

UNIVERSITE PARIS 13 VILLETANEUSE

“ECOLE DOCTORALE ERASME En Sciences Humaines et Sociales”

Thèse

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L’UNIVERSITE PARIS 13

Discipline : Sciences Economiques

Présentée et soutenue publiquement

Par

FARES Saida

Le 05/09/2012

“Evolutions et efficacité du transport ferroviaire: analyses comparatives du cas tunisien avec un échantillon de pays développés et en développement”

Directeur de thèse

PETIT Pascal

JURY

M BARBET Philippe, Président

M. ATI Abdessatar, rapporteur

M. HOLLARD Michel, rapporteur

M. CATIN Maurice, membre

M. PETIT Pascal, directeur

Avant –propos

Créé au tournant du 19^{ème} siècle dans les pays industrialisés, le chemin de fer a été un important facteur de développement de ces pays. Il a ainsi contribué à expliquer des écarts de croissance entre les nations. La reconnaissance de ce rôle moteur a favorisé l'essor de ce mode de transport de par le monde. Le développement des industries automobiles et aéronautiques, au milieu du 20^{ème} siècle a toutefois fait perdre au transport ferroviaire ce rôle prédominant, en dépit d'une mobilité grandissante des hommes et d'un accroissement remarquable du commerce national et international. Mais l'importance des accidents dans le transport routier et la montée des considérations environnementales ont suscité un regain d'intérêt pour le chemin de fer, redéfinissant son rôle dans les économies modernes. Le développement technologique des activités ferroviaires a contribué à cette réhabilitation, tout comme les diverses réformes organisationnelles entreprises dans ce secteur. Cette thèse s'inscrit dans cette perspective de recherche portant sur l'évolution du rôle économique du transport ferroviaire et de son efficacité tant dans les pays industriels développés que dans les pays en développement qui s'inspirent souvent des expériences des premiers.

Remerciements

Mes remerciements et ma gratitude vont à mon directeur de thèse, Monsieur Pascal Petit pour ses conseils et ses encouragements à un travail souvent effectué dans des conditions difficiles.

Mes reconnaissances et remerciements s'adressent aussi à Monsieur Abdessatar Ati pour son soutien et ses encouragements et pour l'intérêt qu'il a porté à mes recherches.

Je remercie également mon collègue Nizar Ben Abdallah de la Faculté des Sciences Economiques et de Gestion de Tunis qui m'a beaucoup aidé dans la compréhension des aspects économétriques des modèles utilisés dans ce travail. La collaboration du personnel de la Société Nationale des Chemins de Fer Tunisiens, en particulier Monsieur Zouari Aoudi, Monsieur, Nagati Abdallah, Monsieur Guizani Chedli...fut cruciale surtout pour la finalisation de la partie portant sur l'historiographie du secteur en Tunisie.

Je remercie Monsieur Michel Hollard, professeur émérite de l'Université de Grenoble, Monsieur Abdessatar Ati, professeur de l'Ecole d'Administration des Affaires de Jazan, Monsieur Maurice Catin, professeur de l'Université de Toulon et Monsieur Philippe Barbet, professeur de l'Université de Paris 13, pour l'honneur qu'ils me font en évaluant ce travail et en participant à mon jury.

Enfin mes remerciements et ma gratitude à tous ceux qui m'ont soutenue et m'ont donné confiance pour la réalisation de ce travail.

Dédicace

Je dédie cet événement marquant de ma vie à la mémoire de mon père FARES Jellouli.

SOMMAIRE

Introduction générale	4
Chapitre I : Présentation générale du développement du secteur des chemins de fer	19
I. Historique Générale	21
II. Les chemins de fer à l'heure de la libéralisation à la fin du 20 ^{ème} siècle	36
Chapitre II : Le chemin de fer tunisien : historique et perspectives	54
I. Le chemin de fer et la colonisation de la Tunisie	55
II. L'expérience de développement des chemins de fer tunisiens : de l'indépendance à nos jours	74
Chapitre III : Les services publics : Quelques fondements théoriques	98
I. Les caractéristiques générales d'un service public	99
II. Le service public de chemins de fer	115
Chapitre IV : Présentation des réseaux ferrés de cinq pays développés	131
I. Les conditions de création et de développement des chemins de fer dans les PD	132
II. L'évolution institutionnelle et environnementale des chemins de fer dans les PD	156
III. Caractéristiques physique des réseaux ferroviaires et leurs utilisations dans les PD	175
IV. La concurrence intermodale dans les pays développés	181
Chapitre V : Présentation des réseaux ferrés de trois pays en développement	191
I. Création et évolution des chemins de fer de trois PED	192
II. Les efforts de restructuration des chemins de fer dans les PED à la période contemporaine	207
III. Caractéristiques physiques des réseaux ferroviaires et leurs utilisations dans les PED	218
Chapitre VI : Sur l'efficacité des réseaux ferroviaires : mesures paramétriques	234
I. Mesure de la productivité ferroviaire partielle par les techniques indiciaires	235
II. La théorie des mesures paramétriques de la frontière	249
Chapitre VII : Sur l'efficacité des réseaux ferroviaires : mesure non paramétrique	273
I. Fondements théorique de la méthode DEA	274
II. Application de la méthode DEA pour une mesure de l'efficacité ferroviaire	289
Conclusion générale	318
Bibliographie	345
Table des matières	368

Introduction générale

Dans ce travail de thèse portant sur les leçons du passé et les perspectives du transport ferroviaire, on traite de l'évolution de ce mode de transport par voies ferrées, son passé et son devenir dans un pays en développement comme la Tunisie. L'approche suivie est comparative, elle s'appuie à la fois sur l'expérience de quelques pays développés et de pays méditerranéens en développement relativement comparables à la Tunisie.

Les principales questions portent sur les conditions de développement des réseaux ferrés, tant sur le plan des équipements et installations que sur celui de l'organisation et de l'évolution des marchés. Au-delà de l'analyse des évolutions techniques, une question importante abordée dans cette thèse porte sur les réformes visant à libéraliser les services ferroviaires depuis deux décennies et leurs effets sur la productivité du secteur.

Le choix des pays nous permet de situer l'expérience tunisienne par rapport à un ensemble d'expériences nationales. Les pays développés retenus présentent un large éventail de réformes, allant des cas précurseurs du Japon, du Royaume Uni et de la Suède aux expériences plus récentes de la France et de l'Allemagne. Le choix des pays permet aussi de pouvoir situer la particularité de l'expérience tunisienne vis-à-vis de celle de pays ayant des niveaux de développement voisins comme le Maroc et la Turquie.

Notre problématique est la suivante : devant le recul connu par le mode ferroviaire aussi bien dans le monde développé que dans celui en développement, et face à des problèmes d'ordre économique et social ainsi qu'à des préoccupations environnementales et écologiques, il importe de voir la possibilité d'un regain d'intérêt pour ce mode de transport et d'une amélioration de son efficacité par une application des différentes politiques de libéralisation à l'œuvre depuis deux décennies. Cette problématique cherche à mettre en évidence l'incidence des politiques de réformes et de restructuration sur l'efficacité des secteurs ferroviaires des différents pays étudiés.

Un des enjeux majeurs de ce contexte général de réforme du secteur du transport ferroviaire est lié à la concurrence des transports routiers. La perte de parts de marché du secteur ferroviaire au profit de la route, commencée dès la fin de la deuxième guerre mondiale se poursuit jusqu'à nos jours. Cette perte de compétitivité est engendrée par le développement continu du marché de l'automobile et l'extension du réseau routier qu'elle implique. A cette poussée exogène s'ajoute des causes endogènes telles que le manque de réactivité du transport ferroviaire, la rigidité de sa structure organisationnelle et les gains de productivité insuffisants pour répondre à la concurrence de la route.

Les politiques de réformes du secteur ferroviaire ont pour objet de mieux répondre à cette concurrence, en améliorant le niveau de la productivité du secteur ferroviaire, par une meilleure utilisation des facteurs de production, une plus forte incitation à innover et à incorporer de nouvelles technologies. L'application des réformes se base essentiellement sur l'introduction de la concurrence dans les activités du secteur capables de l'affronter et sur la refonte de la réglementation. Cette application a pris des formes variées avec des effets tout aussi variables selon les pays.

Pour mettre en évidence cette diversité d'expériences et pour pouvoir en tirer quelques leçons pour ce qui concerne le réseau tunisien, on a alterné une analyse approfondie des divers éléments du cas tunisien avec la prise en considération des expériences de cinq pays développés et de deux pays en développement.

Le premier chapitre “Une présentation générale du développement du secteur des chemins de fer” montre l'évolution d'ensemble qu'a connue le secteur des chemins de fer, depuis sa naissance au Royaume Uni jusqu'aux principaux enjeux que rencontre ce secteur dans les années 2000. Le chapitre souligne les causes qui ont conduit à son déclin à l'issue de la seconde guerre mondiale, ainsi que les nouvelles perspectives qui s'offrent à lui pour répondre aux nouveaux impératifs en matière de transport associant des préoccupations relatives à la fois à la sécurité des personnes et à la préservation de l'environnement...

Le mouvement que les chemins de fer ont connu peut être caractérisé par l'alternance entre une phase initiale de croissance, suivie plus ou moins rapidement d'une phase de déclin relatif, conduisant à s'interroger sur les capacités des réformes d'organisation et d'équipements à renverser une nouvelle fois les tendances en leur faveur.

A leur naissance au 19^{ème} siècle, les chemins de fer étaient le mode de transport dominant, considéré comme un facteur majeur d'industrialisation. A cette époque, d'importants investissements ont été réalisés pour la construction et l'équipement des réseaux et des installations ferroviaires. Ces investissements ont augmenté durablement les capacités de production, avec la construction de lignes permettant de réduire considérablement les temps de parcours. Ils ont été aussi portés par une certaine euphorie financière, prenant appui sur un nouveau système de crédits à long terme accordés aux compagnies ferroviaires. Cette conjonction entre dynamiques du capital productif et du capital financier dans le secteur ferroviaire va ainsi être la caractéristique majeure de l'un des premiers cycles longs dans la périodisation des ondes longues de l'analyse de la croissance économique, selon Kondratiev. L'essor des chemins de fer était aussi le fruit d'une importante innovation à savoir la machine à vapeur, équipement qui fût plus généralement un des éléments moteurs du développement de la concentration de l'emploi et des capitaux dans les zones industrielles. Les chemins de fer ont aussi joué un rôle capital et moteur dans le développement industriel, qui a représenté une condition de leur propre essor, par le développement d'une économie d'échange. Ainsi, les chemins de fer ont permis le redémarrage de l'industrie et ont donné un second souffle à la révolution industrielle.

De nombreuses compagnies ferroviaires ont été créées, au début de type privé, assurant à la fois la gestion des voies, la circulation des trains et le service de transport des voyageurs et des marchandises. A l'issue de la seconde guerre mondiale, et par des mouvements de fusion, ces compagnies ont pris le caractère de monopoles régionaux publics ayant le caractère de services publics, propriétaires des réseaux et gestionnaires des services. Ce critère d'intérêt public se trouvait justifié par l'impossibilité de multiplier les infrastructures ferroviaires, et par la nécessité d'assurer l'égalité d'accès de tous aux services de transport ferroviaire à l'échelle des pays. Ce jugement a été fortement remis en question après la période de trois décennies de reconstruction et de croissance, qui a suivi la seconde guerre mondiale, et qui s'accompagna d'une forte montée en puissance de la concurrence des transports routiers.

Le cycle de développement des chemins de fer témoigne que les importants investissements réalisés pour la construction et l'équipement des réseaux portés par une certaine euphorie financière, ont été suivis d'une période d'insolvabilité chronique conduisant à des faillites de compagnies ferroviaires. L'augmentation des investissements n'a pas été suivie d'une augmentation suffisante de la demande, face à la concurrence des transports routiers, provoquant ainsi l'entrée du secteur ferroviaire dans une phase de déclin relatif et de déficits chroniques. La relève de la traction vapeur par d'autres technologies motrices telles que l'électricité ou le pétrole dans le domaine de l'énergie semble de fait avoir relativement plus contribué à l'essor du transport routier qu'au renouvellement de la dynamique du transport ferroviaire. C'est en particulier les perfectionnements du moteur à explosion et

l'arrivée de véhicules propulsés par des moteurs à combustion interne qui ont constitué le facteur principal de croissance du transport routier, depuis la fin de la deuxième guerre mondiale. Les avantages du transport routier se résument dans le fait d'être rapide, fiable et d'une flexibilité de service nettement supérieure à celle réalisable dans le secteur ferroviaire, selon son mode d'organisation traditionnel.

Une remise en cause du mode d'organisation ferroviaire a vu le jour au début des années 80, basée essentiellement sur une critique des situations de monopoles dont bénéficiaient les compagnies nationalisées. C'est l'objet des politiques de réformes introduites dans plusieurs pays en particulier développés, qui ont cherché à améliorer l'efficacité dans le secteur ferroviaire afin de préserver sa compétitivité face aux autres modes de transport. Les performances technologiques constituent un élément essentiel pour atteindre les objectifs de la réforme. Les innovations technologiques doivent concerner le matériel, l'infrastructure, mais aussi la gestion de l'exploitation.

Néanmoins, une situation de crise semblable à celle qui a prévalu en ce début du 21^{ème} siècle risque de faire baisser les investissements dans des compagnies privées soumises à des exigences de rentabilité financière drastiques. A cette recherche d'efficacité économique accrue, les compagnies ferroviaires doivent ajouter le respect d'objectifs contemporains en matière de développement durable et de progrès en matière de sécurité. Sur ce dernier plan, le transport ferroviaire peut être dans une position plus favorable que le transport routier, ouvrant les perspectives d'un nouvel essor du secteur. On témoigne le développement de créneaux comme le transport intermodal rail-route. Ce nouvel avantage du transport ferroviaire, recherché par la majorité des pays développés dans un cadre concurrentiel, peut être plus difficile à vérifier dans le cas de pays en développement. Ces pays s'orientent néanmoins eux aussi vers des politiques de restructuration de leurs secteurs de transport ferroviaire. Cette dynamisation contribue à leur objectif d'une meilleure intégration à l'économie mondiale, considérée comme un facteur de croissance primordial. C'est la tendance poursuivie par les chemins de fer tunisiens, qu'on tente d'illustrer dans **le deuxième chapitre "Les chemins de fer tunisiens : historique et perspectives"**.

Les chemins de fer tunisiens entendent placer leur développement dans cette même perspective. Leur histoire et leur niveau de développement les placent toutefois dans une situation particulière dont ce chapitre cherche à rappeler l'essentiel. L'histoire des chemins de fer en Tunisie qu'on présentera s'étale de la période précoloniale à la période contemporaine, évoquant les mutations technologiques et organisationnelles qu'a connu le secteur.

En premier lieu, une mise en perspective historique du secteur permet de mieux comprendre les conditions de sa création et de son développement à la période coloniale. Ensuite, l'évolution du secteur de l'époque de l'indépendance jusqu'à nos jours, montre les problèmes qui entravent au développement des chemins de fer tunisiens, par la situation de l'opérateur et par les exigences spécifiques au développement du pays. Sur la base du constat précédent, notre analyse de la situation tunisienne expose enfin les orientations stratégiques possibles et les perspectives qu'elles offrent au développement d'un secteur ferroviaire moteur pour la croissance de l'économie tunisienne¹.

La création des chemins de fer tunisiens s'est faite en relation avec un ensemble de faits économiques, politiques et militaires à l'époque précoloniale de la fin du 19^{ème} siècle. C'est une période marquée par un manque de moyens de transport efficaces en Tunisie, alors que se développèrent les échanges extérieurs et s'installèrent de grandes compagnies européennes, suite à la découverte de certains centres miniers et suite à l'essor de l'agriculture

¹ - Le secteur des chemins de fer, accélère la vitesse des échanges sur le marché des biens et accroît la mobilité de la main d'œuvre sur le marché du travail.

et du commerce. D'où, l'importance des chemins de fer dans la réussite des objectifs de l'économie tunisienne, et dans le développement des rapports coloniaux.

Le rôle qu'a pu jouer le chemin de fer s'est manifesté au niveau militaire pendant les deux guerres mondiales, en permettant d'évacuer les populations civiles des champs de bataille vers des régions plus tranquilles, et en assurant le transport rapide des troupes, du matériel et du ravitaillement vers les divers fronts. Toutefois, le secteur a été caractérisé par des difficultés financières aggravées par les retombées négatives de la guerre, conduisant à la dégradation de la situation financière de la compagnie française concessionnaire du réseau nord et centre du pays (Bône Guelma), et donc au rachat du réseau par l'Etat tunisien en 1923. Cette transformation marqua le début d'une époque de modernisation du réseau et de diversification de ses activités, et elle s'est poursuivie jusqu'à la période de l'indépendance du pays. À cette même époque, la compagnie responsable de l'exploitation du réseau sud la Compagnie de Phosphate de Gafsa (CPG) a entrepris un important programme de renouvellement et de modernisation de son matériel, au point de parler d'un secteur de transport ferroviaire de personnes et de marchandises efficace et d'une grande qualité en Tunisie au milieu du 20^{ème} siècle, malgré le problème engendré par la différence dans l'écartement des voies entre les deux réseaux nord et sud².

Suite à l'indépendance du pays, la Société Nationale des Chemins de Fer Tunisiens SNCFT est née, attachée depuis aux orientations générales poursuivies par le pays, particulièrement, l'objectif de croissance et de développement du pays. L'amélioration des infrastructures ferroviaires est un des piliers importants des efforts de modernisation de la SNCFT, essentiellement avec la tendance vers l'ouverture économique connue par le pays depuis deux décennies. Cela ne doit pas cacher les contraintes inhérentes à l'exploitation des chemins de fer en Tunisie même durant la période où il a connu des résultats favorables. Il s'agit principalement d'un mode d'exploitation du secteur fondé sur une centralisation et une hiérarchisation excessive et une situation monopolistique sur le marché. Les solutions à ces problèmes sont essentiellement passées par une stabilisation des subventions pour ce mode de transport, tout en assurant la séparation entre les compétences de l'Etat et celles de la compagnie, qui bénéficiait d'un soutien de l'Etat. Ce dernier finançait tous les investissements de la compagnie ferroviaire et compensait ses pertes devenues de plus en plus importantes au fil des années.

L'amélioration des conditions de l'offre a été entreprise par la société, avec une modernisation de son infrastructure et un renouvellement de son matériel, afin qu'elle puisse transporter davantage de marchandises et de voyageurs, sans pour autant engager d'importantes constructions dans le réseau. Le programme de modernisation a concerné aussi la structure et l'organisation de la société, pour qu'elle puisse réaliser ses objectifs et assurer sa mission d'une façon efficiente. La SNCFT a pris une nouvelle forme juridique qui est celle d'un établissement public à caractère industriel et commercial EPIC en 1969. Une meilleure maîtrise des nouvelles technologies fut enregistrée grâce à l'introduction de l'informatique dans la gestion de la société depuis 1972, devançant ainsi plusieurs pays, et à l'installation d'un réseau de communication interne dans plusieurs gares et stations de maintenance...

Les années 70 ont été caractérisées en Tunisie par une accélération du rythme de la croissance, une poussée démographique et urbanistique et un exode rural vers la capitale, entraînant un accroissement durable de la mobilité de la population. Cette mobilité se traduisait par un usage massif du transport en commun, et par un transfert modal du transport collectif vers les modes individuels, soit la voiture particulière, pour les couches les plus aisées. La restructuration du secteur du transport ferroviaire a été donc inévitable,

² - Un problème technique qui compromet la continuité de la circulation, qui pose entre autres le problème de changement du matériel tracteur.

particulièrement dans le milieu urbain, afin de favoriser le développement équilibré des villes, essentiellement de la capitale, Tunis³. Cette ville représente un point nodal du réseau ferroviaire du pays. En effet, à l'exception du réseau minier du sud, toutes les autres lignes rayonnent à partir de Tunis.

Le développement urbain et le grand courant migratoire qu'ont connu la capitale et ses villes avoisinantes se sont poursuivis dans les années 80, conduisant à un accroissement de la mobilité. Dans le secteur ferroviaire, des efforts de restructuration continuent dans cette même décennie, en dépit d'un cadre général de l'économie caractérisé par une situation de crise. Ces efforts de restructuration ont bénéficié essentiellement aux couches moyennes et à faible revenu. Le transport ferroviaire a ainsi pu satisfaire une grande part de cette demande croissante de déplacement en transport en commun.

Les avantages du transport ferroviaire ont permis une rationalisation de la consommation d'énergie et une sauvegarde de l'environnement, au moment où la capitale connaissait un phénomène d'encombrement. Cela se passa dans un environnement caractérisé par une concurrence accrue du mode routier, en particulier pour le transport de marchandises. A cette période, l'Etat tunisien a octroyé deux concessions de transport urbain régional par bus à des opérateurs privés et une concession de transport électrique sur rails (métro) à une société nationale "La Société de Métro Léger de Tunis" SMLT, qui prit à sa charge depuis la date de sa création en 1985, l'exploitation de la première ligne ferroviaire en Tunisie, à savoir la ligne Tunis- Goulette- Marsa : TGM.

Face à l'augmentation de la demande de transport, les actions qu'il devient nécessaire d'entreprendre par la SNCFT pour accroître son offre sont l'électrification du réseau, le dédoublement des voies et l'amélioration de la qualité du service. Toutefois, la société éprouve souvent des difficultés majeures, en particulier celles de la dualité de l'écartement des voies et de la faible densité du réseau. Ajoutons à cela, l'important problème de déficit chronique de la société causé par l'obligation de service public, impliquant des tarifs réduits réglementés par l'Etat sur plusieurs segments du marché souvent stratégiques à savoir le transport de phosphate et le transport des voyageurs de la banlieue.

Une priorité est ainsi accordée aux investissements et aux nouvelles technologies adoptées par les pays développés. C'est pour la SNCFT, le seul moyen de s'imposer comme un mode de transport d'avenir. Cela est mis en évidence dans les 8^{ème} et 9^{ème} plans de développement, correspondant à la décennie 1990, où on assista à la réalisation de nombreux projets d'électrification et de dédoublement de voie, de modernisation du matériel, ainsi qu'à une refonte du cadre institutionnel de l'activité ferroviaire en 1998, ayant pour objectif de fonder l'orientation commerciale de la société. Cette même décennie 90 a été marquée par une orientation générale de l'économie tunisienne vers l'ouverture poursuivie jusqu'à nos jours, avec une importance accordée au transport d'une façon générale. D'où, la nécessité de renforcer la compétitivité des transports tunisiens, dans cette période d'ouverture sur le marché européen et sur le monde.

La libéralisation des activités de transport terrestre est illustrée par l'octroi de quatre concessions, lors du 10^{ème} plan du développement (2002-2006) à des transporteurs privés pour l'exploitation de trois groupes de lignes de transport urbain sur le Grand Tunis et la création d'une société privée pour l'exploitation du transport interurbain. Ce qui mit le transport ferroviaire devant une situation de concurrence rude, particulièrement sur le marché du fret, ayant connu, de plus en plus, un épuisement de certaines ressources naturelles, tels que le fer et le plomb. Les solutions apportées à ces problèmes sont le développement du transport

³ - Les infrastructures ferroviaires jouent un rôle déterminant dans le développement régionale, en contribuant au désenclavement des régions et en permettant leur accessibilité.

combiné rail-route, l'accessibilité multimodale et le progrès de la logistique, ainsi que l'application des nouvelles technologies dans le domaine de la rapidité du service.

C'était l'objectif du 11^{ème} plan (2007-2011) qui a prévu la réalisation d'un vaste programme visant à introduire ces technologies et à mettre en œuvre les bases d'un transport multimodal, associant les réseaux de transport ferroviaire et routier par le bus. Cela devrait permettre l'offre d'opérations de transport complètes et intégrées. Mais l'important projet qui a démarré lors de ce plan était celui d'un nouveau réseau ferroviaire rapide RFR, qui concernait en premier lieu la capitale et qui a montré la volonté de la SNCFT d'adapter le secteur ferroviaire à un cadre concurrentiel, tout en tenant compte des retombées sociales de l'organisation d'un secteur d'intérêt général. Cela conduit à insister sur la place de l'action publique en matière de réglementation et de définition des missions des services publics, qui va faire l'objet du **troisième chapitre "Les services publics : quelques fondements théoriques"** qui permet de situer l'évolution du secteur de transport ferroviaire dans un cadre théorique général d'analyse des services publics.

Les services publics ont longtemps été considérés dans leur ensemble comme des monopoles naturels, considérés par une grande partie des théoriciens dont J. Schumpeter comme un modèle idéal d'efficacité et une source d'innovations⁴. Ces monopoles sont soumis à une réglementation par les pouvoirs publics. Les premiers arguments d'une telle réglementation ont apparaissant dans plusieurs écrits du 19^{ème} siècle. Ils soulignent que l'intervention étatique permettait seule de faire des progrès dans la réalisation des prestations concernées. L'économie publique normative naissante considérait les défaillances du marché, comme étant à l'origine de cette intervention publique et le régulateur comme bienveillant, omniscient et rationnel. Ces théories ont connu un regain d'attention au début des années 70, suite à un mécontentement croissant vis-à-vis des performances réalisées par les entreprises publiques. L'époque fut marquée par le retour d'une idéologie libérale prônant les avantages de la libéralisation après trois décennies ayant privilégié un interventionnisme public keynésien. C'est une évolution de la pensée économique qui a engendré avec l'évolution technique, la réforme des secteurs de services publics.

Dans ce contexte de transition, caractérisé par l'accent mis sur les politiques de libéralisation visant à faciliter la participation du privé, les conditions d'accomplissement des services publics ont été profondément modifiées. La possibilité d'introduire de la concurrence dans la production de ces services a été vue comme un moyen d'assurer un meilleur service aux usagers et ce à moindre coût. Cette réduction du champ d'activité des monopoles naturels a du être justifiée par des considérations économiques conduisant à des réformes importantes de la réglementation.

Plusieurs arguments sont avancés en faveur d'une déréglementation, soulignant que les marchés soumis à une réelle pression concurrentielle conduisent à une augmentation du surplus des consommateurs et à un accroissement du bien être collectif. L'école de l'économie positive de la réglementation, ou théorie de la capture, propose une solution radicale en déniait à l'Etat le droit de réglementer, sous prétexte que le régulateur est vénal et donc soumis à l'influence de certains groupes de pression. Cette école pose ainsi le problème du comportement du régulateur, qui cherche à maximiser son propre intérêt (point de vue dit de l'école de Chicago) et attaque l'idée que ce régulateur soit bienveillant et garant de l'intérêt général, en mettant en évidence les solutions alternatives aux interventions directes de l'Etat. Prolongeant ces critiques de l'utilité des monopoles naturels dans la dynamique de la croissance économique, le courant libéral à la Hayek et Menger souligne l'importance d'un environnement concurrentiel pour favoriser la compétitivité et l'innovation. Par ailleurs, ces

⁴ - TONGLET Benoit "Les cycles Kondratieff : une philosophie critique" *Innovations*, 2004, vol 1 N° 19, PP 9-36.

critiques des politiques keynésiennes stipulent que l'économie n'est pas planifiable et que seul le marché est en mesure de révéler les préférences individuelles.

Les tenants de l'économie néo-institutionnelle défendent l'idée selon laquelle la réglementation des monopoles n'est possible que si des mécanismes incitatifs assez efficaces et correctement contrôlés sont mis en place. Ce courant de la littérature économique pose les problèmes d'inefficacité du contrôle public et cherche à prendre en considération dans tous les calculs et les choix économiques les coûts liés à l'incomplétude des contrats (Coase 1937 et R. Williamson 1976). Il a étudié en termes de coûts de transaction la nature des inefficacités qui se manifestent en situation d'information imparfaite. En effet, l'objectif d'optimalité que doit atteindre toute politique de réglementation est rarement vérifié à cause des problèmes informationnels. L'information imparfaite est la base de la théorie de l'agence, qui exprime cette imperfection à travers les asymétries existant entre un Principal et un Agent (problème des relations existantes à l'intérieur d'une même unité économique). Les modèles avec asymétrie d'information distinguent les situations de sélection adverse ou anti sélection de celles où prévaut un aléa moral. Le premier problème traduit l'incapacité du régulateur à observer les coûts réellement supportés par l'opérateur. Le deuxième tient au fait que le régulateur ne peut observer certaines des actions de la firme réglementée.

Les critiques des doctrines de l'intérêt public qui plaident en faveur d'une plus large intervention privée ont pris beaucoup d'ampleur dans les années 80 dans les pays anglo-saxons, en particulier avec la théorie des marchés contestables, développée par Baumol, Panzar et Willig (1982). La dite théorie soutient que les conditions d'une certaine optimalité peuvent être atteintes même en situation de monopole, si cette dernière peut être contestée par tout concurrent potentiel. Cette seule menace constitue, en effet, un aiguillon important forçant le monopole à s'approcher des conditions d'exploitation optimales.

L'analyse de contestabilité permet de comprendre le rôle de la concurrence pour améliorer l'efficacité économique des prestations de services publics. Dans ce cas, la perte éventuelle des économies d'échelle dans l'exploitation des services peut être plus que compensée par les économies organisationnelles. D'une manière générale, cela suppose la mise en place de politiques de libéralisation, permettant l'intervention de plusieurs acteurs sur le marché, afin de stimuler la concurrence. Cette libéralisation, peut prendre l'aspect d'une privatisation, d'une suppression et/ou d'un réaménagement des règles de contrôle, ou encore d'une déréglementation. La déréglementation permet de lever les obstacles institutionnels qui bloquent l'entrée dans les secteurs publics et dont les bénéfices peuvent apparaître à plus ou moins long terme.

Les procédures d'attribution aux enchères (competitive bidding) des services publics constituent une forme de libéralisation qui apparaît avec la privatisation et qui représente une concurrence pour le marché, au lieu d'une concurrence sur le marché. L'application des politiques de libéralisation peut aussi être réalisée en scindant l'entreprise en deux ou plusieurs entités indépendantes, ou en l'obligeant à ouvrir son réseau à des conditions équitables aux prestataires de services concurrents. Un effort de normalisation et d'harmonisation technique, doit par ailleurs, être entrepris, pour que les différents réseaux puissent être compatibles les uns avec les autres, et pour permettre la pénétration du marché par de nouveaux entrants. Il s'agit de l'interopérabilité, qui exige la précision des règles d'interconnexion, ainsi que les règles des redevances d'usage des infrastructures ou les charges d'accès. Ces charges doivent répondre à de nombreux objectifs (couvrir les coûts, assurer la fluidité du réseau, éviter les contournements inefficaces ou by-pass et ne pas discriminer entre les différents opérateurs).

L'accentuation de la pression concurrentielle pose le problème de la place et du rôle du service public, soit ce qu'on appelle le périmètre du service public. Il s'agit des impératifs sociaux ou d'aménagement du territoire ou des missions de service public. Ces missions doivent être préservées et la gestion des entreprises fournissant les services publics doit obéir à des exigences sociales afin d'assurer des objectifs reconnus d'intérêt général. De son côté, la conception de l'intérêt général conduit à élaborer des principes juridiques de fonctionnement d'un service public, notamment ceux de l'obligation de service universel. Ce qui représente un nouveau défi pour les pouvoirs publics, comme on le verra à travers les expériences de réformes ferroviaires engagées par les pays développés, qui combinent libre fonctionnement du marché et interventions publiques.

C'est l'objet du **quatrième chapitre “Présentation des réseaux ferrés de cinq pays développés”** qui pose les problèmes généraux des chemins de fers dans les pays développés, ainsi que la particularité de chacun d'eux en matière de régulation du service de transport ferroviaire.

Les pays concernés par cette analyse comparative sont: la France, l'Allemagne, le Royaume Uni, la Suède, et le Japon. Ces pays ont connu des périodes d'industrialisation de formes assez différentes. Un survol historique de ces expériences nationales d'industrialisation est nécessaire pour mettre les conditions de création et de développement des secteurs des chemins de fer dans leur environnement économique, politique et spatial. Dans tous ces pays, les chemins de fer étaient le symbole de la période d'industrialisation, en stimulant la production de tous les biens nécessaires à la construction et à l'entretien du réseau et du matériel (charbon, bois, acier), en facilitant aussi le transport rapide et flexible des marchandises et donc en multipliant les échanges...Au niveau social, les chemins de fer ont permis une certaine intégration des territoires, en rapprochant les distances, en harmonisant les modes de vies et en augmentant les taux d'urbanisation. D'une façon générale, l'industrialisation et les changements de méthodes de production qui ont accompagné l'avènement des chemins de fer, ainsi que la diffusion des principales inventions de l'époque, ont entraîné une croissance économique des pays considérés. Cette croissance est manifestement corrélée à une augmentation de la demande au transport, notamment ferroviaire. Ainsi, un lien existe entre l'incorporation des progrès techniques, l'évolution des trafics fret et voyageurs et le degré de développement économique des pays.

Depuis sa naissance au 19^{ème} siècle, le chemin de fer a toujours été partie prenante des progrès techniques réalisés à chaque période de son histoire. D'abord, c'est la machine à vapeur, qui a servi pour longtemps à la traction. Ensuite l'électricité puis le moteur thermique qui ont joué un rôle très important dans le secteur. Il s'agit des premières vagues d'industrialisation. Enfin, c'est la révolution informatique, qui a remodelé le paysage économique et social des pays, et qui a été appliquée aux chemins de fer, leur permettant de réaliser d'énormes progrès, en termes de qualité de service et de productivité.

L'incorporation des progrès technologiques au niveau de la fabrication et de la réparation des locomotives, des voitures et des wagons, a conduit à des trains plus performants, plus rapides, plus surs, plus confortables et plus adaptés aux besoins des clients, comme les trains à grande vitesse en France et au Japon. Au niveau des infrastructures, dans tous les pays étudiés, une action fut menée pour la restructuration de leurs réseaux ferroviaires, par l'ouverture de certaines lignes et l'amélioration d'autres, en réalisant les investissements nécessaires pour cela. L'application de ces technologies par les chemins de fer est devenue une composante essentielle dans les politiques de transport, mais qui reste insuffisante pour relever le défi de la compétitivité. Les chemins de fer doivent agir sur la qualité de leurs services, en termes de ponctualité, de régularité, de sécurité, de confort, de préservation de l'environnement et de prix proposés. Une fois ces conditions réalisées, le

transport ferroviaire peut bien présenter des avantages en termes d'importance des flux transportés et de décongestion de zones surchargées facilitant les mobilités urbaines quotidiennes.

Pour mettre en exergue les avantages du transport ferroviaire et pour faire face à un ensemble de problèmes connus par le secteur depuis sa création et qui s'accroissent avec les exigences de la concurrence actuelle, une série de mesures a été engagée dans le secteur, par les pays de notre échantillon. Il s'agit des réformes ayant pour objectif commun de rendre les chemins de fer plus sensibles aux lois et mécanismes du marché, en améliorant leur efficacité économique, en diminuant leurs déficits, en renforçant la compétition inter et intra modale, et en augmentant la participation du secteur privé dans la gestion du secteur. Les réformes concernent le régime de propriété des compagnies ferroviaires, la structure de l'industrie et les règles de son fonctionnement. Elles ont pris diverses formes et ont été réalisées à des vitesses et rythmes spécifiques à chaque pays.

Le principal problème du transport ferroviaire est la perte de parts de marché en faveur de la route depuis la première moitié du 20^{ème} siècle, tant pour les trafics voyageurs que pour celui de marchandises. De même, sur les longues distances, après la seconde guerre mondiale, le chemin de fer est devenu concurrencé par l'avion. Les causes de ce déclin sont particulièrement le développement de modes de transport plus rapides et mieux adaptés aux besoins des voyageurs et le changement de la nature des marchandises à transporter pour le fret.

On trouve ainsi dans toutes les politiques de réforme, l'objectif de réduction des dettes et d'assainissement des finances des chemins de fers, en suivant une politique de privatisation, encouragée souvent par les institutions internationales. La privatisation a pour but d'apporter des gains de productivité aux entreprises de chemins de fer et de réduire les dépenses publiques en transférant au secteur privé le financement des investissements ferroviaires. Deux grands modèles, ou bien deux grandes familles de réformes structurelles peuvent être distinguées dans les pays étudiés, à savoir le modèle régional japonais, et le modèle basé sur les mécanismes d'appel d'offre appliqué en Suède.

La réforme japonaise est basée sur une séparation régionale, avec la dissolution de la compagnie en place Japan National Railways (JNR) et son éclatement en sept compagnies régionales destinées à être privatisées, c'est le groupement Japan Railways (JR), qui a vu le jour effectivement le 01/04/1987. Le groupement comprend des sociétés de transport de passagers et une société de fret ferroviaire, appelée Japan Railways Freight: JRF qui a repris l'activité marchandises du JNR, et qui utilise le réseau des compagnies de transport de passagers. Selon le modèle japonais, on a des compagnies régionales, privées, indépendantes desservant des lignes déterminées, et qui sont responsables aussi bien de l'infrastructure que de l'exploitation du service dans leurs zones géographiques. On a aussi une séparation fonctionnelle des activités de transport de voyageurs et de marchandises. Une caractéristique de ce modèle, est la conservation de l'intégration verticale de l'activité ferroviaire, et l'ouverture du réseau aux tiers qui se fait sous réserve de la disponibilité des sillons ferroviaires. La concurrence intramodale entre les différents exploitants ferroviaires est très limitée dans le modèle Japonais, bien que l'on recense environ 140 sociétés de transport de voyageurs et 15 de transport de fret. Chaque compagnie gère indépendamment son propre réseau local. C'est une forme de concurrence par comparaison qui remplace la concurrence de plusieurs opérateurs sur la même ligne. Les opérateurs mettent en parallèle leurs performances sur des parties différentes du réseau.

Le modèle suédois, appliqué en 1988 recommande la séparation verticale de la compagnie publique entre propriétaire de l'infrastructure et exploitants. On avait ainsi à côté

de la société d'exploitation des services de transport de voyageurs et de fret (Statens Järnvägar SJ), la création d'une société, gestionnaire de l'infrastructure, distincte (Banverket BV). L'entreprise chargée de l'infrastructure ouvre son réseau à une concurrence pour le marché entre plusieurs opérateurs privés, par voie d'appels d'offre pour l'exploitation des lignes locales, en bénéficiant de subventions publiques. L'opérateur historique quant à lui conserve l'exploitation des réseaux de grandes lignes, y compris les lignes à grande vitesse.

Le modèle suédois a servi de base pour la publication de la première directive communautaire visant la revitalisation du transport ferroviaire en Europe. Cette directive préconise une séparation de la gestion de l'infrastructure ferroviaire de celle de l'exploitation des services, au moins sur le plan comptable. Elle stipule aussi sur l'assainissement financier des entreprises ferroviaires, en réduisant leur endettement. Ces entreprises devraient être indépendantes de l'Etat et doivent ouvrir leurs réseaux aux entreprises des autres Etats membres sur certains secteurs. Toutefois, le modèle suédois continue à maintenir le monopole d'infrastructure, de façon à rendre difficile la réglementation et rend les décisions d'investissement délicates du fait de la séparation.

La réforme britannique consistait à son tour en une segmentation verticale entre l'infrastructure et l'exploitation, à côté d'une séparation horizontale. Elle montre un exemple très particulier en Europe, avec la disparition du monopole public verticalement intégré British Rail en 1993, suivie de la création d'une centaine d'entreprises privées se coordonnant par voie contractuelle. Cette réforme a également conduit à une séparation entre les propriétaires du matériel roulant et les opérateurs de transport privés, ce qui montre une forme de désintégration complète. Mais l'unicité du réseau a été conservée, et le caractère de monopole naturel a été gardé pour l'infrastructure. Ce monopole d'infrastructure qui est Railtrack a eu un statut privé de 1994 à 2001, ensuite renationalisé et est devenu Network Rail. Une cause essentielle de ce changement de statut est la baisse des investissements réalisés, conduisant à une trop grande vétusté des infrastructures et du matériel roulant. En effet, l'absence d'une amélioration de la qualité du service ferroviaire fut l'important problème posé par la réforme britannique, ajouté à une augmentation des tarifs et des accidents à répétition sur le réseau ferré, mais son succès était dû à l'introduction de la concurrence dans le marché de service ferroviaire.

En Allemagne la réforme a été engagée en plusieurs étapes, en commençant par un regroupement en 1994 des deux anciennes entreprises de l'ex Allemagne de l'Ouest et de l'ex Allemagne de l'Est, en une seule compagnie ayant le statut d'une société anonyme à capitaux entièrement publics : la DBAG comportant quatre unités d'affaires. En 2000, la DBAG a été transformée en un holding, et les unités d'affaire ont été transformées en des sociétés anonymes (filiales) au sein de ce Holding. Selon la réforme allemande, il faut allouer à chaque unité la propriété des voies dont elle est la principale utilisatrice. Il s'agit de sectoriser les activités, autrement dit, de distinguer entre le monopole historique et les monopoles sectoriels régionaux, qui peuvent ou non être privatisés. L'avantage de cette réforme est d'aboutir à un mode d'organisation encourageant généralement une gestion plus innovante, mais son problème se rapporte à la coordination entre les différents opérateurs.

La réforme française en 1997 s'est caractérisée par un relatif maintien du monopole public de la Société Nationale des Chemins de Fer SNCF qui poursuit la commercialisation du service, assura l'entretien des voies et la gestion de la circulation, pour le compte d'une nouvelle entité ferroviaire (RFF le réseau ferré de France) créée en cette année, chargée de gérer les infrastructures. Ce fut une séparation institutionnelle entre deux établissements juridiquement distincts, dont l'objectif était d'atteindre l'équilibre financier et de favoriser une concurrence, qui reste encore très limitée. La concurrence n'a commencé à se développer en France qu'en 2003, avec l'ouverture du réseau ferroviaire aux concurrents privés, français

ou étrangers, pour le transport de marchandises, et c'est en 2005 qu'une première licence de transport de voyageurs a été accordée à une entreprise ferroviaire privée, filiale d'Eurotunnel. On assista aussi à une décentralisation des services de voyageurs de la SNCF en plusieurs régions, afin de favoriser une certaine concurrence interne (concurrence par comparaison).

L'analyse comparative du transport ferroviaire de trois pays en développement, la Turquie, le Maroc et la Tunisie fait plus ressortir des efforts de modernisation technique que ceux d'une libéralisation, des modes d'exploitation, encore très limitée. **Le cinquième chapitre "Présentation des réseaux ferrés de trois pays en développement"** traite de l'expérience de ces pays en termes de création des chemins de fer et de leurs restructurations.

Les chemins de fer ont été créés dans la plupart des pays en développement à la fin du 19^{ème} siècle. Les réseaux ferroviaires en question ont servi en premier lieu aux objectifs militaires et économiques des pays dominants (colonisateurs). Les chemins de fer ont ainsi contribué au transport de produits miniers, de bois précieux, et de produits agricoles vers les côtes, pour les exporter en particulier vers l'Europe. Ces objectifs ont affecté la conception des réseaux ferroviaires dans les pays en développement, dominés, principalement au service d'un système économique orienté vers l'extérieur, aux dépens de certaines priorités de développement économique interne. Mais il ne faut pas nier le rôle structurant qu'a joué le transport ferroviaire dans ces pays en développement, en ciblant les lieux de spécialisation agricole et les voies d'échanges économiques.

A ses débuts, le secteur de chemins de fer s'est caractérisé par une faible qualité du réseau et par de médiocres prestations. Plus tard, dans la première moitié du 20^{ème} siècle (correspondant pour la plupart des PED aux périodes de leurs indépendances) les autorités publiques des PED ont entrepris de réorienter le développement de leurs réseaux ferroviaires, afin de répondre à des objectifs de développement interne. Dans les trois pays étudiés, dès les années 30 pour la Turquie et au début des années 60 pour la Tunisie et le Maroc, le transport ferroviaire commença à être géré par une seule compagnie publique, intégrée, traitant à la fois les questions d'infrastructure et celles de l'exploitation et de la commercialisation du service.

Les compagnies ferroviaires ne pouvaient pas satisfaire les besoins croissants de transport des personnes comme celui des biens. Ce qui contribua à une baisse continue de leurs parts de marché au profit du mode routier. Les Etats ont donc consenti des efforts pour moderniser ces secteurs, dès les années 60 au Maroc et en Tunisie, et un peu plus tard en Turquie (où la prépondérance du transport routier est très marquée). Ces efforts cherchèrent à apporter des solutions aux problèmes spécifiques rencontrés par les chemins de fers dans ces pays. Il s'agit principalement des problèmes rencontrés par le chemin de fer au Maroc sur ses marchés stratégiques, à savoir le marché du transport de phosphate et ses dérivés, et ceux rencontrés par le chemin de fer en Tunisie, suite au manque d'une orientation commerciale pour la Société Nationale des Chemins de Fer Tunisiens : SNCFT.

Les autres problèmes d'ordre général qui caractérisent le secteur ferroviaire dans les pays en développement, sont la baisse des investissements et le manque d'entretien des infrastructures et du matériel roulant. Ces problèmes tiennent aux difficultés financières rencontrées par ces pays qui les rendent très dépendants des apports des pays riches et des institutions financières internationales. Toutefois, les possibilités d'emprunts externes sont limitées et une part importante des déficits ne peut être comblée que par le recours à la planche à billets. L'autre problème renvoie au type de gestion bureaucratique des chemins de fer dans les PED et à l'absence de politiques de transport claires, visant explicitement une coordination entre les différents modes. Des effectifs pléthoriques ne font qu'aggraver ces difficultés financières des compagnies ferroviaires dans ces pays. D'où, l'importance des efforts de mise à niveau des chemins de fer dans les PED pour réguler la concurrence

intermodale au plan national. A plus long terme et dans un cadre de mondialisation des économies, les projets d'investissement ferroviaire visent à favoriser l'intégration régionale, en facilitant l'acheminement des personnes et des marchandises.

Pour mener des politiques de restructuration, les pays en développement ont recours à des contrats de plan, clarifiant les engagements réciproques entre l'Etat et les entreprises publiques. Les actions retenues visent à assurer une plus grande efficacité et une viabilité financière des entreprises ferroviaires tout en satisfaisant les besoins d'une clientèle plus exigeante et les besoins d'économies plus ouvertes à l'extérieur.

Le plan de restructuration de l'opérateur historique TCDD en Turquie s'inscrit dans un processus de restructuration global du pays, visant à intégrer les acquis communautaires. Cela implique d'assurer une certaine libéralisation du secteur ferroviaire et son indépendance financière. Mais il s'agit essentiellement de réaliser un ensemble d'investissements, à l'instar du projet Marmaray, qui est une liaison ferroviaire d'une longueur totale de 76.53 Km, dont la construction a débuté en 2004 et devrait être achevée en 2013⁵. Cette ligne ferroviaire relie les réseaux, européen et asiatique, à travers le détroit du Bosphore. Ce projet est connu comme étant le plus grand projet de par sa taille et sa portée. L'autre projet de grande envergure concerne la construction d'une ligne à grande vitesse entre Istanbul et Ankara, qui symbolise les gros efforts engagés par la Turquie pour moderniser son réseau ferroviaire. À côté, il y a lieu de citer d'autres projets de modernisation des infrastructures ferroviaires dans le pays, comme ceux de réhabilitation, d'électrification et de dédoublement des voies ferrées.

Au Maroc, l'Office National des Chemins de Fer Marocain ONCFM a engagé en 1995 une série de mesures, suivie de sa réorganisation interne en 2002, pour améliorer les performances du secteur dans un environnement de plus en plus concurrentiel. La nouvelle organisation du secteur visait à encourager l'initiative privée, à travers la mise en œuvre de partenariats public-privé, avec des obligations de service public. La refonte du cadre institutionnel adoptée en 2005 stipulait la transformation de l'office en une société anonyme (prévue pour janvier 2010) dont le capital serait détenu à 100% par l'Etat. Le Maroc projette aussi le développement d'un réseau à grande vitesse, dont la première étape sera concrétisée à l'horizon 2015, avec la construction de deux lignes, l'une vers le nord reliant Tanger à Casablanca et l'autre vers le sud reliant Marrakech à Casablanca. S'y ajoute le projet d'un tunnel ferroviaire sous le détroit de Gibraltar.

En Tunisie, le programme de restructuration a touché deux volets, à savoir le volet institutionnel relatif à la structure et l'organisation de la SNCFT et à la poursuite de son programme de rationalisation et de gestion et le volet investissement physique, inhérent à la modernisation du matériel roulant et des installations fixes, au renouvellement des voies, à l'aménagement des gares et aux travaux de signalisation et de télécommunication. Cette restructuration du secteur ferroviaire en Tunisie a été initiée avec la signature du contrat programme 1992-1996 entre la SNCFT et l'Etat, et elle s'est poursuivie avec les différents contrats programmes qui ont suivi. Particulièrement, les orientations générales du secteur de transport, retenues dans le XI^{ème} plan (2007-2011) répondaient à des volontés de libéralisation du secteur, d'amélioration des modes d'exploitation de l'infrastructure, et de maîtrise des coûts de production. Pour atteindre ce dernier objectif, la SNCFT adopta les nouvelles technologies dans le domaine de la sécurité et de la vitesse. Le projet de construction d'un réseau ferroviaire rapide, d'une longueur de 86 km sur le grand Tunis, illustre bien cette tendance⁶.

⁵ - Notons que la construction du tunnel traversant le Bosphore a été achevée en avril 2009.

⁶ - Une partie de ce réseau d'une longueur de 23 km est déjà existante.

L'impact des actions menées dans les pays, développés et en développement, retenus, cherchant à améliorer les performances ferroviaires, doit pouvoir s'apprécier à travers l'évolution des niveaux de productivité mesurés par les méthodes paramétriques et non paramétriques. Ces mesures feront l'objet des deux chapitres suivants.

Dans **le sixième chapitre “Sur l'efficacité des réseaux : mesures paramétriques”** on s'intéresse aux mesures indiciaires de productivité partielle des facteurs de production ferroviaire, à côté des mesures paramétriques de la productivité, qui reconnaissent le caractère multi-input de l'activité ferroviaire. On utilisera en particulier une méthode dite stochastique qui estime selon un modèle économétrique, une frontière de production ferroviaire générée par l'effectif de travailleurs et le nombre de matériel roulant composé de voitures voyageurs et de wagons marchandises. Le même modèle adopté permet une estimation de l'efficacité ferroviaire, en distinguant les aléas susceptibles de l'affecter.

Les difficultés d'estimation de la frontière de production tiennent à la complexité de cette activité impliquant des cadres économiques, géographiques, sociaux et institutionnels tellement spécifiques à chaque pays considéré, qu'il sera indispensable d'opérer certaines simplifications. Ainsi on a décomposé l'échantillon des pays étudiés, en deux sous groupes, ayant des niveaux de développement voisins, soit un groupe de pays développés (France, Allemagne, Royaume Uni, Suède, Japon,) et un groupe de pays en développement (Turquie, Maroc, Tunisie). Une tentative pour étudier l'ensemble des huit pays de l'échantillon est présentée à la fin du chapitre. L'analyse comparative menée permet d'apprécier l'efficacité technico-organisationnelle des réseaux ferroviaires étudiés.

L'analyse des productivités partielles des facteurs effectuée lors de ce chapitre permet de mettre en évidence certaines divergences entre les pays quant à leurs politiques de transport ferroviaire. Ainsi, la productivité partielle du travail permet de juger l'utilisation par l'entreprise de moyens essentiels de production à savoir le personnel, reflétant certaines décisions politiques comme celles relatives aux politiques d'emploi. En outre, la productivité partielle du capital, permet de rendre compte de la question des charges des trains et de leur niveau de remplissage, faisant l'objet de la politique managériale de l'entreprise.

L'approche stochastique retenue est celle de Battese et Coelli (1995), permettant de différencier les niveaux d'efficacité technique des huit pays étudiés. L'objectif est d'estimer une frontière de production stochastique, et d'analyser l'impact de certains facteurs sur l'efficacité technique dans le secteur ferroviaire.

La frontière stochastique de production à estimer est une fonction Cobb-Douglas, prise sous forme log-linéaire (le passage au logarithme pour les variables utilisées dans cette fonction permet d'interpréter les coefficients en termes d'élasticités factorielles). Cette fonction met en relation l'output ferroviaire, mesuré selon une optique offre, soit le nombre de kilomètres parcourus par les trains, avec la quantité d'inputs utilisés, soit l'effectif annuel moyen du personnel et le nombre de matériels roulants de voyageurs et de marchandises. La mesure de l'offre, ou encore de la capacité de l'opérateur, assimile la production ferroviaire à une production technique. Cette mesure est justifiée quand il s'agit de mener des études sur l'efficacité managériale au sein de l'entreprise, mais elle présente l'inconvénient de ne pas tenir compte des déséquilibres qui peuvent exister entre l'activité de voyageurs et de fret.

A côté de cette interprétation, l'approche adoptée permet de mettre en évidence une régression qui explique l'inefficacité, par un ensemble de facteurs. En effet, la modélisation adoptée identifie dans le terme d'erreur l'impact de chocs aléatoires, tels que la conjoncture économique, le climat, la géographie..., qui ne sont pas directement contrôlables par le gestionnaire, à côté d'un terme qui mesure l'inefficacité technique. Les variables expliquées

qu'on considère sont la densité du réseau ferroviaire et le niveau de développement du pays (mesuré par le PIB courant en dollar USA) reflétant l'effet des considérations géographiques et économiques sur l'efficacité ferroviaire. On retient aussi le pourcentage des lignes électrifiées et à double voies, comme autres variables explicatives de l' (in)efficacité, reflétant les efforts entrepris par les firmes ferroviaires pour l'adoption de nouvelles technologies. De même, les différentes politiques de réformes entreprises dans le secteur nous amènent à considérer les variables réglementaires dans cette régression. Il s'agit d'un ensemble d'indicateurs désignant ces politiques⁷, soit la réglementation de l'entrée de nouveaux opérateurs sur les segments voyageurs et marchandises, l'indépendance du principal opérateur vis-à-vis de l'Etat en matière d'infrastructure et de transport, la structure du marché entre situation de monopole et de concurrence et le niveau de séparation verticale entre infrastructure et commercialisation du service.

Selon une autre approche de type non paramétrique, objet du **septième chapitre “Sur l'efficacité des réseaux : mesure non paramétrique”** on reconnaît le caractère multi-output de l'activité ferroviaire. Dans ce chapitre, on mesure la production ferroviaire par le nombre de voyageurs kilomètres et de tonnes kilomètres, qui sont des mesures de la demande faisant intervenir les considérations commerciales (les prix, les dépenses liées à l'attraction de la demande...). La méthode non paramétrique adoptée dans ce chapitre est celle d'enveloppement des données DEA permettant de nouvelles estimations des scores d'efficacité ferroviaires des huit pays développés et en développement étudiés (unité de prise de décision) même si elles ne disposent pas de la même fonction de production. En effet, la méthode DEA n'impose aucune forme fonctionnelle aux frontières de production.

Les inputs sont ceux considérés précédemment par la méthode paramétrique, à savoir les effectifs de travailleurs et le nombre de matériels roulants, composé de voitures voyageurs et de wagons marchandises. L'utilisation d'une manière optimale de ces ressources physiques afin d'obtenir un niveau de production donné indique l'efficacité technique. La comparaison des différentes firmes les unes aux autres permet d'établir une frontière d'efficacité, qui regroupe les firmes techniquement efficaces. Deux types de surface d'enveloppement peuvent être distingués, selon que le processus de production est à rendements d'échelles constants ou variables. Le modèle CCR (Charnes, Cooper et Rhodes 1978), pose l'hypothèse d'une technologie à rendements constants (CRS), alors que le modèle BCC (Banker, Charnes et Cooper 1984) pose celle de rendements d'échelle variables (VRS). L'adoption de l'hypothèse de rendements d'échelle variables (le modèle BCC), permet d'avoir des scores d'efficacité technique supérieurs à ceux obtenus avec l'hypothèse de rendements d'échelle constants. Le choix entre les deux modèles a peu d'effet sur la détermination de l'ensemble des firmes, considérées comme efficaces⁸.

La mesure de l'efficacité de chaque firme se fait en calculant la distance qui sépare cette unité de la surface d'enveloppement. Cette mesure est habituellement abordée dans un cadre statique, or l'environnement économique de la firme connaît une évolution et la firme elle-même peut enregistrer un progrès technologique. L'indice de Malmquist est utilisé dans le cas où l'efficacité est étudiée sur plusieurs périodes, dans la mesure où il tient compte de deux évolutions. On note d'abord, une évolution de l'efficacité, décomposée en une efficacité technique pure et une efficacité d'échelle. Il y a ensuite, une évolution de la

⁷ - Selon la méthodologie retenue dans une étude de l'OCDE sur le degré de libéralisation des marchés (CONWAY .P & Nicoletti. GIUSEPPE “*Product market regulation in the non manufacturing sectors of OECD countries: measurement and highlights*” WP N° 530, 2006, Paris) les indicateurs en question prennent des valeurs entre 0 et 6, où 0 représente une régulation libérale et 6 une régulation très restrictive. .

⁸ - COELLI T. J & PERELMAN S “*Efficiency measurement, multi-output technologies and distance functions: with application to European railways*” CREPP, Discussion Paper N° 96/05.

productivité totale des facteurs, décomposée en un changement de l'efficacité technique et un progrès de la frontière technologique.

Les scores d'efficacité techniques obtenus dans un cadre statique sont utilisés dans une régression économétrique. Celle-ci cherche à expliquer l'efficacité ferroviaire par un vecteur de facteurs spécifiques à la firme et à son environnement⁹. Un modèle TOBIT est utilisé à cette fin, avec variables quantitatives et qualitatives, qui sont: le progrès technologique (mesuré par le pourcentage de lignes électrifiées et à double voies), la densité ferroviaire, le niveau de développement économique (le PIB courant en dollar USA) et les politiques de réformes (les indicateurs de libéralisation du secteur ferroviaire). L'objectif est de vérifier l'existence d'une relation statistiquement significative entre l'efficacité et ses déterminants et d'apporter les recommandations appropriées afin de corriger l'inefficacité observée.

Un dernier chapitre essaye de dégager les conclusions que l'on peut tirer à partir des chapitres précédents. Ces conclusions portent sur une comparaison des degrés de performance atteints par les chemins de fer étudiés, comme l'expriment les mesures de productivité, partielles et globales des facteurs que nous avons estimés. Les mesures paramétriques et non paramétriques obtenues nous fournissent une certaine appréciation à la fois des trajectoires de modernisation des réseaux et de l'impact des politiques de réformes.

⁹ - On retient les mêmes variables expliquées de l'efficacité que celles du modèle paramétrique.

Chapitre I
Présentation générale du développement du secteur
des chemins de fer

L'exposé de l'histoire des chemins de fer peut se faire en grande partie à travers un exposé des cycles économiques, précisément des mouvements de longue durée de type Kondratieff, ou cycles longs. Ces cycles se décomposent en deux phases, une phase ascendante d'expansion et une phase descendante de récession. Cette alternance est bien vérifiée dans l'histoire d'évolution des chemins de fer, ayant connu une phase d'essor, suivie d'une phase de déclin. Il s'agit d'un cycle ferroviaire dont les mouvements sont liés à un ensemble de mécanismes endogènes et exogènes. Concernant les mécanismes endogènes, il s'agit essentiellement des innovations issues des révolutions industrielles, considérées comme un facteur déclencheur de la naissance des chemins de fer puis de leur développement dans les pays industrialisés. Les innovations technologiques dans le secteur ferroviaire suivent les évolutions de la demande de ce service et réciproquement. On retrouve ainsi au niveau sectoriel la relation duale entre investissements et demande, qui comme le soulignait P. A. Samuelson dès 1939 rythme les cycles économiques¹⁰. A l'opposé de l'analyse précédente, les mécanismes exogènes indiquent que le processus d'évolution des chemins de fer est généré par des chocs extérieurs au système ferroviaire. De ces éléments exogènes, on peut citer les conditions géographiques et urbaines, ainsi que les caractéristiques économiques et sociales des pays. Le déclin ferroviaire survenu dans les pays industrialisés au milieu du 20^{ème} siècle, soit à la veille de la deuxième guerre mondiale, est en particulier dû au boom connu par l'industrie automobile. Ce déclin témoigne de l'existence d'une relation même indirecte entre les innovations technologiques et l'évolution des chemins de fer, où la baisse des investissements réalisés dans le secteur contribue à une diminution de la demande de ce service et entraîne de nouvelles contractions des investissements. Au bout d'une certaine période, un besoin de renouvellement de biens de capital de l'industrie, par le recours à l'investissement, est ressenti, pouvant conduire à une nouvelle reprise du cycle ferroviaire.

Une contribution majeure de ce chapitre est d'appliquer la thèse de Kondratieff relative aux mouvements des cycles à l'évolution des chemins de fer, ce qui permet de mieux saisir et décomposer les différentes phases de l'histoire de ce secteur. On tient aussi à apporter une comparaison entre l'évolution des chemins de fer des pays développés PD et des pays en développement.

En effet, l'analyse cyclique des chemins de fer peut aussi s'appliquer aux PED, avec un décalage dans les dates des différentes étapes poursuivies le long de ce cycle, comparé à celui des PD. La chronologie en question montre une avance d'une dizaine d'années des pays développés par rapport aux pays en développement. On a ainsi une tendance pour les pays en développement à suivre les pays développés aussi bien dans la phase d'expansion que dans la phase du déclin. Cela témoigne d'une forme de soumission des PED (dominés) aux pays industrialisés (dominants). Cette relation de dominance explique néanmoins la naissance des chemins de fer dans les PED à l'époque de leur colonisation, et leur évolution le long des différentes étapes de leur histoire, suite à une imitation des technologies existantes dans les PD. Mais, la diffusion des nouvelles technologies avec l'accélération de l'urbanisation, la poussée démographique et le changement du mode de vie dans les PED, vers la fin du 20^{ème} siècle, ont conduit à un essor du mode de transport routier dans ces pays, au détriment du mode ferroviaire, que l'interdépendance croissante des différentes économies nationales et les exigences d'un développement durable ont fait atténuer.

¹⁰ - SAMUELSON P.A "Interactions between the multiplier analysis and the principle of acceleration" *The review of economics and statistics*, 1939, Vol 21, N° 2, PP 75-78.

I. Historique Général

La dynamique des cycles peut apporter une explication au mouvement qu'a connu le chemin de fer, né en Angleterre dans les années 1820 et devenu pratiquement le mode de transport dominant à cette époque. Ce mode de transport s'est imposé par rapport au transport fluvial grâce à la possibilité de construire des lignes de chemins de fer là où les canaux étaient impraticables. Son apogée dans les pays industrialisés est essentiellement entre les deux guerres mondiales, mais c'est à la fin de la deuxième guerre mondiale, qu'il a été supplanté par le transport routier, en connaissant un recul dans le transport de voyageurs et de marchandises.

I.1. L'essor des chemins de fer et la croissance économique des pays industrialisés à la fin du 19^{ème} siècle et au début du 20^{ème} siècle.

Le 19^{ème} siècle est celui de la révolution industrielle, avec la naissance de l'économie moderne, de la production de masse, et avec les mutations progressives des modes de vie et des sociétés. En réalité, cette révolution a débuté en Angleterre dès le 18^{ème} siècle et elle s'est accélérée à partir de 1850, pour s'étendre à l'ensemble des pays de l'Europe occidentale, aux Etats-Unis, en Allemagne, au Japon et en Russie... Dans cette perspective, les chemins de fer sont nés (2^{ème} révolution industrielle), remodelant ainsi le paysage industriel, social et politique dans ces pays.

I.1.1. Caractérisation des ondes longues et développement des chemins de fer

Les cycles économiques ou les ondes longues renvoient à des révolutions qui remodelent la structure existante de l'industrie, en introduisant de nouvelles méthodes de production, telles que l'usine mécanisée et l'usine électrifiée, de nouvelles formes d'organisations, telles que celle du travail et de nouveaux produits, tels que la machine à vapeur. Cette dernière invention a marqué le commencement de l'histoire des chemins de fer.

a. Les ondes longues

La sphère économique qui englobe le capital productif et le capital financier est en constante interaction avec la sphère institutionnelle qui comprend le cadre socio-institutionnel, les idées et les doctrines dominantes et la sphère technologique qui renvoie aux innovations technologiques et leur influence sur les structures organisationnelles. La synergie entre ces trois sphères est synonyme d'une dynamique du changement, et montre une cohérence entre le système économique, le système social et le système technique. Cette interdépendance se traduit par une évolution du système productif et une évolution de la société, des lois et des règlements, en harmonie avec l'évolution technique. Toutefois, la dynamique de ces évolutions met en évidence un processus cyclique et peut être à l'origine de situations de crises.

La périodicité dans l'apparition des crises met en évidence une certaine régularité temporelle, liée au déroulement des cycles. Les traits généraux caractérisant les cycles sont la succession de mouvements d'accélération de l'activité économique et de mouvements de ralentissement, dont la durée est plus au moins longue¹¹. Ces cycles ont marqué l'histoire économique des pays industrialisés et ont mis en évidence une succession de crises systémiques¹² globales, qui se produisaient périodiquement, constituant des tournants décisifs dans l'histoire. Les cycles longs de croissance économique sont d'une durée moyenne de 50

¹¹ - On distingue les cycles courts ou Kitchin (sur 3 ou 4 ans), les cycles Juglar (d'une durée de 7 à 10 ans), les cycles Kondratiev (de 45 à 50 ans), les cycles hégémoniques (de 150 ans) et le trend séculaire (de 150 à 250 ans).

¹² - Une crise de tout le système financier.

ans et ont pour origine l'apparition d'innovations. Ces innovations sont continues et cumulatives d'une révolution industrielle à une autre. Cinq révolutions peuvent être distinguées.

La première révolution industrielle a débuté en Grande Bretagne dès le milieu du 18^{ème} siècle. Elle est marquée par le développement du capitalisme marchand et le recul du poids de l'agriculture. Les secteurs économiques moteurs de cette révolution sont les filatures de coton et la métallurgie. La deuxième révolution industrielle est apparue au début du 19^{ème}, avec l'innovation majeure de 1829, en l'occurrence celle de la machine à vapeur dont les effets d'entraînement étaient le développement des rails, le moteur à vapeur et la machine à outils. La troisième révolution industrielle de la fin du 19^{ème} siècle a été marquée par une vague d'inventions dont principalement le moteur électrique par l'allemand Werner Von Siemens en 1867 permettant l'utilisation de nouvelles sources d'énergie. La quatrième révolution industrielle a provoqué un boom scientifique et technique vers le milieu du 20^{ème} siècle, le lendemain de la deuxième guerre mondiale, avec le développement de l'électromagnétique, des industries de l'automobile, des industries chimiques, de la physique nucléaire et de la production et la consommation de masse. La cinquième révolution industrielle, appelée révolution informatique est survenue à partir des années 70, ayant des incidences sur la bureautique, la télématique, la robotique et l'automatisation.

Ces différentes révolutions sont caractérisées par leurs effets sur les systèmes économique et social. Elles reflètent des structures semblables, soit des régularités historiques qui renseignent sur l'existence de cycles. Nicokai Kondratieff a présenté en 1922, une première grande synthèse sur l'existence de mouvements longs, en posant dans son analyse une concordance entre le mouvement des prix (y compris le taux de salaire) et celui de la production. Dans cette analyse, deux périodes sont distinguées, appelées phase A et phase B, d'une durée d'un quart de siècle chacune, correspondant à une phase d'expansion et à une phase de récession de l'activité économique. Au moment où s'enclenche une phase A du cycle, une révolution industrielle débute et s'intensifie ensuite après l'entrée dans une phase B¹³.

Le cycle Kondratieff a été le plus étudié par Joseph Schumpeter (1939). Ce dernier propose une explication à l'alternance entre les deux phases d'évolution de l'activité économique, qu'il relie à l'apparition de grappes d'innovations majeures (radicales) et qu'il distingue des innovations mineures (incrémentales), outre sa distinction entre innovation de produit et innovation de procédé. Ces grappes d'innovation caractérisent la dynamique du progrès technique et donnent une brusque impulsion au développement des entreprises. Pour Schumpeter, les innovations requièrent des pratiques monopolistiques, ainsi la concurrence parfaite n'est plus un modèle idéal d'efficacité et de réalisation de ces innovations. Les monopoles disposent des moyens nécessaires à l'exécution de nouvelles combinaisons productives et ont pour complément monétaire l'offre de crédits.

Ainsi, le moteur du progrès économique et le facteur explicatif des mouvements cycliques de l'économie sont les innovations, qui sont à l'origine de l'expansion et de la récession qui lui succède. Deux modèles ont été élaborés par Schumpeter : le premier en (1912)¹⁴ met l'accent sur le rôle de l'entrepreneur innovateur et le second en (1942) insiste sur l'importance croissante de la firme. La conception de Schumpeter a permis plus récemment à Schmookler¹⁵ d'endogénéiser l'innovation dans le système économique, en insistant sur la traction de la demande (demand pull) qui stimule les efforts de recherches.

¹³ MONTOUSSE M, D'AGOSTINO S & FIGLIUZZI A "100 fiches pour comprendre l'histoire économique contemporaine" Editions Bréal, (2008), 223 P.

¹⁴ - SCHUMPETER J. A "Théorie de l'évolution économique" traduction française, Dalloz, Paris, 1935, 371 P.

¹⁵ - SCHMOOKLER J "Invention and economic growth" Harvard University Press, 1966, 348 P.

A partir des années 70, les idées de Schumpeter ont connu un renouveau, c'est le mouvement néo-schumpétérien. Les recherches de Christopher Freeman et Carlotta Perez¹⁶ se situent dans cette perspective de cycles économiques, en faisant ressortir l'autonomie des cycles financiers et les alternances de phases de convergences et de divergences avec les cycles technologiques, et en reliant les cycles de prospérité avec les innovations. Ces deux économistes distinguent différentes catégories d'innovations : les innovations radicales et les innovations incrémentales. Pour eux, la dynamique interne qui est le résultat de l'utilisation de nouvelles technologies est la base d'un paradigme technico- économique et donc génératrice d'un potentiel de croissance.

Perez. C étudie le cycle de vie d'une révolution technologique à travers une courbe en S, soit une évolution en quatre étapes : une première phase d'irruption correspondant à la croissance des technologies de base, une deuxième phase de frénésie avec la généralisation et la croissance des infrastructures, une troisième phase de développement avec un déploiement de l'innovation et des potentialités du marché et enfin une quatrième phase de maturité où apparaissent les dernières vagues de nouveaux produits et de nouvelles industries et qui prépare une phase de déclin. Ces quatre étapes correspondent à la phase ascendante du cycle long de Kondratiev¹⁷, toujours liée à la mise en œuvre d'une révolution technologique, centrée sur un type spécifique d'inventions¹⁸. Parmi ces inventions, on a celle de la machine à vapeur qui a permis aux chemins de fer de s'imposer en tant que moyen de transport pour les personnes et pour les marchandises.

b. Création des chemins de fer et mouvements cycliques

Schumpeter a fait une analyse des cycles, qu'il nomma cycles Kondratieff, basée sur le rôle de l'innovation, soit l'application productive d'une invention par les monopoles à la recherche de profit. Le premier cycle "révolution industrielle" (1790-1848) est lié à l'invention de la machine à vapeur et au textile. Le deuxième cycle "bourgeois" (1848-1893) est associé au développement des chemins de fer et de l'industrie sidérurgique. Le troisième cycle "néomercantiliste" (1893-1940) est lié aux industries électrique, chimique et automobile. Le quatrième cycle "stratégique" (1940-1990) correspond quant à lui au développement de l'industrie électronique, à la production de masse et à l'affirmation du pétrole comme source d'énergie. Le cinquième cycle "gestionnaire" débute avec le développement de la cybernétique, de l'automatisation et de l'information¹⁹. A travers l'analyse de ces cycles, on peut se rendre compte d'une évolution, aussi cyclique pour le mode de transport ferroviaire.

Le cycle des chemins de fer montre ainsi une phase d'essor, une apogée, suivie d'une phase de déclin relatif, par rapport aux autres modes de transport. Sa naissance en 1830 est le fruit de l'invention de la machine à vapeur, et c'est l'invention de l'automobile au cours de la 4^{ème} révolution industrielle, qui fut une cause majeure de son déclin. Le développement des chemins de fer a commencé avec le 1^{er} cycle Kondratieff. À cette époque, les chemins de fer étaient considérés comme un moteur de l'économie. Les conséquences de ce développement, étant une forte demande de la sidérurgie, une structuration de l'espace et une ouverture des débouchés dans l'agriculture et dans l'industrie, qui ont de ce fait stimulé la croissance économique.

¹⁶ - DOSI G & al "Technical change and economic theory" Pinter Publishers, London and New York, 1988, 646 P.

¹⁷ - ROCHET C "Intelligence économique, création de valeur et compétitivité territoriale" Cours Master 2 : intelligence économique et compétitivité territoriale, 2008.

¹⁸ - ROSIER B "Les théories de crises économiques" La découverte, Paris 2003, 127 P.

¹⁹ - Les dates sont indicatives et non impératives.

Les travaux de constructions et d'installations ferroviaires (lignes, gares, tunnels, ponts...) et ceux d'équipement des réseaux (locomotives, wagons...) ont contribué au développement de l'emploi, à l'augmentation de la productivité du travail et à l'accroissement des salaires dans plusieurs secteurs de l'économie. Les investissements ont augmenté durablement les capacités de production, et ont été accompagnés d'une euphorie financière. Le réseau bancaire s'est développé afin de permettre le financement des investissements lourds réalisés par des compagnies ferroviaires, de plus en plus nombreuses et ayant le statut de sociétés anonymes. Ces compagnies émettaient des actions dont les valeurs ont flambé, et qui devaient servir à leur financement.

Les économies des pays industrialisés entrèrent ainsi dans une phase d'euphorie et perdirent le contact avec la réalité, à cause de la spéculation et des crédits bancaires excessifs. La baisse de la solvabilité des compagnies ferroviaires a conduit à un effondrement des cours de leurs actions et à une faillite spectaculaire de plusieurs d'entre elles. On assista ainsi à des crises dues à la spéculation boursière sur la valeur des sociétés ferroviaires, vers la fin du 19^{ème} siècle (phase B du 2^{ème} cycle Kondratieff). Ces sociétés cessèrent leur activité et arrêtaient la construction des lignes, face à l'impossibilité de réunir les fonds nécessaires à l'exercice de cette activité. Ce qui a eu des effets cumulatifs sur les fournisseurs et a touché les industries minières et métallurgiques, avec la baisse de la production de rails, de fonte et de houille. En effet, l'extension des marchés et des infrastructures par les importants investissements réalisés dans les chemins de fer a eu des effets pervers sur l'économie qui connut un retournement de conjoncture. Ce retournement est provoqué par le comportement des banques qui n'octroyaient plus des crédits et qui vendaient leurs actifs pour retrouver de la liquidité. Cette situation de crise financière a été vécue par plusieurs pays et a donné lieu à plusieurs explications au mouvement de récession qu'ils ont connu. Une première explication est relative au retard d'ajustement des capacités productives²⁰, provoquant des situations de contraction de la production par rapport à la demande finale, une chute des prix, de nombreuses faillites et des tensions sociales. Une autre explication soulève la question de l'élévation des coûts de production ayant un effet négatif sur l'évolution du taux de profit, moteur de l'accumulation.

La situation avait conduit à une nécessité d'assainissement du marché devenu contrôlé par quelques compagnies, soit, une concentration qui prépare une nouvelle phase d'expansion et un nouveau cycle économique. La reprise se réalisa autour d'une ou de plusieurs industries motrices, qui pouvaient entraîner des effets positifs sur d'autres activités. On s'attendait ainsi à une sortie de la dépression, rendue possible par un ensemble de facteurs exogènes qui matérialisaient la mise en œuvre des nouvelles technologies. Il s'agit du 3^{ème} cycle Kondratieff, lié à la découverte du moteur à explosion et de l'électricité, au développement des industries chimiques et à l'invention de l'automobile. Ce cycle débuta au tournant du 20^{ème} siècle et il fut marqué par une concentration du capitalisme industriel pour des besoins d'investissements, dont ceux dans les chemins de fer. Les nouveaux produits de cette époque ont contribué à révolutionner la production. D'autres, ont modifié considérablement les sociétés et la vie des hommes. En particulier, c'est l'invention automobile qui est considérée comme le plus important produit, permettant l'essor d'un nouveau mode de transport terrestre, soit le transport routier. Ce mode de transport s'est imposé progressivement comme le principal moyen de transport de personnes et de marchandises. Il s'agit d'une cause exogène du commencement d'une phase de déclin du mode ferroviaire, depuis la fin de la deuxième guerre mondiale. S'y ajoutent les lourdes pertes financières accusées par les compagnies ferroviaires et leur incapacité d'adaptation à un marché de transport en pleine évolution.

²⁰ - AFTALION Albert aborde entre 1908 et 1913 la question de la surcapitalisation en tant qu'ajustement des capacités productives.

Des efforts furent néanmoins fournis par le mode ferroviaire pour une réorganisation du travail au sein de ses compagnies et pour une adoption de nouvelles technologies, telles que l'informatique dans la fourniture de ses services (4^{ème} cycle Kondratieff). Ces actions avaient pris de plus en plus d'ampleur dans le secteur ferroviaire vers la fin du 20^{ème} siècle et le début du 21^{ème} siècle. Ces efforts se sont traduits par les réformes ferroviaires, initiées au Japon et en Suède, pour par la suite être appliquées dans la plupart des pays développés, afin de faire face au déclin relatif que connaissait le secteur ferroviaire et préparer de nouveau son expansion.

I.1.2. Les chemins de fer: un facteur et une conséquence de l'industrialisation

Avec les différentes révolutions industrielles, un bouleversement des techniques de production a vu le jour, avec le passage d'un système de production artisanal et manuel à un système basé sur l'énergie provenant des machines. On assista à de nouveaux modes de fonctionnement économique et même social, sous l'effet des progrès techniques et des nouvelles créations telles que celle des chemins de fer. Par ailleurs, l'intégration de ce nouveau moyen de transport de personnes et de marchandises était considérée comme un événement et un facteur considérable de l'époque de l'industrialisation, en particulier au déclenchement de la 2^{ème} révolution industrielle du début du 19^{ème} siècle.

La création des chemins de fer a permis une relance de l'industrie essentiellement lors de la 2^{ème} et la 3^{ème} révolution industrielle. Cependant, l'évolution de ce mode de transport est due à l'ensemble de révolutions industrielles. On peut dire que le transport ferroviaire a joué un rôle essentiel dans le déclenchement des révolutions industrielles, tout en étant une de leurs conséquences majeures. En effet, le transport ferroviaire a profité le long de son histoire des inventions nées lors des différentes révolutions industrielles, ce qui lui a permis de perfectionner ses techniques et de moderniser son infrastructure.

a. L'industrie ferroviaire: un facteur de l'industrialisation

Les industries motrices ont été toujours placées à l'origine des différentes phases de développement²¹. De ces industries motrices, on a les chemins de fer, qui ont joué un important rôle d'induction et d'entraînement dans l'économie, vers le milieu du 19^{ème} siècle, succédant ainsi l'industrie textile.

La création des chemins de fer en Angleterre au 18^{ème} siècle a suivi celle de la route et celle de la navigation fluviale, profitant aux transports de voyageurs et de marchandises²². Cette création a donné un nouveau souffle à la révolution industrielle dans le pays, après le déclin qu'il a connu suite à la dépression de l'après guerre de 1815. La récession s'est installée dans le pays à partir de 1830 (phase B du 1^{er} cycle Kondratieff), date de l'avènement d'une nouvelle série de découvertes, guidées par les chemins de fer et ayant d'importants effets sur les économies. Outre la Grande Bretagne, le développement des chemins de fer au 19^{ème} siècle était considéré comme une condition nécessaire pour favoriser l'industrialisation de plusieurs pays, tels que la France, l'Allemagne, les Etats-Unis...

Les chemins de fer ont été considérés comme une innovation majeure, permettant le développement des infrastructures de transport. Grâce aux chemins de fer, une réduction des coûts du transport a eu lieu, condition nécessaire pour l'essor des économies des pays industrialisés. Le transport ferroviaire a favorisé le commerce et a dynamisé les échanges

²¹ - ABRAHAM-FROIS Gilbert "Essai sur les problèmes d'investissements en pays sous développés" Revue Economique, 1965, Vol 16, N° 4, PP 635-636.

²² - FOGEL R W "Railroads and American economic growth: essays in econometric history" Baltimore: the Johns Hopkins University Press, 1964, 296 P.

nationaux et internationaux, conduisant au renforcement de la spécialisation (à l'image de celles qu'Adam Smith et David Ricardo ont identifiées comme les causes du progrès économique²³) et à l'accroissement des bénéfices commerciaux. Il a permis l'élargissement des marchés et l'accès à des ressources réputées inaccessibles, avec la conquête de marchés extérieurs. Les chemins de fer ont aussi permis une amélioration des capacités productives dans certains secteurs clés, dont celui de la sidérurgie et de la métallurgie. Ils ont permis de stimuler la production des biens utilisés dans la construction et l'entretien du réseau et du matériel comme le charbon, le bois et l'acier. En effet, l'essor industriel et agricole, connu à cette époque, n'aurait pas pu avoir lieu sans le développement d'une infrastructure ferroviaire, qui a aussi engendré une urbanisation accélérée avec la mise en valeur des grands espaces continentaux d'échange, et le bouleversement de la taille et de l'organisation des villes.

Les effets industrialisant des chemins de fer ont aussi atteint le développement des activités financières et bancaires, nécessaires au financement des lourds investissements ferroviaires. Ces investissements ont été réalisés essentiellement sur la base de l'initiative privée, mais qui ont conduit à un développement des fonctions économiques et financières de l'Etat. Par ailleurs, le libéralisme économique qui a caractérisé la fin du 19^{ème} siècle était caractérisé par une forte internationalisation des capitaux provenant essentiellement du Royaume Uni et en deuxième lieu des Etats-Unis, de la France et de l'Allemagne. La libre circulation du capital au niveau international a induit à l'augmentation des investissements étrangers, consacrés particulièrement aux chemins de fer, marquant l'apogée du capitalisme industriel de la fin du 19^{ème} siècle. Pour pouvoir financer ces investissements, une organisation de l'accumulation du capital est née, basée sur de nouvelles structures juridiques. La bourse est devenue le cœur du système économique, et les achats se faisaient au comptant ou à terme, ce qui a permis le développement de la spéculation, et en conséquence le déplacement du centre de gravité du capitalisme de l'industrie vers la finance. Une concentration du capital avait eu lieu avec l'apparition de grandes entreprises et de grandes banques qui s'étaient spécialisé différemment selon les pays. Une intensification de la concurrence et des rivalités commerciales fut enregistrée et avait favorisé la concentration des entreprises et la disparition des plus fragiles d'entre elles. Cette concentration s'est accompagnée d'une rationalisation des méthodes de travail et de gestion, avec la naissance de nouveaux modes d'organisation du travail, jouant un grand rôle dans l'accroissement de la production et donc dans la croissance économique. En même temps, d'importantes mutations sociales ont vu le jour, avec l'essor du monde ouvrier, du syndicalisme et des lois sociales. Au niveau social, l'importance des chemins de fer réside aussi dans le rapprochement des distances et l'harmonisation des modes de vies...

Le progrès réalisé par les chemins de fer s'est poursuivi même au moment où on assistait aux années 1870-80 à une nouvelle dépression économique (phase B du 2^{ème} cycle Kondratieff). L'époque était caractérisée par une tendance mondiale à la baisse des prix agricoles et industriels et donc des profits, nécessitant un bouleversement technique dans plusieurs domaines de l'industrie, pour assurer la reprise. Il s'agit du boom de l'industrie automobile de la 4^{ème} révolution industrielle, qui néanmoins annonçait le grand bouleversement ayant eu lieu dans le domaine du transport, avec la concurrence exercée par le transport routier. Le secteur de transport ferroviaire connut ainsi après une longue période de croissance, qui a continué jusqu'au milieu du 20^{ème} siècle, une phase de déclin.

²³- MADISSON. A "L'économie mondiale 1820-1992 : analyse et statistiques" OCDE 1995, 274 P.

b. La révolution technique ferroviaire : une conséquence de l'industrialisation

La machine à vapeur a joué un rôle important dans l'apparition de nouvelles formes de production et d'organisation du travail entre 1790 et 1850 (le 1^{er} cycle Kondratieff). Dans le domaine du transport, la machine à vapeur est une source de propulsion aux locomotives. On a ainsi une première circulation de locomotive à vapeur sur des rails en 1804, qui a été mise en service par le britannique Richard Trevithick. Cette locomotive fut utilisée dans la traction des wagonnets de charbon dans la région de Merthyr Tydfil (une ville du pays de Galles). Avant cette date, la locomotive à vapeur était fixe, elle était utilisée pour actionner les métiers à filer et pour faire le pompage de l'eau dans les mines.

L'histoire du transport ferroviaire paraît ainsi être reliée à la découverte de la machine à vapeur, mais dans la réalité cette histoire a commencé bien avant, en utilisant la traction humaine ou animale. Ce type de traction, ayant atteint ses limites, se trouvait dans l'obligation d'être remplacé par une traction mécanique, assurée, alors, par les locomotives à vapeur. On note aussi que les rails²⁴ ont été utilisés pour la première fois par les grecs pour faciliter le passage des chars. Ces rails ont été utilisés ensuite au 16^{ème} siècle en Angleterre et en France pour l'évacuation du charbon des mines. Les premiers rails étaient en bois, remplacés ensuite par des rails métalliques, suite à l'invention de Richard Reynold en 1767, qui a introduit l'usage de rail en fonte dans la mine de Coalbrookdale (Shropshire)²⁵.

Les rails sont la base de l'infrastructure ferroviaire. Ce sont de longues barres mises bout à bout et d'une façon parallèle, servant de guide et de chemin de roulement pour les véhicules ferroviaires, et formant ce qu'on appelle une voie ferrée. Ils se posent d'une façon parallèle sur des traverses, pour maintenir l'écartement et l'inclinaison. Les traverses sont généralement en bois ou en béton²⁶. Elles transmettent les charges des véhicules circulant sur les rails au ballast, soit le lit de pierres ou de graviers sur lequel repose une voie de chemin de fer. Notons que les rails se caractérisent par un écartement, soit la distance qui sépare le flanc interne de ses deux files. Plusieurs types d'écartement peuvent exister, soit l'écartement standard ou international, c'est l'écartement normal (1,435 m), au-delà on parle de l'écartement large, et en dessous c'est l'écartement étroit et pour une distance d'un mètre c'est l'écartement métrique.

Une voie se caractérise par une vitesse maximale et une charge à l'essieu, soit la charge maximale admise sur chaque essieu du véhicule. Elle renseigne sur la capacité et la force de l'infrastructure. La voie se caractérise aussi par un gabarit, qui désigne le contour transversal d'un véhicule ferroviaire. Les changements de voies se font généralement par des aiguilles (ou aiguillages) qui sont des branchements donnant au train une direction déterminée. L'orientation en fonction des courbes se fait à travers les boggies ou charnières orientables, qui représentent un chariot situé sous le véhicule ferroviaire. Ces boggies ont permis le développement des infrastructures ferroviaires. On assista ainsi à la construction de lignes montagneuses et de courbes plus accentuées. Sur les boggies se trouvent fixés les essieux. Ils sont placés transversalement sous la caisse d'un véhicule à roues, et ils sont porteurs, moteurs et directeurs.

La mise en place des voies ferrées partout dans le monde était l'élément essentiel pour un immense essor des chemins de fer, qui se sont développés dans tous les pays qui disposent du charbon en Europe (Angleterre, Belgique et l'Allemagne de l'ouest) et aux Etats-Unis. Le

²⁴ - Le mot rail vient d'Angleterre et il désigne la règle pris du latin « régula » c'est-à-dire le chemin de roulement.

²⁵ - Une région qui fut le berceau de l'industrie minière et métallurgique de la première révolution industrielle en Angleterre.

²⁶ - En 1768, le bois a été remplacé par la fonte, puis par le fer enfin par l'acier.

premier train voyageur fut mis en service en 1825 entre Stockton et Darlington, une ligne de 19 km. Quelques années plus tard, en 1830, il y a eu l'ouverture d'une ligne de chemin de fer régulière entre Liverpool et Manchester, marquant la naissance d'un nouveau mode de transport de passagers. Cela grâce à un travail de George Stephenson qui est parvenu à améliorer l'invention de la chaudière tubulaire de Marc Seguin en 1828. Stephenson a pu ainsi faire fonctionner la locomotive à vapeur moderne, qui a battu à cette époque tous les records en matière de transport des voyageurs.

Les inventions continuèrent profitant à l'infrastructure ferroviaire et à l'extension de ce mode de transport. Particulièrement, c'est avec l'invention de la locomotive électrique par Siemens et Halske, lors de la 3^{ème} révolution industrielle, que le transport ferroviaire a connu un nouveau souffle, en dynamisant le transport urbain utilisant le tramway et le métro. Cette locomotive offre des avantages importants par rapport à la locomotive à vapeur, mais pose le problème de lourds investissements nécessaires pour l'alimentation principale. Le tramway a été mis en service à Berlin en 1879 et adopté à Paris en 1883, mais c'est dans les régions disposant d'un réseau électrique haute tension suffisamment dense, que ce type d'investissements put être rentabilisé. Le moteur thermique à injection conçu en 1893 par Rudolf Diesel (réalisé en 1897) a considérablement amélioré les capacités des locomotives. En 1912, la société suisse "Sulzer frères" a produit la première locomotive à moteur diesel, qui a circulé pour la première fois en Allemagne. Le moteur diesel à explosion, d'un rendement supérieur au moteur à essence a servi plus tard, avec la 4^{ème} révolution dans la production des automobiles²⁷. Cette industrie automobile a permis l'essor d'un mode de transport, concurrent du transport ferroviaire, soit le transport routier.

Ainsi, le mode ferroviaire demeurait le mode de transport dominant pendant plus d'un siècle, avant d'être supplanté depuis la fin de la 2^{ème} guerre mondiale par le transport routier. Mais cela ne nie pas le fait que les chemins de fer aient continué à profiter des différentes évolutions techniques connues ultérieurement. Particulièrement, son adoption des nouvelles technologies de l'information et de la communication, conséquence de l'invention de l'électronique et de l'informatique lors de la 5^{ème} révolution industrielle des années 80. Ce qui lui permit d'apporter des solutions au déclin qu'il connaissait depuis des décennies.

I.2. Le déclin ferroviaire en faveur de la route dans les pays industrialisés à partir du milieu du 20^{ème} siècle

Depuis la fin de la deuxième guerre mondiale²⁸, le rôle du chemin de fer en tant que mode de transport a décliné progressivement pour les deux trafics voyageurs et marchandises. Ce mode de transport entre ainsi dans la phase de récession du cycle. Une cause essentielle de ce déclin est l'arrivée de véhicules propulsés par des moteurs à combustion interne (concurrence intermodale), à côté d'autres facteurs qui entrent également en jeu, tels que le manque de réactivité, la rigidité des structures, la non fiabilité du service fourni et surtout les conditions financières difficiles des compagnies ferroviaires.

I.2.1. L'essor de l'industrie automobile et la décadence des industries lourdes classiques

L'histoire de l'automobile remonte à la fin du 18^{ème} siècle, avec l'invention du premier véhicule fonctionnel en 1769 par Joseph Cugnot. Seulement, ni les automobiles à vapeur ni les premières voitures électriques de cette époque n'ont réussi à connaître les performances qu'a permises le moteur à explosion comme mode de propulsion à l'industrie automobile.

²⁷ - De nos jours la plupart des trains utilisent un moteur diesel, mais l'électricité devient de plus en plus répandue.

²⁸ - Conflit à l'échelle planétaire qui a duré de 1939 à 1945.

Ainsi, il a fallu attendre la deuxième moitié du 19^{ème} siècle et les progrès liés à la 4^{ème} révolution industrielle, pour que les véhicules automobiles se développent.

L'application du moteur à explosion à l'automobile a permis le développement d'un mode de transport plus souple et moins coûteux que le transport ferroviaire. Il s'agit du transport routier, par autobus, camions, et voitures particulières. Cette industrie s'est développée grâce à l'application des travaux de Frederick Taylor²⁹ dans les modes d'organisation du travail. La taylorisation de la production automobile, vise à accroître la productivité, suite à une parcellisation des tâches, un chronométrage des gestes et une introduction de la chaîne de montage. A ces nouveaux modes de production, s'ajoutèrent l'amélioration du niveau de vie, la disponibilité des carburants, et la construction de nombreuses infrastructures routières, comme facteurs de développement de l'industrie automobile. Cette industrie automobile prit de plus en plus de l'importance dans les économies des grands pays industrialisés. Principalement, c'est en France que l'industrie automobile a connu son plus grand succès. Ainsi, Armand Peugeot a produit en 1890 sa première automobile, ensuite en 1891 René Panhard et Emile Levassor lancèrent le premier véhicule à essence commercialisé. En 1898, Louis Renault fonda sa firme. En 1906, c'est Berliet qui entreprit la production des camions en série et en 1919 André Citroën construit la première voiture populaire en France.

En dépit de son triomphe, l'industrie automobile française a été dépassée par celle des Etats-Unis, avec la création de la Ford Motor Company en 1903 par Henry Ford. Ce dernier est parvenu à mettre en œuvre une première standardisation du produit automobile et à réaliser une première production de masse, face à des structures dispersées et une grande variété de modèles. Ford a pu instaurer en 1908 un modèle de voiture (le modèle T), un modèle solide, simple et léger, qui allait révolutionner l'industrie par la production en série sur une chaîne mouvante de montage. Cette invention a permis d'augmenter massivement la productivité, tout en réduisant les coûts et les prix et en augmentant les salaires,³⁰ conduisant à une explosion de la consommation et une élévation du niveau de vie des citoyens.

Cette production en masse de véhicules marqua le début d'une révolution dans le transport, accompagnée d'une augmentation spectaculaire de la production du pétrole, le lendemain de la seconde guerre mondiale. Au début de sa découverte le pétrole a servi pour l'éclairage³¹, ensuite il a pris de plus en plus d'importance suite à la mise au point du moteur à explosion et l'avènement de l'industrie automobile. Depuis, la part du pétrole dans la consommation mondiale totale de l'énergie n'a cessé de croître, soit 45% en 1970³². Cela Jusqu'à la crise de 1973, à partir de laquelle les pays se sont engagés dans des politiques de réduction de leur dépendance au pétrole.

L'industrie automobile ne cessa de progresser dans la première moitié du 20^{ème} siècle, avec des mesures visant à améliorer la fiabilité et le confort des voitures. Il s'agit des pneumatiques à chambre à air (entre 1900 et 1920), du système de freinage, de la boîte de vitesses synchronisée (1929), auxquels s'ajoutèrent des constructions de plus en plus importantes de réseaux routiers. En effet, les évolutions engagées par le mode routier concernaient aussi bien les véhicules que les infrastructures. L'amélioration des voies de communication et l'augmentation de la disponibilité de l'automobile ont conduit à une extension spatiale des villes, et donc à une périurbanisation. En même temps, l'urbanisme accéléré survenu après la seconde guerre mondiale, avec l'apparition de logements en zones

²⁹ - The principles of scientific management (1911)

³⁰ - Five Dollar Day en 1914.

³¹ - Edwin Drake, un conducteur de train découvre une nappe à 23 m de profondeur à Titusville, en Pennsylvanie aux Etats-Unis, en 1859.

³² - http://ecologie.nature.free.fr/pages/dossiers/dossier_la_civilisation_du_petrole.htm

périphériques, et d'emplois en banlieue, fut une cause essentielle de l'augmentation des distances parcourues et des déplacements quotidiens notamment domicile-travail. Les personnes et les entreprises avaient recours ainsi de plus en plus au transport routier, d'où la hausse de la demande pour ce mode de transport.

Au niveau du transport de marchandises, de nouvelles méthodes de gestion (zéro stock, flux tendu, ou juste à temps) ont conduit à une multiplication des transports de fret plutôt que leur massification. La part modale des chemins de fer dans le transport de marchandises, depuis le milieu du 20^{ème} siècle connu ainsi une baisse, même si les volumes demeurèrent stables. En effet, les chemins de fer aient indéniablement une forte propension à transporter des produits lourds, comme ceux de la sidérurgie. Ces industries lourdes classiques ont néanmoins connu à cette époque une perte de leur importance dans l'économie, sans être compensées par de nouveaux marchés de transport de marchandises pour les chemins de fer. Un autre facteur de déclin du fret ferroviaire est qu'il était organisé sur des bases nationales, ce qui a causé la perte de ses parts modales sur le trafic de longues distances. En effet, le transport ferroviaire de fret est confronté à un ensemble d'obstacles de nature réglementaire et technique qui limitaient la mise en place de services internationaux, alors que pour le transport routier les chargements franchissent facilement les frontières.

Les chemins de fer subissaient aussi les conséquences des conditions géographiques et climatiques caractérisant certains pays industrialisés³³. Les moyens de transport routiers pouvaient en effet, mieux résister, ayant des engins plus souples, moins embarrassés par les tournants et les fortes rampes. Ajoutons que les services offerts par les chemins de fer ont beaucoup manqué de souplesse et de fiabilité et même de compétitivité par rapport au transport routier, devenu le mode de transport le plus efficace et le moins coûteux.

On assista ainsi dans les pays développés à un report modal du rail vers la route, qui a concerné les deux trafics de voyageurs et de marchandises. Plusieurs entreprises ferroviaires ont été amenées à la faillite, d'autres ont été nationalisées, dans les années 1930-1940, mais avec une dégradation continue de leur situation financière.

1.2.2. La dégradation de la situation financière des chemins de fer

A côté d'une situation commerciale menacée, les chemins de fer ont été confrontés à des difficultés financières, avec des niveaux élevés d'endettement de leurs compagnies. Les causes de cette dégradation financière peuvent être attribuées au manque de compétitivité de ces compagnies en termes de prix et de qualité de service, ainsi qu'à leurs faibles gains de productivité. Concernant les prix, la discrimination tarifaire applicable aux différents modes de transport a défavorisé les chemins de fer malgré leurs avantages. En effet, les coûts externes liés à la congestion des infrastructures, au bruit, à la pollution et aux accidents étaient très élevés pour les transports routiers, et n'étaient que faiblement pris en compte dans les prix payés par les utilisateurs individuels. Les conditions de la concurrence favorisaient donc le transport routier ayant plus d'autonomie tarifaire, au détriment du mode ferroviaire. La baisse des prix dans ce dernier secteur conduisait à un accroissement des déficits des compagnies ferroviaires, qui dans bien de cas subiraient des pertes considérables, avec des recettes ne couvrant qu'un très faible pourcentage des coûts, étant donné que le secteur ferroviaire est fortement capitalistique, caractérisé par des coûts fixes élevés. Le transport ferroviaire fut pris ainsi dans un cercle vicieux (faible niveau de revenus- qualité de service médiocre). En effet, la baisse de l'activité ferroviaire, engendra une augmentation des déficits, une accumulation des dettes et une restriction des marges d'investissement et de modernisation, d'où la détérioration de la qualité du service, se répercutant sur les trafics.

³³ - BRUNNER P "Les chemins de fer aux prises avec la nature alpestre. suite et fin" Revue de Géographie Alpine, 1935, Tome 23, N° 4, PP 679-844.

La situation poussa les autorités publiques à verser des subventions d'exploitation aux compagnies ferroviaires, à travers lesquelles ces autorités participaient au financement du service public ferroviaire. Toutefois, les subventions restèrent incapables de résoudre le problème de la dette de ces compagnies, et celui du contrôle de leurs situations financières. Ce contrôle nécessite la mise en place par les pouvoirs publics d'une commission qui étudie tous les comptes des compagnies ferroviaires. Mais cette solution s'est généralement avérée inefficace, dans la mesure où ces compagnies bénéficiaient d'un avantage informationnel quant à leurs coûts de production.

D'autre part, et en conséquence de leurs endettements massifs, certaines sociétés de chemin de fer identifiaient les lignes déficitaires et les affectaient à une société distincte. Parmi ces lignes on a les segments ferroviaires, relatifs au trafic de banlieue et au trafic régional, obéissant à une logique de service public et qui sont fondés sur une logique de rentabilité sociale et non financière. La société mère serait alors divisée en deux sociétés, une rentable opérant selon les critères commerciaux et une perdante qui satisfait aux obligations de service universel. Entre ces deux trafics, des mécanismes de subventions croisées peuvent être instaurés.

Il importe donc de déterminer les coûts des obligations de service universel, pour les sociétés de chemins de fer, que les subventions accordées par l'Etat doivent compenser. L'énorme coût de production représente un grand handicap au transport ferroviaire et se trouve à l'origine de sa perte de compétitivité face au mode routier. Ce manque de compétitivité est dû aussi à une organisation technique intégrée et peu flexible du transport ferroviaire, qui indique un mode d'organisation traditionnel des entreprises ferroviaires, justifiant une intervention étatique au nom d'un service public ferroviaire.

I.3. Particularité de l'évolution des chemins de fer des PED

Un point commun entre les pays en développement PED est leur passé de colonie, de semi colonie ou tout simplement de pays dominés et exploités. Dans tous les cas, la construction d'un réseau ferroviaire pour la plupart d'entre eux, était une réponse à des objectifs politiques et économiques des pays dominants. Concernant les pays colonisés, les réseaux ferroviaires initialement construits ont permis une conquête coloniale et une pénétration aux territoires par les troupes coloniales. Les réseaux ferroviaires ont aussi facilité l'exploitation des richesses et des terres dans ces pays, mais avec des conséquences aussi positives quant à leur développement.

Plus tard, et suite à leurs indépendances, les PED ont adopté des politiques de nationalisation de leurs compagnies de transport ferroviaire, s'inscrivant dans un objectif de construction nationale. Cette époque correspondait à l'apogée des chemins de fer dans ces pays, avec les travaux d'extension et de modernisation de leurs réseaux ferroviaires, menés en vue de répondre à des objectifs de développement. Ainsi, l'idéologie libérale prévalant à la fin du 19^{ème} siècle dans les PD, pour un développement des chemins de fer avait pour contre partie une idéologie nationaliste dans les PED, adoptée vers le milieu du 20^{ème} siècle, et qui s'est matérialisée par des efforts de développement de leurs secteurs ferroviaires. Ces efforts demeurèrent néanmoins limités, pour des réseaux de transport ferroviaire modernes, comparés à ceux des PD. Les problèmes rencontrés par les chemins de fer des PED s'intensifièrent au fil des années, particulièrement, en ce qui concerne les difficultés financières. La croissance économique et démographique de ces pays n'ont fait qu'accentuer ces problèmes, surtout avec le développement de la mobilité à partir des années 70 et 80, à laquelle le transport routier a pu apporter une solution. Une phase de déclin ferroviaire est ainsi amorcée dans ces pays à cette époque avec le cumul d'un ensemble de problèmes.

I.3.1. La construction de réseaux ferroviaires dans les PED et les objectifs coloniaux de la fin du 19^{ème} siècle et du début du 20^{ème} siècle

Contrairement aux chemins de fer dans les pays développés, qui ont vu le jour pendant l'ère de l'industrialisation, ceux des pays en développement sont nés pour la plupart à l'époque coloniale. Le lien équivoque entre les chemins de fer et l'industrialisation dans les PD est donc remplacé par un autre type de lien pour les PED entre les chemins de fer et la colonisation. Ce lien montre que les chemins de fer ont favorisé la colonisation, mais ils ont aussi profité de ses conséquences positives sur les pays colonisés.

a. Les chemins de fer : un facteur de la colonisation

L'accélération de la colonisation pendant le dernier quart du 19^{ème} siècle est intervenue au cours de la phase B du 2^{ème} cycle Kondratieff. A cette époque, la plupart des pays colonisés disposait d'un réseau embryonnaire de chemins de fer, qui a servi à faciliter la colonisation et l'entrée des troupes. Plus tard, entre les deux guerres mondiales³⁴, la poursuite de la construction des lignes de chemins de fer dans les PED a rendu la colonisation effective, par la conquête et l'exploitation des ressources des pays colonisés. Ainsi, la colonisation était considérée comme responsable du sous développement des pays dominés, en servant les intérêts des pays colonisateurs industrialisés.

Les PED restaient ainsi à l'écart de tout processus massif d'industrialisation, à l'image de celui vécu par les PD. Le fossé se creusait de plus en plus entre les deux groupes de pays, à cause d'une révolution industrielle non diffusée aux colonies. Ces dernières se spécialisaient dans la production des produits primaires et miniers et ouvraient leurs marchés de consommation aux produits manufacturés des pays dominants. Il s'agit d'une forme de division internationale de travail qui a été permise par le développement des chemins de fer de l'époque. Cette sujétion peut donner une explication à la configuration actuelle des réseaux ferroviaires, caractérisés pour la plupart, par des arborescences à partir d'un axe structurant, par des liaisons transversales et par des étoiles convergentes à partir d'un point nodal. Les problèmes qui incombent à ces réseaux sont l'hétérogénéité dans l'écartement des voies et l'existence de certaines lignes avec un long parcours, afin d'éviter la construction des ouvrages d'art et des tunnels, ayant un coût élevé.

Le problème des différences dans les écartements de voies s'ajoute à d'autres problèmes, relatifs aux caractéristiques techniques des chemins de fer : le faible poids des rails (entre 24 et 36 kg par mètre), la faible charge à l'essieu (entre 14 et 18 tonnes) et le type des systèmes de signalisation et de freinage..., qui sont un handicap pour une interopérabilité des réseaux ferroviaires, qui suppose une harmonisation des normes techniques pour les réseaux interconnectés. En outre, ces réseaux se caractérisent par une faible vitesse de circulation, due aux caractéristiques géométriques des réseaux, soit l'écartement métrique avec des pentes et rampes supérieures à 10‰ et des courbes de très faible rayon (150 à 200 m). Les solutions apportées au problème d'écartement, pour permettre le passage des convois d'un écartement à un autre, résident dans le transbordement des marchandises aux points d'interconnexion, le changement des bogies, l'utilisation d'un matériel roulant équipé d'essieux à écartement variables et l'exploitation des rames indéformables (automotrices et autorail).

S'y ajoute le problème de limites des capacités de financement des PED, à cette époque de la fin du 19^{ème} siècle et du début du 20^{ème} siècle, conduisant à une baisse des investissements et des innovations dans la plupart des secteurs. Les Etats de ces pays avaient

³⁴ - BRUNEL S, ALBAGLI Claude "Tiers mondes, controverses et réalités" Economica, Paris 1987, 519 P.

alors fait appel aux capitaux privés via l'emprunt, pour le financement de leurs projets d'investissements, ce qui représenta un moyen de promotion des marchés de capitaux et des places boursières, mais ceux-ci n'ont eu qu'un poids très faible augmentant l'endettement extérieur des PED.

b. Les conséquences de la colonisation sur les chemins de fer

L'une des conditions que doit satisfaire un pays pour réaliser un éventuel décollage économique est celle de disposer de moyens de transport permettant de répondre aux exigences d'une croissance forte. La construction d'infrastructure ferroviaire se doit en particulier au colonialisme, ce qui témoigne des apports positifs de ce dernier sur les colonies³⁵. Cela sans nier pour autant les conséquences négatives de ce colonialisme sur les chemins de fer, avec une infrastructure dans la plupart des cas, peu cohérente et insuffisamment efficace.

Les réseaux ferroviaires construits par les populations autochtones dans les pays dominés, répondaient à des objectifs militaires et stratégiques des pays colonisateurs et n'ont pas pris en compte le développement économique des pays dominés. Ils ont permis de consolider un approvisionnement en produits primaires en provenance des pays colonisés. On se trouvait alors en présence d'une infrastructure qui a servi à favoriser le commerce extérieur, plutôt que de permettre une structuration de l'espace et être un instrument d'aménagement du territoire dans les PED.

La construction des réseaux ferroviaires a été dictée par les intérêts des puissances coloniales, d'où le caractère d'hétérogénéité de ces réseaux dans les PED. Les caractéristiques techniques des réseaux, en particulier le type d'écartement (la distance séparant les deux files de rails d'une voie ferrée) constituent une grande préoccupation pour assurer leur interconnexion dans un même pays. Plusieurs écartements se trouvent sur ces réseaux, soit l'écartement standard européen (1,435 m)³⁶, l'écartement étroit anglais (1,067 m), et l'écartement métrique français (1 m). Ce dernier type d'écartement, à moins qu'il ne soit modernisé, est considéré comme étant synonyme de sous développement, ce qui explique la tendance des PED à s'engager vers la voie standard, dans le cadre de la construction des nouvelles lignes. Cela dans l'objectif d'augmenter les performances des réseaux et de leur permettre de répondre aux besoins de transports au niveau national, et aux exigences de l'interconnexion au niveau international.

Cette situation a incontestablement permis aux chemins de fer des PED d'entrer au début du 20^{ème} siècle dans une période d'essor relatif, comparés à ceux des PD. Les chemins de fer des PED ont ainsi pu réaliser des niveaux de trafics assez importants, suite à l'instauration de multiples projets, surtout que les réseaux routiers n'étaient pas en mesure d'exercer une concurrence réelle. A cette époque, on assistait dans les PED à une vague de modernisation des infrastructures ferroviaires, en réponse à une volonté des gouvernements de ces pays et des autorités coloniales. De nouvelles lignes ont été construites pour lier les zones urbaines de plus en plus étendues à leurs banlieues. Il s'agit de favoriser les liaisons interurbaines les plus équilibrées, et de corriger les disparités interrégionales existant sur le réseau. Dans ce cadre d'idée, il est difficile de montrer que la colonisation a constitué à un certain moment de l'histoire des pays en développement un handicap inéluctable à leur développement économique. Le cas de la Turquie qui a été épargnée de la colonisation européenne, montre que ce pays se trouvait dans une situation similaire à celle d'autres pays colonisés le lendemain de la seconde guerre mondiale³⁷.

³⁵ - Certains auteurs tels que Marseille J & Brunel S soulignent les effets positifs de la colonisation.

³⁶ - 4 pieds, 8 pouces et demi.

³⁷ - EDWIGE Dubos –Paillard "Cours de Master 1 : L'industrie dans les pays du tiers monde.

I.3.2. L'évolution des chemins de fer des PED le lendemain de leurs indépendances au milieu du 20^{ème} siècle

A leurs indépendances, les pays en développement ont hérité un réseau de transport ferroviaire inadéquat, orienté vers l'extérieur. Des efforts ont été ainsi déployés pour limiter l'isolement de certaines régions et l'extraversion de certains axes. Néanmoins, les résultats de ces efforts ont été très limités et les chemins de fer n'ont pas pu contribuer activement à l'essor économique des PED et à l'aménagement de leur territoire.

a. Les objectifs de construction nationale et les chemins de fer des PED

A la veille de la deuxième guerre mondiale, les pays colonisés commencèrent à avoir leurs indépendances. Cette époque coïncidait avec la nationalisation des entreprises ferroviaires dans ces pays, étant donné le rôle important que pourrait jouer l'Etat pour un développement économique. Les politiques nationalistes avaient contribué à ce que les frontières des PED soient difficilement franchissables à cause des entraves d'ordre, réglementaires, économiques et techniques, ce qui a handicapé la possibilité d'interconnexion des réseaux entre les différents pays même voisins. Mais quelques investissements avaient continué à être réalisés, à cette époque, par les autorités nationales pour une modernisation de leurs infrastructures ferroviaires.

Ces efforts n'ont pas permis pour autant un développement des réseaux ferroviaires, qui demeurèrent pour la plupart archaïques, traduisant le sous-développement de pays nouvellement indépendants. Ces réseaux ferroviaires sont peu denses et souvent spécifiques à l'exploitation du fret, avec une concentration des flux de pondéreux. Ainsi, l'essentiel des voies ferrées reliait les lieux de production de pondéreux agricoles et miniers aux ports, afin d'être exportés aux lieux de consommation. Ce qui a généré un trafic fortement déséquilibré et handicapé par une insuffisance de fret de retour. De son côté, le transport de voyageurs se caractérisait par une concentration des communications sur les zones urbaines ayant une grande densité de population avec un degré de plus en plus élevé de congestion.

Les lignes ferroviaires des PED devenaient de plus en plus vétustes et atteignaient une certaine limite d'âge. C'était pareil pour les installations et le matériel devenus dépassés par les technologies déjà adoptées dans les PD depuis quelques décennies. Des efforts de modernisation des chemins de fer ont été ainsi réalisés dans les zones à fortes densité de population et où résidaient les principales activités de production et les principaux pôles industriels et touristiques dynamiques³⁸. Ces efforts de modernisation ont concerné les infrastructures, les installations et le matériel, ainsi que les modes de gestion et d'organisation des compagnies ferroviaires. La mise en œuvre de ces lourds investissements ferroviaires s'était poursuivie, avec une facilité de recours à l'emprunt extérieur, devenue confrontée vers les années 80 à une incapacité de remboursement de la dette par les PED.

Ainsi, le développement des chemins de fer est resté modeste dans les PED à cause de plusieurs problèmes, tels que les déficits croissants et le manque d'efficacité et d'orientation commerciale, ce qui a influencé le déclin du secteur ferroviaire.

b. Le déclin ferroviaire dans les PED vers les années 70

Dans les PED, la majorité des services publics n'a pas suivi l'augmentation de la demande connue vers la fin des années 70 et aux années 80, à cause d'un sous-investissement dans ces secteurs, et des tarifs fixés au dessous du seuil de couverture des coûts.

³⁸ - l'Union africaine tient à relier des infrastructures de ces pays membres à une infrastructure de transport panafricaine de grande ampleur.

Les chemins de fer ont connu vers les années 70 et 80 dans la plupart des PED de profonds dysfonctionnements, qui ont aggravé leurs situations déjà entachées de plusieurs problèmes. Des problèmes qui pouvaient être résumés en des géométries de lignes souvent très contraignantes en matière de vitesse, en une disponibilité peu régulière du matériel roulant, et des équipements de signalisation et de télécommunication vétustes et peu fiables. Ce qui limitait remarquablement la capacité de transport ferroviaire dans les PED au moment où on se rendait compte d'une augmentation de la mobilité dans ces pays, fruit d'un développement économique et d'une forte croissance démographique réalisés à cette époque.

La mobilité devait mener à un accès équitable à l'éducation, aux emplois, aux loisirs, aux soins de santé et aux services, autrement dit à une obligation de service public. D'où, le rôle important d'aménagement du territoire que doivent jouer les infrastructures de transport. Un rôle qui a pu être rempli par le transport routier en permettant une réduction des inégalités spatiales et une réduction de la pauvreté. Ce mode de transport a pu aussi favoriser une desserte des populations, par une facilitation de leur mobilité, soit leur déplacement pour motif d'emplois ou autres. Le transport routier a vu sa part modale augmenter dans PED à cette époque, au détriment du transport ferroviaire, avec la construction de nouveaux réseaux routiers et d'une manière générale avec la massification des investissements dans le secteur. Cette augmentation de la part modale du transport routier a été aussi réalisée par un ensemble de réformes visant à améliorer la qualité du service, en favorisant la concurrence dans le secteur et la participation des acteurs privés. La libéralisation du secteur de transport routier a eu pour conséquence une autonomie financière de ses opérateurs. La poursuite d'objectifs de rentabilité par ce secteur est réalisée au moment où le transport ferroviaire continuait à répondre à des exigences sociales et à assurer des missions de services publics.

Pour ce dernier mode, le besoin croissant en infrastructures de base est confronté au manque de ressources financières nécessaires au financement de nouvelles infrastructures. Les PED sont lésés par leurs ressources budgétaires limitées, alors que la modernisation des infrastructures ferroviaires exige d'importants apports en capitaux et nécessite des investissements substantiels.

Les chocs pétroliers des années 70 et les crises de la dette du début des années 80 sont révélateurs de la fragilité des PED³⁹, en particulier non rentiers, ayant connu une baisse de solvabilité. L'imposition de modèles face à cette crise par les institutions internationales (FMI et Banque mondiale) est basée sur l'adoption par les PED de programme d'ajustement structurel PAS. C'est un programme préconisant l'application de politiques attractives des investissements directs étrangers et donc un ancrage de plus en plus important des PED dans l'économie mondiale. Il a pour objectif un accroissement de la participation du secteur privé et une favorisation de la concurrence dans la gestion des services publics. Toutefois, il a contribué à la baisse des investissements dans le secteur du transport ferroviaire, puisque ce programme exigeait la réduction des dépenses publiques dans les PED. Ainsi, en dépit de quelques efforts de modernisation, le développement des infrastructures ferroviaires dans ces pays est resté modeste par rapport aux pays développés, engagés à cette époque dans un processus de libéralisation de leurs économies. Les raisons de ce retard sont liées à un ensemble de contraintes inhérentes aux caractéristiques spécifiques des réseaux ferroviaires ainsi qu'à un contexte général des PED.

³⁹ - Conséquence d'un laxisme de la part des créanciers quant aux prêts accordés aux PED, qui n'ont pas été utilisés d'une manière rationnelle.

II. Les chemins de fer à l'heure de la libéralisation à la fin du 20^{ème} siècle

Le mouvement de mondialisation est accompagné d'une intégration régionale basée sur l'approfondissement des relations économiques entre les pays voisins, par le biais des mécanismes du marché. C'est le cas des pays européens suite à un changement du cadre institutionnel, lié à la construction d'un marché unique. On a aussi entre autres l'accord de libre échange entre le Japon et la Singapour⁴⁰, ou celui du MEDA conclu entre l'Union Européenne et ses partenaires méditerranéens⁴¹. Cette insertion dans l'économie mondiale est considérée comme un facteur de compétitivité des pays, induisant à un mouvement de restructuration sectorielle. Dans le secteur des chemins de fer, une série de réformes a été initiée par les PD à partir de la fin du 20^{ème} siècle, et qui a été suivie par une politique de restructuration appliquée par les PED, ayant pris un aspect de réorganisation et de modernisation. Quant aux politiques de réformes engagées par les PD, elles sont basées essentiellement sur une extension de la concurrence dans les activités de transport ferroviaire. Les objectifs comprenaient un accroissement de l'efficacité, une plus grande innovation et un meilleur service rendu aux consommateurs. Toutefois, l'application de la concurrence dans ce secteur est confrontée à un ensemble de difficultés, plus intensifiées dans les PED.

II.1. La revitalisation du rail

Walras, le fondateur de la pensée économique libérale, a défendu à la fin du 19^{ème} siècle l'idée selon laquelle les chemins de fer devaient jouir d'une situation de monopole public d'Etat, et que leur construction était une condition préalable à l'essor des économies. De même en 1905, l'économiste Coase a légitimé l'intégration verticale des chemins de fer, afin d'éviter les coûts de transaction, qui pourraient exister si chaque fonction ferroviaire comme l'exploitation du service ou la gestion du réseau était allouée à une entreprise spécifique⁴².

Plus récemment, une inflexion libérale s'est fondée sur une justification très générale de la concurrence, qui n'a pas épargné le secteur de transport ferroviaire. L'inflexion était issue de plusieurs écoles dont principalement l'école de Chicago, l'école des choix publics, l'école autrichienne... Ces différentes écoles critiquaient le monopole en premier lieu, pour être inefficace, parce qu'il ne subissait aucune pression concurrentielle, d'où ses coûts très élevés, son retard dans l'incorporation du progrès technique et son gaspillage des ressources. Ces écoles critiquaient aussi l'intervention de l'Etat, dont le fonctionnement bureaucratique conduisait à des défaillances pires que celles du marché.

Les vertus de la concurrence pour les chemins de fer restent néanmoins nuancées et le renforcement du libre jeu des lois du marché se traduit rarement par un gain financier important pour les compagnies ferroviaires. Ainsi des questions se posent quant à la portée de la concurrence dans le secteur ferroviaire.

⁴⁰ - Signé le 13/01/2002.

⁴¹ - Zone de libre échange, créée suite au processus de Barcelone (1995), entre l'Union Européenne des 15 et ses 12 partenaires méditerranéens (Algérie, Chypre, Egypte, Israël, Jordanie, Liban, Malte, Maroc, Territoires Palestiniens, Syrie, Tunisie, Turquie).

⁴² - CHABALIER Delphine "Réformes des économies politiques ferroviaires : les avantages comparatifs de la deutsche BAHN et de la SNCF" SPLOT – INRETS, école thématique : analyse des changements institutionnels. 2005, 16 P.

II.1.1. La justification de la concurrence dans les chemins de fer

Pour les libéraux, une situation de concurrence est toujours considérée comme étant une situation idéale d'organisation du marché, en maximisant le bien être collectif. La concurrence bénéficie aux consommateurs, par l'intermédiaire d'une baisse des prix et une diversification des produits de meilleure qualité. Elle incite aussi les entreprises à réduire leurs coûts et à augmenter leurs productivités, par une adoption des nouvelles technologies.

Ce résultat général s'applique au cas des chemins de fer, où on s'attend à ce que l'introduction de la concurrence dans le secteur, soit capable d'apporter des solutions aux problèmes connus par le secteur.

a. Les vertus de la concurrence

Une situation de concurrence permet une baisse des tarifs qui vont alors s'aligner sur les coûts, supposés décroître. Au contraire, un monopole produit moins et tarifie plus. Il réduit par conséquent le surplus social et conduit à une inefficacité allocative, c'est-à-dire à une mauvaise allocation des ressources. D'un autre côté, le monopole n'est pas incité à réduire ses coûts et génère ainsi une situation d'inefficacité organisationnelle par rapport à une situation de concurrence. Il peut se dispenser de traiter rapidement et correctement l'information et d'y adapter en permanence ses décisions. Le cas du monopole public est aussi critiqué pour la conservation des ressources indues ou l'abus des financements publics, se traduisant par une plus grande pression exercée sur les contribuables. Ainsi, ce monopole bénéficie d'une rente à cause de son comportement collusif et des réglementations qui lui sont favorables.

Même le contrôle d'une entreprise en situation de monopole par les autorités publiques est synonyme de certaines limites liées à l'asymétrie d'information. Cette entreprise est soumise aux pressions politiques et partisans, privilégiant les intérêts particuliers par rapport à l'intérêt général. A l'inverse, un marché s'avère plus efficace en tant que producteur de l'information, c'est le seul à pouvoir traiter de l'information « tacite », informelle, en particulier celle relative à l'évolution des besoins et des préférences des consommateurs.

Pour répondre aux besoins évolutifs des consommateurs, on s'aperçoit du rôle majeur des innovations, qui permettent aussi d'améliorer la productivité des entreprises et d'augmenter leurs parts de marché. Les innovations concernent les méthodes de travail ainsi que les types de produits et incitent l'entreprise à détenir un avantage compétitif, pour ne pas perdre des parts de marché. Arrow (1962) démontre dans un modèle d'innovation de procédé, qu'un monopole est moins enclin à innover qu'une entreprise concurrentielle. A ce niveau, on entend par innovation, l'adoption de méthodes de production nouvelles ou même améliorées. Elle désigne aussi des changements affectant les facteurs de production, ainsi que leurs combinaisons selon une technologie de production bien déterminée.

Par la mise en œuvre des innovations et l'engagement des investissements, l'entreprise parvient à réduire ses coûts et à réaliser des gains de productivité. Toutefois, la relation entre l'augmentation des investissements et une situation de concurrence sur le marché n'est pas évidente. On trouve ainsi des opérateurs en situation de monopole qui sont beaucoup plus incités à investir que des entreprises concurrentielles. Ces dernières cherchent à limiter les capacités installées afin de dissuader les nouveaux entrants et donc de maintenir des niveaux élevés de prix, qui s'éloignent des coûts marginaux de court terme, pouvant être atteint dans une situation concurrentielle. Le risque d'insuffisance des investissements est l'une des conséquences négatives de l'ouverture à la concurrence des entreprises en réseau, dont celles des chemins de fer.

b. Les effets positifs de la concurrence sur les chemins de fer

La condition primordiale pour tirer de la concurrence ses effets positifs, est de tenir compte des spécificités du secteur des chemins de fer. L'organisation de ce secteur est spécifiée par la contrainte technologique d'un fonctionnement en réseau, qui implique une gestion intégrée et étatique. Mais, cette organisation doit s'aligner sur celle des autres secteurs qui ont connu une ouverture à la concurrence, y compris ceux en réseau. Pour ces secteurs en réseau, l'intégration entre la gestion des infrastructures et la gestion de l'exploitation a cédé la place à une gestion séparée de ces deux activités. Dans ce cas, la perte d'économies d'échelle techniques dans l'exploitation serait compensée par les économies organisationnelles et les pressions concurrentielles à l'efficacité.

La désintégration est à la base des politiques de restructuration du rail, mises en œuvre dans beaucoup de pays développés et en développement. Ces politiques cherchent entre autres à assurer une neutralité de la concurrence entre les différents secteurs de transport (concurrence intermodale), par la levée de certaines restrictions réglementaires qui incombent essentiellement au transport ferroviaire. Il s'agit aussi de permettre une adéquation des investissements entre la route et le rail de façon à porter les infrastructures dans ces deux domaines à un niveau comparable, et d'appliquer une tarification homogène pour les utilisateurs des deux modes de transport. En même temps, il est impératif selon ces politiques de réformes d'apporter des modifications profondes au niveau de la structure juridique et économique des compagnies ferroviaires, afin d'améliorer suffisamment l'efficacité et la qualité des prestations du service qu'elles rendent.

L'extension de la concurrence dans le secteur ferroviaire permet une baisse des prix et une amélioration de l'offre des entreprises, tout en étant constamment soumises à l'obligation d'innover afin de satisfaire leurs clients. Elle donne également aux consommateurs la possibilité de choisir entre différents offreurs en concurrence, et aux détenteurs de capital la possibilité d'investir dans le secteur. Elle permet de compenser le manque d'incitation pour les sociétés de chemin de fer à réduire leurs coûts et à améliorer leurs résultats. Elle permet de réduire certains gaspillages de la gestion bureaucratique. En effet, avec la concurrence, on limite le financement public à la subvention d'obligations de service public non rentable, imposées aux opérateurs de transport. L'Etat se désengage ainsi de certaines de ses responsabilités, avec une nouvelle définition de ses relations avec l'entreprise fournissant le service ferroviaire, qui confère un poids important à la notion d'efficacité. Une situation de concurrence a pour conséquences une meilleure adaptation de l'offre à la demande des usagers, alors que le système ancien procède inversement (adapter la demande à l'offre de l'entreprise). C'est alors aux pouvoirs publics de financer les infrastructures ferroviaires, d'harmoniser les conditions de la concurrence avec le mode routier et de décider des objectifs à atteindre et des moyens à poursuivre en matière de ces infrastructures. Autrement dit, on a des décisions qui s'inscrivent dans une politique générale de transport, et non dans une optique de décisions prises par un agent particulier, soumis à une logique d'entreprise.

Toutefois, une libéralisation mal maîtrisée dans les chemins de fer peut entraîner des situations non souhaitables en termes de prix, de qualité et de sécurité. De toute façon, quand on parle de concurrence dans les chemins de fer, il s'agit d'une concurrence réglementée, dans la mesure où il est difficile d'envisager une libéralisation dans les chemins de fer comme celle qui est envisagée dans les autres secteurs d'utilité publique. Une concurrence effective est difficilement applicable dans le secteur ferroviaire, où on peut envisager une autre forme de concurrence, soit la concurrence potentielle, et qui est à la base de l'apport Baumol.W, Panzar.J.C et Willig.R.D (1982), avec leur théorie des marchés contestables. Ces auteurs montrent qu'avec la concurrence potentielle, à l'instar d'une concurrence effective, on peut régler les problèmes liés au monopole. En effet, la menace du monopole en place par l'entrée

de nouvelles firmes qui vont éventuellement s'approprier une part de ses rentes, le conduit à améliorer la qualité de ses services, à abaisser ses coûts, à identifier ses inefficacités et à les réduire, c'est-à-dire à appliquer une gestion efficace de son activité.

II.1.2. Les limites des politiques de déréglementation dans le secteur ferroviaire

Les limites et les insuffisances de la déréglementation du service public ferroviaire sont de plusieurs ordres. On assiste ainsi à des problèmes générés par l'ouverture à la concurrence des monopoles fournissant ce service, se manifestant par une remise en cause des obligations de services publics (la desserte jugée non rentable ou la péréquation tarifaire) et des problèmes liés aux caractéristiques du réseau ferroviaire et à la difficulté de sa désintégration.

a. Incidences négatives sur les obligations du service public ferroviaire

Plusieurs arguments peuvent être avancés pour nuancer la libéralisation des chemins de fer, essentiellement pour ses effets sur les conditions de fourniture du service ferroviaire, devant obéir à certaines obligations dans l'intérêt public. Il s'agit de l'obligation de transporter à des niveaux de prix spécifiques, de garantir le maintien d'un service de qualité, de desservir tous le territoire...

L'ouverture à la concurrence du secteur ferroviaire peut mener vers une situation d'oligopole différencié, où chaque entreprise se spécialise dans un sous-marché particulier, et exploite sur ce marché son avantage particulier comme dans un monopole. Dès lors, il importe de veiller aux situations d'abus de pouvoir de marché, qui peuvent en résulter. L'entrée est donc monopolisée par des groupes importants disposant de certains avantages compétitifs. Les conséquences sur les prix se manifestent par des pratiques de prix de prédation, dans le but d'accaparer rapidement des parts de marché. Ces prix peuvent être financés par des subventions croisées tirées des surprofits obtenus dans d'autres secteurs. Sauf que la libéralisation peut aussi conduire à une hausse des prix et à une détérioration de la qualité, si les niveaux des prix et de la qualité sont déjà appréciés par les consommateurs finals. Pour ces derniers, un autre problème peut être soulevé, dans le cas où l'ouverture à la concurrence conduit à un processus d'écrémage, rendant inapplicables les péréquations tarifaires entre les différentes régions. Ainsi, certains consommateurs seront exclus ou auront accès à un service de moindre qualité. Les conséquences seront une congestion des infrastructures, avec la saturation de certaines fractions correspondant aux régions les plus rentables.

L'autre inconvénient de l'ouverture à la concurrence dans le transport ferroviaire, est qu'il pourrait y avoir des entrées opportunistes, qui se proposent de desservir certaines destinations lorsque la demande est suffisamment forte, pour assurer un remplissage quasi total de leurs matériels, et qui sont susceptibles de les abandonner en période de faible demande. Les nouveaux entrants peuvent aussi proposer des prestations limitées et peu coûteuses mais à faible prix, afin d'avoir une demande élevée, par rapport aux entreprises concurrentes à tarifs plus chers et leur faire ainsi subir des pertes et les éliminer, quitte à augmenter par la suite leurs tarifs. Le risque de guerre commerciale est important dans le secteur du transport ferroviaire, du fait du poids des immobilisations conduisant à une très forte différence entre le coût moyen et le coût marginal. Ce risque est accru dans un marché avec libre accès, quand les sociétés d'exploitation disposent d'une marge de manœuvre pour fixer les tarifs et pratiquer les réductions en vue d'élargir leurs marchés.

La nouvelle structure ferroviaire basée sur les mécanismes du marché pose aussi le risque d'insuffisance des investissements dans le secteur, qui peut résulter d'un manque

d'incitation à investir dans les infrastructures lourdes (les équipements de signalisation, la maintenance et le matériel roulant). En effet, les investissements dans l'infrastructure ferroviaire sont lourds et correspondent à une durée de vie très longue. Le risque pour l'investisseur est considérable. Ce dernier ne s'engagera dans des investissements que s'il a une garantie de retour de son capital. Il doit ainsi avoir une estimation des recettes pouvant être réalisées sur la longue période, c'est-à-dire une estimation de la demande pour un service nouveau. Les conséquences de ce manque d'incitation à investir et des lacunes en matière de maintenance se répercuteront sur l'état du réseau (ruptures de rail, distorsions de voies...) et sa vétusté, ainsi que sur le niveau de sécurité (la multiplication du nombre de collisions, de déraillements et d'accidents⁴³). Le cas de démantèlement des compagnies de chemins de fer en Grande Bretagne illustre bien cette situation sous jacente au sous-investissement dans le secteur ferroviaire.

Sur un autre volet, l'application d'une concurrence pour le marché dans le secteur ferroviaire, par des mécanismes d'appels d'offre soulève le problème de la définition des activités devant faire l'objet de ces appels d'offre, ensuite, celui de la réglementation de l'accès dans le cadre de l'attribution des licences d'exploitation, par une imposition de normes à suivre par les nouveaux opérateurs.

Ainsi, même si la concurrence au sein du mode ferroviaire a des effets bénéfiques en stimulant l'innovation et en s'adaptant aux évolutions de la demande et des besoins des consommateurs, elle ne peut remplir son rôle que tout en étant réglementée. La réglementation doit assurer un développement des relations de coopération entre des sociétés d'exploitation concurrentes, afin d'éviter les risques de conflits. En effet, la libéralisation est synonyme d'une multiplicité de l'offre du service ferroviaire, où il faut imposer des cahiers des charges qui indiquent des règles de coordination entre les différents exploitants. Ces règles permettent de rendre manifeste les effets externes de réseau, qui sont les externalités de demande par les effets de club (être relié à toutes les destinations) et les externalités d'offre qui impliquent l'amélioration des prestations en fonction de la fréquence de la demande.

En conséquence, il faut envisager une réglementation pour assurer l'engagement des nouveaux entrants dans la fourniture d'un service public régulier et durable, même s'il est déficitaire. Ce qui revient à conférer un rôle accru aux régulateurs qui décident des conditions techniques d'exploitation. Ce constat montre la portée des risques de comportements opportunistes engendrés par les relations marchandes, qui se manifestent lors de la séparation du réseau ferroviaire.

b. La séparation et l'existence d'une interconnexion dans le réseau ferroviaire

La séparation entre l'infrastructure et l'exploitation des services est certes une phase préalable à l'application d'une concurrence dans les services d'utilité publique en réseau, tels que le transport ferroviaire. Toutefois, pour ce dernier secteur, l'infrastructure et l'exploitation du service sont fortement interdépendantes, étant donné l'existence d'une interconnexion techniquement très poussée entre ces deux éléments. En effet, "les voyageurs et les marchandises circulent physiquement sur le réseau ferroviaire alors que les consommateurs d'énergie et les locuteurs téléphoniques sont indifférents aux réseaux physiques qui transportent les Kilowatts heures d'électricité et les unités de consommation sous formes de flux d'électrons, ou les mètres cubes de gaz"⁴⁴. Les chemins de fer se classent à côté de la route et des canaux parmi les voies de communication, mais ils se distinguent par la solidarité entre les rails d'une part et le véhicule et le moteur d'autre part.

⁴³ - Certains indicateurs sont utilisés pour une appréciation de la sécurité dans le secteur, comme le nombre de signaux passés avec danger SPAD.

⁴⁴ - MÜHLSTEIN Philippe "Sur la libéralisation du transport ferroviaire" ATTAC, avril 2007, 22 P.

L'intégration de l'infrastructure et du service de transport ferroviaire est ainsi essentielle pour le déroulement optimal du trafic. Elle est une conséquence de la structure en réseau de l'activité ferroviaire⁴⁵, ainsi que de son organisation en un monopole naturel, donnant des difficultés dans l'exercice de la concurrence dans le secteur. Cette intégration permet une coordination technique entre les différents facteurs de production, ainsi qu'entre la production et la commercialisation du service de transport. Une seule entreprise peut définir les politiques à appliquer en matière d'infrastructure, telle que la construction des voies et l'acquisition du matériel roulant, ainsi qu'en matière d'utilisation de cette infrastructure.

Les avantages de l'intégration dans les chemins de fer se répercutent sur les gains d'efficacité organisationnelle, qui peuvent baisser si l'opérateur de transport et celui de l'infrastructure sont deux entités distinctes amenées à coopérer à travers le marché⁴⁶. Le degré d'harmonisation entre l'infrastructure et son utilisation sur le plan technique et organisationnel, influence le niveau d'efficacité du secteur ainsi que celui de sécurité. On trouve ainsi que les compagnies de chemins de fer ayant connu le plus de succès sont celles intégrées verticalement, qui détiennent les infrastructures en même temps que la prestation du service de transport, comme au Japon. La séparation peut s'avérer intéressante si on parvient à conserver les synergies existantes dans le secteur entre le domaine de l'infrastructure et celui du transport. Faute de cette coordination, des problèmes peuvent avoir lieu dans le secteur, en termes de sécurité, de ponctualité, de correspondance et de coût...

Au sein d'un système désintégré, les principaux problèmes relatifs à l'efficacité organisationnelle concernent les relations entre les opérateurs, et notamment les coûts de transaction correspondants, ainsi que la répartition des charges entre le gestionnaire de l'infrastructure et les sociétés d'exploitation.

La question de tarification d'usage, d'allocation des capacités et d'affectation des sillons ferroviaires, est née suite à cette fragmentation réalisée dans certains réseaux ferroviaires entre l'infrastructure et l'exploitation. Cette tarification doit obéir aux règles du marché et doit respecter un certain nombre de principes, soit la non discrimination d'un opérateur par rapport à un autre, la surveillance des situations de monopole et la transparence des relations commerciales. Elle doit aussi révéler la rareté des sillons et permettre une meilleure utilisation des capacités du réseau, et doit jouer un important rôle économique en termes de décisions d'investissements et d'exploitation, au moment où il y a une tendance à la disparition des monopoles publics et donc des aides publiques accordées au secteur. La tarification d'usage des infrastructures ferroviaires, en tant que système de prix cohérent avec les coûts, doit permettre une plus grande efficacité d'emploi des ressources disponibles. Elle doit être fondée sur le principe de la rationalité économique et mettre en relation, à travers un système de redevance, la circulation d'un train supplémentaire avec les coûts supplémentaires induits par cette circulation, soit l'usure additionnelle de la voie, les opérations de signalisation et de traction électrique requises ainsi que les coûts administratifs liés à ce train supplémentaire. Il s'agit donc du principe de tarification au coût marginal de court terme, contrairement au coût marginal de long terme, qui tient compte du coût de congestion. Le coût marginal social, intègre de son côté, les coûts occasionnés au gestionnaire ainsi qu'à la collectivité, tels que le bruit par exemple⁴⁷, la congestion, l'insécurité... La tarification au coût marginal a pour avantage une utilisation optimale des infrastructures existantes, mais elle est à l'origine d'un déficit d'infrastructure qui doit être couvert par l'Etat. La tarification au coût marginal même social ne permet pas d'obtenir un équilibre du compte, puisque d'autres coûts

⁴⁵ - SCHERRER Frank "Interconnexion des réseaux de transport interurbains : L'interconnexion TGV" Cahiers /Groupes réseaux, 1986, N° 4, PP 89-102.

⁴⁶ - COASE R, dans son article "The nature of the firme" légitime l'intégration verticale des chemins de fer.

⁴⁷ - OCDE "Les péages d'usage des infrastructures ferroviaires" CEMT 1998, conclusion de la table ronde 107, 4 P.

restent non couverts. La tarification au coût complet permet de réduire ces effets négatifs, en calculant un péage composé d'une partie variable basée sur les coûts marginaux et d'une ou deux parties fixes chargées d'assurer la couverture des coûts communs.

Parmi les problèmes pouvant suivre la tarification de l'usage des infrastructures ferroviaires, est notée la possibilité pour les sociétés d'exploitation de développer par rapport à l'Etat, des politiques de chantage au péage, menaçant de renoncer à l'exploitation si le péage n'est pas réduit. Cette attitude conduit à la non couverture des investissements effectués et on se retrouve avec des infrastructures inutilisées. Pour éviter cela il convient d'instaurer des engagements longs pour les compagnies d'exploitation qui cherchent à accéder à l'infrastructure, et imposer des pénalités en cas d'abandon d'exploitation avant terme. Cet engagement de longue durée leur garantit l'efficacité de leurs investissements, qui ne se rentabilisent qu'à moyen et long terme. Ainsi, un système qui impose et garantit des accès longs réduit l'opportunisme et économise les coûts de transaction. D'où la nécessité de politiques de transport, avec des accords de long terme entre l'ensemble des opérateurs, afin de limiter les risques d'instabilité qui peuvent en résulter.

Le rôle des autorités publiques qui est de préserver les conditions d'une concurrence loyale devient plus manifeste, lorsqu'on cherche à atteindre des objectifs d'efficacité organisationnelle dans les chemins de fer, suite aux politiques de désintégration et de démantèlement "Unbundling". Ces autorités doivent préciser les conventions entre le gestionnaire de l'infrastructure et les sociétés d'exploitation pour coordonner les décisions dans l'infrastructure et dans l'exploitation et pour décider des investissements et de leur financement. Ces questions prennent de plus en plus d'ampleur avec la situation de crise économique apparue en ce début du 21^{ème} siècle.

II.2. Les problèmes contemporains des chemins de fer

L'ouverture des économies et la globalisation des marchés, caractéristiques principales du monde actuel sont parmi les causes principales de l'apparition de situations de crises, devenues récurrentes et répétitives. D'une façon générale, une crise se traduit par une baisse de l'activité économique et par voie de conséquence une réduction du volume des flux et une contraction de celui des échanges. Au niveau du secteur du transport ferroviaire, la baisse des volumes transportés conduit certaines entreprises à quitter le marché, ou bien à réduire leurs effectifs et à reporter leurs décisions d'investissements. Les répercussions seront finalement de faibles gains de productivité et une diminution de l'efficacité dans le secteur.

Outre l'efficacité économique, le respect des principes du développement durable⁴⁸ doit être satisfait dans ces économies de marchés. C'est un ensemble d'exigences en matière de sécurité et de protection de l'environnement, avec une prise en considération de l'incidence sociale de l'ouverture. A ce niveau, le transport ferroviaire présente des avantages incontournables lui permettant de continuer à jouer un rôle dans les politiques de développement.

II.2.1. L'impact de la crise économique du début du 21^{ème} siècle sur le transport ferroviaire

La crise actuelle engendre d'une manière directe ou indirecte des effets considérables sur le transport ferroviaire. Les principales manifestations de cette crise sur les entreprises ferroviaires de la majorité des pays développés et en développement sont les niveaux élevés de la dette et la difficulté de contrôler les comptes des monopoles ferroviaires par les Etats.

⁴⁸ - "Rapport Brundtland 1987" : Le développement est durable s'il répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs.

Ces éléments s'ajoutent aux faibles gains de productivité et à la perte de parts de marché réalisés par ces entreprises qui cherchent à les améliorer par l'importance donnée aux progrès technologiques.

a. Les difficultés de financement des entreprises ferroviaires

Dans une situation de crise, le financement des infrastructures de transport ferroviaire devient plus rare et plus coûteux, où seuls les projets ayant des taux de rendement socio économique élevés seront retenus. Les investissements dans ce secteur doivent être sélectifs, plus efficaces, plus sûrs, plus durables. Mais, sachant la baisse des prévisions de la demande ferroviaire résultant de la baisse des revenus, le nombre de ces projets risque lui-même de connaître une forte diminution. D'autre part, la baisse des investissements provoque une augmentation des coûts pour le matériel et l'entretien ainsi qu'une baisse de la qualité des services rendus par les compagnies, qui se soldera par une baisse de la demande. Des pertes de plus en plus importantes sont ainsi accusées par les compagnies ferroviaires, qui risquent par conséquent de s'enfermer dans un cercle vicieux. En même temps, les gouvernements continuent à imposer à ces compagnies des obligations inhérentes à l'intérêt public, liées à l'emploi, au bien être social et au développement régional. Cela avec une augmentation du volume des subventions accordées aux compagnies ferroviaires, ainsi que celui des emprunts servant à combler leurs pertes subies. La situation rend nécessaire une clarification des responsabilités financières des Etats et des compagnies ferroviaires et doit permettre de meilleures formes de financement des infrastructures et de leurs usages, avec souvent le recours à la privatisation, et la pluralité d'intervenants permise dans un environnement concurrentiel.

Il faut aussi faire en sorte qu'une concurrence loyale soit appliquée entre les différents modes de transport et qui tienne compte des avantages du transport ferroviaire. La situation rend nécessaire le développement d'une fiscalité qui profite aux transports vertueux, dont le transport ferroviaire, ainsi que d'une ressource propre au transport durable assise sur les coûts externes : taxe Carbone, taxe à l'essieu, péage urbain⁴⁹ ...

Les gouvernements envisagent d'impliquer davantage le secteur privé dans le financement des nouveaux projets ferroviaires, à travers des politiques de partenariats entre le secteur privé et public PPP. Ces politiques connaissent une expansion de plus en plus considérable dans les pays développés que dans les pays en développement, suite à la réduction des investissements publics, générée par les restrictions budgétaires. Elles visent par conséquent à bénéficier des capacités de financement du secteur privé. Cependant avec la crise, les entrepreneurs privés sont souvent dissuadés d'investir parce que les rendements de projets sont faibles et incertains, ce qui renvoie à une question qui dépasse les considérations financières et qui englobe l'environnement institutionnel et réglementaire⁵⁰. Un cadre institutionnel solide comportant de strictes normes de gouvernance publique, de transparence et de conformité au droit est indispensable pour attirer le secteur privé. Une saine réglementation de la concurrence doit aussi être mise en œuvre, ainsi qu'une élimination des obstacles inutiles à l'entrée.

Ces principes sont la base de la restructuration appliquée au secteur ferroviaire, avec pour but d'alléger la charge de la dette des compagnies ferroviaires. Les gouvernements doivent ainsi décharger les compagnies du secteur d'un ensemble d'obligations héritées du passé et continuer à assumer une compensation totale en ce qui concerne les services publics et les coûts sociaux exceptionnels (tels que les indemnités de préretraite et les allocations

⁴⁹ - PEPY Guillaume (président de la SNCF), le Monde 26/03/2011.

⁵⁰ - Principes de l'OCDE pour la participation du secteur privé aux infrastructures, approuvé par le conseil de l'OCDE le 20/03/2007.

sociales). Il faut aussi que les subventions prennent en compte la performance et l'efficacité de l'opérateur en place ainsi que ses engagements. La budgétisation des subventions, peut être remplacée par les pratiques de subventions croisées et de différenciation de tarifs. En même temps, les compagnies de chemins de fer doivent se doter d'une structure financière permettant une gestion efficace et indépendante. Elles doivent s'efforcer d'augmenter la rentabilité de leurs activités en poursuivant les techniques de pointe en matière de nouvelles technologies.

b. Les considérations technologiques et de gains de productivité

Dans un monde où règnent les lois du marché et où les répercussions de la crise se manifestent dans les résultats commerciaux et financiers des entreprises, les performances technologiques constituent un élément essentiel pour assurer la compétitivité du transport ferroviaire face aux autres modes de transport⁵¹. Chaque opérateur entend donc rester à la pointe du progrès en matière de technologie, afin d'augmenter ses parts de marché et de réduire ses coûts. Les innovations technologiques doivent concerner l'infrastructure et le matériel, mais aussi la gestion de l'exploitation. En permettant de renforcer les avantages des chemins de fer en matière d'économie d'énergie, de pollution et d'espace.

Des efforts sont ainsi déployés pour une amélioration de la performance du secteur ferroviaire. Ils visent à assurer la durabilité de l'infrastructure et à réaliser des gains substantiels en termes de masse transportée et de nombre de passagers. Ces efforts concernent les accroissements de capacité, l'élargissement du gabarit, l'augmentation des charges à l'essieu⁵², ainsi que l'amélioration des équipements utilisés. A ce niveau, on peut citer en particulier, l'utilisation de matériaux composites performants en termes de légèreté, de résistance mécanique, de sécurité et d'isolation technique qui remplaceront l'acier.

Les nouvelles technologies sont aussi utilisées en matière d'économie d'énergie, d'économie de pollution et d'économie d'espace. Les actions en question tiennent à réduire le niveau du bruit, à diversifier les énergies primaires par le recours à l'électricité, à réaliser des gains de masse, à augmenter l'efficacité énergétique du matériel roulant et à diminuer l'usure de l'infrastructure et son coût de maintenance. Des recherches sont aussi poursuivies pour une augmentation de la vitesse des trains voyageurs. En matière de transport de marchandises, des rames automotrices indéformables prennent la place des éléments classiques (locomotives et wagons) favorisant un gain énorme de tare et un allongement possible des trains. Ces rames⁵³ pourront être utilisées en convois⁵⁴ aussi bien pour le transport ferroviaire de bout en bout que pour le transport combiné. En effet, les progrès techniques et industriels doivent permettre le développement du transport combiné qui avantage le rail et facilite l'intermodalité rail-route.

Le transport combiné est défini comme la combinaison d'au moins deux modes de transport au sein d'une même chaîne logistique, dans laquelle n'intervient aucun changement de contenant. On parle d'unité de transport intermodal, dont les parcours principaux s'opèrent par chemins de fer, voie navigable ou maritime courte distance, et les parcours initiaux et /ou terminaux par route. Dans le transport combiné rail route, on distingue le transport combiné accompagné ou ferroutage, qui consiste à charger des camions complets (tracteur, remorque et chauffeur) sur un train, le transport combiné non accompagné ou le transport de conteneurs et l'autoroute ferroviaire qui consiste à transporter des poids lourds sur des trains spéciaux et qui

⁵¹ - CANTOS & al "Productivity, efficiency and technical change in the European railways: a non parametric approach" Transportation, 1999, N°26, Vol 4, PP: 337-357.

⁵² - Au moins trois tonnes.

⁵³ - De 100 à 300 m.

⁵⁴ - La longueur est de 750 m à 2250 m.

représente un aspect du ferroutage. Le transport combiné rail/route utilise des conteneurs et des caisses mobiles, transbordés du véhicule routier vers le wagon par manutention verticale.

Quant à la gestion de l'exploitation ferroviaire, les grandes orientations à mettre en œuvre concernent l'amélioration du fonctionnement des plates formes multimodales, grâce à des techniques et des matériels de transbordement des conteneurs ou des remorques efficaces et souples. Ces orientations concernent aussi la mise en place d'un système d'information centralisé permettant de connaître en temps réel la position des rames pour optimiser les opérations d'assemblage. Elles doivent répondre aux attentes des entreprises pour réduire leurs stocks, en mettant en place des activités logistiques, stratégiques, capables d'optimiser les flux de marchandises, avec les exigences croissantes d'une amélioration de la qualité et une réduction des délais de livraison.

Pour instaurer une interopérabilité entre les différents réseaux ferroviaires, des efforts d'harmonisation technique sont fournis. Ces efforts concernent la réduction des différences dans les largeurs des voies, des systèmes d'alimentation et de signalisation. Ils concernent aussi l'harmonisation des normes de sécurité des réseaux ferrés. En Europe, le projet European Rail Traffic Management System ERTMS a pour objectif de développer un système commun de gestion du trafic ferroviaire, de contrôle et de commande, qui tend à se substituer aux systèmes nationaux.

Le transport ferroviaire constitue ainsi un système, où l'on ne peut pas traiter un élément indépendamment de son insertion dans ce système. Ces éléments doivent répondre à des questions de sécurité, d'environnement...qui confèrent au mode ferroviaire une importance majeure face aux défis du développement durable.

II.2.2. Le transport ferroviaire : un facteur de développement durable

Le service public de transport ferroviaire est une composante essentielle de la cohésion sociale, économique et territoriale. La fourniture de ce service doit répondre aux objectifs de développement durable, tout en respectant les contraintes de rentabilité et de service public de l'entreprise. On distingue, trois objectifs sous-jacents à celui de développement durable, à savoir l'objectif de l'efficacité économique, de l'équité sociale et de la préservation de l'environnement.

L'intégration de la problématique de développement durable est un enjeu important pour l'activité de transport ferroviaire. Elle prend de plus en plus d'ampleur avec l'accentuation de la concurrence. Il faut ainsi tenir compte, lors des décisions politiques, des conséquences de la prestation du service de transport ferroviaire sur les problèmes d'urbanisme, d'aménagement du territoire et d'équité social⁵⁵, et ne pas se limiter aux seules forces du marché. L'Etat doit avoir un rôle structurant anticipant les besoins de long terme et raisonnant en termes de besoins économiques, sociaux, et environnementaux. Autrement dit, il doit instaurer une politique de transport et une nouvelle répartition modale qui tienne compte de tous ces éléments, sachant qu'à ce niveau les chemins de fer ont un rôle majeur à jouer.

On peut ainsi dire que le chemin de fer qui avait contribué à la révolution industrielle du 19^{ème} siècle, peut encore jouer un rôle important en ce 21^{ème} siècle, par le biais de son rôle dans le développement durable.

⁵⁵ - MÜHLSTEIN P "Energie, transport et effet de serre : l'impasse néolibérale" conseil Scientifique Attac France, 2007, 12 P.

a. Les exigences de développement durable

En tant que service public, le transport ferroviaire doit répondre à des besoins d'intérêt général, soit la continuité du service ou son ininteruption, l'égalité entre les usagers en termes d'accès au réseau et en termes de coût de raccordement et la mutabilité du service, soit son adaptation aux besoins. Cela renvoie à des préoccupations économiques, sociales et environnementales, donc de développement durable. Cette préoccupation est de plus en plus intégrée par les politiques de transport ferroviaire avec l'ouverture du secteur à la concurrence. Dans ces conditions, l'Etat producteur de ce service se transforme en un Etat régulateur qui cherche à définir clairement et régulièrement les missions de service public, en tenant compte des conséquences de la fourniture de ce service sur les considérations de développement durable.

L'exigence économique du développement durable conduit l'Etat à garantir la desserte ferroviaire de certaines portions du réseau même non rentables. Notons que la rentabilité apparente d'un segment diffère de sa rentabilité réelle. Ainsi la rentabilité d'un segment doit s'élargir à une rentabilité financière, économique et sociale. En effet, l'ouverture du secteur à la concurrence risque de conduire au développement du trafic sur les portions rentables et à une tendance à l'abandon des portions et segments non rentables. C'est le risque d'écroulement, où le choix d'entrée sur le marché par de nouveaux opérateurs se fait en fonction de la densité de la demande ou de la fréquentation et non en fonction d'une obligation de service public. Il convient donc, pour décider de la rentabilité d'un segment, de dépasser la simple comparaison des coûts et avantages marchands par des évaluations des effets externes non marchands positifs et négatifs, immédiats et à terme. On doit aussi tenir compte du risque de l'imperfection de l'information en ce qui concerne la rentabilité d'une liaison. Il serait ainsi possible d'abandonner une liaison si sa rentabilité n'est pas assurée ex ante parce que dépendant d'éléments aléatoires. Dans ce cas, une autre firme publique moins contrainte par une rentabilité de court terme peut assumer cette ligne, au prix d'un système de garantie publique de profit, et sous la garantie d'un octroi de subventions publiques.

L'enjeu aussi est de vérifier un certain degré d'équité sociale lors de la fixation des tarifs appliqués dans les chemins de fer, tout en assurant un certain degré de rentabilité aux compagnies ferroviaires. D'où, la nécessité d'une intervention étatique dans le domaine de fixation de ces tarifs, qui tiennent à concilier entre la logique de service public et la logique commerciale de la fourniture du service de transport ferroviaire, au moment où s'accroît la concurrence inter et intramodale pour ce service.

L'autre pilier à tenir en compte, concerne les problèmes environnementaux, ce qui renvoie à la question des conséquences de l'évolution des modes de vie sur la mobilité et sur le choix du mode de transport. En effet, un lien existe entre la croissance économique, le développement de la mobilité, le développement des modes de transport et les problèmes environnementaux⁵⁶. La mobilité des personnes et des marchandises qui a permis auparavant de grands progrès économiques et sociaux et a engendré d'énormes effets positifs sur la croissance économique, est génératrice de sérieux problèmes actuels, pouvant nuire au développement durable. Ces problèmes sont la conséquence de l'augmentation de la demande du transport, tous modes confondus. Sauf que l'impact n'est pas le même pour tous les modes de transport. Certains modes, tels que le mode ferroviaire, se caractérisent par de faibles effets externes⁵⁷. De même, la tendance au développement de la mobilité, ne se traduit pas de la même façon au niveau des différents modes de transport, ainsi le transport ferroviaire

⁵⁶ - Au Japon, le lien mobilité en voiture et prospérité est relativisé, vu la structure urbaine du pays, caractérisée par une rareté de l'espace.

⁵⁷- GUILBAULT M, SOPPE M "Indicateurs de tendance des systèmes logistique et transport" INRETS, Rapport de convention DGITM, Mai 2009, 54 P.

continue à enregistrer des baisses en termes de trafics, par rapport au transport routier. Toutefois, cette situation peut toujours être renversée et un report modal de la route vers le rail peut toujours avoir lieu, si on prend en considération les avantages du mode ferroviaire. On peut ainsi avancer l'idée que les effets néfastes de la croissance de la mobilité sur l'environnement représentent un réel défi pour le transport ferroviaire.

b. Le regain d'intérêt du transport ferroviaire

Les actions entreprises par le transport ferroviaire doivent favoriser son essor et augmenter sa compétitivité, notamment parce que ce mode de transport est doté de certains avantages qui lui permettent d'avoir une situation assez particulière. Cela au moment où le problème majeur soulevé par les économies contemporaines est la montée de la sensibilité aux nuisances, à la congestion et d'une façon générale aux problèmes environnementaux causés par les différents modes de transport.

Les effets néfastes du transport sur l'environnement sont multiples et peuvent avoir plusieurs cibles⁵⁸, dont la santé au sens strict⁵⁹, les ressources naturelles et les écosystèmes. Ces effets se traduisent par des nuisances sonores et vibratoires, une pollution de l'air, une pollution lumineuse, une consommation de l'espace et des ressources non renouvelables, le trou de la couche d'ozone par l'émission du CO₂ et des gaz à effets de serre⁶⁰, et un morcellement du territoire. Il s'agit des coûts externes ou d'externalités du transport tous modes confondus, se répercutant sur le progrès social (augmentation des inégalités sociales) et sur le développement économique des pays (baisse du PIB)⁶¹. Ainsi, les infrastructures de transport nuisent énormément aux équilibres écologiques, et posent donc le problème d'aménagement du territoire, qui n'est autre qu'une variante d'une question plus importante, relative aux effets de la croissance du transport sur l'environnement. Sauf que le transport ferroviaire engendre des effets externes négatifs plus faibles que ceux engendrés par le transport routier⁶². Il contribue à la sauvegarde de l'environnement, et il permet une massification des flux pour desservir les différentes zones et agglomérations. Il est de ce fait un élément essentiel pour l'aménagement du territoire.

L'avantage énergétique du transport ferroviaire, peut s'exprimer par la faible quantité d'énergie qu'il consomme, par rapport aux autres modes de transport. Il s'exprime aussi par son utilisation de l'énergie électrique, qui cause le minimum de pollution atmosphérique. Le train présente ainsi une efficacité énergétique supérieure à celle du mode routier et aérien (en trafic intérieur). Cette efficacité représente la distance en kilomètres pouvant être parcourue dans un mode par un voyageur (tonne de fret), en consommant l'énergie contenue dans un kilo de pétrole. En particulier, les trains à grandes vitesses sont le seul moyen de transport sur longues distances qui ne fait pas appel aux énergies fossiles, donc à ne pas générer des émissions de CO₂, principales causes de l'effet de serre. Notons qu'actuellement le mode ferroviaire est responsable de l'émission de 0,5% des gaz à effet de serre, alors qu'on a 79,5% pour le trafic routier, 13% pour le trafic aérien et 7% pour le trafic maritime⁶³.

⁵⁸ - Identifiés par une équipe de chercheurs de l'INRETS et de l'UMRESTTE.

⁵⁹ - Sur l'audition, l'émergence de certaines maladies cardio-vasculaires et des troubles psychosomatique, comme la perturbation du sommeil.

⁶⁰ - Selon PREDIT "Programme de recherche et d'innovations dans les transports terrestres" : Lors d'un cycle de vie d'une voiture de transport de passager (30 ans), un gain de masse d'une tonne permet une diminution de 30 tonnes d'émission de CO₂.

⁶¹ - PLASSARD F "Les autoroutes et le développement régional" Economica 1977, Paris, 342 P.

⁶² - Selon des évaluations de l'OCDE.

⁶³ -: Evaluation des politiques publiques au regard des changements climatiques, climate action network (RAC), French Environmental and Energy Management Agency (ADEME), décembre 2005.

Cette particularité s'imposait au moment où des troubles politiques se manifestaient dans les pays arabes de l'Afrique du Nord et du Moyen Orient ANMO, ayant provoqué un renchérissement des prix des hydrocarbures, qui ont atteint un pic en avril 2011 (127 dollars le baril pour le Brent)⁶⁴.

Outre ces avantages écologiques et urbains, le mode ferroviaire est garant d'une grande sécurité par rapport aux autres modes. Pour les acteurs ferroviaires, la sécurité doit être respectée dans les tunnels, les gares et les zones accessibles au public, telles que les passages à niveau... Ainsi, comparé à la route, considérée comme le principal responsable des accidents dans les transports, le chemin de fer reste un mode de transport sûr. La sécurité ferroviaire est une conséquence de sa technique guidée par rail et de la programmation de ses circulations. Autrement dit, la sécurité ferroviaire est une conséquence de l'intégration entre l'infrastructure et l'exploitation du service, qui garantit l'harmonisation entre les éléments relatifs à la sécurité de la voie et à la sécurité des véhicules, tels que les installations de signalisation.

Néanmoins, bien que la contribution du mode ferroviaire en termes de dangers environnementaux soit faible, elle n'est pourtant pas négligeable. Elle provient des centrales électriques qui approvisionnent les réseaux ferroviaires électrifiés et qui utilisent le charbon ou le pétrole comme source d'énergie. Le mode ferroviaire est aussi la cause de certains problèmes de nuisances sonores, au niveau du matériel roulant (le système de freinage...) et au niveau de l'infrastructure, et des vibrations à l'intérieur comme à l'extérieur des rames, que les nouveaux programmes de recherches dans le domaine essayent d'atténuer et que les réformes récentes tentent de réduire. Ces politiques de réformes cherchent à mobiliser les moyens pour un report modal en faveur du transport ferroviaire. Avec une orientation à favoriser le recours au transport combiné⁶⁵ et l'intermodalité rail-route, qui visent à réduire le trajet par la route et donc réduire les émissions des gaz à effet de serre et l'encombrement des réseaux routiers.

Le mode ferroviaire a donc des atouts pour offrir une alternative au trafic routier et apporter des solutions au problème de congestion connu par ce trafic. Il s'impose ainsi comme un choix de développement durable, avec une application des mécanismes et des lois de marché dans son fonctionnement, qui sont une condition nécessaire pour sa réussite.

II.3. Possibilité d'application de la concurrence dans les chemins de fer des PED

La mise en place des mécanismes concurrentiels dans les chemins de fer des PED est dictée par des objectifs d'ouverture économique, largement influencés par le rôle capital que peut jouer ce secteur. Seulement, la concurrence ferroviaire se heurte dans les PED à un ensemble de problèmes qui entrave son application.

D'où, l'importance de l'incorporation des nouvelles technologies de l'information et de la communication afin de relever ce défi.

II.3.1. Les problèmes spécifiques aux PED

L'application de la concurrence dans le secteur des chemins de fer s'avère plus difficile dans les PED que dans les pays développés, étant donné les problèmes spécifiques à ces pays.

⁶⁴ - PERRIN Francis "L'impact du printemps arabe sur l'industrie des hydrocarbures et sur les marchés pétroliers", Revue Internationale et stratégique" 2011, Vol 4, N° 84, PP 125-131.

⁶⁵- L'emploi successif de deux ou plusieurs modes de transport, le plus souvent rail-route, pour l'acheminement d'un convoi de marchandises

La mise en place des mécanismes concurrentiels d'une façon générale dans les PED est une réponse aux objectifs de développement dans ces pays, qui se fait dans le cadre d'ouverture à l'économie mondiale. L'intégration à l'économie mondiale suppose que les stratégies et les politiques de développement permettent aux PED un renforcement de leurs capacités productives et une amélioration de leur compétitivité sur les marchés mondiaux. A ce niveau, on signale l'importance du transport dans les stratégies de développement, dans l'ambition d'accroître la qualité des services qu'il rend. Pour cet effet, l'intensité de la concurrence dans ce secteur est considérée comme un facteur de compétitivité, en incitant à l'adoption des meilleures technologies et en éliminant la sous utilisation organisationnelle des ressources. Cette concurrence signifie une liberté d'action aux opérateurs. Mais d'une façon générale, les mécanismes du marché font défaut dans les PED, étant donné un ensemble de contraintes qui constitue un obstacle à leur application.

En particulier, les modèles industriels appliqués dans les PED depuis quelques décennies et qui sont dictés par les institutions internationales sont plutôt axés sur une attraction des investissements étrangers et un ancrage plus grand dans le processus de mondialisation, que sur une production industrielle proprement dite. Plus récemment, les retombées de la crise économique actuelle sont plus fortes sur les PED, avec la modification des conditions d'endettement et la baisse des IDE à destination de ces pays... Pour certains de ces PED (arabes), aux conséquences de la crise économique actuelle s'ajoutent les effets des révoltes politiques et du mouvement démocratique qu'ils connaissent depuis le début de l'année 2011. Cette situation conduit à un ralentissement de la croissance conjugué à une hausse de l'inflation exacerbée par d'importants déficits budgétaires. On parle d'une situation de stagflation ayant lieu dans la région et pouvant avoir de graves incidences sur l'économie mondiale. Cela rend nécessaire une reconstruction dans ces pays, à l'instar de celle qui a été appliquée dans les pays de l'Europe de l'ouest après la deuxième guerre mondiale, avec le plan Marshall. D'où, le rôle crucial que doivent jouer les gouvernements dans l'économie.

Dans les PED, face à un accroissement de la mobilité des personnes et des biens, se pose la question de l'effet de la croissance du transport sur le développement économique. Cette relation de causalité est nuancée par la considération de problèmes environnementaux (rejet des gaz à effet de serre, réchauffement climatique, nuisances sonores, consommation des ressources non renouvelables, congestion des réseaux et consommation d'espace...) ⁶⁶. Ces problèmes ont des répercussions plus graves dans les PED que dans les autres pays, dues au cumul d'un ensemble de facteurs défavorables. Notons que ces pays se caractérisent par des taux de croissance urbaine élevés avec l'absence de politiques de gestion de l'espace public, qui font croître les disparités spatiales en faveur des agglomérations urbaines. A cet effet, il faut instaurer des politiques de transport en cohérence avec les politiques d'urbanisme, en vue de réduire l'étalement urbain et les coûts de déplacement qui en résultent. Les politiques de transport doivent conduire à une attribution de l'espace aux modes de transport les plus efficaces d'un point de vue environnemental, et les plus sûrs pour les usagers. Il s'agit de développer l'écomobilité pour encourager l'utilisation des transports publics, respectueux de l'environnement, tels que le transport ferroviaire.

Outre la ségrégation spatiale, les PED font face à une autre ségrégation de type social. La mauvaise répartition des revenus entre les différentes couches sociales des PED est génératrice du problème de pauvreté, alors que dans les pays développés, la croissance a eu pour conséquences l'homogénéisation des modes de vie. Cette pauvreté rend plus délicate l'application des dispositifs tarifaires spécifiques dans le transport ferroviaire. Notons que la politique tarifaire adoptée par les chemins de fer est aussi affectée par les caractéristiques démographiques des PED. La dominance dans ces pays de la proportion des jeunes et donc de

⁶⁶ - Selon le rapport 2003 du programme des nations Unies pour l'environnement PNUD, le transport rejette 25% du CO₂ émis dans le monde dont plus de 80% de ces émissions sont attribués aux transports routiers.

la population scolarisée par rapport à l'ensemble des usagers du transport collectif, donne plus d'importance aux abonnements considérés comme une obligation de services publics. Dans ces pays, une grande majorité de la population appartient à la classe moyenne privilégiant le transport routier de voiture. Une politique affirmée des pouvoirs publics, en termes de tarification des carburants ou de taxation de voitures particulières, n'est plus donc évidente pour favoriser un transfert modal en faveur du rail, surtout que la qualité des services ferroviaires est jugée faible par les usagers.

Outre ces problèmes, on a aussi la capacité limitée des réseaux ferroviaires dans les PED, qui peut limiter les effets d'une politique d'ouverture à la concurrence, ou même en constituer une entrave. Ces réseaux se caractérisent aussi par l'existence de goulets d'étranglements, comme quelques corridors saturés. S'y ajoute un manque d'accès libre au marché pour ce secteur. Peu d'arrangements existent en matière de partenariat entre le secteur public et le secteur privé PPP, sous forme de concessions favorisant la fourniture de meilleurs services dans le secteur. De même, peu de projets d'infrastructure sont réalisés dans le secteur ferroviaire, étant donné le niveau de développement économique des PED. Les investisseurs privés étrangers sont découragés, d'autant plus que les investisseurs locaux sont insuffisamment qualifiés et ne détiennent pas les ressources financières suffisantes pour pouvoir pallier aux carences des investissements dans les infrastructures ferroviaires.

L'ensemble de ces problèmes peut néanmoins être contrebalancé par les incitations favorables aux avancées technologiques, constituant un volet majeur de la panoplie de mesures visant à développer les infrastructures du transport ferroviaire et à augmenter ses parts de marché.

II.3.2. Incorporation des NTIC et le développement des chemins de fer dans les PED

Les PED se sont intégrés depuis la fin du 20^{ème} siècle dans un processus de globalisation, avec la signature des accords de libres échanges bilatéraux et régionaux ainsi que des accords commerciaux préférentiels. Cela a rendu indispensable l'incorporation des NTIC dans le transport ferroviaire, pour un développement de ses infrastructures. Les NTIC sont considérées comme un préalable à la compétitivité du secteur ferroviaire, lui-même levier de croissance économique. En effet, l'existence de liaisons de transport régulières et efficaces, fruit du degré d'avancement technologique est considérée comme le moteur d'une croissance économique à long terme, à l'instar des pays développés. Dans ces derniers pays, les chemins de fer tout en étant un facteur de croissance économique doivent être restructurés.

On assiste ainsi dans les PED à une vague de restructuration de leurs secteurs de transport ferroviaire, basée sur l'incorporation des nouvelles technologies dans les infrastructures de réseau, les équipements, le matériel, ainsi que dans les modes de gestion et d'organisation. Ces nouvelles technologies concernent les domaines de la mécanisation, de l'automatisation, de l'électronique de puissance, de la télésurveillance, de la transmission et du traitement de l'information. Le but est de renforcer les capacités productives des chemins de fer et d'augmenter leurs performances. On note aussi l'emploi des services de logistique tout au long des chaînes d'approvisionnement assurant le transport de porte à porte. Ces services désignent la gestion et la prestation des services d'emballage, d'entreposage, d'information et de transport nécessaires. Ils permettent une meilleure gestion du temps de transit des opérations de transport et donc de nouvelles possibilités de transport intermodal avec une augmentation de la compétitivité.

Une condition nécessaire pour le développement du transport intermodal est que les infrastructures matérielles, telles que les terminaux et les voies d'accès, soient développées et que les systèmes logistiques soient régis par un cadre juridique et institutionnel approprié. Il

faut aussi une législation appropriée pour développer la conteneurisation de marchandises diverses, généralement absente dans les PED. On trouve ainsi des obstacles de type réglementaire qui exigent l'inspection des marchandises par les autorités douanières, et donc le dépotage⁶⁷ et un nouvel empotage⁶⁸ aux frontières. La technique de conteneurisation est adoptée avec une certaine difficulté dans les PED, à cause de sa forte intensité de capital et la nécessité d'emploi d'un personnel moins nombreux et plus qualifié, ainsi que d'un régime de travail adapté, difficilement applicable dans les PED. Cela au moment où la conteneurisation est devenue prédominante dans le transport international et constitue un facteur essentiel au développement des échanges commerciaux.

D'une façon générale, il existe dans les PED une divergence entre les lourds investissements nécessaires pour l'adoption des nouvelles technologies et les ressources financières disponibles. Mais cela ne nie pas la poursuite par les PED de politiques pour développer l'intermodalité, devant mener à un système de transport multimodal efficace. Ces actions prennent différentes formes soit une coordination et une coopération technique des accords multilatéraux, et des cadres juridiques communs. Le projet Euromed de transport montre ce type d'action. Il vise l'intégration des politiques et des réglementations, l'harmonisation des structures institutionnelles et l'intégration des réseaux de transport régionaux et des infrastructures physiques dans la région MEDA⁶⁹.

L'intégration physique des réseaux de transport, ou l'interopérabilité consiste à faire circuler sans entraves des trains sur des réseaux ferroviaires différents. Elle aussi est plus difficile à appliquer dans les pays en développement que dans les pays développés, du fait des disparités existant entre les réseaux. Ces disparités concernent le système de signalisation, le système d'information, l'écartement des voies, le gabarit...

L'ensemble de ces difficultés exige des efforts accrus de la part des autorités politiques des PED afin de les réduire. L'objectif est de permettre au transport ferroviaire d'offrir des avantages non négligeables en termes de développement durable et en termes d'aménagement du territoire, comme dans les pays développés.

⁶⁷ - Déchargement de marchandises de l'intérieur d'un conteneur.

⁶⁸ - Chargement de marchandises à l'intérieur d'un conteneur.

⁶⁹ - Zone de libre échange, créée suite au processus de Barcelone (1995), entre l'Union Européenne des 15 et ses 12 partenaires méditerranéens (Algérie, Chypre, Egypte, Israël, Jordanie, Liban, Malte, Maroc, Territoires Palestiniens, Syrie, Tunisie, Turquie).

Conclusion

A l'époque de sa création dans les pays industrialisés, le chemin de fer a joué un rôle d'industrie motrice, par ses capacités techniques à stimuler d'autres industries. L'importance du progrès technique peut expliquer l'essor du chemin de fer à la fin du 19^{ème} siècle et au début du 20^{ème}, et son déclin avec le progrès de l'industrie automobile à l'issue de la deuxième guerre mondiale. A cette époque, le transport ferroviaire se trouvait en concurrence avec le transport routier, caractérisé par sa capacité d'offrir une souplesse dans le temps et dans l'espace, même s'il présentait l'inconvénient d'une forte consommation d'énergie. On assista ainsi à une explosion des entreprises de transport routier, contrairement à plusieurs entreprises ferroviaires qui ont connu un effondrement.

La baisse de la compétitivité du transport ferroviaire a marqué ces deux marchés de voyageurs et de marchandises. Pour le transport de voyageurs, des problèmes sont apparus au niveau de l'harmonisation du système, de la sécurité, de la ponctualité, des correspondances et de la tarification. Pour le transport de marchandises, l'explication qu'on peut avancer à ce déclin réside dans le fait que les économies produisent davantage de biens à forte valeur ajoutée plutôt que des biens pondéreux, suite aux transformations de ces économies et à l'évolution de leurs modes de production. Les envois sont de plus en plus pour des destinations variées, ils sont de petites tailles et ayant une durée de vie courte. Cela a contribué à réduire la zone de pertinence du mode ferroviaire et a favorisé des modes de transport plus souples comme le transport routier, capable d'assurer des livraisons fréquentes, rapides et à moindre coût. Le déclin ferroviaire a été aussi remarqué dans la majorité des PED vers les années 70 et 80 marquées par une situation de crise, accompagnée par un accroissement de la mobilité qui a favorisé le transport routier.

Pour faire face à ce déclin, et dans l'objectif d'accroître la compétitivité des chemins de fer, un ensemble de mesures doivent être prises au niveau de l'infrastructure et du service ferroviaire. Il s'agit d'apporter des solutions à la régression générale que connaît le secteur et à la difficulté de son financement (public en particulier). Ces solutions ne se limitent pas à l'adoption de nouvelles technologies dans le secteur, mais concernent aussi l'application d'une politique globale de transport ferroviaire, incluant tous les acteurs publics et privés. Ainsi, il est clair que le modèle ancien d'organisation du transport ferroviaire est irrévocablement dépassé, et qu'un nouveau modèle axé sur l'ouverture à la concurrence doit être instauré. Toutefois, il faut que cette concurrence soit encadrée pour éviter qu'elle soit sauvage. Autrement dit, il faut tirer du fonctionnement marchand des effets bénéfiques et non destructeurs, dans l'intention de renforcer le marché et alléger la réglementation.

Les expériences des pays développés montrent que les facteurs favorables au développement des chemins de fer sont la grande vitesse pour le transport de voyageurs et le développement du transport combiné, intermodal (conteneurs, caisses mobiles...) pour le transport de marchandises, qui permettent de réduire les coûts liés à la rupture des charges. Ces pays cherchent aussi à augmenter les possibilités d'interconnexion au sein même du mode ferroviaire par l'application de normes uniformes favorisant l'interopérabilité. Ces techniques doivent être appliquées dans un cadre concurrentiel nourri par l'ouverture des économies et la croissance des échanges internationaux.

De leur côté, les PED mettent en évidence un effort de restructuration de leurs secteurs de transport ferroviaire, dans le cadre d'une poursuite de politiques d'intégration à l'économie mondiale. Cette restructuration se base essentiellement sur une incorporation des nouvelles technologies et elle est considérée comme un facteur de croissance. L'intention de ces pays rejoint celle des pays développés, pour asseoir les gains de compétitivité du rail vis-à-vis de son principal concurrent qui est la route.

Ces politiques appliquées par les pays développés et en développement visent à privilégier le transport ferroviaire, étant donné ses avantages en termes de coûts externes, à savoir la pollution atmosphérique, le réchauffement climatique, les nuisances sonores et l'insécurité. Ce mode de transport permet de réaliser une économie d'énergie par l'utilisation des ressources naturelles et des énergies renouvelables, comme le soleil ou le vent... Il permet aussi de limiter la congestion des réseaux et la consommation d'espaces pouvant être utilisés à d'autres fins.

La montée des considérations et des préoccupations environnementales ces dernières années ont conduit à une revalorisation des avantages du mode ferroviaire et lui ont donné un nouveau souffle en tant que facteur de développement durable. Surtout que les objectifs de durabilité du transport sont compatibles avec les mesures visant à réduire les répercussions de la crise économique et financière en ce début du 21^{ème} siècle. Cette crise pose néanmoins de nouveaux problèmes traditionnels des chemins de fer, à savoir ceux de financement des investissements et de réduction des coûts. L'allègement de la charge de la dette des compagnies ferroviaires, en les libérant d'un ensemble d'obligations héritées du passé et en favorisant l'adoption des technologies de pointe, pourraient bien apporter une solution à ces problèmes rencontrés par les chemins de fer et leur donner la possibilité d'un regain d'intérêt.

Chapitre II
Le chemin de fer tunisien : historique et perspectives

La création des chemins de fer au 19^{ème} siècle, fut considérée comme une révolution technique incontestable, et un tournant décisif dans le domaine du transport terrestre de personnes et de marchandises. La Tunisie n'a pas échappé à cette révolution et a connu les chemins de fer à une époque précédant même sa colonisation par la France.

Ce chapitre analyse la création et l'évolution du secteur de transport ferroviaire en Tunisie, en la situant dans un cadre global d'évolution de l'économie tunisienne, soit les principaux événements qui ont façonné l'histoire du pays. En effet, l'histoire des chemins de fer est indissociable de l'histoire économique, sociale et politique du pays.

Cette étude nous amène en premier lieu à une mise en perspective historique, afin de mieux comprendre les conditions de création et de développement du secteur de transport ferroviaire en Tunisie dans la période coloniale et même avant. Ensuite, il s'agit d'identifier l'évolution du secteur, de l'époque de l'indépendance jusqu'à nos jours, montrant ainsi l'intérêt accordé aux problèmes posés par le chemin de fer tunisien, liés à la situation de l'opérateur ferroviaire et aux exigences de développement du pays. On s'intéressera enfin aux orientations stratégiques du secteur et à ses perspectives futures, lui permettant de s'imposer en tant que mode de transport d'avenir.

I. Les chemins de fer et la colonisation de la Tunisie :

La découverte et l'exploitation des mines en Tunisie sont à l'origine de la création du chemin de fer tunisien. Cette création a été suivie d'un ensemble d'événements qui nous permettent d'identifier une périodisation de l'histoire du secteur, à l'époque coloniale. Mais bien avant cette période coloniale, le chemin de fer existait déjà dans le pays, soit avant le 12/05/1881, date à laquelle la France a envahi la Tunisie.

Le chemin de fer tunisien a façonné son évolution en relation avec un ensemble de faits économiques, politiques et militaires de l'époque, en réussissant à développer un secteur de transport ferroviaire adéquat à l'environnement économique du pays et qui tient compte des objectifs du colonialisme, mais aussi de l'économie tunisienne.

I.1. Le développement du chemin de fer tunisien à la fin du 19^{ème} siècle et au début du 20^{ème} siècle

Le chemin de fer a vu le jour en Tunisie bien avant la colonisation. La France a trouvé lors de l'établissement de son protectorat, un ensemble de 195 km de voies ferrées, faisant la jonction avec le réseau algérien. Les constructions ont été déjà faites par des entreprises françaises. Ensuite, les autorités coloniales ont procédé à la réalisation, par étapes, de plus de 2000 km de lignes.

Le noyau du réseau ferroviaire tunisien a vu ainsi le jour avant le colonialisme français dans le pays, dont une partie a été édiflée selon les normes internationales comme celle de la ligne TGM. Ce réseau a connu d'énormes extensions et surtout des modernisations, à la fin du 19^{ème} siècle et surtout au début du 20^{ème} siècle.

I.1.1. Le noyau du chemin de fer tunisien avant la colonisation

La fin du 19^{ème} siècle était marquée par le manque de moyens de transport efficaces en Tunisie. Même les quelques médiocres liaisons inter villes de la Régence n'offraient ni rapidité, ni confort, ni sécurité, et les communications existantes étaient assurées par des moyens de transport très primitifs à travers des pistes peu praticables. A ce moment là, le chemin de fer était le mode de transport par excellence qui permettait de drainer les richesses

minières et agricoles vers les ports d'embarquements, alors que les routes étaient pour les pouvoirs publics une solution à écarter pour résoudre le problème de transport essentiellement de fret dans le pays. En effet, la construction d'une route est une grosse dépense que ne compense aucune rémunération en espèces pour les autorités publiques à cette époque, alors que la construction des chemins de fer peut être confiée à des compagnies privées, en faisant appel à des systèmes de concessions. D'où, l'avantage net en faveur du rail, durant cette période, précédant l'établissement du protectorat en Tunisie

Les rudimentaires moyens de transport ne pouvaient plus suffire, surtout que les échanges extérieurs du pays ont doublé entre 1848 et 1862, avec l'installation de certaines industries venant de l'Europe, la découverte de certains centres miniers, et le grand essor de l'agriculture et du commerce. La solution était donc, la construction de voies ferrées pouvant assurer en même temps, régularité, commodité, rapidité, sécurité et économie. Ainsi, Sir Morton Peto, un financier anglais, qui a déjà construit des voies ferrées en Algérie, s'est porté candidat auprès du Bey pour lancer un projet de chemin de fer dans le pays. Peto s'est intéressé à la ligne Tunis -La goulette, et des ingénieurs anglais sont venus étudier sur place le tracé de cette ligne en 1859. Faut de moyens financiers nécessaires, le projet Peto qui a fait l'objet de deux études consécutives en 1859 et 1862 a été abandonné. En effet, le Bey estimait que le coût de la voie ferrée était trop élevé et Peto refusait d'entreprendre sa construction sans une garantie d'intérêt pour les fonds qu'il aurait à déboursier.

La signature d'un traité⁷⁰ entre le gouvernement de Mohamed Sadok Bey et le consultant anglais Wood en 1863, a beaucoup favorisé la concrétisation du projet de construction d'une ligne de chemin de fer en Tunisie. Le traité a fait augmenter la prépondérance de l'Angleterre aux dépens de l'Italie et de la France. Il reconnaissait aux Anglo - Maltais le droit de devenir propriétaires de biens immeubles, et rendait également possible l'afflux de capitaux anglais vers la Tunisie. Dans ces conditions, un contrat d'une concession de chemins de fer reliant Tunis au Bardo a été signé le 23/08/1871 avec Edwards Pickering (un industriel anglais), lui octroyant la faveur de l'exploitation de cette ligne. Le gouvernement du Bey ne lui offrait que les terrains nécessaires à l'établissement de cette voie ferrée. Une deuxième concession fut accordée à la même compagnie anglaise de Pickering en vue de la construction des tronçons La Goulette - La Marsa (5 km) et La Marsa - Aouina (7 km). La ligne TGM prenait son point de départ au point terminus des tramways de la rue de Rome au centre de Tunis pour aboutir d'une part au Bardo (5 km), une ligne qui a été ouverte à l'exploitation en octobre 1872, et d'autre part à la Goulette (16 km) en Août 1872, en suivant la rive nord du lac de Tunis. En effet, les travaux de la ligne Tunis- La Goulette ont débuté en octobre 1871 et ont été achevés en juillet 1872. La ligne a été inaugurée par Mohamed Sadok Bey⁷¹ le 02/08/1872 : c'est la première ligne de chemins de fer en Tunisie.

Un peu plus tard, un embranchement a été construit pour relier El Aouina à la station balnéaire de la Marsa, et pour des commodités d'exploitation, un autre tronçon de 9 km a été réalisé reliant la Goulette et la Marsa. Les dits tronçons Goulette-Marsa et Marsa - El Aouina furent ouverts à l'exploitation le 30/11/1874. La compagnie anglaise obtenait aussi le droit de construire la ligne Tunis Hammam Lif sur la rive sud du lac de Tunis, ainsi qu'une concession accordée par le premier ministre Mustapha Khaznadar⁷² pour la construction de lignes reliant d'une part Tunis à Béja et au Kef avec embranchement sur Bizerte par Mateur, et d'autre part, Tunis à Sousse et Kairouan.

⁷⁰ - Une convention de 1863 précise que l'Italie vient s'adjoindre dans le pays en 1868 et la France en 1871.

⁷¹ - Mohamed Sadok Bey (1805-1882) 12^{ème} Bey de la dynastie Husseinite de 1859 à 1882.

⁷² - Premier ministre du bey de Tunis de 1855 à 1873.

Le succès du britannique Richard Wood n'a pas beaucoup duré, et des événements imprévus allaient faire couler la majorité des entreprises anglaises en Tunisie. Pour les chemins de fer, l'exploitation déficitaire de la ligne Tunis- la Goulette, n'a encouragé aucune extension du réseau. La compagnie refusait d'entreprendre la construction de la nouvelle voie ferrée Tunis- Béja. Elle a même voulu se débarrasser de la ligne non rentable Tunis-la Goulette, fortement concurrencée par la batellerie du lac, et dont le trafic voyageurs et marchandises était insignifiant, il ne s'agissait qu'un médiocre trafic estival.

Devant les difficultés financières grandissantes, Pickering cèda en juin 1872 ses voies ferrées inachevées à une société anonyme formée à Londres sous le titre : Tunis Railway Compagny et représentée à Tunis par Wilkinson. La cession en question a été confirmée par le décret beylical du 09/09/1872. Plus tard, et dans le but de se débarrasser de la ligne TGM, peu rentable, le représentant de Tunis Railway Compagny a signé le 14/04/1880 une convention de cession avec la compagnie française : Bône Guelma BG⁷³, une filiale de la société française : les Batignolles⁷⁴. En effet, à cette époque les français se sont déjà établis en Algérie, et s'employaient à réactiver leur influence en Tunisie, par le développement et l'extension des demandes de concessions industrielles au profit des hommes d'affaires. Dans le secteur du transport ferroviaire, un secteur ayant une importance à la fois économique et stratégique, le consultant français et futur premier résident général à partir de 1881, M. Roustan réussit à obtenir la concession Tunis - Béja disputée pendant deux ans par les italiens et les anglais. Cette concession a été accordée par Khair-Eddine Pacha⁷⁵ en vertu de la convention du 06/05/1876 à la société française des Batignolles dont le président était Ernest Gouin un industriel français. La dite concession fut rétrocédée ensuite à la jeune filiale, la compagnie des chemins de fer Bône Guelma, qui craignait toujours l'absence d'une garantie d'intérêt et des subventions nécessaires de la part du gouvernement tunisien.

La construction et l'appropriation des chemins de fer constituaient un enjeu de premier ordre dans la colonisation du pays et une étape stratégique de son occupation. Ainsi, le consultant Roustan s'attacha à convaincre le gouvernement français des intérêts et des avantages de la construction d'une voie ferrée reliant Tunis à l'Algérie, occupée depuis 1830. Cette jonction par l'extension de la ligne Tunis-Béja-Jendouba vers l'Algérie, connue par la ligne de la Medjerda⁷⁶, devait permettre l'acheminement des troupes de l'Algérie vers la Tunisie et devait assurer le quadrillage militaire et administratif du pays. Effectivement, l'importance politique de cette ligne, concédée le 06/05/1876 par Khair-Eddine Pacha à la compagnie française des Batignolles, était considérable. Elle a permis à la France de raffermir son influence et de préparer l'établissement du protectorat au moment où d'autres puissances européennes se livraient à une compétition effrénée pour imposer leur souveraineté à la Tunisie. Outre son importance militaire, cette ligne avait une importance économique et agricole, favorisée par la vallée de Medjerda.

Le gouvernement français a voté alors les 19 et 24 Mars 1877, le projet de loi qui offrait à la compagnie de Bône Guelma une garantie d'intérêt de 6 % sur le capital qu'elle va engager pour la construction du réseau Algéro- Tunisien. C'est ainsi que la compagnie Bône Guelma cherchait à obtenir des autorités tunisiennes l'accord de prolonger la ligne Tunis - Jendouba jusqu'à la frontière algérienne (cela a été réalisé le 27/01/1878, date de l'accord de concession). La ligne reliant Tunis au réseau algérien a été construite de 1877 à 1880, en voie

⁷³ - La compagnie des chemins de fer de Bône-Guelma a été créée en 1875, pour la construction et l'exploitation des lignes de chemins de fer, principalement en Tunisie et en Algérie.

⁷⁴ - La société des constructions des Batignolles est fondée en 1846 et devenue société anonyme en 1872, elle est impliquée dans les constructions mécaniques et métalliques et les grands travaux publics.

⁷⁵ - Khair-Eddine Pacha (1825-1890) premier ministre de 22/10/1873 à 1877.

⁷⁶ - Medjerda est le nom du plus grand fleuve de la Tunisie.

normale (1,435m)⁷⁷, c'est la ligne appelée TA. Elle a été construite avec une rapidité remarquable, où les premiers tronçons de voies ont été livrés à l'exploitation en temps record. La section Tunis- Tebourba (34 km) a été ouverte au trafic à partir du 24/06/1878, et les travaux de la section Jendouba- Ghardimaou (33,8 km) constituant la phase finale de la dite ligne ont été achevés le 30/03/1880. La ligne Tunis-Ghardimaou ainsi obtenue fut d'une longueur de 220 km⁷⁸.

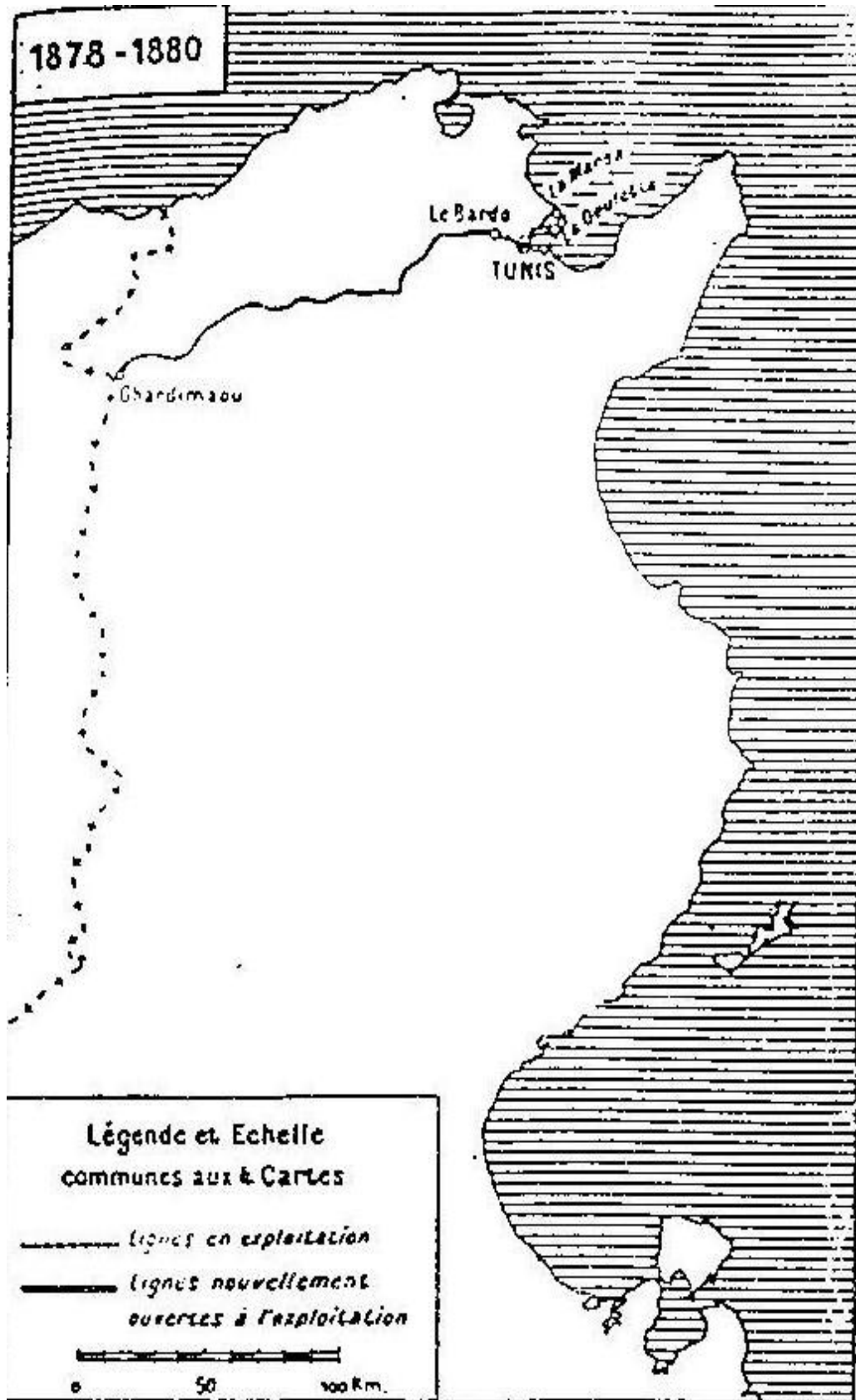
C'est par une lettre datant du 14 Août 1880, que le Bey accordait à la compagnie française Bône-Guelma l'autorisation de construire aux conditions stipulées, la ligne de la Medjerda, la ligne de Tunis-Sousse par le Cap-Bon, et la ligne de Djedeida à Bizerte. Trois jours après, le Bey prenait vis-à-vis du représentant de la France Monsieur Roustan l'engagement de ne concéder aucune voie ferrée dans la régence sans en avoir au préalable offert la concession à la compagnie Bône-Guelma. Une telle décision a connu l'opposition du gouvernement britannique qui a mis le chemin de fer de la Banlieue Nord aux enchères publiques, au cours de l'année 1880, et c'est la société italienne : Compagnia Rubattino qui a obtenu l'adjudication pour plus de 4 millions de francs -or. A cette époque, un cahier des charges des chemins de fer était établi pour la première fois dans le pays, conférant au gouvernement tunisien le droit d'exercer le contrôle et la surveillance de l'exploitation ferroviaire.

La ligne TA a permis la pénétration de l'armée française en provenance de l'Algérie, un flux que la signature du traité de Bardo en 1881 (mettant la Tunisie sous le régime du protectorat français) a accéléré. Cette ligne d'un intérêt stratégique et d'une importance économique a permis d'assurer des relations quotidiennes entre Tunis et Alger (896 km), Tunis et Bône⁷⁹ (355 km) et Tunis et Constantine (464 km).

⁷⁷ - L'écartement de 1,435 m, soit, 4 pieds 8 pouces et demi est la plus utilisée dans le monde, ainsi caractérisée de standard ou internationale. Notons qu'il existe un écartement supérieur à 1,435 appelé voie large, l'écartement de un mètre, appelé métrique et celui inférieur à un mètre qui est la voie étroite.

⁷⁸ La longueur totale de cette ligne se trouve portée à 195 km mais une erreur dans les prévisions du tracé de la ligne permit à la compagnie Bône Guelma d'envisager la construction de 25 lignes supplémentaires pour atteindre les 220 km.

⁷⁹ - Ancienne Hippone (Annaba) quatrième ville en Algérie.



Le réseau ferroviaire tunisien précolonial

I.1.2. Les réalisations du colonialisme dans le chemin de fer tunisien

Après leur implantation, les autorités coloniales françaises, en collaboration avec le gouvernement tunisien, s'étaient lancées dans l'élaboration d'un vaste programme de construction de voies ferrées, dans le but de moderniser le pays, mais surtout d'exploiter ses gisements miniers et ses richesses potentielles. La création de nouvelles lignes de chemins de fer en Tunisie, était avant tout une réponse aux besoins de la colonisation, mais aussi au développement du pays. Les autorités coloniales se sont dirigées vers le centre et le sud du pays, en construisant des lignes en voie métrique. En effet, les chemins de fer étaient un instrument de colonisation agricole et minière, en permettant aux autorités françaises d'avancer et de pénétrer le territoire tunisien.

La construction de voies ferrées d'intérêt général dans le pays, est due à l'initiative de deux compagnies françaises différentes, chacune possédant son écartement, son matériel et ses quais dans les ports (en vue essentiellement de la découverte et de l'exploitation des mines dans le pays). La première est la compagnie Bône-Guelma déjà créée en 1875, pour la construction et l'exploitation de lignes de chemins de fer principalement en Algérie et en Tunisie. La deuxième est la compagnie de phosphate et de chemin de fer de Gafsa, qui s'occupait du réseau ferré au sud du pays.

a. La mise en place de deux réseaux nord et sud à la fin du 19^{ème} siècle

Le développement du pays et les besoins de la colonisation naissante, ont nécessité la construction de nouvelles lignes de chemins de fer en Tunisie. Les réalisations de la compagnie Bône Guelma se sont concentrées essentiellement au nord et au centre du pays, et elles ont été effectuées en plusieurs étapes. En effet, après la ligne de Medjerda, la compagnie Bône-Guelma se tourna vers le littoral. La ligne de la Medjerda (Tunis-Ghardimaou) à écartement normal a été déjà livrée à l'exploitation le 30/03/1880, avant l'établissement du protectorat. Le prolongement de cette ligne vers la frontière algérienne, autrement dit la jonction avec le réseau algérien fut réalisé le 29/09/1884⁸⁰. D'autres travaux ont été entrepris d'une manière très rapide et ont permis l'ouverture à l'exploitation d'un premier tronçon vers le sud, le 25/06/1882 d'une longueur de 16,796 km, entre Tunis et Hammam Lif et d'une ligne Béja-pont de Trajen 12 km, considérées l'une et l'autre comme embranchement du chemin de fer de la Medjerda.

La construction d'un réseau ferré au sud tunisien par la Compagnie de Phosphate de Gafsa CPG a été motivée par une décision prise par les autorités françaises en vue d'exploiter les gisements de phosphates découverts à la fin du 19^{ème} siècle dans la région de Gafsa.⁸¹ Ce réseau sud s'est agrandi conjointement à la découverte de nouveaux gisements miniers dans la région, et a été relié au réseau nord par la liaison Ain Moulares –Henchir Souatir, qui a été livrée à l'exploitation le 01/07/1910.

La compagnie Bône –Guelma enchainait ses travaux en vue d'étendre son emprise à l'ensemble du territoire tunisien. Elle a pu ainsi construire une partie importante du réseau tunisien, en exécutant des travaux considérables en ponts et viaducs, surtout que l'instabilité des terrains dans certaines sections suivant le cours de Medjerda a nécessité des travaux très coûteux. Les lignes ont été établies en voie métrique, mais construites avec une grande

⁸⁰ - La ligne TA pénètre le territoire algérien en direction de Souk Ahras et remonte vers Guelma en passant par Duvivier.

⁸¹ - Phosphate de chaux découverte en 1885 par le français Philippe Thomas sur les montagnes de Tameghza. Aujourd'hui le phosphate est extrait dans cinq centres miniers : Metlaoui, Redeyef, Om Larais, Sehib et Thelja (étoile minière) et Metlaoui en constitue le principal.

solidité et furent munies d'un matériel roulant puissant permettant d'assurer un trafic considérable, aussi bien en Tunisie qu'en Algérie.

De Foundouk Jedid (quittant la future ligne Tunis-Sfax), l'antenne centrale du Cap Bon parcourait obliquement la péninsule pour desservir les localités de Soliman, Menzel Bou Zelfa et Korba. Par la suite en 1893, la compagnie Bône-Guelma a décidé de continuer cet embranchement jusqu'à Kélibia, destinée à desservir la vaste et fertile région du Cap Bon. La ligne reliant Tunis à la grande base maritime de Bizerte était d'une longueur totale de 98 km, elle empruntait sur 23 km un tronçon commun avec la ligne TA jusqu'à Jedeida d'où elle se détachait pour se diriger vers Bizerte. La ligne TA a donc été raccordée à Bizerte⁸², c'est la ligne Jedeida-Bizerte qui a été ouverte au trafic le 01/11/1894. Un an après, en 1895, la compagnie Bône Guelma avait construit un embranchement de la future ligne côtière Tunis-Sfax, partant de Bir Bou Rekba à 60 km de Tunis pour desservir Nabeul à la partie sud du Cap Bon, région de l'oranger et de la culture maraîchère⁸³ après un parcours de 18 km. Le tronçon construit en 1882, en voie normale vers le sud, a été transformé en voie métrique à la suite du projet de construction d'une ligne reliant Tunis à Sousse (une ville ayant un grand port de commerce, avec d'importants dépôts de charbon). Cette ligne représentait une première partie de la ligne Tunis-Sfax et elle fut livrée à l'exploitation le 07/11/1896, avec des embranchements sur le Pont de Fahs (le 10/12/1897) et sur Kairouan (le 15/08/1898). L'embranchement Sousse-Moknine de longueur 47,564 km fut ouvert à l'exploitation le 15/04/1899. Dans une seconde étape, cet embranchement a été prolongé de 26 km pour atteindre Mahdia.

Pour assurer la desserte de régions agricoles intéressantes, il fut décidé d'évacuer les phosphates de Kalaât essenan et Kalaâ Jerda, découverts au début du siècle, par le port de Tunis. Une voie ferrée fut ainsi construite, en deux étapes, de Tunis à Kalaât Essenan. D'abord la ligne Tunis- pont de Fahs⁸⁴, ensuite la ligne pont du Fahs-Kalaât Essenan. La ligne Tunis à Kalaât Essenan occupait l'un des sites les plus tourmentés du pays avec le plus difficile profil de réseau (rampes élevées, courbes à petits rayons...), mais elle fut construite pour des besoins économiques et politiques de colonisation. En effet, cette ligne reliait la capitale aux centres miniers de Kalaâ essenan, Kalaâ jerda, Ain Kerma, Jérissa, Slata et représentait de ce fait l'axe de circulation de toutes sortes de minerais : fer, plomb, zinc, phosphate...situés le long de la ligne et notamment près de la frontière Tuniso- Algérienne. Sur cette ligne, un premier embranchement Depienne-Zaghouan d'une longueur de 12 km a été greffé, suite à une décision dans le cadre de la concession du 12/10/1892 accordée à la compagnie Bône Guelma. Cette ligne a été mise en service le 27/06/1897. Un deuxième embranchement greffé sur la ligne Tunis à Kalaât Essenan est celui de Bir Kassaâ-La Laverie, concédé le 19/02/1898 à la compagnie Bône Guelma et qui a été construit en deux étapes : un premier tronçon de 12,588 km qui a atteint la Mornag le 01/08/1899 et un second de 6,871 km construit plus tard en 1908, reliant cette dernière localité à la Laverie. La compagnie Bône Guelma a obtenu aussi en 1898 l'exploitation de la ligne TGM, construite déjà depuis 1872. Les nouvelles concessions s'y ajoutèrent progressivement à la fin du siècle pour la compagnie de chemin de fer Bône-Guelma, et les constructions activement menées par la compagnie ont abouti au fil des années à la constitution d'un réseau homogène en Algérie et en Tunisie. Mais c'est en Tunisie qu'elle a fait porter principalement ses efforts d'extension vers le sud du pays.

⁸² - Le parlement Français sanctionna le 12/08/1892 deux conventions, signées le 12/10/1892, tendant à l'établissement d'une ligne de Djedeida à Bizerte et d'un réseau de Tunis au Sahel et au Cap Bon.

⁸³ - A l'heure actuelle c'est une zone touristique de réputation mondiale.

⁸⁴ - L'accord du 12/10/1892, conclu entre l'Etat tunisien et la compagnie Bône Guelma en complément à la convention de 1880, prévoit une liaison avec la plaine du Fahs.

Au sud du pays, c'est la Compagnie de Phosphate de Gafsa CPG qui a obtenu la concession d'importants gisements de phosphate à Thelja en 1897, sous conditions de les relier par une voie ferrée au port de Sfax, en vue d'être exporté ou transformé sur place. En effet, le 22/05/1897, le gouvernement tunisien a accordé à la CPG une concession de 70 ans autorisant cette société à construire un port d'embarquement de phosphates à Sfax et une ligne reliant ce port au bassin minier de la région de Gafsa. La concession a été octroyée, de sorte que le réseau sud reste pendant plusieurs années, indépendant du réseau national. La CPG entreprit le 01/12/1897, la construction de la ligne Sfax-Metlaoui de 250 km, à ses frais. Cette ligne fut exécutée avec une rapidité remarquable malgré les difficultés rencontrées⁸⁵, et elle fut ouverte à l'exploitation le 20/11/1899. La CPG entamait la construction du réseau sud en voie métrique dans l'unique souci d'extraire les phosphates et de les exporter. La ligne en voie métrique se chargeait aussi du transport des voyageurs et des marchandises diverses, mais ne pouvait pas permettre des vitesses élevées (60 km par heure en maximum).

Tableau II-1 : Les principales réalisations ferroviaires en Tunisie au 19^{ème} siècle

Section	Distance en km	Date d'ouverture
Tunis- la Goulette	16	02/08/1872
Tunis-Bardo	5	10/1872
Goulette - Marsa	9	30/11/1874
Tunis-Ghardimaou	220	30/03/1880
Tunis-Hammam Lif ⁸⁶	16.796	26/06/1882
Foundouk Jedid-Kelibia	81.4	1893
Jdeida –Bizerte ⁸⁷	75	01/11/1894
Hammam Lif-Grombalia	21	26/06/1895
Grombalia-Bir Bourekba	20	26/06/1895
Bir Bourekba-Nabeul	18	1895
Sousse-Kalaâ Sghira	7	20/06/1896
Kalaâ Sghira- Enfidha ville	42	20/06/1896
Tunis-Sousse	150	07/11/1896
Depienne-Zaghouane	12	1897
Sfax-Metlaoui	250	1897
Tunis-pont de Fahs	63	10/12/1897
Sousse-Kairouan	57,3	15/08/1898
Bir Kassâa-Mornag	12,588	01/08/1899
Sousse-Moknine	47,564	15/04/1899

⁸⁵ - La région est quasi désertique avec des conditions climatiques pénibles, ce qui a posé un problème au niveau de l'approvisionnement en eau, l'alimentation du personnel et des machines, l'exécution des ouvrages d'art....

⁸⁶ - Transformée en voie métrique en 1897, et connu un dédoublement de voie pour une partie de longueur 3,570 km entre Tunis et Jebel Jelloud.

⁸⁷ - C'est le raccordement de la ligne Tunis –Ghardimaou à Bizerte.



Le réseau ferroviaire tunisien à la fin du 19^{ème} siècle

b. L'évolution du chemin de fer tunisien au début du 20^{ème} siècle

Avec le début du 20^{ème}, le réseau ferroviaire tunisien a connu un développement qui a suivi l'évolution de l'exploitation minière. Il s'agit d'une nouvelle phase de l'exploitation coloniale en Tunisie, avec la découverte des gisements miniers et leur mise en exploitation, ayant un impact important sur l'évolution du réseau de chemin de fer dans le pays.

Les principales réalisations dans le développement de ce réseau durant cette période concernaient le lancement du projet des nouveaux ateliers de Sidi Fathallah. Elles consistaient aussi dans la construction de plusieurs lignes et embranchements. Citons à ce niveau, l'embranchement greffé sur la ligne Tunis à Kalaâ Essenan et celui de Salines-Le Kef, d'une longueur de 31 km. L'embranchement de Salines-Le Kef fut concédé à la compagnie Bône Guelma le 07/10/1901 et mis en service le 01/08/1905. L'embranchement Oued Sarrath - Kalaâ Essenan de 30 km, dont la concession a été accordée à Bône Guelma le 07/10/1901, fut mis en exploitation le 27/12/1905. Cet embranchement servit à la desserte des centres miniers de fer, de zinc et de phosphate. Un embranchement de 10 km a pris naissance en 1909 à Bir Kassaâ c'est-à-dire à 9 km de la capitale, en vue d'acheminer directement les trains de minerais de fer et de phosphate jusqu'au port de la Goulette. L'accès direct au port de la Goulette a permis l'exportation en grande quantité et a permis d'éviter le rebroussement à la gare Tunis ville. On a aussi l'embranchement de Jérissa, d'une longueur de 29 km, désigné pour le transport du minerai de fer, et quelques transports de céréales de la région durant les années de bonnes récoltes.

L'exploitation de la ligne TGM par la compagnie BG, n'a pas duré longtemps. En effet, en 1905 la ligne Tunis La Goulette Marsa fut électrifiée et son exploitation a été cédée à la compagnie des Tramway de Tunis, sous la dénomination de « chemin de fer électrique TGM ». A la même date, soit, en 1905 la ligne du Bardo fut rapidement abandonnée car elle faisait double emploi avec la ligne de la Medjerda. En 1907 la direction générale des travaux publics a lancé un nouveau programme de chemin de fer pour construire 430 km de voies nouvelles dont Mateur-Béja-Nebeur, Nefza -Tabarka, et Menzel Bouzelfa - Kelibia. La portion nord (Tunis-Sousse) du réseau à voie étroite fut complétée successivement par la ligne de pont du Fahs à Rihaline en 1906 qui desservit d'importantes exploitations de phosphates et de minerai de fer, et par la ligne Pont Fahs- Kalâa Essenan, achevée le 0/04/1906. La ligne de Sousse à Henchir Souatir : 295 km a été construite par la compagnie Bône Guelma en deux étapes, suite à une convention signée le 15/04/1905, mais elle n'a été ouverte au trafic que le 01/12/1909 à cause de la nature désertique des régions traversées. On a ainsi : la section Sousse - Kairouan dictée par des considérations politiques et militaires, destinée au transport des troupes et du matériel vers la région du Kairouan. A côté, il y a la section Kairouan-Henchir Souatir construite pour évacuer une partie des phosphates par le port de Sousse, suite à la découverte de quelques gisements dans la région de Moularès, située au nord ouest de Gafsa.

Les chemins de fer tunisiens ont connu ainsi au début du 20^{ème} siècle un grand essor. En effet, le réseau a atteint en 1907 une longueur de 900 km de voies soit presque la moitié de sa longueur actuelle. Toutefois, la situation financière de la compagnie BG aussi bien dans la période qui précéda la première guerre mondiale que pendant cette dernière, n'a cessé de se dégrader, avec un déficit de plus en plus important. Cette situation a amené le gouvernement français à conclure un certain nombre de conventions tendant à transférer progressivement la propriété de certaines lignes du réseau au gouvernement tunisien, afin que ce dernier puisse en supporter les conséquences découlant de son exploitation. Le transfert de la propriété s'est fait en effet, suite à la conclusion de certaines conventions, entre les deux parties, soit, le gouvernement tunisien et Bône Guelma dont :

La convention du 17/03/1902 constituant le premier acte traitant le problème des rapports de l'Etat tunisien avec le concessionnaire Bône Guelma d'une part et le gouvernement français d'autre part. Cette convention substitue la Tunisie à la France pour le paiement de la garantie de l'intérêt accordée à Bône Guelma pour le réseau de la Medjerda, moyennant une subvention annuelle qui devrait être versée par le gouvernement français à celui tunisien, et cela jusqu'à la fin de 1965.

Par la suite, d'autres textes ont été signés renforçant le transfert du réseau à l'Etat tunisien, le premier étant celui du 15/03/1910, qui confia à la Tunisie la gestion du réseau de la Medjerda pour le compte de l'Etat français, la garantie d'intérêt accordée à Bône Guelma resta à la charge de ce dernier. Ensuite, et pour échapper aux risques de l'exploitation des lignes tunisiennes et sauvegarder ses intérêts, la compagnie Bône Guelma a conclu le 20/12/1910, avec le gouvernement tunisien une convention qui donnait cadre à toutes les conventions et concessions antérieures. Cette convention accorda à la compagnie la garantie d'intérêts à l'instar de celle dont bénéficiaient les compagnies des chemins de fers en France, et fixa un nouveau cahier des charges, en harmonie avec le nouveau régime d'exploitation, basé non plus sur le forfait mais sur les dépenses réelles. L'objectif essentiel visé par cette convention était d'implanter Bône Guelma en Tunisie sur des bases solides, lui donnant confiance et lui permettant de gérer sérieusement le réseau, dont le rachat ne pourrait se réaliser que dans 25 ans, contre un versement d'une rente annuelle de 3500 francs. En contre partie l'Etat tunisien prendrait en charge les frais des travaux complémentaires pour l'ensemble du réseau, il devrait assurer également jusqu'au 06/05/1976, la garantie d'intérêt même en cas de son rachat.

La compagnie BG est devenue en 1910⁸⁸ une compagnie essentiellement tunisienne avec 447 km de lignes algériennes et 1205 km de lignes tunisiennes. Les travaux de construction de lignes ferroviaires se poursuivaient, on eut ainsi :

La construction de la deuxième étape de la ligne Tunis- Sfax, soit la ligne du sahel Sousse-Sfax d'une longueur de 130,857 km. Les travaux en question ont débuté en juillet 1908 et ont permis de livrer la ligne à l'exploitation le 15/05/1911. Cette étape était d'une importance stratégique pour les français en permettant la jonction de la ligne du Sahel avec le sud tunisien et exactement avec Sfax, considérée comme la capitale du sud, et qui représentait avec son port l'un des plus grands débouchés de phosphate de Metlaoui. La jonction du réseau nord au réseau sud de la compagnie de Gafsa a été réalisée en voie métrique.

Le besoin d'une communication directe entre la ville de Bizerte et l'Algérie a poussé les autorités militaires françaises à étudier une ligne stratégique reliant Bizerte au chemin de fer de la Medjerda via Mateur et Béja, il s'agit de l'embranchement Mateur-Béja-Nebeur, dont les travaux ont été menés en deux étapes consécutives. D'abord, le tronçon de voie ferrée Mateur-Béja, connu par des difficultés de configuration du terrain (éboulement, glissement,...), qui ont causé des retards dans la réalisation de cette bretelle de 57,848 km, ouverte à l'exploitation le 15/11/1912. Ensuite, la section Béja -Nebeur (une région minière) d'une longueur totale de 77 km, dont les travaux ont été entrepris en 1913 et achevés en juin 1914.

L'embranchement Tinja-Menzel Bourguiba ayant une longueur de 4 km a été construit en voie normale, se détachant de la ligne Tunis Bizerte (98 km) à Tinja pour desservir Menzel Bourguiba (5 km) où se trouvait l'arsenal maritime français. Ainsi se voit l'importance

⁸⁸ - Une loi du 11/04/1910, a remis à la Tunisie la gestion complète du réseau de la Medjerdah et a donné au gouvernement tunisien l'autonomie complète pour toutes les lignes sous la seule réserve que comporte l'application du protectorat.

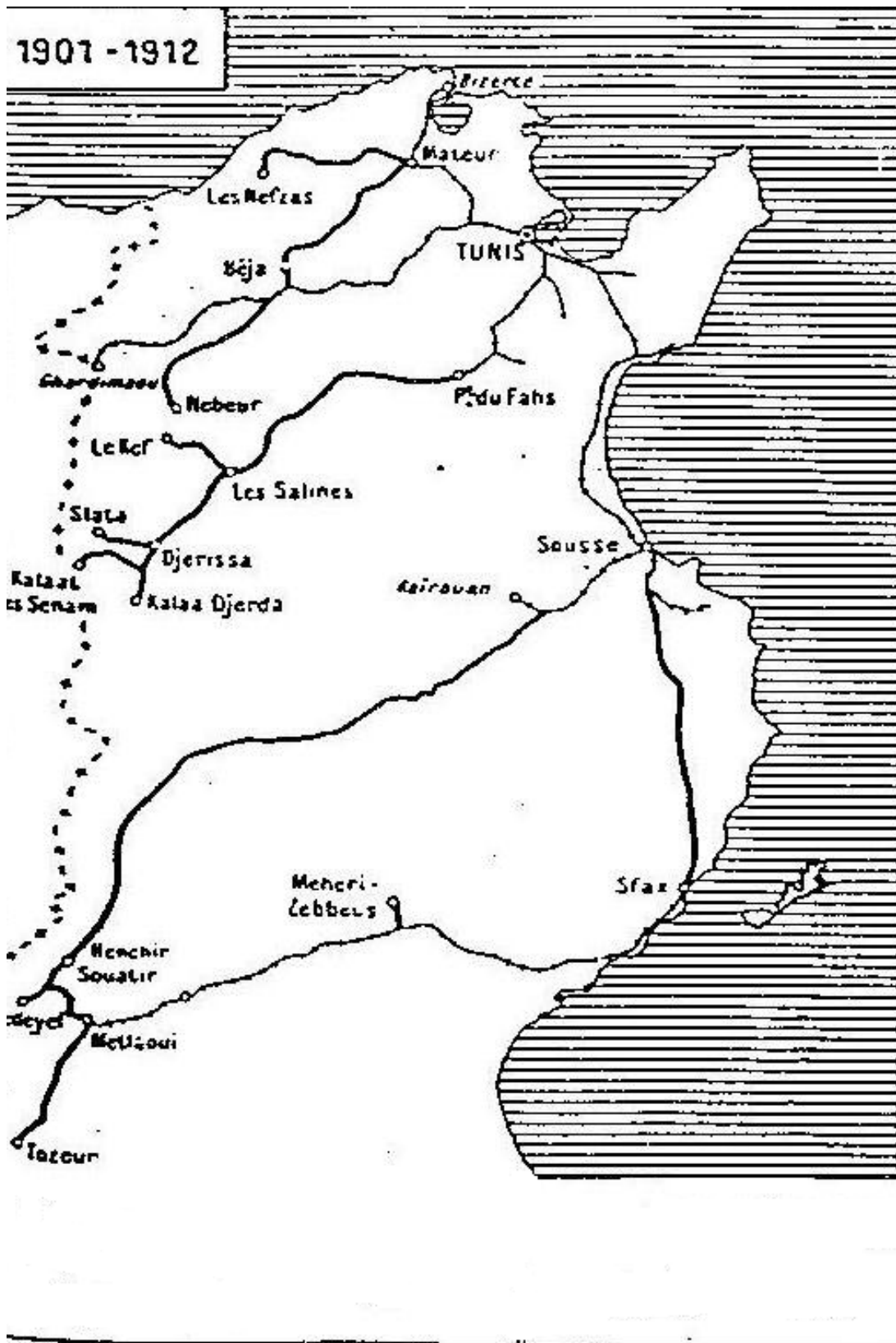
stratégique de cette ligne, qui reliait la capitale au grand port militaire du protectorat par la basse vallée de la Medjerda, via Mateur.

A côté de leurs rôles militaire et stratégique, les chemins de fer tunisiens ont joué un important rôle minier, mais pour cela c'est à la compagnie de phosphate de Gafsa que se doivent les principales réalisations. Ainsi et pour relier Metlaoui au nouveau centre d'exploitation de Redeyef, la CPG construisit de 1906 à 1907 une ligne ferroviaire de 43 km. Le réseau sud s'est agrandi au fur et à mesure de la découverte de nouveaux gisements miniers dans la région, et il a été relié au réseau nord par la liaison Moularès-Henchir Souatir, qui a été livrée à l'exploitation le 01/07/1910.

La ligne Sfax-Metlaoui a été prolongée sur Tozeur en 1913, soit vers le sud du pays, grâce à une ligne de longueur 55 km construite selon une concession obtenue par la CPG le 01/08/1904, en vue de transporter les voyageurs. D'autre part, la ligne Ghraïba⁸⁹-Gabès, d'une longueur de 82 km, était considérée par l'autorité militaire comme une voie de pénétration dans le sud. Cette ligne présentait une importance considérable d'un point de vue social, en limitant l'isolement des régions sud du pays. Elle avait aussi une importance économique pour le transport des voyageurs et des marchandises. Les travaux de construction de cette ligne furent achevés le 20/07/1916, afin de répondre aux objectifs militaires des autorités françaises installées dans le sud, et de disposer d'une liaison rapide avec Sfax et donc avec le nord du pays. Le parcours de la ligne Gharaïba-Gabès présentait un profil quasiment plat et suivait un itinéraire côtoyant le golf de Gabès à travers des zones semi désertiques. En quittant Ghraïba, la ligne passait d'abord par Skhira (actuellement port d'exploitation du pétrole saharien), puis par Aouinet, Ghannouch (aujourd'hui un centre industriel du sud tunisien) et aboutissait enfin au port de Gabès (situé à 412 km de la capitale).

Jusqu'à la veille de la première guerre mondiale, un développement croissant des exploitations minières et des gisements de phosphate a été remarqué. Ajoutons à cela l'augmentation du trafic (voyageurs et marchandises). Ces faits expliquaient la prospérité des recettes de la compagnie à cette époque.

⁸⁹ - Localité située à 62 km au sud ouest de Sfax.



Le réseau ferroviaire tunisien avant la première guerre mondiale

I.2. Les phases de développement de l'époque de la première guerre mondiale jusqu'à 1956 (année de l'indépendance)

L'évolution qu'a connu le chemin de fer tunisien au début du 20^{ème} siècle, s'est faite conjointement avec les principaux événements politiques et économiques ayant eu lieu dans le pays et dans le monde. Cela a été illustré par le rôle stratégique important qu'a pu jouer le secteur de transport ferroviaire tunisien, au cours des deux guerres mondiales, en permettant d'évacuer les populations civiles des champs de bataille vers des régions plus tranquilles, et en assurant le transport rapide des troupes, du matériel et du ravitaillement vers les divers fronts. En particulier, c'est la première guerre mondiale qui a représenté une étape décisive dans l'histoire des chemins de fer en Tunisie. Celle-ci a eu des retombées négatives en Tunisie, qui se sont manifestées par une baisse générale de la production dans tous les secteurs, et par voie de conséquences, une réduction importante du transport ferroviaire. Les installations fixes et les convois ont constitué une cible de choix pour les bombardements, le personnel a payé un lourd tribut en service commandé (une hémorragie en personnel qualifié) et les pièces de rechanges ainsi que le charbon ont manqué de l'approvisionnement.

La situation a conduit à la dégradation de la situation financière de la compagnie concessionnaire Bône Guelma et donc au rachat du réseau par l'Etat tunisien : la "tunisification" du réseau en 1923. Une nouvelle compagnie a donc été créée : la Compagnie Fermière de Chemin de fer tunisien : CFT, marquant le commencement d'une nouvelle étape dans l'histoire de chemin de fer tunisien, connue comme étant l'étape de modernisation du réseau et de son élargissement, qui a pu atteindre en 1952, une longueur totale de 2044 km, soit presque sa longueur actuelle⁹⁰.

I.2.1. Les retombées négatives de la première guerre mondiale

Le réseau ferroviaire tunisien s'est trouvé après quelques décennies de sa création confronté à des problèmes de tracés, de géométrie, d'écartement,...qui se sont ajoutés aux difficultés financières et commerciales qu'a connu le secteur du transport ferroviaire à l'époque de la première guerre mondiale, à côté des problèmes d'alimentation en combustibles. La guerre confrontait la compagnie au départ du personnel tant français qu'arabes et italiens et à la diminution des transports des marchandises en raison du ralentissement de l'activité des mines. L'éclatement de la guerre a eu des retombées néfastes sur la situation de la compagnie qui a vu une baisse de ses recettes. Conjointement, l'année 1914 était marquée par une sécheresse fatale qui a fait baisser la récolte des céréales dans le pays. De même, sur les 5200 cheminots employés par Bône Guelma, 800 ont été appelés sous les drapeaux, et les grandes exploitations minières ont dû restreindre ou même arrêter leur production, ce qui a affecté le trafic ferroviaire.

A la fin de la guerre, la compagnie se trouvait au bout de ses ressources face à l'augmentation des salaires et au difficile recrutement des cadres. Toutefois, cette période s'est achevée malgré tout, avec un solde créditeur à la fin de l'exercice 1916. Mais c'est en 1917 que la compagnie a vu pour la première fois un déficit d'exploitation de 308.9045,67 francs⁹¹. Un tel déficit a été aggravé par des facteurs conjoncturels, comme le manque des approvisionnements, la rareté de la main d'œuvre, l'augmentation démesurée des prix des matières premières et la réduction des exploitations minières...

Devant cette situation, une convention a été signée entre l'Etat tunisien et la compagnie, le 15/06/1918, relative aux modalités des règlements de compte à partir de 01/02/1917 et aux difficultés résultant de l'état de guerre. Selon cette convention, le déficit de

⁹⁰ - 2218 km en 2007.

⁹¹ - Selon le rapport annuel Bône Guelma 1918.

l'exploitation du réseau durant 1917 serait réparti à égalité entre le trésor tunisien et la compagnie concessionnaire, alors que pour les exercices ultérieurs (1918-1919-1920) il serait supporté en totalité par l'Etat tunisien.

La première guerre mondiale a pris fin en Novembre 1918. Par la suite, Bône Guelma s'est attaché à la remise en état des installations existantes, en entamant des travaux de construction d'ateliers et de gares et en mettant en service, certains trafics. Ainsi débutait en avril 1917 la construction de l'embranchement Foundouk Jedid-Menzel Bou Zelfa pour atteindre Henchir Lebna en juin 1918, en vue d'assurer le transport du lignite du Cap Bon, une matière dont l'usage présentait un grand intérêt en période de guerre, et qui venait en remplacement du charbon devenu rare⁹². Une autre ligne d'intérêt stratégique a vu le jour à cette époque, en 1922, à savoir celle de Mateur-Tabarka, d'une longueur de 103 km, et qui est un embranchement de la ligne Jedeida-Bizerte. Cette ligne comprenait de nombreux ouvrages d'art, son importance résidait dans le transport du minerai de fer de la région de Nefza au port de Bizerte en passant par Mateur.

Cependant, malgré toutes ces mesures prises, Bône Guelma n'est pas arrivée à redresser sa situation. De même, la décision d'un relèvement des tarifs (5% pour les marchandises et 10% pour les voyageurs) n'a pas donné des résultats significatifs, et les dépenses prenaient de plus en plus le pas sur les recettes, ayant eu pour conséquences l'épuisement des réserves liquides de la compagnie. Le déficit d'exploitation s'est aggravé d'une année à une autre durant la période 1917-1920, à laquelle la compagnie a connu la situation la plus désastreuse de son exercice.

Incapable de faire face aux pertes enregistrées, la compagnie conclut avec l'Etat tunisien la convention du 06/05/1920, qui s'appliquait à la période 1919-1921, avec possibilité de renouvellement, jusqu'à 1923. La convention précisa le montant de la garantie d'intérêt servi par le gouvernement français au profit de Bône Guelma pour la ligne de Medjerda, et permit à la compagnie de disposer librement des ressources de ses fonds de roulement sans aucune autorisation préalable des autorités de tutelles. Néanmoins, une nouvelle fois, aucun résultat tangible n'a été enregistré, d'où la nécessité d'un nouveau mode de gestion qui dispensa Bône Guelma de tous les aléas d'exploitation.

La situation financière désespérée de la compagnie, a conduit au rachat du réseau par l'Etat mentionné par les deux conventions de 06/05/1920 et du 22/06/1922, conclues avec le gouvernement de la régence de Tunis. Ces deux conventions assuraient la survie de la compagnie et lui accordaient les garanties nécessaires, en conservant la gestion du réseau, mais en contre partie l'Etat tunisien devenait propriétaire du réseau, en y fixant le prix, et en le soumettant à un contrôle étroit. Ce nouveau régime d'exploitation est en fait celui de l'affermage⁹³. Notons que la dernière convention de 1922, arrangeait le gouvernement français qui se débarrassait de la garantie d'intérêt relative à la ligne de la Medjerda et qui était prévue par la convention du 08/03/1877⁹⁴. De son côté, Bône Guelma devient gestionnaire rémunéré du réseau. Ainsi, la convention du 22/06/1922 a été un aboutissement final, précédé par d'autres conventions qui ont préparé le terrain pour la "tunisification" du réseau, tout en soulignant la primauté des intérêts français sur ceux de l'Etat tunisien.

⁹² - Les chaudières des locomotives ont fonctionné même en utilisant du bois.

⁹³ - BURNEL Anne "La Société de construction des Batignolles de 1914 à 1939 : histoire d'un déclin" librairie Droz S. A; Genève -Paris 1995, 362 P.

⁹⁴ - La convention indique que le gouvernement général de l'Algérie s'engageait au nom de l'Etat français à étendre à la ligne de la Medjerda la garantie d'intérêt accordée aux prolongements algériens, et ce moyennant une redevance annuelle.

I.2.2. La tunisification du réseau et la création de la Compagnie Fermière de Chemin de fer Tunisien CFT en 1923

A la période qui a précédé la première Guerre Mondiale, les lignes ferroviaires appartenaient à l'Etat tunisien. Leur financement a été assuré par le budget local, à l'exception de la ligne Tunis-Ghardimaou qui a été rachetée en 1922 à la compagnie Bône-Guelma. Les frais de la ligne Sfax à Metlaoui construite par la compagnie de Gafsa devaient faire retour à l'Etat en fin de concession. Le rachat des lignes algériennes n'a pas encore été entièrement liquidé quand la guerre de 1914 éclatât (il ne le serait qu'en 1917 et les derniers contentieux ne seraient définitivement réglés qu'en 1924). Sachant qu'en 1906, il y a eu un transfert de la direction de Bône Guelma d'Alger à Tunis, ce qui constitua un premier pas vers la "tunisification" de la gestion des chemins de fer en Tunisie.

Une assemblée extraordinaire tenue le 08/06/1923 reconnut la situation de dégradation de la compagnie Bône Guelma, en transformant le nom de la société en Compagnie Fermière de Chemin de fer tunisien CFT. Cette dernière exploitait le réseau pour le compte de l'Etat sous le régime d'affermage. Cette transformation ouvrait une nouvelle période dans la vie de la compagnie, qui commençait à l'avènement de la deuxième guerre mondiale, et se poursuivrait jusqu'à la période de l'indépendance du pays.

La compagnie fermière de chemin de fer tenait à diversifier ses activités et à édifier les bases d'un secteur de transport ferroviaire de personnes et de marchandises efficace et d'une grande qualité. Ainsi, dès 1924, la compagnie fermière des chemins de fer a commencé à diversifier ses activités, en achetant avec la compagnie Delmas-Vieljeux⁹⁵ deux navires charbonniers. Ces navires feraient la navette entre Tunis et les ports anglais pour assurer l'approvisionnement en charbon, en contre partie les phosphates tunisiens assureraient les frets de retour.

La compagnie fermière de chemin de fer tunisien s'est engagée à participer au développement économique du pays, en prenant des participations dans les années 1926-1927 dans la société d'énergie électrique de Bizerte et dans bien d'autres sociétés industrielles. Elle a pris aussi à partir de 1929, des participations dans la société des silos des gares, afin d'assurer le développement parallèle des transports de marchandises. Elle s'est aussi intéressée au développement du tourisme et s'est lancée dans les transports automobiles, tant pour les circuits touristiques que pour assurer les correspondances avec les chemins de fers. Elle a créé, pour la même raison, une filiale la "société tunisienne automobiles transport" chargée d'organiser un service de camionnage, entre les lieux de production des céréales et les gares, et a pris une participation majoritaire dans la "Société Tunisienne des Transports Automobiles du Sahel" qui couvrait le sud tunisien.

Le développement de chemin de fer tunisien a aussi concerné le matériel roulant, avec un important programme de renouvellement et de modernisation entrepris par la compagnie CFT ainsi que celle de CPG, suite à une entrée de ce matériel dans une limite d'âge.

Pour les locomotives, la CFT s'est engagée en 1923, à remplacer progressivement les anciens types par des types plus puissants. Sur la voie normale, retrouvée dans le nord du pays, trois types de locomotives sont utilisées : un type de 46 tonnes utilisées pour les marchandises et les voyageurs, un type pacifique de 74 tonnes, utilisé pour les trains de vitesse et pouvant atteindre 110 km à l'heure et un type décapode de 74 tonnes, utilisé pour les trains de marchandises lourdes. En cette même année 1923, la CPG avait en service, des locomotives de 55 tonnes qui permettaient de remorquer même des trains de 1400 tonnes sur

⁹⁵ - Une compagnie maritime française spécialisée dans le transport depuis et vers l'Afrique.

certaines parties du parcours. Sur la voie étroite, la CFT utilisait toute une gamme de locomotives dont les deux types intéressants sont : le Mallet compound de 60 tonnes qui peut remorquer des trains de 150 tonnes et le pacifique de 58 tonnes, qui peut réaliser des vitesses de 80 et même 85 km à l'heure, et avec lequel le trajet de Tunis à Sfax (300 km) pouvait être effectué en 6 heures et quart. On a pu ainsi faire circuler en Tunisie, sur la voie étroite de 1 m, des trains d'un tonnage et d'une vitesse assez importants.

Concernant les voitures de voyageurs, la compagnie possédait à cette période, notamment sur la voie normale, des voitures mixtes première et deuxième classe, et sur la voie étroite des voitures analogues montées sur boggies, qui ont été au début analogues à celles des petites lignes d'intérêt local de la métropole. Les voitures ont comporté, en outre, un compartiment salon de 2.70 m sur 3.20 m, avec cabinet de toilettes, des wagons couchettes pour les premières et deuxième classes, et avec le chauffage à la vapeur et l'éclairage électrique avec bouton de mise en veilleuse, au lieu de l'éclairage au gaz. Quant aux wagons de fret, on trouva les wagons de minerais à boggies pouvant porter 33 tonnes, ainsi que les wagons de phosphates pouvant porter 18 tonnes.

Du côté du réseau ferroviaire, hormis quelques kilomètres de lignes, on n'a pas assisté à cette époque à de gros investissements en infrastructures. Les réalisations les plus importantes, sont l'embranchement de Gafsa à M'Dhilla, de longueur 13 km, mis en services en 1929. On a eu aussi en 1930, le raccordement de la ligne Tunis-Kalaa Khasba au réseau algérien à voie métrique, par Ain Karma en Tunisie et Ghilane en Algérie. En 1940, il y a eu la réalisation de l'embranchement du Cap-bon pour desservir les gisements de lignites, ainsi que la construction de la bretelle Haidra-Kasserine ou ligne H-K, d'intérêts stratégiques, au frais de l'Etat français. L'importance de cette ligne, pour les autorités militaires françaises, était qu'elle permit de relier le centre et le sud du pays d'un côté avec l'Algérie et d'un autre avec la capitale sans passer par la ligne côtière Tunis-Sfax. Elle permit aussi le transport rapide de troupes entre l'Algérie et le sud tunisien, par la rocade Tébessa-Haidra-Kasserine-Henchir Souatir-Metlaoui-Gafsa- Graiba-Gabes. La ligne H-K ayant une longueur de 65 km traversait une région très montagneuse et comportait un tunnel de 320 m de longueur, l'unique tunnel en voie métrique qui existe actuellement, et elle est située à une altitude de 952 m, représentant le point le plus élevé de tout le réseau actuel.

La compagnie avait ainsi retrouvé en 1928, une partie de la liberté qu'elle avait perdue suite aux accords de 1920, une liberté qui lui avait permis ses efforts de diversifications depuis cette date. Mais avec la crise économique de 1929, il y a eu une détérioration de la situation de la compagnie, due essentiellement au ralentissement considérable du trafic marchandise, suite à la dévalorisation du dollar qui a avantagé les phosphates américains, et suite à la faible récolte de céréales de l'époque. La compagnie devait se soumettre dès lors, une autre fois, à un contrôle plus rigoureux de la colonie. C'est dans cette conjoncture qu'éclatât la deuxième guerre mondiale qui fut passé la compagnie dans le régime de la réquisition. A cette période, et à partir de 1942, les relations ont été coupées entre la France et la Tunisie et l'exploitation locale a été isolée du siège social et administratif installé à Paris⁹⁶.

Dés 1946, un important programme de renouvellement et de modernisation du matériel de traction a été entrepris par les deux réseaux : CFT et CPG, suite aux destructions qu'il a subit pendant la guerre. Les compagnies ont aussi voulu profiter des derniers perfectionnements accomplis dans la technique du moteur diesel adapté à la traction ferroviaire et ont cherché à substituer à la traction vapeur la traction par locomotives diesel électrique. Ce renouvellement complet de la technique d'exploitation permit ainsi des économies substantielles, donnant aux voyageurs et au fret un service de meilleure qualité. Le

⁹⁶ - Les relations n'ont repris qu'en 1944.

programme de modernisation comporta l'achat de 60 locomotives diesels, de 18 autorails, de 12 voitures et de 600 wagons. Le coût de ce programme s'éleva à 9 milliards de francs.

L'Etat tunisien reconduisait les concessions octroyées à la CFT annuellement; jusqu'à l'année de l'indépendance, qui a vu la nationalisation des chemins de fer dans le pays. A ce moment là, la compagnie Bône Guelma, ne possédait plus que ses diverses participations et a pris le nom de: Compagnie Française de Transport et de Participations⁹⁷.

De ce qui précède, on peut dire que le transport ferroviaire tunisien est passé par des mouvements cycliques dans la période coloniale. Cela traduit bien la vulnérabilité du secteur aux faits et événements conjoncturels, économiques et politiques qui ont régné pendant cette période. Pour la France, le réseau tunisien devait avoir pour fonctions le transport des produits agricoles, le transport de minerais sur les axes transversaux et le transport des voyageurs à l'intérieur du pays et avec l'Algérie. Le colonialisme a visé l'exploitation des richesses du pays sans tenir compte des besoins de la population indigène, de la nécessité des échanges entre le nord, le centre et le sud du pays, handicapés par les différences dans l'écartement, des perspectives de développement futur du réseau et de sa connexion avec le réseau maghrébin et de la nécessité future d'accroissement des vitesses. La Tunisie a été ainsi dotée à la veille de l'indépendance de deux réseaux ferroviaires, correspondant à une longueur totale de 2065 km. Soit, 1610 km pour le réseau de la compagnie CFT (le réseau nord) et 455 km pour le réseau concédé à la compagnie des phosphates et du chemin de fer de Gafsa (le réseau sud). Les tracés des lignes ont été établis à moindres coûts avec des courbes de faible rayon qui épousaient les plissements du relief et ne permettaient pas les grandes vitesses. Les deux tiers du réseau tunisien ont été construits en voie métrique. Les plates formes et les ouvrages d'art n'ont pas été prévus pour une éventuelle reconversion en voie normale. Toutes les lignes sont à voie unique, à l'exception de la section de Tunis à Hamma Lif (17 km) sur la ligne Tunis-Sousse, qui est établie à double voie⁹⁸.

Le tableau suivant montre l'évolution de la longueur des lignes exploitées par les chemins de fer tunisiens.

Tableau II-2 : Longueur en kilomètres des lignes ferroviaires

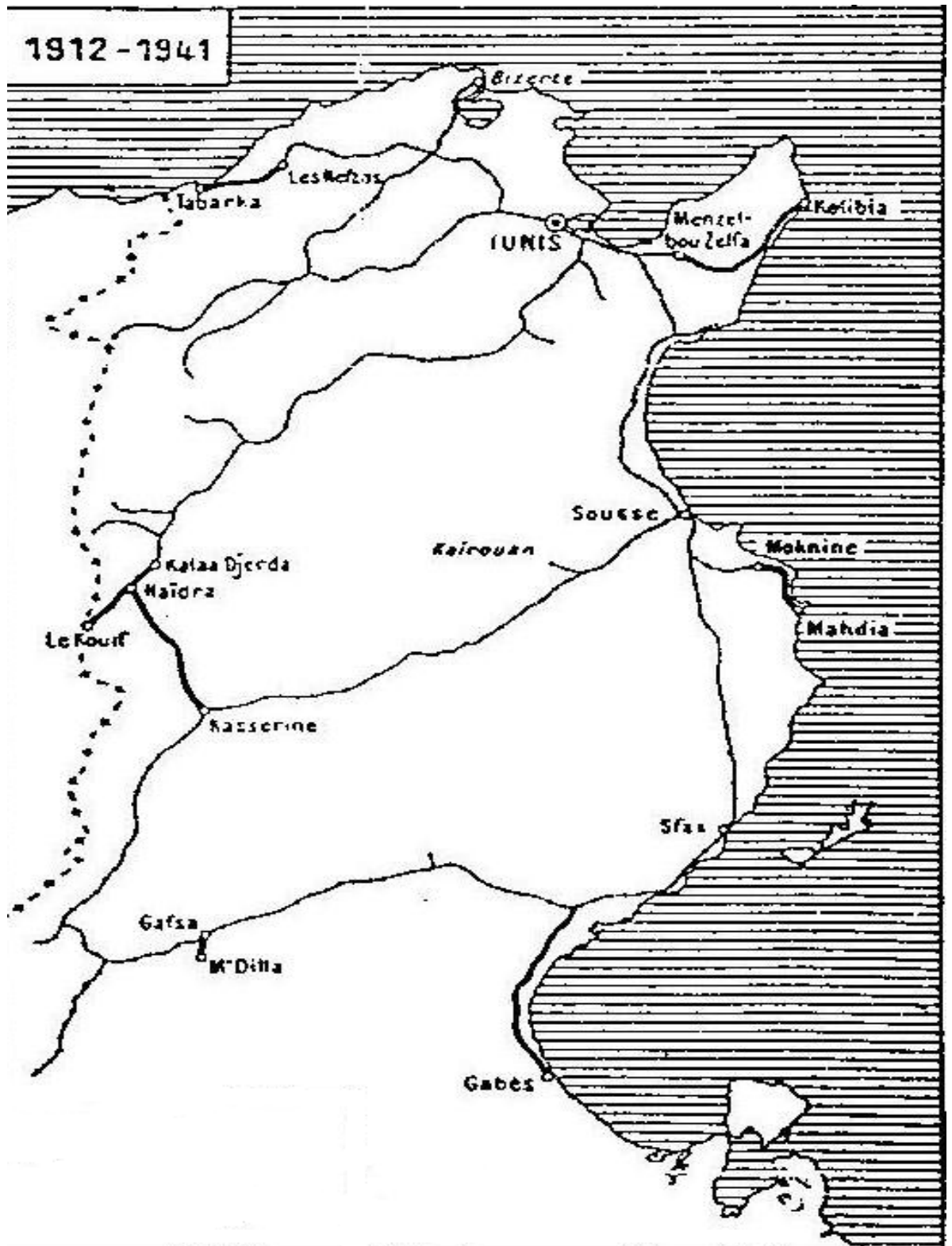
	1878	1881	1902	1907	1910	1914	1929	1932	1952
Longueur en Km	36	191	650	899	1222	1479	1583	1610	2065

Source : SNCFT

Cinq axes distincts peuvent être distingués dans le réseau ferroviaire tunisien: Un axe littoral Est, reliant Tunis-Sousse-Sfax-Gabes, il s'agit des grandes villes fortement peuplées du pays. Depuis cet axe littoral, deux branchements desservant Nabeul à partir de Bir Bouregba et Monastir et Mahdia à partir de Sousse, ayant une vocation touristique. Un axe reliant Tunis à Ghardimaou ou l'axe de Medjerda, reliant la Tunisie à l'Algérie, ayant une vocation intermaghrébine. Un axe minier, reliant Gafsa-Sfax-Gabes, soit une liaison entre les mines de phosphates d'une part et les terminaux portuaires et les centres de transformations industrielles d'autre part. La vocation de cet axe est purement minière. Un axe Tunis- Kalaa Khasba, reliant les hautes plaines du nord- ouest à la région de Tunis. Cet axe a une double vocation céréalière et minière (le transport du minerai de fer à Jerissa). Un axe Tunis-Bizerte qui englobe les plaines du Nord Est de Jdeida-Tebourba et Mateur.

⁹⁷ - Brunel Anne "La société de construction des Batignolles de 1914-1939 : histoire d'un déclin" Librairie Droz, 1995, 362 P.

⁹⁸ - Cette ligne a servi au déplacement du Bey. En effet, à Hammam-Lif dans la banlieue sud de Tunis se trouvait une station thermale qui est la résidence d'hiver du Bey.



Le réseau ferroviaire tunisien à la veille de l'indépendance

II. L'expérience de développement des chemins de fer tunisiens : de l'indépendance à nos jours

Après l'indépendance du pays en 1956, une véritable préoccupation voire un des objectifs fondamentaux des autorités politiques était de mettre en place les bases d'un fort secteur public. L'action a consisté en la "tunisification" des cadres⁹⁹, et la nationalisation d'un ensemble de sociétés dans le secteur bancaire, d'électricité et de chemins de fer, qui faisaient auparavant l'objet de concessions.

Cette orientation ne devait pas cacher certains aspects libéraux de l'économie tunisienne, durant les années qui ont suivi l'indépendance du pays. Le cadre économique libéral était basé sur la promotion de l'investissement et du commerce extérieur, mais avait eu un succès très limité, d'où la stratégie socialiste adoptée au début des années 60. Cette stratégie choisie par les responsables politiques montre le rôle de l'Etat qui a élargi son contrôle dans tous les domaines de l'économie. Le retour vers l'économie de marché a eu lieu au début des années 70, avec une nouvelle phase de développement du pays, basée sur la promotion du secteur privé, et l'abandon de la politique socialiste. A cette période, l'économie tunisienne a enregistré des résultats positifs¹⁰⁰, qui se sont matérialisés par d'importants investissements en infrastructures. L'entrée dans la décennie 1980 marqua une détérioration sensible de la situation économique et financière du pays, accompagnée d'un ensemble d'agitations sociales, qui ont conduit à une situation de crise, obligeant le pays à s'adresser au fond monétaire international, pour pouvoir faire face à ses obligations financières internationales. En 1986, le gouvernement tunisien, suite aux recommandations des bailleurs de fonds a mis en place le Programme d'Ajustement Structurel: PAS, qui envisageait un réajustement au niveau des différents secteurs de l'économie et prônait l'ouverture du pays à l'extérieur. La Tunisie a signé ainsi au début des années 90, plusieurs accords de libre échange dont particulièrement celui avec l'Union Européenne.

Le développement de chaque secteur de l'économie devait répondre aux exigences de développement du pays et des mutations qu'il connaît, en adéquation avec la conjoncture internationale. Ainsi, le secteur des chemins de fer a poursuivi depuis l'indépendance et jusqu'à nos jours, les orientations du pays, particulièrement son ouverture dans les années qui ont succédé le PAS, soit le début des années 90¹⁰¹. Cela n'était guère sans difficultés inhérentes à l'exploitation des chemins de fer en Tunisie à chaque période de son histoire. D'où, les mesures prises pour enrayer les contraintes défavorables au secteur et pour renforcer son trafic, étant donné que l'amélioration des infrastructures ferroviaires, est un pilier important de la croissance et du développement du pays.

II.1. L'évolution des chemins de fer et la politique de transport en Tunisie

Le lendemain de l'indépendance du pays, la SNCFT fut créée d'abord pour l'exploitation de la partie nord du réseau national, ensuite celle de la partie sud. Cette création devrait apporter des solutions même partielles aux problèmes rencontrés par le secteur. La stratégie ferroviaire était une partie intégrante d'une politique de transport dans le pays, et a poursuivi les engagements du pays dans l'application de ces politiques internes et externes.

⁹⁹ - Entre 1956 et 1960, vers les 12000 fonctionnaires français qui travaillaient pour l'administration tunisienne ont été rapatriés.

¹⁰⁰ - L'économie tunisienne a connu des résultats positifs au début des années 70, grâce aux deux chocs pétroliers qui ont fait augmenter les prix du pétrole et du phosphate et grâce à une production agricole en hausse et des recettes touristiques élevées.

¹⁰¹ - Le 8^{ème} plan de développement économique et social a été appliqué de 1992 à 1996.

II.1.1. Les premières actions de modernisation du secteur ferroviaire dans les années 60 et 70

Pour affirmer le contrôle public dans les secteurs clés, à savoir l'industrie et les services, le gouvernement a pris en main la direction de plusieurs secteurs stratégiques. Pour le cas du secteur des chemins de fer, la compagnie fermière des chemins de fers tunisiens a cessé d'exister en 1956 (décret N° 104 du 02/02/1956), et un comité de gestion a été instauré pour assurer la gestion de l'activité du réseau. Quelques mois après, soit le 27/12/1956 le décret a fait naître la Société Nationale des Chemins de Fers Tunisiens SNCFT, pour assurer la gestion et l'exploitation du réseau ferroviaire nord et centre du pays. Notons que, le réseau sud concédé déjà à la compagnie Sfax-Gafsa ne lui fut confié qu'à partir du premier janvier 1967.

Depuis cette création et à l'instar de toutes les entreprises ferroviaires du monde, la SNCFT a pendant très longtemps fonctionné selon un schéma fondé sur une centralisation, une hiérarchisation excessive, et une situation monopolistique sur le marché. Elle a aussi, et comme toutes les entreprises similaires, bénéficié d'un soutien de l'Etat, qui finançait tous ses investissements et compensait ses pertes devenues de plus en plus importantes au fil des années. Cette situation ne pouvait durer indéfiniment, et la nécessité de procéder à des restructurations profondes s'est fait sentir. La restructuration des chemins de fers visait en particulier, l'amélioration des conditions de l'offre de ce secteur, afin qu'il puisse transporter davantage de marchandises et de voyageurs. Elle visait aussi la stabilisation des subventions pour ce mode de transport, tout en limitant l'immixtion de l'Etat dans l'activité de la société.

L'objectif primordial était la fourniture d'un service de qualité, similaire à celui des pays avancés, capable de concurrencer les autres modes de transport et en adéquation avec l'amélioration du niveau de vie des citoyens. Les politiques engagées pour la réalisation de cet objectif se résument pour la SNCFT, en l'adoption d'une nouvelle structure et en une refonte de son organisation interne.

Une étape essentielle de cette restructuration était la création d'une nouvelle forme juridique de la société, celle-ci connut alors le statut d'un établissement public à caractère industriel et commercial EPIC, doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière. Ce statut fut approuvé par la loi 69/31 du 31/05/1969, et a donné naissance à une société, avec une démarche plus commerçante dans ses relations avec les tiers, mais qui resta toujours placée sous la tutelle du ministère du transport. La SNCFT s'efforçait à cette époque de réaliser un important programme de modernisation de son infrastructure et de renouvellement de son matériel, afin de réaliser le transport des voyageurs et des marchandises dans les meilleures conditions. Pour cela, et à côté de l'exploitation du réseau ferroviaire existant à cette époque, elle s'est chargée du développement de nouvelles lignes, de l'extension des lignes existantes, et du renouvellement des lignes vétustes de son réseau, spécialement dans le sud du pays et au sahel. A cette époque, l'état du réseau ferroviaire se caractérisait par une voie normale au nord avec 472,8 km et une voie métrique au sud d'une longueur de 1669,9 km. Ces lignes ont des caractéristiques géométriques médiocres, avec des courbes à faible rayon et rampes importantes. Le réseau se caractérisait aussi par l'absence d'électrification et de signalisation des voies et par un système de télécommunication très rudimentaire.

La construction de nouvelles lignes, s'est faite conjointement avec l'amélioration des techniques et procédés d'entretien du matériel et des installations fixes. Les principales réalisations étaient dans le domaine du matériel roulant, soit sa remise en état et sa modernisation. En effet, en 1962 l'Etat tunisien a enrichi son parc matériel avec deux nouveaux wagons équipés de moteurs, neuf locomotives pour la ligne de Sfax-Gafsa et neuf remorques. En 1979, il y a eu l'acquisition de 30 voitures de type Maccoza, pour le transport

des personnes, 192 wagons pour le transport des marchandises et 85 centaines. En 1975, la ligne Haidra- Kasserine fut de nouveau fonctionnelle, les travaux de la ligne M'dhila Sahib ont été achevés, mais surtout on a assisté à la jonction de la ligne Tunis-Sfax par celle de Sfax Gafsa, soit l'unification du réseau nord et sud du pays.

Au niveau maghrébin, la Tunisie a manifesté au cours de cette même période, une préoccupation pour développer le trafic ferroviaire intermaghrébin. Ainsi, une étude a été lancée en 1974 pour la réalisation d'une ligne Sfax Tripoli, et en 1975, le train reliant Tunis-Alger-Rabat commença à fonctionner.

Un découpage géographique du réseau ferroviaire a été aussi réalisé. Six régions pouvaient être distinguées, exploitant chacune un nombre déterminé de kilomètres de lignes. Il s'agissait de la région de Tunis (171 km), la région de Béja (460 km), la région de Gaafour (466 km), la région de Sousse (308 km), la région de Sfax (317 km) et la région de Gafsa (375 km).

Cette nouvelle structure permit à la société de réaliser ses objectifs qui s'inscrivaient dans une orientation générale du pays, et qui passaient par une modernisation de l'exploitation de la société et par l'informatisation de sa gestion. L'importance de l'outil informatique et des nouvelles technologies de l'information a été ressentie par les autorités tunisiennes dès les premières années de l'indépendance du pays. Pour cette raison, la SNCFT a introduit l'informatique dans le domaine de sa gestion en 1972, devançant ainsi plusieurs pays. A côté il y a eu l'installation d'un réseau de communication interne, dans plusieurs gares et stations de maintenance, permettant une meilleure maîtrise des nouvelles technologies.

II.1.2. Le transport ferroviaire et le développement urbain de la Tunisie dans les années 80 :

On a assisté en Tunisie dans les années 80 et malgré un contexte de crise à un développement urbain, qui a caractérisé en particulier la capitale Tunis et ses villes avoisinantes.

Ce mouvement était une traduction de l'évolution des modes de vie de la population et a posé de nombreux problèmes d'organisation et de gestion des transports urbains dans la région de la capitale, dont le transport ferroviaire a subi les conséquences les plus importantes.

a. Caractéristiques urbaines et mobilité

Les conséquences de l'accélération du rythme de la croissance des années 70 étaient une poussée démographique et urbanistique, un développement du littoral et un renforcement de la capitale Tunis¹⁰². Ces conséquences se sont manifestées sur le plan agricole, industriel et des services et se sont traduit par un exode rural. Dans les villes tunisiennes en particulier la capitale, la densité de la population et des activités étaient plus fortes que dans le reste des régions urbaines. Le nombre d'habitants de la capitale passa de 194000 en 1921 à 1053000 en 1980, soit en termes de pourcentages de 10% de la population totale à 16,5%. Cette évolution a été marquée par un accroissement de la mobilité de la population, qui a commencé dans les années 80 et qui s'est traduit par une utilisation plus importante du transport en commun, essentiellement par les couches moyennes et à faible revenu, et par un transfert modal du transport collectif vers les modes individuels, soit la voiture particulière pour les couches les

¹⁰² - BELHEDI A "Le rayonnement spatial des villes tunisiennes à travers la diffusion des entreprises multi-établissements pour l'innovation" Cybergeog : Revue Européenne de Géographie, 2007, N°. 372, 28 P.

plus aisées. Ainsi, le partage modal en 1984 indique que la part du transport individuel était de 46 % contre 54 % pour le transport en commun¹⁰³.

Un autre phénomène qui a vu son apparition au cours des années 80 fut celui de noyaux d'habitats distants de 30 à 40 km du centre de Tunis, ce qui a augmenté la demande de transport collectif, y compris ferroviaire. Cette demande a été renforcée par un éclatement spatial des zones industrielles qui a généré d'importants déplacements domicile- travail. En effet, une caractéristique de la ville de Tunis à cette période était l'existence d'un déséquilibre entre la banlieue et le centre et entre les zones d'habitation et les zones d'emplois, malgré différentes stratégies d'urbanisation qui avaient commencé à être appliquées. En effet, ce n'est qu'en 1985 qu'un schéma national d'aménagement du territoire est né en Tunisie, à côté d'autres schémas régionaux. Avant c'était une approche sectorielle de l'action de l'Etat avec une planification verticale de l'économie¹⁰⁴. Cette urbanisation de la capitale s'est accélérée d'une année à l'autre, se traduisant toujours par une demande croissante de déplacement via le transport en commun¹⁰⁵. Durant la période 1972-1983, le volume du trafic transport collectif est passé de 159 millions de voyageurs à 280 millions, soit un taux d'accroissement de 5.9% par an, alors que la population n'a évolué sur la même période que de 3.2% par an. Cet accroissement du volume du trafic est expliqué par un grand courant migratoire connu par la capitale, plutôt qu'un accroissement de la population, qui s'est fait d'une manière modérée. En effet, à partir des années 70, la ville de Tunis a limité sa croissance démographique, contrairement à d'autres villes, où cette croissance a connu un taux nettement plus élevé.

Dans le district de Tunis (Tunis, Ben Arous, Ariana, Manouba), le transport collectif urbain était assuré à cette période par la société nationale des transports (SNT) qui exploitait en 1984, 153 lignes d'autobus sur un réseau urbain et suburbain, et par la SNCFT qui exploitait deux lignes ferroviaires de la banlieue, l'une au sud et l'autre à l'ouest. La part relative de ce dernier mode de transport était de 16,6% en 1983, alors qu'elle représentait pour le transport par bus 83,4%.

Tableau II-3 : Nombre de passagers kilomètres du transport en commun à Tunis.

	1982	1983	1984	1985
Bus	3072	2974	2627	2658
SNCFT	1692	1473	1469	1473

Source : District de Tunis

Vers 1986¹⁰⁶, le pays entra dans une phase de récession, se manifestant par un ralentissement de la croissance économique et du commerce international, en plus d'une pression accrue des contraintes externes. Toutefois, et en dépit de cette situation de crise économique, le secteur du transport en général a connu de grandes restructurations. En effet, l'existence d'une bonne infrastructure de transport était indispensable pour la mobilité, elle-même un stimulant à la croissance économique du pays.

La restructuration a concerné le réseau bus de la SNT ainsi que l'apparition d'un nouveau système de transport électrique sur rails dans la capitale, qu'on appelle le Métro léger (en 1985) afin de remplacer certaines lignes de bus qui ont atteint le stade de saturation. Ce

¹⁰³ - Plan Directeur des Transports de Tunis.

¹⁰⁴ - DHAHER Najem "L'aménagement du territoire tunisien : 50 ans de politiques à l'épreuve de la mondialisation" Echo Géog, 2010, N° 13, PP 1-12.

¹⁰⁵ - BOUKHRIS Taoufik & KUHN Francis "L'intégration d'un métro léger dans un réseau de transports collectifs d'une métropole"

¹⁰⁶ - En 1986, le taux de croissance est de -1,2%, généré par les mauvaises récoltes, la diminution des rentrées au titre du tourisme, la chute des prix pétroliers et les problèmes de commercialisation du phosphate.

service fut exploité par La Société de Métro Léger de Tunis SMLT¹⁰⁷, une société publique, qui a pris à sa charge depuis la date de sa création, l'exploitation de la première ligne ferroviaire en Tunisie, à savoir la ligne TGM de 19 km. Ce nouveau projet de transport en commun a permis d'accroître la mobilité des tunisois, tout en améliorant l'intégration bus-métro-chemins de fer¹⁰⁸.

Le transport urbain dans l'agglomération de Tunis a aussi connu la naissance de deux nouveaux opérateurs privés de transport par bus. La Société de Transport Commun de Voyageurs (TCV) créée en 1988 et qui exploitait à cette période 4 lignes concédées par le ministère du transport, mais dont la part sur le marché restait marginale, soit 0,6% du trafic en 1990, et la Société de Transport Urbain de Tunis TUT¹⁰⁹.

La répartition modale des transports en commun dans le grand Tunis en 1988, est la suivante :

Tableau II-4 : Le partage modal du transport en commun en 1988 à Tunis

	SNT	SMLT	TGM (SMLT)	SNCFT (banlieue sud)	TCV+TUT	Total
1988	65%	22%	6%	6%	1%	100%

Source : PDRT et opérateurs de Transport

Cette nouvelle structure du transport dans la capitale Tunis montre l'intérêt accordé au transport routier, afin d'augmenter ses capacités, au détriment du transport ferroviaire qui a souffert d'un besoin d'investissements lourds. Ainsi, la part modale de la SNCFT est passée de 6% en 1988 à 5,8% en 1990, de même pour la part du transport par le métro léger, qui est passée de 22% à 20,3%, alors que la part du transport pas bus a augmenté de 65% à 73,3% sur la même période.

Pour le transport interurbain, ainsi que le transport régional, ils sont assurés par des opérateurs publics de transport par bus, qui sont respectivement la Société Nationale de Transport Interurbain SNTRI et les 12 Sociétés Régionales de Transport SRT. Cela à côté de la société nationale de chemin de fer SNCFT, qui exploite des services ferroviaires sur une ligne électrifiée entre Sousse, Monastir et Mahdia, appelée ligne de Métro du Sahel. Les opérateurs privés fournissent des services de transport par les louages et les taxis de grand tourisme. Même à ce niveau, on note et malgré une croissance globale des transports collectifs, la régression du transport ferroviaire.

b. Vulnérabilité du réseau ferroviaire tunisien

Les difficultés connues par le transport ferroviaire tunisien sont principalement le caractère archaïque de son réseau et la faiblesse des investissements lourds, comme le dédoublement des voies et l'électrification des lignes. Un autre fléau tient à l'écart entre les investissements prévus et ceux finalement réalisés. Au besoin d'investissement s'ajoute le problème de la dualité de l'écartement, qui se manifeste par l'absence des échanges entre les deux sous-ensembles du réseau, soit le réseau nord avec un écartement normal, et le réseau sud avec un écartement métrique. D'autant plus que ces deux réseaux ont été gérés jusqu'à 1967 par deux compagnies différentes. Une telle structure du réseau ne fait que renforcer la position centrale de la capitale Tunis qui bénéficie des deux écartements, faisant de cette ville une plaque tournante du réseau. Ce réseau hérité de la période coloniale a peu évolué dans la période de l'indépendance, où on a une faible extension du réseau ferroviaire. En effet, l'Etat

¹⁰⁷ - Il s'agit d'un métro léger, forme intermédiaire entre le métro et le Tramway

¹⁰⁸ - La SMLT a fusionné en 2003 avec la SNT pour former la société des transports de Tunis.

¹⁰⁹ - Suite à la publication en 1989 des textes d'application de la loi organisant le transport terrestre.

tunisien n'a réalisé qu'une ligne de 129 km, reliant Gafsa à Gabès consacrée au transport du phosphate en 1981. On peut citer aussi la faible densité du réseau ferroviaire qui à l'exception de quelques lignes, se caractérise par de courts tronçons, qui vont des zones minières vers les régions côtières, ainsi que de courtes lignes de transport de voyageurs. La Tunisie est un petit pays, où les distances parcourues sont généralement réduites, ce qui représente un facteur défavorable à la compétitivité du mode ferroviaire, reposant sur la loi des rendements croissants et demandant des flux volumineux, massifs et surtout durables.

La détérioration des infrastructures et du matériel roulant conduit à une désaffectation pour le transport ferroviaire et à une baisse de la demande qui lui est adressée, sur un marché caractérisé par la concurrence de la route. La baisse de cette demande, sur certaines lignes, est souvent accompagnée de la fermeture de ces lignes et donc d'une contraction du réseau, en défaveur de son intégration économique et spatiale.

Outre la structure du réseau et sa densité, la SNCFT fait face au problème de tarification de ses services, sur tous les segments de son intervention, qui est un élément essentiel pour sa compétitivité. Ces segments sont contrôlés par l'Etat, en particulier le transport de phosphate, et le transport des personnes sur les banlieues, où les tarifs sont fixés à un niveau réduit par l'Etat, étant donné l'importance économique du transport du phosphate et la dimension sociale dans la métropole de Tunis.

En réalité, ces problèmes inhérents à l'activité ferroviaire ne sont pas spécifiques à cette période, mais voient leur aggravation avec l'accentuation de la concurrence de la route. Néanmoins, le phénomène d'encombrement qui en a résulté de cette situation, connu surtout par le grand Tunis, requiert des actions pour une amélioration de la fluidité de la circulation, une rationalisation de la consommation d'énergie et une sauvegarde de l'environnement. La restructuration du secteur du transport est ainsi inévitable, pour la Tunisie, essentiellement dans les grandes villes, dont la capitale Tunis. L'objectif de cette restructuration est de favoriser le développement équilibré des villes, ayant des répercussions positives sur la vie quotidienne des citoyens, et d'une façon générale sur le développement urbain du pays.

Une priorité a été accordée par les politiques de transport au grand Tunis (la capitale et ses zones périphériques) à l'augmentation de l'accessibilité multimodale. Une intégration physique (au niveau des stations de correspondance¹¹⁰) et tarifaire (basée sur un sectionnement de l'ensemble des lignes des réseaux SNT, SNCFT et SMLT.) a été ainsi adoptée entre les différents modes de transport.

Pour le transport ferroviaire, on a assisté à un renouveau du rail dans le milieu urbain de la capitale, qui n'a pas été vérifié sur le reste du pays. En effet, Tunis représente un point nodal du réseau ferroviaire du pays. À l'exception du réseau minier du sud reliant : Gafsa, Sfax et Gabes, toutes les autres lignes rayonnent à partir de la capitale. Ce mode de transport connaît un certain nombre d'investissements d'infrastructures et une modification du mode de gestion et d'organisation de la SNCFT, et ce afin de surmonter le problème de baisse de part modale du transport ferroviaire, et afin d'augmenter l'offre et améliorer les performances de la compagnie.

¹¹⁰ - Une liaison entre le nœud principal du réseau de métro léger et la gare SNCFT est située à la place Barcelone.

Les principaux projets d'investissements effectivement réalisés dans les années 80 sont :

Les travaux d'électrification de la ligne reliant Sousse au Monastir (1984) et celle reliant Monastir à Mahdia (1987). Une autre réalisation au niveau du réseau sud du pays, est le renouvellement des ponts le long de la ligne Sfax-Gafsa-Metlaoui-Tozeur, ainsi que le renouvellement de la voie particulièrement entre Metlaoui et Tozeur, pour que les trains à grande vitesse puissent rouler plus tard avec plus de sécurité. Le réseau sud a bénéficié d'une attention particulière liée au transport du phosphate (Le dédoublement de la ligne entre Gafsa et Aguilu et son équipement par un système de commande centrale). Les gares ont aussi connu une certaine modernisation, soit l'inauguration de la nouvelle gare de la capitale en 1980, et celle de Bizerte en 1982, au lieu de celle construite en 1964, ainsi que la construction d'une nouvelle gare à Gafsa. En 1982, il y a eu aussi la construction d'un atelier de maintenance des wagons de transport des marchandises dans la région de Gaafour, et la mise en fonctionnement de 101 voitures de transport interurbain des voyageurs. En 1984, une première filiale de la SNCFT a vu le jour, c'est la Société des Travaux Ferroviaires : SOTRAFER. En 1985, a eu lieu la mise en circulation de 20 nouvelles locomotives et 55 voitures de transport des voyageurs, à côté de l'adoption d'un programme de communication entre Tunis et Gharedimaou, Tunis-Bizerte et Gafsa-Gabès, et l'installation d'un programme de signalisation électrique sur la ligne Tunis Sfax. Le programme de modernisation du matériel a été poursuivi, ainsi on s'est retrouvé à la fin des années 80 avec un parc matériel composé de : 136 locomotives de lignes, 53 locomotives de manœuvre, 39 autorails, 6 rames automotrices, 83 remorques autorails pour les voyageurs, 208 voitures pour les voyageurs, 12 remorques électriques pour les voyageurs, 5176 wagons pour les marchandises et 1884 centaines pour les marchandises. Le réseau comprenait aussi à cette période 160 gares, 166 stations et arrêts, 96 embranchements particuliers, dont la longueur de voie varie entre un et treize kilomètres. La longueur des lignes du réseau ferroviaire est de 2217 km dont 1739 km en écartement métrique et 468 km en écartement normal. Le réseau est essentiellement à voie unique (2074 km), avec 65 km de lignes électrifiées, entre Sousse et Mahdia soit 3% de l'ensemble du réseau.

Le programme de modernisation de la SNCFT a touché aussi la structure de son organisation, en constituant un nouveau conseil d'administration assurant une délégation du pouvoir de décision. On a ainsi une remise en cause de la structure appliquée à la SNCFT depuis les années 60 et son remplacement par un nouvel organigramme basé sur la direction générale (chargée d'assurer et de développer l'entretien et la réparation du matériel), la direction générale d'exploitation (chargée d'assurer et de développer le transport des voyageurs et des marchandises ainsi que l'entretien des installations fixes), le département administratif et financier (chargé d'assurer et de développer la gestion des affaires administratives, financières, juridiques et de formations), le département informatique et contrôle de gestion (chargé d'assurer et de développer les affaires ayant trait à l'informatique, à la planification et au contrôle de gestion) et le département des usines à béton (chargé d'assurer la production des traversées à béton nécessaire pour l'entretien des voies et la construction des voies nouvelles).

Malgré ces actions et surtout les travaux engagés pour une modernisation du réseau ferroviaire tunisien, celui-ci demeure caractérisé par une forte dominance de la voie unique qui pose un vrai problème de qualité, accentué par le faible taux d'électrification. D'un autre côté la vitesse commerciale¹¹¹ dépasse à peine 60 km sur la ligne Tunis- Sfax, alors que c'est la ligne la plus fréquentée et la plus performante pour le trafic de voyageurs de la SNCFT, le trajet de 270 km est fait en 4 heures et 15 minutes.

¹¹¹ - Qui tient compte de la vitesse de pointe, des arrêts...et éventuellement des embouteillages pour les transports en commun n'ayant pas un site propre.

II.2. Le transport ferroviaire et les engagements internationaux contemporains

La Tunisie a entamé depuis la fin des années 80 une politique basée sur la libéralisation de son économie et l'encouragement de l'initiative privée, avec un ancrage manifeste dans l'économie mondiale. Une zone de libre échange a été ainsi créée avec l'Union Européenne, son principal partenaire économique et commercial. L'intégration du pays est de fait irréversible même avec les événements qu'il a connus en 2011, pouvant avoir des effets pervers sur ce processus.

II.2.1. Les actions menées par la SNCFT lors des VIII^{ème} et IX^{ème} plans (1992-2001)

En Tunisie, en dépit d'une situation d'ensemble caractérisée par de progrès nets en termes de croissance économique depuis le processus de Barcelone (1995) et malgré une situation favorable au secteur de transport en général, le mode ferroviaire ne cesse de connaître une baisse de sa rentabilité financière et un déclin de ses parts modales. D'où la nécessité d'une restructuration pour une valorisation de ce mode de transport en tant qu'un pilier de la croissance.

a. Le déclin ferroviaire en dépit d'une situation de croissance durable

La période 1992-2001, correspond pour l'économie tunisienne à l'application respectivement du VIII^{ème} et du IX^{ème} plan de développement. Ces deux plans marquent une orientation générale de l'économie tunisienne vers l'ouverture. Le premier a eu pour objectifs l'accroissement de l'efficacité de l'économie tunisienne et la promotion des mécanismes du marché en appliquant un cadre législatif en mesure d'encourager les investissements étrangers, l'accélération de la privatisation, le développement du marché financier et le renforcement de l'intégration avec le marché européen. Le deuxième appliqué entre 1997 et 2001 a eu de son côté comme objectif principal, la mise à niveau de l'économie tunisienne, suite à son accord de partenariat avec l'Union Européenne en 1995¹¹². Cet accord constitua un choix fondamental de politique extérieure pour la Tunisie, qui continua à œuvrer en parallèle sur le plan d'intégration maghrébine (Union du Maghreb Arabe UMA en 1989), arabe (la grande zone arabe de libre échange : the Great Arab Free Trade Area GAFTA en 1997) méditerranéenne et africaine.

Ces deux plans peuvent être considérés comme fructueux en maîtrisant les grands déséquilibres externes et internes, résultats de l'engagement d'un processus de réformes économiques, basé sur des politiques de libéralisation. Mais les possibilités d'exportation de la Tunisie restèrent limitées, avec la récession mondiale et la vulnérabilité de l'agriculture. S'y ajoutèrent les effets de la guerre du Golf entre 1990 et 1991. En général, un rythme de croissance autoentretenu était vérifié pour la Tunisie, au cours de la décennie 1990 et même 2000, fruit de l'application du programme d'ajustement structurel. Ceci sans nier le coût social des politiques poursuivies sur le taux de chômage et sur le niveau de vie.

La Tunisie a adopté ce programme en 1986 sous l'égide du FMI et de la banque mondiale. Il consiste à appliquer un ensemble de réformes structurelles, une fois des mesures conjoncturelles et de stabilisation destinées à rétablir la solvabilité du pays endetté, sont achevées. Ces mesures s'inscrivent avec les politiques structurelles dans un schéma de rétablissement d'une croissance à long terme avec une gestion équilibrée du budget. Cet objectif induit à son tour un ensemble d'effets bénéfiques pour l'économie, se manifestant d'un côté par une rationalisation des ressources, une flexibilité des prix et une libéralisation des échanges, et d'un autre côté par une amélioration du potentiel de production et une

¹¹² - La signature des accords de juillet 1995, entre la Tunisie et l'Europe intègre le pays dans une zone de libre échange au sein de l'UE, et proclame la libéralisation des tarifs, dont celui du transport.

augmentation de la productivité totale des facteurs. Ce processus est destiné à limiter le rôle de l'Etat dans la production des services productifs et à mettre en place les bases d'une économie régie par les forces et les lois du marché. Il cherche aussi à amorcer la libéralisation progressive de l'économie et son intégration dans le marché mondial.

L'évolution de certains indicateurs macroéconomiques renseigne sur la situation relativement équilibrée du pays au cours du VIII^{ème} et du IX^{ème} plan de développement.

Tableau II-5: Taux de croissance annuel moyen du PIB en volume

1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
7,80	2,18	3,17	2,35	7,14	5,44	4,96	6,01	4,29	4,84

Source : WB

Tableau II-6 : Taux d'inflation

1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
5,82	3,79	4,73	6,24	3,72	3,65	3,12	2,69	2,96	1,98

Source : WB

Suite à la libéralisation de l'économie, les entreprises tunisiennes, entre autres la SNCFT, voient arriver une concurrence de plus en plus agressive qui les oblige à améliorer leur degré de performance pour rester compétitives. De ce fait, l'adaptation du secteur ferroviaire à ce cadre concurrentiel s'avère nécessaire sinon impérative, vu qu'il offre un service intermédiaire pour tous les autres secteurs de l'économie. Le chemin de fer représente un outil pour les échanges commerciaux, qui doit être basé sur des techniques modernes d'intermodalité et de logistique, pour affronter la concurrence des autres modes. Sachant que le secteur de transport ferroviaire a vu, au cours des deux décennies 1990 et 2000, une concurrence exacerbée de la route, suite à la libéralisation de ce dernier mode, en particulier pour le marché de fret.

La concurrence intermodale va aggraver l'ampleur des problèmes classiques des chemins de fer en Tunisie, se manifestant par la structure centrale et hiérarchisée de la SNCFT, organisée jusque là sur la base des fonctions techniques hypertrophiées, qui ne prêtait pas à une délégation des pouvoirs et ne permettait pas de déterminer les responsabilités. De même, la structuration régionale adoptée par la SNCFT contribua à fractionner et à diluer les responsabilités en matière de gestion commerciale, de technique courante et en matière de contrôle des coûts. L'activité de la SNCFT s'est caractérisée ainsi, par un développement très faible de son trafic par rapport à l'activité globale de transport. Elle subissait aussi les conséquences d'un déficit chronique, lié à une politique de tarification ne considérant pas les coûts de production, en particulier liés à l'énorme effectif de travailleurs générant une masse salariale trop importante par rapport aux recettes. Ce déficit peut être attribué aussi à une inadéquation de l'offre ferroviaire à la demande du transport en commun dans les zones où elle est la plus forte pour motif essentiellement d'emploi.

Tableau II-7 : Le résultat d'exploitation en millions de dinars de la SNCFT à la période des VIII^{ème} et IX^{ème} plan

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Résultat d'exploitation	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	20,869	4,458	2,852	2,518	18,754	9,179	7,489	6,203	18,789	15,672

Source : UIC et SNCFT

De faibles parts de marché ont été réalisées par le mode ferroviaire par rapport au mode routier au cours de ces deux plans. Notons que le montant des investissements accordés aux chemins de fer, se caractérise par une faible part dans le VIII^{ème} plan, soit 6,5% du montant global accordé au secteur du transport. Mais cela n'a pas empêché la réalisation d'un ensemble de projets durant la décennie 90 eu égard les contractions que connaissait le réseau et l'état de vétusté de son matériel.

Les principales réalisations dans le secteur ferroviaire au cours du VIII^{ème} et IX^{ème} plans consistent dans le dédoublement de voies (Enfidha ville et Bir Bourgba, Hammam Lif et Borj Cedria, Borj Cédria et Kalâa Kébira, Tunis à La manouba), le triplement de la voie reliant Tunis à Hammam Lif, la réhabilitation de certaines lignes (Tunis-Gabès, Tunis-Ghardimaou), l'acquisition de nouveaux matériels, l'aménagement des passages à niveaux, l'équipement des croisements, l'utilisation des appareils automatiques pour la vente des billets et l'approvisionnement de la ligne Tunis Sfax d'un programme de communication se basant sur la technique de fibres optiques, dans le but d'une modernisation des moyens de communication utilisés entre les trains et les stations.

Sur un autre volet et dans le cadre d'une mise en place d'un transport multimodal en Méditerranée occidentale, la Tunisie fait partie du protocole du GTMO (le Groupe des Ministres des Transports de la Méditerranée Occidentale), créé en 1995 dans le cadre du processus de Barcelone à côté de neuf autres pays. On a ainsi cinq pays européens : Espagne, France, Italie, Malta et Portugal et cinq pays du Maghreb : Algérie, Maroc, Mauritanie, Libye, Tunisie, en plus de la direction générale de l'énergie et des transports de la commission européenne en tant qu'observateur. Le Centre d'Etudes des Transports pour la Méditerranée Occidentale (CETMO) assure le secrétariat technique. Ce protocole GTMO montre la coopération en matière de transport entre ces pays, afin de mettre en place une zone de libre échange méditerranéenne, en permettant l'interconnexion entre les réseaux transeuropéens et ceux des pays voisins. Cette interconnexion permet la facilitation des échanges dans la région concernant l'ensemble de la chaîne de transport. Les activités du GTMO concernent les infrastructures et leur financement auprès des partenaires financiers, le suivi des échanges et l'harmonisation des données et la coordination et la participation aux divers projets du programme communautaire R&D Inco-Med. Le GTMO tenait ainsi à réaliser des études relatives à la mise en place d'un observatoire de trafic, telle que l'étude Inframed (1997) portant sur les besoins en infrastructures de transport en méditerranée, et qui constitue la principale base de données et d'information sur les transports en méditerranée occidentale, à côté d'autres projets de recherche communautaire qui ont été aussi réalisés, soit le projet DESTIN (2003-2005) et le projet Reg-Med (2011)¹¹³.

L'objectif principal du GTMO est donc l'amélioration des conditions de transport des pays de l'Europe du Sud et du Maghreb. Cet objectif suppose de prime abord, la mise en place d'une restructuration ferroviaire essentiellement dans les pays sud, dont la Tunisie.

b. L'engagement d'une restructuration ferroviaire à la fin des années 90

Afin de réorienter le processus de déclin et d'augmenter ses élans de compétitivité, la SNCFT commence à appliquer dès le début des années 90 un ensemble de mesures, lui permettant de se positionner sur les segments de marché qui lui sont rentables. Ces marchés sont celui du transport de phosphate, et dans une moindre mesure, ceux du transport voyageurs grandes lignes (la ligne Tunis-Ghardimaou et surtout Tunis –Gabes) et du transport des voyageurs de la banlieue sud de Tunis et la banlieue du Sahel. Un tel objectif s'inscrit dans un cadre global de transformation et de restructuration de la SNCFT, qui devait suivre

¹¹³ - www.cetmo.org le site du Centre d'Etudes des Transports pour la Méditerranée Occidentale.

les mutations que connaissait l'économie tunisienne. Sachant que l'environnement national spécifique au pays est lui-même conditionné par le phénomène de la mondialisation et de la globalisation et par les grandes mutations économiques et sociales qu'il a engendré.

Dans cet environnement d'ouverture, le pays cherchait à édifier les bases d'un secteur ferroviaire, capable de s'imposer face au transport routier à l'échelle nationale, et en mesure de relever le défi de la compétitivité. Les moyens utilisés pour cette fin consistaient à entreprendre de nouveaux projets d'investissements, à poursuivre une nouvelle politique commerciale, et à élaborer de nouvelles méthodes de gestion... La SNCFT cherchait aussi à se libérer de certaines activités non liées à son activité principale (imprimerie, nettoyage...) et à sous-traiter les activités de support ferroviaire, telles que le transport terminal porte à porte... Concernant son activité principale d'exploitation du service de transport de voyageurs et de fret, elle devait être accompagnée d'un ensemble d'investissements en matériel roulant, et d'entretiens des infrastructures, propriété de l'Etat, à condition que leur financement ne compromette pas ses équilibres financiers.

Ces actions devraient mener à une amélioration de la productivité de la société de chemin de fer et de ses performances. Pour cela, un ensemble de contrats-programme fut conclu entre l'Etat et l'entreprise (SNCFT), d'une durée de cinq ans chacun, corollaire à un plan d'entreprise, et qui constituait le cadre de référence pour concrétiser la démarche poursuivie par la SNCFT. Ce cadre consistait en une définition des obligations réciproques entre l'Etat et la SNCFT, et une clarification de leurs relations financières. Le premier contrat programme couvrait la période 1992-1996, il précisait les objectifs financiers, commerciaux et techniques de la SNCFT, soit sa stratégie d'ensemble et indiquait les engagements de l'Etat et les obligations de service public qu'il imposait.

Ainsi, l'Etat a pris en charge les investissements en infrastructures nouvelles (lignes et installations), ainsi que les investissements de modernisation, sans que cela ne doive fausser le jeu de la concurrence avec les modes de transport concurrents. Le concours financier de l'Etat consistait aussi dans la compensation du déficit de la SNCFT, à titre de ses obligations de service public, comme l'exploitation du service de transport de voyageurs de banlieues, qui devait se faire d'une manière socialement justifiée, dans le cadre d'une convention de service public, conclue entre l'Etat et la SNCFT. De son côté, la SNCFT disposait d'une certaine souplesse dans sa politique de tarification, afin d'assurer une certaine rentabilité. Ses moyens sont l'autofinancement et le recours aux marchés financiers intérieurs et extérieurs.

A terme de chaque programme, la SNCFT établit un rapport détaillé sur son activité et analyse les écarts par rapport aux prévisions annoncées, en vue d'apprécier l'évolution de sa situation en termes de degré de performances. Le deuxième contrat programme couvrant la période 1997-2001 était assez particulier, il annonçait le début d'une restructuration d'ensemble de la SNCFT, basée sur plusieurs volets.

Le premier volet institutionnel indiquait la promulgation d'une loi relative aux chemins de fers en août 1998¹¹⁴ (à la place de la loi 69-31 du 09/05/1969) et d'une autre loi relative aux rapports Etat et SNCFT en novembre 1998¹¹⁵. Ces lois ont été suivies par d'autres décrets ayant pour objet la délégation de la gestion du service public ferroviaire à la SNCFT, qui représentait une forme de concession du domaine public ferroviaire. L'Etat attribuait l'exécution du service ferroviaire à la SNCFT mais sans procéder à une mise en concurrence préalable. Tout au long de la durée de la délégation, l'exploitation des services ferroviaires se

¹¹⁴ - Loi 98-74 du 19/08/98, ayant pour objet la refonte de la politique des chemins de fer, compte tenu des changements des techniques d'exploitation.

¹¹⁵ - Loi 98-90 du 02/11/98 ayant pour objet la refonte du statut de la société.

faisait sur la base d'un cahier des charges. A terme, la SNCFT devait remettre l'ensemble des investissements et des biens à l'Etat.

La refonte institutionnelle a été suivie d'une réorganisation administrative et financière de la SNCFT¹¹⁶. L'ancienne organisation était fondée à la fois sur des fonctions techniques et sur un découpage régional et correspondait à une organisation dépassée des chemins de fers (en Europe dans les années 60), de nature à limiter considérablement la compétitivité de la SNCFT et ne pas permettre le suivi des mutations économiques et sociales du pays. Le principe de la nouvelle organisation est basé sur la séparation de la gestion de l'infrastructure de l'exploitation de l'activité de transport. Cette dernière est assurée par des unités d'affaires commerciales, qui sont spécialisées par produit (transport des voyageurs des grandes lignes, transport des voyageurs de la banlieue de Tunis, transport des voyageurs de la banlieue du Sahel, transport de fret, transport du phosphate) à côté de l'unité d'affaire maintenance du matériel. La gestion du réseau et des biens immobiliers et le développement du domaine public sont assurés par la direction centrale du domaine ferroviaire et la direction centrale de l'exploitation du réseau ferroviaire. La SNCFT a mis aussi en place d'autres unités appelées unités d'appui qui assumaient des tâches communes entre la gestion de l'infrastructure et les opérations de transports.

Le raisonnement en termes d'unités ne veut pas dire qu'on a des fonctions séparées, mais une situation où les différentes entités coopèrent dans l'intérêt de l'entreprise. Chaque unité a une mission singulière, autonome se distinguant par une logique technique, géographique, concurrentielle, sur un marché qui lui est propre. Elle cherche à atteindre des objectifs propres au sein de la stratégie d'ensemble de la SNCFT.

Le dernier volet de la restructuration est basé sur l'application de nouveaux modes de fonctionnement et de gestion de la société. Cette mesure devrait permettre de passer d'un système de type administratif (caractérisé par un contrôle des moyens de type budgétaire) à un système de gestion d'entreprise, basé sur la mesure des résultats des centres de coûts et de profits. Elle traduit une orientation commerciale de la SNCFT qui place le client au centre des préoccupations et qui tient compte des obligations de service public identifiées sur les deux banlieues Tunis et Sahel, avec comme objectif celui d'atteindre une meilleure productivité et une meilleure qualité de service.

II.2.2. La continuité du X^{ème} plan (2002-2006) avec les plans précédents

Le X^{ème} plan de développement économique et social du pays s'étale sur la période 2002-2006, il s'inscrit en continuité avec le plan précédent, et en rapport avec l'état d'avancement des accords d'association et de libre échange. Dans le cadre de ce plan, on essaye d'analyser les politiques (commerciale, financière, environnementale) qui ont été poursuivies par la SNCFT.

L'analyse se fait aussi en termes d'objectifs que la SNCFT doit réussir soit sa compétitivité, l'équilibre de ses comptes après compensations par l'Etat, et les obligations de service public qu'elle rend. Ces objectifs indiquent le degré de réussite de la politique de restructuration.

¹¹⁶ - Le décret 99-2318 du 11/10/1999, définissant les termes sous les quels la SNCFT exploite le réseau national, le décret 2001-2621 du 9/11/2001, définissant les relations entre la SNCFT et le gouvernement et le décret 2002-422 du 14/02/2002 organise l'entreprise par unité d'affaire.

a. Le transport ferroviaire : un facteur de croissance autoentretenu

Les orientations retenues pour cette période du X^{ème} plan montrent l'importance accordée au secteur du transport d'une façon générale et la nécessité de renforcer sa capacité concurrentielle face à l'ouverture du pays sur le marché européen et à la mondialisation de l'économie. La situation générale du secteur du transport est marquée par une libéralisation du secteur de transport routier, avec l'octroi de 4 concessions à des transporteurs privés pour l'exploitation de trois groupes de lignes de transport urbain sur le Grand Tunis et la création d'une société privée pour l'exploitation du transport interurbain. A ce propos et pour mieux satisfaire les exigences de la libéralisation, une loi relative à l'organisation du transport terrestre a été promulguée en 2004¹¹⁷. Cette loi limite la mission de l'Etat dans le secteur, et régleme la fixation des tarifs et les conditions de financement du transport public de voyageurs. La loi a pour objectif une décentralisation de l'organisation des transports urbains et régionaux et la coordination entre la planification urbaine et celle des transports.

Signalons que dans une économie mondialisée, les besoins de transport sont exponentiels, ce qui annonce de nombreux défis à ce secteur. Ce dernier doit fluidifier la circulation, améliorer l'accessibilité de la population, renforcer la sécurité des personnes et des biens et diminuer l'impact sur l'environnement de l'utilisation des énergies non renouvelables. Cela grâce à une utilisation accrue des nouvelles technologies, souvent présentées comme élément essentiel de développement et du bien être des individus¹¹⁸. En effet, le débat actuel sur les modèles de croissance donne une importance majeure à l'innovation et aux nouvelles interfaces industrie-services, pour répondre aux besoins de transport. Ces interfaces reposent sur l'intégration des nouvelles technologies dans les produits industriels pour en faire des objets numériques, intelligents, autonomes et communicants¹¹⁹. L'utilisation des nouvelles technologies de l'information et de la communication par une entreprise lui permet de maintenir ou même de réduire ses coûts et d'induire la croissance économique¹²⁰. A ce niveau, une action de l'Etat est indispensable pour créer l'environnement propice à cette croissance. Cela passe par des politiques agissant sur la demande, qu'on peut réaliser par une réforme de la réglementation et de la fiscalité pour réduire le déficit budgétaire, ou par les modalités de marchés publics qui finiront par limiter les dépenses publics. Ce qui montre le rôle que doit jouer l'Etat pour augmenter les investissements dans les infrastructures dans un objectif d'amélioration de la croissance.

En Tunisie, les investissements en infrastructures ferroviaires constituent une priorité pour le X^{ème} plan de développement. Ces investissements consistent en un ensemble de projets, pour une mise à niveau des infrastructures, par des travaux d'entretien et de modernisation qui doivent conduire à une meilleure efficacité de l'exploitation ferroviaire et à une amélioration du trafic¹²¹. Partant de la conviction que le transport ferroviaire est un élément essentiel de croissance autoentretenu, permettant un transport de masse pour les voyageurs et pour les marchandises.

Ces projets d'investissements englobent la mise en place d'engins multifonctions pour la maintenance de la voie, le contrôle de la géométrie, la localisation des défauts ponctuels et leur élimination. Ils concernent aussi le projet d'électrification de la ligne ferroviaire de la banlieue sud. Les études techniques relatives à ce projet ont été achevées en janvier 2005 et

¹¹⁷ - Loi N° 2004-33 publiée le 19/04/2004.

¹¹⁸ - WYCKHOFF Andrew et PILAT Dirk "Innovation : stratégies intelligentes pour des reprises durables" Mai 2010, L'Observateur de l'OCDE, N° 279.

¹¹⁹ - Les forums de la croissance 2012.

¹²⁰ - A l'image de la compagnie Southwest Airlines dans les années 70.

¹²¹ - A ce niveau la société prend en charge les coûts relatifs à ces investissements, à côté de l'Etat qui prend en charge au cours du X^{ème} plan, un programme se rapportant aux gros entretiens des infrastructures, qui sera arrêté avec la société sur la base de données objectives et exhaustives.

les travaux ont démarré en 2006. L'application de l'outil technologique a été réalisée aussi dans le domaine de la rapidité et de la sécurité, dans le but d'adapter le parc matériel à la demande additionnelle du marché, et pour avoir de meilleures conditions de l'offre ferroviaire. Les investissements ont concerné entre autres l'acquisition par la SNCFT de nouveaux équipements et matériel roulant (20 trains électriques composés de wagons climatisés), permettant une desserte plus rapide de type express sur le trafic des grandes lignes.

A côté de la modernisation de l'infrastructure et du matériel, la SNCFT cherche aussi à améliorer son système de communication. On a ainsi le projet de la commande centralisée du trafic, ou le système radio sol train qui vise une gestion centralisée de ce trafic à partir de Tunis, une meilleure vue sur l'ensemble des circulations pour la prise de décision, une plus grande souplesse d'exploitation et donc de meilleures conditions de sécurité et une réduction des effectifs des agents de circulation. Ce système permet aussi la communication entre d'une part les trains et les centres de régulation, et d'autre part, entre les trains et les gares. Il permet aussi la transmission de messages codés prédéfinis et sert de support pour la transmission des données. Le but est d'automatiser au maximum les traitements manuels, d'éliminer les saisies redondantes, de simplifier les procédures et d'alléger l'écrit.

Un perfectionnement des méthodes de gestion du trafic a été aussi mis en œuvre au cours de la période du X^{ème} plan, pour une rationalisation des coûts. D'où, la généralisation de l'usage de l'outil informatique, appliqué dans le domaine de la gestion financière comptable¹²², la gestion des ressources humaines, la gestion de la maintenance assistée par ordinateur¹²³ et la gestion de la qualité.

Dans le cadre de ce X^{ème} plan, la SNCFT a cherché aussi à mettre en place une politique commerciale dynamique de nature à augmenter ses parts de marché. Pour le transport de passagers, la stratégie adoptée consistait en une action relative à la modernisation des ventes (le projet de billetterie) et la lutte contre la resquille. Une importance particulière fut accordée au transport de fret malgré l'épuisement de certains minerais de fer et de plomb. L'action consistait à favoriser le transport multimodal rail-route et à mettre l'accent sur les transports massifs, tels que le ciment et les céréales, où le chemin de fer présente des avantages comparatifs. La SNCFT tient aussi à proposer aux chargeurs une gamme d'offres et de prestations logistiques diversifiées et personnalisées et à développer le transport intermodal. Ce dernier fait appel à au moins deux modes de transport et implique des efforts considérables pour une intégration de systèmes de transport différents. Dans ce cadre, la Tunisie est signataire du protocole de Vilnius (2006) relatif à la convention sur les transports internationaux ferroviaires (COTIF) et ayant pour but de développer le transport international de personnes et de marchandises.

S'agissant de la politique financière, les actions menées lors du X^{ème} plan visaient à influencer l'équilibre du compte d'exploitation et à dégager un bénéfice permettant l'autonomie financière de la SNCFT. Pour cela une stratégie a été mise en place, basée sur le respect des normes usuelles en matière d'endettement, de couverture du service de la dette et de liquidité, cela en évitant le cumul des déficits d'exploitation.

A côté de l'assainissement financier, un assainissement social est aussi indispensable pour le redressement de la société. La politique de rationalisation des ressources humaines adoptée dans le cadre du X^{ème} plan consistait à réduire l'effectif des travailleurs de 1125

¹²² - qui concerne la comptabilité générale et analytique, la gestion des immobilisations, la gestion des engagements, le règlement des factures, le recouvrement trésorerie, le prix de revient et la facturation inter services.

¹²³ - PP : Pièce Parc ; PRS : Pièce de rechange Standard.

agents en dehors des départs à la retraite normale, et à limiter les recrutements pour la même période du X^{ème} plan, fixés à 50 agents par an. La gestion des effectifs doit se faire de manière à adapter les effectifs aux besoins réels de la SNCFT et à dégager des ressources pouvant être employés en termes de formation. La SNCFT a consenti des efforts importants, pour améliorer les conditions de travail, pour développer la formation en multipliant le nombre des bénéficiaires et en sélectionnant des thèmes pertinents pour lier la promotion à la formation, et pour rationaliser les prestations sociales.

Les stratégies adoptées au cours du X^{ème} plan par la SNCFT reflètent le poids croissant des chemins de fer dans l'économie. La portée de ces stratégies est appréciée par l'avancement des règles de restructuration de la société, qui cherchent à améliorer d'une manière significative la productivité de la société.

b. Appréciation de la restructuration ferroviaire en Tunisie

Les principales actions engagées pour la restructuration des chemins de fer tunisiens ont eu pour conséquences au cours de la période de l'application du X^{ème} plan, une amélioration du résultat d'exploitation de la société et d'une façon générale une amélioration sensible de ses indicateurs financiers. Cela est dû principalement à l'approbation par l'Etat d'un plan de redressement de la société et son assainissement financier en 2002¹²⁴, et à la rationalisation des effectifs du personnel et donc la compression des coûts de production.

Tableau II-8 : Le résultat d'exploitation en millions de dinars

	2002	2003	2004	2005	2006
Résultat d'exploitation	7,278	9,847	12,703	12,554	10,653

Source : SNCFT

On note aussi une évolution des trafics voyageurs et marchandises de la SNCFT, accompagnée d'une augmentation de ses tarifs, ce qui a engendré une amélioration des recettes de la SNCFT.

Tableau II-9 : Recettes du trafic ferroviaire en millions de dinars

	2002	2003	2004	2005	2006
Recettes trafic	94,1	100,6	106,6	113,2	118,4

Source : SNCFT

Essentiellement, c'est au niveau du trafic régional que des améliorations sensibles ont pu être enregistrées, suite à la mise en service du projet d'électrification de la ligne ferroviaire de la banlieue sud. Cette électrification a permis d'améliorer la fréquence des voyages (un train toutes les 5 minutes pendant les heures de pointes) et de réduire le temps de voyages de 48 à 37 minutes. Elle a permis aussi d'augmenter les revenus de la société de 20%, de réduire de 75% les dépenses d'entretien annuel des équipements et de baisser de 45% les dépenses d'énergie. La réduction du temps de parcours a été aussi réalisée sur le trafic de longues distances (entre Tunis et Sousse, entre Tunis et Sfax et entre Tunis et Gabes). Une amélioration de la ponctualité des trains, a été aussi réalisée au cours du X^{ème} plan, soit 98% pour les trains de la banlieue du sahel, 96% pour les trains de la banlieue sud de Tunis et 94% pour le train entre Tunis et Bizerte.

¹²⁴ - Un plan de redressement a été approuvé par le conseil inter ministériel du 24/01/2002 et a été concrétisé par l'assainissement financier et social de la société.

Toutefois, une détérioration a été remarquée au niveau du résultat d'activité à la fin de la période du X^{ème} plan, qu'on attribue à de nombreux problèmes qui persistent encore et auxquels la SNCFT doit apporter les solutions nécessaires. Le problème majeur est en relation avec le faible niveau de compétitivité de la SNCFT sur la plupart des marchés, par rapport à ses concurrents routiers. Cela à l'exception de quelques segments, qui sont le transport de phosphate et le transport des voyageurs banlieue. L'autre problème qui incombe à la SNCFT est lié à l'immixtion encore fréquente de l'Etat dans la gestion de la société, au niveau des plans d'investissements et de la politique tarifaire. S'y ajoutent la prééminence des fonctions techniques sur les fonctions commerciales, où l'organisation de la SNCFT en unités d'affaire n'a pas permis de favoriser la performance globale la société.

D'une façon générale, la situation de la société n'arrive pas à s'améliorer d'une façon durable, malgré la réalisation de certains investissements souvent importants en infrastructure et en matériel. Aussi, malgré un potentiel humain et technique important, mais souvent géré de manière administrative et bureaucratique, caractérisée par le manque d'orientation commerciale et par le faible niveau de préparation à la compétitivité, dans un pays caractérisé par un environnement de plus en plus libéral.

II.2.3. Les orientations du XI^{ème} plan (2007-2011) et la préparation du XII^{ème} plan (2012-2019)

La période d'application du XI^{ème} plan de développement coïncidait avec la crise économique mondiale, déclenchée en 2007 aux Etats-Unis, et dont la Tunisie a essayé d'en contenir les effets avec des résultats plus ou moins réussis. Les actions menées ont permis une maîtrise des grands déséquilibres macroéconomiques, mais la fragilité du tissu économique et la précarité de la situation sociale étaient suffisantes pour un renversement de la situation que l'éclatement d'une révolution en 2011 exprime. Cette année a connu un taux de croissance négative du PIB, affecté par une baisse de la demande, entre autres des services ferroviaires surtout de fret, et une évolution négative des investissements directs étrangers, suite au climat d'instabilité régnant dans le pays.

La récession connue par le pays avec le début du XII^{ème} plan pourrait avoir des effets de grande ampleur. Un programme d'assistance ambitieux prôné par les institutions internationales et les grands pourvoyeurs de fonds s'avère indispensable pour stabiliser le pays, engagé dans une transition politique délicate. Mais cela n'est qu'un instrument d'accompagnement. Il faut de profondes réformes pour produire des gains de productivité, qui seront favorables à la croissance et au développement économique durable. Par ailleurs, la stratégie ferroviaire pourrait bien jouer un rôle pour accélérer la croissance économique et pour surmonter certaines difficultés sociales, en particulier pour réinstaurer la confiance dans les régions marginalisées.

a. L'incidence de la crise actuelle sur l'économie tunisienne historiquement fragile

La situation actuelle de l'économie tunisienne est le fruit de politiques adoptées par le pays depuis son indépendance, indiquant une dynamique de transition de long terme. Cette dynamique nécessite une analyse des structures productives pour la comprendre.

Au cours des années 60, un modèle de substitutions d'importations a été appliqué en Tunisie. Il est fondé sur le développement d'industries de biens consommation et même des biens intermédiaires pour approvisionner le marché intérieur. Ce modèle protectionniste a provoqué de coûteux investissements, à forte intensité capitalistique, et la période de son application s'est soldée par d'énormes déficits. Dans les années 70, le modèle précédent a cédé la place à un modèle exportateur et à une politique d'encouragement des entrées de

capitaux sous forme d'investissement direct étranger. L'économie tunisienne a connu une hausse de la production agricole et des recettes touristiques. Elle a également bénéficié des retombées positives de l'augmentation du prix du phosphate et du pétrole. De nouvelles institutions ont été créées entraînant l'expansion du secteur privé dans le pays, encouragée aussi par la forte entrée de capitaux. Mais la crise de 1973 a provoqué un ralentissement de la croissance et des échanges mondiaux, suite à la fermeture des frontières pour des mesures protectionnistes prises par les pays industrialisés. Les effets sur l'économie tunisienne de l'évolution défavorable de la conjoncture internationale se sont répercutés surtout sur le marché de l'emploi, ayant connu une augmentation du chômage avec le recul du mouvement migratoire vers l'Europe. La solution était donc la création de nouveaux emplois surtout dans les administrations publiques pour les jeunes nouvellement instruits, faute d'une base productive suffisante pour absorber le surplus de travailleurs. En effet, la structure industrielle implantée dans le pays à cette époque a montré une concentration sectorielle dans le textile, l'habillement et le cuir, et régionale en faveur du nord et de l'est du pays. D'où, un ensemble de déséquilibres internes qui ont contribué à la détérioration de la situation économique de la Tunisie vers le milieu des années 80.

La désarticulation interne est une spécificité des pays en développement dont la Tunisie, encore caractérisés par une structure économique hétérogène et peu diversifiée. Dans ces pays appelés Périphéries, l'incorporation et surtout la création des technologies sont confrontées à des obstacles de type économique. La production est spécialisée dans certains produits primaires et la demande de biens et services est satisfaite essentiellement par les importations. Alors que les pays industrialisés sont appelés Centre et sont dotés d'un appareil productif diversifié. Des différences dans le rythme et les modalités de propagation du progrès technique dans la sphère productive existent entre ces deux pôles, et expliquent les divergences dans les structures de production et dans les niveaux de productivité atteints¹²⁵. On se trouve alors avec un écart entre les deux groupes dans les niveaux de croissance et de développement et un biais dans le partage des gains de l'échange en défaveur des pays en développement. L'idée ne se limite pas au commerce international de marchandises mais s'étend aux mouvements de capitaux et aux autres modes de financements...

Pour ces pays en développement, même les réformes structurelles adoptées depuis les années 80 n'ont pas donné naissance à un modèle de développement permettant de sortir de la situation de stagnation qui a précédé leurs applications. Ces pays n'ont pas bien profité des effets bénéfiques du processus de la mondialisation. Au contraire, ils ont subi certains de ses effets pervers. La fragilité des pays en développement est liée à leurs dépendances économiques, financières et technologiques envers les pays développés. De récentes théories de développement mettent le point sur l'existence de rapport de force et d'asymétrie dans le fonctionnement de l'économie mondiale, au détriment des pays en développement anciennement colonisés. Le passé colonial de ces pays explique la persistance de la spécialisation primaire dans les exportations et les difficultés qu'ils éprouvent pour asseoir les bases d'une industrialisation. En effet, les biens d'équipement nécessaires pour cette industrialisation devaient être importés. Il fallait donc disposer de réserves en devises, ne pouvant provenir que des recettes d'exportation essentiellement des biens primaires. Dans ces pays, l'application d'une politique d'ouverture radicale dans les années 90, n'a parfois fait qu'aggraver les problèmes, à défaut d'une stratégie de long terme fondée sur l'incorporation du progrès technique. Autrement, on a des faiblesses de productivité qui touchent la majorité des secteurs qui ne disposent pas des meilleures pratiques internationales de compétitivité. On parle d'un phénomène de destruction du tissu économique, divisé entre les secteurs concurrentiels ouverts vers l'extérieur et les secteurs fragilisés qui n'ont pas été préparés à ce processus.

¹²⁵ - La théorie structuraliste a été élaborée au début des années 50 dans le cadre de la Commission Economique Pour l'Amérique Latine des Nations Unies CEPAL

Malgré ces diverses similitudes et points communs entre les différents pays en développement, on note une divergence entre ces pays quant au degré de réussite de leurs politiques d'insertion dans l'économie mondiale. Pour la Tunisie, cette insertion lui a permis une reprise durable de la croissance économique, et le pays a été considéré pendant des décennies comme un exemple de réussite dans la région et même sur le continent africain. La Tunisie s'est aussi caractérisée par d'importantes avancées dans le sens de la réalisation des objectifs du millénaire pour le développement¹²⁶. Elle a aussi su maîtriser l'effondrement de la demande internationale liée à la crise, et maintenir ses investissements en dépit d'une politique de restriction budgétaire. L'autre singularité de la Tunisie est qu'elle a pu avoir le long de plusieurs décennies un calme et une certaine stabilité politique, avec l'absence d'une pauvreté massive, si prégnante dans d'autres pays en développement africains et arabes. Mais en dépit de son relatif succès économique, le pays n'est pas arrivé à résoudre d'importants problèmes sociaux et de développement, tels que celui du chômage qui a continué à menacer la stabilité du pays, essentiellement avec l'expansion de la population active. Ce problème est devenu plus manifeste avec la crise économique mondiale déclenchée en 2007. En effet, les bonnes performances macro économiques réalisées par la Tunisie suite aux réformes structurelles adoptées dans les années 90 avec le programme d'ajustement structurel, ne devraient pas ignorer le coût social qu'elles ont engendré. Ce qui allait certainement affecter l'activité économique et les équilibres macroéconomiques du pays.

Ces politiques de stabilisation-ajustement sont considérées comme des politiques d'urgence qui ont suivi les crises des années 80, mais qui ont eu des conséquences négatives, surtout lorsqu'on tient compte des éléments de développement durable.¹²⁷ Une nouvelle réflexion est ainsi lancée¹²⁸, sur les rapports entre l'Etat et le marché et qui donne à l'Etat un grand rôle à jouer, contrairement à ce que prônaient les économistes orthodoxes des années 80. Son rôle se manifeste dans la mise en place des infrastructures de base et la production dans certains secteurs stratégiques. L'Etat doit organiser la concurrence, et favoriser la participation du secteur privé, qui doit compléter le secteur public, en tant que partenaire dans l'effort de développement¹²⁹. Une complémentarité qui doit s'organiser au sein d'arrangements institutionnels variés¹³⁰.

b. La stratégie ferroviaire et le développement économique du pays

Dans un contexte de crise, l'importance accordée au secteur du transport en Tunisie prend une dimension assez particulière. Cela est mis en évidence par la comparaison de l'ampleur des investissements consacrés à ce secteur, et qui sont passés de 4600 millions de dinars au cours du X^{ème} plan à 6528 millions au cours du XI^{ème} plan, soit 15% de l'ensemble des investissements. Dans ces projets d'investissement, une attention particulière est accordée au transport de masse, ce qui donne au transport ferroviaire une grande priorité. Le transport ferroviaire est un secteur essentiel pour l'essor de l'économie et pour le bien être social. Mais les atouts du rail d'un point de vue écologique et environnemental restent insuffisants à défaut d'une disposition d'infrastructures suffisamment modernisées et de prestations hautement qualifiées.

¹²⁶ - Ils sont huit objectifs adoptés en 2000 à New York par 193 Etats membres de l'ONU et au moins 23 organisations internationales, qui ont convenu de les atteindre en 2015.

¹²⁷ - Le courant néo-structuraliste critique sur cette base l'école orthodoxe représentée par le consensus de Washington, d'inspiration néoclassique.

¹²⁸ - Le renouveau néo-structuraliste.

¹²⁹ - STIGLITZ (1998) prend ses distances envers l'orthodoxie de l'ajustement structurel et critique la politique du FMI, suite à la crise asiatique.

¹³⁰ - BOYER R "L'après consensus de Washington : institutionnaliste et systémique ?" L'année de la régulation 2001, N°5.

Les actions qui ont été menées par la SNCFT au cours du plan (2007-2011) et qui devraient se poursuivre au cours du futur plan préconisent une redéfinition de sa stratégie, dans le but de rentabiliser ses nouveaux investissements, d'assainir sa situation financière, de consolider ses parts de marché, de rationaliser ses coûts et d'augmenter sa productivité. D'où, les priorités accordées à l'amélioration des infrastructures, au renouvellement et à la modernisation du parc matériel, à la qualité du service, à la maîtrise de l'énergie, à l'intermodalité et la logistique et à la grande vitesse.

Le principal projet du XI^{ème} plan, avait consisté dans le lancement des travaux du Réseau Ferroviaire Rapide¹³¹ RFR, sur le grand Tunis, qui visait un élargissement du marché par l'introduction de la grande vitesse. Les investissements globaux de ce réseau sont estimés à 3 milliards de dinars et ils ont démarré en 2009¹³². Le réseau ferroviaire rapide est composé de cinq grandes lignes d'une longueur totale de 86 km, y compris la ligne entre Tunis-Borj cédria déjà existante réaménagée et électrifiée, permettant une desserte rapide à raison d'un voyage toutes les huit minutes, avec une capacité d'accueil de 2500 voyageurs. Les autres lignes de ce projet sont celles de Tunis-M'Hamdia, d'une longueur de 19,4 km (280 mille habitants en bénéficieront), la ligne Tunis- M'Nihla, d'une longueur de 19,2 km (330 mille habitants), la ligne Tunis - Séjoumi, d'une longueur de 13,9 km (280 mille habitants) et la ligne Tunis -Ariana nord. Le projet prévoit aussi la construction de trois stations de liaisons principales au centre de Tunis, et seize stations secondaires de liaisons, outre l'aménagement des parkings à proximité de ces stations, afin d'encourager l'utilisation des trains¹³³, et devant s'achever en 2012. Ce projet d'un Réseau Ferroviaire Rapide RFR va concerner en premier lieu la capitale, pour concerner ensuite la desserte des zones périphériques plus lointaines. Il est conçu sur un site propre totalement protégé, permettant d'atteindre une vitesse maximale de 120 km/h pour les trains, ce qui requiert des spécificités géométriques précises. La construction et la réalisation des travaux du réseau RFR sont pris en charge par une société anonyme TRANSFER, créée en juillet 2007¹³⁴.

L'acquisition des NTIC par la SNCFT se manifeste aussi au cours du XI^{ème} plan dans l'équipement des lignes (Tunis-Sfax, Gafsa-Gabes; Tunis-Ghardimaou et Tunis-Gafour) par des commandes centralisées de trafic. Ce réseau de transmission en fibre optique permet une meilleure coordination du trafic en temps réel, et donc une amélioration de la sécurité et de la régularité du trafic ferroviaire. Il permet d'assurer l'interconnexion des installations de signalisation, le télé-contrôle et la supervision des passages à niveau...Le réseau de transmission en fibre optique vise l'optimisation des ressources et la maîtrise des coûts par l'utilisation de l'application GMAO (Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur), de l'application GCMF (Gestion Centralisée du Matériel Ferroviaire)¹³⁵, il vise aussi la compression des frais et des charges de maintenance et l'entretien de câbles et des conduites.

Le XI^{ème} plan connaît aussi un autre projet qui est celui du système GSM-R, installé dans les trains et le long des voies. C'est un réseau radio numérique, qui offre la possibilité d'établir des communications vocales entre les opérateurs ferroviaires, et de transmettre des données numériques. Ce qui renforcera la sécurité des circulations en assurant un contact permanent entre les conducteurs et les zones concernées par la commande du trafic. Des

¹³¹ - L'étude d'un nouveau mode de transport ferroviaire rapide a été lancée par le ministère du transport depuis 2002, afin de développer le système de transport collectif sur le grand Tunis.

¹³² - L'installation de l'infrastructure du réseau ferroviaire rapide est confiée au groupe français Alstom pour un montant de 97 millions de dinars.

¹³³ - Conférence de presse tenue le 02/02/2009 par le ministre du transport.

¹³⁴ - Groupe de travail transport routier et ferroviaire/ Salem MILADI : Directeur général de la planification et des études au ministère du transport "Présentation du transport ferroviaire en Tunisie" Bruxelles, 21/11/2008, 24 P.

¹³⁵ - La gestion du parc matériel roulant (rotation, entretien, tonnage et localisation...) et la gestion de la maintenance des installations.

systèmes annexes à ce réseau sont prévus, tels que les systèmes d'enregistrement de toutes les communications, le centre de message par SMS, les terminaux fixes du régulateur et des gares, le réseau d'enregistrement des dépêches écrites en formats libres et préenregistrées.

Le XI^{ème} plan prévoit l'utilisation par la SNCFT du système de gestion des circulations assistée par ordinateur (GCAO). C'est un système de planification d'horaires et de suivi du plan de circulation assisté par ordinateur, ayant deux composantes : une application pour la planification des sillons et des ressources matérielles et personnelles, et une application pour le suivi des circulations et l'aide à la régulation. Les avantages offerts par ces applications sont la simulation, la gestion des horaires, la surveillance des positions des trains. Ce système va être installé sur deux sites : un site à Tunis pour la planification et la régulation sur toutes les lignes de la SNCFT, répartis sur trois postes de régulation et un site à Gafsa pour la régulation sur les lignes du réseau minier, avec un seul poste de régulation. Sur un autre niveau et pour le développement de ses ventes la SNCFT offre aux voyageurs de grandes lignes, la possibilité d'acheter en ligne leurs billets, en accédant directement au site de la société. Ainsi que la possibilité de connaître les horaires des trains par messageries téléphoniques.

Une importance particulière est aussi accordée à la conteneurisation, à la gestion multimodale et aux services logistiques. Pour cela, la Tunisie a développé de grands axes terrestres et a multiplié d'importants projets avec les organismes internationaux, ayant pour effet de consolider la logistique. En 2007 le secteur logistique a représenté 7% du PIB et 15 % des investissements du pays et les dépenses associées à la logistique se sont élevées à 8850 millions de dinars, soit 20% du PIB. L'Etat tunisien envisage de réduire ce coût et de doubler les flux logistiques de 95 millions de tonnes en 2007 à 190 millions de tonnes en 2016. Les actions entreprises pour cette fin concernent l'harmonisation de la réglementation relative aux activités logistiques avec celle de l'Europe, la révision du code de la douane¹³⁶ et la modernisation de l'infrastructure de base, en créant une zone logistique et sa connexion au chemin de fer. Le transport ferroviaire doit donc s'inscrire dans les nouveaux schémas logistiques, tels que la supply chain management ou gestion de la chaîne logistique, constituant un enjeu prioritaire pour une augmentation de la productivité. En effet, le développement du secteur de transport ferroviaire et l'amélioration de sa compétitivité sont tributaires du progrès de la logistique.

Pour se positionner comme un acteur majeur de la chaîne logistique, avec des services à fortes valeurs ajoutées et à prix compétitifs, le chemin de fer a engagé un ensemble de projets d'investissements (le passage à l'énergie électrique non polluante...). Pour la SNCFT, la logistique est d'une importance capitale, tant dans le domaine de la production que dans le domaine de la distribution, d'où la nécessité de développer ce concept ainsi que celui d'entreposage¹³⁷. En effet, la Tunisie souffre d'un déficit important d'infrastructure d'entreposage, qui rend impossible de mener à bien des activités de gestion de stocks et de massification d'envois, et implique un surcoût dans la chaîne logistique.

Le XI^{ème} plan a cherché aussi à promouvoir les services multimodaux, englobant différents modes de transport. Notons que depuis 1998, le transport multimodal a consisté pour la Tunisie un choix stratégique, vu ses avantages de gain de temps et de délais, de réduction des coûts et de simplification des procédures, outre le décongestionnement du trafic. Ce choix s'est confirmé au cours du plan suivant. Ainsi la Tunisie a engagé en octobre 2009, un plan pour développer la logistique dans l'ensemble des métiers du transport, avec une jonction des grands axes des réseaux.

¹³⁶ - Le remplacement du code des douanes tunisien de 1955 par un nouveau code promulgué par la loi N° 2008-34 du 02/06/2008, qui est entré en vigueur le 01/01/2009.

¹³⁷ - La gestion d'un entrepôt dans le quel les marchandises sont stockées.

La complémentarité entre les moyens de transport est essentielle pour le développement des économies. La stratégie de la Tunisie comporte une vision claire quant au développement du transport intermodal, en particulier entre le transport maritime¹³⁸ et ferroviaire (La liaison du port de Gabès avec le réseau ferroviaire), pour les trafics de marchandises, et entre le réseau de transport ferroviaire, le métro et le bus pour le transport de voyageurs. Le développement des liaisons des ports aux chemins de fer, est une nouvelle approche qui intègre le transport ferroviaire comme un maillon dans une chaîne, et non un concurrent. Pour le transport combiné rail-route, la SNCFT possède 8 plates formes logistiques pour assurer le transport de fret. L'implantation de ces plates formes réduit les coûts afférents au transport et renforce sa compétitivité.

Sur un autre volet, le défi pour la SNCFT est relatif aux problèmes d'environnement. Surtout que le calcul des coûts externes générés par l'activité de transport ferroviaire, montre que les chemins de fer sont aujourd'hui le mode de transport qui engendre le moins de dégâts environnementaux par rapport aux différents autres moyens de transport en Tunisie, à côté de ses avantages dans le domaine de la sécurité et de l'économie d'espace. Les stratégies futures de la SNCFT chercheraient ainsi à réduire la pollution atmosphérique et à réaliser des économies d'énergie. La maîtrise de l'énergie est un choix stratégique pour la Tunisie, sachant que le transport est l'un des deux gros consommateurs d'énergie dans le pays, à côté de l'industrie. Dans le secteur des transports, le transport terrestre a la part la plus importante de la consommation. En même temps c'est le transport routier qui consomme la part la plus importante par rapport au transport ferroviaire. En termes de type de trafic, le transport routier de personnes consomme plus d'énergie que le transport de marchandises.

Un programme quadriennal (2008-2011) de maîtrise de la consommation d'énergie dans les transports terrestres a été mis en œuvre¹³⁹, visant à réduire de 20 % à l'horizon 2011 la consommation de l'énergie, soit 2 millions de TEP (tonne équivalent pétrole). Un point important de ce programme est relatif à la promotion du transport public en commun, en particulier ferroviaire et maritime de voyageurs et de marchandises. La priorité accordée au transport collectif et ferroviaire pour réduire la consommation d'énergie se manifeste par l'énorme budget consacré à ce secteur au cours des dix prochaines années (le XI^{ème} et le XII^{ème} plan), soit 2 milliards de dinars.

Pour réduire le coût énergétique de son activité et réduire la consommation des produits pétroliers, la SNCFT s'intéresse à développer les recherches et les études pour l'utilisation des biocarburants (le carburant végétal est un projet pilote pour la période à venir)¹⁴⁰ et pour l'alimentation de son parc diesel¹⁴¹. Elle se montre prête à collaborer avec les experts de l'UIC, pour ce qui est de l'adoption dans le futur des biocarburants et des énergies renouvelables, et à bénéficier des expériences des pays développés dans ce domaine¹⁴². D'une façon générale, la SNCFT a pour ambition d'atteindre les niveaux de performance réalisés par les pays développés, ayant connu différentes réformes de leurs secteurs de transport ferroviaire. Autrement dit, ces réformes ont inspiré les décideurs tunisiens, qui tout en se référant aux expériences des autres pays doivent adopter le schéma qui convient le mieux à la situation du pays. Sachant que le secteur de transport en général fait l'objet de négociation

¹³⁸ - Notons que le cabotage qui est une forme séculaire du transport maritime du commerce intérieur a pratiquement disparu en Tunisie.

¹³⁹ - Adopté à l'issue du conseil ministériel tenu le 15/01/2008

¹⁴⁰ - Des études encours dans les labos du CITET : Centre International des Technologies de l'Environnement de Tunis, sur la faisabilité technique de l'utilisation du carburant végétal pour les locomotives de la SNCFT.

¹⁴¹ - Le biodiesel est un carburant fabriqué à partir d'huiles végétales, d'huiles à fritures usées, de graisses animales, et des résidus de la fabrication de pâtes à papiers.

¹⁴² - Les français testent un carburant composé de 30% de biocarburant et de 70 % de gazole pour faire rouler leur parc diesel.

avec l'union européenne pour une entrée des services de transport dans les accords d'association.

On trouve ainsi que le débat actuel en Tunisie concerne la possibilité d'introduire la concurrence dans le secteur de transport ferroviaire et les éventualités de participation du secteur privé pour la fourniture de ces services. Cela malgré les difficultés pour libéraliser le secteur ferroviaire tunisien, à cause de la présence d'une réelle barrière technique à l'entrée et de coûts fixes très importants, surtout que le marché est structurellement en déclin, essentiellement pour le transport de marchandises. Par ailleurs, sur certains sillons, il est clair qu'il n'y a pas place pour deux opérateurs. Les dimensions réduites du marché et les besoins d'investissement font de ce marché un monopole, avec une structure et des effectifs très lourds, qui impliquent des coûts opérationnels très élevés.

Tableau : II-10 : La planification en Tunisie de l'indépendance : perspectives générales et objectifs spécifiques de la SNCFT

Plan de développement	Orientation générale du pays	Perspective générale sur l'évolution du transport ferroviaire	Les objectifs posés	commentaires
1^{er}, 2^{ème} et 3^{ème} plan : 1957-1971	Mise en place d'un fort secteur public	La nationalisation de la société	Adoption d'une nouvelle structure et organisation interne	Les trois premiers plans s'inscrivent dans une certaine continuité
4^{ème} et 5^{ème} : 1972-1981	Orientation vers une économie de marché	Modernisation des conditions d'exploitation de la SNCFT	Modernisation de l'infrastructure et renouvellement du matériel	Importants efforts d'investissement
6^{ème} et 7^{ème} plan : 1982-1991	Situation de crise économique, avec un développement urbain marqué dans la capitale	Adapter le transport ferroviaire à l'évolution de la demande et à la concurrence des autres modes.	Augmentation des investissements, afin d'améliorer les performances ferroviaires tant pour le fret que pour les déplacements urbains	Les années 80 sont marquées par un ralentissement économique, en même temps qu'une augmentation de la mobilité urbaine.
8^{ème} 9^{ème} et 10^{ème} plan : 1992-2006	Des engagements pour l'ouverture du pays	Adoption de nouvelles technologies et leur application dans le domaine de la rapidité, de la sécurité et de la gestion du trafic.	Engagements pour une restructuration de la gestion de la SNCFT à la fin des années 90.	Volonté de revoir les rapports entre la SNCFT et sa tutelle
11^{ème} plan : 2007-2011	- Maintien de la compétitivité dans une économie ouverte - Faire face aux conséquences de la révolution	Augmentation de la productivité de la SNCFT et de ses performances.	A côté de l'introduction des NTIC, une priorité est donnée à l'intermodalité, à la logistique, à la grande vitesse et à la protection de l'environnement.	Volonté de réalisation d'objectifs de performance technique et économique, à l'instar des pays développés.
Préparation du 12^{ème} plan 2012-2019	- Une récession économique - Remettre le pays sur la voie du développement	Adoption d'un schéma approprié à la situation du pays, tout en s'inspirant des expériences de réformes étrangères	- Introduire la concurrence dans le secteur ferroviaire - Gain de parts de marché	Rôle économique et social pouvant être joué par le chemin de fer

Conclusion

À travers l'étude historique du réseau ferré tunisien, on s'aperçoit que ce dernier a connu son extension durant une période assez réduite, soit durant environ une trentaine d'années. Cela suite à la volonté des autorités coloniales françaises de profiter des richesses minières et agricoles du pays. Aussi suite au besoin des autorités tunisiennes pour asseoir les bases d'une économie développée. Toutefois, et malgré cette extension, le chemin de fer en Tunisie a éprouvé des difficultés qui l'ont empêché de contribuer davantage à l'essor économique du pays au début du 20^{ème} siècle.

À l'aube de l'indépendance en 1956, une volonté politique commença à se faire sentir dans le pays pour favoriser les investissements lourds, tels que les investissements ferroviaires, et pour asseoir les bases d'un fort secteur public, que la création de la société nationale des chemins de fer SNCFT illustre bien. D'une décennie à une autre, la dite société s'engageait à répondre aux exigences connues par le pays et à suivre ses orientations. Une particularité à signaler à partir des années 80 est l'augmentation du niveau de la concurrence en ce qui concerne la qualité des services rendus par les transports collectifs, essentiellement par le transport terrestre par bus, qui a connu une augmentation du nombre des opérateurs sur ce marché. La situation était ainsi devenue de plus en plus difficile pour le transport ferroviaire qui entra dans une phase de déclin. Le secteur a perdu ainsi une importante part du marché notamment pour le transport de marchandises, en raison de l'épuisement de certains gisements miniers. A cela s'ajoutent des obstacles importants à la compétitivité qui sont internes à l'organisation de la SNCFT et au manque de son dynamisme commercial, en plus des limites liées aux caractéristiques du réseau ferroviaire.

Une restructuration du secteur est ainsi engagée à la fin des années 90, basée sur une mise à niveau de l'infrastructure ferroviaire, une réorganisation interne de la société accompagnée d'une rationalisation de ses coûts de gestion et son assainissement financier. L'ensemble s'inscrit dans une perspective de disposer d'un service de transport ferroviaire efficace et compétitif, notamment avec l'intégration du pays à l'économie mondiale, à cette époque. Ces éléments incitent désormais à formuler des offres ferroviaires mieux adaptées au marché et qui sont une condition fondamentale pour permettre au transport ferroviaire de prendre en charge davantage de trafic et de poursuivre ses objectifs de compétitivité. Dans cette perspective, le souci d'une forte cohésion sociale et territoriale ne doit pas négliger la réalisation d'objectifs de performances techniques et économiques par la SNCFT. D'où, l'introduction d'une plus grande logique commerciale dans la gestion de l'entreprise, grâce à une utilisation accrue des nouvelles technologies de l'information et de la communication.

Le programme de restructuration de la SNCFT a aussi concerné ses relations avec l'Etat, désormais basées sur la précision, dans des contrats programmes, des engagements réciproques des deux parties. Ce programme consiste aussi en une séparation entre la gestion des infrastructures et l'exploitation commerciale exercée par des entités différentes, bien que faisant partie d'une même société. En effet, la séparation organique entre le réseau et l'exploitation comme celle réalisée dans d'autres pays développés n'est pas encore prévue en Tunisie. De même, aucune disposition pour l'implication du secteur privé n'est annoncée jusque là. Par ailleurs, le secteur du transport ferroviaire tunisien, est un secteur pour lequel le processus de libéralisation est le moins évolué par rapport aux stades atteints par les autres secteurs fournissant des services d'utilité publique dans le pays¹⁴³. Il demeure un instrument fort de politique économique et social, au moment où les effets de la crise économique actuelle se conjugent avec ceux de la révolution de l'année 2011.

¹⁴³ - Il s'agit du secteur des télécommunications.

Dans ces conditions, on peut dire que les différentes actions déjà engagées dans le secteur de transport ferroviaire n'ont pas pu générer une amélioration durable de sa situation, en termes de niveau de productivité et de performance atteints, au moment, où les considérations urbaines et les préoccupations environnementales prennent une place de plus en plus importante dans les politiques du pays. Ces inquiétudes grandissantes poussent vers un report modal en faveur du mode ferroviaire et vers le développement d'une alternative au transport routier. Une opportunité qu'il faut bien saisir. Dans cette optique, il est nécessaire d'adopter une stratégie de coordination intermodale et d'apporter des solutions qui répondent au mieux aux besoins des populations, en s'inscrivant dans une perspective de progrès social. Ce constat renvoie à un thème important qui est celui du service public et les conditions à mettre en œuvre pour en faire un outil de développement durable, qui fera l'objet du chapitre suivant.

Chapitre III
Les services publics : Quelques fondements théoriques

A partir du 19^{ème} siècle et surtout au 20^{ème} siècle, le nombre des services publics a augmenté considérablement, en même temps leur objet tendait à se diversifier. Le service public devint progressivement avec l'ordre public, l'instrument juridique des pouvoirs publics, et constitua de ce fait un maillon important de l'action publique. Dans ce chapitre, on s'intéressera aux services publics marchands, qui sont payés par l'utilisateur final, en prenant l'exemple des chemins de fer.

L'analyse poursuivie consiste tout d'abord à présenter les caractéristiques générales d'un service public, son organisation, sa structure et sa soumission à une réglementation étatique, tout en évoquant l'orientation qu'il a connue depuis le tournant néolibéral des années 80, pour une introduction des mécanismes du marché dans sa fourniture.

On s'intéressera ensuite au service public de chemin de fer caractérisé pendant une très longue partie de son histoire par un mode d'organisation monopolistique de ses entreprises. Le chemin de fer a fait aussi l'objet d'une réglementation de l'Etat, justifiée aussi bien par des critères d'intérêt public (reconstruction d'après guerre, sécurité nationale, indépendance nationale, égalité d'accès de tous au service ferroviaire, et considération d'aménagement du territoire) que par des critères économiques (existence de défaillances du marché, politique industrielle). La transition du secteur ferroviaire vers un schéma concurrentiel présente une certaine spécificité liée aussi bien à son application, qu'à son degré de réussite.

I. Caractéristiques générales d'un service public

La notion de service public renvoie à des activités destinées à satisfaire un besoin collectif ou un intérêt général. Ce service peut être assuré par l'intermédiaire d'une personne publique ou privée. Toutefois, le critère d'intérêt général qui sous-tend une activité de service public est considéré comme étant évolutif, vu que de nouveaux besoins sont en perpétuelle apparition dans la société, et que la prise en compte d'une activité et sa considération comme étant un service public dépend d'une décision prise par les pouvoirs publics.

La notion de service public est étroitement liée à celle d'utilité publique, étant donné qu'un service public, tel que le transport ferroviaire est utile à l'ensemble de la société. Ce caractère est vérifié dans des secteurs de l'économie considérés comme stratégiques. Ils ont de ce fait été pendant longtemps organisés dans le cadre de monopoles naturels. Ces monopoles se caractérisaient par une appartenance au secteur public, avec un niveau élevé d'intervention publique et des structures industrielles verticalement intégrées. Une situation largement critiquée, en faveur d'une participation plus au moins poussée des acteurs privés dans les activités de services publics, devant s'ouvrir à la concurrence, où on s'attendait à ce que des améliorations dans la fourniture de ces services soient réalisées.

I.1. Notion de service public

La notion de service public renvoie à un ensemble de définitions données à ce concept. Les activités relevant d'un service public ont légitimé à un certain moment de l'histoire des pays la construction de l'Etat providence. Elles sont considérées comme essentielles pour la population, ce qui explique en grande partie le statut public et la structure de monopole attribués aux entreprises qui les fournissent.

Cette notion de service public a connu des évolutions importantes, avec la possibilité d'introduire de la concurrence dans ses activités. On a ainsi une transition vers une situation de gestion privée des services publics, subordonnée par l'objectif d'une amélioration de leurs

performances, mais qui pose des interrogations quant aux préoccupations d'intérêt général et d'équité sociale.

I.1.1. Les activités de service public et le rôle de l'Etat

La notion de service public a été pendant longtemps fortement associée au cœur même du fonctionnement de l'Etat. C'est une activité d'intérêt général, devant être disponible pour tous. Cette mission est remplie par un établissement public, qui est une personne morale de droit public, dotée d'une administration et de finances propres. Seulement, il faut distinguer entre deux types de service public, à savoir les services relevant des missions régaliennes de l'Etat (police, armée,...) réunis sous la catégorie de services publics administratifs, fournis par des établissements publics administratifs: EPA, ainsi que les services publics à caractère industriel et commercial (le transport, la poste...). Ce sont ces derniers qui voient aujourd'hui leurs missions bouleversées par les évolutions actuelles de l'introduction de la concurrence et de la soumission au droit privé.

L'intervention publique est légitimée par les théories de croissance endogène qui expliquent la croissance économique par un ensemble de facteurs, tels que les investissements en infrastructure publique ou l'augmentation du stock du capital humain. Dans ce cadre, la réglementation et la précision des règles de fonctionnement d'un secteur donné sont de nature à engendrer une amélioration de la productivité et une insertion de l'économie dans un processus de croissance.

a. Contexte théorique de la conception de service public

Théoriquement, la genèse du secteur public a été traitée par la théorie de l'économie publique et celle de l'économie de développement, qui ont permis deux conceptions différentes de la notion du service public.

La définition du service public nous conduit tout d'abord à distinguer entre service public et secteur public. Ce dernier désigne l'ensemble des activités réalisées sous le contrôle total ou partiel de l'Etat, et il s'oppose pour cela au secteur privé. Les définitions juridiques du secteur public et du service public montrent l'absence d'identité entre ces deux notions, vérifiée dans un double sens. En effet, un organisme de droit privé ou une entreprise appartenant au secteur privé peut se voir confier par une autorité publique une mission de service public. D'autre part, une entreprise du secteur public ayant un capital à la propriété de l'Etat, peut ne pas assurer une activité de service public. Il faut distinguer entre le caractère public du service et la nature publique ou privée de son opérateur. Ainsi, l'accomplissement d'un service public n'est pas uniquement réservé à l'Etat et les personnes privées peuvent assumer de leur côté des missions de ce service. Cette situation se vérifie de plus en plus avec les problèmes rencontrés par les entreprises monopolistiques sous l'égide de l'Etat.

L'objet de la théorie de l'économie publique est constitué par l'ensemble des activités qui échappent à la logique du marché et qui relèvent de la responsabilité de l'Etat. Cette théorie étudie les politiques que doit mener l'Etat garant de l'intérêt général, dans un but de développement économique. En économie publique, le service public est assigné certains objectifs qu'il cherche à atteindre, en poursuivant les instruments nécessaires et indispensables pour cela. L'objectif essentiel est la maximisation d'une fonction objective, soit la maximisation d'une fonction de bien être collective, qui est la somme des utilités des différents consommateurs, des profits des producteurs et l'utilité de la tutelle publique, celle réalisée en tenant compte des impôts encaissés et des subventions versées. Pour atteindre cet

objectif, les autorités publiques sont libres d'opérer à des transferts correctifs entre agents au nom de l'équité sociale, ou bien s'orienter vers des instruments de redistributions¹⁴⁴.

Selon l'économie de développement, les entreprises publiques sont appelées à jouer un rôle moteur. Elles sont considérées comme un substitut aux carences de l'initiative privée et un catalyseur pour l'investissement privé. Cette théorie est née dans un contexte d'après guerre (1945) marqué par la décolonisation, avec comme objectif d'apporter des solutions aux problèmes du sous développement. La pensée économique du développement a connu une évolution, reliée aux modalités de mise en œuvre du développement et sa relation avec la croissance, soit les déterminants de cette croissance, qui sont les mesures d'encadrement économique, et l'existence d'un secteur public relativement fort. L'analyse du développement est renforcée ces dernières années par une vague de libéralisme économique, fondée sur l'initiative privée et l'ouverture des marchés qui représentent un élément essentiel au développement économique des pays. Les deux secteurs public et privé ne sont pas ainsi conçus comme strictement séparés, mais doivent coopérer avec le souci d'atteindre l'objectif d'efficacité.

La théorie de l'économie publique a le souci de soumettre le fonctionnement du service public à la logique du marché. Elle vise à définir la place minimale que le secteur public doit occuper dans une économie de marché. Deux cas sont privilégiés : celui de monopole naturel et celui de la production de biens et services collectifs. Les théories de développement se caractérisent de leur côté par une méfiance à l'égard des conséquences des mécanismes du marché, en termes d'équité et de pouvoir économique, elles tendent à privilégier l'intervention de l'Etat, par une réglementation directe de l'activité économique et par l'extension du domaine public avec la multiplication des entreprises publiques.

Ce fonctionnement du service public est relié à l'élaboration de certains principes juridiques connus par la conception de l'intérêt général dévolu à ce service public et la notion similaire de service universel¹⁴⁵, correspondant à une obligation de service public. Ces notions s'interfèrent, bien que chacune ait ses propres caractéristiques. Généralement, les notions de service public et de service d'intérêt général ont un champ d'action beaucoup plus étendu que la notion de service universel. Ainsi, il est bien évident que la notion de service universel intègre des finalités sociales, qui constituent le dénominateur commun des activités exécutées traditionnellement par ou sous le contrôle des pouvoirs publics. Le service universel constitue le minimum demandé par un consommateur dans les domaines essentiels de la vie quotidienne. En effet, selon le principe de service universel «no free lunch», la plupart des entreprises d'utilités publiques seront soumises à l'obligation de fournir à tous les citoyens certains services équivalents à des prix bas, souvent uniformes.

La qualification de service d'intérêt général est attribuée à des activités de base devant être offertes à tous, c'est-à-dire à l'ensemble de la communauté, à des conditions tarifaires abordables et avec un niveau de qualité standard. Les principes juridiques auxquels est soumis un service public, selon la notion de service d'intérêt général, sont d'abord le principe de la continuité, soit, l'obligation de répondre sans interruption aux besoins des usagers¹⁴⁶. Ensuite, le principe de l'égalité d'accès, corollaire du principe d'égalité devant la loi. Qui implique que les usagers soient traités de manière identique lorsqu'ils se retrouvent dans des situations semblables. Autrement dit, les différences de traitement ne sont justifiées que par les différences des situations des usagers. La notion d'égalité d'accès peut être définie aussi par le

¹⁴⁴ - HAESAERT Lieven "Les secteurs d'utilité publique en quête d'un nouvel équilibre" Bulletin hebdomadaire de la Kredietbank, 1999, N° 2607, PP 17-21.

¹⁴⁵ - Cette notion est une idée européenne et son introduction revient à la commission qu'elle a utilisée pour la première fois dans un "rapport sur les télécommunications" en Septembre 1992.

¹⁴⁶ - Ce principe entre en contradiction avec le droit de grève.

terme d'équité, qui implique que chaque individu ou catégorie d'usager soit traité(é) selon ses besoins propres et elle est corollaire au principe de neutralité qui interdit que le service public soit arbitrairement assuré de manières différentes. Enfin, on a le principe de mutabilité ou d'adaptabilité qui implique l'obligation pour le service public de s'adapter aux circonstances et à l'évolution des besoins. Ce dernier principe sert à légitimer la nécessaire modernisation du service public et l'évolution de ses missions.

b. Le service public et les considérations de croissance

Pour le citoyen, les services publics sont indispensables à son bien-être et à la qualité de sa vie, en permettant de répondre à des besoins quotidiens. Pour l'économie dans son ensemble, les services publics sont essentiels à la croissance, avec leur structure en réseaux sur lesquels d'autres industries s'appuient, au titre d'un développement économique durable et d'une cohésion sociale. Les investissements dans ces réseaux peuvent avoir des effets notables dépassant la simple augmentation du stock du capital. Ils permettent de faciliter les échanges et la division du travail, de favoriser une répartition des activités économiques entre les régions, d'offrir l'accès à de nouvelles ressources et de contribuer à la diffusion des technologies...

Les services publics fournis aussi bien par le secteur public que privé contribuent à la croissance et doivent par conséquent être soumis à des politiques réglementaires. Ces politiques désignent les instruments au moyen desquels les pouvoirs publics imposent des obligations aux entreprises. Il s'agit des lois, des décrets et des règles émanant des pouvoirs publics ayant pour but de réglementer les services publics.

La relation entre services publics et croissance est mise en évidence à travers le type d'organisation de ces services. On trouve ainsi dans la théorie économique, que la croissance économique est impulsée par des firmes qui connaissent un mouvement de concentration industrielle (oligopoles) ou de constitution de groupes industriels ou financiers (Holding), capables de mettre en place des stratégies d'expansion, susceptibles d'accroître leur pouvoir de marché en même temps que la demande. Il s'agit de l'argument de J. Schumpeter, qui repose sur l'idée que seuls les monopoles disposant de profits positifs, peuvent financer des activités non immédiatement productives comme la recherche et le développement, contrairement aux entreprises concurrentiels. Dans cette perspective, l'accent est mis sur le progrès technique en tant que facteur de croissance. Deux courants de pensées s'opposent quant à la considération du progrès technique en tant que facteur exogène ou endogène à la croissance.

Pour Solow, le progrès technique est exogène. Il a une action résiduelle sur la combinaison travail-capital, mais non déterminante. Le rôle d'une action de l'Etat est donc limité pour impulser la croissance. Il s'agit d'un ancien modèle d'organisation destiné à optimiser les conditions permettant de constituer et d'exploiter le considérable stock de capital nécessaire à la production des services publics (transport, gaz, électricité, communication téléphonique...).

Pour le courant de pensée néo-schumpétérien le progrès technique est au cœur de la croissance économique, par son rôle dans la recherche et le développement (Romer) utilisés dans les infrastructures publiques (Barro) et dans le développement général de connaissances qu'ils entraînent (Lucas). La croissance a donc un caractère endogène et l'Etat a un grand rôle à jouer dans l'économie en incitant les agents à investir davantage dans le progrès technique. Le rôle des décideurs publics se manifeste dans la mise en œuvre d'un ensemble de règlements permettant d'accélérer la croissance. L'action consiste à renforcer la capacité des services publics à stimuler l'emploi et promouvoir l'innovation et donc à augmenter la

productivité des facteurs. Selon ces modèles de croissance, les connaissances et l'innovation représentent une forme de capital et sont transférables d'une entreprise à une autre en créant des externalités. Ainsi, l'accumulation du capital sous forme d'infrastructures routières ou de communications, bénéficie à tous les secteurs de l'économie et nécessite une intervention étatique pour que ses effets bénéfiques se matérialisent. Cette relation de causalité entre la réglementation et la croissance a néanmoins perdu de son caractère.

Historiquement, c'est vers la fin des années 70 et le début des années 80, que le contexte économique, politique et institutionnel s'est considérablement transformé, sous l'effet d'un ralentissement de la productivité, généré par les réglementations existantes, particulièrement dans les services d'utilité publique¹⁴⁷. Cela a conduit les gouvernements à mettre en place des politiques de libéralisation économique, qui préconisent de favoriser les politiques de concurrence. La libéralisation de l'environnement économique va donner naissance à une économie de marché fondée sur la recherche du profit et la prépondérance de l'investissement privé. L'accès des nouveaux concurrents suppose la désintégration verticale du réseau entre l'infrastructure et son exploitation¹⁴⁸, et la dissociation des différents maillons de la chaîne d'approvisionnement des services publics. Un nouveau modèle est désormais basé sur le rôle principal du secteur privé comme moteur de la croissance. Sauf que la participation du secteur privé dans les activités de services publics nécessite la mise en œuvre de nouvelles lois pour organiser les mécanismes d'entrée et de sortie au marché et pour régler son fonctionnement.

Cette idée est aussi sous-jacente à celle d'une réforme réglementaire ayant pour objectif de réduire les obstacles à la concurrence dans les services publics, afin de les améliorer. La réforme est dictée par la prise de conscience qu'une réglementation est parfois non nécessaire, notamment parce que le progrès technique a permis à la concurrence de s'exercer dans des domaines considérés auparavant des monopoles naturels¹⁴⁹. Cette réforme doit tenir compte des problèmes rencontrés par la réglementation traditionnelle, soit les entraves à l'innovation et les obstacles inutiles aux échanges, à l'investissement et à l'efficacité économique. Ces problèmes montrent que face à une réglementation dépassée ou très mal conçue, on assiste à une dégradation des résultats économiques.

L'importance de la réforme de la réglementation réside dans la préparation des conditions permettant aux entreprises d'innover, de développer de nouveaux services, de répondre à de nouvelles demandes et d'accroître les gains de productivité. Pour les consommateurs, la réforme doit garantir la sécurité, la protection de l'environnement et la sauvegarde des valeurs collectives, comme l'équité. Cela par la fixation des règles du jeu du marché. Il s'agit de nouvelles pratiques réglementaires instaurées avec l'évolution des missions de service public.

I.1.2. L'évolution des missions de service public

Depuis une vingtaine d'années¹⁵⁰, les missions de service public n'ont pas cessé d'évoluer et de s'étendre, sous l'impulsion des politiques de libéralisation. Ces dernières ont permis une modernisation des activités de service public et leur sujétion à une gestion plus

¹⁴⁷ - JOSKOW P.L, NOLL R.G "Regulation in theory and practice: an overview" studies in public regulation, 1981, National Bureau of Economic research (NBER), PP 1-78.

¹⁴⁸ - La directive européenne 91/400 visant au développement des chemins de fer communautaire oblige les Etats membres à choisir entre une séparation institutionnelle (entités juridiques distinctes sans liens capitalistiques), une séparation organique (filialisation) et une séparation comptable.

¹⁴⁹ Réunion du conseil de l'OCDE "Les services et la croissance économique : emploi, productivité et innovation" 2005.

¹⁵⁰ - BOUQUET Gaël, KLARGAARD Olaf "Regards sur les évolutions des missions de service public dans les industries de réseau" Revue française d'administration publique, 2011, Vol 4, N° 140, PP 773-786.

rigoureuse dans la recherche d'une meilleure efficacité. Ce qui laisse présager la possibilité de fourniture des services publics par de nouveaux opérateurs.

Toutefois, l'accentuation de la pression concurrentielle dans les activités de service public pose le problème de la place et du rôle du service public ou bien ce qu'on appelle le périmètre du service public. En effet, les effets positifs de la concurrence ne doivent pas affecter l'essence des activités, à laquelle elles sont généralement soumises. La notion et la place du service public doivent ainsi être précisées étant donné une réalité caractérisée par une transition et une transformation économique, institutionnelle et technologique.

a. De nouvelles missions de service public dévolues à de nouveaux acteurs

L'analyse de l'évolution du service public au cours de ces dernières années se rapporte aux missions qu'il doit accomplir dans un cadre concurrentiel. Ces missions doivent s'adapter au nouveau contexte politique, social et environnemental qui caractérise les économies contemporaines.

Rappelons que les missions de service public consistent à donner à chaque habitant le droit d'accéder à des biens et services essentiels pour la satisfaction de ses besoins, en ayant un service de qualité et à prix abordable. Toutefois, au delà de cet aspect d'équité, d'autres exigences peuvent se poser à l'égard du service public, se rapportant aux impératifs sociaux, d'aménagement du territoire ainsi qu'aux perspectives de développement de long terme ou de développement durable¹⁵¹.

Le champ du service public connaît ainsi un élargissement, en ajoutant des obligations liées à la protection de l'environnement, et des obligations relatives aux missions de contribution au développement de l'aménagement du territoire. Il s'agit de missions qui consistent à créer les conditions d'un développement durable, avec une prise en considération de la satisfaction des générations futures, qui gagne de plus en plus de l'importance avec la tendance à l'application des mécanismes concurrentiels dans les activités de service public. Les enjeux à prendre en considération sont relatifs à la protection de l'environnement, la préservation des ressources naturelles, l'attractivité du territoire, le développement humain et la création d'activités économiques performantes.

Le réexamen de nouveaux services à relever du champ d'application du service public, doit se faire en fonction de l'évolution technologique. Cette évolution technologique, caractéristique du monde moderne donne naissance à de nouveaux besoins des consommateurs, auxquels les fournisseurs de ces services doivent s'adapter (le critère d'adaptabilité ou de mutabilité du service public). Ces fournisseurs doivent tirer partie et profiter des innovations technologiques, en maîtrisant les nouvelles techniques pour garantir une meilleure prestation de ces services.

On a aussi une révision du contenu des missions de services publics qui doit être accompagnée d'une remise en cause de la dévolution exclusive de ces missions aux opérateurs historiques nationaux, qui peuvent même avoir le statut de sociétés anonymes. Ce qui montre le recul de l'Etat dans la gestion des grandes entreprises en réseau et permet à de nouveaux opérateurs en charge de missions de service public de diversifier leurs activités commerciales, en réponse aux nouvelles demandes des consommateurs.

¹⁵¹ - "Sustainable Development" est un concept qui est apparu en 1974, à la conférence de COCOYOC, rendu célèbre par le rapport Brundtland 1987 "La durabilité trouve son origine dans les modèles biologiques représentant l'évolution d'une ressource à l'équilibre exploitée par les hommes d'une manière linéairement croissante".

Des situations de mise en concurrence ou de coopération s'installent ainsi entre opérateurs publics et privés en fonction de considérations d'efficacité, d'équilibre économique et de transparence. Ces situations peuvent déboucher sur une délégation temporaire de la totalité du service public (concession) ou de certaines de ses fonctions (Partenariat Public Privé PPP). La participation du secteur privé au financement du service public représente ainsi une alternative à un financement entièrement public. Ce qui permet de réduire le coût des missions de ce service et d'atténuer les difficultés de son financement. Cette alternative pourrait même être avantageuse en ce qui concerne les politiques tarifaires pouvant profiter aux usagers, malgré le fait qu'elle semble parfois porter atteinte au principe d'égalité tarifaire de ces usagers et donc à l'essence même du service public.

b. Le périmètre du service public

Les grands réseaux de services publics demeurent des entités ayant des objectifs qui ne doivent pas se perdre avec la nouvelle orientation de ces services. La nouvelle vision des services publics, où de nouveaux services universels vont voir le jour et où d'autres anciens pourront être remis en cause (un prix uniforme...), ne doit pas toucher au rôle fondamental lié aux acquis sociaux joués par les services universels. Les missions que doit assurer un service public, qu'il soit fourni par des entreprises publiques ou privées doivent être préservées, et la gestion de ses entreprises doit obéir à des exigences sociales afin d'assurer des objectifs que la collectivité a reconnu d'intérêt général. Ces missions doivent garder de l'ampleur et de l'importance en dépit des changements qui ont eu lieu ces dernières années. En effet, le service public est largement associé à l'équilibre social de la nation.

Il importe donc, d'équilibrer les règles de concurrence par une définition précise des missions de service public. L'idée est de favoriser l'introduction de la concurrence dans la mesure où celle-ci apparaît justifiée pour des raisons à la fois techniques, économiques et sociales. Mais en contre partie, il convient d'en définir les limites au regard des missions de service public. Il s'agit d'articuler de manière évolutive la logique dominante de concurrence et celle d'intérêt général. L'une comme l'autre n'étant pas une finalité, mais deux moyens complémentaires permettant la réalisation des objectifs d'efficacité, de diversification des services offerts et de cohésion sociale¹⁵².

Pour se concrétiser, ces missions engagent la responsabilité de l'Etat dans la mesure où c'est ce dernier qui est garant de l'accès de tous à des services essentiels. L'Etat doit assurer l'organisation nécessaire au fonctionnement des marchés, par des mécanismes institutionnels encadrant la définition et l'application des règles permettant la coordination des actions sur ces marchés. Ce rôle est plus difficile et complexe dans un contexte libéral que dans des situations de monopoles, où l'Etat doit assurer une fonction réglementaire. Il faut ainsi délimiter le périmètre du service public et procéder à une révision de sa définition, en relation avec le critère de l'intervention publique.

L'intervention de l'Etat peut prendre la forme d'une délégation à des autorités nationales de régulation la responsabilité de contrôler les missions de service public. Ce qui représente une forme de réglementation plus souple, basée sur des relations contractuelles entre l'Etat et les prestataires de service public. L'intérêt de l'émergence d'une autorité de régulation même indépendante de l'Etat est né de la crainte que les nouvelles entreprises sur le marché cessent de desservir les ménages démunis ou les régions éloignées. Ces entreprises doivent ainsi améliorer leurs prestations et rentabiliser leurs activités sans faillir aux missions d'intérêt général.

¹⁵² - BAUBY Pierre définit les fondements d'une conception européenne rénovée des services publics ou des services d'intérêt général, par cette complémentarité.

La nécessité de l'intervention de l'Etat se manifeste aussi dans le financement des activités de service public, même s'il ne doit pas nécessairement les produire, notamment, le financement des investissements en infrastructure de base qui sont d'une importance cruciale pour la croissance économique¹⁵³. L'intervention se manifeste aussi par le rôle redistributif de ces activités, et leur importance dans la cohésion sociale et leur participation dans la compétitivité d'un pays¹⁵⁴. L'Etat propriétaire des moyens de production fait place à l'Etat comme stimulant du marché. Cette attitude a été acceptée même par les défenseurs du libéralisme les plus radicaux, comme Romer, Lucas ou Barro qui ont mis en évidence l'intérêt d'une intervention de l'Etat pour permettre la croissance économique. L'idée est de favoriser la concurrence là où elle est possible et d'imposer une réglementation là où elle est nécessaire. Cela n'est possible que si une réorganisation des services publics est instaurée, en permettant le passage d'une situation de monopole à une situation avec pluralité de prestataires.

I.2. Organisation des services publics

Une caractéristique essentielle de l'organisation de service public est celle de monopoles dits naturels, justifiés par le type de la technologie utilisée et par la structure des coûts qui les caractérisent. Pour ces derniers une soumission aux obligations de service public doit être vérifiée et qui serait la base économique rationnelle de leur réglementation. Une alternative à cette réglementation est de soumettre le marché à une forme de concurrence pour le marché, considérée par la théorie des marchés contestables comme source d'optimalité dans les situations de concurrence imparfaite.

Le mode d'organisation des services publics sous forme d'entreprise monopolistique publique ou privée réglementée est critiqué pour sa défaillance. Une solution consiste pour l'Etat à externaliser certaines de ses fonctions à des acteurs privés. Cette opération se concrétise par, des mouvements de transfert de gestion, des situations d'enchères pour la fourniture d'un service public, des contrats de franchise ou « franchise bidding », ou plus généralement d'accords de partenariat public privé PPP. Dans tous ces cas, on a plusieurs producteurs privés, qui entrent en concurrence pour le droit d'accéder au marché pendant une durée déterminée. Les accords de PPP voient ces dernières années leur multiplication sous diverses formes pour la fourniture des services publics. On essaye dans cette section d'analyser l'intérêt et la pertinence de ces accords ainsi que leurs critiques et les facteurs susceptibles d'influencer leur performance.

I.2.1. Une configuration de marché dominée par une seule entreprise

La situation de monopole apparaît dans de nombreuses activités de service public. Elle conduit à confier des droits exclusifs d'exploitation de l'infrastructure à une seule entreprise. Cette entreprise compte tenu de la nature de ses coûts et de la taille du marché, peut satisfaire la demande totale de marché à meilleur compte que deux entreprises ou plus. Néanmoins, une situation de monopole pose un ensemble de problèmes lié au pouvoir de marché de l'entreprise existante et aux effets pervers de sa réglementation.

La réglementation engendre des coûts de mise en place et exige un contrôle ex post, d'où l'idée de l'utilisation de la concurrence potentielle comme un aiguillon forçant le monopole à réduire son pouvoir de marché, et qui est à la base de la théorie des marchés contestables. Selon cette théorie, on peut atteindre un optimum social parétien dans le cadre d'un marché même monopolistique sans qu'il ne soit nécessaire à l'Etat d'intervenir.

¹⁵³ - AGHION Philippe, HOWITT Peter "Endogenous growth theory" Cambridge Ma, MIT Press, 1998, 694 P & BARRO .R.J, MARTIN X.S.I "Economic growth" New York, Mc Graw-Mill, 1995, 539 PP.

¹⁵⁴ - ALESINA Alberto, RODRIK Dani "Distributive politics and economic growth" The quarterly journal of economics, 1994, Vol 109, N° 2, PP 465-490.

Autrement dit, une certaine forme de concurrence imparfaite pourrait être aussi efficace qu'une concurrence parfaite, étant donné la menace des concurrents potentiels.

a. Une conception des services publics fondée sur les monopoles naturels

Les secteurs d'utilité publique (télécommunications, électricité, gaz, transport...) sont souvent présentés comme des monopoles naturels, avec une forte intensité en capital et des investissements correspondants très lourds. De ce fait, la situation de monopole naturel trouve son origine dans les coûts fixes élevés, présents dans ces secteurs. Ces coûts fixes sont considérables par rapport aux coûts variables, ce qui oblige à produire de grandes quantités pour qu'ils soient amortis, et pousse les petites entreprises concurrentes présentes sur le marché à la fusion progressive. Il s'agit du concept de la sous additivité de la fonction de coût, qui signifie que la production d'un vecteur d'output est moins coûteuse quand elle se fait par une seule firme que par plusieurs. Faulhaber (1975)¹⁵⁵, puis Baumol- Willig- Bailey (1977)¹⁵⁶ ont démontré les conditions suffisantes pour une sous additivité de la fonction de production. Pour ces secteurs d'utilité publique, le libre fonctionnement du marché aboutit le plus souvent à une situation de monopole sur le marché.

Ce monopole naturel se caractérise par une courbe de coût total moyen décroissante, car plus la quantité produite augmente, plus les coûts fixes sont répartis sur un volume important, et donc plus les coûts fixes par unité produite sont faibles. Par ailleurs, une fois le réseau est installé, on aura une situation où tellement le coût marginal est très faible pour la fourniture d'unités supplémentaires du service, qu'il serait difficile de dupliquer les infrastructures. La réduction des coûts unitaires, suite à l'expansion du volume d'activité, indique de fortes économies d'échelle ou des rendements d'échelle croissants qui expliquent l'existence d'une seule entreprise et interdisent la rentabilité de deux ou plus exerçant cette même activité. A côté des économies d'échelle, le monopole naturel bénéficie d'un autre type d'avantage en matière de coût par rapport à un groupe de petites entreprises, à savoir celui d'économie d'envergure, appelée aussi économie de gamme ou "économies of scope". Ce sont les économies qu'engendre la fabrication simultanée de plusieurs produits. Dans cette situation, les techniques utilisées dans la fabrication de produits différenciés sont semblables, ce qui rend désavantageux l'engagement de plusieurs entreprises dans le processus de production. Un monopole naturel se caractérise aussi par une taille de marché qui ne permet que le maintien d'une seule firme, et qui rend de ce point de vue l'établissement de la concurrence absurde pour ce qui est de l'efficacité¹⁵⁷. L'existence de tel monopole est aussi due à l'état de la technologie. Par exemple, c'est l'avènement de la téléphonie mobile qui a transformé le marché des télécommunications très oligopolistique.

Une signification plus large à cette entreprise en situation de monopole naturel, d'un point de vue organisation interne et rôle dans l'économie est donnée par la notion d'entreprise en réseaux. Les réseaux sont porteurs d'externalités et sont à l'origine d'effets positifs sur le reste des branches, générant ainsi un potentiel de croissance dans l'économie, permis par les gains de productivité réalisés par les différents secteurs. Dans un réseau, un lien et une interconnexion existent entre ses différentes composantes et qui sont nécessaires pour la fourniture du service final¹⁵⁸. De ces composantes, on distingue les activités monopolistiques de celles où on peut appliquer la concurrence.

¹⁵⁵ - FAULHABER G. R "Cross-subsidization: pricing in public enterprises" AER, 1975, Vol 65, N° 5 December, PP 966-977.

¹⁵⁶ BAUMOL W, BAILEY E, WILLIG R "Weak invisible hand theorems on the sustainability of multiproduct natural monopoly" AER, 1977, Vol 67, Issue 3, PP 350-365.

¹⁵⁷ - L'efficacité : désigne une affectation des ressources parmi « les meilleures possibles » qui s'oppose à la notion de gaspillage. C'est un critère qui ne se distingue pas du critère de Pareto.

¹⁵⁸ - ECONOMIDES Nicholas "The economics of Networks" International Journal of Industry Organization, 1996, Vol 14, N° 2, PP 675-699.

En présence de situations de monopole naturel, l'Etat doit intervenir. L'intervention de l'Etat est jugée nécessaire pour préserver la condition de production à moindre coût (caractéristique des marchés concurrentiels) et pour combattre les abus de position dominante et les distorsions possibles dans l'allocation des ressources (rencontrés dans les structures monopolistiques). Sur ce dernier point, le principe d'une justification de la réglementation des monopoles publics par les pouvoirs publics s'articule autour des arguments basés sur la protection des intérêts des usagers contre une discrimination par les prix, jugée socialement indésirable. Il s'articule aussi autour de l'interdiction des situations de rentes acquises par les grandes firmes dominantes, soucieuses de s'accaparer la totalité du marché, ainsi que sur d'autres pratiques peu souhaitables dans les industries de monopoles.

Tous ces justificatifs et arguments sont apparus dans la plupart des écrits économiques depuis le 19^{ème} siècle, avec Cournot (1838), Dupuit (1844), J.S.Mill (1848) jusqu'à Marshall (1927) et Hotelling (1938). Ces auteurs ne préconisent pas les mêmes modes de réglementation, mais sont d'accord sur la nécessité d'une intervention des pouvoirs publics dans les situations de monopole naturel. L'économie publique normative, considère les défaillances du marché (monopoles naturels, biens collectifs, externalités) comme origine de la réglementation. C'est une école théorique qui préconise au régulateur soucieux de l'intérêt général, l'objectif de l'efficacité économique. L'idée de la norme reflète le souci de l'Etat, considéré comme infaillible à atteindre une allocation optimale des ressources de type parétien¹⁵⁹. Le régulateur est considéré par cette école comme bienveillant, omniscient et rationnel, et il est assimilé à un planificateur parfait.

L'intervention prend la forme d'une nationalisation, c'est-à-dire la soustraction de secteurs entiers qui sont à l'initiative privée, ou bien d'une réglementation par l'Etat des monopoles privés. La réglementation ou l'intervention étatique est un instrument important qui a permis aux pouvoirs publics de faire des progrès impressionnants pour réaliser leur objectif de développement et pour assurer les conditions d'une croissance autoentretenu. Cependant, il existe un risque réel que cette réglementation présente un obstacle à la réalisation même du bien être économique et social qu'elle est censée assurer. Les critiques avancées à l'encontre de la réglementation est qu'elle peut être parfois nuisible à l'efficacité des entreprises, en réduisant les pressions concurrentielles sur ces entreprises et en limitant les investissements et le progrès technologique.

Un courant radical remet en cause la finalité même de la réglementation et avance qu'elle servait l'intérêt privé et non l'intérêt général. L'économie positive de la réglementation ou bien la théorie de la capture, stipule que le régulateur est vénal et soumis à l'influence de certains groupes de pression, il n'est plus garant de l'intérêt général. La capture consiste essentiellement pour l'entreprise réglementée à obtenir de l'organisme de régie des décisions qui protègent sa rente. Pour cela l'entreprise peut jouer sur l'asymétrie d'information en masquant ses coûts réels.

La nouvelle économie publique (de la réglementation) prend en considération les problèmes d'asymétrie de l'information entre le régulateur et les firmes réglementées, et l'incitation de ces dernières à réduire leurs coûts. Les principaux modèles avec asymétrie d'information qui ont été développés¹⁶⁰ sont ceux de sélection adverse ou anti sélection et

¹⁵⁹ - Situation dans la quelle on ne peut pas améliorer le bien être d'un individu sans détériorer celui d'un autre est appelée optimum de premier rang.

¹⁶⁰ -VICKERS J, YARROW G "Privatisation: an economic analysis" Cambridge MIT press 1988, 454 P; SCHMIDT K.M "The costs and benefits of privatization: an incomplete contracts approach" The Journal of Law, Economics and organization, 1996, Vol 12, Issue 1, PP 1-24; SCHAPIRO C, WILLIG R.D "Economic rationales for the scope of privatization" In Political Economy of Public Sector reform and privatization, E.N Suleiman et al, Westview Press, London 1990, PP 55-87.

ceux d'aléas moral ou risque moral. Le premier problème traduit l'incapacité du régulateur à observer les coûts réellement supportés par l'opérateur. Le deuxième problème tient au fait que le régulateur ne puisse pas observer certaines des actions de la firme réglementée. Il s'agit dans ces cas de transactions qui sous entendent les transferts de droits d'usage et des droits de propriétés entre unités technologiquement séparables¹⁶¹.

La théorie des coûts de transaction considère la transaction comme l'unité de base de l'analyse, et pose le problème de l'organisation économique comme un problème de contrat. La théorie des coûts de transaction (TCT) postule que toute transaction économique, autrement toute coordination entre les agents, engendre des coûts, préalables à sa réalisation, qui sont liés à la recherche de l'information, à la prévention de l'opportunisme des autres agents, à la négociation des contrats, à la protection contre les incertitudes et même aux défaillances du marché. Ces coûts justifient des modes de gouvernance adaptés aux caractéristiques de chaque transaction, et ils ne sont jamais nuls.

Les autres travaux qui ont fait valoir que la réglementation pouvait être détournée par les groupes de pression, afin de servir leurs intérêts au dépens du bien être général, sont ceux de l'école de Chicago (Stigler G.J 1971¹⁶², Peltzman 1976¹⁶³ et Becker 1983¹⁶⁴). Leur thèse disait que l'intervention publique permet d'avoir des situations de rente aux entreprises contrôlées, en les protégeant de la concurrence. Ils attaquent l'idée selon laquelle le régulateur est bienveillant et garant de l'intérêt général, en mettant en évidence les solutions alternatives aux interventions directes de l'Etat. L'idée de la capture est bien adoptée par les économistes de l'école de Virginie (Buchanan, Tollison, Tullock) qui posent le problème du comportement du régulateur qui cherche à maximiser son propre intérêt et non l'intérêt public. Les effets pervers de la réglementation, présumés par cette école sont au cœur de la théorie des choix publics. Cette théorie critique l'efficacité de l'intervention de l'Etat qui doit être minimisée. Les tenants de l'école de l'économie positive de la réglementation préconisent eux aussi la solution qui consiste à retirer à l'Etat le droit de réglementer, afin de limiter l'action des groupes de pression.

En résumé, par son influence, le régulateur surveille l'exercice du pouvoir que détiennent les monopoles. Toutefois, cette action de réglementation peut ne pas échapper aux comportements d'inefficacité de certains groupes de pression. Il faut donc la limiter sans pour autant discréditer son rôle. La réglementation doit être ainsi fondée sur des critères d'optimalité, mais ceux-ci sont rarement vérifiés à cause d'un ensemble de problèmes.

b. L'optimalité et les situations de concurrence imparfaite : Théorie des marchés contestables

La pression des entrants potentiels peut conduire à une situation d'optimalité, même si une seule entreprise opère sur le marché. Ainsi, la crainte de voir des concurrents potentiels s'implanter sur le marché conduit le monopole à ne pas abuser de sa position et à se comporter comme une firme concurrentielle, ce qui élimine les possibilités d'inefficacité et de gaspillage et permet une amélioration des conditions de fourniture d'un service public. C'est la solution baptisée par H. Demsetz en 1968, relative à l'introduction d'une concurrence pour le marché¹⁶⁵. Plus tard, dans les années quatre-vingt, la théorie des marchés contestables

¹⁶¹ -. DEMSETZ H "Toward a theory of property right" AER, 1967, Vol 57, N° 2, PP 347-359.

¹⁶² - STIGLER G. J "The theory of economic regulation" Bell Journal of Economics, 1971, Vol 2, N° 1, PP: 3-21.

¹⁶³ - PELTZMAN Sam "Toward a more general theory of regulation" Journal of Law and Economics, 1976, Vol 19, N° 2, PP 211-240.

¹⁶⁴ - BECKER G S "A theory of competition among pressure groups for political influence" Quarterly Journal of Economics, 1983, Vol 98, N° 3, PP: 371-400.

¹⁶⁵ - DEMSETZ Harold "Why regulate utility?" Journal of Law and Economics; 1968, Vol 11, N° 1; PP: 55-65.

ou disputables a été introduite par Baumol, Panzar et Willig (BPW) qui ont soutenu l'idée que l'existence d'une structure oligopolistique ou même monopolistique ne remet pas en cause les conditions d'une optimalité, comparable à celle en concurrence parfaite. Cela sans avoir besoin d'une réglementation poussée des structures monopolistiques, parfois synonyme d'inefficacité et de gaspillage.

L'apport de la théorie des marchés contestables est que même dans le cas d'un monopole naturel la menace d'entrants potentiels suffirait à discipliner celui-ci. La concurrence n'est donc pas une question de nombre d'offreurs sur le marché mais d'un pouvoir de menacer (to contest) la situation des entreprises existant sur le marché. L'absence de concurrence effective n'empêche pas d'atteindre une situation d'optimalité. L'analyse de la contestabilité est un instrument qui permet la compréhension du rôle de la structure du marché dans les politiques désignées pour améliorer l'efficacité économique. Les hypothèses de base et les conditions que doit vérifier un marché pour avoir une configuration soutenable sont les suivantes:

- la liberté d'entrée sur le marché: les entrants bénéficient des mêmes conditions d'accès et aucun n'est désavantagé. Ainsi les consommateurs disposent d'une liberté de choix entre les fournisseurs, comme dans le cas classique d'un marché de concurrence pure et parfaite.
- l'absence de coûts irrécupérables (sunk costs): l'entrant qui s'installe subira seulement un coût d'usage et de dépréciation de l'équipement. Le risque de son entrée est presque faible ou nul et il n'y a pas de barrières à la sortie. Ainsi les entrées sont souvent suivies de sorties immédiates «hit and run» ou «raids».
- le marché peut fonctionner avec un petit nombre de firmes de grande taille, à la différence d'un marché concurrentiel qui fonctionne avec un grand nombre de firmes de petite taille (atomicité).

Ce marché contestable apparaît donc comme une généralisation d'un marché de concurrence parfaite. Ce marché suffit pour produire les effets bénéfiques de la main invisible même s'il est non atomisé.

Baumol, Panzar et Willig montrent que si les conditions de contestabilité sont vérifiées, le monopole naturel fixera son prix au niveau optimal de second rang (tarification au coût moyen pour un monopole mono produit) aussi longtemps que ce prix n'incitera pas un concurrent à entrer sur le marché, c'est-à-dire tant que la structure de prix sera «tenable» ou «soutenable»¹⁶⁶. En effet, l'hypothèse d'une liberté d'entrée sur le marché sous-tend la capacité immédiate de l'entrant à se substituer avec succès au monopole installé, en proposant des prix plus avantageux aux consommateurs, sauf s'il existe des obstacles résultant de la politique réglementaire, des caractéristiques structurelles du marché ou du comportement des agents. Dans ce cas, il faut les surmonter pour assurer les conditions rendant le marché contestable. Il faut supprimer les diverses entraves à la contestabilité, telles que les stratégies tarifaires prédatrices de la part des firmes en place, les menaces exercées par les firmes à l'encontre d'entrants potentiels ou bien les contraintes établies par les pouvoirs politiques eux-mêmes. Ces mesures correspondent aux grandes caractéristiques d'un marché contestable et doivent être envisagées pour lever les obstacles à l'entrée, réduire les coûts irrécupérables et empêcher les entreprises existantes d'avoir un comportement anti-concurrentiel. Il s'agit de:

¹⁶⁶ - Un système de prix est soutenable s'il permet au monopole caractérisé par une fonction de coût sous additive pour l'ensemble de ses produits, de ne pas redouter l'entrée des concurrents, tout en assurant sa viabilité financière.

- la suppression des obstacles à l'entrée: La libéralisation de l'entrée est une bonne politique pour stimuler la compétitivité des entreprises en place, et doit être accompagnée d'une libéralisation correspondante des prix. En effet, une liberté d'entrée sur des marchés où les prix sont réglementés sur la base de critères non efficaces peut aboutir à une structure non efficace et à un écrémage.

- la réduction des coûts irrécupérables: Les coûts irrécupérables se ramènent à la catégorie de barrières à la sortie et ils correspondent à des équipements collectifs qui se traduisent par des économies d'échelle et de gamme ainsi que par des externalités. Si un marché se révèle intrinsèquement peu contestable du fait de la présence de ces coûts, il faut les atténuer en encourageant la location, l'usage partagé et la revente des installations lourdes et des équipements durables. Même si un noyau non contestable demeure irréductible, il faut s'efforcer de l'isoler et de ne réglementer que lui, laissant le reste de l'industrie aux bienfaits de la main invisible (faible)¹⁶⁷.

- le rôle de la législation anti-trust :¹⁶⁸ La contestabilité du marché peut être entravée par le comportement de l'entreprise en place, ayant une position dominante pour empêcher l'entrée des concurrents. La régulation anti-trust a pour but de limiter un tel comportement qui tend à menacer la concurrence. Aujourd'hui, beaucoup de changements technologiques et d'améliorations techniques ont provoqué l'adoption de nouvelles politiques anti-trust visant à encourager la concurrence potentielle et effective, ce qui constitue une étape vers l'instauration de la contestabilité et la prévention des Mergers¹⁶⁹.

La contestabilité est une façon de corriger les inefficiences dans la fourniture des services publics, rencontrées dans plusieurs pays surtout en développement. Ces pays sont caractérisés par un secteur public qui échoue dans la fourniture de services publics avec peu d'investissement en capital. Dans ce contexte, il faut envisager une nouvelle approche de la politique économique et de nouvelles relations entre le gouvernement et l'industrie. L'Etat ne doit pas trop s'immiscer dans les décisions propres à la firme, telle que celle de la fixation des tarifs, mais établir les conditions qui assurent la contestabilité du marché. Cela en suivant une procédure de «competitive bidding» c'est-à-dire d'attribution aux enchères du service public, et c'est le régulateur qui fixe les conditions d'utilisation du réseau et précise les modalités d'attribution des licences. De ce fait, la théorie des marchés contestables suggère de nouvelles idées aux politiques liées au développement des pays et en particulier de leurs secteurs publics.

La contestabilité fournit une politique pour les pays qui souhaitent tirer un avantage des économies d'échelle, en utilisant des normes de comportements dictées par la théorie des marchés contestables. Ces normes constituent un guide dans l'organisation et la gestion des grandes firmes, au lieu de recourir à des pratiques restrictives, dans le but de protéger leurs industries naissantes et leurs consommateurs. La contestabilité constitue un objectif des politiques gouvernementales, pour restreindre la puissance des monopoles et pour contrôler les entreprises fournissant des services publics. Cela par sa thèse qui proclame que l'accroissement de la concurrence, qu'elle soit effective ou potentielle, entraîne une pression à la baisse des tarifs et leur alignement sur les coûts qui vont eux même connaître une baisse.

¹⁶⁷ -Par référence au théorème de la main invisible de Smith, celui-ci est conditionné dans le cas des marchés disputables par une exigence supplémentaire impliquant notamment que le monopole soit soutenable par les prix ou par les quantités; d'où l'appellation «faible».

¹⁶⁸ - Ce sont des lois qui réglementent et interdisent certaines pratiques dans les marchés essentiellement les marchés monopolistiques. La première loi anti-trust est la loi: «Sherman Act» en 1890 aux Etats-Unis établi contre les monopoles privés existants.

¹⁶⁹ -Concentration

L'émergence de nouveaux concepts économiques, dont celui de la théorie des marchés contestables s'ajoutait à d'autres arguments qui plaidaient en faveur de nouvelles modalités d'organisation et de régulation des services publics, afin de réconcilier les objectifs de qualité de service et de coût de production. Ces arguments consistent essentiellement en une évolution technologique qui a causé la transition vers des situations concurrentielles pour les secteurs fournissant les services publics. Cette évolution a touché les entreprises monopolistiques aussi bien dans leurs méthodes de production que dans leurs modes d'exploitation et d'organisation. L'introduction des innovations technologiques s'est répercutée sur la fonction de demande et sur les coûts de ces entreprises. On a eu ainsi, d'un côté, une substitution totale ou partielle du nouveau produit à l'ancien, ce qui ouvre de nouvelles perspectives d'utilisation du service par les consommateurs et favorise les externalités de la demande, et d'un autre côté une incitation des entreprises existantes à suivre une trajectoire technologique reposant sur la baisse des coûts suite à la menace exercée par les entreprises rivales, sous forme d'une concurrence effective ou potentielle. On parle d'un effritement des monopoles naturels ou "Umbundling"¹⁷⁰ se traduisant par des restructurations profondes de leurs structures.

I.2.2. Une organisation des services publics basée sur les Partenariats Public Privé

Les partenariats public privé comme forme de financement, de production et de prestation des services publics sont appliqués dans plusieurs domaines tels que les télécommunications, le transport, ou encore l'eau, qui ont été considérés pendant longtemps comme relevant de la sphère publique. Les bases théoriques de ce concept sont données par un ensemble d'approches issues des nouvelles théories de la firme et de l'organisation industrielle¹⁷¹, qui montrent aussi bien sa pertinence¹⁷¹ que les limites liées à son exercice.

a. La pertinence des accords de Partenariat Public Privé PPP

Face au mécontentement croissant vis-à-vis des performances réalisées par les entreprises réglementées, et suite aux mutations actuelles que connaît le monde économique, le rôle de l'Etat en tant que producteur des services publics se voit reculer au profit d'une coopération avec les acteurs privés. De nouveaux modes de gestion sont donc appliqués dans les services publics et qui consistent pour l'Etat à déléguer certaines de ses activités à un ou plusieurs opérateurs privés.

On a ainsi, des situations mixtes ou hybrides, de partenariat-public-privé (public private partnership PPP), traduisant divers niveaux de répartition des risques et des responsabilités entre le public et le privé. Ces partenariats, dans le cas où ils sont bien gérés avantagent aussi bien l'Etat, les opérateurs privés que les usagers du service public. Les différentes modalités de participation du secteur privé dans la fourniture du service public varient des simples contrats de prestation de services et de gestion, jusqu'à la cession partielle ou totale des activités de service public. On a ainsi:¹⁷²

- le contrat de service lorsque l'autorité publique recourt à une organisation privée pour réaliser certains services sur une période déterminée. Dans ce cas le secteur public reste le principal fournisseur mais sous-traite certaines activités au secteur privé, à

¹⁷⁰ - Le démantèlement des industries de réseau

¹⁷¹ - SANNI YAYA Hachimi "Les partenariats privé public comme nouvelle forme de gouvernance et alternative au dirigisme étatique : ancrages théoriques et influences conceptuelles" La revue de l'innovation dans le secteur public, 2010, Vol 10 (3), N° 19, 18 P.

¹⁷² - Principes de l'OCDE pour la participation du secteur privé aux infrastructures, approuvé par le conseil de l'OCDE le 20/03/2007.

travers des appels d'offre, par exemple le ramassage des ordures. L'entreprise privée ne prend à sa charge aucun investissement.

- le contrat de gestion (lease contract) lorsque l'autorité publique délègue la gestion d'une entreprise dont elle est propriétaire à une entreprise privée, qui se rémunère directement auprès des usagers à un prix convenu dans le contrat. L'autorité publique peut se faire payer une redevance qui lui permette de financer le renouvellement ou l'extension des équipements dont elle garde la propriété. On a ici l'exemple de l'exploitation d'entreprises publiques (eau, énergie...).
- le BOT (build operate transfer)¹⁷³ est une modalité qui autorise le secteur privé à construire de nouvelles unités de production conformément aux normes établies par l'Etat, qu'il exploite sur une période suffisamment longue pour être remboursé de l'investissement initial et réaliser ainsi un profit. L'Etat redevient propriétaire au terme du remboursement.
- la concession où l'Etat attribue à une entreprise privée (concessionnaire) l'entière responsabilité de la construction d'une infrastructure, de sa gestion et de son entretien. L'Etat passe ainsi d'une situation de prestataire de service à une situation de régulateur des prix et de la qualité de ce service. Les concessions sont généralement accordées pour une durée déterminée, mais le capital est toujours public.
- Joint-venture avec des entreprises à capital mixte ou des sociétés d'économie mixte SEM, où l'acteur public et l'acteur privé assument conjointement la propriété et la gestion du service public, avec un rôle important de l'Etat dans la gestion courante. Les deux acteurs public et privé, participent ensemble à l'élaboration du projet d'entreprise à capital mixte et réalisent conjointement les travaux d'investissements. Ils partagent les risques et les profits.

Ces différentes modalités indiquent une évolution du capital dans le cadre d'un processus de privatisation. Celle-ci représente la forme ultime de ces différentes formes hybrides et intermédiaires, et elle fonctionne dans un cadre strict de droit privé.

Le transfert au privé de certaines activités de services publics est justifié par le besoin de financement surtout pour les pays endettés et ayant d'énormes déficits publics. Il permet aussi de bénéficier des capacités et des compétences du secteur privé dans le domaine technologique et managérial, pouvant conduire à une meilleure productivité des facteurs et donc à une amélioration des performances du service public. Le secteur privé est en effet beaucoup plus sensible aux relations coût/bénéfice et à l'utilisation optimale des ressources que le secteur public.

L'intérêt des accords de PPP renvoie aux limites de l'organisation publique et aux méfaits de leur réglementation. Il provient aussi d'un besoin croissant en infrastructures de base, pouvant être satisfait par le secteur privé. Les accords de PPP offrent une alternative de gestion intéressante et modernisée des services publics. Ils préconisent une intervention limitée de l'Etat dans la fourniture des services publics, permettant une minimisation des coûts de transaction et des coûts d'agence ainsi que les sources d'inefficience-X, liées à la mauvaise organisation des entreprises publiques (Leibenstein en 1966). L'ensemble des inefficacités de l'entreprise publique résulte de sa poursuite d'une attitude bureaucratique, de la rigidité de ses structures et de son manque d'incitations à l'innovation. Les accords de PPP sont un moyen pour une dé-bureaucratization de l'administration et une décentralisation de l'autorité.

Toutefois, l'intérêt des accords de PPP ne peut être expliqué ni par les simples écarts de performances entre l'entreprise privée et l'entreprise publique, ni par les méfaits de la

¹⁷³ - Selon la tradition des pays de Common Law.

réglementation. Etant donné la persistance de certains problèmes liés au contrôle des nouveaux opérateurs par les autorités de régulation, et qui sont nés de l'existence d'asymétries d'informations au profit de ces opérateurs. Il faut donc que les acteurs publics et privés agissent en commun pour répondre de la manière la plus efficace à des besoins collectifs, où coexistent les considérations d'intérêt général avec les exigences des acteurs privés. L'intérêt du PPP est donc de combiner les avantages du secteur privé (l'accès au marché financier, favoriser les innovations, l'efficacité managériale...) et ceux du secteur public (responsabilité sociale, conscience des problèmes d'environnement).

b. Les facteurs susceptibles de limiter la pertinence des accords de PPP

La pertinence des accords de PPP comme mode organisationnel des services publics en situation de monopole naturel a été remise en cause dans le milieu des années 70, suite aux travaux de Williamson (1976) et Goldberg (1976)...où compte tenu de la spécificité importante des investissements et des forts problèmes d'incertitude, ces accords furent désignés comme étant inefficaces. Particulièrement, les contrats relatifs aux investissements en infrastructure étaient considérés comme complexes et de longue durée. Ils doivent, en effet, obéir à un double impératif qui est celui d'assurer la viabilité financière de ces investissements et de répondre aux besoins des usagers et aux objectifs sociaux.

Les limites des accords de partenariat public privé renvoient à une multitude d'approches théoriques qui soulèvent le problème d'inefficacité du contrôle d'un délégataire du service public. Ce problème est né de la relation contractuelle entre deux partenaires ayant des intérêts contradictoires. En effet, dans le cas des PPP une relation contractuelle s'instaure entre l'Etat ou les collectivités publiques (concedant) et l'opérateur privé (concessionnaire), qui est une relation d'agence selon laquelle le Principal fait appel à l'Agent, pour accomplir en son nom une tâche déterminée. Cette délégation de nature décisionnelle renvoie à un avantage informationnel du mandataire sur le mandant, qui est le fondement de la théorie d'agence, où il faut instaurer et superviser des mécanismes incitatifs afin de s'assurer de la qualité de l'effort de l'agent. La théorie de l'agence¹⁷⁴ représente l'un des apports de la nouvelle économie institutionnelle (néo-institutionnelle) et une application des outils néoclassiques à l'analyse des institutions. Cette théorie s'occupe du problème Principal-Agent à l'intérieur d'une même unité économique, et décrit leur relation dans un contexte d'asymétrie d'information. Un autre apport de l'économie néo-institutionnelle repose sur l'idée que l'incertitude à laquelle font face les agents est synonyme d'une rationalité limitée¹⁷⁵ des contractants (la théorie des coûts de transaction) ou bien des tiers au contrat (la théorie des contrats incomplets), dont il faut tenir compte pour que la réglementation ne soit pas nuisible du point de vue performance économique et ne compromette pas la réalisation des objectifs sociaux.

La théorie des coûts de transaction est fondée par R. Coase¹⁷⁶, alors que celle des contrats incomplets, est élaborée par Williamson (1971, 1973...)¹⁷⁷, Grossman & Hart (1986)¹⁷⁸ et Hart (1995)¹⁷⁹. Pour ces deux théories, le contrôle public pose des problèmes

¹⁷⁴ - JENSEN M.C, MECKLING W.H "Theory of the firm: managerial behaviour, agency costs and ownership structure" Journal of Financial Economic, 1976, Vol 3, N° 4, PP 305-360.

¹⁷⁵ - Terme opposé à la rationalité absolue selon la théorie classique et néoclassique. La rationalité est limitée en termes de capacité cognitive et en termes d'information disponible (Hebert Simon).

¹⁷⁶ - COASE R.H "The nature of the firm" Economica, 1937, Vol 4, N° 16, PP 386-405.

¹⁷⁷ - WILLIAMSON O.E "The vertical integration of production: Market failure considerations" AER 1971, Vol 61, N° 2, PP 112-123; WILLIAMSON O.E "Markets and Hierarchies: some elementary considerations" AER, 1973, Vol 63, N° 2, PP 316-325.

¹⁷⁸ - GROSSMAN S.J, HART O.D "The costs and benefits of ownership: a theory of vertical and lateral integration" Journal of Political economy, 1986, Vol 94, N° 4, PP 691-719.

¹⁷⁹ - HART O.D "Firms, contracts, and financial structure" Clarendon Press, 1995, 240 P.

d'inefficacité, ayant des fondements différents liés à l'origine de l'incomplétude des contrats. L'enjeu peut être compris selon ces deux théories en termes de choix de forme d'organisation industrielle et de structure de gouvernance (marché, firme ou forme intermédiaire tel que le franchisage). Autrement dit, il s'agit d'identifier les arrangements institutionnels permettant de minimiser l'ensemble des coûts de production et de transaction. Ces arrangements (contrats) sont souvent incomplets, dans la mesure où ils ne spécifient pas clairement ce qui doit être décidé, ou du moins la façon dont la prise de décision doit être organisée. Le problème d'incomplétude se pose avec plus d'acuité quand l'horizon est long et que l'incertitude est forte, combinée à la rationalité limitée des acteurs. L'incertitude concerne des éléments du marché non prévisibles par les acteurs et les empêchant d'anticiper les contingences futures.

L'ensemble de ces problèmes apparaît à trois moments de la vie du contrat de PPP, lors de son attribution, de son exécution et de sa réattribution et ce, même si une stabilisation des relations contractuelles peut être envisagée dans le cas de PPP entre l'entreprise et sa tutelle, au cours d'une période donnée.

Au moment de l'attribution du contrat, les difficultés liées au problème de l'incomplétude des contrats concernent la sélection de l'opérateur (contractuel) ainsi que la crédibilité de l'engagement de l'autorité publique à renégocier de manière honnête le contrat initial. Dans le cas d'enchères multidimensionnelles, où le prix n'est pas le seul critère de choix, la transparence dans le choix par l'autorité publique de son partenaire n'est plus assurée. Cette autorité tient compte d'autres critères ayant traits aux objectifs de développement, ce qui risque de décourager les candidats dans la participation aux enchères.

Au cours de l'exécution du contrat, on peut se trouver face à des comportements opportunistes émanant de l'entreprise ou de l'autorité publique. L'opportunisme de l'entreprise se manifeste par la diminution de la qualité des services rendus, la baisse de ses investissements et le retard de livraison des infrastructures. Pour l'autorité publique, on parle du risque de hold-up lorsqu'elle ne respecte pas ses engagements de départ (refus d'augmenter les tarifs, baisse des subventions convenues...). Ce risque peut conduire à une situation de sous-investissement de l'entreprise surtout lorsque la durée du contrat est courte par rapport à la durée de vie des infrastructures. Pendant l'exécution du contrat on peut aussi avoir des problèmes de divergence entre le prix fixé au début du contrat et les coûts, et qui sont dus aux évolutions technologiques, réglementaires ou de la demande. Le prix peut être soit trop élevé au détriment des consommateurs soit trop faible au détriment de l'entreprise et de la qualité de son service. La couverture géographique du service public peut aussi ne pas être assurée et les usagers risquent d'être non satisfaits.

Au moment de la réattribution et du renouvellement des contrats de PPP se pose le problème de l'avantage du premier mandataire au moment de la remise en concurrence du service, ce qui est susceptible de créer des barrières à l'entrée pour les entrants potentiels.

Ainsi, l'implication du secteur privé dans la fourniture des services publics, au nom de l'efficacité peut s'avérer inefficace et la soumission des activités relevant de l'intérêt général aux lois du marché peut mettre en péril certains principes d'équité, d'égalité et d'accessibilité, devant être assurés par l'Etat. Le service public de chemin de fer illustre bien cette situation.

II. Le service public de chemins de fer

A leur naissance, les chemins de fer étaient sous l'égide de compagnies privées concurrentes qui assuraient à la fois la gestion des voies et de la circulation des trains, ainsi que celle du service de transport par voies ferrées de voyageurs et de marchandises. Ces

compagnies ont connu des mouvements de fusion et donc de constitution de monopoles naturels, justifiés par le type de la technologie et la structure de coûts de ces compagnies. Les compagnies en question avaient une structure verticalement intégrée et un statut public qui est justifié par le rôle assigné à l'Etat dans la fourniture du service de transport ferroviaire.

Mais avec la fin des années 70 et le début des années 80, un courant libéral a vu le jour dénonçant la mauvaise gestion des monopoles publics, en particulier ceux du secteur ferroviaire¹⁸⁰. La mauvaise gestion s'est traduite par un recours massif aux aides de l'Etat et par une incapacité à s'adapter à une demande croissante d'un service de meilleure qualité. Cela a conduit à un vaste mouvement de réformes des entreprises ferroviaires, qui a touché d'abord la plupart des pays développés, et qui a été suivi ensuite par les pays en développement. Ce mouvement est induit par une évolution technologique ainsi que par de nouvelles approches économiques, et a pour objectif de favoriser la concurrence aussi bien pour le marché que sur le marché et d'augmenter la participation du secteur privé et donc de désengager l'Etat de cette activité. Cela en prenant en considération un élément essentiel au cœur de la notion du service public et qui est relatif aux missions de ce service, devant être vérifiées dans un cadre de réorganisation de l'offre ferroviaire.

II.1. L'organisation traditionnelle des chemins de fer

Les chemins de fer ont toujours été considérés pendant longtemps comme des monopoles naturels, de sorte qu'une seule entreprise est capable de fournir des services ferroviaires sur un réseau particulier à moindre coût que deux ou plusieurs entreprises.

Cette entreprise a été soumise à une intervention forte de la part des pouvoirs publics pour des raisons économiques et non économiques. L'action des pouvoirs publics vis-à-vis des services ferroviaires doit répondre à un objectif d'efficacité du marché difficilement réalisable et lourdement affecté par la poursuite des objectifs d'intérêt général, que cherchent à atteindre les autorités publiques.

II.1.1. Le transport ferroviaire : Un cas de monopole naturel

Les considérations sous-jacentes à une organisation monopolistique des entreprises ferroviaires sont essentiellement d'ordre technique. En effet, la production ferroviaire se caractérisait par des rendements d'échelle croissants, où le coût moyen est décroissant et supérieur au coût marginal. Cette production est telle qu'une seule entreprise sur le marché peut répondre à la demande globale.

Le transport ferroviaire est aussi un moyen de cohésion sociale et un moyen d'aménagement du territoire, assurant à tous les citoyens des prestations de base indispensables. Ces objectifs sociaux pèsent sur les considérations économiques et sont synonymes d'obligations de service public et d'un contrôle public, au moment où les objectifs de rentabilité sont placés au second plan. Ainsi le service de transport ferroviaire dissimule le caractère d'un service public non marchand, combiné à celui d'un service marchand.

a- Les techniques de production ferroviaire et le caractère de monopole naturel

Le caractère de monopole naturel des chemins de fer est lié essentiellement aux infrastructures qui font que l'entrée sur le marché de nouveaux opérateurs est difficile, étant donné l'importance des investissements de départ pour installer les lignes et acquérir un parc

¹⁸⁰ - WILLIG R.D, KESSIDES L.N "Restructuring regulation of the rail industry for the public interest" World Bank, Policy research working paper, 1995, 45 P.

matériel. Ajoutons que les coûts irrécupérables représentent une grande partie de ces coûts d'installation d'infrastructure.

Les coûts d'une production ferroviaire sont décroissants lorsqu'on ajoute de nouveaux services ou de nouvelles capacités sur une liaison existante, qui sont des formes d'économie d'échelle et de gamme. L'indivisibilité des coûts fixes et leur étalement en fonction des quantités produites sont parmi les origines de ces économies. Par exemple, quelque soit le nombre de passagers dans un train, il n'y a qu'un seul wagon, une seule locomotive et un seul conducteur. La spécialisation des tâches (effet d'apprentissage), est une autre explication de l'existence des économies d'échelle et d'envergure. Elle permet une amélioration de la productivité des facteurs de production, ayant un effet bénéfique sur la baisse des coûts de production¹⁸¹. D'autres origines des économies d'échelle et d'envergure sont relatives à l'amélioration des stratégies marketing et aux recherches et développements (des résultats développés dans un projet peuvent se révéler utiles dans un autre projet).

L'entreprise en situation de monopole réalise des économies de remplissage, où l'adjonction sur une ligne, d'un train, d'une voiture ou d'un wagon, entraîne un coût supplémentaire plus faible que l'augmentation du service offert. Ainsi le coût marginal d'un passager ou d'une tonne supplémentaire est négligeable. L'entreprise bénéficie aussi d'une autre forme d'économies d'échelle, à savoir les économies de traction qui tiennent au coût fixe du réseau. Dans ce cas, les coûts baissent lorsqu'on ajoute des capacités à un convoi. Ainsi, la puissance de la motrice, l'énergie et le personnel nécessaires n'évoluent pas même si on a des trains plus longs et plus lourds (un train de 40 ou de 60 wagons se caractérise par les mêmes coûts de circulation)¹⁸². Les chemins de fer permettent d'importantes économies de densité au niveau des infrastructures, par le dédoublement des voies qui augmentent les capacités d'une manière plus importante que l'augmentation des coûts relatifs. Les économies de densité se réalisent par la mise en circulation de trains plus longs et plus lourds et par la multiplication des connexions directes.

D'autre part, sur les mêmes infrastructures, on peut acheminer aussi bien des passagers que des marchandises, en utilisant en partie commune le même matériel. Il s'agit des économies d'envergure ou de gamme, dues aux indivisibilités dans l'exploitation, où l'intégration de toute l'activité au sein d'une seule firme engendre moins de coût que si elle est répartie entre plusieurs firmes. De même, un train voyageurs peut acheminer à la fois des voyageurs de première et de seconde classe, pareil pour un train de fret qui peut transporter différentes catégories de marchandises.

Les chemins de fer sont aussi des réseaux à base de flux relatifs aux mouvements de personnes et de biens, entre une origine et une destination, physiquement marquées dans l'espace par des gares. Ces dernières peuvent aussi remplir une fonction de diffusion de services ou d'échanges, comme au Japon avec l'implantation des centres commerciaux dans les gares. Le caractère d'une entreprise en réseau se manifeste dans le transport ferroviaire par la présence de trois couches qui se superposent (Curien 2000). La première couche concerne les infrastructures techniques, la deuxième couche concerne les services de contrôle-commande du réseau, c'est l'info structure, qui a pour objectif de piloter et de gérer efficacement et en fonction de normes de sécurité l'usage du réseau, et la troisième couche se compose de l'ensemble des services finals rendus par le réseau aux utilisateurs. Cette structure en trois couches de natures différentes : physique, commerciale et informatique, indique la présence des économies de réseau et justifie aussi la constitution de monopole naturel.

¹⁸¹ - Relation entre productivité et coût.

¹⁸² - RAUF G, MARIA M, GIUSEPPE N "Mise en œuvre et effets de la réforme de la réglementation : leçons à tirer et problématique actuelle" Revue économique de l'OCDE, 2000/I, N° 32, 109 P.

Tableau III-1 : Les différentes couches de l'industrie ferroviaire

	physique	commerciale	informatique
Infrastructures	Gares, rails, dépôts, signalisation	Matériel roulant	Base de données
Services intermédiaires	Aiguillage, maintenance	Maintenance	Logiciels de réservation
Services finals	Attribution des sillons	Services rendus aux voyageurs	Vente de billets

Source: (Anne Yvrande Billon)¹⁸³

De telles caractéristiques ont justifié traditionnellement la situation de monopole naturel intégré dans les chemins de fer. Toutefois, on assiste ces dernières décennies à une possibilité de passage à une exploitation concurrentielle dans ce secteur, qui malgré ses avantages incitatifs, a un coût non négligeable en matière de perte des économies précitées. Ceci à côté d'un problème d'allocation des coûts aux différents inputs et outputs, afférents aux fonctionnements des trains, à l'entretien de l'infrastructure, à la maintenance du matériel, et à la gestion administrative de l'activité...

b- Les externalités de réseau et le caractère non marchand de l'activité ferroviaire

Les externalités sont synonymes d'actions exercées en dehors du marché, par un agent économique sur un autre. Dans le secteur du transport, les externalités se rapportent aux situations dans lesquelles un usager ne supporte pas la totalité des coûts de l'activité (liés aux coûts des infrastructures, aux problèmes d'environnement, d'encombrement et d'accidents), ou bien ne tire pas la totalité des bénéfices que permet cette activité (sécurité, réduction de bruit et de nuisance sonore)¹⁸⁴. En présence des externalités, les décisions des agents économiques ne conduisent pas à assurer le maximum d'avantages pour la société dans son ensemble. La sous-optimalité découle du fait que les effets positifs non payés par les bénéficiaires n'incitent pas le producteur à accroître sa production, inversement les effets négatifs non payés par le producteur ne le poussent pas à baisser sa production¹⁸⁵. Il est donc nécessaire d'introduire une autorité extérieure aux agents, soit l'Etat, pour encourager par des subventions les activités dont les effets sont positifs, et dissuader par des taxes les activités dont les effets sont négatifs.

L'organisation des chemins de fer en tant qu'une industrie en réseau indique la présence d'externalités, qui renvoie à la notion d'un service non marchand, où l'entreprise recourt à des ressources financières autres que le produit de ses ventes. Il s'agit des subventions versées par l'Etat, qui sont d'origine non marchande, qui s'ajoutent aux ressources d'origine marchande de l'entreprise. Les subventions accordées au secteur du transport ferroviaire servent à financer au moins une partie des lourds investissements dans le secteur, ainsi que les obligations de service public auxquels sont soumises les compagnies de chemin de fer (desserte de petites gares, minimum de service, maintien de lignes secondaires, tarifs réglementés...). Les subventions sont aussi justifiées par la nécessité d'une harmonisation de la concurrence entre le mode ferroviaire et routier.

Les subventions sont de plus en plus motivées par l'existence d'une demande sociale du service ferroviaire, distincte et supérieure à la demande privée. La demande sociale

¹⁸³ - ATOM : Cours de l'année universitaire 2006-2007, Paris 1 (<http://atom.univ.-paris1.fr/yvrand>).

¹⁸⁴ - Le niveau du bruit sur une route varie de 72 à 92 décibels, ce niveau peut aller jusqu'à 103 décibels pour les poids lourds. Pour les avions il est compris entre 103 et 106, alors que pour un train roulant à 150 km à l'heure il est compris entre 65 et 75 décibels. On se rend compte ainsi de l'importance des chemins de fer surtout que la limite supérieure du bruit que peut supporter une personne travaillant pendant 8 heures ne doit pas dépasser 90 décibels.

¹⁸⁵ - PIGOU A.C, père de l'économie du bien être.

correspond aux effets positifs du transport ferroviaire dans la réduction des problèmes environnementaux. Elle correspond aussi à ses effets externes positifs d'aménagement du territoire et à son rôle redistributif de richesses entre les catégories sociales et entre les régions. Les subventions sont synonymes d'une volonté politique pour un accroissement de la mobilité ferroviaire¹⁸⁶.

A côté des subventions publiques, on a les transferts financiers internes au monopole, soient les subventions croisées. Ces dernières indiquent que les recettes des segments rentables sont utilisées pour financer d'autres segments non rentables, ce qui pose un problème pour les premiers. Le système de subventions croisées résulte de la formation d'un prix uniforme, qui pour un service donné ou un segment déterminé du marché, ne couvre pas le vrai coût total, alors que pour d'autres services ou segments, il renferme une marge bénéficiaire excessive. Dans le cadre des monopoles de transport ferroviaire, les lignes d'un réseau qui sont à faible trafic, et donc rendement (sur certaines régions, ou selon le moment de la journée) sont subventionnées par celles qui sont très fréquentées. Ces lignes sont conçues pour satisfaire des objectifs de solidarité, ne pouvant être offerts par le marché. En effet l'obligation de service universel est essentielle, et constitue un enjeu majeur et important.

D'une façon générale, les subventions octroyées présentent une contrainte qui pèse sur les finances publiques, et donc une limite de l'intervention étatique¹⁸⁷. Les réformes engagées dans plusieurs pays cherchent ainsi à isoler, autant que possible, les subventions dans le champ de l'infrastructure. Cela est rendu possible grâce à la politique de désintégration verticale engagée dans le secteur entre l'infrastructure et l'exploitation du service, commencée en Suède et suivie par d'autres pays européens. Pour ce pays, la subvention est attribuée au gestionnaire d'infrastructure¹⁸⁸, contrairement au Royaume Uni, où elle est attribuée aux exploitants du service¹⁸⁹. Dans le premier cas elle permet de diminuer le tarif de péage des infrastructures et profite à l'ensemble des exploitants et dans le deuxième cas, le péage des infrastructures doit couvrir la totalité des coûts de ces infrastructures. Dans tous les cas, l'objectif des politiques de réformes est de limiter les subventions dans le secteur ferroviaire, considérées comme un levier important de l'intervention de l'Etat dans cette activité.

II.1.2. L'intervention de l'Etat en matière de chemins de fer

L'économie publique traditionnelle accorde à l'intervention de l'Etat le rôle de correction des défaillances des marchés, entre autres, le marché ferroviaire. Mais la rigueur de cette réglementation influe lourdement sur la structure et le comportement des chemins de fer.

a. La pertinence d'une réglementation ferroviaire

À un certain moment de leur histoire, les chemins de fer ont fait l'objet d'une intervention étatique, ayant pour but de stabiliser le marché. Cette intervention sert à protéger les firmes installées des comportements opportunistes des concurrents, par des restrictions et un contrôle de l'entrée. Elle a aussi pour but, de combler les pertes accusées par les compagnies ferroviaires et de contrôler leurs bénéfices, afin de les empêcher d'exploiter une

¹⁸⁶ - BARITAUD M, LEVEQUE. F "Les péages d'infrastructures ferroviaires en Europe- options de réglementation et droits d'accès au sillon" CERNA, 2000, synthèse 99 MT 66, 94 P.

¹⁸⁷ - BARITAUD M, LEVEQUE. F "Les péages d'infrastructures ferroviaires en Europe- options de réglementation et droits d'accès au sillon" CERNA, 2000, synthèse 99 MT 66, 94 P.

¹⁸⁸ - Afin d'assurer une concurrence équitable entre le rail et la route, les infrastructures ferroviaires sont subventionnées même si l'exploitant suédois perçoit des subventions pour certains services régionaux.

¹⁸⁹ - En Allemagne, la subvention est attribuée aussi bien au gestionnaire d'infrastructure qu'aux exploitants ferroviaires.

éventuelle puissance sur le marché. À côté des objectifs de cohérence et de rentabilité des firmes, l'intervention publique est guidée par l'objectif d'assurer une exploitation dans l'intérêt des consommateurs et qui réponde à des obligations de service public, auxquelles sont soumises les sociétés de chemin de fer.

Les instruments utilisés pour mener une réglementation des compagnies ferroviaires se décomposent en des instruments directs agissant sur les activités des entreprises et qui sont relatifs aux dispositions d'entrée et de sortie du marché. On distingue aussi les instruments indirects comme le contrôle des prix, pour empêcher les abus de position dominante de ces entreprises ou l'octroi des subventions pour limiter les pertes.

A travers cette intervention, on peut remarquer que les considérations d'équité et de solidarité priment sur celles de rentabilité dans les chemins de fer. A ce titre, des tarifs spécifiques sont appliqués (la fixation de tarifs inférieurs aux coûts), constituant une obligation de service public pour les compagnies ferroviaires, qui reçoivent par la suite une compensation financière de l'Etat (une subvention) pour le service rendu. Ainsi, les obligations de service public ne sont pas la véritable cause des pertes occasionnées par ces sociétés, mais elles servent souvent à les justifier économiquement. Les justificatifs concernent la cohésion sociale et territoriale, l'aménagement du territoire et le développement durable.

Le service public réside aussi dans la desserte des zones rurales et des zones éloignées, où il n'est guère admissible d'un point de vue politique de fermer certaines lignes pour manque de rentabilité. L'importance des services en zones rurales ne relève pas d'une décision de la société des chemins de fer, mais des autorités publiques. Ces autorités doivent décider en fonction des motivations sociales, quels services doivent être maintenus, en assurant leur financement. Ainsi, la desserte des zones rurales se fait non pas aux frais des sociétés des chemins de fer mais aux frais du contribuable ordinaire. D'où, la nécessité d'un choix des lignes et des services rendus, c'est-à-dire de préciser les services ferroviaires considérés comme essentiels pour la collectivité. Le problème est ainsi de déterminer les coûts des obligations de service universel et de savoir quel est le mécanisme de collecte des moyens de financement des obligations de service public qui introduit le moins de distorsions.

La pertinence d'une réglementation ferroviaire n'a pas empêché d'attribuer souvent les résultats médiocres des sociétés de chemins de fer à l'inadaptation du régime réglementaire et au manque d'incitation de ces sociétés à réduire leurs coûts et à améliorer la qualité de leurs prestations. Ainsi, l'orientation des politiques de réformes dans le secteur ferroviaire est basée sur la limitation de la réglementation dans ce secteur et sur l'introduction des mécanismes concurrentiels, en dissociant les fonctions commerciales des fonctions publiques.

b. La rigidité des structures dans les chemins de fer

Le contexte général de la réforme ferroviaire est la perte de parts de marché de ce mode au profit de la route, qui a commencé dès la fin de la deuxième guerre mondiale et qui se poursuit jusqu'à nos jours. Cette perte modale est engendrée par des causes exogènes, soit une croissance économique en faveur du développement du marché de l'automobile, et une compétitivité croissante du transport routier de marchandises, aux quelles s'ajoutent des causes endogènes, tels que le manque de réactivité du marché de transport ferroviaire et la rigidité de sa structure organisationnelle, dont la réglementation est largement responsable.

La réglementation, même si elle est considérée comme un instrument permettant d'améliorer le fonctionnement du marché et de procéder à des corrections de ses défaillances, nuit parfois grandement à l'efficacité, en imposant à l'entreprise un ensemble de règles qui

l'empêchent de s'adapter rapidement à l'évolution du marché. Elle engendre aussi des pertes de bien-être, à travers les inefficiences allocatives et productives et les difficultés qu'éprouve l'agence de réglementation pour mener une politique réglementaire traduisant une gestion efficace.

Une première action de cette réglementation est de fournir une protection aux compagnies ferroviaires à l'encontre de la concurrence. Cette pratique s'avère de plus en plus difficile à appliquer avec l'ouverture des pays et le développement des échanges qui vont exposer les économies à la concurrence étrangère. Les compagnies en question doivent s'adapter à cette concurrence et s'aligner sur les meilleurs niveaux de performances pouvant être réalisés dans ce domaine. L'exemple de British Rail montre le cas d'un monopole public qui a mal investi dans les infrastructures ferroviaires surtout les rails, à cause de la rigidité réglementaire imposée au marché de transport ferroviaire avant la réforme de 1993.

Les pays doivent aussi résoudre l'épineux problème de financement des investissements ferroviaires, alors que les actifs prennent de l'âge. Sachant que l'octroi des aides publiques pour les chemins de fer pèse lourdement sur le déficit du secteur public, avec des effets néfastes sur les compagnies ferroviaires elles-mêmes. La situation déficitaire est le résultat d'un manque de dynamisme commercial et d'une faiblesse de productivité et a pour conséquence des subventions publiques qui sont socialement coûteuses et peu incitatives à une gestion efficace. Ces subventions doivent se limiter à quelques segments du marché, tels que les services locaux de voyageurs.

Une réglementation rigide ne permet pas aux acteurs ferroviaires d'agir librement sur les marchés pour éviter les blocages et les coûts imprévus. Une refonte radicale de l'organisation des chemins de fer est donc inévitable, afin de rendre compatibles les structures traditionnelles des chemins de fer avec les lois du marché.

II.2. La transition vers un schéma concurrentiel dans les chemins de fer

La nouvelle organisation ferroviaire doit réévaluer l'offre ferroviaire, en introduisant la concurrence dans la production ferroviaire, qui a pour but de favoriser l'innovation, d'améliorer la rentabilité et l'efficacité des compagnies et de desserrer les contraintes pour la fourniture d'un service à moindre coût et à meilleurs tarifs aux consommateurs.

Dans le secteur du transport ferroviaire, ces contraintes et servitudes sont difficiles à surmonter, notamment en ce qui concerne les obligations que doivent satisfaire les compagnies ferroviaires pour préserver l'intérêt des usagers.

II.2.1. L'offre ferroviaire : De nouvelles méthodes d'organisation

Pour enrayer le déclin du transport ferroviaire et diminuer les coûts occasionnés par ses entreprises dans le budget des gouvernements, des politiques de réformes lui ont été appliquées à des rythmes et degrés différents selon les pays. La base de ces politiques est la libéralisation du secteur qui vise l'élimination des obstacles à l'émergence de nouveaux opérateurs privés sur le marché, à côté des entreprises monopolistiques en place. Pour cela, une séparation entre l'infrastructure et les services de transport ferroviaires est appliquée et doit faciliter la concurrence en permettant l'accès des tiers au réseau.

On a ainsi un démantèlement de la structure ferroviaire intégrée verticalement, qui n'est pourtant pas une condition indispensable pour favoriser la concurrence dans les chemins de fer. Celle-ci peut être appliquée même avec une structure intégrée et peut prendre différentes formes.

a. La séparation : Un moyen pour développer l'offre ferroviaire

La séparation constitue une condition préalable à l'instauration d'une exploitation concurrentielle dans les chemins de fer, et c'est l'aspect le plus important des réformes ferroviaires, adoptées ces dernières décennies par la majorité des pays. On passe ainsi d'un mode hiérarchique et intégré des chemins de fer à un mode fragmenté, où on a plusieurs entreprises qui coordonnent via des accords contractuels. Dans ce cas, la perte des économies d'échelle dans l'exploitation de ce service serait plus que compensée par les économies organisationnelles et les pressions concurrentielles à l'efficacité.

La séparation peut être entre plusieurs réseaux régionaux intégrés, qui permettent de développer un type de concurrence par comparaison "benchmarking" ou "Yardstick competition". L'idée est d'installer une concurrence fictive entre des monopoles locaux¹⁹⁰, ayant des effets avantageux d'un point de vue efficacité. En effet, la comparaison par le régulateur des performances de plusieurs opérateurs régionaux pousse à une pression concurrentielle entre ceux-ci, même s'ils conservent un pouvoir de monopole. Il s'agit de l'étalonnage concurrentiel, un mécanisme consistant à évaluer les performances d'une entreprise comparativement à d'autres ayant des caractéristiques similaires. L'avantage de cette procédure est que contrairement à une situation où une entreprise monopolistique fournit le service public, en détenant une rente informationnelle par rapport au régulateur, la concurrence par comparaison permet de diminuer les asymétries d'information et de répondre au problème d'aléa moral, en contraignant les entreprises à adopter une gestion efficace. Toutefois, l'introduction d'une concurrence par comparaison peut ne pas atteindre ses objectifs, en raison de la possibilité de collusion entre les firmes. D'un autre côté, la pertinence de la concurrence par comparaison, repose sur la crédibilité de l'engagement du régulateur à ne pas modifier les règles du jeu durant la période de régulation, ce qui n'est pas toujours évident.

La séparation peut aussi être entre l'infrastructure et son exploitation. Elle peut être de nature comptable, institutionnelle ou structurelle, en permettant un accès à l'infrastructure ferroviaire. L'essence de cette séparation est de restreindre le champ du monopole aux segments dont les rendements sont croissants, c'est-à-dire aux voies ferrées et aux infrastructures de signalisation, et d'ouvrir les autres segments, tels que l'exploitation des trains et la maintenance, à la concurrence.

La séparation entre l'infrastructure et son exploitation dans les chemins de fer peut faire ressortir des avantages même à long terme. Il s'agit entre autre, d'une revitalisation du secteur, une meilleure maîtrise des coûts, une augmentation de la compétitivité et une clarification des objectifs poursuivis par les différents opérateurs...cela en renforçant le niveau de la concurrence en aval. Cependant, cette séparation pose le risque d'une éventuelle disparition des économies de gamme et des synergies liées à une situation d'intégration. S'y ajoute le problème d'allocation des sillons ferroviaires, où l'établissement d'un système de prix sous forme de droit d'accès, revêt une importance stratégique.

Notons que la détermination de ce droit de péage pour l'attribution des sillons par le gestionnaire d'infrastructure n'est guère facile ni uniforme. Les calculs doivent se baser sur une rationalité économique pure, qui doit refléter le coût réel des services ferroviaires et éviter tout gaspillage des ressources. Cela dit cette approche est peu vraisemblable, essentiellement si on tient compte de l'utilité sociale des chemins de fer, fort préoccupante ces dernières années. La montée des problèmes environnementaux, ceux d'économie d'espace et d'énergie...donnent aux chemins de fer un poids important en tant que mode de transport

¹⁹⁰ - SHLEIFER Andrei "A theory of yardstick competition" Rand Journal of Economics, 1985, Vol 16, N° 3, PP 319-327.

jouant en faveur du développement durable. De ce fait, les règles de tarification de l'usage de l'infrastructure ferroviaire, doivent répondre à une politique de transport, pour encourager la compétitivité ferroviaire sans remettre en cause les bases d'une concurrence loyale avec les autres modes de transport.

Pour cela, on peut bien appliquer les enseignements de la théorie moderne du calcul économique public au cas du transport ferroviaire. Selon cette théorie, le prix devant être payé pour l'utilisation de l'infrastructure de transport doit être égal à son coût marginal social, pour obtenir un optimum social de premier rang. Les éléments constitutifs des coûts de transports sont les coûts directs liés à l'infrastructure, les coûts directs liés à la circulation des véhicules, les coûts indirects et les effets externes (coûts des accidents, nuisances et pollutions...). Les difficultés qui s'attachent à l'application de cette égalité, viennent tout d'abord de la difficulté de mesurer le coût marginal social, du fait qu'une bonne partie de ces coûts échappe à tout enregistrement marchand. Une autre difficulté provient de l'attribution des charges fixes et courantes à l'une ou l'autre des différentes activités des chemins de fer, une attribution qui se fait généralement d'une façon arbitraire. En effet, il n'y a aucun moyen d'attribuer les coûts partagés de production d'une façon mécanique, qui soit unique et qui obéisse à la logique économique. Le principal problème de l'affectation intégrale des coûts, c'est qu'elle sur ou sous attribue une part des charges fixes ou courantes à certains services. En appliquant une tarification en fonction d'une affectation intégrale de coûts, les chemins de fer perdront la part du trafic pour laquelle la demande ne peut pas supporter le prix affecté, et les clients restants seront aussi lésés puisqu'ils vont subir une augmentation des charges suite au trafic perdu. La solution à ce problème de tarification est apportée par la tarification de Ramsey- Boiteux, correspondant à un optimum de second rang et la règle d'imputation proposée par Baumol et Willig. Ces règles discriminent la charge d'accès entre les différents services en fonction des caractéristiques de la demande. La présence de multiples objectifs a conduit la théorie économique à proposer une tarification complexe, passant par une pluralité d'instruments, impossible à confier au libre jeu de l'offre et de la demande pour aboutir à un prix.

En résumé, on peut dire qu'une séparation réussie doit être accompagnée de politiques de tarification transparentes, qui respectent le principe de la non discrimination et de l'accès équitable au réseau et qui s'inscrivent dans des schémas volontaristes d'orientation des transports, en tenant compte des spécificités de la concurrence intermodale. Ces politiques de tarification doivent veiller à limiter les abus de position dominante par l'opérateur en situation monopolistique, et à organiser la concurrence entre les différents opérateurs, et veiller à ce qu'ils respectent leurs obligations de services publics, comme la sécurité ou la qualité du service...

b. Les modalités de mise en œuvre de la concurrence dans les chemins de fer

Pour créer, maintenir, ou accentuer la concurrence et favoriser le développement du marché, une déréglementation est nécessaire dans le secteur des chemins de fer. L'argument de la théorie de la déréglementation est qu'une plus grande concurrence est nécessaire pour stimuler l'efficacité du marché. Cette déréglementation vise à réformer la réglementation et à réduire l'interventionnisme de l'Etat qui pèse sur les entreprises ferroviaires en situation de monopole. Ainsi, la déréglementation permet de lever les obstacles qui bloquent l'entrée dans le secteur de transport ferroviaire, afin de profiter des avantages fournis par la concurrence. Elle autorise la libéralisation du marché ferroviaire, qui peut se faire selon deux modes différents mais non exclusifs.

La première alternative, consiste à permettre une concurrence sur le marché ou une concurrence effective, qui se caractérise par un accès libre de nouveaux opérateurs au marché ferroviaire, à côté de l'opérateur historique. L'ensemble peut disposer de sillons, de droits de

trafic et donc peut offrir des services variés aux usagers, qui auront la possibilité de choisir entre plusieurs opérateurs. Selon ce mode, on trouve sur un même segment plusieurs offres. Toutefois, une concurrence effective est difficile à appliquer dans les chemins de fer. La difficulté découle principalement des limites de capacité des réseaux support qui sont les infrastructures ferroviaires. Ces réseaux se caractérisent par des nœuds généralement saturés et riches en goulets d'étranglements, qui constituent un obstacle à l'ouverture à la concurrence. La solution généralement adoptée faute de création de sillons supplémentaires, est celle de favoriser un type de concurrence pour le marché de type PPP. On a ainsi, le deuxième mode de libéralisation du marché ferroviaire. Il s'agit d'attribuer des lignes ou des sous réseaux par voie d'adjudication, c'est-à-dire par des mécanismes d'appels d'offre. On parle d'une concurrence pour le marché ou de concurrence potentielle, qui consiste à demander à des entreprises de soumissionner pour le droit à devenir le fournisseur exclusif du service. Ce mode profite aux autorités qui ont le choix entre plusieurs opérateurs

Les concessions présentent des avantages en rendant les règles du jeu plus équitables entre la société en place et les sociétés candidates. Elles suppriment le pouvoir informationnel du monopole (les concessions imposent aux soumissionnaires d'être transparents en ce qui concerne leurs charges et leurs incitations), et sont de nature à modérer le comportement de l'opérateur en place. L'exemple du Japon confirme cette idée, même s'il ne s'agissait pas de concessions au sens strict, avec l'amélioration de la productivité, suite à la redistribution du réseau ferroviaire national entre différentes composantes. De même, au Royaume Uni, sur toute la durée de vie de la concession, il y a eu l'engagement de réduire les besoins de subventions. L'entrée sur les segments de marché de transport de voyageurs et de fret par des mécanismes d'appels d'offre, a commencé à être appliquée au Japon en 1987, au Royaume Uni en 1993 (uniquement sur le segment des voyageurs), en Allemagne en 1994 et en Suède en 1996. La privatisation comme étape ultime des pratiques de partenariat public privé peut avoir lieu avec ou sans démantèlement du réseau. Elle implique le changement du statut de l'opérateur public historique. La compagnie en place est mise en vente soit en entier soit en partie, qui est généralement la partie relative à l'exploitation du service de transport. L'exemple britannique de privatisation du transport ferroviaire, constitue un cas unique où on a même privatisé le gestionnaire de l'infrastructure¹⁹¹, à côté de la privatisation des opérateurs de transport. Dans tous les cas, la privatisation ne signifie pas nécessairement un désengagement de l'Etat. Ce dernier reprend généralement les dettes des opérateurs publics et maintient des concours financiers pour l'équilibrage des comptes d'exploitation.

Pour revitaliser le marché de transport ferroviaire, une concurrence intramodale (intra sectorielle) peut aussi être envisagée avec des produits différenciés en concurrence les uns avec les autres. L'ouverture à la concurrence dans les chemins de fer est plus ou moins limitée, appliquée avec des degrés différents selon les pays. Elle est progressive et peut concerner un ou plusieurs segments de marché, à savoir celui de transport de voyageurs, de marchandises, de transport interurbain, ou régional...En Europe, les paquets ferroviaires retenus par l'Union Européenne depuis le début des années 1990, avaient pour objectif de réaliser progressivement et d'une manière graduelle l'ouverture à la concurrence des services ferroviaires, d'abord le transport de marchandises international ensuite national, puis le transport de voyageurs international plus cabotage enfin le transport de passagers national voire régional. Cette évolution a cependant été ajustée par un règlement communautaire (N° 1370-2007)¹⁹², dit règlement OSP "Obligations de Service Public", qui concerne le transport ferroviaire de longue distance lorsqu'il est déficitaire et les services régionaux. On peut dire

¹⁹¹ - La propriété de l'infrastructure et la gestion des sillons ont été confiée à un monopole privatisé en bourse Railtrack. Ceci avant 2002, date de la reprise du contrôle public de fait de l'infrastructure.

¹⁹² - Conseil Parlementaire du 23/10/2010, relatif au service public de transport de voyageurs par chemins de fer et par route.

ainsi que la poursuite de la libéralisation ferroviaire revêt une importance particulière, mais elle est critiquée notamment en raison des obligations de service public.

II.2.2. Les obligations de service public dans les chemins de fer

La libéralisation du marché ferroviaire, base de la réforme engagée dans ce service doit tenir compte des spécificités liées à son caractère d'intérêt général. Cette condition est utilisée comme un argument pour critiquer les chances de réussite de cette libéralisation et pour justifier l'intervention des pouvoirs public sur ce marché.

a. Des arguments en défaveur de la libéralisation des chemins de fer

L'offre du service de transport a connu ces dernières années des changements, avec de nouvelles méthodes de gestion et d'organisation des compagnies ferroviaires. Ce dynamisme introduit sur le marché ferroviaire ne doit pas cacher le risque pour les consommateurs de perdre certains attributs en rapport avec les obligations de service public que doit vérifier le chemin de fer. Ce secteur est toujours soumis à des exigences sociales, qui font que la concurrence ne devrait pas être considérée comme un objectif, mais comme un moyen pour une exploitation efficace. D'où, les questions de la réussite de la libéralisation ferroviaire et de la pertinence de ses différentes modalités, essentiellement à cause des difficultés de leur application.

A l'origine de l'application des réformes, les compagnies ferroviaires se trouvent confrontées à un ensemble de problèmes qui se résument en la dégradation des infrastructures ferroviaires et l'ampleur des charges sociales (effectifs élevés de travailleurs). Des politiques de rationalisation des ressources humaines et de fermeture de lignes non rentables sont ainsi poursuivies par la majorité des pays qui ont engagé ces réformes (au Japon 3157 km ont été abandonnés au moment de la privatisation). Ces politiques montrent la volonté de préparer les conditions de réussite des réformes dans le secteur et d'atténuer les éventuelles difficultés qui peuvent se poser ultérieurement.

Parmi ces difficultés, on a la possibilité d'avoir une concurrence infructueuse dans le cas où il n'y a pas assez de soumissionnaires pour que le marché à attribuer, soit parfaitement concurrentiel. Entre ces différents soumissionnaires, il faut choisir entre plusieurs offres, en tenant compte du meilleur rapport qualité-prix. On a aussi la difficulté de définir un cahier des charges, d'administrer les contrats et de s'assurer que le concessionnaire respecte les conditions du contrat.

Dans le secteur ferroviaire, les concessions ne sont manifestement adaptées, que lorsque la demande et les coûts futurs sont prévisibles, si non il se peut que la concession ne soit pas la bonne solution. Ainsi, il est important de voir si le processus de concession apportera les avantages en termes d'innovation de service et de concurrence sur les prix que l'on espérait. Pour cela, il faut un suivi de l'évolution des intérêts du concessionnaire au milieu et à la fin de la concession, quand il devient non motivé à améliorer le réseau, la qualité de ses services ou à faire des investissements. Il faut aussi faire face au problème de comportement stratégique, c'est-à-dire le risque que le concessionnaire ne soit plus enclin à investir à la fin de la concession, ou bien qu'il se livre à un comportement de rétrocession d'actifs, en raison de l'incertitude quant à la reconduction de la concession.

Les appels d'offres renvoient à une condition de contestabilité, en réduisant les coûts irrécupérables, sauf qu'une situation de contestabilité parfaite est douteuse et peu crédible

dans le cas du transport ferroviaire¹⁹³. En effet, les coûts d'entrée sur le marché ne sont pas faibles et ne sont pas facilement récupérables, à cause des coûts élevés de construction des lignes et d'acquisition des locomotives. L'achat de nouveaux matériels constitue bien une barrière à l'entrée sur le marché du transport ferroviaire. A ce niveau, deux modèles peuvent s'appliquer en pratique. Le matériel peut rester la propriété de l'autorité organisatrice qui attribue le marché (le modèle de transport urbain) ou bien le nouvel opérateur vient avec son propre matériel ainsi que son propre personnel, nécessaires pour la fourniture du service (cas allemand). En ce qui concerne le personnel, il est toujours possible d'avoir un transfert des contrats de travail d'un opérateur à un autre, ce qui exige la précision d'un cadre juridique à cette action. Le transfert pose aussi la question de l'identification du personnel spécifique à une région bien déterminée qui verra l'arrivée de nouveaux opérateurs privés, et met ce personnel devant le risque d'avoir des pertes d'opportunités de promotion permises auparavant. A défaut d'un tel transfert pour des raisons juridiques ou autre, le problème serait pour l'opérateur historique en place, une gestion supplémentaire de personnel. Notons que les entreprises ferroviaires sont dotées d'un syndicat fort qui rend difficile les opérations de licenciement, qui suivent généralement les opérations de libéralisation, et il serait de ce fait parfois difficile d'engager ces dernières. On note aussi la difficulté de répartition du patrimoine ferroviaire (la voirie, les équipements, les quais, les immeubles et les gares) où le repreneur doit préciser le type de service dont il a besoin en payant des tarifs d'usage nécessaires.

Ces tarifs jouent un rôle important lorsqu'il s'agit aussi de tenir compte de certains aspects d'aménagement du territoire et de réduction des disparités entre les régions. Les autorités publiques doivent éviter le risque d'écroulement, en définissant les modalités de financement des services déficitaires, et en plaçant tous les opérateurs sur le même pied d'égalité pour qu'ils contribuent au financement des relations d'aménagement du territoire. En effet, les nouveaux entrants peuvent se tourner vers les segments les plus rentables, où ils peuvent appliquer un prix bas, puisqu'ils ne sont pas censés fournir des services déficitaires sur d'autres segments du marché. Ces nouveaux entrants cherchent à concentrer leurs activités sur les secteurs les plus rentables et laissent à l'opérateur public ceux structurellement déficitaires. La facilitation de l'accès des tiers au réseau risque de conduire à un abandon des péréquations tarifaires, appliquées dans le cadre d'un monopole soumis à des obligations de service public.

On voit ainsi que les difficultés de l'ouverture du marché ferroviaire sont nombreuses et que des problèmes apparaîtront au fur et à mesure, avec la percée progressive de cette ouverture et la participation croissante du secteur privé.

Cette analyse basée sur la mauvaise gestion des opérateurs privés (les entreprises franchisées) est cependant non crédible. On a ainsi un renouveau du débat public privé qui a suivi les réformes ferroviaires. Selon ce débat, il faut tenir compte des contraintes imposées aux compagnies ferroviaires privées, qui sont liées à leur obligation de service public. Ces contraintes représentent une charge assez lourde pour les opérateurs privés qui les empêche de réaliser des investissements coûteux générateurs de rentabilité.

b. Une nouvelle forme de réglementation ferroviaire

La réforme ferroviaire ne doit pas se contenter de la libéralisation du marché mais doit instaurer de nouvelles formes de réglementations incitatives appliquées par des institutions chargées de poursuivre les intérêts parfois contradictoires des différents acteurs présents sur le

¹⁹³ - LEVEQUE J "Le système ferroviaire français : une présentation économique" Laboratoire d'Economie des transports, 20 Janvier 2004.

marché ferroviaire. Le rôle que doit jouer la réglementation sur le plan des procédures et des institutions est de protéger les intérêts des différents acteurs ferroviaires publics ou privés, et garantir aux citoyens le droit d'accéder au service de transport ferroviaire, suite à une mise en concurrence par voie d'adjudication ou par une entrée libre.

Une surveillance et un contrôle du monopole d'infrastructure et des exploitants ferroviaires sont indispensables, afin d'encadrer les conséquences sur le service ferroviaire de la séparation exercée entre les activités concurrentielles et celles relevant d'un monopole. Il s'agit d'une nouvelle forme d'intervention du régulateur public sur le marché ferroviaire, dont le niveau varie d'une réforme à une autre. L'intervention de l'Etat doit amener à une résolution des situations de conflits en cas d'une perturbation du trafic, poussant à un examen des clauses contractuelles établies entre ces différents opérateurs, étant donné qu'une multiplication des opérateurs peut se répercuter sur la sécurité de l'exploitation, et sur la qualité du service. En effet, la concurrence n'est guère synonyme d'un abandon du cadre réglementaire, mais suppose la mise en place d'autorités de régulation et de celles de la concurrence, ayant pour objectif commun un plus haut niveau d'efficacité.

La création d'autorités de régulation telle que "The Rail Regulator" en Grande Bretagne illustre ce type d'intervention. Ces autorités se chargent de veiller au traitement équitable de l'ensemble des exploitants, par le gestionnaire de l'infrastructure dans l'attribution des sillons ferroviaires, et de garantir le respect par ces exploitants de leurs cahiers des charges et leurs obligations de service public. Elles cherchent aussi à réduire les barrières à l'entrée et à faciliter l'accès des entreprises concurrentes, en sélectionnant les plus rentables pour la fourniture du service universel. Elles interviennent dans les transferts de ressources entre les agents et entre les régions et dans la poursuite des considérations d'aménagement du territoire¹⁹⁴.

De leur côté, les autorités de concurrence sont créées pour faire face à certains problèmes spécifiques, en ce qui concerne les fusions, les abus de position dominante et la lutte contre les collusions. Pour cela, des interventions spécifiques devront avoir lieu, relatives au contrôle de des concentrations, aux restrictions verticales et aux comportements discriminatoires. Une fusion ne peut être acceptée et approuvée que si elle est conforme à l'intérêt général. Toutefois, les autorités de concurrence peuvent imposer dans certains cas, les conditions à une fusion entre des grandes compagnies, afin d'en atténuer l'intensité de la concurrence. D'une manière générale, l'objectif est de veiller à ce que la concurrence soit suffisante pour garantir les intérêts des consommateurs.

Les instruments utilisés par les autorités de concurrence sont les injonctions (cesser certaines pratiques) et les sanctions pécuniaires. Ceux utilisés par les autorités de régulation sont quant à eux, plus larges, basés sur des incitations de type contractuel (réglementation incitative) mais sont confrontés au problème de la carence des informations. La carence des outils et des informations pour les deux instances, ne leur permet pas de poursuivre une efficacité de premier rang, mais de satisfaire néanmoins le principal objectif de la déréglementation, qui est de rétablir le libre jeu du marché.

En pratique, le bilan positif de la réforme japonaise montre qu'il faut donner aux nouveaux opérateurs une marge de manœuvre et plus d'initiative et de liberté, et à l'Etat un rôle de supervision¹⁹⁵. Dans ce pays, on interdit même à l'Etat et aux collectivités locales de subventionner les sociétés privées qui exploitent des lignes déficitaires, celles-ci payent désormais des impôts. Il faut aussi réglementer le comportement inefficace du gestionnaire

¹⁹⁴ - Rôle défini par l'OCDE (1999).

¹⁹⁵ - Au Japon, l'Etat ne conserve qu'un rôle de supervision, il contrôle les négociations entre les 6 compagnies de voyageurs et la compagnie de fret pour l'attribution des sillons.

d'infrastructure en situation de monopole, qui peut se manifester par une mauvaise politique de prix pratiqués pour l'usage de l'infrastructure ainsi que par une surestimation des investissements nécessaires en infrastructure.

En effet, la libéralisation ne doit pas occulter le rôle que peut jouer le chemin de fer dans la vie économique et sociale et notamment ses atouts de service public. Cette libéralisation doit être réglementée afin d'aboutir à des services plus attrayants, moins chers, plus innovants¹⁹⁶ et plus efficaces, et afin de garantir la qualité du service, la sécurité, la protection de l'environnement et l'obligation du service universel, même si ces engagements s'avèrent financièrement désavantageux.

¹⁹⁶ - TDIE : Transport, Développement, Intermodalité, Environnement "Note relative à la concurrence dans le transport ferroviaire de voyageurs" Paris, le 11/03/2011, 9 P.

Conclusion

Les situations de monopoles naturels et d'industries en réseaux qui caractérisent les services publics, ont justifié traditionnellement la réglementation de ces derniers. Une réglementation qui concerne les tarifs, les investissements, les conditions d'entrée au marché, la qualité du service... Toutefois, la notion de service public est en pleine mutation au cours de ces dernières décennies, suite aux changements technologiques apparus dans la majorité des secteurs fournissant ces services et suite à la vague de déréglementation introduite notamment par les pays anglo-saxons, avec l'application de nouvelles règles institutionnelles.

Les doctrines de l'intérêt public plaidant en faveur de la réglementation ont été ainsi attaquées par les propositions de politiques économiques des économistes libéraux. Ces économistes évoquent les imperfections du fonctionnement de l'Etat, source d'inefficience et de rigidité, et les défaillances du fonctionnement réel des régulateurs génératrices d'un comportement de capture par les entreprises monopolistiques réglementées. Les propositions de politiques économiques des économistes libéraux sont basées sur les thèses des tenants de l'économie de l'offre, s'appuyant sur les travaux de l'école de Chicago, en particulier Stigler (1960). Cet auteur est partisan de l'économie positive de la réglementation ou théorie de la capture, désormais incluse dans la théorie des choix publics. Plusieurs courants de pensée économique ont ainsi fortement critiqué l'utilité des monopoles naturels dans la dynamique de la croissance économique. Ils affirment plutôt l'importance d'un environnement concurrentiel pour favoriser les recherches et les développements et pour encourager les innovations. Ils stipulent l'idée que l'économie n'est pas planifiable et que les monopoles sont nuisibles, d'où l'importance du marché comme révélateur des préférences individuelles et comme régulateur de la société.

Le choix est en faveur du renforcement de la concurrence, de la déréglementation voire de la privatisation des services publics. Les motifs de cette libéralisation sont d'origines financier, économique et politique. Le développement est opéré par le biais de divers changements institutionnels, qui ne peuvent en aucun cas suffire pour une transformation du fonctionnement du service public. L'arrivée de certaines innovations organisationnelles explique bien cette orientation libérale.

Les changements organisationnels se rapportent à l'introduction des mécanismes contractuels et de "franchise bidding", qui représentent un type de concurrence pour le marché. En effet, la concurrence effective est parfois difficilement applicable à certains marchés, comme celui du transport ferroviaire. D'où, la proposition de modèles alternatifs afin de tirer profit des avantages de la concurrence sans pour autant bouleverser complètement la structure du marché. La mise aux enchères de concessions, la concurrence par comparaison ainsi que la concurrence à la marge sont des moyens utilisés pour introduire la concurrence dans le secteur et pour alléger les défaillances de sa réglementation. La théorie des marchés contestables plaide aussi en faveur de la concurrence potentielle, comme un substitut aux méthodes traditionnelles de réglementation. Ce système indique une forme de concurrence pour le marché et s'apparente à un accord de partenariats public privé PPP, qui se distingue de la privatisation complète.

Pour que la concurrence joue dans le sens souhaité, des modèles de désintégration verticale ont été introduits, mais cela suppose une fixation des frontières entre les activités relevant de situations de monopoles et celles pouvant être régies par les lois du marché. Le problème est aussi celui de fixation de tarifs ou de calcul de charges d'accès, qui influe fortement sur la compétitivité des concurrents présents sur le marché, à l'exemple du marché de transport ferroviaire.

La mise en application des mécanismes concurrentiels pose le problème du degré et de l'impact de l'ouverture. Une plus grande concurrence dans les services publics est considérée comme un facteur de compétitivité et d'amélioration de la productivité des entreprises, lorsqu'elle est correctement mise en place.

Dans le secteur de transport ferroviaire, l'arrivée de nouveaux concurrents, amène les entreprises en place à identifier leurs inefficacités et les réduire. La concurrence montre un comportement d'ajustement des compagnies ferroviaires dans un marché dynamique et en pleine évolution. Toutefois, elle peut donner naissance à d'éventuels coûts et peut même entraîner une certaine divergence par rapport aux objectifs de cohésion sociale et ceux de développement durable, un élément clé de l'aménagement du territoire. Cela invite l'Etat à jouer un rôle accru pour inciter les opérateurs à respecter leurs engagements en matière de prix et de qualité de service. Sauf que l'imposition par le régulateur de certaines normes de service public et de maintien de services spéciaux, comme l'obligation d'exploiter des lignes non rentables dans le secteur des chemins de fer, représente souvent un fardeau pour les compagnies exploitantes, avec autant d'éléments qui pèsent sur leur rentabilité. Les méfaits d'une obligation de service universel sont notamment les distorsions dans les structures tarifaires, incompatibles avec une tarification efficiente. Il faut donc limiter ces obligations afin d'éviter une multiplication des tâches assignées aux entreprises fournissant le service, de manière à renforcer la logique entrepreneuriale et à atteindre les objectifs redistributif par d'autres instruments.

Dans un environnement concurrentiel, les mesures d'accompagnement pour préciser les règles de fonctionnement du marché sont nécessaires. Elles doivent offrir une flexibilité suffisante pour répondre aux situations évolutives du marché et aux spécificités sectorielles. Il s'agit de la réforme de la réglementation qu'une fois correctement conçue et appliquée dans un secteur, contribue à l'amélioration des performances globales à l'échelle de l'économie, en stimulant l'innovation et donc la croissance. L'environnement concurrentiel, en se vérifiant dans certains secteurs, est de nature à favoriser des pressions concurrentielles sur d'autres secteurs même encore réglementés. On voit ainsi que la libéralisation du secteur ferroviaire a vu le jour bien après les autres secteurs fournissant des services publics, tels que celui des télécommunications. L'élargissement de la concurrence dans le secteur ferroviaire a aussi concerné les pays en développement PED, une fois cette concurrence mise en place par les pays pionniers, à savoir les pays développés PD. Pour ces derniers, on assiste à des situations où on a une combinaison de libre fonctionnement du marché et de réglementation, dans les services de transport ferroviaire, objet du chapitre suivant.

Chapitre IV
Présentation des réseaux ferrés de cinq pays
développés

Un survol historique des expériences d'industrialisation¹⁹⁷ d'un échantillon de pays développés : PD (la France, l'Allemagne, le Royaume Uni, la Suède, et le Japon) permet de caractériser les conditions de création et de développement de leurs secteurs de chemins de fer. Le poids de ces secteurs dans les économies des pays développés suscite de plus en plus d'intérêt, essentiellement avec la montée des considérations de développement durable, où le transport ferroviaire présente des atouts indéniables.

Pour concrétiser ces atouts, des politiques de réformes ont été appliquées par les pays développés, ayant pour but l'amélioration de la productivité ferroviaire. La productivité d'une entreprise ferroviaire est synonyme d'efficacité. Cette dernière dépend du degré de réalisation des objectifs qu'elle souhaite atteindre, particulièrement, l'objectif de gains de parts modales. Cette productivité dépend de facteurs exogènes à l'entreprise tels que, la géographie du pays et sa structure démographique...et de facteurs endogènes, internes à l'entreprise. La considération de ces facteurs permet de rendre compte de certaines différences entre les secteurs ferroviaires des pays étudiés, qu'on peut dévoiler par le calcul d'un ensemble d'indicateurs de performances. Ces indicateurs nous donnent une idée préalable sur le degré de réussite des programmes de réformes qu'a connu chaque pays.

I. Les conditions de création et de développement des chemins de fer dans les pays développés

Partant de quelques expériences d'industrialisation, en arrivant à une caractérisation de l'environnement économique, politique et spatial contemporain dans lequel s'exerce l'activité ferroviaire, on met en évidence dans cette section, des relations d'interdépendance entre les caractéristiques d'industrialisation, le développement économique et social des pays étudiés et l'évolution de leurs secteurs de chemins de fer. Les pays concernés par cette étude sont: la France, l'Allemagne, le Royaume Uni, la Suède et le Japon, ayant connu un décalage dans leurs périodes d'industrialisation et des différences dans les formes et les évolutions de ce processus. L'industrialisation est née en Grande Bretagne au milieu du 18^{ème} siècle, avec l'invention de la machine à vapeur. Elle s'est ensuite propagée à l'Europe continentale, à l'Europe du Nord, puis au reste du monde au 19^{ème} siècle. Son arrivée a eu lieu en France en 1820-1830, en Allemagne et en Suède¹⁹⁸ vers la seconde moitié du 19^{ème} siècle et au Japon pendant l'ère Meiji (1868-1912).

I.1. L'industrialisation des pays et le développement des chemins de fer

Tout en étant le symbole de la période d'industrialisation, les chemins de fer ont connu des évolutions successives, profitant des inventions les plus récentes dans le domaine de la technologie. En effet, depuis sa naissance au 19^{ème} siècle, le secteur a toujours été partie prenante des progrès techniques réalisés à chaque période de son histoire. Les principales inventions qui ont influencé le développement des chemins de fer sont la création de la machine à vapeur (1^{ère} révolution industrielle) qui a servi pour longtemps à la traction des véhicules ferroviaires, la découverte de la chimie organique à base d'hydrocarbures (2^{ème} révolution industrielle) et le développement de l'électricité (3^{ème} révolution industrielle) qui a dynamisé le secteur avec la naissance du chemin de fer urbain. L'introduction de l'outil informatique a commencé vers les années 70 (5^{ème} révolution industrielle) et se poursuit jusqu'à nos jours, est révélatrice d'une grande transformation qui a touché les méthodes et instruments de production. Pour le secteur des chemins de fer l'introduction des nouvelles technologies de l'information et de la communication permet de réaliser d'énormes progrès

¹⁹⁷ - Un concept qui a remplacé celui de la révolution industrielle utilisé par Adolphe Blanqui en 1837.

¹⁹⁸ - Selon Rostow J la révolution industrielle suédoise a eu lieu vers 1850, à peu près au même moment que la révolution industrielle allemande.

pour une augmentation de sa compétitivité et de ses performances. Ces différentes inventions touchent tous les éléments de l'industrie ferroviaire, à savoir, les infrastructures avec les voies ferrées, le type de signalisation, les installations fixes, tels que les gares, ainsi que le matériel roulant. Elles influencent aussi les modes de gestion ayant pour conséquences une amélioration des performances réalisées par le secteur.

I.1.1. Les révolutions industrielles de la fin du 18^{ème} siècle jusqu'au milieu du 20^{ème} siècle et l'histoire de l'évolution des chemins de fer

L'industrialisation représente une étape décisive dans l'histoire des pays et un facteur déterminant de l'évolution de leurs conditions de vie, économiques et sociales. L'industrialisation est liée à un ensemble d'inventions techniques. Elle a touché plusieurs secteurs, tels que, le textile (biens de consommation), la production du fer et la sidérurgie (biens d'équipements), et fut généralisée ensuite pour devenir caractéristique de tous les secteurs. La plupart des inventions de l'époque a vu le jour en Grande Bretagne, et fut ensuite diffusée vers les pays de l'Europe centrale et le reste du monde.

L'industrialisation est le fruit de profondes mutations techniques réalisées dans différents domaines de la production. Il s'agit des inventions majeures de la vapeur, du charbon et de l'électricité, qui ont contribué à l'apparition de nouveaux modes de production ainsi qu'à de nouvelles formes de transport, particulièrement les chemins de fer. Ce mode de transport est né en Angleterre au 19^{ème} siècle, exactement en 1825, avec la mise en service de la première voie ferrée près de Newcastle, qui fut une ligne destinée exclusivement au transport du charbon. Les constructions ferroviaires se poursuivirent ensuite dans ce pays et même dans d'autres pays, jouant le rôle d'une industrie motrice favorisant un ensemble de secteurs, tels que celui de l'acier et du charbon. L'importance des chemins de fer a contribué, à cette époque, à la relance de l'industrie et à la modernisation des sociétés. Avant cette époque, le transport des marchandises et des passagers était effectué par des bateaux à vapeur (utilisés aussi pour des objectifs militaires, de guerre) et par les diligences (coche).

La place des chemins de fer dans l'histoire de l'industrialisation des pays étudiés est mise en évidence dans le paragraphe suivant :

a. Le Royaume Uni :

La Grande Bretagne¹⁹⁹ est le pays pionnier de l'industrialisation, avec la parution de plusieurs inventions vers le milieu du 18^{ème} siècle. En 1769, l'écossais James Watt a inventé la machine à vapeur. Il s'agit de la plus importante invention du 18^{ème} siècle, qui a marqué la première révolution industrielle. L'invention a permis une grande avancée dans la production de l'énergie, indépendamment des forces naturelles (vent et eau) et des forces des animaux ou de l'Homme. Elle a aussi permis une croissance de la production grâce à de nouvelles techniques, et à de nouveaux produits, comme le textile, le métal (métallurgie) et la fonte ou l'acier (sidérurgie). Elle a permis l'apparition des premières automobiles et locomotives et des engins pour l'agriculture... En effet, plusieurs innovations ont vu le jour suite à l'invention de la machine à vapeur, avec des conséquences dans plusieurs domaines de l'économie. La construction des usines a vu le jour à cette époque, autour des mines de charbon et de fer, qui viennent remplacer les ateliers dans l'industrie textile et l'industrie du fer. Pour faire fonctionner ces usines, un exode rural a eu lieu, il s'agit d'une forme d'urbanisation qui s'est traduite par une augmentation de la population en Grande Bretagne.

¹⁹⁹ - La Grande Bretagne (Angleterre, Ecosse et Pays de Galles) constitue avec l'Irlande du Nord le Royaume Uni.

Dans le domaine du transport des marchandises, Richard Trevithick a mis au point en 1804 la première locomotive à vapeur sur rails, pour tracter les petits wagons de charbon dans les houillères²⁰⁰. La traction à vapeur a été inaugurée le 12/08/1812, suivie en 1814 de l'invention d'une première véritable locomotive par les frères Stephenson, capable de tracter un train de 90 tonnes et de 70 m de longueur. Quelques années plus tard en 1825, il y a eu l'ouverture de la première ligne régulière de chemins de fer de transport de passagers entre Stockton et Darlington. En 1828, Marc Seguin a inventé la chaudière tubulaire, ayant des conséquences sur l'ensemble locomotive-wagon qui s'allongeait grâce à l'invention de la charnière orientable «boggie». Cette dernière invention a permis de construire des courbes plus accentuées et donc de construire des lignes montagneuses. De leur côté, les rails ont évolué passant de la fonte (1830-1840) au fer puis à l'acier (vers 1870). L'ensemble de ces inventions techniques a conduit à l'évolution des chemins de fer britanniques qui ont connu un essor rapide. Au niveau de l'infrastructure, on est passé d'une longueur du réseau ferroviaire de 10000 km en 1850 à 35000 km en 1870, dont la construction était entièrement assurée par l'initiative privée. Concernant le matériel roulant, la traction vapeur a laissé la place à la traction thermique, ensuite à la traction électrique.

Le secteur ferroviaire britannique a connu à ses débuts une concurrence très vive avec la constitution d'un oligopole de 295 compagnies en 1885. Ce nombre est passé à 120 en 1914, pour arriver à 4 compagnies en 1921, suite à une action de l'Etat pour favoriser la concentration dans le secteur. Ces compagnies d'emblée, privées ont été nationalisées en 1948, avec la création de British Rail. Une reprivatisation de certaines activités ferroviaires a eu lieu au début des années 80, à l'époque du gouvernement Thatcher. De ces activités, on a "British rail Hovercraft" la compagnie des aéroglisseurs de la manche qui a été vendue au privé en 1981, suivie de la privatisation des "ferries Sealink" en 1984. La filiale "British Rail Engineering Ltd" (BREL) responsable de l'activité de construction de matériel roulant a été de son côté privatisée en 1989, mais l'ensemble des services de transport a conservé à cette époque son statut public, c'est-à-dire que British rail était encore un monopole d'Etat. Ce n'est qu'au 01/04/1994 que cette compagnie a été privatisée, où l'ensemble de ses activités, infrastructure et exploitation du service, ont été éclatées et vendues à de multiples sociétés. Cela dans le cadre d'un programme de restructuration de l'activité ferroviaire, considéré comme le plus important en Europe (big bang), avec la disparition du monopole public verticalement intégré British rail et son remplacement par une centaine d'entreprises privées évoluant à des niveaux variés de responsabilité et de fonction et se coordonnant par voie contractuelle et réglementaire. Ce modèle de désintégration complète verticale et horizontale de l'industrie ferroviaire adopté au Royaume Uni était encore loin d'être appliqué par les chemins de fer français à la fin du 20^{ème} siècle.

b. La France :

Influencée par les techniques importées de la Grande Bretagne, la France est passée à une ère d'industrialisation au cours de la première moitié du 19^{ème} siècle. Les deux industries qui ont provoqué ce passage étaient l'industrie textile et l'industrie de la sidérurgie. L'industrialisation a été réalisée par la France avec un retard par rapport à la Grande Bretagne. Un retard expliqué par une stagnation démographique à cette période, considérée comme étant un facteur défavorable au développement du pays²⁰¹ et par l'importation du charbon. En effet, la France était le seul pays industriel du 19^{ème} siècle à avoir importé du charbon. Les autres pays (Allemagne, la Russie, les Etats-Unis et la Grande Bretagne) étaient des exportateurs. De cette phase de croissance lente, la France est passée au début du 20^{ème}

²⁰⁰ - 20 km / h à vide et 8 km / h à charge (6tonnes).

²⁰¹ - Il existe généralement une relation positive entre le taux de croissance de la population et le taux de croissance de la production.

siècle à une phase de croissance très rapide, avec l'apparition de nouvelles industries, comme l'électricité, le moteur à explosion et l'automobile...

Le retard de la France vers la voie de l'industrialisation est aussi perceptible pour les chemins de fer. En effet, la première ligne de voie ferrée a vu le jour en France au moment où la grande Bretagne disposait déjà d'un petit réseau. Il s'agissait d'une ligne mise en service le 30 juin 1827 dans une région minière reliant Saint-Étienne à Andrézieux, ayant une longueur de 20 km et utilisée pour le transport du charbon vers la région parisienne. Cette ligne est devenue en 1832 la première ligne régulière de transport de voyageurs et de marchandises en France, en arrivant jusqu'à Lyon.

En France, le législateur a considéré en 1833 que le chemin de fer faisait partie du domaine public, et a posé la concession comme forme de gestion de ce bien public. Par la suite, c'est la loi du 11 juin 1842 qui a défini pour le transport ferroviaire un régime mixte public/ privé, avec des concessions octroyées par l'Etat à des compagnies privées, en vue de l'exploitation de certaines lignes, qui leur étaient propres. Dans ces conditions, d'une part, l'Etat imposait un cahier des charges aux opérateurs privés, en leur précisant les conditions d'exploitation du service ferroviaire et d'autre part, les compagnies privées tiraient profit de leurs positions de monopoles et des garanties financières que leur accordait l'Etat en matière de rendement du capital investi²⁰². Le réseau français était alors géré par des compagnies privées, nationales ou locales, qui ont connu des mouvements de fusions acquisitions, et ont été réduites au nombre de six compagnies, à savoir les compagnies de l'Est, de l'Ouest, du Paris-Orléans, du nord, du Paris- Lyon- Méditerranée²⁰³ et du Midi, connaissant un développement considérable avec des effets notables sur l'économie française. Les lignes de ces compagnies à l'exception de celles de Midi partent de Paris, formant un réseau ferroviaire centralisé autour de cette ville, qui ne cessait de renforcer son rôle et son importance économique. Le noyau de lignes des chemins de fer français commençait ainsi à avoir une forme autour de Paris.

Une progression continue et régulière a été remarquée dans le réseau français particulièrement dans la deuxième moitié du 19^{ème} siècle. Le réseau qui n'était que de 548 km en 1841 est passé à 9400 km en 1860, puis à 19600 km en 1875, pour arriver à 30000 km en 1885. Ce rythme a été ralenti avec le début du 20^{ème} siècle, où le réseau ferroviaire français est passé de 36800 km en 1900 à 39400 en 1913, pour atteindre à peu près son maximum en 1914²⁰⁴. La guerre de 1914 a eu des effets néfastes sur les chemins de fer français avec des difficultés croissantes pour les compagnies, un arrêt des constructions et une augmentation des coûts. La part du rail a énormément baissé, les compagnies voient leurs comptes déséquilibrés avec un énorme déficit d'exploitation, aggravé par la situation de crise de 1930, au moment où des besoins de dessertes ferroviaires de toutes les régions du pays se faisaient sentir. Face à cette situation, les compagnies ferroviaires ont été entièrement nationalisées en 1937. La Société Nationale des Chemins de Fers Français SNCF s'est vu créée par le décret loi et la convention du 31 Août 1937, et a pris en charge l'exploitation du réseau le 01/01/1938 pour une période de 45 ans. La SNCF avait le statut d'une société anonyme par actions, dont le capital était réparti à raison de 51% pour l'Etat et 49% pour les actionnaires privés²⁰⁵.

²⁰² - En effet, en cas d'un exercice annuel déficitaire, l'Etat avançait aux actionnaires des compagnies un dividende garanti, remboursable ultérieurement, en cas d'un exercice bénéficiaire.

²⁰³ - Connu par le nom : Paris – Lyon – Marseille (PLM).

²⁰⁴ - CARALAP Raymond "L'évolution de l'exploitation ferroviaire en France" Annales de Géographie, 1951, N° 322, PP 321-336.

²⁰⁵ - Ces derniers sont minoritaires au conseil d'administration et percevaient un intérêt fixe garanti quelque soient les résultats de la société.

Le premier objectif de la SNCF était la fusion des différents réseaux en un réseau unique. La société visait aussi la réalisation d'un équilibre financier, ainsi qu'une reconstruction des chemins de fer, suite à la guerre de 1942²⁰⁶. L'unification des règles d'exploitation et de signalisation a pris de nombreuses années, et les deux réseaux ont subsisté dans l'organisation de la SNCF jusqu'à la date de la création des 25 régions en 1971²⁰⁷. Cette décentralisation entre dans le cadre d'une restructuration de la SNCF, qui consiste aussi en une prise d'autonomie par la société et en une réorganisation de sa structure administrative. Une modernisation du réseau et du matériel a été aussi réalisée avec la disparition de la vapeur, l'électrification d'une partie du réseau, l'abandon de certaines lignes secondaires et l'application de la signalisation automatique. L'année 1972 a vu également la création du service national de messagerie (SERNAM). Les vagues de modernisation se poursuivaient, particulièrement avec l'avènement du train à grande vitesse TGV²⁰⁸. Ce projet a vu le jour en 1981, date de la mise en service de la ligne Paris-Lyon qui a connu un succès incontestable, incitant la SNCF à proposer à l'Etat d'autres lignes représentant le réseau actuel. Le financement de cet investissement s'est fait par l'Etat et par emprunt sur le marché financier.

La modernisation qu'a connue le secteur suite à sa prise en main par l'Etat, lui a permis de résister face à la route et l'avion. Néanmoins, un mouvement inverse a débuté dans les années 80, plaidant en faveur du désengagement de l'Etat et l'autonomie de la société. Il préconisait aussi l'accentuation de la concurrence entre les différents modes de transports ainsi qu'entre les éventuelles entreprises pouvant exister dans le secteur. Un nouveau statut a été ainsi donné à la SNCF, qui par la loi d'orientation des transports intérieurs LOTI du 30/12/1983 est devenue un établissement public industriel et commercial (EPIC). La loi chargeait la SNCF de l'exploitation, de l'aménagement et du développement du réseau ferré national selon les principes du service public. La société devait répondre à des obligations mentionnées dans un cahier des charges et suivre une politique précisée par un plan d'entreprise conclu avec l'Etat. Elle devait aussi recevoir des concours financiers de la part de l'Etat au titre de ses obligations de service public. Cette situation a engendré des déficits durables et donc l'accumulation des dettes, ajoutés à une difficulté de maîtrise des coûts par la SNCFT. Ainsi, la SNCF a lancé un nouveau trafic le TER (Transport Express Régional) en 1987, mais les régions continuaient à avoir des problèmes structurels, avec de faibles incitations à la productivité, particulièrement sur le marché de fret. Ce dernier souffrait de la persistance des frontières nationales de type organisationnel et technique, de la faible couverture territoriale du réseau et d'une demande de moins en moins massive²⁰⁹.

La baisse du trafic et donc des recettes se généralisait pour toutes les régions et s'aggravait dans la seconde moitié des années 90 avec d'énormes déficits d'exploitation, comblés par des subventions de l'Etat, d'où la nécessité d'une profonde réforme du fonctionnement du transport ferroviaire en France. L'événement historique de 1997 est bien une réponse à cette situation. il consista en une séparation de type institutionnel entre d'une part, l'exploitation du service et la gestion du matériel roulant et des gares qui sont assurées par la SNCF, et d'autre part, la gestion du matériel fixe, dont les rails, à la charge d'un nouvel organisme de l'Etat : la RFF. Cette évolution marque une étape vers la libéralisation du secteur, également poursuivie par la réforme ferroviaire en Allemagne.

²⁰⁶ - Plan Monnet de 1946.

²⁰⁷ - Le 23 décembre 1971.

²⁰⁸ - Robert GEAIS (1965), chef du service voie et bâtiments de la région Nord, emploie le concept de "train à grande vitesse" désignant le projet d'un train pouvant atteindre des vitesses élevées.

²⁰⁹ - ZEMBRI Pierre "Pourquoi le fret ferroviaire va-t-il si mal en France ?" Flux, Avril- Septembre 2004, Vol 2-3, N° 56/57, PP 106-111.

c. L'Allemagne :

Au milieu du 19^{ème} siècle, l'industrialisation allemande a commencé, aussi avec un retard de quelques décennies comparée à la Grande Bretagne. Les ateliers ont connu des opérations de maintenance et de réparations. Ensuite, ils ont été orientés vers la construction et le développement des machines, marquant le début de l'industrie naissante et de la construction mécanique. L'industrialisation a été impulsée par une forte croissance démographique, accompagnée d'une forte immigration et d'une croissance urbaine prononcée. L'Allemagne a pu surmonter sa dépendance en importations étrangères par un développement industriel dans plusieurs secteurs, en particulier celui de la sidérurgie, qui est à l'origine de la création de centres d'industries lourdes. Les nouvelles industries créées ont permis de remplacer les industries traditionnelles. De même, la construction des usines à proximité des gisements de charbon et de minerai a pris la place de la production à domicile. Ce qui a eu pour résultat, une augmentation des exportations de certains produits principalement le textile. L'Allemagne a pu réduire son retard industriel par rapport à la Grande Bretagne et même la devancer dans la deuxième moitié du 19^{ème} siècle. Les évolutions ont concerné les domaines de l'électricité, de la chimie et de la construction des moteurs (3^{ème} révolution industrielle). En 1867, Werner Von Siemens inventa la dynamo, un générateur capable de transformer l'énergie mécanique en électricité, et en 1882 la première centrale électrique fut inaugurée. Les moteurs électriques remplacèrent peu à peu les machines à vapeur.

Concernant les chemins de fer et contrairement au Royaume Uni à la première moitié de 19^{ème}, l'Allemagne ne disposait pas d'un réseau ferroviaire bien développé et efficace, ce n'est qu'à partir des années 1860 qu'un réseau ferré allemand a pu être développé dans les différents états du pays²¹⁰, soit quelques décennies après l'installation de la première ligne de chemins de fers. Cette ligne d'une longueur de 6 km a vu le jour en 1835 dans le royaume de Bavière, assurant le transport des voyageurs ainsi que du charbon entre Nuremberg à Fürth.

Le développement d'un réseau de transport ferroviaire était une condition indispensable de l'industrialisation des régions allemandes. Il devait permettre une augmentation de la demande de l'acier, du charbon et des locomotives et garantir la formation de capitaux d'investissement. Les projets d'investissement en chemins de fer ont été garantis en partie par l'Etat et en partie par le financement privé. Ce système de financement privé amorcé dans les chemins de fer a favorisé l'accumulation des capitaux par un réinvestissement des bénéfices. Les implications militaires de ce nouveau mode de transport en Allemagne²¹¹ ont débuté après la réforme militaire prussienne²¹², confirmant le rôle qu'il pouvait jouer avec les autres moyens de transport traditionnels. Au même temps, le mode ferroviaire a pu profiter des caractéristiques de l'industrialisation en Allemagne, étendue sur tout le territoire du pays, ce qui offre au chemin de fer les conditions d'une massification, élément essentiel pour sa rentabilité. Le chemin de fer s'occupa aussi d'expédier les marchandises vers toute l'Europe à partir des grands ports maritimes, à côté de son rôle de transit entre l'Est et l'Ouest du pays.

Le réseau ferroviaire a connu une période de tension à l'époque de la première guerre mondiale. Suite à cette guerre en 1920, les chemins de fer allemands ont été nationalisés et c'est en 1924 que la Deutsche Reichsbahn (DR) : la compagnie nationale des chemins de fer allemands a été créée, par la fusion des compagnies ferroviaires des anciens états allemands. Plus tard, la division du pays après la seconde guerre mondiale a donné naissance à deux

²¹⁰ - BUCHHEIM 1994: <http://www.v-g-t.de/francais/brd/module/m2/u7.htm>

²¹¹ - http://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_des_chemins_de_fer_allemands

²¹² - Une restructuration d'inspiration libérale de l'administration et du système de production agricole et industriel de la Prusse

organismes ferroviaires distincts, opérant chacune sur son territoire géographique et ayant son propre environnement. On assiste ainsi en 1949 à la mise sous le contrôle de la république démocratique allemande (l'Allemagne de l'Est) de la Deutsche Reichsbahn DR. A ce moment, la compagnie opérant en Allemagne fédérale (l'Allemagne de l'Ouest) était la Deutsche Bundesbahn (DB).

Le déclin ferroviaire fut déclenché avec l'accentuation de la concurrence routière, qui a touché d'abord la DB ensuite la DR, essentiellement pour l'acheminement des industries lourdes. L'essor du transport routier posa le risque de saturation des infrastructures routières et rendit nécessaire une réforme des chemins de fer en Allemagne, afin d'avoir un service de qualité, plus productif, et permettant le report modal de la route vers le rail. Cette réforme a consisté essentiellement à unifier en 1994 les deux organismes nationaux de chemins de fers en une nouvelle entité créée : la DBAG. Elle imposa d'abord un type de séparation comptable entre la gestion de l'infrastructure et celle des services ferroviaires, et a pris la forme d'une séparation institutionnelle en 1999, avec un opérateur d'infrastructure qui opérait avec des opérateurs séparés pour le fret et les passagers, ayant tous des gestions distinctes. Cette forme de séparation fut la base de la réforme ferroviaire suédoise.

d- La Suède

L'industrialisation est survenue en Suède vers 1850, à peu près au même moment qu'en Allemagne. L'industrialisation suédoise a commencé par la mobilisation des ressources forestières, utilisées dans l'industrie des pâtes à papiers, qui a ouvert au bois de grands débouchés. L'industrie métallurgique s'est développée ensuite dans le pays avec la production des aciers de qualité et l'exportation du fer. Cette industrialisation a été stimulée par la création des banques d'affaires. Malgré son industrialisation un peu tardive, la Suède s'est caractérisée par un taux élevé d'urbanisation qui a commencé au 18^{ème} et une progression de sa population, qui indiquent un niveau élevé de développement atteint à cette période. Il s'agit d'une révolution démographique qui a accompagné la révolution industrielle suédoise, et toutes les deux ont été accélérées par l'instauration d'une ligne privée de chemins de fer permettant de surmonter les difficultés de transport qui empêchaient l'exploitation des immenses ressources forestières du pays. Cette ligne a été ouverte en 1789 dans le sud du pays à Höganäs, reliant une mine au port de la région et qui utilisait des rails en bois et une traction animale.

La construction de la première locomotive à vapeur en Suède en 1852 a été suivie d'une décision parlementaire en 1854²¹³, pour construire un réseau de chemins de fer national. La première ligne de ce réseau relie Malmö à Lund et a été ouverte le 01/12/1856, marquant le début des chemins de fer en Suède²¹⁴. Il s'agit du réseau de Statens Järnvägar (SJ) atteignant en 1862 Stockholm, avec l'inauguration de la ligne ferroviaire entre Stockholm et Göteborg, qui a beaucoup contribué à l'évolution économique du pays. De même, et pour permettre l'exportation du fer au nord du pays, la ligne de Laponie fut construite à la fin du siècle. Une expansion du réseau ferroviaire est ainsi remarquable, en passant de 527 km en 1870 à 1727 km en 1880, pour atteindre les 16701 km en 1928²¹⁵. La construction des voies ferrées en Suède fut essentiellement réalisée entre 1870 et 1900. Ce réseau était construit sous l'apanage de l'Etat et de quelques entreprises privées. L'abondance de la houille blanche a poussé à une électrification des lignes ferroviaires, qui a concerné au début 274 km de lignes ferroviaires appartenant à des compagnies privées (commencée en 1893, jusqu'à 1922).

²¹³ - Le projet comprend deux lignes : le Vastra Stambanan de Göteborg à Stockholm et le Sodra Stambanan de Malmö-Lund à Falköping.

²¹⁴ - <http://fr.wikipedia.org>

²¹⁵ - MONTGOMERY A "L'évolution économique de la Suède au 19^{ème} siècle" Annales d'Histoire Economique et Sociale, 1931, 3^{ème} année, N° 12, PP 519-541.

Ensuite il y a eu l'électrification de deux lignes d'une longueur totale de 934 km. L'électrification de la ligne de Laponie dans le nord du pays et celle de Stockholm à Göteborg dans le sud ont été réalisées en 1926. Cette électrification a permis une expansion des chemins de fer suédois, en particulier du fret minier, en permettant l'augmentation de la charge des trains et l'amélioration de leur vitesse moyenne.

L'expansion a continué jusqu'aux années 70, date à laquelle les chemins de fers suédois ont connu des problèmes de baisse des recettes en trafic marchandises, et d'autres problèmes qui ont été aggravés par un relèvement des salaires décrété par l'Etat. A cette même période, les Statens Jarnvagar (SJ), représentant l'opérateur historique national, ont connu un endettement considérable, suite à un financement mal adapté, et une baisse des recettes en trafic de marchandises. La situation a poussé à des réformes du secteur en 1988, servant par la suite comme modèle pour la formulation de la directive communautaire 91/440. Cette directive avait pour but de créer un environnement favorable à la concurrence dans les chemins de fer et posait comme condition la séparation au moins comptable entre la gestion de l'infrastructure et l'exploitation des services ferroviaires. Ce fut à l'opposé de la réforme nipponne qui a conservé le modèle d'un chemin de fer intégré.

e- Le Japon :

L'industrialisation du Japon est allée de pair avec son développement agricole, qui a permis de générer des revenus pour l'Etat, sous forme de rentrées fiscales obtenues de l'allocation des terres aux paysans. L'agriculture a permis aussi la réduction de la contrainte extérieure du pays, très fortement dépendant des matières premières dont il est dépourvu. On assista au Japon à une augmentation du commerce extérieur et de la production industrielle qui ont contribué au fort développement économique du pays. Il s'agit d'une période historique au Japon, correspondant à l'ère Meiji (1868-1912) qui a engagé une révolution politique, initiée par le jeune empereur Mutsu Hito, mettant en place au cours des années 1870, les bases d'une économie moderne. A cette époque, le Japon a réussi à assurer son indépendance nationale et à résister aux visées impérialistes des occidentaux. Cet essor fut réalisé grâce à l'implication des pouvoirs publics qui organisèrent et financèrent par la fiscalité un ensemble d'investissements en infrastructures, qui avec les dépenses d'armement ont permis au pays d'entrer dans une phase de croissance forte.

Parmi ces investissements, le gouvernement a décidé de développer le secteur des transports à l'image de celui des pays occidentaux. L'insuffisance des ressources budgétaires a conduit l'Etat à confier cette tâche au secteur privé, qui va être le principal acteur de la création d'un réseau ferroviaire au Japon. La première ligne de chemins de fer japonaise a été ouverte entre Shinbashi et Yokohama en 1872, sous l'aide d'ingénieurs britanniques. Une série de lignes ferroviaires a été construite, après, soit à la fin du 19^{ème} siècle, montrant la dépendance entre le développement des chemins de fer et l'essor économique du pays. Les chemins de fer sont devenus le moyen de transport le plus moderne, le plus rapide, le plus sûr et le plus utilisé à l'époque de Meiji, en assurant le transport des matières premières (charbon), du matériel, des voyageurs et des troupes militaires. Le succès du rail dans les régions urbaines est dû essentiellement à l'initiative privée, avec la naissance de compagnies ferroviaires privées à la fin du 19^{ème} siècle et au début du 20^{ème} siècle. Ces compagnies ont pu faire face à l'énorme essor démographique et au progrès indéniable de la motorisation particulièrement dans la Banlieue de Tokyo.

En 1906, le Japon et pour des raisons essentiellement stratégiques (militaires et de protection vis-à-vis des capitaux étrangers) a décidé de nationaliser son réseau ferré. Le nombre d'entreprises nationalisées était de 17, regroupées en une organisation appelée "Imperial Government Railways". Certaines entreprises existantes à cette époque n'ont pas

été incorporées au réseau national public et restaient privées (les Otemintetsu ou Majors), mais elles assuraient le plus important trafic de transport de masse de voyageurs, de transport de marchandises (notamment le charbon) ainsi que de transport des troupes militaires. Cette situation a duré jusqu'à 1945, quelques années avant la deuxième guerre mondiale. A partir de cette date, le statut des chemins de fer japonais a changé à la demande de l'occupant américain, d'où la création de la société nationale des chemins de fer japonais : JNR en 1949.

Les JNR bénéficièrent jusqu'au milieu des années 60 d'une situation de quasi monopole dans le secteur du transport, avec des comptes d'exploitation bénéficiaires²¹⁶. Le mode ferroviaire a connu ainsi un essor relatif par rapport aux modes routier et aérien, qui ont eu des difficultés à se développer suite aux problèmes économiques engendrés par la deuxième guerre mondiale. Cependant, une progression des modes de transport routiers et aériens a vu le jour au Japon vers la fin des années 60, remettant en question la prédominance des JNR, essentiellement avec l'augmentation considérable du taux de croissance économique du pays.

Les résultats financiers des JNR se sont dégradés dès 1964 et les pertes se sont accumulées²¹⁷. Cette année, 1964, a néanmoins connu la naissance de la grande vitesse avec le Shinkansen. Au point que les JNR ont recouru aux emprunts en 1971, pour couvrir leur frais d'exploitation. Au fil des années, la situation financière de l'entreprise publique JNR devint de plus en plus critique. Ainsi la dette à long terme de JNR a atteint 25100 milliards de yen en 1986²¹⁸. Cette situation a amené à la dissolution de la compagnie, en six entreprises, de transport de voyageurs, régionales: (JR East, JR West, JR Central, JR Hokkaido, JR Shikoku, JR Kyushu), qui a fait l'objet d'une réforme appliquée le 01/04/1987. L'activité de transport de marchandises de JNR à l'échelle nationale, a été accordée quant à elle à une nouvelle compagnie de transport de fret : JR Freight. Ces entreprises ont pris l'essentiel des opérations de JNR, tout en assurant le service de Shinkansen. Chacune d'entre elles conserva la propriété de l'intégralité des infrastructures correspondant aux réseaux exploités, à l'exception de JR Freight qui s'acquitta de redevances pour l'utilisation de l'infrastructure. Chaque société du groupe JR assura le transport des passagers d'une région, mais également des dessertes longues distances, franchissant les frontières régionales.

Le tableau suivant permet de situer dans un cadre chronologique l'avènement des chemins de fer dans les pays étudiés relativement à leurs expériences d'industrialisation :

Tableau IV-1 : Quelques dates majeures pour les pays développés

	Date de l'industrialisation	Les inventions majeures	Les principaux Secteurs	Date de création des Chemins de fer
Royaume Uni	Deuxième moitié du 18 ^{ème} siècle	<u>1769</u> : Machine à vapeur <u>1804</u> : invention de la locomotive (prototype de train à vapeur) <u>1814</u> : invention d'une première véritable locomotive	Textile, métallurgie, sidérurgie	<u>1825</u> : première ligne régulière de chemin de fer entre Stockton et Darlington
France	Première moitié	Automobile	Textile et sidérurgie	<u>1827</u> : première ligne de

²¹⁶ - PREDIT "Les transports ferroviaires japonais : la politique d'innovation technologiques dans le contexte de la privatisation" Paris 1998, 43 P.

²¹⁷ - CEMT "La réforme ferroviaire : réglementation des marchés de transport de marchandises" 2001.

²¹⁸ - CEMT "La réforme ferroviaire : réglementation des marchés de transport de marchandises" 2001.

	du 19 ^{ème} siècle			voie ferrée d'une longueur de 20 km entre Saint Etienne et Andrézieux, pour le transport du charbon
Allemagne	Milieu du 19 ^{ème} siècle	1867 : invention de la dynamo 1882 : inauguration de la première centrale électrique	Construction mécanique, sidérurgie, textile, électricité, chimie	1835 : première ligne de chemins de fer, assurant le transport de voyageurs et de charbon, entre Nuremberg à Fürth
Suède	Milieu du 19 ^{ème} siècle	-	Pates à papiers, bois, métallurgie	1856 : première ligne de chemin de fer entre Malmö et Lund.
Japon	La fin du 19 ^{ème} siècle	-	Agriculture et secteurs de transport	1872 : première ligne de chemins de fer entre Shinbashi et Yokohama.

I.1.2. L'incidence de la révolution informatique de la deuxième moitié du 20^{ème} siècle sur l'évolution des chemins de fer dans les pays développés

L'évolution de l'informatique est fortement liée au développement de l'électronique. Son application dans le domaine commercial et administratif a surtout explosé dans les années 70, bouleversant ainsi les modes de production. Les années 80 sont caractérisées par l'utilisation des réseaux d'ordinateurs, ce qui a permis le rapprochement entre les sciences de l'informatique et les technologies de l'information et des télécommunications. L'information est désormais une nouvelle source de richesse et de valeur et un élément essentiel de compétitivité. Les industries de l'information couvrent plusieurs domaines outre l'informatique, soit, les télécommunications et l'audiovisuel. Il s'agit des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) qui tendent à contribuer à une augmentation de la productivité des facteurs, dans les secteurs qui les adoptent, dont le secteur ferroviaire. Dans ce secteur, l'incorporation des nouvelles technologies dans le système de production et de distribution est de nature à favoriser la mobilité des personnes et des marchandises²¹⁹, et d'une façon plus générale, elle permet à ce moyen de transport de satisfaire les besoins grandissants des populations, pour un service de qualité. Elle devrait aussi amener à une amélioration de la situation des compagnies ferroviaires, en termes de recettes et de parts de marché, qu'elles ont perdues depuis des décennies.

Toutefois, la réalisation de ce dernier objectif aussi bien pour le transport de marchandises que pour le transport de personnes est tributaire du développement économique des pays, ce qui laisse à penser à l'existence d'une corrélation entre la croissance économique des pays mesurée par le produit intérieur brut (PIB) et le trafic ferroviaire. Cette corrélation n'est qu'une traduction de l'effet des changements technologiques sur la demande du transport ferroviaire.

a. L'incorporation du progrès technologique dans les chemins de fer

Tout au long de son histoire, le chemin de fer a pu réaliser une amélioration de son efficacité technique, engendrée par l'incorporation des innovations technologiques. Ce qui lui a permis d'atteindre une augmentation de son offre et un gain de parts modales, qui ont été accompagnés d'une baisse des prix par rapport à la route. Cette tendance a été vérifiée jusqu'à

²¹⁹ - DE PALMA André, PAHAUT Serge, QUINET Emile "Pour en finir avec les encombrements. Du nouveau dans le traitement de la congestion" Futuribles, Septembre 2005, N° 311, PP 39-56.

la seconde guerre mondiale²²⁰, date à partir de laquelle la part modale du fer a décliné, en raison de la rentabilité décroissante des nouvelles infrastructures ferroviaires, et en raison de la diffusion des nouvelles technologies dans le secteur du transport routier. Mais les efforts des chemins de fers se poursuivaient continuellement pour une amélioration de leurs services (fréquence, fiabilité, sécurité, vitesse...). Cet objectif est évidemment tributaire de l'adoption des progrès technologiques réalisés dans les domaines de l'électronique, de l'informatique et dans les industries de l'information, dans toutes les activités ferroviaires.

L'application des nouvelles technologies par les chemins de fer devrait permettre une circulation optimale de l'information, une meilleure adaptation de l'offre à la demande, une coordination en temps réel des activités ferroviaires, avec une réduction des coûts des entreprises ferroviaires. Elle devrait aussi donner naissance à de nouveaux services de transport ferroviaires et entraîner une gestion optimale des infrastructures existantes. Notons qu'une condition de réussite du mode ferroviaire est son incorporation des technologies conjointement dans l'infrastructure et dans le matériel roulant, vérifiant le caractère d'intégration de ce mode. Ainsi, le développement de la grande vitesse, ne peut se réaliser qu'en présence de véhicules techniquement sophistiqués, au même temps que des voies adaptées à ces vitesses. Des actions sont ainsi adoptées dans la construction des wagons de voyageurs et ceux des marchandises et en matière de pièces utilisées dans les systèmes de direction et de freinage, ainsi que dans l'entretien des voies ferrées. D'autres actions sont relatives à la distribution de l'énergie électrique, l'établissement des horaires, la robotisation et la réduction des coûts de maintenance et de réparation.

On voit ainsi, que les nouvelles technologies ont conduit à des trains plus performants, plus rapides, plus confortables et plus adaptés aux besoins des clients. Les exemples du transport de passagers à grandes vitesses au Japon et en France, et de fret aux Etats-Unis montrent des sauts positifs de la qualité de service se traduisant nettement en termes de trafics, de niveau de service et de réduction du temps du trajet. Le train à lévitation magnétique (Maglev) au Japon, qui permet d'atteindre des vitesses très supérieures à celles du Shinkansen est un autre exemple, ainsi que celui de la technologie pendulaire qui a permis un gain du temps de parcours (le cas du projet POLT : Paris -Orléans- Limoges- Toulouse).

Pour une meilleure sécurité ferroviaire, la modernisation des mécanismes de collecte d'information et de renseignement sur le trafic, permet de percevoir l'information en temps réel. Cette information concerne la position des locomotives et des trains et leur état de déplacement. Elle renseigne sur l'état de l'entretien technique des voies ferrées et de l'alimentation en énergie et permet le traitement accéléré des données liées au trafic ferroviaire. On cite l'exemple de l'ERTMS "European Rail Traffic Management System" qui est un système européen de surveillance du trafic ferroviaire. Ce système repose sur une transmission des informations du sol vers les trains (radio-sol-train) en utilisant la technologie GSM. Les informations circulent par des ondes hertziennes à partir du GSM-R (Global System for Mobiles communications- Railways). Ce dernier constitue une composante de l'ERTMS, permettant une communication sans fil entre les trains, les postes de régulation du trafic, les agents de circulation et de maintenance. Au niveau de la gestion du trafic, on a une autre composante de l'ERTMS qui est l'ETCS, appliquée en Europe, pour contrôler les trains et qui vient remplacer le grand nombre de systèmes de répétition des signaux et de signalisation en cabine.

Les nouvelles technologies permettent aussi de faciliter la circulation des trains sans entraves entre les pays, en harmonisant les différentes signalisations ferroviaires, avec une réduction du temps et du coût de passage aux frontières. Le réseau de transport transeuropéen

²²⁰ - SAUVANT Alain "Volume et partage modal du transport de marchandises en France de 1845 à nos jours" Note de Synthèse du SES, Mars, Avril 2002, 8 P.

(RTE-T)²²¹ vise à développer les infrastructures de transport de l'UE, à faciliter les échanges et à augmenter la part modale du mode ferroviaire, en particulier par l'application de l'interopérabilité entre les différents réseaux. L'autoroute ferroviaire Luxembourg-Perpignan et la liaison Lyon-Turin représentent deux projets de grande envergure de ce programme. Il est à noter que les réseaux ferroviaires se distinguent par un ensemble de caractéristiques techniques, relatives à l'électrification (différentes tensions et fréquences), à l'écartement des rails, à la signalisation, aux longueurs des trains et leurs gabarits... Ces spécificités physiques des réseaux ont été imposées par les autorités gouvernementales depuis de longues dates, essentiellement pour des raisons de défense nationale.

Tableau IV-2 : Les principales caractéristiques des réseaux ferroviaires

	France	Allemagne	R U	Suède	Japon
Ecartement en mm	1435	1435	1435	1435	1067 ²²²
Gabarit²²³	UIC 505- 1	G2 EBO	< UIC 505- 1 ²²⁴	: ≥ G2 EBO	nd
Electrification	Courant alternatif : 25 KV 50 Hz et un courant continu : 1500 V	Courant alternatif : 15 KV 16.7 Hz	Courant alternatif : 25 KV 50 Hz. Et un courant continu de 750V, alimenté par un 3è Rail	Courant alternatif : 15 KV 16.7 Hz	Courant alternatif : 20KV 60HZ ²²⁵
Largeur de l'archet	1450 mm ; 1950 mm	1950 mm	Courant continu : troisième rail	1800 mm l	nd
signalisation	Crocodile ²²⁶ , TVM ²²⁷	Indusi, PZB LZB ²²⁸ ,	AWS ²²⁹	ATC	nd
Longueur du réseau en Km (CIA2003)	32682	40826 ²³⁰	16953	11481	23168

Source : Commission européenne DG VII

Note : La nature de la source ne permet pas d'avoir les mêmes données pour le Japon

b- Corrélation entre le produit intérieur brut PIB et le trafic ferroviaire

La progression des trafics de transport ferroviaire de voyageurs et de marchandises n'est autre qu'une répercussion du degré d'incorporation des nouvelles technologies. Cette incorporation est étroitement liée au degré de développement économique des pays, qu'on mesure par le PIB. On peut ainsi conjecturer un lien entre la conjoncture économique et le

²²¹ - Les premières orientations du programme ont été adoptées en 1996, ensuite révisées en 2001 et 2004.

²²² - Sauf pour les lignes à grande vitesse et certaines lignes régionales ayant un écartement normal.

²²³ - Le gabarit du matériel roulant : l'enveloppe du contour transversal à l'intérieur duquel doivent s'inscrire les véhicules à l'arrêt.

²²⁴ - Gabarit réduit.

²²⁵ - <http://fr.wikipedia.org/wiki/Cat%C3%A9gorie>

²²⁶ - Un équipement qui transmet en cabine l'autorisation ou non de franchir un signal

²²⁷ - Transmission voie-machine : un système de signalisation en service sur les lignes à grande vitesse.

²²⁸ - INDUSI est une version antérieure du système de sécurité ferroviaire PZB utilisé en Allemagne, dont le nom se traduit par «influence ponctuelle sur les trains» qui se distingue du système LZB «influence continue sur les trains».

²²⁹ - Automatic Warning System est un système de répétition de signaux utilisé au RU depuis 1956.

²³⁰ - Dont au moins 14253 sont électrifiées et 14768 sont à double voie.

trafic ferroviaire, dans le sens où un ralentissement de cette conjoncture se traduirait par une baisse du trafic de personnes et de fret et vice versa. Toutefois, un effet positif de l'environnement économique sur le trafic ferroviaire est conditionné par l'application d'un ensemble d'actions annoncées par les politiques de réformes ferroviaires de la fin du 20^{ème} siècle.

La comparaison de l'évolution du produit intérieur brut annuel et celle du trafic ferroviaire des cinq pays étudiés (France, Allemagne, RU, Suède, Japon) à la période allant de 1991 à 2010, nous a amené à un calcul de coefficients de corrélation linéaire entre le PIB et alternativement les deux variables mesurant le trafic ferroviaire, à savoir le transport de voyageurs et celui de fret pour chaque pays. Les variables retenues sont le PIB : le produit intérieur brut courant en U S \$, le nombre de voyageurs kilomètres Vkm et le nombre de tonnes kilomètres Tkm. Ces variables sont mesurées respectivement en 10² milliards USA, en milliards de Vkm et en milliards de Tkm.

Les deux coefficients de corrélation calculés sont les suivants :

$$\rho_v = \frac{\text{cov}(PIB, Vkm)}{S_{PIB} S_{VKM}} \text{ Et } \rho_t = \frac{\text{cov}(PIB, Tkm)}{S_{PIB} S_{Tkm}}$$

Avec (cov) est la covariance et S est l'écart type.

Les valeurs retrouvées pour chacun des pays sont données par le tableau suivant :

Tableau IV-3 : Corrélation entre PIB et trafic ferroviaire de voyageurs et de fret

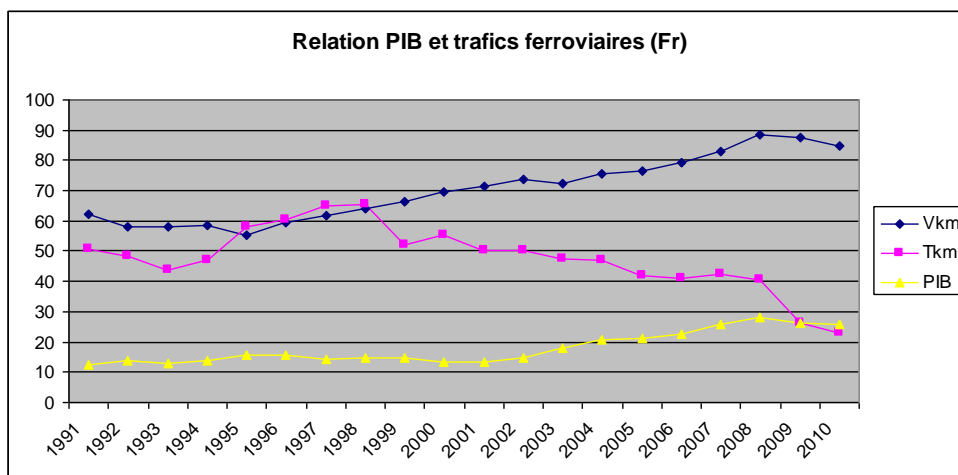
	France	Allemagne	RU	Suède	Japon
ρ_v	0,83	0,57	0,86	0,24	0,15
ρ_t	-0,68	0,65	0,83	-0,46	0,15

Pour l'ensemble des pays, la période étudiée montre une évolution positive du PIB, dont on cherche à voir l'impact sur le trafic ferroviaire.

Pour le cas de la France, les résultats retrouvés indiquent un coefficient de corrélation positif entre le PIB et le trafic voyageurs égal à (0,83). Ce trafic a connu une augmentation, particulièrement à partir de 1997, année correspondant à la mise en place de la réforme ferroviaire en France. Le coefficient de corrélation est égal à (-0,68) entre le PIB et le trafic fret, ce qui indique que les deux variables sont négativement corrélées. Le trafic fret ferroviaire en France a connu une baisse à partir de 1998, avec une évolution quasiment stable en volume absolue, au cours des dernières années. Le déclin du fret ferroviaire ne peut pas être imputé à des causes conjoncturelles, surtout avec la hausse générale du trafic marchandises en France depuis plus de deux décennies, mais au manque de réactivité du secteur aux aléas de l'activité économique. Certains problèmes se posent pour le secteur, dont celui du fret de retour et le poids de l'investissement lié au fret spécialisé (wagons isolés). De même, la géographie industrielle en France est défavorable au fret ferroviaire, avec la concentration des activités dans certaines zones qui avantage le transport routier sur courte distance²³¹.

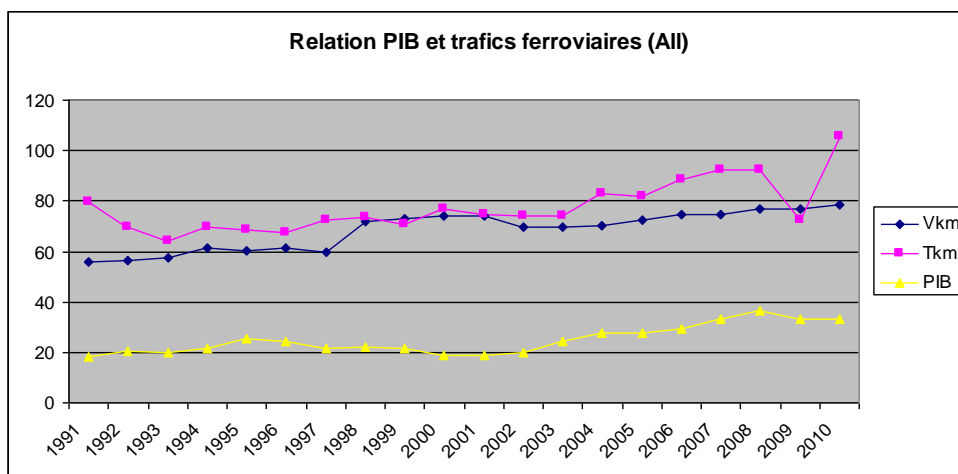
²³¹ - PATEMOTTE Yannick "Rapport d'information déposé en application de l'article 145 du règlement par la commission des affaires économiques, de l'environnement et du territoire, en conclusion des travaux du comité de suivi sur les questions ferroviaires" Juin 2009.

Graphique : IV-1 : Evolutions PIB courant et trafics ferroviaires en France



L'Allemagne est caractérisée par un réseau industriel particulièrement dense, qui fait que l'interdépendance est positive entre le PIB et la variable Tkm dans ce pays, avec un coefficient de corrélation égal à (0,65). Pour le trafic de voyageurs cette interdépendance est aussi vérifiée, avec un coefficient de corrélation égal à (0,57) qui reste néanmoins inférieur à celui de la France. La réforme engagée dans le secteur ferroviaire allemand en 1994, s'est répercutée par une légère amélioration des trafics ferroviaires. Mais c'est la libéralisation du fret ferroviaire en 1996, qui a engendré une augmentation de ce trafic, passant de 67,369 milliards de Tkm en 1996 à 105,793 milliards de Tkm en 2010, avec une hausse très sensible en 2004, d'environ 10 milliards de tonnes kilomètres par rapport à 2003. Cette année a connu une augmentation du nombre des opérateurs ferroviaires louant l'infrastructure de la DB Netz. L'orientation du pays, vers une plus grande conglomération logistique est parfois critiquée, étant donné le faible niveau de rentabilité de ces activités logistiques, par rapport aux principales activités du rail à savoir le transport de fret et de passagers²³².

Graphique IV-2 : Evolutions PIB courant et trafics ferroviaires en Allemagne

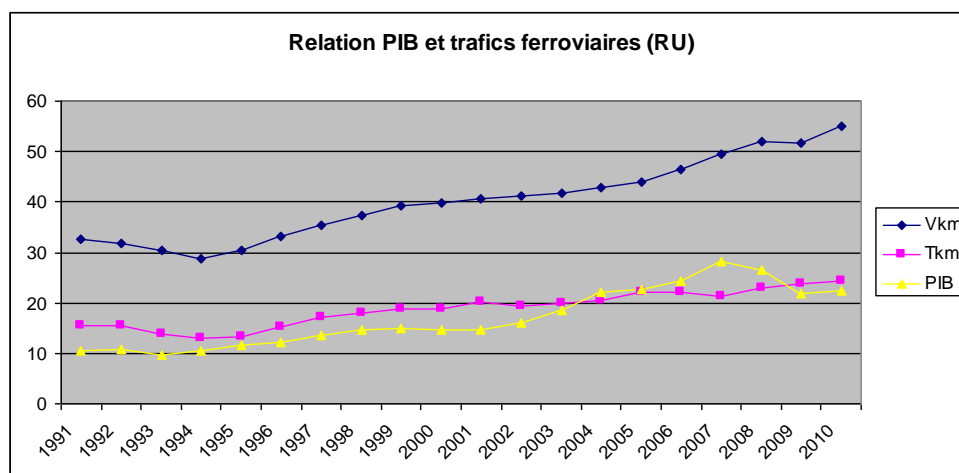


Au RU, l'augmentation du PIB est suivie d'une augmentation des trafics ferroviaires de voyageurs et de fret. Les coefficients de corrélations respectifs sont égaux à (0,86) et (0,83). Notons que le démantèlement de l'opérateur ferroviaire public British Rail et la privatisation du gestionnaire de l'infrastructure ont eu lieu en 1996. A partir de cette date une augmentation du trafic ferroviaire de voyageurs et de marchandises a vu le jour. Le nombre de

²³² - BOULETEL Cécile, le Monde 22/01/2011.

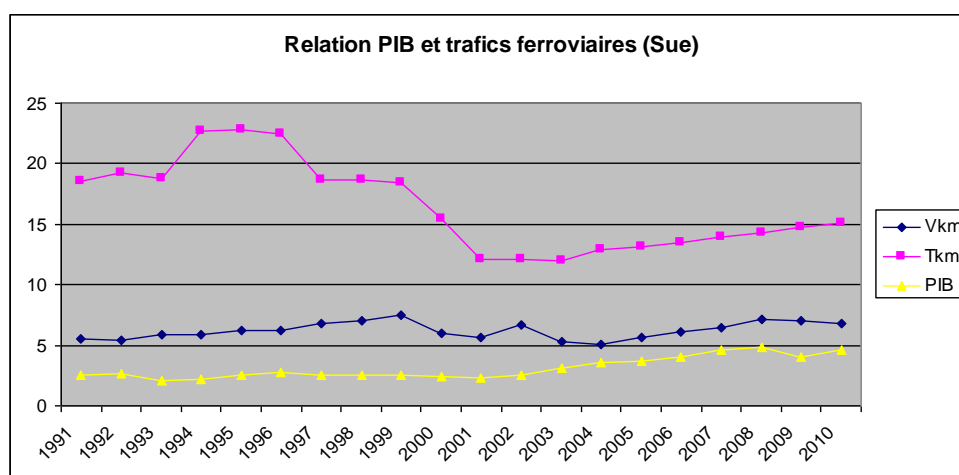
voyageurs kilomètres est passé de 33,054 milliards de Vkm en 1996 à 55,070 milliards de Vkm en 2010. Le nombre de tonnes transportées est passé de son côté, pour la même période de 15,235 milliards de Tkm à 24,280 milliards de Tkm.

Graphique IV-3 : Evolutions PIB courant et trafics ferroviaires au RU



En Suède, la corrélation positive entre le PIB et le trafic ferroviaire n'est vérifiée que pour le trafic de voyageurs, où on a un coefficient égal à (0,24). Cette corrélation est négative avec le trafic fret, avec un coefficient égal à (-0,46). Ce trafic, et malgré sa prépondérance en Suède a connu une baisse en volume qui a commencé en 1996. Ainsi on est passé de 22,419 milliards de Tkm pour cette année là à 12,847 milliards de Tkm en 2004. Le trafic a repris légèrement, ensuite, pour arriver à 15,130 milliards de Tkm en 2010. L'année 1996, coïncidait avec l'ouverture du fret ferroviaire en Suède et l'entrée sur le marché de nouveaux opérateurs qui venaient concurrencer l'opérateur historique SJ Green Cargo, qui gardait la part la plus importante du marché, sans engendrer une croissance du fret ferroviaire²³³.

Graphique IV-4 : Evolutions PIB courant et trafics ferroviaires en Suède

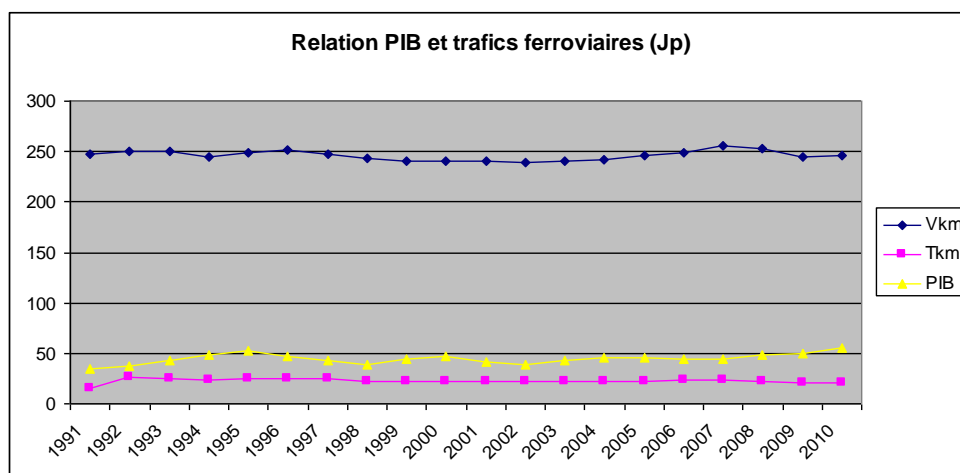


Au Japon, les coefficients de corrélation entre le PIB et les deux trafics de voyageurs et de fret, même s'ils sont positifs, sont très faibles par rapport aux autres pays, égaux respectivement à (0,15). Ces deux trafics connaissent une légère tendance à la baisse, la

²³³ - L'institut suédois SIKa, ainsi que DIRAND J (Community of European Railways and Infrastructure Companies) confirment l'absence de corrélation entre la croissance du fret ferroviaire et l'ouverture à la concurrence.

plupart des années, surtout en 1998, due à la récession connue par le pays en 1998²³⁴. Notons qu'en termes de volume et pour le trafic de voyageurs, le Japon réalise le plus important trafic par rapport au reste des pays, expliqué essentiellement par l'essor du trafic de grande vitesse.

Graphique IV-5 : Evolutions PIB courant et trafics ferroviaires au Japon



Notons que la tendance vers l'intensification de l'intégration économique dans les pays développés a pour effet l'allongement des distances de transport. Une situation favorable au trafic de fret, alors que la réaction du transport de voyageurs est moins importante, où prédominent les déplacements quotidiens sur courtes distances essentiellement pour un motif professionnel. D'où, l'effet des dimensions politique et économique et même géographique sur l'activité ferroviaire.

I.2. Dimensions économique et politique des chemins de fer

Les chemins de fer sont le fruit de l'industrialisation de certains pays. Ils sont aussi un acteur principal de son affermissement à la fin du 19^{ème} siècle et même au début du 20^{ème}. Ils ont conduit, par des effets d'entraînement, à une dynamisation sectorielle, à l'augmentation du commerce, à un développement des activités boursières et à une transformation des structures sociales et urbaines.

Récemment, les chemins de fer sont un signe de développement des pays, par leurs effets de réseau, leur contribution à la croissance économique et leurs avantages pour un développement durable, ce qui explique l'importance accordé au secteur. Cette importance implique des efforts pour que le secteur réussisse à emporter le défi de la concurrence et confirme sa position dans le développement économique des pays. Les atouts du rail étant un levier important, sachant les orientations des politiques de transport des pays développés qui cherchent à concilier le besoin croissant de la mobilité avec le souci d'améliorer la sécurité, d'augmenter la vitesse et de réduire la pollution et la congestion routière.

I.2.1. Caractérisation spatiale des réseaux ferroviaires

Pour parvenir à certains objectifs d'industrialisation et même de développement, les Etats se sont dotés vers la deuxième moitié du 19^{ème} siècle d'infrastructures ferroviaires façonnant leurs structures de réseaux actuels.

²³⁴ - Montée du chômage 3,5% en 1997, réduction des investissements privés de 20% à 15 % du PIB entre 1990 et 1997, des difficultés bancaires...une situation qui a pu être maîtrisée à partir de 1999, grâce à un plan de stabilisation bancaire. Mais une nouvelle dépréciation s'installe au Japon en 2001, avec les problèmes déflationnistes.

La création de réseaux ferroviaires nationaux, généralement de dimension régionale, a permis un désenclavement et une intégration des régions isolées et en situation périphérique par rapport au noyau économique le plus développé. Elle a favorisé l'exode vers les villes et l'essor du commerce et des échanges internationaux. L'objectif est de corriger les problèmes d'inégalités territoriales et d'élargir les marchés en respectant les exigences topographiques des pays.

A partir de la deuxième moitié du 20^{ème} siècle, et suite aux conséquences de la deuxième guerre mondiale, une action fut menée dans tous les pays étudiés pour la restructuration de leurs réseaux ferroviaires, qui a été accompagnée d'une extension même plus importante de leurs réseaux routiers. L'action est passée par l'ouverture de certaines lignes et l'amélioration d'autres, en réalisant les investissements nécessaires pour cela. Il s'agit des programmes qui entrent sous la notion d'aménagement du territoire, avec une vocation pour réduire les distances et rapprocher les hommes et les territoires. L'objectif étant d'assurer la continuité et la complémentarité des réseaux, tout en fournissant le meilleur service ferroviaire à la collectivité.

En France, les chemins de fer se caractérisent par un radio-centrisme autour de Paris, qui reflète le poids énorme de la capitale, en termes de peuplement, de concentration des activités et de réseaux de communication. Dans les années 1960, la politique d'aménagement a visé le contrôle de la politique de croissance de Paris et le dynamisme des régions. L'objectif était d'instaurer une interconnexion entre les différentes villes grâce aux moyens de transport, en particulier ferroviaire. La répartition urbaine dans le pays, explique le développement des lignes à grande vitesse, qui a provoqué néanmoins la baisse du nombre des circulations sur le réseau classique, mesuré par les unités trains kilomètres. Cette baisse est expliquée aussi par la fermeture de certaines lignes non rentables (caractérisées dans tous les cas par un faible niveau de trafic).

Les différences entre le réseau ferroviaire allemand et français sont liées à une différence dans la répartition démographique et urbaine entre les deux pays. Le centralisme vers Paris en France n'est plus vérifié en Allemagne, un Etat fédéral ayant différents centres régionaux, conséquence du dynamisme économique des länder. En Allemagne, les agglomérations à plus de 200000 habitants sont beaucoup plus nombreuses et plus rapprochées qu'en France, essentiellement dans l'ex-république fédérale allemande plutôt que dans l'ex-république démocratique. La présence d'un nombre important d'arrêts limite ainsi la vitesse commerciale des trains en Allemagne²³⁵, chose qu'on ne trouve pas en France qui continue à réaliser des infrastructures dédiées pour la grande vitesse. En 2002, les lignes dédiées à la grande vitesse sont le double en France par rapport à l'Allemagne²³⁶. Concernant la géographie industrielle²³⁷ dans les deux pays, on remarque que l'industrialisation est plus étendue sur le territoire allemand qu'en France. Cette étendue offre aux chemins de fer plus de possibilités de massification et avantage le transport de fret ferroviaire. En plus de la géographie industrielle, l'Allemagne dispose de grands ports maritimes qui servent à réexpédier les marchandises vers toute l'Europe et qui donnent au transport ferroviaire un grand rôle à jouer.

Comparé au réseau ferroviaire français et allemand, le réseau ferré britannique est caractérisé par un certain désordre, produit des initiatives du secteur privé et des caractéristiques géographiques du pays, à savoir l'existence d'îles périphériques, qui

²³⁵ - Vitesse moyenne utile à l'usager, qui tient compte outre de la vitesse de pointe de la présence des arrêts.

²³⁶ - Chiffre de l'UE (l'Europe à grande vitesse, 2002)

²³⁷ - CHABALIER Delphine "Réformes des économies politiques ferroviaires : les avantages comparatifs de la Deutsche BAHN et de la SNCF" SPLOT-INRETS, école thématique, analyse des changements institutionnels. 2005, 16 P.

s'ajoutent aux contraintes techniques, économiques et politiques aux quelles il est soumis²³⁸. Ce réseau se trouve défavorisé par la faible polarisation des secteurs industriels. Cela n'empêche pas de dire que le réseau britannique actuel se caractérise par des lignes ferroviaires, aux profils et aux tracés de très bonne qualité, avec trois principaux niveaux hiérarchiques²³⁹ : un réseau fondamental reliant Londres aux grandes métropoles du pays, un réseau complémentaire pour desservir tous les centres urbains et industriels importants et un réseau régional qui assure la desserte des espaces périphériques de l'intérieur des grandes agglomérations (le réseau régional suburbain) ainsi que la desserte des périphéries du territoire national (réseau régional rural). Le réseau britannique a connu au milieu des années 60 un problème de sous investissement qui a entraîné sa dégradation et le ralentissement de son extension, où le nombre de kilomètres ouverts au trafic voyageurs s'est stabilisé à environ 15000 km vers les années 70. Ces difficultés ont justifié la privatisation de l'activité ferroviaire, menée avec la réforme de 1994. Sauf que la situation ainsi décrite ne s'est pas améliorée, même avec la création en 2002 du Network rail, reprenant les activités du gestionnaire d'infrastructures Railtrack après sa faillite. Le retard britannique est également perceptible au niveau du processus d'introduction de la grande vitesse et au niveau de l'électrification du réseau ferroviaire, qui n'a pas beaucoup évolué entre 1991 (4912 km) et 2001 (5167 km)²⁴⁰.

En Suède, le réseau ferroviaire a permis d'apporter des solutions au grand mouvement d'urbanisation connu par le pays, particulièrement par la capitale Stockholm, après la deuxième guerre mondiale²⁴¹. Un mouvement qui a accompagné le développement économique et industriel du pays, et a posé le problème du logement et la nécessité d'assainir de nouveaux quartiers résidentiels, par la construction d'une ville de type concentrique en Stockholm. Mais cela était difficile à réaliser, vu les caractéristiques topographiques (des baies, des détroits et des lacs) de cette ville, caractérisée aussi par une difficulté de circulation. Les planificateurs à Stockholm se sont efforcés ainsi à rendre indépendants de nouveaux faubourgs, disposés sur les prolongements des lignes de métro. Pour le reste du pays, les performances du réseau ferroviaire sont aussi liées à un phénomène géographique, soit la longueur des distances parcourues entre le nord et le sud. Actuellement, le réseau ferroviaire couvre tout le pays et il est considéré parmi les plus modernes en Europe, ce qui fait tout son efficacité, lui permettant d'offrir un service de haute qualité.

Pour le cas du Japon, on a un pays caractérisé par une rareté de l'espace et par la faible proportion du territoire utilisable par une population ayant une forte densité (le Japon a deux fois plus d'habitants que la France, sur un territoire égal environ les 2/3). Les politiques de déplacement et d'urbanisation sont très spécifiques au Japon, elles sont reliées à ses caractéristiques géographiques (un pays montagneux). Le réseau ferroviaire est très étendu, l'axe principal de ce réseau longe la côte pacifique, liant les centres urbains de Tokyo et Kyoto- Osaka via Nagoya, et s'étend du Nord au Sud. Ce réseau a été pris en charge durant une très longue partie de son histoire par le secteur privé, ayant pour conséquences le développement d'une panoplie de services urbains à proximité du réseau (magasins, parcs de loisirs...) et donc une amélioration de la qualité de l'offre²⁴², afin de répondre aux demandes croissantes aux services ferroviaires. En effet, Les Japonais sont les plus grands utilisateurs du train au monde.

²³⁸ - CHESNAIS M "Réseau en évolution" Paradigme, Caen, 1991, 166 PP.

²³⁹ - AUPHAN E "Quel avenir pour les réseaux ferrés d'Europe occidentale ?" Paris, Ed du CNRS, 1991, 204 PP.

²⁴⁰ - MENERAULT P, L'HOSTIS A "Projets de grande vitesse ferroviaire en Grande Bretagne : ligne ou réseau ?" Hommes et Terres du Nord, Vol 3, 2003, PP 43-54.

²⁴¹ - WALLER Erik "Essais de solution aux problèmes urbaines de Stockholm" Revue de Géographie de Lyon, 1963, Vol 38, N° 1, PP 33-46.

²⁴² - VARNAISON REVOLLE, Patricia "Politique de déplacement au Japon, des enseignements pour les démarches de planification française" Notes de synthèse du SES, 2005, N° 159, 8 P.

I.2.2. Les exigences de développement et le rôle des chemins de fer

L'importance des chemins de fer résulte d'un ensemble de ses qualités, devenues une composante essentielle des politiques de développement. Pour concrétiser leurs atouts, les chemins de fer des pays développés cherchent à développer des actions dans le domaine de la sécurité, de la vitesse, des prix et de la ponctualité...

Une fois réalisés, ces facteurs permettent aux chemins de fer de mieux répondre à l'accroissement de la mobilité, lié à la croissance économique des pays et à la tendance au déplacement les plus rapides. Surtout que la géographie des pays européens et la densité de leurs populations, sont deux éléments de base qui montrent l'importance du train dans l'organisation de la mobilité quotidienne.

a. Les actions prises

Les actions entreprises par les chemins de fer pour participer au développement des pays se rapportent à l'amélioration de leurs infrastructures, au développement de leurs services, à la modernisation de leurs techniques de production et aux procédures de gestion de leurs entreprises

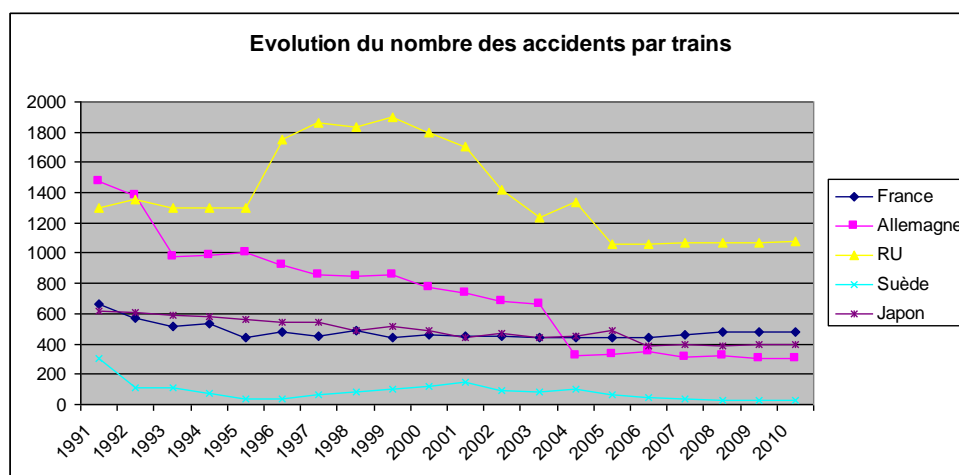
On a ainsi, des efforts entrepris afin d'augmenter la sécurité dans le secteur, même si le transport ferroviaire est toujours considéré comme le moyen de transport le plus sûr, comparé aux autres modes de transport en particulier le mode routier, avec le plus faible nombre de victimes causés par les accidents. Les actions prises pour une plus grande sécurité ferroviaire reposent sur l'élaboration de normes strictes, que les opérateurs ferroviaires doivent respecter. Le respect de ces normes doit se refléter dans les infrastructures, ainsi que dans la fourniture de matériels roulant et d'équipements et dans l'existence d'un personnel qualifié ayant la formation nécessaire. Sachant que la sécurité ferroviaire est tributaire du contexte institutionnel, auquel elle doit s'adapter. Il s'agit du contexte imposé par les réformes ferroviaires récentes, particulièrement les politiques de privatisation.

Tableau IV- 4 : Le nombre des accidents ferroviaires

	France	Allemagne	RU	Suède	Japon
1991	660	1472	1300	306	622
1992	568	1380	1358	110	607
1993	515	981	1299	106	592
1994	536	984	1299	70	577
1995	443	1007	1299	37	562
1996	482	918	1753	35	547
1997	453	858	1863	69	546
1998	490	844	1835	82	489
1999	439	855	1895	103	516
2000	463	773	1801	124	484
2001	449	733	1704	145	441
2002	449	679	1421	92	473
2003	447	661	1237	85	447
2004	447	325	1336	103	456
2005	447	332	1057	63	484
2006	447	347	1061	47	386
2007	463	315	1065	38	399
2008	475	326	1069	28	386
2009	475	306	1073	28	394
2010	475	306	1077	28	394

Source : UIC

Graphique IV-6 : Nombre des accidents par trains



Ces courbes montrent une tendance vers la baisse du nombre d'accidents ferroviaires dans tous les pays, à l'exception de la hausse remarquable au RU après 1995, date correspondant à la mise en œuvre de la politique de réforme dans le pays. Un élément essentiel de cette réforme consiste à privatiser l'ensemble des activités ferroviaires dans le pays. L'effet de cette privatisation étant une dégradation de l'état du réseau et un manque de son entretien, provoqués par la baisse des investissements dans les infrastructures et dans le matériel roulant (L'accent est mis sur le dégagement des profits les plus élevés et la baisse des coûts en recourant à la sous-traitance), d'où les problèmes de sécurité illustrés par les catastrophes ferroviaires de : Paddington en 1999 (31 morts)²⁴³, Hatfield en 2000 (4 morts)²⁴⁴, et Potters's Bar en 2002 (7 morts).

A côté de l'objectif d'une plus grande sécurité, un autre élément déterminant de la compétitivité ferroviaire est relatif aux techniques de production. L'amélioration de ces techniques se fait via une augmentation de la vitesse dans le mode ferroviaire, par rapport aux modes concurrents, en particulier le mode routier sur les courtes distances, et aérien sur les longues distances. L'application de la grande vitesse suit trois orientations différentes selon les pays²⁴⁵. A savoir le cas où les trains à grande vitesse n'empruntent que des lignes entièrement nouvelles, dédiées à cette fin et qui sont incompatibles avec les lignes classiques (l'exemple du Shinkansen au Japon et le Transrapid train à sustentation magnétique en Allemagne). Ou bien que ces trains, qu'on qualifie dans ce cas de medium-Tech, peuvent emprunter aussi bien les lignes construites pour la grande vitesse, que les lignes classiques améliorées (le cas de la France). Les trains à grande vitesse peuvent aussi utiliser des lignes classiques améliorées et un nouveau matériel High- Tech (stratégie appliquée par le RU et la Suède).

La grande vitesse est née au Japon en 1964, avec les Shinkansen, ayant une vitesse de 210 km/h. La première ligne ferroviaire à grande vitesse est celle reliant Tokyo et Shin-Ōsaka, dont les travaux ont commencé en 1959. Le réseau des lignes à grande vitesse est un réseau à un écartement de 1067 mm, qui est adapté à la géographie du pays, caractérisée par des montagnes. La grande vitesse s'est développée plus tard en France avec la mise en service du TGV en 1981. Le modèle de la grande vitesse retenu en France, privilégie la construction d'infrastructures ferroviaires dédiées à la grande vitesse sur de grandes distances en tracé direct. Alors que d'autres pays européens ont choisi de concevoir des réseaux à grandes

²⁴³ - La collision de deux trains à la sortie de la gare londonienne de Paddington le 05/10/1999.

²⁴⁴ - Le déraillement d'un train.

²⁴⁵ - POWELL-LADRET E-R "Du système TGV au TGV pendulaire : la fin de l'exception ferroviaire française?" Recherche transports sécurité, 1999, N° 64, 3^{ème} trimestre, PP 37-53.

vitesse, pouvant être utilisés pour des besoins de déplacements régionaux. Aujourd'hui, la France reste détentrice du record de la vitesse sur rail, avec les 515,3 km/h, atteints le 18 Mai 1990²⁴⁶ par la rame TGV Atlantique N° 325, sur la ligne à grande vitesse Paris-tours près de Vendôme. La France a encore battu son propre record le 03/04/2007, avec une vitesse de 574,8 km/h²⁴⁷. Mais la technologie de la lévitation magnétique (Maglev) au Japon et en Allemagne permet d'atteindre des vitesses beaucoup plus élevées, soit le record japonais de 581 Km/h atteint en décembre 2003.

En Allemagne, la restructuration du réseau de la DB a permis d'atteindre une vitesse allant de 200 à 250 km/h au début du 20^{ème} siècle, bien avant le Japon et la France. Dans ce pays, la grande vitesse connaît de plus en plus d'importance, avec la construction de nouvelles lignes, soit la ligne Hanovre-Berlin mise en service en 1998, la ligne Cologne-Francfort ouverte en 2001 et la ligne Nuremberg –Leipzig/halle. Ces nouvelles lignes sont au cœur du réseau grande vitesse européen et s'ajoutent aux lignes déjà existantes, qui sont celles de Hanovre-Würzburg et la ligne Mannheim- Stuttgart.

Au Royaume Uni, le problème du sous-investissement s'est traduit par le manque de développement de la grande vitesse dans le pays, malgré le fait que la première ligne de grande vitesse dans le pays (Control Tunnel Rail Link : CTRL) a été construite depuis le 19^{ème} siècle, renommée "High speed 1" le 14 Novembre 2006. Le développement de la grande vitesse, s'est fait avec le projet des trains pendulaires entre Londres, Manchester et Glasgow et le projet de train à grande vitesse reliant Londres et le tunnel sous la manche (premier tronçon ouvert en 2003 et le deuxième tronçon en 2007).

La grande vitesse se développe de plus en plus en Suède et son succès s'amplifie avec les trains à caisse inclinable et la construction de quatre nouvelles lignes en 1996 et 1997. Les deux principales lignes à grande vitesse en Suède relient Stockholm d'une part avec Göteborg et d'autre part avec Malmö, et elles sont parcourues par les trains pendulaires, ayant une vitesse de 200 km/h.

Dans l'ensemble des pays étudiés, la grande vitesse connaît des progrès très significatifs. Son développement présente des avantages considérables, ayant des retombées économiques et même sociales. La grande vitesse influence l'objectif de mobilité durable et participe à l'aménagement du territoire, en rapprochant les villes et en améliorant l'accessibilité des territoires. Elle permet une préservation de l'environnement et contribue donc au développement durable. Elle encourage l'arrivée de nouvelles entreprises²⁴⁸, et la dynamisation de celles existantes. Elle favorise les investissements nationaux et étrangers, qui auront des conséquences sociales par les créations d'emplois. Le développement des réseaux à grande vitesse avec la construction de nouvelles lignes, permet aussi de libérer des capacités sur les autres lignes et conduit à une plus grande spécialisation des réseaux selon la nature des trafics, pouvant profiter au trafic de fret ferroviaire. Ce dernier pourrait connaître en conséquence, une baisse de ses coûts et une réduction de ses délais d'acheminement.

Une comparaison faite en 1996²⁴⁹ permet de situer l'expérience européenne par rapport à celle du Japon dans le domaine de la grande vitesse. Cette comparaison montre que

²⁴⁶ - La rame TGV Atlantique N° 325, sur la ligne 0 grande vitesse Paris-tours près de Vendôme.

²⁴⁷ - La rame TGV d'essai N 4402, sur la LGV Est Européenne.

²⁴⁸ - L'exemple de l'implantation du groupe Swatch à Boncourt, un choix fondé sur la proximité de la nouvelle gare TGV "Belfort- Montbéliard". Cette gare est la première en France à recevoir la certification Haute Qualité Environnementale (HQE), sa mise en service effective a eu lieu le 11/12/2011 et le démarrage de la production pour l'entreprise en question est prévu pour 2013.

²⁴⁹- WALRAVE Michel "Le développement de la grande vitesse ferroviaire en Europe. Réalisations et perspectives aspects techniques, commerciaux, économiques et financiers" les Cahiers Scientifiques du Transport, 1997, N° 32, PP 9-25.

la France est le pays Européen où la grande vitesse est la plus développée. Dans ce dernier pays, la grande vitesse représente 45% du total ferroviaire (60% en excluant les transports régionaux), mais elle n'atteint que 3,5% du total tous modes. Alors qu'au Japon elle représente 18 % du trafic ferroviaire total, et 5,04% du total tous modes. La distance moyenne parcourue par habitant par les trains à grande vitesse, représente en France environ 420 km par an et par habitant, soit 75% du ratio japonais correspondant (560 km par an et par habitant). En Allemagne, le poids de la grande vitesse est tel qu'elle représente 15% du trafic ferroviaire, 1% du total tous modes, et 108 km par an et par habitant. Pour la Suède, la grande vitesse fait un peu mieux, soit 20% du trafic ferroviaire, 1,2% du trafic tous modes et 123 km par an et par habitant. Ces chiffres montrent le poids relativement faible de la grande vitesse ferroviaire dans le système de transport voyageurs des pays européens par rapport au Japon. Le tableau suivant relate ce fait :

Tableau IV-5 : La grande vitesse

	France	Allemagne	RU	Suède	Japon
Distance moyenne parcourue²⁵⁰	420 km/an/hab	108 km/an/hab	nd	123 km/an /hab	560km/an /hab
Pourcentage du trafic ferroviaire	45%	15%	nd	20%	18%
Pourcentage du total tous mode	3,5%	1%	nd	1,2%	5,04%

Source : Walrave. M²⁵¹

Pour relever le défi de la compétitivité, les chemins de fer doivent aussi agir sur la qualité de leurs services, en termes de ponctualité, de régularité et de prix proposés. En effet, le déclin du ferroviaire est souvent expliqué par une exigence de fiabilité et de régularité à laquelle le transport routier s'est beaucoup adapté. L'augmentation de la demande ferroviaire passe principalement par la proposition de prix réduits, ou bien d'abonnements pour les utilisateurs quotidiens des trains, par exemple les étudiants. Au Japon, la réforme n'a pas provoqué une hausse des tarifs, au contraire, on remarque la stabilité des prix pratiqués par les différentes sociétés. Notons que les tarifs au Japon ont beaucoup augmenté au cours des années qui ont précédé la réforme, et par conséquent les tarifs demeurent élevés, particulièrement pour le Shinkansen.

En termes de ponctualité, mesurée par le temps de retard enregistré par un train, le transport ferroviaire bénéficie de certains avantages, étant donné que l'interférence entre trafic ferroviaire et trafic routier est limitée aux passages à niveau. Cette séparation des deux trafics confère au rail un atout majeur, puisqu'il n'est pas gêné par la congestion routière. La ponctualité est beaucoup plus respectée quand certaines conditions sont remplies, soit, le bon état du matériel, l'entretien des voies, le bon établissement des horaires, la mise en place de signalisations modernes et d'un nombre suffisant d'évitement sur les voies... La minimisation des retards des trains donnent aux utilisateurs plus de confiance, ce qui va augmenter leur demande de ce service. En effet, l'analyse des composantes de la demande ferroviaire passe par un calcul coût-avantage du déplacement que fait l'utilisateur. Cette comparaison détermine le choix du mode de transport et dépend aussi bien du coût monétaire que du temps passé pour ce déplacement. Le coût du déplacement est la somme d'un coût monétaire et d'un coût temporel évalué en termes de temps de déplacement, qui rend l'utilisateur prêt à supporter un accroissement du coût monétaire, à condition de réaliser un gain en termes de temps de parcours mis par trajet et de fréquences de voyages, en particulier dans le cas où il

²⁵⁰ - Par les trains à grande vitesse ferroviaire.

²⁵¹ - WALRAVE M "Le développement de la grande vitesse en Europe Réalisation et perspectives, aspects techniques, commerciaux, économiques et financiers" Les cahiers scientifiques du transport, 1997, N° 32, PP 9-25.

voit une amélioration de son pouvoir d'achat²⁵². L'offre ferroviaire doit ainsi s'adapter aux exigences de mobilité des voyageurs et des marchandises.

b. Répondre à une mobilité croissante

Le début du 20^{ème} siècle a été marqué par une croissance démographique dans les pays développés, essentiellement dans les espaces ruraux périurbains, ainsi que par un allongement de l'espérance de vie. Cela s'est traduit par un exode rural et une mobilité de plus en plus forte de la population active, c'est-à-dire une augmentation des déplacements quotidiens, qui se sont accentués avec la croissance économique. Les citoyens ont connu une modification de leurs modes de vie et une diversité des motifs de déplacement, avec une dissociation entre le lieu de résidence et le lieu de travail et des études²⁵³. L'évolution des niveaux de vie a aussi donné naissance à de nouveaux motifs de déplacement, dont celui du tourisme. Pour le transport de fret, l'évolution industrielle et l'augmentation des échanges nationaux et internationaux ont affecté la nature des marchandises transportées (baisse de la part des produits pondéreux) ainsi que les distances parcourues, avec un accroissement de la mobilité de fret. Cette mobilité croissante des voyageurs et des marchandises a trouvé une réponse principalement à travers le mode routier qui a connu un développement de ses infrastructures au cours de la deuxième moitié du 20^{ème} siècle. Néanmoins, le transport routier est générateur de problèmes de congestion et d'effets externes négatifs sur l'environnement, comparé au mode ferroviaire.

L'analyse de la mobilité ferroviaire, peut être appuyée par une analyse de l'évolution de la distance moyenne parcourue par habitant, en empruntant les réseaux ferroviaires. En effet, le choix modal de chaque consommateur lié à son comportement de déplacement se répercute par une augmentation de la distance qu'il parcourt via un mode donné. La distance moyenne parcourue par habitant est calculé en divisant le nombre total de voyageur kilomètre (en millions) par la population du pays (en millions): $dismoy = \frac{nbvoykm}{population}$

Cette distance est exprimée en nombre de kilomètres par an et par habitant : km/an/habitant. Notons que la croissance démographique pour l'ensemble des pays développés étudiés a connu une légère évolution vers la hausse, au cours de la période 1991-2010, illustrée par le tableau suivant :

Tableau IV-6: Population en millions d'habitants

	France	Allemagne	RU	Suède	Japon
1991	58,454894	80,014000	57,424897	8,6174	123,921
1992	58,711078	80,624000	57,580403	8,668	124,229
1993	58,955673	81,156000	57,718614	8,7186	124,536
1994	59,194619	81,516000	57,865745	8,7807	124,961
1995	59,43349	81,842000	58,01903	8,831	125,439
1996	59,670985	81,912000	58,16695	8,843	126,761
1997	59,909141	82,071000	58,316955	8,849437	126,091
1998	60,160764	82,047000	58,487141	8,8518	126,41
1999	60,351778	82,078000	58,682466	8,8574	126,65
2000	60,762169	82,210000	58,892514	8,869	126,87
2001	61,201676	82,333000	59,108687	8,894	127,149
2002	61,644062	82,508000	59,327658	8,924	127,445
2003	62,781165	82,541000	59,568776	8,956	127,718
2004	62,532556	82,516250	59,879865	8,991994	127,761

²⁵² - Elasticité revenu positive.

²⁵³ - Appelés des déplacements « obligés ».

2005	63,001253	82469400	60,2265	9,02404	127,773
2006	63,43735	82376451	60,604901	9,080505	127,756
2007	63,826178	82266372	60,980304	9,148092	127,77057
2008	64,188219	82110097	61,406298	9,219637	127,704
2009	64,542729	81879976	61,838154	9,302123	127,56
2010	64,876918	81635580	62,24661	9,39413	127,38

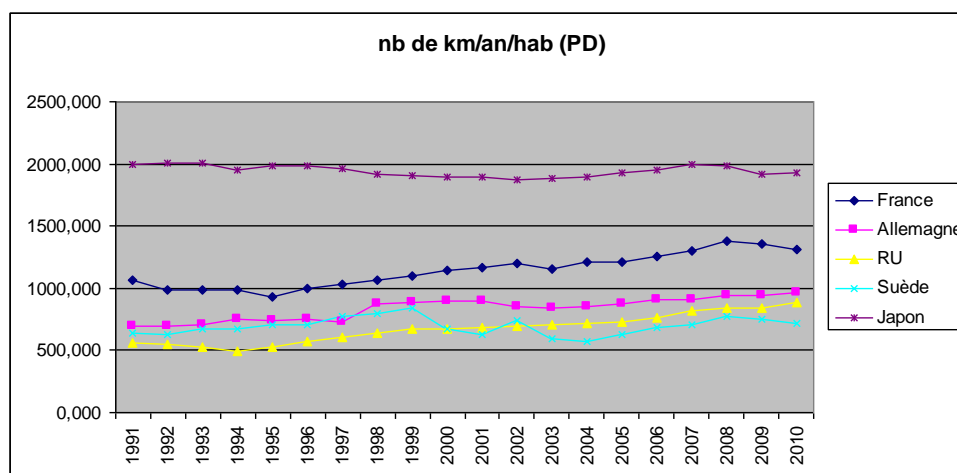
Source : World development indicators

Tableau IV-7 : La distance moyenne parcourue par habitant par le mode ferroviaire

	Fr	All	RU	Sue	Jp
1991	1062,033	699,078	565,957	641,029	1993,456
1992	990,682	699,171	550,535	628,057	2009,217
1993	986,996	708,993	526,693	668,685	2007,556
1994	991,222	752,404	495,976	672,612	1955,610
1995	930,772	739,400	523,656	704,224	1984,973
1996	997,470	751,257	568,261	703,155	1985,808
1997	1027,773	726,542	607,731	769,992	1964,074
1998	1066,908	875,547	636,536	790,461	1920,797
1999	1098,526	887,522	670,860	839,298	1901,248
2000	1144,972	900,316	676,013	677,190	1896,879
2001	1163,514	897,562	688,252	631,212	1896,460
2002	1197,196	846,560	694,268	742,828	1877,249
2003	1153,929	843,169	702,628	590,665	1888,222
2004	1207,227	848,281	713,460	567,171	1896,510
2005	1215,195	879,078	731,173	628,654	1924,953
2006	1252,932	907,276	766,353	678,376	1949,255
2007	1303,217	907,744	813,125	706,923	1997,338
2008	1375,397	936,901	845,237	776,169	1985,490
2009	1358,280	937,620	836,871	756,601	1914,668
2010	1308,367	962,595	884,822	721,089	1930,664
moyenne	1141,630	835,351	674,920	694,720	1944,021

Les chiffres montrent une très légère tendance vers la hausse de la distance moyenne parcourue par habitant par le mode ferroviaire, en dépit de l'absence d'une croissance démographique.

Graphique IV-7 : La mobilité ferroviaire dans les pays développés



La comparaison entre les différents pays montre que le Japon est le pays dont les habitants sont de grands utilisateurs de trains, suivi par la France. Les français sont les

européens qui voyagent le plus en train, avec une moyenne qui dépasse la moyenne européenne située à 766 km²⁵⁴. Pour l'ensemble de ces pays, la demande de déplacement en mode ferroviaire est influencée par un ensemble de facteurs, généralement défavorables à son évolution, qui a poussé vers l'engagement des politiques de réformes dans ces pays.

II. L'évolution institutionnelle et environnementale des chemins de fer dans les PD

L'évolution des chemins de fer est décrite dans cette section selon deux éléments : un élément relatif à l'ensemble des problèmes connus par le secteur depuis sa création et un autre faisant appel à une série de mesures engagées dans le secteur, soit, un ensemble de réformes visant un fonctionnement plus concurrentiel du système ferroviaire. Les politiques de réformes entreprises vers la moitié des années 80 tentent d'apporter une revitalisation au secteur ferroviaire pour qu'il puisse remporter des parts de marchés. De nouvelles opportunités sont désormais offertes à ce trafic par son ouverture à la concurrence, et qui sont soutenues par l'accroissement des échanges internationaux, les problèmes de congestion routière, la cherté du pétrole et les préoccupations en matière d'environnement.

II.1. L'inéluctabilité des réformes

Les difficultés rencontrées par les chemins de fer s'accroissent avec les exigences de la concurrence intermodale et les exigences de l'ouverture du secteur. Il serait de ce fait, impératif de rendre le secteur plus sensible aux lois du marché²⁵⁵. Cela en renforçant sa compétitivité et en augmentant la participation du secteur privé dans sa gestion. Il s'agit des principales actions des différentes politiques de réformes, appliquées à partir du milieu des années 80 dans la majorité des pays développés. L'objectif de ces politiques est d'atteindre une amélioration de l'efficacité économique des chemins de fer et une diminution de leur déficit.

II.1.1. Les problèmes classiques du rail

Dès son origine, le chemin de fer a posé la question de son régime juridique de détention, à côté des autres problèmes économiques d'exploitation qu'il évoque.

a. Régime de propriété

À leurs créations, les entreprises ferroviaires, étaient des entreprises privées. Ensuite et à cause des crises financières, en particulier celles découlant des deux guerres mondiales et de la dépréciation des années 30, de nombreuses entreprises ont été nationalisées. À partir de ce moment, et pendant des décennies, les entreprises ferroviaires, en particulier européennes, se sont organisées en des monopoles publics verticalement intégrés, fonctionnant comme des réseaux réglementés.

Le soubassement théorique de la réglementation de ces entreprises ferroviaires publiques est basé d'une part, sur des critères d'intérêt public, soit, l'égalité d'accès au service ferroviaire et d'autre part, sur des critères économiques, qui sont l'existence de défaillances de marché. Mais, l'appartenance au secteur public est souvent considérée comme corollaire d'une mauvaise gestion de l'entreprise ferroviaire, avec l'exposition de ses gestionnaires à des pressions politiques qui ne répondent pas à leurs objectifs commerciaux. Ainsi, le transfert de

²⁵⁴ - PASI Simo "Transport de voyageurs par chemin de fer" Statistiques en Bref, Juin 2005, N° 6, PP 1-7.

²⁵⁵ - MOYER N.E et THOMPSON L.S "Options for reshaping the railway" 1992, document de travail de la Banque Mondiale, WPS 926, 54 P.

la propriété au secteur privé était synonyme d'efficacité et de compétitivité, même si la fixation de ce qui relève du domaine public ou privé, varie selon les pays et évolue dans le temps en fonction des décisions politiques.

En France, les chemins de fer étaient considérés à leur création, comme faisant partie du domaine public. Ensuite, un régime mixte pour les chemins de fer a été promulgué en 1842, et a expiré en 1983. Cette année a vu la mise en place, le premier janvier, d'un nouvel statut juridique de la SNCF devenue un Etablissement Public Industriel et Commercial : EPIC. A partir de cette date, l'Etat contrôle majoritairement le chiffre d'affaire de la SNCF. C'est une étatisation des chemins de fers français.

En Allemagne, les chemins de fer étaient construits, en partie par l'Etat, et en partie par le secteur privé. Les Länder ont commencé à prendre le contrôle des chemins de fer privés en 1879. Ces chemins de fer ont été nationalisés en 1920, et c'est en 1924 qu'il y a eu la création des chemins de fer nationaux (Reichsbahn), malgré la limitation en Allemagne, de l'intervention des pouvoirs publics dans les activités du secteur public et l'accélération de la privatisation dans certains secteurs. Autrement dit, le partenariat public/privé a été encouragé pour financer les investissements en infrastructures, mais en tenant compte des coûts et des avantages de cette opération, pour qu'elle soit bénéfique du point de vue de l'efficacité. Dans les chemins de fer, des actions ont été engagées avec la réforme de 1994 pour réduire les barrières à l'entrée par des politiques de déréglementation, qui ont amené la compagnie ferroviaire DBAG à réaliser d'énormes progrès.

Au Royaume Uni, c'est en 1948 qu'a eu lieu la nationalisation des compagnies de chemins de fer avec la création de British Rail. Ensuite, on a assisté à une reprivatisation d'un ensemble des activités ferroviaires au début des années 80. De ces activités, on a British rail Hovercraft (la compagnie des aéroglisseurs de la manche), vendue au privé en 1981, les ferries Sealink en 1984, la filière British Rail Engineering Ltd (BREL) responsable de l'activité de construction de matériel roulant en 1989. Mais l'ensemble des services de transport reste non privatisé à cette époque, c'est-à-dire que British rail est encore un monopole d'Etat, et cela dura jusqu'en 1994, année de la privatisation de British Rail. Cette privatisation a aussi concerné l'infrastructure et la gestion des sillons, confiées à un monopole privatisé en bourse en avril 1994 (Railtrack), et ce jusqu'en octobre 2001, date à laquelle ce monopole a été placé sous tutelle administrative. Un an plus tard en 2002, le réseau a été racheté par Network rail, qui est une entreprise privée sans but lucratif, mais financée en partie par l'Etat.

En Suède, une politique interventionniste a été adoptée par le pays au milieu des années 70, qui a touché toutes les activités de services publiques, entre autres, les chemins de fer, connaissant de sérieux déséquilibres, soient une faible productivité économique, une stagnation de la production, une diminution de l'investissement productif, et un accroissement du déficit budgétaire.

Au Japon, la nationalisation du réseau ferré a eu lieu en 1906, mais elle n'a pas concerné toutes les entreprises ferroviaires. Certaines entreprises existantes à cette époque n'ont pas été incorporées au réseau national public et restaient privées (les Otemintetsu). Le caractère public des chemins de fer japonais a persisté tout au long de son histoire, même avec la réforme de 1987. En effet, les compagnies JR restaient à la propriété de l'Etat, et ce n'est qu'au début des années 90, que des opérations de privatisation ont eu lieu, avec des effets positifs sur l'efficacité ferroviaire au Japon.

b. La perte de part de marché

A ses débuts, à la fin du 19^{ème} siècle, le chemin de fer dans les pays développés a connu un grand essor, devenant ainsi le mode de transport dominant. Son âge d'or en termes de trafic total a duré jusqu'au premier tiers du 20^{ème} siècle. Ensuite, la route vint le concurrencer, et réussit à gagner d'importantes parts de marché, tant pour les trafics voyageurs que pour ceux de marchandises. De même sur les longues distances et après la seconde guerre mondiale, le chemin de fer est devenu concurrencé par l'avion.

Les causes de ce déclin sont particulièrement, le développement de modes de transport plus rapides et mieux adaptés aux besoins des clients, l'augmentation de l'utilisation de la voiture particulièrement sur les courtes distances, et la tendance des compagnies à une gestion orientée vers les coûts plutôt que vers la qualité des services. La perte de compétitivité est aussi due à une concurrence de prix, à un manque de souplesse inhérent au mode ferroviaire et à une inertie pour s'adapter aux aléas économiques. Pour le fret, les facteurs qui ont poussé au déclin du mode ferroviaire sont l'effondrement des industries lourdes et l'évolution structurelle des échanges, avec le changement de la nature des marchandises à transporter. On peut ajouter aussi l'absence d'une révolution technologique propre au fret comme celle de la grande vitesse pour le transport des voyageurs, lui permettant de trouver un nouveau souffle.

Cette situation de déclin relatif, avec la baisse des parts de marché du transport ferroviaire a touché la majorité des pays, même ceux qui ont connu le succès du TGV, telle que la France. Elle peut aussi être remarquée, même après l'engagement des politiques de réformes. En effet, les conséquences de la libéralisation du secteur ferroviaire sont parfois néfastes, d'un point de vue perte de parts modales. A ce niveau, on peut signaler les conséquences d'une baisse des investissements d'entretien de l'infrastructure et de modernisation du matériel sur la qualité du service rendu. Par exemple, en France aussi bien RFF que la SNCF sont responsables de la détérioration du service ferroviaire, avec les irrégularités du trafic...cette responsabilité incombe aussi aux simples citoyens et à leurs comportements de malveillances (vol de câbles...), aux éventuels accidents pouvant subvenir aux voyageurs, ainsi qu'aux problèmes climatiques (les intempéries).

Les décisions d'investissements s'imposent au moment où on s'attendait à un retour en grâce du train, surtout avec les crises financières et énergétiques actuelles.

L'autre problème posé par le transport ferroviaire est dû à l'augmentation des charges d'accès fixées par les propriétaires de l'infrastructure, poussant à une moindre circulation des trains. En France, les lignes à grandes vitesses connaissent des extensions continues, mais avec un risque de ne pas être utilisées, essentiellement à cause de l'envolée des tarifs. Ainsi, au moment où l'on s'attendait à ce que la libéralisation dans le secteur des chemins de fer conduise à une baisse des prix et à une amélioration des services, on s'était trouvé dans une situation presque inverse, au nom des objectifs de rentabilité.

c. Le besoin de financement

Ajoutons à la médiocre situation commerciale, un contexte économique et financier difficile qui caractérise les compagnies ferroviaires. Ainsi, les mauvais indicateurs financiers ont toujours marqué ces compagnies. Les recettes et les chiffres d'affaires ont connu des baisses continues, et c'est la raison pour laquelle ces compagnies ont été nationalisées à la première moitié du 20^{ème} siècle. Vers la fin de ce siècle, les résultats des compagnies ferroviaires se dégradaient de plus en plus, en particulier pour le fret et les difficultés de ces compagnies s'aggravaient avec des dettes cumulées qui ont lourdement pesé sur leurs

budgets²⁵⁶. Cela, au moment où le transport routier connaissait les bienfaits d'une déréglementation. C'était la situation qui a précédé les réformes ferroviaires dans les pays développés, prônant le libre jeu des lois du marché.

Dans ce cadre concurrentiel, le transport ferroviaire devait aligner ses prix sur ceux du transport routier, avec bien évidemment des conséquences aussi négatives sur ses résultats financiers. Ajoutons que les services ferroviaires sont soumis à un système de tarification imposé qui doit répondre à leur caractère de service public et qui ne remet pas en cause le caractère marchand de l'activité ferroviaire. Seulement, un système pareil ne permet pas la couverture totale des coûts. Le mode de transport ferroviaire bénéficiait ainsi d'un système de subventions publiques, pour le développement de ses infrastructures et pour couvrir une partie de ses déficits. Toutefois, les politiques de subventions des déficits ne représentent pas la meilleure solution, elles ne font que décourager le comportement rentable des entreprises ferroviaires. Le résultat serait donc une perte de contrôle sur les coûts pour ces entreprises et une baisse de la productivité réalisée. L'octroi des subventions a été aussi accompagné d'une fermeture de lignes non rentables, de réduction des effectifs, et de baisse des investissements, considérées comme une thérapie au problème de financement des entreprises ferroviaires.

Les politiques de réformes désignées pour remédier au déclin ferroviaire n'ont pas ainsi réussi dans la majorité des cas à réduire les dettes des opérateurs ferroviaires et à apporter un assainissement des finances des chemins de fers. En effet, la question de financement est prioritaire dans ce secteur où les capacités d'autofinancement sont très limitées. C'est cette question qui doit apporter les réponses nécessaires à la baisse de l'activité ferroviaire, conséquence d'un manque de renouvellements des infrastructures, et non pas chercher les solutions dans les structures intégrées du réseau ferroviaire²⁵⁷. Les Etats doivent assumer la responsabilité financière des projets d'infrastructure, même ceux qui sont économiquement non rentables et relier les subventions à une amélioration de la productivité, sans pour autant les éliminer.

II.1.2. Le défi de la concurrence

Pour remporter le défi de la concurrence, les réseaux ferroviaires doivent permettre une parfaite interopérabilité dans le souci de supprimer tout obstacle à la libre circulation des biens et des personnes, devenue caractéristique fondamentale du monde actuel. Ils doivent aussi assurer une continuité avec les autres modes de transport, donc s'insérer dans une offre intermodale, leur permettant d'affronter une concurrence vive de la part des autres modes, que l'instauration d'un système de tarification d'usage des infrastructures optimal et non discriminatoire permet de réussir.

a. La mise en place de l'interopérabilité et de l'intermodalité

L'interopérabilité désigne les trains, la possibilité de pouvoir circuler sans entraves sur des réseaux ferroviaires différents, c'est-à-dire sans changement de signalisation ou d'énergie... L'interopérabilité ferroviaire est un choix pour les pays développés²⁵⁸, dans le but de créer un grand marché de transport ferroviaire, où la concurrence puisse s'exercer librement.

²⁵⁶ - CROZET Yves "Les réformes ferroviaires européennes : à la recherche des bonnes pratiques" Institut de l'Entreprise, 2004, 93 PP.

²⁵⁷ - DU MESNIL Hubert (Président RFF), Le monde 07/04/2011).

²⁵⁸ - Les Etats membres de la communauté européenne ont conclu le traité de Maastricht pour la construction des réseaux européens.

L'interopérabilité suppose une homogénéité technique et une standardisation des normes de circulation des trains. Ce qui pose la question de coopération entre les différents opérateurs au niveau des infrastructures et au niveau de la gestion de la circulation. Les avantages de l'interopérabilité, proviennent des externalités positives qu'exercent les réseaux de transport sur l'ensemble d'une économie, en assurant une plus grande continuité des services de transport.

Outre les caractéristiques du réseau, l'interopérabilité concerne les procédures d'exploitation, les systèmes d'information et de commercialisation...La réalisation de l'interopérabilité évoque des problèmes relatifs aux caractéristiques techniques des réseaux de chaque pays, qui font que les frontières nationales soient souvent infranchissables. Les problèmes de mise en œuvre de l'interopérabilité ferroviaire sont dus aux réglementations nationales traditionnelles, aux spécificités techniques (concernant l'écartement des rails, la signalisation, l'électrification, soit par les différences dans les tensions et les fréquences, soit, par l'absence d'électrification dans certains réseaux), à la longueur des trains, au gabarit, et à d'autres règlements relatifs à la nature des produits transportés et leur contrôle, ainsi qu'aux horaires de circulation...

Il est à noter que les spécificités physiques des réseaux, ont été imposées depuis de longues dates, essentiellement pour des raisons de défense nationale. Des incompatibilités techniques obligent les trains à s'arrêter aux frontières pour changer de locomotives et de wagons, dans le cas d'une différence dans l'écartement des rails, pour changer de locomotives dans le cas d'un système d'électrification différent, et pour changer de travailleurs dans le cas de deux systèmes de signalisation différents²⁵⁹.

L'autre action à engager par les chemins de fer consiste dans la mise en œuvre successive de plusieurs modes de transport. Il s'agit de l'intermodalité qui permet d'éviter les ruptures de charges, et de franchir les obstacles pour les transports même sur les longues distances. L'intermodalité est considérée comme un facteur de développement durable, en permettant d'une part, de participer à la décongestion des infrastructures, et en permettant d'autre part, aux avantages du rail et de la mer en termes de coût kilométrique, de se positionner et de contrebalancer le surcoût des opérations terminales, par comparaison avec le transport routier de bout en bout²⁶⁰.

L'intermodalité présente certaines difficultés liées à l'absence d'autoroute ferroviaire et à l'insuffisante desserte des ports maritimes pour l'acheminement terrestre des conteneurs. Pour cela, il faut de la volonté pour réussir l'intermodalité, et pour mettre en œuvre le transport combiné. En Europe, la commission vient d'approuver le programme "Marco Polo" destiné à promouvoir l'intermodalité et à préserver l'environnement. Ce programme a été arrêté pour la période 2001-2005 avec trois piliers d'action : premièrement, l'aide au démarrage de nouveaux services commercialement viables et conduisant à des transferts intermodaux, deuxièmement l'amélioration du fonctionnement de l'ensemble de la chaîne intermodale et la diffusion de « best practices » dans le secteur logistique et troisièmement l'introduction de services innovateurs.

Les orientations actuelles des politiques publiques devraient inciter les entreprises à penser leurs contraintes logistiques dans une dimension multimodale. L'ensemble doit jouer en faveur de l'augmentation des performances et des gains de productivités du secteur de transport ferroviaire, en le rendant plus apte à affronter la concurrence des autres modes. Il

²⁵⁹ - TADDEI- STRADI Julia "Interopérabilité des réseaux ferroviaires en Europe et coopération des agents" DEA d'économie de l'industrie et des services, sous la direction de J-M GLACHANT, Université Panthéon – Sorbonne (Paris), 2002.

²⁶⁰ -Bulletin de l'OPSTE N° 1 3- 14 Avril 2005.

importe ainsi d'avoir des prestations de qualité pour que le partage modal soit favorable aux chemins de fer. D'où, le rôle de la tarification des infrastructures et des charges d'accès, pour l'amélioration de l'efficacité des décisions d'investissements et d'exploitation dans les chemins de fer.

b. Les conditions d'accès au réseau

Une situation de concurrence sur le marché, implique l'existence de plusieurs opérateurs fournissant en parallèle le service ferroviaire. Il s'agit du principe de l'accès ouvert, qui renvoie à la question d'attribution des sillons ou de tarification d'usage de l'infrastructure par le gestionnaire d'infrastructure ferroviaire.

Les modes de tarification de l'infrastructure varient d'un pays à l'autre. Ils sont un instrument au service de la politique des transports²⁶¹. Ces modes indiquent sur les orientations d'un pays, ils sont un vecteur de service public, d'aménagement du territoire, de sauvegarde de l'environnement, et de réduction des déficits improductifs à la charge des contribuables. Ils indiquent aussi sur les transferts financiers réalisés entre les différents types de trafic et l'action pour développer certains trafics. Sachant que les trains de fret, de voyageurs longue distance et de voyageurs régionaux circulent sur les mêmes lignes, à moins de considérer certaines lignes spécifiques au trafic fret et au trafic voyageurs.

Les différences entre les modes de tarification résident dans le taux de couverture des coûts d'infrastructure qu'ils permettent²⁶². Dans le sens où un taux de couverture important conduit à subventionner les services plutôt que les infrastructures. Il incite le gestionnaire d'infrastructure à réduire ses coûts, mais ne supprime ni les subventions au secteur ni ne permet de déterminer la taille des infrastructures.

Au Royaume Uni, la réglementation du péage est assurée par l'ORR (l'Office of the Rail Regulator), qui est une agence de réglementation du secteur ferroviaire. L'ORR veille à ce que les exploitants aient un accès équitable au réseau. Elle contrôle le pouvoir de monopole de Railtrack, et cherche à développer la concurrence entre les exploitants, en surveillant les contrats d'accès conclus avec celui-ci. Les charges d'accès sont négociées entre les concurrents et Railtrack (le propriétaire privé des infrastructures ferroviaires nationales). Elles sont payées à Railtrack en contre partie d'une couverture de la totalité de ses coûts, y compris un taux de profit pour les actionnaires. Elles sont l'unique source de recettes du gestionnaire d'infrastructure et de couverture de ses nouveaux investissements. La part du paiement variable avec le trafic calculé par l'ORR, pour chaque concession est très faible, ce qui incite à augmenter le nombre des trains en circulation sur le réseau. Pour le trafic fret, les 120 contrats d'accès négociés avec l'opérateur dominant EWS, ont été remplacés en 1998 par un contrat unique composé d'un terme fixe important fondé sur les coûts évitables, une partie des coûts communs et un terme variable en fonction du trafic correspondant aux droits d'accès assis sur le coût marginal. Une révision des charges d'accès a été faite en 2002, avec le but d'augmenter la part variable des charges et de remplacer la négociation par un autre système plus transparent²⁶³.

L'Allemagne est caractérisée, quant à elle, par un réseau ferroviaire intégré aux activités d'exploitation. Les péages sont payés à la filiale réseau de la DBAG (DB Netz AG)

²⁶¹ - CEMT "La séparation infrastructure/exploitation dans les services ferroviaires" Table ronde N° 103, Paris, 13,14 juin 1996.

²⁶² - Au RU ce taux est de 100%.

²⁶³ - BARITAUD M, LEVEQUE F "Les péages d'infrastructure ferroviaire en Europe : options de réglementation et droits d'accès au sillon" CERNA, Rapport final de recherche, 2000, synthèse 99 MT 66, 94 P.

et doivent couvrir les coûts opérationnels du réseau²⁶⁴. D'un autre côté, il n'existe pas un organisme public de tutelle ou une instance pour réglementer les péages d'infrastructure, qui sont établis d'une manière unilatérale par la DBAG. C'est en cas de plainte formulée par un exploitant qu'intervient l'EBA (l'office fédéral du ferroviaire créé le 01/01/1994) chargé de la régulation du secteur ferroviaire au niveau fédéral. L'ancien péage appliqué en Allemagne entre 1994 et 1998 est basé sur un tarif linéaire en fonction du trafic (le coût moyen par train kilomètres). Selon ce type de péage, des rabais importants sont accordés en cas de fortes demandes de capacité (ceux qui commandent de nombreux sillons, et ceux qui commandent des sillons pour plusieurs années). Ces pratiques anticoncurrentielles de la part de l'opérateur historique favorisent la filiale DB Regio (unité voyageurs régionaux) de la DBAG, au détriment de ses concurrents. Un nouveau type de péage est ainsi appliqué à partir de 1998, correspondant à un menu tarifaire, qui comporte deux options : une redevance d'abonnement, fonction du nombre de kilomètres choisis et des catégories des lignes (avec possibilité de tarifs dégressifs en fonction de la durée choisie) et un tarif variable en fonction des trains kilomètres effectivement parcourus, qui est plus faible que la première partie²⁶⁵. La première option s'adresse aux exploitants occasionnels et la deuxième aux exploitants fréquents d'une ligne donnée qui n'est accessible que pour un nombre minimum de kilomètres de lignes (100 pour le transport régional, 500 pour le fret et 1000 pour les longues distances). Le péage fret est très élevé au regard de sa situation concurrentielle avec la route, tout comme le péage régional qui absorbe une part importante des subventions versées aux exploitants par les Länder²⁶⁶.

En Suède, le péage est calculé par la Banverket et le ministère de transports et de communications. Il est ensuite discuté, amendé et approuvé par le Parlement. Il est versé à l'Etat qui assume la responsabilité des infrastructures via Banverket. Ce péage doit refléter le coût marginal social d'utilisation des infrastructures, comprenant les coûts environnementaux et de sécurité. Il a été réduit en 1998 à un niveau correspondant au coût marginal de court terme. Il doit être conforme à la tarification routière afin d'harmoniser les conditions de concurrence avec la route, et il doit assurer l'équilibre budgétaire de SJ. Le péage en Suède a contribué indirectement à l'amélioration de l'efficacité de l'exploitant du réseau les Statens Jarnvagnar SJ au moment de la réforme de 1988, en permettant d'augmenter son autonomie financière. Par ailleurs, de gros investissements ont été décidés par le parlement à cette période.

En France, la question de redevances d'usage des infrastructures a vu le jour suite à la désintégration verticale qui a eu lieu en 1997 entre l'infrastructure et l'exploitation ferroviaire. Ces redevances reposent sur les coûts marginaux à court terme, soit les coûts d'utilisation des infrastructures existantes, qui englobent les coûts de rareté et de congestion, et non les coûts externes des accidents, de la pollution atmosphérique et du bruit. Les redevances sont versées par la SNCF à RFF en contre partie de l'utilisation de l'infrastructure et elles ont été plafonnées en 1997 et 1998²⁶⁷, ce qui ne permet pas la couverture des coûts assumés par le gestionnaire de l'infrastructure RFF. Ce dernier doit couvrir aussi bien la charge d'entretien et de gestion de réseau que les investissements qui seront enclin à baisser. Le coût du péage en France est l'un des plus faible en Europe, d'où la décision d'augmenter le niveau des coûts marginaux du péage²⁶⁸. Le montant des redevances a été modifié en 1999, dans le but d'inciter à la circulation des trains, particulièrement là où la capacité des sillons le permet, soit

²⁶⁴ - Selon les termes de la loi de 1993.

²⁶⁵ - DB estime que 60% de ses recettes proviennent de la carte d'abonnement.

²⁶⁶ - BARITAUD M, LEVEQUE F "Les péages d'infrastructure ferroviaire en Europe : options de réglementation et droits d'accès au sillon" CERNA, Rapport final de recherche, 2000, synthèse 99 MT 66, 94 P.

²⁶⁷ - Un peu moins de 6 milliards de francs en 1997, selon le rapport de la CEMT "Les redevances d'usage des infrastructures ferroviaires" Table Ronde 107-26-27 mars 1998, Paris.

²⁶⁸ - Intervention d'Hervé DE TREGLODE (directeur général adjoint de RFF) au salon international des solutions logistiques, le 24,25, et 26 Mars 2009 à Paris.

sur les lignes urbaines et périurbaines, et à moindre degré sur les lignes à grande vitesse. Ces redevances distinguent un droit d'accès mensuel par kilomètre de lignes, un droit de réservation par kilomètre et par sillon réservé et un droit de circulation par train kilomètre. Le droit de réservation diffère selon qu'il s'agisse d'heure de pointe, d'heure normale ou d'heure creuse²⁶⁹. Face à un désengagement de l'Etat d'un budget à l'autre, et face à une dette assez considérable, RFF a augmenté sa tarification d'infrastructure, s'élevant à 60% de ses ressources contre 40% provenant d'aide publique²⁷⁰.

Le Japon présente un cas d'organisation ferroviaire avec intégration verticale. Chaque compagnie détient et gère son propre infrastructure de réseau, à l'exception de la compagnie de transport de fret JRF, qui ne détient aucun réseau. Celle-ci circule sur les infrastructures des compagnies de transport de voyageurs moyennant le paiement d'un péage. Les infrastructures sont alors la propriété des compagnies, à l'exception, des quatre premières lignes du Shinkansen qui sont la propriété de "Shinkansen Holding Corporation" créée suite à la réforme de 1987. L'exploitation, des quatre lignes en question se faisait moyennant le paiement de redevance, et ce jusqu'à 1991, date à laquelle, ces lignes ont été vendues aux compagnies de transport de voyageurs et "Shinkansen Holding Corporation" a disparu.

II.2. Engagement des réformes

Une pression forte en faveur de la réforme des monopoles fournissant les services d'utilité publique a eu lieu au cours des années 80, induisant de grands bouleversements et de profondes mutations, dans la majorité des pays du monde développé. Ces réformes ont été entraînées par un contexte national, principalement la compression des finances publiques consécutive aux années de faible croissance. Elles ont été encouragées par les institutions internationales, avec pour but d'apporter des gains de productivité aux entreprises fournissant le service public. Concernant le secteur de transport ferroviaire, un ensemble de problèmes ont eu pour conséquence de limiter son efficacité. Ces problèmes se résument essentiellement par la diminution des parts du marché, la détérioration des performances financières des opérateurs historiques (leur endettement considérable, la baisse des recettes de leurs trafics...) et la dégradation de la qualité des services fournis par ces opérateurs, étant donné la vétusté du matériel et le vieillissement des infrastructures... Pour ces raisons et pour d'autres arguments théoriques, économiques et politiques, des réformes ferroviaires ont été engagées dans la majorité des pays développés. Ces réformes concernent le régime de propriété des compagnies ferroviaires, la structure de l'industrie et les règles de son fonctionnement. Elles ont pris diverses formes, et ont été réalisées à des vitesses et rythmes conformes aux spécificités de chaque pays. Ces spécificités concernent la géographie, les conditions urbaines et sociales, ainsi que l'histoire de création et d'exploitation des chemins de fer, qu'on devrait considérer lors de toute évaluation des réformes.

Le degré d'avancement des politiques concurrentielles permet d'apprécier les politiques de réforme. En effet, l'ouverture a toujours été justifiée par la promesse de gains de productivité pour les économies, et par des répercussions favorables pour les consommateurs, en termes de surplus et de qualité de service. Cela en offrant des services à moindre coût, à meilleur prix et à meilleure qualité. Ajoutons que les effets de cette ouverture s'étendent à un niveau plus large, en tenant compte d'arguments écologiques et sociaux.

II.2.1. Une diversité de modèles

Les solutions avancées pour surmonter les difficultés du secteur ferroviaire consistent à développer la concurrence dans ce secteur et à le libérer du contrôle des pouvoirs publics.

²⁶⁹ - CEMT "La réforme ferroviaire : réglementation des marchés de transport de marchandises" 2001, 159 P.

²⁷⁰ - HOPQUIN Benoît, le Monde 11/04/2011.

Elles cherchent aussi à s'orienter vers des formes de partenariat public privé, qui vont conduire à une dynamisation du secteur et à une réduction des dépenses publiques consacrées aux investissements ferroviaires. L'analyse des différentes approches de réformes traduit cette tendance vers la libéralisation du secteur ferroviaire.

Deux grands modèles ou familles de réformes structurelles peuvent être distingués, le modèle régional japonais et le modèle de séparation verticale suédois. Le premier est basé sur une concurrence par étalonnage ou par comparaison entre différents opérateurs exerçant leurs activités sur différentes parties du réseau²⁷¹ et qui gardent une structure intégrée. Le deuxième modèle initié en Suède et poursuivie par les autres pays européens considérés dans ce travail prône une segmentation de l'activité ferroviaire, afin de pouvoir faire jouer la concurrence entre le propriétaire de l'infrastructure et les exploitants, ainsi qu'entre les différents opérateurs ferroviaires.

a. Le modèle régional (la réforme japonaise)

La réforme est basée sur une séparation régionale, avec la dissolution de JNR et son éclatement en compagnies régionales destinées à être privatisées : c'est le groupement Japan Railways : JR, qui a vu le jour effectivement le 01/04/1987. Ce groupement JR est composé de sociétés de transport de passagers et une société de fret ferroviaires appelée Japan Railways Freight : JRF. Cette dernière a repris l'activité marchandises des JNR et assure la quasi-totalité du fret ferroviaire²⁷². Elle possède son propre matériel mais loue les gares et les voies des compagnies de transport de passagers, autrement dit, elle utilise le réseau de ces compagnies moyennant le paiement d'une redevance. Il s'agit d'un type de séparation fonctionnelle des activités de transport de voyageurs et de marchandises. Au début de la réforme, les compagnies JR ont été la propriété de l'Etat, ensuite un mouvement de privatisation a commencé au début des années 90.

Le Japon a engagé la réforme ferroviaire dans le but d'introduire les forces du marché dans son secteur ferroviaire, conséquence des pertes subies par la compagnie en place Japan National Railways JNR et des défaillances détectées dans son système de gestion. En effet, JNR s'est retrouvé au début des années 80, avec une baisse de ses trafics de passagers et de marchandises, une augmentation du niveau de ses tarifs moins importante que celle de ses coûts, et un niveau de dette s'élevant à 25100 milliards de yen à la fin de 1986. Ces pertes furent provoquées par l'énorme volume d'investissement réalisé au cours de cette période (plus de 1000 milliards de yen entre 1978 et 1981)²⁷³.

Pour faciliter cette privatisation, le gouvernement a voulu dégager les chemins de fer de leur énorme dette, en créant la société publique: JNR Settlement Corporation JNRSC, ayant pour objet la liquidation des actifs non repris par les nouvelles compagnies et le reclassement du personnel licencié. Au fil des années, les dettes ont augmenté, d'où la dissolution de la dite compagnie et la reprise de l'essentiel des dettes par la Japan Railway Construction Public Corporation JRCC.

On recense au Japon environ 164 sociétés d'exploitation de chemins de fer, dont 31 compagnies de transport de marchandises à côté de l'acteur dominant JRF²⁷⁴. Les entreprises

²⁷¹ - SHLEIFER A "A theory of Yardstick competition" The Rand Journal of Economics, 1985, Vol 16, N° 3, PP 319-327.

²⁷² - Elle possédait une situation de quasi monopole en assurant 99% du trafic le 1% est assuré par 11 petits opérateurs privés, en particulier dans les zones portuaires et industrielles, et la plupart du temps en sous-traitance pour JRF.

²⁷³ - CEMT "La réforme ferroviaire : réglementation des marchés de transport de marchandises" 2001, 159 P.

²⁷⁴ - CEMT "La réforme ferroviaire : réglementation des marchés de transport de marchandises" 2001, 159 P.

de transport de voyageurs sont composées des six entreprises de JR et d'une dizaine d'entreprises publiques, détenues par les collectivités locales essentiellement pour l'exploitation des lignes régionales non rentables, et de plus de 100 entreprises privées dont les plus importantes de point de vue chiffre d'affaire et de nombre de passagers kilomètres transportés, sont les "Majors" (Otemintetsu), qui sont situées sur trois grandes régions du Japon (Tokyo, Osaka et Nagoya), le reste sont des petites entreprises privées ou "Minors". JR assure pratiquement tout le trafic des grandes lignes dans le pays, dont les lignes à grande vitesse : le Shinkansen²⁷⁵, suite à la dissolution en 1991 de la "Shinkansen holding corporation".

Le modèle japonais consiste à créer des compagnies régionales, privées, indépendantes desservant des lignes bien déterminées. Ces compagnies sont responsables aussi bien de la gestion de l'infrastructure que de l'exploitation du service dans leurs zones géographiques. Une caractéristique de ce modèle est ainsi la conservation de l'intégration verticale de l'activité ferroviaire et l'ouverture du réseau au tiers (sous réserve de la disponibilité des sillons ferroviaires).

En revanche, la séparation verticale est le maître mot de la réforme suédoise, poursuivie par l'ensemble des autres pays européens.

b. Le modèle de séparation (la réforme suédoise)

Dans le cadre de l'ouverture des infrastructures de transport ferroviaire à la concurrence en Europe, la réforme suédoise a servi de modèle pour la formulation de la directive communautaire 91/440 et celles qui la prolongent, soit, les directives du premier paquet ferroviaire de 2001²⁷⁶, la directive du deuxième paquet ferroviaire 2004/51²⁷⁷ et la directive 2007/58/EC du troisième paquet ferroviaire²⁷⁸. Ces directives sont destinées à instaurer une séparation au moins comptable entre la gestion de l'infrastructure et l'exploitation ferroviaire (transport de voyageurs et de marchandises), à instaurer une indépendance de gestion vis-à-vis de l'Etat, à établir des organes de régulation ferroviaires, à clarifier les conditions d'accès des tiers au réseau sur le plan économique (réglementation du péage d'infrastructure) et technique (attribution des sillons, certification des candidats...), à lever les obstacles au libre jeu de la concurrence et donc à appliquer d'une manière graduelle la logique du marché dans le secteur.

La séparation, ayant différentes formes, a été appliquée par l'ensemble des pays développés européens retenus dans ce travail. Pour ces pays, les politiques de réformes consistent entre autres à mettre en place un système d'appel d'offre, qui permette d'avoir plusieurs opérateurs sur la même partie du réseau, avec différents sillons ferroviaires, tout en établissant un cahier des charges à respecter. C'est une concurrence pour le marché (pour la voie : off the track) plus facile à appliquer dans le secteur ferroviaire qu'une concurrence sur le marché (sur la voie : on the track).

La réforme suédoise a été appliquée en 1988. Jusqu'à cette date les Statens Jarnvagar SJ étaient les chemins de fers intégrés de l'Etat, et à partir de ce moment, ils devinrent

²⁷⁵ - Assuré en particulier par JR East, JR West et JR Tokai.

²⁷⁶ - Il s'agit des directives 2001/12, 2001/13, 2001/14, qui prévoit l'ouverture à la concurrence des services internationaux de fret ferroviaire sur le réseau transeuropéen RTEFF, et qui a été adopté en France le 15/03/2003.

²⁷⁷ - Cette directive prévoit l'ouverture des services internationaux de fret sur tout le réseau à partir du 01/06/2006 et l'ouverture pour tout le fret ferroviaire à partir du 01/01/2007, y compris les services nationaux de fret ferroviaire.

²⁷⁸ - Cette directive prévoit l'ouverture pour les services internationaux de transport ferroviaire de passagers y inclus le droit de cabotage à partir de 2010.

responsables uniquement des opérations de transport, à côté de la gestion du matériel roulant. Autrement dit, ils représentaient alors une organisation d'exploitation et de commercialisation ferroviaire pour les activités de voyageurs et de fret. La gestion de l'infrastructure, la réhabilitation et l'entretien des voies, la signalisation et la maîtrise des opérations de circulations et de mouvements étaient confiés à l'exploitant public Banverket BV. Ce dernier attribuait des droits de transport à d'autres opérateurs que SJ, à l'exemple de la société privée BK trains, qui exploitait 600 km de lignes régionales, sur trois provinces du sud et du nord ouest de Stockholm.

Le modèle suédois, recommande ainsi la séparation verticale du monopole et la création d'une société gestionnaire de l'infrastructure distincte, ouvrant son réseau à la concurrence. Autrement dit, la désintégration verticale de la structure ferroviaire en suède, se caractérise par d'une part, un monopole gestionnaire de l'infrastructure situé en amont, et d'autre part, une ouverture des opérations de transport en aval. A côté, on note une autre forme de segmentation, basée sur la distinction entre opérateur principal et opérateurs régionaux.

Depuis le début de l'année 2001, les activités des SJ avaient été constituées en des filiales, dont plusieurs étaient privatisées à la fin de l'année. Le groupe SJ connut ainsi un changement du statut, remplacé par six sociétés anonymes (transport de passagers, fret, maintenance, immobilier, service terminal, technologie et information), dont le capital est détenu par l'Etat. De ces entités, on a SJ Ltd : un opérateur dans le trafic voyageur, Green Cargo²⁷⁹ : un opérateur de fret, Jernhusen AB : possède les actifs immobiliers (gares, ateliers de maintenance) et Euro Maint AB Train tech Engineering AB: entretient et maintient le matériel roulant²⁸⁰. D'autres opérateurs ont vu le jour en Suède, dont certains ont connu une faillite entre 2000 et 2004 et certains ont réussi à développer leurs activités essentiellement dans les mines au nord du pays. Dans ce cadre concurrentiel, la régulation est assurée depuis le 01/07/1999 par une autorité intermodale Rikstrafiken (the national public transport agency), chargée du lancement des appels d'offre et de l'attribution des contrats (franchises). Elle fixe aussi le nombre de trains que SJ doit opérer sur les grandes lignes rentables, ainsi que le prix de location du matériel roulant, dont SJ a gardé le monopole.

La séparation verticale a fait aussi l'objet de la réforme ferroviaire britannique, qui a consisté, en plus, en une privatisation totale aussi bien du gestionnaire de l'infrastructure que des opérateurs ferroviaires. Il s'agit de Railtrack, un opérateur privé, qui a été placé en octobre 2001 sous tutelle administrative, donnant naissance à une nouvelle entreprise privée sans but lucratif, mais qui est financée en partie par l'Etat, qui est Network Rail. La privatisation de British Rail, un monopole public depuis 1948 a eu lieu en 1993²⁸¹ et a été mise en œuvre le 01/04/1994 pour s'achever en 1997.

Les différents exploitants ferroviaires (train operating companies TOCs) payent des charges d'accès à l'entreprise propriétaire de l'infrastructure pour accéder au réseau ferroviaire (voies ferrées, système de signalisation, gares,...). Le montant de la redevance à payer, les sillons octroyés, ainsi que les conditions à remplir par l'exploitant ferroviaire sont tous précisés dans un contrat conclu entre les deux parties. Les TOCs payent aussi des charges de location des trains aux trois compagnies de leasing, propriétaires du matériel roulant : Rolling Stock compagnies (les ROSCOs). Ainsi les compagnies de transport ne possèdent pas le matériel roulant qu'elles utilisent²⁸². De même, les activités de maintenance et de

²⁷⁹ - Société par action dont le capital est entièrement détenu par l'Etat.

²⁸⁰ - La banque de données de la numismatique ferroviaire.

²⁸¹ - Par le gouvernement de J. Major, qui adopté une loi sur les chemins de fer «Railways act»

²⁸² - Théorie des marchés contestables, selon la quelle l'entrée d'une firme ne requiert aucun coût irrécupérable (sunk cost).

renouvellement de l'infrastructure fixe, et de maintenance lourde du matériel roulant ont été confiées à des compagnies distinctes. A côté de ces acteurs, on a d'autres organismes publics qui gèrent le secteur ferroviaire, à savoir l'OPRAF : Office of Passenger Rail Franchising, responsable de l'attribution des concessions. Cet organisme est sous la tutelle du ministère des transports, il réglemente les exploitants ferroviaires, attribue les concessions et verse les subventions aux TOCs²⁸³. Il définit les obligations de services publics que les entreprises franchisées doivent accomplir. L'OPRAF est devenu en 2001 la Strategic Rail Authority SRA, un organisme indépendant, ayant également pour mission la défense des intérêts des clients et des usagers. Suite aux Railways act de 2005, SRA est devenu le Department for Transport Rail Authority en 2006. La deuxième agence de réglementation du ferroviaire est un organisme indépendant (l'Office of Rail regulator ORR) qui calcule le montant des charges d'accès à verser par les concessionnaires au gestionnaire de l'infrastructure Railtrack. Il contrôle le monopole d'infrastructure et ses responsabilités, notamment en termes d'investissements. Il gère l'accès à l'infrastructure, et attribue les licences d'exploitation aux opérateurs.

Selon la réforme britannique, on a une situation de démantèlement total de l'activité ferroviaire, avec une séparation de propriété entre le gestionnaire et les exploitants. A l'opposé, en France cette séparation est de type institutionnel, instaurée avec la réforme de 1997, conformément à la recommandation principale de la directive communautaire européenne (91/440), qui préconise au moins la séparation comptable entre infrastructure et exploitation. De ce fait, une nouvelle entité ferroviaire a été créée, qui est le Réseau Ferré de France RFF : un établissement public à caractère industriel et commercial EPIC, et qui est propriétaire et gestionnaire du réseau national. RFF est responsable des opérations d'entretien, de développement et de cohérence de l'infrastructure ferroviaire (les rails, les caténaires, les aiguillages, et certains bâtiments). Elle définit les principes de l'exploitation du service de transport ferroviaire, ainsi que le fonctionnement et l'entretien des installations, qui sont gérées par la SNCF (gares et matériels), compte tenu des impératifs de continuité du service public et suivant un cahier des charges. La SNCF poursuit la commercialisation du service ferroviaire et se charge aussi de la gestion opérationnelle des circulations.

La réforme de 1997 a été révisée en 1998, suite à l'insuffisance des actions prises pour atteindre l'équilibre financier. En effet, la création de RFF²⁸⁴ a permis de cacher la dette publique et non pas de l'apurer. La réforme a montré des résultats moins éloignés de l'équilibre pour la SNCF que pour RFF, qui a reporté l'essentiel du déficit dans ses comptes, tout en conservant un résultat négatif global. Les recettes de RFF proviennent de redevances payées en contre partie d'une circulation sur le réseau ferroviaire, aussi des concours financiers de l'Etat et des dotations permettant de faire face à la dette transférée, accusée antérieurement par la SNCF. Les dépenses de RFF se matérialisent quant à elles, essentiellement par les dépenses d'investissement d'infrastructure. La décision de 1998, consistait à réduire la dette de la SNCF permettant de diminuer les frais financiers et de stabiliser la dette de RFF moyennant des dotations en capital. Il a été aussi créé un conseil supérieur de service public ferroviaire en 1999, afin de limiter le risque de désintégration de l'activité ferroviaire. Ce conseil se charge de veiller au développement et à l'évolution équilibrée du secteur, à la cohérence des décisions prises par les deux entités SNCF et RFF et au respect des missions de service public.

²⁸³ - Avec l'abandon du statut privé du gestionnaire de l'infrastructure, les TOCs ne sont plus les seules bénéficiaires des subventions.

²⁸⁴ - La directive européenne 91-440 / CEE du 29 Juillet 1991 relative au développement des chemins de fer communautaires a été appliquée en France en 1997 avec la séparation entre RFF Réseau Ferré de France et la SNCF. On a ainsi la loi n° 97-135 du 13 février 1997 portant création de l'établissement public : RFF.

Au sein même de la SNCF, une subdivision en cinq branches a été effectuée. Chaque branche est dotée d'une autonomie, mais veille à l'équilibre économique de la société. Il s'agit de SNCF voyages (grandes lignes), SNCF proximités (train de banlieue : TER), SNCF fret (marchandises), SNCF infra (maintenance et organisation de la circulation) et SNCF gares et connexions²⁸⁵. Cette sectorisation de l'activité ferroviaire est aussi remarquée dans la réforme allemande, qui a eu lieu au début des années 90, pour faire face aux mauvais résultats financiers enregistrés par les deux entreprises ferroviaires de l'Allemagne de l'est et de l'ouest. Le processus de la réforme ferroviaire allemande contenait trois étapes envisagées à l'avance:

La première étape a consisté à la création le 01/01/1994 de la Deutsche Bahn Aktien Gesellschaft DBAG (une société anonyme holding de droit privé à capitaux entièrement publics) suite à un regroupement de deux anciennes entreprises, qui sont la Deutsche Bundesbahn (DB) : une compagnie de l'ex Allemagne de l'Ouest et la Deutsch Reichsbahn (DR) : une compagnie de l'ex Allemagne de l'Est.

Au sein de cette entreprise (la DBAG) les deux fonctions de la gestion de l'infrastructure et de la fourniture du service ont été séparées. L'entreprise comprenait initialement quatre divisions principales tenant chacune une comptabilité séparée, qui sont l'unité infrastructures prise en charge par DB Netz AG, l'unité de voyageurs grandes lignes prise en charge par les sociétés DB Reise & Touristik AG, l'unité de voyageurs régionaux²⁸⁶ prise en charge par DB Regio AG, et l'unité de marchandises prise en charge par DB Cargo AG. Une cinquième unité a été créée en 1997 responsable des gares de voyageurs et elle est prise en charge par DB Station & Service AG.

Dans ces conditions, bien que la DBAG ait été chargée de la gestion de l'infrastructure ferroviaire, la république fédérale demeura propriétaire majoritaire de l'unité opérationnelle qui s'occupa de cette infrastructure. La république fut aussi responsable de cette infrastructure ainsi que de la fourniture d'un service ferroviaire public. La DBAG a été aussi libérée de toutes les obligations et dettes encourues par l'ancien opérateur étatique. Cette entreprise s'est engagée à assurer les activités commerciales du chemin de fer, au moment où les activités de service public ont été prises par deux institutions publiques. La première est la Bundes Eisenbahn-Vermogen BEV (patrimoine ferroviaire de l'Etat fédéral et organisme de droit public) qui se charge de l'administration des biens et des immobilisations non indispensables à l'exploitation, de la gestion des dettes et des pensions, de l'harmonisation des différentiels de salaires et de statut social pour le personnel des deux anciennes entreprises ferroviaires. La deuxième institution est l'Eisenbahn Bundesamt EBA, qui surveille le respect des aspects techniques et les normes de sécurité, également les circuits de financement public dans le secteur.

A partir de 1996, le principe de la régionalisation a été appliqué et ce sont les autorités régionales (les Länder) qui s'étaient chargées de l'organisation et du financement des transports passagers locaux et régionaux et non l'Etat fédéral. Notons que c'est la desserte avec un service ferroviaire qui est régionalisée et non le réseau, où il est possible d'avoir d'autres opérateurs exploitant le service ferroviaire sur les courtes distances. La régionalisation ferroviaire allemande implique que ce sont les régions qui reçoivent les transferts financiers de la part du gouvernement et non la DBAG

La deuxième étape et comme prévu par la législation de 1993 consistait à transformer les divisions en des sociétés anonymes (filiales) de droit privé, au sein du même holding

²⁸⁵ - HOPQUIN Benoit, le Monde 11/04/2011.

²⁸⁶ - Les deux unités de passagers ont fusionné en 1999, afin d'améliorer leur coopération, mais un risque de non clarté comptable et de subventions croisées (les services régionaux sont subventionnés).

intégré DBAG. Cette structure est considérée comme avantageuse d'un point de vue technique (connaissance de l'ensemble du système...) et financier (réduction des coûts de transaction, optimisation des investissements en infrastructure)²⁸⁷.

Le 01/01/1999, quatre sociétés par actions ont été créées, puis inscrites au mois de juin de la même année au registre de commerce. Chacune de ces sociétés est tenue de publier son rapport annuel et ses comptes. Cette action vise à respecter l'impératif communautaire de séparation entre le gestionnaire d'infrastructure et les activités de transport (ici il s'agit d'une séparation organisationnelle). On a ainsi la DB Netz responsable des infrastructures, de leur gestion et leur maintenance, la DB Schenker (fret et logistique), et la DB Bahn (transport de passager). Ces deux dernières divisions sont chapeautées par une filiale du holding qui est la DB Mobility et Logistics.

La troisième étape est la dissolution du holding, en privatisant ses filiales, prévue dans 8 ans après son existence, soit en 2008, suite à une loi fédérale. Cette action d'entrer en bourse aurait permis à la DBAG de lever des capitaux, et de limiter son endettement auprès des banques, dans une perspective de libéralisation du transport ferroviaire. Seulement, dans un contexte de crise, cette privatisation a échoué et fut donc reportée. Celle-ci n'aura concerné que les activités logistiques et internationales du groupe DB²⁸⁸. En effet, un plan de privatisation partielle a été ratifié le 28/04/2008, prévoyant l'introduction en bourse de la DB Mobility et Logistics, à raison de 24,9% de ses parts, mais suite à l'effondrement des marchés financiers, la DBAG resta détenue par l'Etat fédéral allemand à 100%.

II.2.2. Appréciation des politiques de réformes

L'appréciation des politiques de réforme, peut se faire en examinant l'intensité de la concurrence ferroviaire des différents pays étudiés. Cette concurrence est en dépit de ses avantages théoriquement prouvés, montre un aspect négatif aussi bien pour la situation des compagnies ferroviaires que pour l'intérêt des usagers.

a- L'intensité de la concurrence ferroviaire

L'introduction de la concurrence dans les différents pays a été faite d'une manière différente et progressive, d'abord dans le domaine de fret, ensuite elle a concerné le transport de personnes. En Europe, après l'ouverture à la concurrence du transport ferroviaire de fret, l'Europe continue dans la voie de la libéralisation, avec l'ouverture à la concurrence des transports internationaux de voyageurs²⁸⁹, pour arriver éventuellement à la libéralisation totale du trafic voyageurs.

Des expériences de réforme ferroviaire, on note l'originalité de la réforme au Royaume Uni, pour une introduction de la concurrence dans le secteur ferroviaire, avec une séparation verticale et horizontale. Cette réforme a conduit à une privatisation de toutes les compagnies issues de ce démantèlement, y compris le gestionnaire d'infrastructure Railtrack. Selon cette réforme, on se trouve avec plusieurs opérateurs ainsi qu'une multitude de relations de sous traitance.

Au Royaume Uni, les services de transport de passagers ont été répartis entre vingt cinq concessionnaires : les Train Operating Compagnies TOCs, à côté de plusieurs sociétés secondaires d'exploitation des services voyageurs. Les franchises sont accordées aux

²⁸⁷ - AFRA (Association française du Rail) "Rationaliser la gouvernance du réseau ferroviaire français : position majoritaire de l'AFRA" 28/11/2011.

²⁸⁸ - BOUTELET Cécile, le Monde 22/01/2011.

²⁸⁹ - C'est la mise en œuvre du troisième paquet ferroviaire, voté par le parlement européen fin 2007.

opérateurs privés sur des périodes de 5 à 10 ans. Les TOCs ont le monopole d'exploitation des services ferroviaires sur le territoire concerné par la franchise, et non sur toutes les lignes. Quant aux services de fret, ils sont exercés essentiellement par la compagnie English Welsh and Scottish Railways Ltd (EWS), et ce n'est qu'en 2001 que la société Freightliner a eu le droit d'accès au marché. Notons qu'il n'existe pas de système de franchise pour le service de fret, ce qui exclut le caractère de service public de ce transport au même titre que le transport de passagers.

En France et dans la voie de l'ouverture, la réforme ferroviaire s'articule autour d'un autre axe, reposant sur la régionalisation partielle du transport, d'abord dans six puis dans sept régions (en ajoutant la région du Limousin) à partir de 1995²⁹⁰. Même si on note qu'en France, cette stratégie a commencé en 1982, avec la Loi d'Orientation sur les Transport Intérieurs LOTI²⁹¹, qui donne aux régions un certain rôle à jouer dans la desserte ferroviaire de leurs territoires, en choisissant les politiques tarifaires et la fréquence de leurs dessertes qui doivent s'adapter aux disponibilités en matériel roulant²⁹². La décentralisation, des services régionaux des voyageurs a été rendue effective par la loi N°2000-1208 du 13/12/2000, elle avait pour objectif de favoriser la concurrence par comparaison, qui va préparer à une nouvelle étape d'ouverture du réseau à des opérateurs étrangers. D'où, les accords de collaborations conclus entre certaines régions et les opérateurs étrangers. Depuis le 01/01/2002, toutes les régions (vingt et une région) sont devenues des autorités organisatrices de transports ferroviaires régionaux de voyageurs²⁹³. Elles se sont engagées dans des programmes de modernisation du matériel roulant, qui reste la propriété de l'opérateur ferroviaire, afin de répondre à une demande croissante du trafic périurbain, inter-cités et inter-ville et afin de donner une véritable relance au mode ferroviaire. Elles poursuivent également une politique de réouverture de certaines lignes ferroviaires. En effet, le succès du transport régional est tributaire de l'efficacité des interconnexions avec le réseau principal²⁹⁴.

L'ouverture du réseau aux concurrents privés français ou étrangers a été entamée en France dans le trafic international de fret en 2003²⁹⁵. On a eu ainsi le 17/02/04, la délivrance de la première licence pour une entreprise privée ferroviaire, qui est une filiale d'Eurotunnel et le 13/06/05, la première circulation commerciale d'un train privé de marchandises de la société Connex. Cette ouverture a concerné le trafic intérieur de fret depuis le 01/04/2006, avec l'entrée de sept nouvelles entreprises qui ont représenté 5% du trafic en 2007. Les concurrents de la SNCF sont arrivés à réaliser en 2011 plus de 10% de la part de marché de fret, ce qui permet de dire que la concurrence a joué en défaveur de la SNCF et n'a pas engendré une augmentation de la part globale du mode ferroviaire²⁹⁶. Pour le transport de voyageurs, la SNCF a gardé la position de monopole, jusqu'à 2010. En réalité, la libéralisation progressive est confrontée à un ensemble de difficultés en France, et reste théorique sur les lignes internationales de voyageurs. Pour le trafic de la grande vitesse, les exploitants privés sont découragés par le coût élevé du matériel. Ce n'est qu'au 16/06/ 2011

²⁹⁰ - La loi du 04/02/1995, qui fut ensuite complétée par la loi du 19/02/1997, dont l'article 15 porte sur la création de RFF Réseau Ferré de France.

²⁹¹ - Du 30/12/1982, qui organise les services publics de transport, à l'exclusion du transport maritime et aérien.

²⁹² - CAUCHON C "Le modèle public de modernisation à la recherche d'une nouvelle régulation : Un processus engagé mais non abouti à la SNCF" Politiques et Management public, Vol 16, N° 4, 1998, PP 19-39.

²⁹³ - A l'exception de l'île de France et de la Corse.

²⁹⁴ - GUIHÉRY L "Le réseau ferroviaire : du monopole naturel à la régionalisation" Région et Développement, 2003, N° 18, PP 171-186.

²⁹⁵ - Le décret du 07/03/03 qui transpose dans le droit français "le premier paquet ferroviaire" de directives européennes adoptées en 2001. Selon ce décret une ouverture partielle du fret ferroviaire devrait avoir lieu à partir du 15/03/03.

²⁹⁶ - Transport Développement Intermodalité Environnement TDIE "Note relative à la concurrence dans le transport ferroviaire de voyageurs" Paris, 01/03/2011.

qu'on a eu la signature d'un contrat de concession de la ligne Tours-Bordeaux, entre RFF et le groupe de BTP Vinci²⁹⁷.

Contrairement à la France, en Allemagne les lignes régionales et locales ont été ouvertes à la concurrence depuis 1996, selon un système de franchise (concurrence pour le marché), contre un accès libre pour les services de longues distances, qui ne bénéficie plus de subventions d'exploitation de la part de l'Etat. Quant au transport de fret, il y a eu l'adoption en 2004 du 2^{ème} paquet ferroviaire, qui stipule que les entreprises ferroviaires doivent accéder au plus tard le 01/01/2006 à l'ensemble du réseau ferré pour les services de fret international et au plus tard le 01/01/2007 pour exploiter tout type de fret ferroviaire, national comme international.

La forme d'une concurrence pour le marché a été également appliquée par la Suède, l'opérateur historique conserve l'exploitation des réseaux de grandes lignes (y compris les lignes à grande vitesse) et les opérateurs privés sont invités à répondre à des appels d'offre pour l'exploitation des lignes locales, secondaires qui bénéficient des subventions. En 1989, la possibilité de concession des systèmes de transport a été attribuée aux collectivités locales, représentant des sociétés anonymes qui détiennent 50% des parts des autorités de transport locales et régionales : Les PATs (Passenger Transport Authorities). Ces autorités peuvent fixer le niveau du service voyageur devant être exploité sur les lignes régionales, et peuvent choisir des entreprises contractantes autres que SJ, pour assurer les services locaux et régionaux. Le système de concessions a également concerné les services longues distances de voyageurs, que SJ n'a pas réussi, et qu'un système d'appel d'offres s'est dès lors avéré indispensable.

b- Les résultats contrastés de la concurrence ferroviaire

Les principales implications de l'ouverture à la concurrence du transport ferroviaire sont l'augmentation du trafic, le rétablissement des équilibres financiers dans le secteur et essentiellement l'amélioration de la productivité et la diversité de l'offre. Mais ceci ne doit pas masquer certaines de ses implications négatives sur les coûts de production, les subventions accordées, les investissements réalisés et la sécurité du transport.

Pour le cas du Royaume Uni, la réforme a permis une amélioration de la fiabilité des trains, l'augmentation considérable du trafic et des fréquences sur le réseau²⁹⁸. Néanmoins, elle a permis de déceler plusieurs sources de dysfonctionnements, consécutifs au démantèlement de l'industrie des chemins de fer entre plusieurs entreprises ayant des intérêts divergents. S'y ajoute le problème de coordination entre les différentes agences réglementaires, qui peut être source de conflit et d'inefficience, se répercutant sur la sécurité ferroviaire, dans la mesure où il y a eu une complication de l'attribution des responsabilités et une augmentation des coûts de transaction. On note aussi le problème de baisse de motivation de Railtrack à réaliser des investissements, qui a conduit à une vétusté des infrastructures et du matériel roulant ainsi qu'à une faible interopérabilité du réseau. Un objectif essentiel des réformes ferroviaires est pourtant celui de mettre fin au vieillissement des infrastructures ferroviaires. D'où, la dissolution de Railtrack et son remplacement par Network Rail en 2002, une société "privée à but non lucratif", mais de fait sous le contrôle de l'Etat.

Les effets néfastes de la réforme britannique ont touché aussi bien les salariés, dont le nombre a baissé, que les usagers qui ont subi l'augmentation des tarifs, à côté des accidents répétitifs sur le réseau ferré britannique. Ces problèmes montrent l'échec partiel de la réforme

²⁹⁷ - Une publication de l'assemblée des chambres françaises de commerce et d'industrie "Développement territoriale" N° 23, Juin 2011.

²⁹⁸ - YVRANDE- Billon. A "La réforme des chemins de fer britanniques" ATOM, 2002, 7 P.

britannique, même si l'impact à long terme de la libéralisation et particulièrement celui de la séparation verticale sur la qualité et le volume des investissements dans l'infrastructure n'est pas clair. La mauvaise qualité du service est bien antérieure à la réforme, où le gouvernement britannique a peu investi dans les chemins de fer²⁹⁹. A cet effet, on note dans le cas britannique une certaine réintégration verticale du secteur ferroviaire, où dans sa logique de partenariat public privé PPP le gouvernement cherche à encourager les exploitants à jouer un rôle plus actif dans le développement du réseau. Ces exploitants s'engagent dans des projets d'investissements en infrastructure, et reprennent les activités de maintenance des voies et de la signalisation. Ainsi, ils ne sont pas uniquement des opérateurs de transport mais également des gestionnaires du réseau³⁰⁰.

L'intégration verticale est bien une caractéristique de l'activité ferroviaire au Japon, avec une coordination vérifiée entre les différents opérateurs. La privatisation a été aussi appliquée au Japon à partir de 2001, pour le transport de voyageurs et la gestion de l'infrastructure. Dans ce pays, le transport ferroviaire est le moyen qui domine, surtout à Tokyo. Il assure l'essentiel du trafic multimodal sur des distances longues, avec une organisation considérable, où les ruptures de charges sont minimisées aussi bien lors de l'articulation du chemin de fer avec les autres modes de transport³⁰¹, que dans le cadre du transport ferroviaire lui-même, suite à une hiérarchisation du trafic et à une combinaison sophistiquée des divers niveaux de vitesse. De même dans les banlieues, le train n'est qu'une composante d'un système de transport complexe et hautement multimodal. Il s'articule avec le métro sur certains tronçons, et avec le transport automobile ou même de deux roues sur d'autres³⁰².

Toutefois, et malgré le fait qu'elle soit adoptée avec succès, la réforme nipponne n'a pas su résoudre le problème de la dette, raison principale de son application. Elle montre aussi un faible degré de concurrence effective dans le secteur ferroviaire. Elle concerne davantage la structure de détention du capital et la réglementation du secteur. Il s'agit plutôt d'une concurrence par comparaison entre des compagnies régionales, ayant pour avantages d'améliorer les initiatives managériales et la productivité des employés et de réduire les subventions accordées au secteur ferroviaire. Cette concurrence risque cependant d'induire des pertes en termes d'économies d'échelle. Ce risque est également probable dans un système de multiplication de concessions, qui est à la base de plusieurs politiques de réformes ferroviaires, qui cherchent à réduire les barrières à l'entrée sur le marché ferroviaire.

Avec la réforme suédoise, plusieurs compagnies d'exploitation se concurrencent sur les différentes destinations du réseau. Cela malgré les avantages significatifs dont jouit l'entreprise en place qui a réussi à remporter le marché. On a ainsi, l'exemple d'une concurrence qui fonctionne malgré un monopole d'infrastructure responsable de l'attribution des sillons, difficile à réglementer, et malgré des exploitants ferroviaires ne donnant aucune garantie sur l'offre. Sa réussite est matérialisée par une augmentation des investissements dans le réseau ferroviaire et par une baisse des prix des sillons³⁰³. Elle a aussi pour principaux avantages de faciliter l'attribution des subventions publiques.

²⁹⁹ - KAMLEH Hakem "La nouvelle organisation ferroviaire britannique : sur la frontière entre intégration et désintégration" WP du centre d'analyse économique, Faculté d'économie appliquée Aix-en Provence, 2006, 14 P.

³⁰⁰ - YVRANDE BILLON Anne "La réforme des chemins de fer britanniques", ATOM, Février 2002, 7 P.

³⁰¹ - Conformité des services de bus aux horaires d'arrivée des trains, emplacement de parking à la proximité des gares.

³⁰² - NATACHA AVELINE "Un chemin de fer structurant" Courrier de la planète, N°77, Juillet Septembre 2005.

³⁰³ - LITRA "les avantages offerts par des chemins de fer intégrés" Mai 2001, 43 P.

Le système de concession appliqué en Suède permet de bénéficier de fortes incitations du marché à l'efficacité, en optant pour des modifications des pratiques de travail, et pour des réductions des coûts de maintenance et d'intégration des activités routières d'autocar et d'autobus. En effet, l'objectif de la réforme suédoise est de placer l'offre et le financement de l'infrastructure ferroviaire sur le même pied d'égalité que le réseau routier, en transformant en même temps l'opérateur en une organisation commerciale.

Le système de concession a été aussi appliqué en Allemagne, avec les premiers appels d'offre lancés en 1996, à côté de quelques cas de concurrence sur le marché. La concurrence n'a commencé à se développer en Allemagne qu'à partir des années 2000. Elle a concerné d'abord les lignes régionales ensuite les grandes lignes. Elle a permis d'aboutir à un mode d'organisation encourageant une gestion plus innovante, et permettant une rationalisation de la gestion des centres de profit sectoriels. Elle a aussi permis à la compagnie DBAG de dégager des bénéfices et d'améliorer ses performances. Sur certaines lignes, le trafic a doublé et la concurrence a même permis la réouverture de certaines lignes. L'ensemble a engendré la hausse des recettes pour le gestionnaire d'infrastructure.

Toutefois, l'attribution des concessions pose des problèmes de coordination entre les différents opérateurs. Cela est notable dans la mesure où la plupart des voies sont amenées à être utilisées par plusieurs opérateurs et que certains opérateurs peuvent reconnaître une éviction sur les portions de réseau dont ils ne sont pas propriétaires, ce qui induit à une perturbation du trafic³⁰⁴. D'autant plus que l'utilisation du réseau se fait suite à un péage d'infrastructure, qui renvoie à un ensemble de questions, soit celle de l'efficacité de cette utilisation et de l'efficacité des choix de projets d'investissements dans le secteur ferroviaire, ainsi que celle de l'effet des péages sur l'équité d'accès au réseau dans un contexte de concurrence entre plusieurs exploitants. Ce qui rend nécessaire la réglementation pour limiter les pratiques discriminatoires et pour inciter davantage à une réduction des coûts.

Dans un système de concession, les intérêts des consommateurs peuvent ne pas être préservés³⁰⁵, lorsque le prestataire privé ne cherche pas à améliorer la qualité de son service pour ne pas augmenter ses coûts d'exploitation. Pour cette raison et pour d'autres considérations relevant du caractère d'un service d'intérêt général du transport ferroviaire, la concurrence demeure limitée dans certains pays, à l'instar de la France. Dans ce pays, comparé à d'autres pays développés, la concurrence entre plusieurs opérateurs ferroviaires n'a pas pris une grande ampleur. Cela peut être expliqué par le succès technologique et commercial du train à grande vitesse, dès le milieu des années 80, qui a donné un nouveau souffle au secteur et a masqué les difficultés du fret et du transport régional, auquel s'ajoute, le rôle qu'a pu jouer les syndicats en défaveur d'une concurrence dans le secteur ferroviaire français. Une volonté étatique cherchait à intensifier la pression concurrentielle dans le secteur ferroviaire, en permettant l'accès de nouveaux opérateurs³⁰⁶. On note ainsi, la création en décembre 2010 d'une Autorité de Régulation des Activités Ferroviaires, chargée de faire respecter l'impartialité économique dans le secteur et de lutter contre toutes discriminations en défaveur des nouveaux entrants³⁰⁷, tout en imposant aux nouveaux opérateurs un cahier des charges précisant les tarifs sociaux, la qualité minimale du service et le respect des droits des voyageurs. Cette volonté d'accélérer le processus de libéralisation se manifeste en fait dans la plupart des pays développés. D'ores et déjà une proposition de loi devrait être élaborée en 2012 par la commission européenne, ayant pour objectif de rendre l'ouverture dans le secteur ferroviaire obligatoire entre 2016 et 2019.

³⁰⁴ - BARCLAY M, IRVINE K, SHEPHARD A "New ideas in trains" Adam Smith Institute, 1989, 29 P.

³⁰⁵ -HARRIS N.G, GODWARD E "The privatisation of British Railways" the railway consultancy press, 1997, 161 P.

³⁰⁶ - BOUTELET Cécile, le Monde 20/01/2011.

³⁰⁷ - HOPQUIN Benoit, le Monde 11/04/2011.

En résumé, on peut dire que le marché ferroviaire se caractérise par un faible degré de contestabilité, en particulier sur le segment du transport de voyageurs³⁰⁸, au quel s'ajoute des caractéristiques physiques des réseaux ferroviaires, en particulier les contraintes de capacité auxquelles ils sont confrontés et qui rendent difficile l'application de la concurrence.

Un récapitulatif des différentes politiques de réformes est donné par le tableau suivant :

Tableau IV-8-: Dates des réformes ferroviaires et leurs contenus

	Date de réforme	Type de déréglementation
France	1997	Séparation institutionnelle : entre la SNCF (commercialisation du service) et RFF (gestion de l'infrastructure).
	2003	Ouverture partielle du fret ferroviaire, suite au décret du 07/03/03.
	2005	Première circulation commerciale d'un train privé de marchandise de la société Connex. Connex a eu une licence de transport de voyageurs
Allemagne	1994	- fusion des deux compagnies Est (DB) et ouest (DR), en une seule compagnie DBAG ayant une structure intégrée, comprenant 5 unités d'affaires, où on distingue entre la gestion de l'infrastructure et l'exploitation du service : séparation comptable
	1996	- installation d'un système de franchise pour les services locaux et régionaux et d' accès libre pour les services de longues distances.
	2000	- transformation des unités en des sociétés anonymes, au sein du même holding DBAG : séparation organisationnelle .
	2004	- L'adoption du deuxième paquet ferroviaire
Royaume Uni	2008	Une dissolution du holding et la privatisation de ses filiales a été prévue pour cette année mais a échoué.
	1994	-dissolution de BR et son remplacement par une centaine d'entreprises privées, suite à des appels d'offre (concessions), les TOCs : concurrence pour le marché . Ces monopoles locaux opèrent sur différents segments du marché : segmentation horizontale . - séparation verticale entre les opérateurs de transport et le gestionnaire de l'infrastructure (Railtrack), ayant tous un statut privé.
	2002	rachat de Railtrack, le monopole d'infrastructure, par Network Rail (entreprise privée financée par l'Etat)
Suède	1988	- séparation institutionnelle : entre SJ (exploitation du service) et BV (gestion de l'infrastructure) - séparation horizontale : entre opérateur principal et opérateurs régionaux privés, obtenant le droit d'exploitation des lignes secondaires et de quelques lignes longue distance par des mécanismes d'appel d'offre : concurrence pour le marché :
	1996	toute en restant rattaché au ministère du transport BV devient chargée de l'allocation des sillons et de la gestion opérationnelle du trafic.
	2001	les activités de SJ ont été constituées en des filiales, devant être privatisées, de ces filiales on a Green Cargo qui opère dans le fret

³⁰⁸ - FREEMAN R, SHAW J "British Rail Privatisation" McGraw –Hill, Cambridge, UK, 2000, 258 P.

Japon	1987	Dissolution de JNR et constitution de JR, un groupement de 7 compagnies régionales destinées à être privatisées, et qui conservent une structure intégrée . Une ouverture du réseau au tiers caractérise le modèle japonais, mettant en œuvre une concurrence par comparaison .
	1991	JR se charge du trafic des grandes lignes, dont les lignes grande vitesse (Shinkansen).

III. Caractéristiques physiques des réseaux ferroviaires et leurs utilisations dans les PD

Dans cette section on va essayer de faire une comparaison entre les compagnies, pour rendre compte de certaines différences et leurs effets sur le degré de réalisation des objectifs de réformes. Les éléments utilisés à cette fin sont relatifs à une analyse du réseau ferroviaire et son partage entre trafic voyageurs et trafic fret, qui nous renseigne sur l'importance relative de chaque trafic.

III.1. Analyse descriptive des réseaux ferroviaires des PD

L'analyse du réseau consiste dans ce paragraphe à voir la tendance d'évolution de la longueur des lignes ferroviaires et de la densité ferroviaire dans chaque pays.

III.1.1. La longueur des lignes ferroviaires actives dans les PD

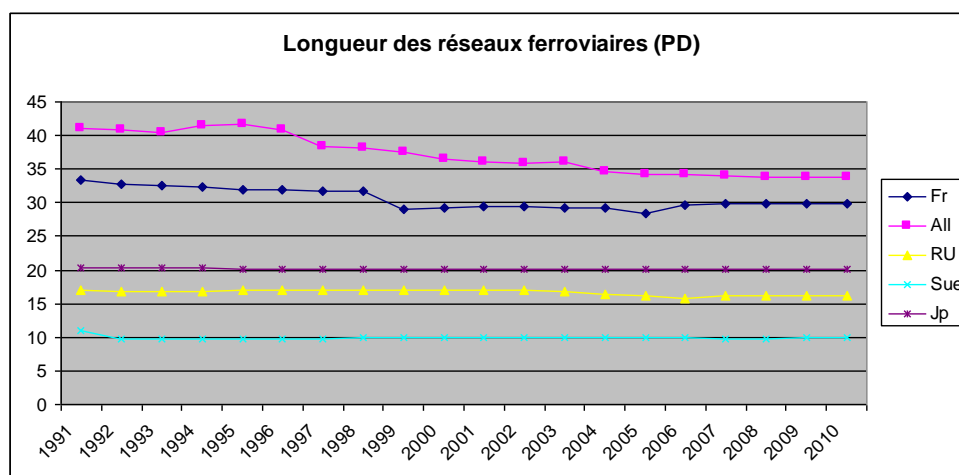
Tableau IV-9 : La longueur du réseau en milliers de kilomètres.

	France	Allemagne	RU	Suède	Japon
1991	33,446	41,113	16,92	10,97	20,251
1992	32,731	40,833	16,858	9,846	20,254
1993	32,579	40,534	16,867	9,746	20,251
1994	32,275	41,401	16,875	9,661	20,255
1995	31,939	41,718	17,001	9,782	20,134
1996	31,852	40,826	17,001	9,821	20,15
1997	31,821	38,45	16,991	9,798	20,175
1998	31,735	38,126	16,999	9,855	20,17
1999	29,113	37,525	16,989	9,884	20,165
2000	29,272	36,588	16,992	9,877	20,16
2001	29,445	35,986	16,992	9,865	20,109
2002	29,352	35,804	17,01	9,94	20,096
2003	29,269	36,044	16,833	9,882	20,068
2004	29,246	34,715	16,456	9,895	20,061
2005	28,412	34,219	16,079	9,867	20,053
2006	29,562	34,129	15,702	9,869	20,05
2007	29,918	33,978	16,135	9,821	20,048
2008	29,901	33,863	16,16	9,84	20,037
2009	29,903	33,722	16,16	9,946	20,036
2010	29,871	33,708	16,16	9,957	20,037

Source : UIC

Pour les pays étudiés, l'Allemagne a le plus long réseau ferroviaire, suivie de la France et du Japon. La longueur du réseau allemand est presque le double de celui du RU et c'est la Suède qui a le réseau le moins étendu.

Graphique IV-8 : Longueur des réseaux ferroviaires des pays développés



Une légère tendance à la baisse dans la longueur des réseaux ferroviaires est remarquée pour ces pays. Cette baisse vise une réduction des coûts par le biais de la fermeture de certaines lignes à faible fréquentation et la cession des lignes secondaires à de petits opérateurs ayant des coûts plus faibles à cause de leur taille modeste³⁰⁹.

La comparaison entre les différents réseaux est plus pertinente quand elle se fait en considérant la superficie des pays, une variable géographique. On calcule ainsi, la densité du réseau ferroviaire pour chacun des pays.

III.1.2. La densité ferroviaire dans les PD

La densité peut être calculée en rapportant la longueur du réseau au territoire ou à la population. Dans cette analyse on considère une densité obtenue en divisant la longueur des lignes par la superficie du pays, elle est exprimée en km par 1000 km².

Tableau IV-10 : La superficie des pays étudiés

	France	Allemagne	RU	Suède	Japon
superficie	547030	357021	244820	449964	377835

Source : banque mondiale

$$\text{densité} = \frac{\text{longueur du réseau}}{\text{superficie du pays}} * 1000$$

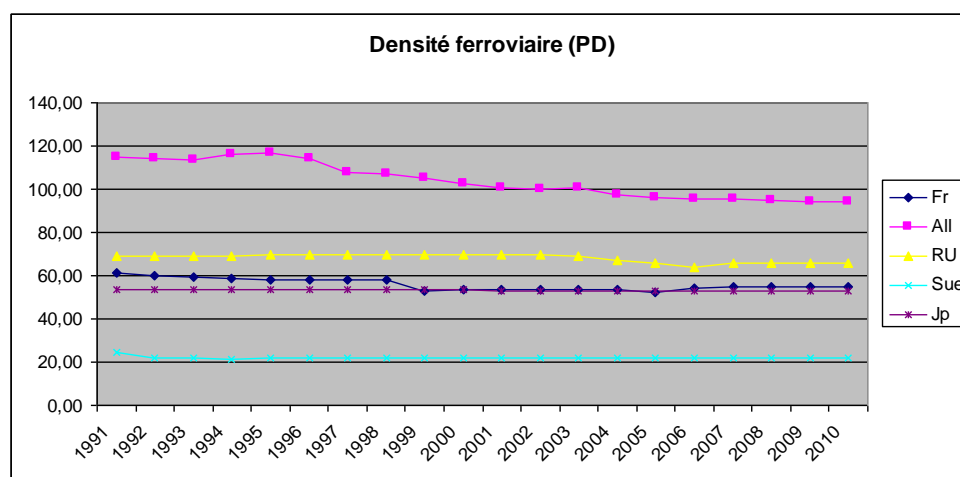
Tableau IV-11 : La densité ferroviaire dans les pays développés

	France	Allemagne	RU	Suède	Japon
1991	61,14	115,15	69,11	24,38	53,60
1992	59,83	114,37	68,86	21,88	53,61
1993	59,56	113,53	68,90	21,66	53,60
1994	59	115,96	68,93	21,47	53,61
1995	58,39	116,85	69,44	21,74	53,29
1996	58,23	114,35	69,44	21,83	53,33
1997	58,17	107,69	69,40	21,78	53,40
1998	58,01	106,79	69,43	21,90	53,38
1999	53,22	105,11	69,39	21,97	53,37

³⁰⁹ - CEMT "La réforme ferroviaire : réglementation des marchés de transport de marchandises" 2001, 159 P.

2000	53,51	102,48	69,41	21,95	53,36
2001	53,83	100,80	69,41	21,92	53,22
2002	53,66	100,29	69,48	22,09	53,19
2003	53,51	100,96	68,76	21,96	53,11
2004	53,46	97,23	67,22	21,99	53,09
2005	51,94	95,84	65,68	21,93	53,07
2006	54,04	95,59	64,14	21,93	53,06
2007	54,69	95,17	65,91	21,83	53,06
2008	54,66	94,85	66,01	21,87	53,03
2009	54,66	94,45	66,01	22,10	53,03
2010	54,61	94,41	66,01	22,13	53,03
moyenne	55,91	104,09	68,05	22,02	53,27

Graphique IV-9 : Evolution de la densité ferroviaire



La baisse de la longueur des lignes, a pour conséquence une baisse de la densité du réseau ferroviaire. Le classement obtenu selon cet indicateur est : Allemagne, RU, France, Japon, et Suède. Le réseau allemand garde la première place en termes de densité et la Suède, quant à elle, se caractérise par la plus faible.

III.2. Le taux d'utilisation du réseau ferroviaire des PD par les trafics voyageurs et marchandises

Les caractéristiques topographiques et la densité de population des pays, influencent énormément l'utilisation de leurs réseaux ferroviaires, répartis entre transport de voyageurs et de fret. La question cruciale porte sur le partage de l'infrastructure entre le trafic voyageurs considéré comme prioritaire (dans l'attribution des sillons) et le trafic fret, étant donné le manque de moyens humains et matériels et la saturation du réseau sur quelques nœuds essentiels (au voisinage des grands centres urbains). Notons que la capacité de charge d'une ligne ferroviaire est fonction du nombre de ses voies, de la vitesse moyenne des trains, de la configuration des systèmes de signalisation et de sécurité et de la longueur des trains...

Le problème de saturation des infrastructures en particulier dans les zones les plus denses pose à son tour le problème de développement du fret ferroviaire. La saturation se manifeste du fait de la mixité du trafic ferroviaire, par des goulots d'étranglement, lorsque plusieurs lignes convergent en une seule, et au niveau des gares, lorsqu'on ne peut pas accueillir de trains supplémentaires à quai³¹⁰. Cette saturation affecte plus le transport de fret que de passagers. Par conséquent, des politiques de développement du fret doivent faire face à

³¹⁰ - Mobilité et transport en île de France – état des lieux.

la saturation des infrastructures. Cela par des investissements visant la suppression des goulots d'étranglement et l'amélioration des capacités par une construction de lignes dédiées pour le fret. Il faut aussi instaurer une différenciation des péages suivant le type du trafic, afin d'assurer une utilisation optimale des capacités des infrastructures existantes et un arbitrage de leur utilisation entre les deux trafics.

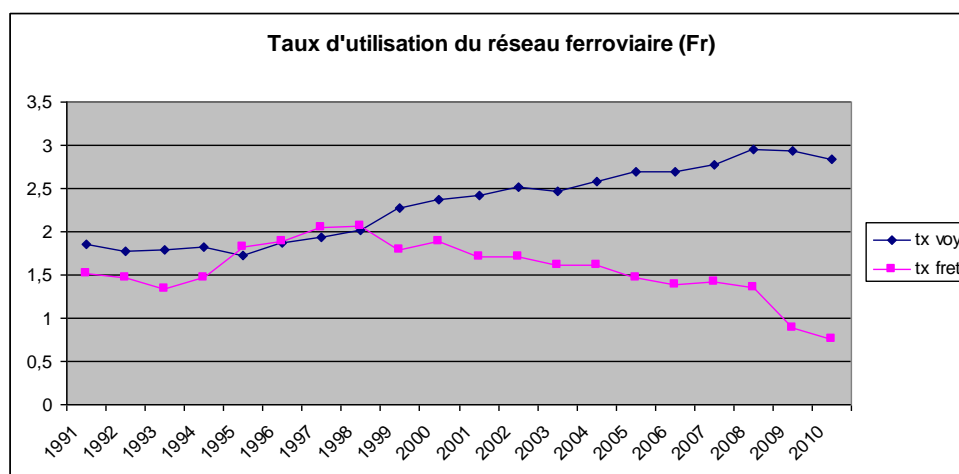
La capacité du réseau influence largement l'intensité des trafics voyageurs et marchandises. Pour cela, on calcul deux nouveaux indicateurs, désignant un type de productivité technique, à savoir le nombre de voyageurs km et de tonnes km (trafic national) par kilomètre de voie ferrée : $t_{trafic\ voy} = \frac{Vkm}{longlig}$ et $t_{trafic\ fret} = \frac{Tkm}{longlig}$.

Ces deux indicateurs renseignent sur le taux d'utilisation du réseau, respectivement par le transport de voyageurs et de fret.

La comparaison de ces deux indicateurs pour l'ensemble des pays étudiés permet de faire l'analyse suivante.

- France

Graphique IV-10 : Taux d'utilisation du réseau ferroviaire en France



Au début de la période, les deux courbes se rapprochent. Cela peut être expliqué par la stagnation du nombre de voyageurs kilomètres, et même sa chute, dues aux conflits sociaux qu'a connu l'activité ferroviaire essentiellement en (1986, 1993, 1995)³¹¹. L'introduction de la grande vitesse permet une hausse du trafic de voyageurs, en dépit d'une baisse des déplacements sur le réseau classique. Mais, la politique de régionalisation a permis un développement rapide des trains express régionaux et a provoqué la détérioration du trafic fret ferroviaire. A partir de 1998, on voit nettement en France une prépondérance de l'utilisation du réseau par le trafic voyageur, par rapport à celui de fret. Cette dernière activité a connu en 2009 une perte de 500 millions d'euros. Les difficultés du fret ferroviaire s'accroissent avec l'importance accordée à la route en France, surtout avec la suppression de la tarification routière obligatoire au milieu des années 80. Les ports représentent d'importantes zones de concentration du fret privilégiant les trains complets, et non les wagons isolés, soit les trains marchandises constitués de chargement divers, en provenance de clients multiples. Cette activité demeure néanmoins, responsable des deux tiers du déficit de la SNCF³¹².

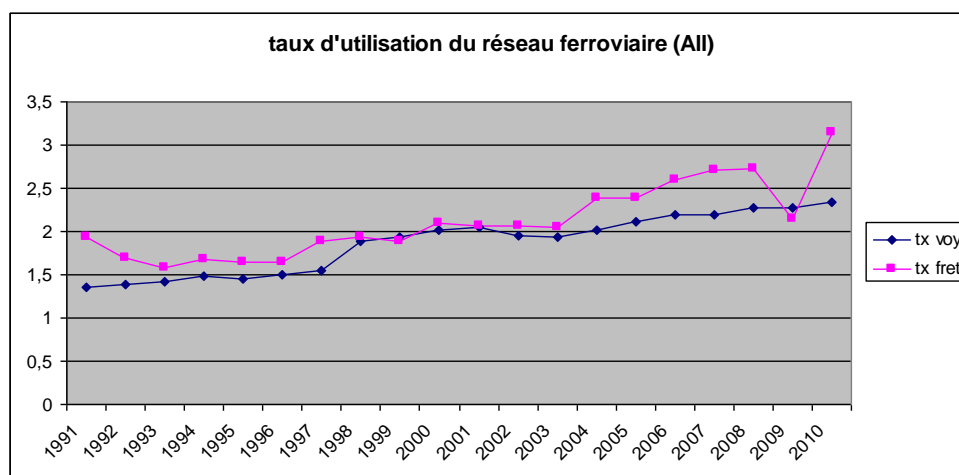
³¹¹ BRIARD Karine "Impact de l'introduction du TGV sur l'évolution de la productivité de la SNCF" DAEI-SES, Octobre 2001, 51 P.

³¹² - NORMAND Jean Michelle, le Monde 08/07/2010.

Ce qui montre l'importance des trafics internationaux et du trafic combiné, dans un contexte d'ouverture concurrentielle et d'internationalisation des trafics. Par ailleurs, le trafic national de fret connaît une chute de sa part modale causée par la priorité accordée au transport de voyageurs, pour des raisons de rentabilité et des enjeux de transport local. L'engorgement des voies dans les zones les plus denses³¹³ et l'insuffisance du matériel, sont les principaux problèmes du fret ferroviaire. Des investissements sont nécessaires pour faire face à la hausse du trafic qui a suivi le retournement de la conjoncture économique. Il faut aussi engager une planification des flux, afin de permettre à la SNCF d'envisager un meilleur remplissage des trains, même moins nombreux³¹⁴. A cela s'ajoute l'intention des autorités pour la création d'un réseau à priorité d'utilisation fret (réseau orienté fret : ROF) à côté des autres actions pour développer le fret dans le cadre d'une politique axée sur l'aménagement du territoire. Ces actions se résument à la création d'un véritable réseau d'autoroute ferroviaire (peu développé en France)³¹⁵, la suppression des goulots d'étranglements, l'amélioration de la desserte ferroviaire des grands ports et la modernisation de la gestion des sillons.

- Allemagne

Graphique IV-11 : Taux d'utilisation du réseau ferroviaire en Allemagne



En Allemagne, l'intégration des deux réseaux ferroviaires Est et Ouest s'est traduite par un accroissement considérable du nombre de kilomètres de lignes dans le pays, mais aussi par une baisse globale de la qualité de ce réseau, due au problème de capacité du réseau Est. Pour remédier à ce problème, l'Etat allemand s'est engagé dans la modernisation et le développement de ses infrastructures ferroviaires, en particulier dédiés au fret. La politique de fret ferroviaire adoptée en Allemagne depuis 1994, consiste à abandonner les secteurs peu rentables (petits colis), à diversifier sa clientèle (les produits industriels et biens de consommation), à moderniser son matériel de fret (nouveau wagons, automoteurs dédiés aux conteneurs), à adopter de nouvelles techniques d'automatisation des gares de transbordement, à élargir ses services clients grâce à une gamme de prestations logistiques complètes et à suivre de nouvelles formes d'organisations, telle que la mise en place d'opérateurs ferroviaires de proximité OFP³¹⁶. Les conséquences reflètent donc une importance donnée au transport de marchandises en particulier international.

³¹³ - Nord de la France, îles de France, régions lyonnaise, couloir Nîmes Montpellier.

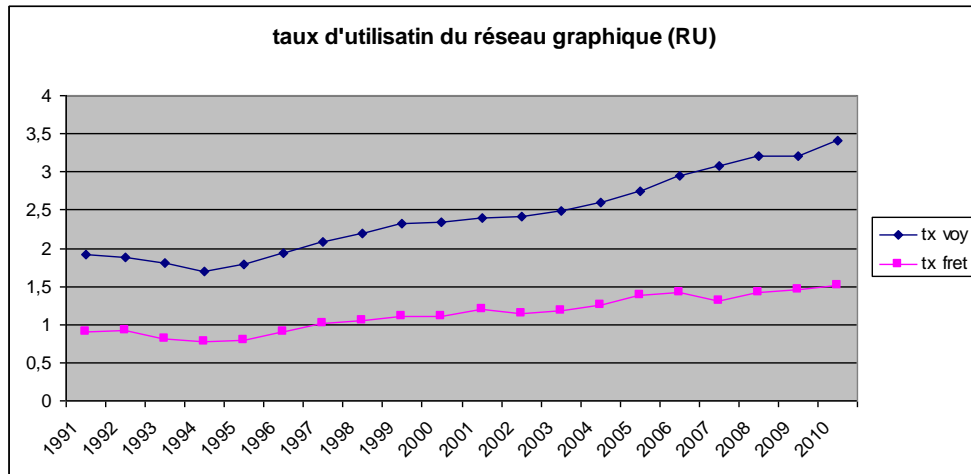
³¹⁴ - NORMAND Jean Michelle, le Monde 08/07/2010.

³¹⁵ - "Les autoroutes ferroviaires en France : premiers enseignements et enjeux pour l'avenir" Cour des comptes, rapport public annuel 2012.

³¹⁶ - Journées OFP "Le fret ferroviaire au service des ports et des territoires" UIC, le 07/06/2011 www.objectif-ofp.org

- Royaume Uni

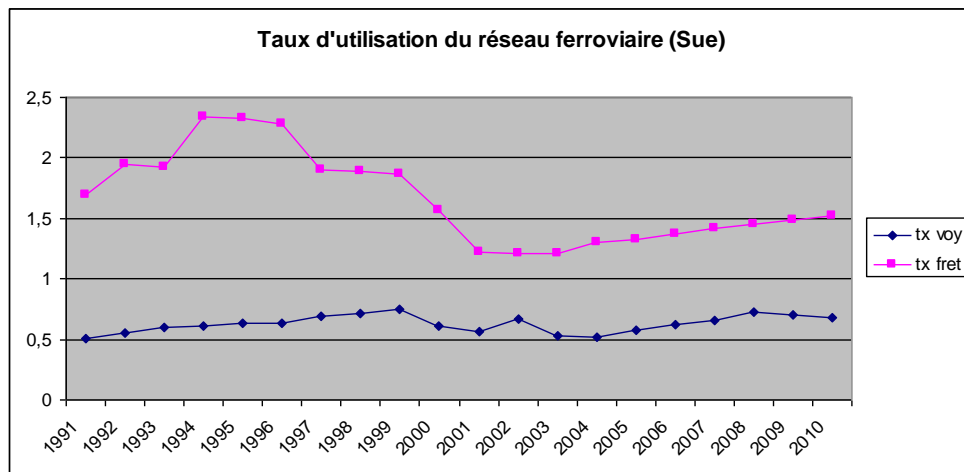
Graphique IV-12 : Taux d'utilisation du réseau ferroviaire au Royaume Uni



Avant la réforme BR accordait peu d'importance au trafic fret, du fait de la saturation du réseau. Plus tard, le fret ferroviaire a connu en 1995 une augmentation de ses parts dans l'ensemble du fret terrestre, ainsi qu'une augmentation en volume³¹⁷, suite à la promotion du transport combiné (de conteneur). Mais le gouvernement britannique n'a pas une attitude claire vis-à-vis du fret ferroviaire. Ce qui explique la nette différence en faveur de l'utilisation du réseau ferroviaire par le trafic des voyageurs.

- Suède

Graphique IV-13 : Taux d'utilisation du réseau ferroviaire en Suède

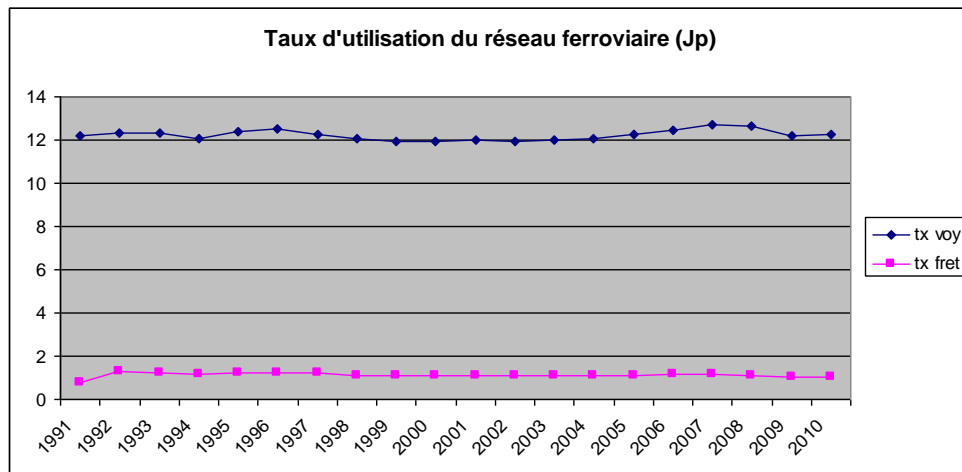


Ce pays se caractérise par un grand espace et une faible population. La taille relativement réduite du pays fait qu'on n'a pas automatiquement un accroissement du nombre de voyageurs kilomètres chaque fois qu'une nouvelle offre commerciale est proposée. Mais la géographie du pays, avec la longueur des distances parcourues entre le nord et le sud a joué en faveur du fret ferroviaire suédois. La situation n'est nullement indéfiniment avantageuse pour le fret ferroviaire, avec la baisse du taux d'utilisation du réseau par ce trafic, au cours des dernières années.

³¹⁷ - Notons que les données sur le trafic fret sont peu fiables au Royaume Uni.

- Japon

Graphique IV-14 : Taux d'utilisation du réseau ferroviaire au Japon



D'une manière symétrique à la Suède, le Japon se caractérise par une forte population et un petit espace, avec un relief montagneux et une concentration des flux de trafic dans les vallées qui sont propices au mode ferroviaire, même s'il s'accommode mal aux pentes. L'utilisation du réseau est dominée nettement par le trafic des voyageurs le long de la période étudiée. Dans ce pays, le transport de marchandises est assuré essentiellement par le cabotage maritime. En effet, les distances parcourues sont peu étendues ce qui jouent en défaveur du transport ferroviaire de fret.

On peut avancer la conclusion que la coexistence des deux trafics voyageurs et fret sur un même réseau, désavantage généralement ce dernier en faveur des autres modes de transport de marchandises. Le transport de fret a bien besoin de son propre matériel et de ses propres sillons et même de ses propres lignes, permettant aux trains de fret de circuler plus facilement sur les différents réseaux et permettant à de nouveaux opérateurs d'intégrer le secteur.

IV. La concurrence intermodale dans les pays développés

Dans ce paragraphe, on essaye de comparer l'évolution du transport ferroviaire sur ses deux marchés de passagers et fret, avec celle des modes concurrents.

IV.1. La concurrence sur le marché de transport de passagers dans les PD

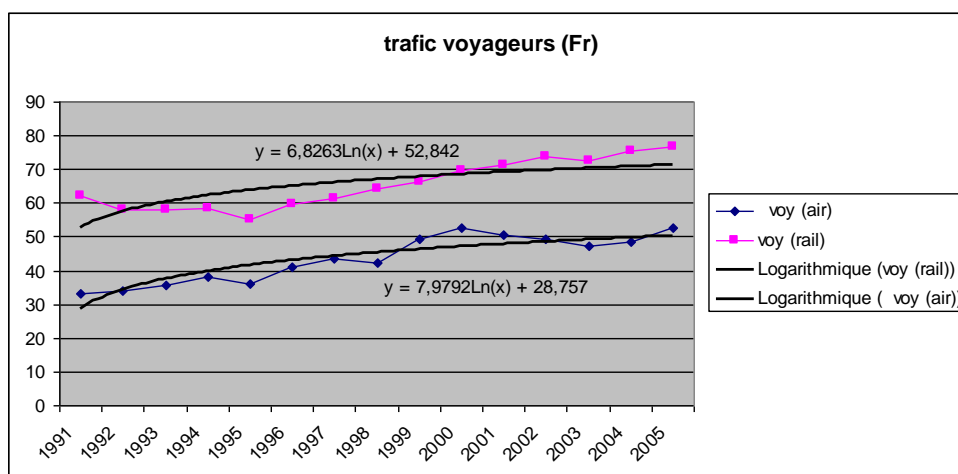
Le trafic ferroviaire de voyageurs est concurrencé essentiellement par la route sur les courtes distances et par l'avion sur les longues distances. Une analyse en termes de parts modales n'est pas possible, faute de données suffisantes pour le transport routier, et parce qu'on s'intéresse uniquement au trafic national (transport ferroviaire entre deux lieux situés dans le même pays) pour le transport ferroviaire, alors que pour le transport aérien les données concernent particulièrement le trafic international. Néanmoins, une comparaison de la tendance de l'évolution des trafics aérien et ferroviaire dans chaque pays, peut être un indicateur de leur importance.

Tableau IV-12 : Le nombre en millions de voyageurs aérien et en milliards de voyageurs kilomètres ferroviaires

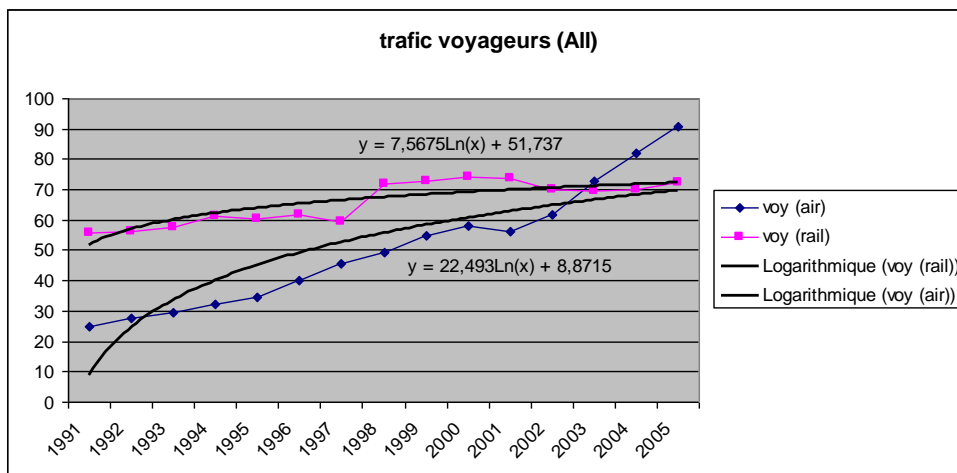
	France		Allemagne		Royaume Uni		Suède		Japon	
	air	rail	air	rail	air	rail	air	rail	air	rail
1991	33,12	62,08	24,82	55,93	42,86	32,5	9,82	5,52	787,1	247,03
1992	33,96	58,16	27,57	56,37	47,811	31,7	9,92	5,44	813,7	249,60
1993	35,62	58,18	29,36	57,539	50,18	30,4	9,71	5,83	800,6	250,01
1994	38,17	58,67	32,46	61,133	55,47	28,7	10,80	5,90	839,1	244,37
1995	36,02	55,31	34,68	60,514	59,68	30,38	9,49	5,90	917,9	248,99
1996	41,25	59,52	40,11	61,537	64,20	33,05	9,87	6,21	959,1	251,72
1997	43,400	61,57	45,80	59,628	62,76	35,44	11,32	6,81	949,9	247,65
1998	42,23	64,18	49,27	71,836	61,94	37,22	11,87	6,99	1017,0	242,80
1999	49,53	66,29	54,68	72,846	65,73	39,36	12,91	7,43	1059,9	240,79
2000	52,58	69,57	57,96	74,015	70,43	39,00	13,35	6,00	1091,2	240,65
2001	50,47	71,20	56,38	73,899	70,33	39,88	13,12	5,61	1078,2	241,13
2002	49,30	73,8	61,88	69,848	72,38	40,44	12,42	6,62	1090,3	239,24
2003	47,25	72,44	72,69	69,596	76,38	41,13	11,58	5,29	1039,8	241,16
2004	48,54	75,49	82,09	69,997	86,05	42,02	11,62	5,1	1017,4	242,3
2005	52,47	76,55	90,78	72,497	93,60	43,2	9,01	5,67	102,27	245,95

Source : WB Indicators et UIC

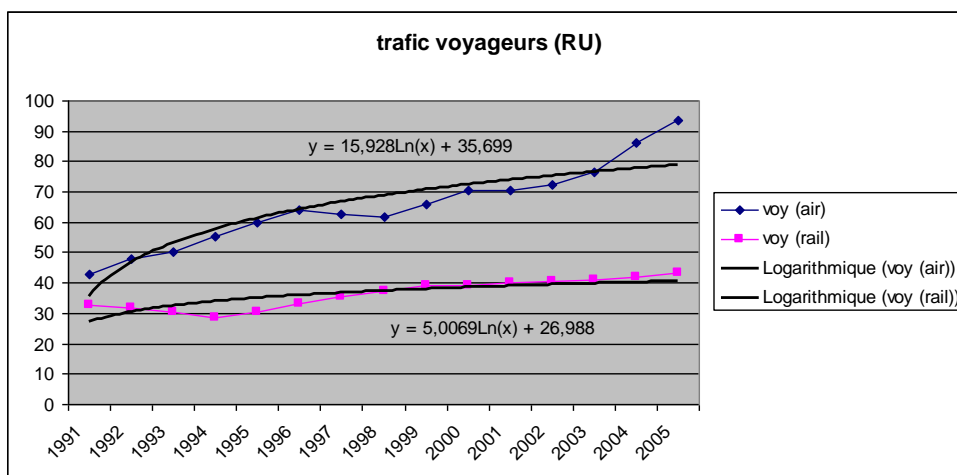
Graphique IV-15 : Comparaison de l'évolution du trafic de voyageurs aérien et ferroviaire en France



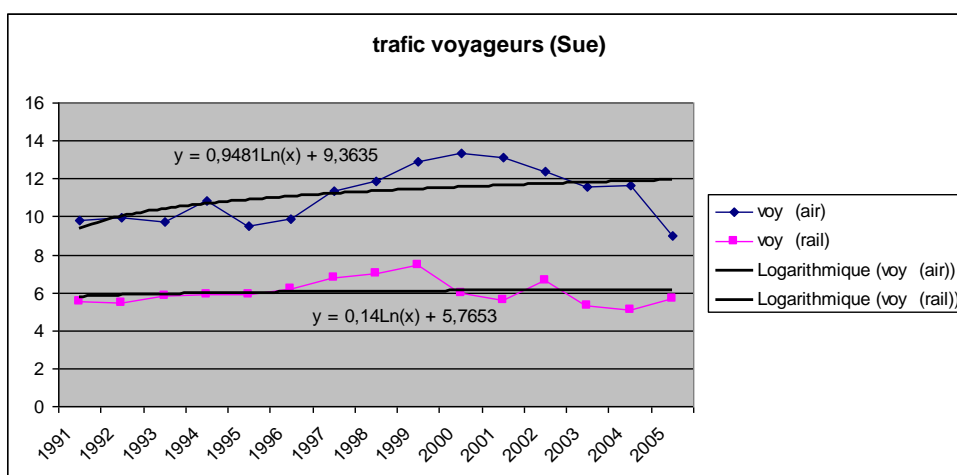
Graphique IV-16 : Comparaison de l'évolution du trafic de voyageurs aérien et ferroviaire en Allemagne



Graphique IV-17 : Comparaison de l'évolution du trafic de voyageurs aérien et ferroviaire au Royaume Uni



Graphique IV-18 : Comparaison de l'évolution du trafic de voyageurs aérien et ferroviaire en Suède



Graphique IV-19 : Comparaison de l'évolution du trafic de voyageurs aérien et ferroviaire au Japon

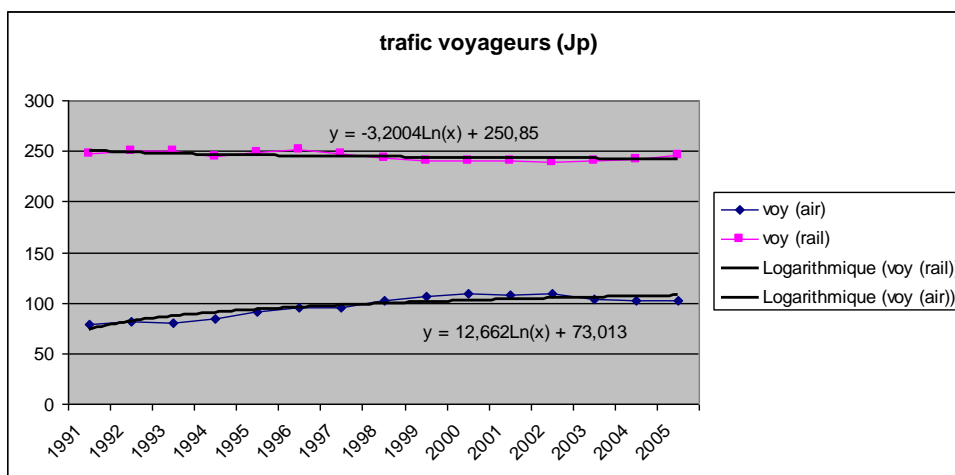


Tableau IV-13 : Comparaison des coefficients de tendance (trafic de voyageurs)

	France	Allemagne	Royaume Uni	Suède	Japon
air	7,97	22,49	15,92	0,94	12,66
rail	6,82	7,56	5,00	0,14	- 3,20

L'évolution du transport aérien de voyageurs présente une tendance à la hausse, plus importante que celle connue par le trafic ferroviaire de voyageurs. Le trafic ferroviaire de voyageurs continue quand même à croître dans tous les pays avec des coefficients de tendance positifs, sauf pour le Japon où le trafic ferroviaire connaît une tendance à la baisse.

IV.2. La concurrence sur le marché de transport de fret dans les PD

Pour le transport de marchandises, on a la répartition modale suivante :

Tableau IV-14 : Le nombre en milliards de tonnes kilomètres transportées en France

	Fret (rail)	Fret (air)	Fret (route)
1991	50,632	3,7788	152,2
1992	49,536	3,8405	171,7
1993	45,555	3,7171	191,2
1994	48,750	4,3859	210,7
1995	48,136	4,5777	232,8
1996	49,506	4,8426	166
1997	53,855	5,132	237,2
1998	53,967	4,7736	245,4
1999	52,110	4,9684	260,3
2000	55,448	5,22434	266,5
2001	50,396	4,825202	272,7
2002	50,036	5,03016	278,9
2003	46,835	5,067323	189
2004	45,121	5,584213	197

Source : Source : WB Indicators et UIC

Graphique IV-20 : Evolution trafics fret en France

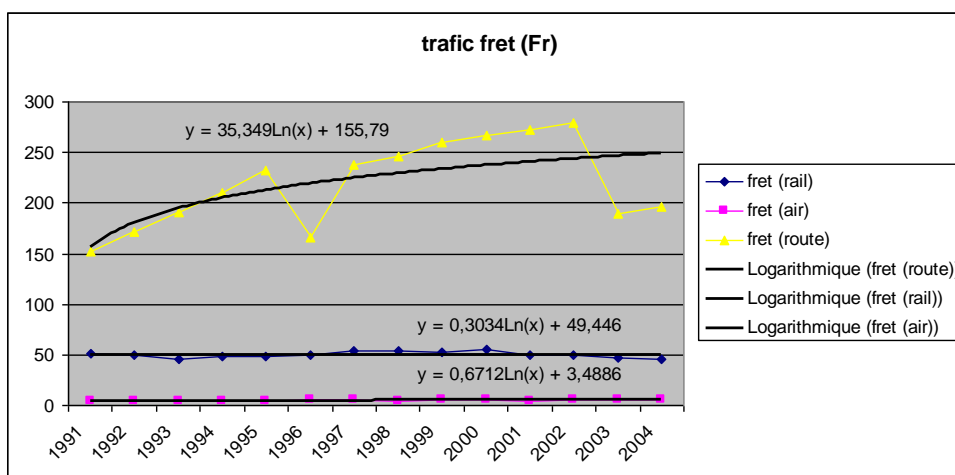


Tableau IV-15 : Le nombre en milliards de tonnes kilomètres transportées en Allemagne

	Fret (rail)	Fret (air)	Fret (route)
1991	79,793	4,1087	209,5
1992	69,473	4,2875	230,5
1993	64,235	4,6399	251,5
1994	70,554	5,3733	272,5
1995	69,442	5,8359	279,7
1996	67,68	6,0363	199,196
1997	72,614	6,1839	203,119
1998	73,273	6,2338	210,402
1999	71,494	6,6107	341,7
2000	80,634	7,127713	347,2
2001	80,348	7,026248	280
2002	73,971	7,195804	225,467
2003	73,973	7,29567	227,197
2004	77,64	8,0656	232,296

Source : WB Indicators et UIC

Graphique IV-21 : Evolution trafics fret en Allemagne

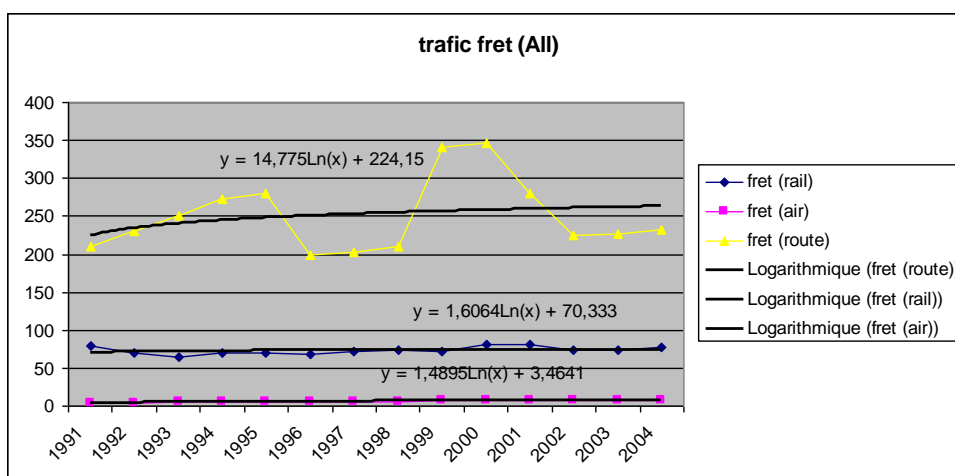


Tableau IV-16 : Le nombre en milliards de tonnes kilomètres transportées au Royaume Uni

	Fret (rail)	Fret (air)	Fret (route)
1991	15,348	4,0234	113,1
1992	15,508	4,6392	122,3
1993	13,765	5,405	131,5
1994	12,992	6,4052	140,7
1995	13,398	6,8306	149,9
1996	15,235	7,6181	159,1
1997	17,092	6,4506	168,3
1998	17,847	4,6635	177,5
1999	18,833	4,9252	186,7
2000	18,905	5,160872	195,9
2001	20,251	4,548547	205,1
2002	19,405	4,940527	214,3
2003	19,794	5,159695	223,5
2004	20,57	5,69849	232,7

Source : Source : WB Indicators et UIC

Graphique IV-22 : Evolution trafic fret au Royaume Uni

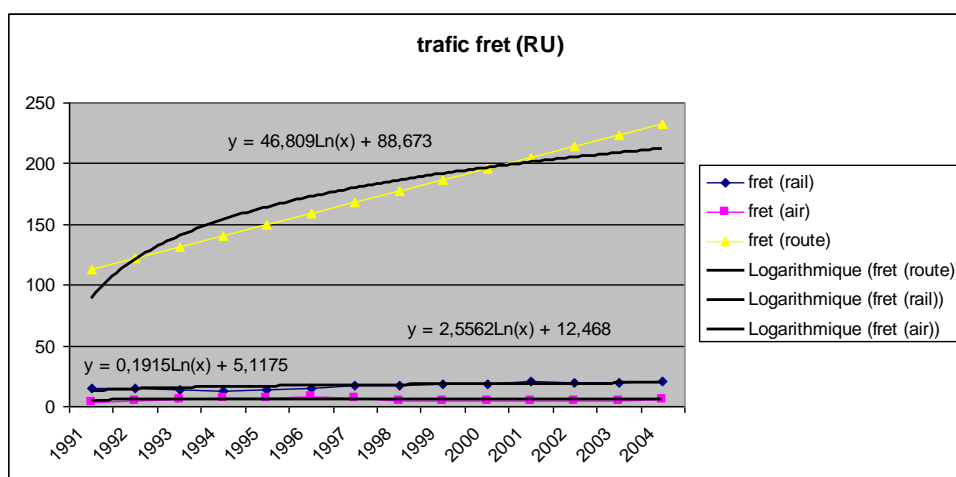


Tableau IV-17 : Le nombre en milliards de tonnes kilomètres transportées en Suède

	Fret (rail)	Fret (air)	Fret (route)
1991	17,98	0,1867	23,7
1992	19,202	0,1804	24,8
1993	18,775	0,1923	25,9
1994	18,591	0,1958	27
1995	18,84	0,192	29,3
1996	18,84	0,2496	31,185
1997	19,12	0,2936	33,126
1998	19,024	0,2942	36,5
1999	18,91	0,291	33,739
2000	19,084	0,289285	32,419
2001	12,056	0,263787	31,099
2002	12,002	0,266838	29,779
2003	12,829	0,25288	37,048
2004	13,122	0,256516	37,677

Source : Source : WB Indicators et UIC

Graphique IV-23 : Evolution trafic fret en Suède

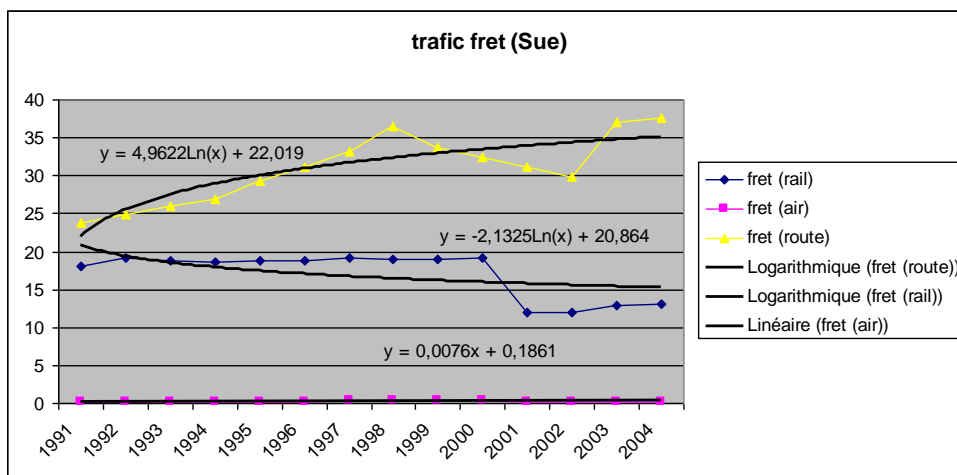


Tableau IV-18 : Le nombre en milliards de tonnes kilomètres transportées au Japon

	Fret (rail)	Fret (air)	Fret (route)
1991	26,791	5,2253	283,776
1992	26,219	5,1852	281,599
1993	25,075	5,4842	275,885
1994	24,1	6,0079	280,587
1995	24,747	6,538	294,648
1996	24,635	6,8013	305,51
1997	24,339	7,5046	306,263
1998	22,681	7,5141	300,67
1999	22,321	8,2256	300
2000	22,313	8,672048	300
2001	21,95	7,614102	313,072
2002	21,9	8,204671	312,028
2003	22,6	8,279576	321,862
2004	22,2	8,708244	327,632

Source : Source : WB Indicators et UIC

Graphique IV-24 :

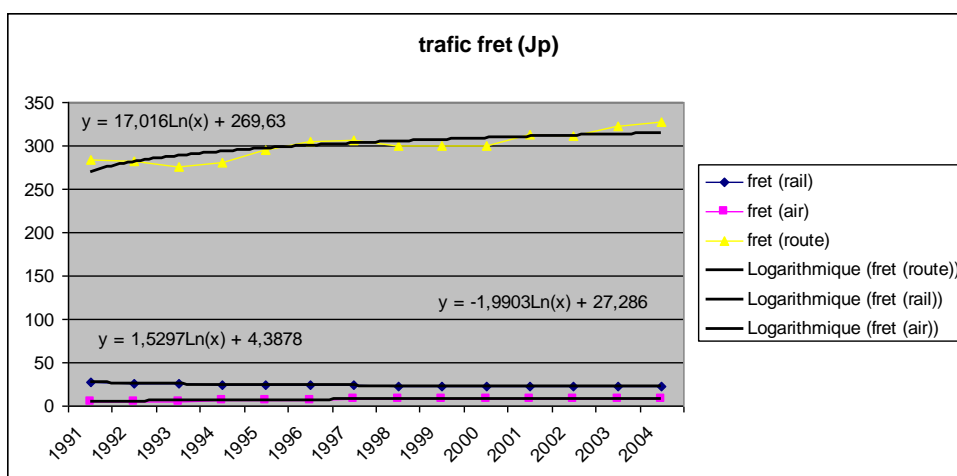


Tableau IV-19 : Comparaison des coefficients de tendance (trafic de fret)

	France	Allemagne	Royaume Uni	Suède	Japon
route	35,34	14,77	46,80	4,96	17,01
rail	0,303	1,60	2,55	- 2,13	- 1,99
air	0,67	1,48	0,19	0,007	1,52

Pour le fret, le transport routier connaît l'évolution la plus importante dans tous les pays. Le trafic fret ferroviaire connaît une évolution négative en Suède et au Japon. Pour le fret aérien, il se caractérise par une faible évolution dans tous les pays, mais qui est positive pour tous les pays.

Conclusion

A travers l'étude historique de l'industrialisation dans certains pays (France, Allemagne, Royaume Uni, Suède et Japon), on se rend compte d'une liaison existant entre le processus de cette industrialisation et le développement des chemins de fer. Essentiellement, c'est avec la deuxième révolution industrielle que les chemins de fer des pays développés ont commencé à jouer un rôle important, en bouleversant les structures économiques et sociales des pays ayant connu cette innovation. Pour ces pays, l'évolution du secteur ferroviaire a aussi profité des nouvelles technologies fruits des différentes révolutions industrielles qui ont suivi, afin d'assurer sa compétitivité vis-à-vis des secteurs concurrents, en particulier le secteur routier. Cet objectif est pourtant difficilement réalisable avec la persistance de certains problèmes financiers, commerciaux et organisationnels dans le secteur. Le déclin du transport ferroviaire s'annonça ainsi dans les pays développés, le lendemain de la deuxième guerre mondiale. Mais de nouvelles opportunités lui sont offertes dans ces pays, étant donné l'aptitude du secteur ferroviaire à incorporer les nouvelles technologies et vue la sensibilité de plus en plus croissante aux considérations environnementales, ce qui laisse présager un regain d'intérêt pour ce secteur.

Aux différences dans les caractéristiques d'industrialisation des pays étudiés, se mêlent des trajectoires très variées de leurs chemins de fer, allant des dates de leurs créations jusqu'à nos jours, même si une tendance générale dans l'histoire ferroviaire s'avère vérifiée pour tous ces pays. Cette tendance met en évidence une situation de déclin connu par le secteur depuis la fin de la deuxième guerre mondiale. Pour y faire face, un ensemble de politiques de réformes commencent à être appliquées dans les pays développés vers la fin des années 80. Ces réformes cherchent à limiter les pertes en parts de marché du secteur ferroviaire et à favoriser sa rentabilité. Leurs maîtres mots sont la sujétion aux règles du marché par la participation du privé et l'application d'une concurrence sur, ou, pour le marché. La concurrence se manifeste par une multiplicité des exploitants ferroviaires, où on peut distinguer entre la multiplicité intégrale résumée par des situations "d'open acces" et la multiplicité par segmentation du réseau entre différents monopoles régionaux ou encore entre un opérateur principal et un ou plusieurs opérateurs secondaires, se concurrençant l'allocation des sillons.

Dans cette perspective, la séparation entre l'infrastructure et l'exploitation est un élément essentiel pour adapter les structures ferroviaires aux exigences du marché en permettant aux différentes entreprises d'entrer en concurrence. La séparation peut prendre la forme d'une séparation verticale entre l'infrastructure et l'exploitation du service, ou bien d'une séparation horizontale, avec la mise en place de différents opérateurs régionaux, ou bien différentes entités indépendantes pour les deux activités de fret et de voyageurs.

La libéralisation du secteur ferroviaire met en avant la question de ses conséquences sur les obligations de service public, ainsi que sur le niveau de la productivité atteint par le secteur. Elle ne renvoie pas uniquement à des questions financières, mais renoue avec des considérations liées à la compétitivité des compagnies ferroviaires et à la mobilité durable des personnes et des marchandises. La concurrence s'est développée essentiellement sur les segments de transport régional et de fret, plutôt que sur les segments rentables, telle que la grande vitesse. En effet, les opérateurs historiques sont bien installés et plus performants sur certains segments de marchés que les nouveaux entrants, et de ce fait s'efforcent d'écarter les marchés les plus rentables. Les impacts de la concurrence se manifestent pour la plupart par une augmentation des parts de marché et de la productivité, mais restent ambigus, pour ce qui concerne l'amélioration de la qualité et les considérations d'intérêt général. Cette ambiguïté est aussi remarquée quant aux conséquences de l'application d'une politique de privatisation dans le secteur ferroviaire. L'exemple des chemins de fer nippons exploités

depuis longtemps par des propriétaires privés témoigne que le secteur privé peut assurer les services ferroviaires, autant ou même mieux que le secteur public. Toutefois, la réussite de la privatisation peut se heurter à un ensemble d'obstacles, à l'exemple du cas britannique, avec principalement le manque de sécurité et le déficit financier de l'opérateur privé chargé de l'infrastructure Railtrack.

Ces problèmes peuvent aussi résulter de l'application d'une politique de désintégration verticale dans le secteur ferroviaire, source d'inefficacité aussi bien pour le gestionnaire d'infrastructure que pour l'exploitant ferroviaire, même si des résultats positifs sur les performances ferroviaires pourraient suivre la politique de désintégration.

En dépit des résultats mitigés des politiques de réformes du transport ferroviaire poursuivies par les pays développés, il importe de signaler que ces politiques doivent permettre au secteur de concrétiser ses avantages dans le développement durable. L'action consiste essentiellement à permettre une interopérabilité des réseaux et une continuité du transport ferroviaire avec les autres modes de transport, c'est-à-dire son insertion dans une offre intermodale. Elle consiste aussi à développer la logistique par l'adoption des nouvelles technologies de l'information et de la communication. Tout cela indique que les pouvoirs publics doivent jouer un rôle important avec la libéralisation des chemins de fer. En effet, la concurrence dans ce secteur ne peut pas générer d'effets positifs, à défaut d'un cadre législatif et réglementaire adéquat. Ce cadre permet de mettre en place les règles de fonctionnement du secteur en matière d'investissement et de tarification de l'infrastructure. Il doit aussi préserver les valeurs sur lesquelles repose le service ferroviaire réputé d'intérêt général. Cette tendance bien qu'elle soit vraie pour les pays développés, elle n'est qu'un objectif encore recherché par les PED, ce qui fera l'objet du chapitre suivant.

Chapitre V
Présentation des réseaux ferrés de trois pays en
développement

Dans ce chapitre on essayera de mettre en évidence à travers l'étude des chemins de fer de deux pays qui sont la Turquie et le Maroc, comparés au cas tunisien, la tendance poursuivie par ce secteur dans les pays en développement (PED).

Pour la plupart de ces pays, les chemins de fer ont été créés pendant la période coloniale à la fin du 19^{ème} siècle, afin de servir les objectifs militaires, économiques...de la colonisation, plutôt que les objectifs des PED et leur essor économique. C'est le cas de la création des chemins de fer au Maroc et en Tunisie qui a poursuivi les objectifs stratégiques du colonialisme français. Alors que pour la Turquie qui n'a pas subi directement le colonialisme et a même exercé une domination impériale sur les territoires voisins, cette création à l'époque de l'empire Ottoman a répondu à une forme de colonisation indirecte du pays suite à l'implantation de comptoirs commerciaux.

Une volonté politique commença à se faire sentir dans les PED au milieu du 20^{ème} siècle, et se poursuit jusqu'à nos jours, ayant pour but de favoriser l'essor des chemins de fer. Cette volonté s'est manifestée par la création de sociétés de chemins de fer nationales, qui a eu lieu dans les années 60 au Maroc et en Tunisie et en 1924 en Turquie. Elle s'est aussi manifestée par les efforts déployés pour une restructuration du secteur, au tournant du 21^{ème} siècle, afin que le secteur ferroviaire puisse jouer un rôle dans le développement économique de ces pays, comme c'est le cas pour les pays développés.

Pour les trois pays en développement considérés même avec la restructuration, le secteur ferroviaire garde encore une situation de monopole public, avec peu de réformes institutionnelles et réglementaires profondes. Il s'agit plutôt d'un ensemble d'actions qui visait la modernisation du secteur, en poursuivant les technologies de pointe adoptées par les pays développés. Ces actions se sont avérées nécessaires pour l'adaptation du secteur ferroviaire à un cadre d'ouverture des économies des PED, au moment où des problèmes d'ordre général, et même spécifiques à ces pays s'accroissaient vers la fin du 20^{ème} siècle, conduisant au déclin de leurs secteurs ferroviaires.

La restructuration du secteur ferroviaire engagée par les PED visait une amélioration de ses performances. Les conséquences de cette restructuration en termes de niveau d'efficacité sont évaluées par un ensemble d'indicateurs de réseau et de trafic, qui tout en indiquant les caractéristiques de ces secteurs, nous amène à détecter les différences existant entre les trois pays, ainsi que celles qui existent entre les chemins de fer des pays en développement et ceux des pays développés.

I. Création et évolution des chemins de fer de trois PED

Au Maroc et en Tunisie, la création des chemins de fer est due essentiellement au colonialisme français, alors qu'en Turquie les chemins de fer sont nés à l'époque de l'empire Ottoman.

Pour ces trois pays, l'évolution des chemins de fer met en évidence une tendance cyclique, à l'instar des pays développés, où on s'aperçoit d'une phase de déclin relatif à partir des années 70, succédant une phase d'essor.

I.1. La naissance des réseaux ferroviaires dans les PED

Dès leur création dans la majorité des PED, les chemins de fer ont servi aux objectifs des puissances colonisatrices. Ces objectifs ont eu des conséquences sur la conception des réseaux ferroviaires dans ces pays. Les lignes devaient aboutir aux zones de concentration, aux côtes et aux grandes lignes fluviales, en permettant le transport des troupes et du matériel,

et la conduite des opérations militaires. Le tracé était conçu pour relier les régions productrices aux ports. Il a facilité ainsi l'occupation de certains PED et a constitué la base permettant de nouvelles agressions. Ainsi, les réseaux ferroviaires dans les PED étaient au service d'un système économique tourné vers l'extérieur ignorant les priorités internes de ces pays, essentiellement celles d'aménagement du territoire.

Néanmoins, il ne faut pas nier le rôle qu'a pu jouer le transport ferroviaire dans les PED, pour atteindre certains objectifs de développement économique, par une spécialisation agricole des pays et une multiplication de leurs échanges au début du 20^{ème} siècle.

I.1.1. Le noyau de chemins de fer dans les PED et les intérêts coloniaux

Les chemins de fer ont eu une vocation militaire au sens de la conquête. Ils se sont imposés pour le transport des produits miniers, des bois précieux et des produits agricoles de rentes vers les côtes, et qui seront ensuite exportés en particulier vers l'Europe. Le trafic ferroviaire a pour objectif principal de drainer de l'intérieur du pays vers les ports, les produits agricoles destinés à l'exportation, il sert inversement à distribuer les produits importés des ports vers l'intérieur du pays. Une interdépendance s'installe entre une zone productrice de matière première et un port exportateur, ou bien moins fréquemment avec une usine de transformation industrielle. Le transport ferroviaire était tourné essentiellement vers l'extérieur, jouant dans l'intérêt du colonialisme et non au service des pays en question et de leurs populations autochtones qui ont construit les lignes ferroviaires.

La conception des réseaux ferroviaires doit faciliter l'acheminement des produits agricoles et miniers des colonies vers les métropoles européennes. Cette conception traduit une structuration spatiale très sélective, indiquant une disparité interrégionale avec des régions inaccessibles, plus accentuée que dans les pays développés. La configuration ainsi obtenue des réseaux ferroviaires dans ces pays confirme les préoccupations du colonialisme, qui consistent essentiellement à développer le commerce entre d'une part les pays occidentaux développés et d'autre part les pays dominés de l'Afrique et du Moyen-Orient. Ces réseaux se caractérisent par une hétérogénéité et une division en des blocs indépendants, qui ont peu engendré le développement et la modernisation des pays colonisés. Les infrastructures ferroviaires les plus importantes sont situées essentiellement le long des côtes.

En Turquie, l'histoire des chemins de fer remonte à la deuxième moitié du 19^{ème} siècle, à l'époque de la guerre de Crimée (1853-1856)³¹⁸ qui a opposé la Russie impériale à une coalition comprenant l'empire Ottoman, et ses alliés (le Royaume Uni, la France et le Royaume de Sardaigne). Cette guerre a menacé l'intégrité de l'empire Ottoman, d'où la construction d'une première ligne ferroviaire temporaire entre Haydarpasa et Fenerbahçe par les militaires alliés français et anglais. Mais c'est à la fin de cette guerre, que l'empire fait appel à des capitaux européens et à du personnel qualifié dans le domaine, pour la construction d'un réseau ferroviaire dans le pays. Cette construction répondait aux intérêts commerciaux de l'Angleterre, qui a commencé par la construction de lignes de petite taille, avec l'accord de l'empire Ottoman.

Le noyau de ce réseau ferroviaire se trouvait dans la région de Rumeli entre Constanta à Cernavodă, avec la construction entre 1856 et 1860 d'une ligne ferroviaire d'une longueur 66 km. Le choix de cette région répondait à une volonté de l'empire Ottoman pour maîtriser la situation de désordre qui a existé aux Balkans. A cette époque, l'objectif d'une union politique avec l'Europe et la volonté d'un redressement économique et social après la guerre ont poussé l'empire Ottoman à étendre le réseau ferroviaire. On a ainsi le réseau Varna-

³¹⁸ - La guerre de Crimée (1853-1856), officiellement déclarée le 27/03/1854, entre la Russie impériale et une coalition comprenant l'empire Ottoman et ses alliés (le RU, la France et le Royaume de Sardaigne).

Roussé d'une longueur de 224 km, construit entre 1863 et 1866, ainsi que les premières lignes d'Anatolie construites entre 1856 et 1866 : Izmir- Kasaba (93km) et Izmir-Aydin (130 km).

Une concession du réseau de Rumeli dont le point de départ était Istanbul avait été octroyée pour la période 1868-1879 au Baron Hirsch de Belgique qui avait formé la compagnie ferroviaire orientale. Cette compagnie a réalisé d'immenses profits au détriment d'énormes charges financières accusées par l'Empire Ottoman, qui n'a pas pu concrétiser ses correspondances ferroviaires avec l'Europe. Mais une extension du réseau vers le port de Burgas sur les côtes de la mer noire a pu être réalisée en 1875, soit une ligne faisant 1279 km.

Les chemins de fer ont été considérés par l'empire Ottoman comme un outil stratégique et économique, et elle a utilisé pour la construction des voies ferrées ses propres moyens. Ainsi, le sultan Abdulaziz voulait étendre le réseau à l'Anatolie sur un axe Istanbul-Bagdad, et c'est dans ces conditions qu'a débuté la construction de la ligne Haydarpara – Izmit et Mudanya –Bursa. En 1872, la longueur du réseau était de 788 km, exploité par une direction des chemins de fer de l'administration des ponts et chaussées. Ce réseau ferroviaire était structuré de l'ouest vers l'est pour atteindre l'Anatolie centrale et il a été construit avec l'aide des compagnies étrangères existant aux frontières nationales, en fonction de leurs intérêts en niant les caractéristiques urbaines et démographiques du pays. Ce réseau était handicapé par le manque de ressources financières suffisantes pour l'empire et par le manque de ses connaissances dans la construction et l'exploitation ferroviaire, lui permettant d'assurer son essor. S'y ajoutent la crise financière de 1875 et la guerre avec la Russie qui ont fait baisser les investissements ferroviaires et augmenter les dettes de l'empire, ainsi qu'un ensemble de difficultés politiques, telles que les pertes territoriales pour l'empire qui ont entraîné à leur tour, aussi la perte d'une grande partie du réseau surtout en Europe³¹⁹.

Les travaux de construction d'un réseau ferroviaire de l'empire Ottoman continuèrent à être réalisés, pour atteindre au début du 20^{ème} siècle une longueur de 8334 km, dont 4138 km ont été hérités par la Turquie actuelle³²⁰. Notons que l'Etat nation a commencé avec Atatürk en 1923, qui a entrepris une série de réformes radicales, synonyme d'un grand exploit pour le pays. Pour ce pays, on note la présence de deux réseaux ferroviaires séparés (le réseau de la Thrace orientale : la partie européenne et celui de l'Anatolie : la partie asiatique du pays) qui se connectent à travers le ferry du Bosphore à Istanbul.

L'existence de deux réseaux ferroviaires est remarquée aussi au Maroc, avec deux écartements différents. Pour ce pays, la première ligne ferroviaire est construite en 1859 précédant la colonisation du pays par la France et l'Espagne. Il s'agit de la ligne du nord, reliant Tétouan à l'Oued el Marchi, construite par les espagnols. Cette ligne, ayant une vocation militaire est l'une des premières de l'Afrique (à cette époque seule l'Egypte connaissait l'apparition du rail). Quelques années plus tard, il y a eu la construction d'une autre ligne ferroviaire à voie étroite au Maroc, entre Casablanca et Berrechid (Decauville), inaugurée le 20 septembre 1908. Cette ligne a provoqué la revendication des industriels en vue de sa transformation en voie normale ou métrique. Par ailleurs, les ministères des affaires étrangères, des finances et des travaux publics ont déposé à la chambre un projet de loi, portant approbation d'une convention conclue pour la concession d'un réseau de chemins de fer au Maroc.

Lest constructions ferroviaires au Maroc se poursuivirent au début du 20^{ème}, avec une ligne en voie métrique, de Nador à Tiztoutine, d'une longueur de 36 km, et dont les travaux ont commencé en 1911. Une ligne de 210 km de Tanger à Fès a été concédée suivant les

³¹⁹ Les convulsions d'octobre 1912 à Août 1920 (traité de Sèvres) et juillet 1923 (traité de Lausanne) enlèvent de la Turquie tout son territoire européen.

³²⁰ - www.aujourdhuilaturquie.com

formes stipulées par l'accord franco-espagnol du 27/11/1912. En cette même année il ya eu la mise en place de la ligne Casablanca-Rabat.

Notons qu'en 1911, le traité franco-allemand du 4 Novembre vint interdire la construction des lignes ferroviaires à voie normale au Maroc, avec l'idée que le réseau ferroviaire marocain devrait obligatoirement traverser les trois zones de colonisation (internationale, espagnole et française). En attendant la construction d'un tel réseau ferré normal, l'édification du réseau militaire à écartement réduit (le réseau Decauville à 0,6 m) continuait. Ce dernier réseau était exclusivement réservé au transport militaire, en vertu des conventions diplomatiques allemandes. Ce n'est qu'en 1914 avec la libération de la France de l'hypothèque allemande que le réseau militaire a été ouvert à la circulation commerciale pour le transport des voyageurs et des marchandises. Deux réseaux ferroviaires, d'un écartement de 0,6 m, ont progressé au Maroc, à la rencontre l'un de l'autre : les chemins de fer militaires du Maroc occidentale (CMMO) et les chemins de fer de Marnia à Taourit (MT). Leur construction a déjà commencé en 1911, dont le rythme a été ralenti par la guerre de 1914, pour reprendre un bon rythme ensuite et s'ouvrir au service en 1916. Les deux réseaux ont été désignés rapidement par les chemins de fer militaires du Maroc (CMM) et leur réunion effective a été réalisée en 1921, devenus exploités par le protectorat français. Ces deux réseaux ont pris l'appellation de Régie de chemins de fer (avec un écartement de 0,6m).

Le réseau militaire a connu vers le milieu du 20^{ème} siècle un certain essor jusqu'à la mise en exploitation du réseau ferré à voie normale, et donc sa fermeture complète en 1937. Le réseau ferré à voie normale épouse la structure géographique du réseau Decauville, et ne comporte aucune ligne secondaire. On a principalement, la ligne de Tanger-Fès-Petitjean, Petitjean- Kénitra, d'une longueur de 85 km, la ligne Kenitra-Rabat-Casablanca d'une longueur de 145 km et celle entre Casablanca et Marrakech d'une longueur de 240 km. De cette ligne se détache une ligne internationale de Tanger, qui aboutit à Sidi Kacem. Trois lignes minières ont été ouvertes à cette époque, avec une polarisation autour des ports, dont deux s'embranchent sur la ligne Casablanca – Marrakech. Il s'agit, de la ligne spécialisée dans le transport du phosphate, desservant les mines de Khouribga d'une longueur de 120 km, ouverte en 1923, qui relie Sidi el Aidi à Oued Zem et sur laquelle sur laquelle s'est accroché en 1937 un appendice de 22 km pour le gisement de fer d'Ait Ammar. Ainsi que la ligne du Maroc oriental (305 km) d'Oujda à Bouarfa, desservant depuis 1931 le gisement de manganèse de Bouârfa, sur laquelle s'est greffée en 1942 une ligne de 160 km joignant les mines de charbon de Kenadza et Bechar Djelid, complétée en 1952 par un embranchement de 45 km vers l'extraction charbonnière d'Elaouinet. L'autre ligne minière étant celle desservant les gisements de Youssoufia (142 km), achevée en 1936.

Le réseau ferroviaire au Maroc était rentable pendant toute la période de son exploitation, ce qui représente une particularité dans le monde du ferroviaire. Mais c'est un réseau peu étendu qui atteignit à l'aube de l'indépendance en 1956 la taille de 1777 km.

En Tunisie, les chemins de fer ont vu le jour bien avant le protectorat. Ainsi, lors de l'établissement de son protectorat, la France a retrouvé un ensemble de 195 km de voies ferrées, construites déjà par des entreprises françaises. Une partie du réseau construit à cette époque était édifiée selon les normes internationales et une partie selon l'écartement métrique. En effet, la dualité du réseau ferroviaire est aussi vérifiée en Tunisie, avec un réseau en sa majorité à écartement métrique. Ce réseau émane des grands ports exportateurs, c'est la structure voulu par la colonisation. Il s'étend du nord au sud avec une dorsale côtière reliant Tunis aux principaux pôles industriels du centre et du sud-est, une ligne internationale reliée au réseau algérien et des lignes assurant le transport de phosphate dans le sud. La construction de ce réseau est due à l'initiative de deux compagnies françaises différentes, chacune possédant son écartement, son matériel et ses propres quais dans les ports. La première est la

compagnie Bône-Guelma (BG) créée en 1875, pour la construction et l'exploitation des lignes de chemin de fer, principalement au nord de la Tunisie (comme en Algérie). La deuxième est la compagnie de phosphate et de chemin de fer de Gafsa qui s'occupait du réseau ferré au sud du pays.

La première ligne de chemin de fer construite en Tunisie est à voie normale. Elle relie Tunis à la Marsa via la Goulette, c'est la ligne TGM (Tunis-Goulette-Marsa), inaugurée le 02/08/1872 par le Bey Mohamed Sadok³²¹. Cette ligne a connu ensuite d'énormes extensions au début du 20^{ème} siècle. En effet, les autorités coloniales ont procédé, durant la période de la colonisation (1881-1956), à la réalisation en des étapes, de plus de 2000 km de lignes, dans le but d'asseoir une hégémonie coloniale et d'exploiter les gisements miniers et les richesses potentielles du pays. A l'aube de l'indépendance, la Tunisie a été dotée de deux réseaux d'intérêt général correspondant à une longueur totale de 2065 km, soit, 1610 km pour le réseau de la compagnie Bône Guelma BG (le réseau nord), et 455 km pour le réseau concédé à la compagnie des phosphates et du chemin de fer de Gafsa (le réseau sud).

Tableau V-1 : Création des chemins de fer dans les PED

	Turquie	Maroc	Tunisie
Période de Création des chemins de fer	1860	1859	1872
Première ligne exploitée	Hayderpasa-Fenerbahçe	Tétouan - oued Elmarchi	Tunis-Goulette-Marsa

I-1-2- Une situation contrastée

La construction des voies ferrées dans les PED, même si elle a servi les intérêts des puissances coloniales et des pays dominants, a permis aux PED d'augmenter leurs échanges commerciaux, et de créer des emplois dans des activités liées directement ou indirectement aux chemins de fer. D'où, les conséquences positives des chemins de fer sur le plan économique et social, qu'on peut vérifier pour les trois pays en développement étudiés.

En Turquie, bien que les chemins de fer aient souffert, le lendemain de leur création à la fin du 19^{ème} siècle, de certaines déficiences, qui expliquaient leur rôle réduit à cette époque, l'arrivée d'Abdülhamid à la tête de l'empire Ottoman en 1876 a permis une relance du secteur. A son époque, les constructions ferroviaires atteignaient 5792 km de voies ferrées. Pour lui ces constructions sont d'une importance stratégique, car elles garantissaient une mobilisation rapide des troupes militaires. Elles risquaient en même temps de faciliter les invasions ennemies des pays voisins, tels que la France, l'Angleterre, l'Autriche, la Russie et l'Italie. Le seul pays qui semblait ne pas avoir l'intention de conquête de l'empire était l'Allemagne, qui a réussi à remporter la plupart des concessions de l'empire.

Pour consolider les relations de l'empire avec l'extérieur, en particulier avec la France, un train à destination de ce pays à partir d'Istanbul a été mis en service le 04/10/1883, qui est l'Orient express. Il a permis de raccourcir le temps de parcours entre les deux villes et surtout d'accroître le commerce bilatéral, d'où son énorme succès. Le trafic de ce train a été interrompu le 04/08/1914 à cause de la première guerre mondiale et a été ré-ouvert en 1918. L'Orient express avait aussi offert à partir de Mai 1919 des services postaux aux soldats français qui se trouvaient en Macédoine. Il a aussi joué un rôle économique, touristique et même social³²². Notons que, le service de l'Orient express a cessé en 1977 à cause de la

³²¹ - Mohamed Sadok Bey (1805-1882) 12^{ème} Bey de la dynastie Husseinite de 1859 à 1882.

³²² - Il a contribué à l'expansion des idées de la liberté contre le régime oppressif d'Abdülhamid.

faiblesse de sa vitesse et des contraintes douanières dans les pays communistes³²³, pour reprendre le parcours Paris-Venise dans les années 80, puis son itinéraire normal, après la chute du mur de Berlin.

Les constructions ferroviaires se poursuivaient avec le début du 20^{ème} siècle, essentiellement à l'époque de Mustafa Kemal Atatürk, à partir de 1923. En effet, la transformation de la Turquie en République a rendu le pays plus attentif à ses besoins économiques et territoriaux et a conduit vers la construction de lignes ferroviaires poussées vers les frontières, en permettant l'acheminement des produits de base. Le réseau ferroviaire turc connu de ce fait, une expansion, en passant de 4300 km en 1925, à 6200 km en 1930 et à 7800 km en 1963³²⁴, jouant ainsi un rôle essentiel dans le développement économique du pays.

Pour le Maroc et d'ailleurs comme pour la Tunisie, aux besoins de la colonisation s'ajoutait une volonté des autorités de ces pays pour le développement d'un réseau ferroviaire au cours de la première moitié du 20^{ème} siècle. Notons que, pour ces pays, la construction des voies ferrées généralement à voie étroite était faite à une époque où les routes étaient peu nombreuses et difficiles à entretenir, et où les véhicules étaient rares.

Au Maroc, le réseau ferroviaire constitue depuis sa création, un vecteur de développement économique et social du pays. En effet, l'importance stratégique du Maroc dans le ravitaillement de l'armée métropolitaine a rendu nécessaire la construction d'un réseau ferroviaire. Il s'agit du réseau à écartement normal, étudié par la France en 1916 et qui a vu le jour en 1923. Ce réseau est construit par des compagnies concessionnaires privées, qui se partageaient le trafic ferroviaire du pays, en exploitant chacune la partie du réseau qui lui était concédée. Il s'agit, de la compagnie Paris-Lyon-Méditerranée, Orléans, la Compagnie générale du Maroc et la compagnie marocaine.

Le réseau est constitué par un axe principal nord-sud reliant Oujda au nord et Marrakech au sud, avec des antennes desservant le port de Tanger au détroit et les ports de Safi et Jorf Lasfar sur l'Atlantique. Ce réseau passe par toutes les grandes villes du Maroc, dont les principales constructions ont été achevées en 1934.

Le réseau ferroviaire marocain a permis la pénétration du commerce moderne à l'intérieur du pays, et la jonction des grands centres urbains. Outre la ligne reliant Tanger à Fès, ce réseau comprenait une série de lignes destinées à former un axe de circulation, de 870 km³²⁵, entre Marrakech et la frontière algérienne.

Le réseau ferroviaire au Maroc dessert les grandes villes et les principaux ports du pays, et a été relié à un certain moment aux réseaux algériens et tunisiens. On a ainsi une ligne de 320 km partant de la frontière algérienne et aboutissant par Taza et Oujda à Fès. Cette ligne, par son utilisation du couloir naturel de Taza a permis de mettre fin à l'isolement du Maroc. Toutefois, avec la Tunisie, des blocages existaient sur les frontières, à cause d'entraves réglementaires. Les deux pays entretenaient des relations économiques non pas avec les voisins, mais avec des pays industrialisés lointains. Ainsi, leurs connexions ferroviaires restaient médiocres, qui pour s'améliorer nécessitaient une grande volonté politique.

³²³ - INAL Tanju "L'orient express : la première communication ferroviaire entre la Turquie et la France" 1988, PP 79-86.

³²⁴ ROUSSEAU R "Coup d'œil sur les chemins de fer turcs" Annales de Géographie, 1964, Vol 73, N° 400, PP 727-732.

³²⁵ - Zimmermann. M "Le réseau ferré du Maroc" Annales de Géographie, 1917, Vol 26, N° 143, PP 395-397.

I.2. L'évolution des chemins de fer des PED dans la deuxième moitié du 20^{ème} siècle

Avec la création des chemins de fer, les pays développés dominants ont souvent privilégié le commerce extérieur, la participation au marché mondial et l'essor de leur tissu industriel interne sur le développement économique des PED dominés. Cette tendance a été fortement nuancée par les autorités publiques des PED, au milieu du 20^{ème} siècle (correspondant pour la plupart à des périodes de leurs indépendances). Leurs actions passaient en premier lieu par une nationalisation des chemins de fer, en appliquant des politiques très actives permettant à ces secteurs, avec les autres services d'utilité publique, d'assurer la cohésion sociale et territoriale. Les politiques ainsi poursuivies par ces autorités consistaient à mettre en valeur des chemins de fer qui répondent aux besoins des sociétés et aux exigences de développement durable des économies des PED.

La volonté d'un développement du secteur de transport ferroviaire dans les PED a été confrontée à un ensemble de problèmes, essentiellement le poids excessif de l'Etat dans ces économies. Ce poids devant s'affaiblir avec la révision de la structure du secteur public dans les PED et les nouvelles exigences de l'intégration à l'économie mondiale, vers la fin du 20^{ème} siècle. Dans ce cadre, d'autres défis se posent pour le secteur ferroviaire, devant consolider ses avantages énergétiques et environnementaux.

I.2.1. Le nationalisme dans les PED et le développement des chemins de fer

Le secteur public des trois pays étudiés revêt une importance particulière. Sa création dans les années 30 pour la Turquie et au début des années 60 pour la Tunisie et le Maroc, correspondait aux besoins des Etats nouvellement créés. L'expansion de ce secteur a été impulsée par la nationalisation des établissements sous contrôle étranger, en particulier les compagnies de chemins de fer.

Pour ce mode de transport, une attention particulière a été accordée par les pays en question vers le milieu du 20^{ème} siècle. Son importance réside dans les effets externes positifs qu'il génère, dans ses actions en tant que vecteur de développement économique et dans le rôle qu'il peut jouer dans la cohésion sociale et territoriale, d'où sa conservation dans le domaine public.

a- La création des chemins de fer publics

La situation prévalent dans les chemins de fer de la majorité des PED est qu'une seule compagnie publique, intégrée verticalement gère à la fois d'une part l'infrastructure et d'autre part l'exploitation et la commercialisation du service.

En Turquie, la nationalisation des chemins de fer a été faite en 1924, devenus alors gérés par la Direction Générale des Chemins de Fer Anatolie-Bagdad, appelée depuis 1927 l'Administration Générale des Chemins de Fer et Ports Maritimes. Cette dernière a pris, le 29/07/1953, le statut d'une coopération économique publique, ayant le nom de Direction Générale des Chemins de Fers Etatiques Turcs, ou bien la Compagnie Nationale des Chemins de Fer Turcs TCDD. Cette compagnie se préoccupe de la gestion du réseau ferroviaire, la gestion des usines de fabrication de locomotives, de wagons et de voitures, ainsi que celle des ateliers de réparation. La TCDD possède trois filiales actives en matière d'industrie ferroviaire: TULOMSAS qui assure la construction et la maintenance des locomotives, TUVASAS responsable de la fabrication des voitures de passagers et TUDEMSAS chargée de la fabrication des wagons de marchandises.

A côté de la TCDD, les chemins de fer turcs dépendent d'une autre autorité, qui est la Direction Générale de Construction des Chemins de Fer, des Ports et des Aéroports : la DLH. Cette autorité est chargée de la planification et de la programmation générale, de la conception et de la construction des chemins de fer. Elle se charge aussi de l'infrastructure portuaire et aéroportuaire ainsi que de l'approbation des projets du secteur privé dans les secteurs connexes.

La TCDD fonctionne depuis 1984, conformément au décret loi N° 233 du 08/06/1984, comme un monopole d'Etat, rattaché au ministère du transport. La direction de cette compagnie se compose d'un siège social (comportant cinq administrateurs et un président) et de 18 départements spécialisés. Auxquels s'ajoutent le département d'inspection, le département juridique, le département des relations publiques, et le département de la défense. La TCDD est organisée dans les provinces en 7 directions régionales, qui ont le statut de société anonyme

Le réseau ferroviaire géré par cette direction est relativement sous-développé, et d'une densité faible, avec 1.435m d'écartement, il est composé essentiellement de voies uniques non électrifiées (2282 km de voies électrifiées sur un total de 11005 km, en 2008). Ce réseau est lié aux réseaux des pays voisins : Bulgarie, Grèce, Syrie. Il est aussi lié au réseau de l'Iran, via le train Ferry du Lac de Van, mais non au réseau de l'Arménie. Une interconnexion ferroviaire avec la Géorgie est en cours de réalisation.

Une particularité du réseau ferré marocain hérité de la colonisation est qu'il n'a pas connu d'importants changements de structure, même avec l'indépendance du pays. La politique ferroviaire marocaine continua à être caractérisée à cette époque par la domination des sociétés concessionnaires qui exploitaient le réseau, sans entamer de nouveaux investissements ferroviaires, ce qui a conduit à une baisse de la rentabilité de ce réseau. Les projets en cours étaient abandonnés. Le seul fait marquant de cette période fut l'achèvement du programme de dédoublement des voies et la desserte des gisements de phosphates entre Khouribga et Casablanca qui a commencé avant l'indépendance.

La nationalisation des chemins de fer au Maroc, a eu lieu quelques années après l'indépendance du pays, en 1956. Le statut public a été accordé aux chemins de fer en 1963, avec le rachat par le gouvernement marocain des concessions octroyées aux privés et la création de l'Office National des Chemins de Fer ONCFM³²⁶, un établissement public à caractère commercial et industriel, doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière, placé sous la tutelle du ministère du transport et de la marine marchande. La nationalisation des chemins de fer marocains et malgré le fait qu'elle n'ait représenté qu'une simple substitution de management, sans stratégie ferroviaire clairement définie, a permis des améliorations progressives du réseau et du matériel roulant.

L'ONCF gère et exploite depuis la fin de la décennie 80 un réseau de 1907 km de lignes à voie normale (1435mm), dont 1537 km à voie unique et 370 km à double voie, soit, le 1/5 du réseau. La longueur des lignes électrifiées atteint 1022 km³²⁷, avec un courant continu de 3000 Volt, le reste des lignes sont exploitées en traction Diesel. Le réseau ferroviaire au Maroc se présente sous la forme d'un fuseau, reliant Marrakech au sud à Oujda sur la frontière Maroc-Algérie, avec des ramifications vers Tanger au nord et vers les zones d'exploitation des phosphates et certains grands ports.

³²⁶ - Le 06/08/1963.

³²⁷- BELHADFA Nejiba "Séparation du rôle de gestionnaire de l'infrastructure de celui de l'exploitant du service de transport ferroviaire" Séminaire cum study tour France/UK "Acquis communautaire: railways directives and their implementation : EU experience and potentials for adaptation in MEDA countries". Septembre 2006, 25 P.

Le faible niveau des investissements d'extension du réseau ferroviaire est également vérifié en Tunisie. La Société Nationale des Chemins de Fer Tunisien SNCFT n'a réalisé depuis sa création qu'une ligne de 129 km, en 1981, reliant Gafsa à Gabès, consacrée au transport du phosphate. La société en question a vu le jour en 1956, selon le décret du 27/12/1956, succédant à la Compagnie Fermière des Chemins de fers tunisiens. La SNCFT commença par assurer la gestion et l'exploitation du réseau ferroviaire nord et centre du pays. Le réseau sud concédé à la compagnie Sfax-Gafsa ne fut confié à la SNCFT qu'à partir du premier janvier 1967. La société a pris une nouvelle forme juridique le 31/05/1969³²⁸, soit celle d'un établissement public à caractère industriel et commercial EPIC, doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière, mais qui reste toujours placée sous la tutelle du ministère du transport. Quant à sa structure, la SNCFT a choisi d'adopter le principe de la régionalisation³²⁹, accompagné d'une délégation du pouvoir de décision, afin de faciliter la réalisation de ses différents travaux, de mieux servir sa clientèle et de participer à la volonté de l'Etat pour une réduction du taux de chômage.

Une préoccupation pour développer le trafic ferroviaire intermaghrébin a été exprimée par la Tunisie, avec la réalisation en 1974 d'une étude concernant la ligne Sfax Tripoli. Ainsi, on a assisté en 1975 à la mise en service de la ligne reliant Tunis-Alger-Rabat. Dans la même année 1975, on a assisté à la jonction de la ligne Tunis-Sfax à celle de Sfax-Gafsa, soit le réseau nord et le réseau sud. Notons que les connexions entre les différents réseaux des trois pays Maghrébins (le Maroc, l'Algérie et la Tunisie) a été réalisée bien avant 1975, soit en 1933 par la "ligne impériale" du Transmaghrébin, unissant sur 2195 km Casablanca et Tunis, avec les deux prolongements vers Marrakech (247 km) d'un côté et vers Gabès (427 km) de l'autre pour atteindre une longueur totale de 2869 km.

L'action pour une nationalisation des compagnies ferroviaires dans les PED n'a que partiellement engendré l'essor des chemins de fer dans ces pays. L'extension des réseaux resta limitée et les structures des compagnies lui ont empêché de fonctionner d'une façon dynamique, orientée vers le marché. Cela au moment où le chemin de fer devait relever le défi de la compétitivité avec la libéralisation du secteur de transport et la mondialisation de l'économie. Face à cette situation, une profonde restructuration ferroviaire s'imposait, qu'on essaye de voir l'étendue.

Tableau V-II: L'extension du réseau ferroviaire dans les PED

	Turquie	Maroc	Tunisie
Longueur du réseau contemporain	4300 en 1925 6200 en 1930 7800 en 1963 8679 en 2005	1777 en 1956 1893 en 1990 1907 en 2005	2044 en 1952 2270 en 1990 1956 en 2005
Ecartement des voies	Ecartement standard (voie normale)	Ecartement standard (voie normale)	1739 km : Ecartement métrique (voie étroite): 468 km : Ecartement standard

b- L'importance réaccordée aux chemins de fer dans les PED

Après quelques décennies d'essor succédant la nationalisation des chemins de fer des PED, durant lesquelles les autorités publiques ont accordé une importance particulière au secteur, ce dernier entra dans une phase de déclin au profit du mode routier. Le déclin connu

³²⁸ - La loi 69/31.

³²⁹ - Région de Tunis (171 km), région de Béja (460 km), région de Gâafour (466 km), région de Sousse (308 km), région de Sfax (317 km), région de Gafsa (375 km).

par le transport ferroviaire annonça ultérieurement les grands efforts déployés par les PED, afin d'améliorer la compétitivité ferroviaire et d'augmenter les parts du marché de ce secteur. Le rôle que peut jouer le transport ferroviaire est indéniable, en matière d'urbanisation et d'organisation des territoires, dans la naissance des villes et dans la mise en relation des populations. Les chemins de fer sont de ce fait un facteur important de croissance et d'intégration régionale et un instrument de cohésion et de développement pour les PED. Ils permettent de réaliser d'importants flux d'échanges au sein des pays et de briser les barrières existant entre les régions, surtout que la fracture entre le monde rural et urbain est très forte dans les PED.

En Turquie, l'intérêt accordé aux chemins de fer a prévalu jusqu'aux années 50, date à partir de laquelle on a assisté en Turquie à l'engagement d'une politique de transport qui accorde la primauté de la route sur les rails. La politique consistait à substituer le régime d'intervention réglementaire qui s'appliquait au transport routier avec les restrictions à l'entrée, par un régime de coordination intermodale et de contrôle de l'environnement concurrentiel. Cette tendance est vraie pour le transport de personnes et de fret, avec un transfert modal du rail vers la route et une augmentation de la longueur des routes, qui se sont produits en Turquie précédant d'autres pays même développés.

Récemment, la Turquie souhaite comme beaucoup d'autres pays réaliser un report modal de la route vers le rail, pour réduire les problèmes environnementaux, de consommation de l'énergie et de congestion occasionnés par les autres modes de transport. Sauf que les actions engagées pour cette fin sont plus au moins réussies. Notons que le transport turc tous modes confondus doit relever un défi concurrentiel, suite à l'arrivée sur le marché des entreprises étrangères plus évoluées et disposant d'assises financières plus solides. Les investissements en infrastructures de transport sont assez importants, mais les investissements sont inégalement répartis, le maillon le plus faible étant le réseau ferroviaire³³⁰.

On trouva ainsi en Turquie que le secteur routier faisait concurrence au transport ferroviaire, en particulier sur les longues distances. Pour le fret, l'évolution du marché turc suit les tendances observées au niveau international, avec une forte concurrence entre des entreprises de petites tailles et privées. Il s'agit bien d'un essor du transport routier au détriment du transport ferroviaire, qui continua même au cours de ces dernières années³³¹. La faible compétitivité du mode ferroviaire, fut remarquée même pour le trafic international, avec un pourcentage de l'ordre de 2% et de 13% du volume total de transport international, respectivement pour le transport de passagers et de fret, en 2008³³².

Au Maroc, cette importance accordée à la route fut moins prononcée, où on assista avec la création de l'ONCFM même à un transfert de la route vers le rail d'une partie importante de la demande du marché, en conséquence de la hausse des prix des carburants dans les années 70 et la poursuite d'une politique dynamique de la part de l'ONCF. Du côté de l'offre ferroviaire, une reprise partielle des investissements dans le transport ferroviaire, a vu le jour durant les années 70 et surtout les années 80, débouchant sur le développement de ce mode de transport, en particulier de personnes. On cite particulièrement

³³⁰ - CEE "Rapport régulier 2004 sur les progrès réalisés par la Turquie sur la voie de l'adhésion".

³³¹ - La perte des parts modales pour le secteur ferroviaire a poussé le gouvernement turc à un certain moment de ne construire que des routes systématiquement perpendiculaires aux lignes des chemins de fer afin de ne pas les concurrencer.

³³² - EUROMED "Rapport sur l'état des lieux de la mise en œuvre des actions du PART 2007-20123 et recommandations pour davantage d'implémentation" étude sur le transport ferroviaire dans les pays MEDA du Mashrek, Janvier 2010.

le projet du train navette rapide TNR réalisé en 1984³³³, qui est un événement majeur dans le transport ferroviaire du pays. La même année a vu la naissance d'une nouvelle génération de trains régionaux à grande vitesse³³⁴, reliant Rabat et Casablanca aux principales villes du pays (Marrakech, Tanger, Fès, Oujda). En 1985, l'ONCF inaugure un transport combiné rail-route sur la ligne Rabat-Agadir, jumelant le transport ferroviaire avec un transport routier des cars de tourisme. Ce dernier projet marqua le début d'une coordination des transports urbains et interurbains, que l'ONCF a voulu réaliser en créant des gares voyageurs dans les quartiers les plus importants des principales villes du pays. Le vaste programme de modernisation se poursuivait d'une manière continue dans les années 90 par le secteur ferroviaire marocain, avec la restructuration des gares, le renouvellement des voies, et l'installation des télécommunications et de signalisation... le résultat est un réseau qui est considéré comme le plus moderne de l'Afrique avec une bonne partie électrifiée, qui permet d'atteindre des vitesses élevées sur certains tronçons, soient, 160 km à l'heure.

Mais, cela ne doit pas cacher l'ensemble des problèmes qu'a connu le secteur de chemin de fer au Maroc sur ses marchés stratégiques, et qui se sont accentués à la fin du 20^{ème} siècle. En effet, sur le marché du transport de phosphate et ses dérivés, le secteur a subi les aléas du marché mondial, bien que l'ONCF dispose d'un meilleur équipement aussi bien en voie qu'en matériel roulant. Sur le marché du transport des marchandises diverses, on trouve une autre contrainte, représentée par un parc de matériel roulant inadapté aux besoins des clients et par un règlement imposé aux trains marchandises de ne circuler qu'entre 22 h et 6 h. Enfin, sur le marché de transport de voyageurs, un problème de baisse de capacité et de vitesse subsistait sur certaines lignes, qui a engendré une baisse des taux d'occupation des trains. Les conditions d'exploitation ferroviaires se caractérisaient ainsi par un ensemble de contraintes, qui ont mené à des situations de déficits pour l'opérateur ferroviaire l'ONCFM.

Les difficultés ferroviaires ont été aussi vérifiées pour le cas tunisien, qui malgré la réalisation d'un ensemble de projets de modernisation de l'infrastructure et d'amélioration de l'offre ferroviaire, pendant les années 70 et 80, n'ont pas eu d'effets notables sur les résultats de la compagnie ferroviaire, qui restaient négligeables. Le problème majeur du transport ferroviaire en Tunisie est sa modeste croissance en comparaison avec la croissance globale de l'activité de transport. Les seuls segments relativement réussis sont ceux du transport de phosphate et de voyageurs banlieues. Notons que, le transport ferroviaire urbain, une activité assez rentable dans la région du grand Tunis (135 km à double voie), est assuré par la Société du Métro Léger de Tunis et non la SNCFT.

Pour l'ensemble des PED, les problèmes rencontrés par les chemins de fer ont poussé les autorités de ces pays à appliquer à la fin du 20^{ème} siècle, un programme de restructuration du secteur ferroviaire, basé essentiellement sur l'adoption des nouvelles technologies. Ce programme de restructuration doit permettre un transfert modal au profit du transport ferroviaire afin de profiter de ses avantages d'un transport de masse et de ses atouts écologiques et environnementaux.

I.2.2. Les contraintes imposées aux chemins de fer des PED vers la fin du 20^{ème} siècle

Les problèmes spécifiques aux PED ont rendu plus prononcée la situation de déclin ferroviaire dans ces pays, par rapport à celle connue par les chemins de fer des pays développés. Ajoutons à cela les exigences de l'ouverture et de développement de ces pays, nécessitant d'avoir un secteur de transport ferroviaire évolué.

³³³ - Le 19/05/1984, le premier train TNR relie Rabat à Casablanca (Un projet financé par des capitaux saoudiens et des crédits fournisseurs).

³³⁴ - Le 05/07/1984.

a. La particularité du déclin ferroviaire dans les PED

Le secteur des chemins de fer des PED s'est caractérisé à la fin du 20^{ème} siècle par une faible qualité du réseau, une dégradation de ses services et une incapacité de ses compagnies à satisfaire les besoins du marché. Cela suite à l'absence de politiques de transport claires, particulièrement de coordination entre les différents modes. Le mode routier répondait au mieux à la demande croissante pour les services de transports, en particulier interurbains qui ont suivi les mouvements de concentration dans les grands centres urbains. Cette urbanisation de la société a de son côté augmenté la mobilité dans les PED à partir des années 80.

En Turquie, le phénomène d'urbanisation s'est considérablement accéléré pendant ces dernières décennies. Dans ce pays, le pourcentage de la population urbaine qui n'a pas dépassé le quart de la population totale en 1960 est de l'ordre de la moitié en 1982. Ce niveau n'est atteint que plus tard au Maroc et en Tunisie (Le pourcentage de la population urbaine en 1997 est égal à 52,40% au Maroc, et à 62,30% en Tunisie. Dans l'ensemble des pays du l'UMA ce pourcentage est égal à 57,64% en 1997)³³⁵.

Le niveau des investissements ferroviaires engagés par ces pays est insuffisant pour assurer une modernisation des infrastructures et un renouvellement du matériel roulant. Le problème de baisse des investissements dans les chemins de fer se pose avec plus d'acuité dans les PED, étant donné les difficultés financières de ces pays et la baisse de leurs placements à long terme. Les effectifs pléthoriques dans les chemins de fer n'ont fait qu'aggraver les difficultés financières des compagnies ferroviaires dans les PED. En effet, l'effectif des employés a vu une augmentation qui s'est poursuivie jusqu'à la fin des années 70 en Turquie et 90 au Maroc et en Tunisie³³⁶. Ce qui influença le problème de la perte de parts modales et des déficits d'exploitation devenus insoutenables pour les finances publiques, d'où la détérioration de la compétitivité du transport ferroviaire par rapport aux autres modes de transport.

Le problème de besoin de financement est une caractéristique des PED, accentué par la faiblesse de l'épargne domestique et le recours aux emprunts internationaux. Ces pays se caractérisent aussi par une part élevée des dépenses dans le PIB, due au poids excessif de l'Etat dans les économies. Pour financer leurs dépenses, la plupart des PED ont eu recours aux impôts. Toutefois les régimes fiscaux restèrent relativement inefficaces et imposèrent une lourde charge économique aux contribuables. Le résultat fut donc un niveau élevé des dépenses publiques accompagné de recettes relativement en baisse, d'où l'énorme déficit budgétaire. Faute de fonds nécessaires, les PED présentent une forte interdépendance des pays riches et des institutions financières internationales. Sauf que les possibilités d'emprunts externes sont limitées, et qu'une part importante des déficits ne peut être comblée que par le recours à la planche à billets, ce qui va aggraver la situation. Le secteur de transport ferroviaire est fortement touché par ce problème, étant donné la lourdeur de ses investissements, notamment en infrastructures.

Notons qu'au début de la création des chemins de fer des PED, le financement des infrastructures ferroviaires se faisait par prélèvements obligatoires en nature et en numéraire, sur la population indigène. Plus tard, les lourds investissements pour l'amélioration des infrastructures ferroviaires ont nécessité des ressources financières qui dépassent les capacités des pays en développement. Ces pays n'avaient pas les moyens, ni par la fiscalité ni par les investissements privés, pour un autofinancement des projets dans l'infrastructure ferroviaire. D'où, l'implication des bailleurs de fonds et des investisseurs privés étrangers dans le cadre du partenariat public/privé, pour la réalisation de ces investissements. Sauf que les bailleurs

³³⁵ - Base de données des pays UMA (Front & Back Office).

³³⁶ - Chiffre de l'UIC.

de fonds sont plus exigeants quand il s'agit d'une évaluation de projets réalisés dans les PED que dans les pays industrialisés. Les conséquences seront l'affaiblissement des crédits accordés aux PED destinés aux grands projets d'infrastructures.

La solution est donc d'aménager les priorités en matière de dépenses publiques, qui doivent être compatibles avec les nouvelles fonctions de l'Etat dans une économie de marché, et qui seront capables d'assurer une croissance de long terme. Pour cela, les investissements dans les infrastructures doivent être productifs et chaque décision d'investissement doit être axée sur son efficacité. Il faut donc sélectionner les projets en fonction des critères économiques, sociaux et financiers, en effectuant un calcul de rentabilité et une analyse approfondie de leur pertinence. On voit ainsi que les Etats dans les PED s'engagent dans une politique d'assainissement financier de leur secteur public, soit en finançant directement les investissements des entreprises par des dotations en capital, soit en entreprenant des opérations de recapitalisation et d'assainissement des bilans pour permettre à ces entreprises de se financer directement avec la garantie de l'Etat sur les marchés financiers. Ces Etats tendent aussi à favoriser le partenariat public privé PPP dans le financement des projets d'investissements, entre autre ferroviaires, en instaurant les législations appropriées pour l'attribution des marchés publics, afin d'attirer le financement du secteur privé.

La participation du marché financier privé, à côté du financement apporté par les gouvernements et les institutions internationales est une nécessité, étant donnée l'urgence d'entretien et de rénovation des infrastructures et du matériel roulant dans le secteur transport ferroviaire et l'objectif de modernisation des systèmes ferroviaires dans les PED. Cela est mis en évidence à travers les expériences des pays industrialisés, où on voit la mise en place d'un cadre législatif qui libéralise le secteur et encourage la participation du secteur privé et permet d'assouplir les contraintes qui pèsent sur le secteur du transport ferroviaire. Mais cela n'est-il pas difficile à appliquer dans les PED à l'heure actuelle ! Faute d'un cadre juridique garantissant la sécurité des investisseurs privés³³⁷ et en l'absence d'institutions réglementaires et d'agences de régulations appropriées. La situation devient plus compliquée au cours de ces deux dernières années 2011 et 2012, suite aux révolutions connues par certains pays arabes, comme la Tunisie. Les risques de ces révolutions sont la baisse de la croissance, le déclin des investissements directs étrangers (En Tunisie estimé à 21% au début de l'année 2011)³³⁸ et la baisse des revenus touristiques... La plupart des nouveaux discours dans ces pays appelle à l'augmentation des dépenses sociales, contre une réglementation plus serrée du secteur privé et une limitation de l'ouverture des marchés. Par ailleurs, et dans un contexte d'incertitude sur l'avenir économique de certains PED (arabes), l'espoir serait permis avec le développement des infrastructures d'une façon générale pour une accélération de la croissance économique. En particulier, de nouvelles infrastructures ferroviaires sont indispensables pour répondre aux besoins de la population des PED et aux exigences d'ouverture de ces pays.

b. Les exigences de l'ouverture

Les trois pays étudiés (Turquie, Maroc et Tunisie) ont pour objectif, suite à une pression exercée par les bailleurs de fonds, d'entretenir des relations d'échanges et de partenariat avec l'Europe, en vue de créer une zone de libre échange euro méditerranéenne³³⁹ et de promouvoir l'intégration économique régionale, élément essentiel de leur développement économique.

³³⁷ - Le protocole de Luxembourg de Février 2007, relative aux garanties internationales portant sur des matériels d'équipement mobiles, et créant les conditions pour que le secteur privé puisse atteindre ses objectifs par les investissements dans le matériel roulant.

³³⁸ - FEMISE "La transition démocratique, gage de stabilité économique pour la zone Euro-Med" Staff FEMISE, <http://www.femise.org/2011/12>

³³⁹ - Le partenariat euro- méditerranéen est également appelé processus de Barcelone lancé en novembre 1995.

Ces pays représentent des pays en développement mais ne sont pas, bien évidemment homogènes, étant donné les disparités relatives à leurs niveaux économiques et leurs caractéristiques démographiques et urbaines. Suivant une classification de la banque mondiale basée sur le revenu national brut par habitant, le Maroc et la Tunisie sont considérés dans la tranche des pays à revenu moyen inférieur (bas), alors que la Turquie est un pays à revenu moyen supérieur³⁴⁰. Les trois pays sont de la rive sud de la méditerranée, et des pays partenaires méditerranéés PPM³⁴¹ établis lors du programme MEDA. Dans le cadre de ce programme, les pays en question ont l'avantage de profiter d'une aide financière et technique de la part de l'Union Européenne³⁴², afin qu'ils puissent réaliser leurs objectifs politiques, économiques et sociaux.

Tableau V-3 : Les accords d'association entre l'UE et les trois pays étudiés

	Signature de l'accord	Date d'entrée en vigueur	Achèvement prévu du démantèlement tarifaire
Turquie	Juin 1995	Décembre 1995	-
Maroc	Février 1996	Mars 2000	Mars 2012
Tunisie	Juillet 1995	Mars 1998	Mars 2008

L'Union Européenne cherche à créer des liaisons terrestres et une connexion des réseaux de transports méditerranéens au réseau transeuropéen, dans le cadre de la politique qu'elle entretient avec ses partenaires méditerranéens. L'intégration physique des réseaux d'infrastructures est essentielle pour assurer l'interopérabilité et l'intermodalité dans le secteur du transport reliant les différents pays MEDA entre eux, ainsi que ces pays avec l'Union Européenne. Des projets de connexion en matière de transport ferroviaire sont aussi à l'ordre du jour, entre l'Europe et l'Afrique, et même entre différents pays africains³⁴³.

Pour le cas particulier de la Turquie, une vision de connexion de son réseau ferroviaire à celui européen est annoncée par l'Union Européenne, qui a mis en place des fonds de préadhésion pour la modernisation du réseau ferroviaire. Le cas de la Tunisie et du Maroc illustre de son côté un autre type de connectivité de réseaux, qui se réalise entre les trois pays du Maghreb, il s'agit de l'actualisation du Transmaghrébin reliant ces deux pays, en passant par l'Algérie, soit la ligne Tunis-Alger-Casablanca. Une ligne de longueur totale 8383 km, dont 5587 km à écartement normal³⁴⁴ et desservant les principales villes et ports des trois pays. Ce qui permettra d'augmenter les échanges, de personnes et de marchandises, entre ces trois pays du Maghreb. Un autre projet qui doit répondre aux exigences des échanges commerciaux dans les pays du Maghreb et dans le monde, est celui du Corridor Euromaghrébin de fret, ayant des retombées positives sur l'intégration des pays du Maghreb dans l'économie mondiale.

Ces accords de libre échange, ont rendu nécessaire le déploiement d'efforts pour un transport ferroviaire qui joue un rôle dans l'intégration régionale et qui facilite l'acheminement de personnes et de marchandises, entre les deux rives de la méditerranée. En effet, la base essentielle du projet Euro Med³⁴⁵, est la mise en place d'un plan de

³⁴⁰- <http://data.worldbank.org/about/country-classifications/country-and-lending-group>

³⁴¹- Pays Partenaires Méditerranéés (MEDA): Algérie, Egypte, Israël, Jordanie, Liban, Maroc, Territoire Palestinien occupé, Syrie, Tunisie, Turquie, Chypre et Malte.

³⁴²- L'instrument financier de l'UE, assurant la mise en œuvre du partenariat euro méditerranéen.

³⁴³- Les bailleurs multilatéraux, en particulier la Banque Européenne d'Investissement BEI se sont impliqués dans le financement des projets qui relèvent des projets transeuropéens.

³⁴⁴- Séminaire Ubifrance "Le couloir Transmaghrébin : Développement portuaire à l'horizon 2010" 7 et 8 juillet 2005, Marseille, 8 P.

³⁴⁵- Dans le cadre du programme MEDA, la commission Européenne a approuvé en Novembre 2001 le projet de transport régional Euro-méditerranéen (Euro-Med transport) afin de permettre la mise en place de réseaux de

développement de l'infrastructure et de facilitation de la circulation des marchandises. Le projet Euro Med entre l'Union européenne et ses partenaires méditerranéens, se décompose en plusieurs volets dont le plus spectaculaire sur le plan économique est la création d'une zone euro-méditerranéenne de libre échange. Il a commencé en 2003 et est devenu opérationnel en 2007. Il traduit l'étendue de la coopération entre les pays des deux rives de la Méditerranée, avec pour objectif ultime la contribution au développement économique et social de la région. D'une façon générale, l'objectif de l'intégration régionale et mondiale est de contribuer à l'amélioration des performances économiques des pays en développement. Les moyens utilisés pour atteindre cet objectif sont l'accroissement des flux de transport, le développement des échanges et l'augmentation du rythme du commerce extérieur entre les différents pays.

Néanmoins, en particulier, pour les secteurs étudiés certains problèmes rendent difficile la réalisation de cet objectif. Il s'agit en particulier du manque de développement de leurs réseaux. L'exemple du réseau Transmaghrébin montre ces problèmes relatifs à ses caractéristiques (faible électrification, forte déclivité, avec des courbes en faibles rayons, un système de signalisation vétuste, et des voies uniques qui ont atteint la saturation). Les pays en question déploient ainsi des efforts, pour moderniser leurs réseaux, et améliorer la qualité de leurs services ferroviaires, afin qu'ils puissent participer au programme de leur insertion dans un processus global de transition vers une économie de marché ouverte.

En même temps, cette intégration est conditionnée par le niveau de développement économique des pays, la compétitivité de leurs entreprises, et leur capacité à réaliser des gains de productivité. D'où, l'application par les pays en question à la fin du 20^{ème} siècle, des politiques de stabilisation qui sont à la base du programme d'ajustement structurel édicté par les bailleurs de fonds et les organismes internationaux. Les mesures annoncées par ce programme concernent la restructuration du secteur public avec un désengagement de l'Etat, et la promotion des comportements efficaces que peut générer la rationalité du marché, à l'image de certains pays développés.

Dans le secteur du transport ferroviaire les actions pour des infrastructures de qualité sont indispensables, étant leur rôle pour augmenter les capacités des pays et pour participer aux échanges commerciaux au sein de l'économie mondiale. Le rôle du secteur ferroviaire est aussi essentiel dans l'aménagement du territoire, avec la suppression des inégalités sociales et territoriales et la sauvegarde de l'environnement.... Un rôle qui prend plus d'importance avec la crise économique et financière actuelle qui a touché entre autres les trois pays Turquie, Maroc et Tunisie. Pour ce dernier pays, la crise est aussi un facteur clé du déclenchement des mouvements politiques et sociaux en janvier 2011, qui posent des interrogations quant à l'avenir des relations euro-méditerranéennes. Ces mouvements amènent à des réformes constitutionnelles en Tunisie, également poursuivies par le Maroc. La question économique est primordiale pour les pays qui ont connu un renversement de pouvoir. Un nouveau plan Marshall pour un redressement de la situation et pour empêcher les déraillements vers la violence et l'anarchie s'impose, à côté des autres programmes de soutien pour ces pays. A ce niveau notons que la Turquie engage des actions pour aider les pays touchés par les bouleversements. Mais cela se fait dans la limite de ses ressources matérielles, dont les européens disposent³⁴⁶.

transport multimodal durables et intégrés à l'échelle régionale et afin de promouvoir la coopération avec les pays sud - méditerranéens.

³⁴⁶ - ÖZTÜRK Asiye, VARLI Fatma "La Turquie et le printemps arabe : ébullition ou tarissement de la source d'inspiration?" Outre-terre, 2011, Vo3, N° 29, PP 459-463.

Dans ce nouveau contexte politique, l'action de l'Union pour la Méditerranée³⁴⁷ est une nécessité vitale³⁴⁸. On note aussi, la stratégie adoptée par l'Union Européenne (02/03/2011) à l'égard de la région sud méditerranéenne qui doit répondre à un programme de partenariat pour la démocratie et une prospérité partagée. Cette stratégie repose sur un volet politique par un renforcement des institutions, un volet social avec un appui à la société civile et aux jeunes et un volet économique qui cherche à établir les conditions d'une croissance et d'un développement durable. Le rôle que doit jouer aussi la Banque Européenne pour la Reconstruction et le Développement BERD est important pour un financement des investissements dans le secteur privé, surtout que les marchés de capitaux dans ces pays souffrent de plusieurs difficultés.

Les efforts pour soutenir économiquement certains PED arabes en transition représentent un thème important du partenariat de Deauville avec une question importante évoquée, qui est celle de la relation entre le faible niveau de l'intégration régionale et le retard économique accusé par ces pays. Cette question fait aussi l'objet de plusieurs études dont celle réalisée en 2012 par le Centre de Marseille pour l'Intégration. Les pays concernés par ce partenariat, et suite à une initiative prise par les G8 en Mai 2011, sont particulièrement la Tunisie et l'Egypte, à côté des pays du Golf, de la Turquie et de certains organismes internationaux : le FMI, la Banque Mondiale, la Banque Européenne d'Investissement BEI, la Banque Européenne pour la Reconstruction et le Développement BERD, et les fonds arabes de développement. Quelques mois après, ce programme s'est élargi à d'autres pays, dont le Maroc, l'Organisation Internationale de la Francophonie et le Programme des Nations Unis pour le Développement PNUD. Certains projets sont identifiés comme prioritaires par le partenariat de Deauville, tels que celui d'une création de liaisons ferroviaires (en Jordanie). En effet, la faiblesse des infrastructures en particulier ferroviaires est un obstacle majeur à l'intégration des économies et des sociétés aux échanges et donc au développement durable des pays, d'où la nécessité de leur restructuration.

II. Les efforts de restructuration des chemins de fer dans les PED à la période contemporaine :

Les efforts de mise à niveau des chemins de fer dans les PED datent depuis longtemps (pour la plupart suite à leurs indépendances) et se poursuivaient jusqu'à nos jours. L'objectif étant de favoriser la compétitivité du transport ferroviaire sur ses deux trafics de voyageurs et de marchandises, et de freiner son déclin devenu plus prononcé au cours du dernier quart du 20^{ème} siècle. Ces efforts déployés doivent préparer le secteur à affronter la concurrence essentiellement intermodale et même intramodale qui caractérise les économies contemporaines. L'adaptation aux impératifs de cette concurrence se fait via l'application d'une politique de restructuration. Cette politique est de type institutionnel et financier, mais elle est surtout basée sur un volet technologique.

Il apparaît donc indispensable de maîtriser politiquement et techniquement le processus d'ouverture. Il s'agit des deux volets qu'on peut distinguer dans les politiques de restructuration, soit un volet institutionnel relatif à la poursuite du programme de rationalisation de la gestion des compagnies ferroviaires et un volet investissement physique de modernisation du matériel roulant et des installations fixes ferroviaires. Ce dernier volet indique l'application de l'interopérabilité, de l'intermodalité et de la logistique...

³⁴⁷ - Organisation internationale intergouvernementale, fondée le 13/07/2008 destinée à donner un nouveau souffle au processus de Barcelone.

³⁴⁸ - DAGUZAN Jean François "De la crise économique à la révolution politique" Maghreb-Machrek, N° 206, hiver 2010-2011, 6 P.

II-1- Les changements institutionnels dans les chemins de fer des PED

Les changements institutionnels se résument par un ensemble de lois et règlements ayant pour but de réformer les méthodes de gestion et d'organisations des chemins de fer. Mais ce sont des actions qui restent encore loin des réformes ferroviaires, appliquées dans les pays développés.

Cela ne doit pas nier une certaine orientation d'avenir pour les PED, en préparant le cadre adéquat à la poursuite d'un schéma de déréglementation et de privatisation qui caractérise le monde actuel développé.

II-1-1- De nouvelles méthodes de gestion et d'organisation

Pour soutenir leurs politiques de restructuration ferroviaires, les PED ont eu recours à des contrats plans³⁴⁹. Toutefois, ces contrats ne proposent pas de réponses satisfaisantes au problème d'inefficacité des chemins de fer dans les PED, que les politiques de restructuration essayent désormais de résoudre. Il faut supprimer un ensemble de distorsions économiques et financières en vue de restaurer des signaux de prix cohérents et adéquats, permettant une meilleure prise de décision, notamment en matière d'investissements productifs.

a- Les contrats plans

Les contrats plans sont des contrats de gestion. Ils représentent un type de partenariat public privé PPP. Ils sont appliqués dans le secteur des chemins de fer, au moyen des quels, les entreprises seront contraintes de fournir le service public ferroviaire et les Etats s'engageront à financer ce service.

Dans les trois pays étudiés, les compagnies de chemins de fer sont encore des compagnies publiques, vérifiant une structure intégrée entre la gestion de l'infrastructure et l'exploitation des services. Ces compagnies font face à une situation de déclin, qui rend nécessaire l'application d'une refonte législative et institutionnelle, qui doit répondre essentiellement à une tendance mondiale à adapter le secteur du transport ferroviaire aux conditions du marché.

En Turquie, la compagnie nationale des chemins de fer (TCDD) fonctionne comme une entreprise économique d'Etat, depuis 1984³⁵⁰. Cette entreprise subit les exigences de l'intégration aux acquis communautaires qui imposent de profonds changements et de grandes transformations pour assurer la croissance, le développement économique, et la stabilité sociale de la Turquie. D'où, l'adoption d'un plan de restructuration, qui est établi sur 10 ans (1998-2008), conformément aux directives européennes, dans l'objectif d'ouvrir à terme le secteur des chemins de fer à la concurrence et de séparer ses activités d'infrastructure et celles d'exploitation.

Les chemins de fer au Maroc sont gérés par l'Office National des Chemins de Fer Marocain (ONCFM)³⁵¹, un Etablissement Public à Caractère Industriel et Commercial (EPIC), doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière. Les activités de l'ONCFM se concentrent sur trois marchés stratégiquement indépendants, à savoir celui du transport des

³⁴⁹ - Un contrat de plan est un accord concernant la performance d'une entreprise publique, négocié entre le gouvernement en tant que propriétaire de l'entreprise et les administrateurs ou les gestionnaires de celle-ci.

³⁵⁰ - Le décret loi N° 233 du 08/06/1984.

³⁵¹ - L'ONCFM est un membre actif de l'UIC, de l'union arabe des chemins de fer UACF et du comité de transport ferroviaire maghrébin. De même le Maroc est membre de l'organisation internationale du trafic ferroviaire OTIF, aussi bien pour le transport de voyageurs que de fret.

voyageurs, du transport des marchandises diverses et du transport des phosphates, avec une prépondérance du transport de phosphate dans le chiffre d'affaire de l'office. L'ONCFM a pour objectif une stratégie commerciale qui tend à accroître ses parts de marché. Il a aussi pour ambition une amélioration de la qualité de ses services. L'ensemble entre dans une orientation stratégique de restructuration du secteur des chemins de fer dans le pays.

En Tunisie, le caractère d'un établissement public à caractère industriel et commercial EPIC a été donné à la Société Nationale des Chemins de Fer SNCFT en 1969. Ce statut a connu une refonte, suite à la promulgation d'une loi relative aux rapports Etat-SNCFT en 1998. Cette loi a été suivie par d'autres décrets ayant pour objet la délégation de la gestion du service public ferroviaire à la SNCFT, qui représente une forme de concession du domaine public ferroviaire. L'exploitation des services ferroviaires se fait sur la base d'un cahier des charges, qui doit préciser la nature de la prestation. Il s'agit ainsi d'un contrat conclu entre l'Etat et la société exploitante, appliqué également au Maroc, ayant pour but l'amélioration des indicateurs de performance dans le secteur ferroviaire.

L'avantage de la contractualisation est de normaliser les relations entre les pouvoirs publics et les opérateurs de transport ferroviaire, en définissant les obligations et les engagements spécifiques des deux parties. Les contrats plans permettent, tout en se dotant des principes de rationalité du marché, une meilleure connaissance des compagnies et une considération de l'inefficacité du secteur public, reliée souvent au non respect par l'Etat de ses engagements financiers et réglementaires. Néanmoins, leur élaboration présente une certaine complexité tant sur le plan technique (prévision des performances économiques et financières de l'entreprise dans un contexte d'asymétrie d'information), que sur le plan politique (négociation de l'autonomie de l'entreprise et la réduction des interférences gouvernementales dans sa gestion). Les contrats ne sont pas aussi en mesure, dans la plupart des cas, de fixer des règles de comportement qui obligent les deux partenaires à respecter leurs engagements. Ainsi, il est important d'inclure dans ces contrats la possibilité de sanctions, pour renforcer le contrôle, administratif et financier, effectif de la part de l'Etat.

D'une manière générale, les contrats plans prouvent l'incapacité des opérateurs ferroviaires à améliorer la qualité de la gestion du service, qui reste conditionnée par la qualité des infrastructures. En effet, les politiques de restructuration visent à assurer une plus grande efficacité et une meilleure viabilité financière des entreprises ferroviaires, qui devraient avoir une vocation commerciale, orientée vers les besoins d'une clientèle plus exigeante et les besoins d'économies plus ouvertes.

b- Changements dans les structures d'organisation des opérateurs ferroviaires

L'objectif d'avoir un secteur de transport ferroviaire bien développé et moderne est poursuivi par la majorité des PED. Un tel objectif s'inscrit dans un cadre global de mutation des économies de ces pays, qui ne cessent de s'intégrer à l'économie mondiale, d'une manière plus au moins rapide et plus au moins intense d'un pays à l'autre. Ce processus est en dépit de ses conséquences souvent désastreuses sur le tissu social, sur l'économie et sur l'environnement...n'est en aucun cas réversible. Il pousse à lancer les réformes nécessaires dans plusieurs domaines, tel que celui du transport et en particulier ferroviaire, permettant de créer les conditions propices à une croissance durable.

Notons que la dernière grande restructuration ferroviaire en Turquie remonte à 2003 et qu'une première composante du projet de restructuration ferroviaire a été clôturée en 2006. Il s'agit du projet de jumelage, établissant un nouveau cadre institutionnel et législatif du secteur ferroviaire, conformément aux acquis de l'Union Européenne. Dans le cadre de ce projet de jumelage, on a un projet de loi générale sur les chemins de fer qui précise la réorganisation de

la TCDD, et un projet de loi TCDD ainsi que quatre textes d'application. Ces textes sont relatifs à la sécurité ferroviaire, aux agréments de fonctionnement, à l'interopérabilité et à l'accès à l'infrastructure ferroviaire. Ces projets et textes ont été approuvés par les chefs de projets en 2007 et soumis au ministère du transport, en tant que principal bénéficiaire de ces projets. Ils concernent la libéralisation et la réglementation du secteur, l'accès des tiers au réseau, les dispositions relatives au gestionnaire d'infrastructure, les obligations de services publics et la séparation entre l'infrastructure et l'exploitation.

Un projet d'assistance technique appelé "réforme des chemins de fer turcs" a été aussi préparé par la TCDD, dans le cadre de la composante relative au renforcement des compétences institutionnelles du mécanisme "instrument de préadhésion" fourni par la commission européenne. L'objectif du projet est d'établir les conditions nécessaires pour la restructuration et la réforme du secteur ferroviaire. Les soumissions pour ce projet ont démarré en 2009 et ont duré 24 mois.

L'entrée en vigueur des différents projets de lois, annonce la mise en œuvre d'une séparation entre les divisions infrastructure et exploitation, ainsi qu'entre l'activité de transport de passagers et celle de transport de marchandises. Cette action indique les bases d'une réforme structurelle du secteur ferroviaire en Turquie. La TCDD tient à réorganiser ses services commerciaux en trafic voyageurs, trafic marchandises et gestion de l'infrastructure. Cela conformément aux objectifs de la restructuration et de la modernisation du secteur de transport ferroviaire turc, qui tiennent à reformer en profondeur son mode de fonctionnement pour l'adapter aux nouveaux impératifs dérivés d'une ouverture croissante à la concurrence interne et externe, et pour relever les défis que dicte le chemin de fer de nos jours. Le transport ferroviaire est en effet, devant l'obligation d'améliorer sa productivité et sa compétitivité et de devenir un élément d'un système continu et intégré d'acheminement de personnes et de marchandises, étant donné la pression entraînée par la mondialisation des échanges et l'ouverture du pays.

Au Maroc, l'opérateur ferroviaire L'ONCFM a engagé en 1995 une série d'actions relatives aux grandes fonctions techniques de l'activité ferroviaire (infrastructure et matériel moteur et remorqué) à l'exploitation et à la commercialisation du service ferroviaire. D'autres actions ont concerné l'assainissement financier de l'ONCFM, en poursuivant la libéralisation des tarifs ferroviaires, la cession des activités non spécifiquement ferroviaires et la sous traitance de certaines activités...avec pour but de redresser le résultat d'exploitation négatif enregistré depuis quelques années. Au niveau de la rationalisation de ressources humaines, une refonte du système de retraite a été effectuée, avec une réduction des effectifs de l'ONCFM, surtout que la caisse interne de retraite de l'ONCFM était en déficit chronique.

Ces actions ont été suivies d'une réorganisation de l'ONCF en 2002 et d'une introduction de nouvelles techniques et méthodes de gestion en 2005. La nouvelle organisation est tournée vers le marketing et elle est basée sur les centres de profits (unités d'affaires) à savoir l'unité voyageurs, fret et phosphates. Une comptabilité séparée est tenue pour l'activité gestion des infrastructures ferroviaires et l'activité exploitation des services, et des audits annuels sont réalisés par des cabinets spécialisés. De même des politiques d'initiation de partenariat public/privé sont engagées par des procédures de sous traitance, de filialisation, d'externalisation, et de concession.

Divers objectifs sont visés par ces différentes actions. De ces objectifs, on a la mise à niveau et la modernisation de l'outil de production, soit les installations fixes et le matériel roulant. Cela passa par un renforcement des lignes saturées, la modernisation des procédés de maintenance et le renforcement de la sécurité des trains. Il s'agit aussi de la dynamisation de l'activité commerciale de l'office et de la réduction de ses coûts, permettant son

assainissement et le redressement de sa situation financière, en donnant plus d'importance aux exigences des clients, via l'amélioration du niveau de la qualité des services.

Les résultats record obtenus sur le marché du transport des voyageurs sont dus à une amélioration de l'offre commerciale, permettant d'augmenter le taux d'occupation des trains passant de 50% à 53,3%, entre 2004 et 2005. Cette amélioration consiste en un aménagement des gares devenues plus accueillantes, une disponibilité de trains plus confortables, plus agréables, et surtout plus ponctuels et réguliers, et donc la conquête de nouvelles parts de marché. Cela a permis à l'ONCF d'atteindre ses objectifs en termes de qualité de service et de résultats enregistrés au double plan commercial et financier. Un chiffre d'affaire de 2.6 milliards de DH a été réalisé en 2005, soit, une évolution de 12% par rapport à 2004, sans pour autant enregistrer une augmentation des tarifs.

Les bonnes performances sont dues aux orientations dictées par le projet d'entreprise et le troisième contrat programme Etat-ONCFM, couvrant la période 2005- 2009. Elles sont aussi le résultat des améliorations enregistrées sur les deux marchés stratégiques, à savoir le transport de passagers et celui de phosphate, avec un nombre de voyageurs transportés égalisant les 21 millions de personnes et plus de 27 Millions de tonnes de phosphate transportés, en 2005. Quant à l'activité de fret, et malgré un contexte économique difficile (dépendance du secteur de l'agriculture lui-même dépendant des aléas climatiques) et un marché fortement concurrentiel, elle a réalisé un tonnage de 7,906 millions pour un chiffre d'affaire de 435 Millions de Dirhams, soit, une progression de 5,7% en recettes et de 6% en termes de tonnage, par rapport à 2004. Une augmentation de 315,1 millions de dirhams dans le résultat d'exploitation et une hausse de 71,1% du résultat net ont été enregistrées par rapport à l'année précédente, qui s'établit à 703,7 Millions de Dirhams en 2005. Également enregistrés, un accroissement de l'excédent brut d'exploitation de 247,7 millions de dirhams entre 2004 et 2005, et une amélioration de l'autofinancement de 17.3%, entre ces deux années.

En Tunisie, la restructuration du secteur ferroviaire a été initiée avec la signature du contrat programme 1992-1996 entre la SNCFT et l'Etat, et elle s'est poursuivie avec les différents contrats programmes qui l'ont suivi³⁵². Elle a touché, entre autres, la structure et l'organisation de la société, à côté d'une panoplie de mesures de restructuration s'articulant autour des aspects institutionnels et réglementaires de l'activité. Le but pour la SNCFT est de réaliser ses objectifs et d'assurer sa mission d'une façon efficiente.

Dans le cadre du contrat programme (1997-2001) et précisément en 2000, une transformation de l'ancienne structure de la SNCFT des années 80 a été instaurée. La nouvelle stratégie préconise l'adoption d'une réorganisation interne de la SNCFT en des unités d'affaire de transport, accompagnée d'une mise en œuvre de mesures commerciales adéquates, d'un accroissement de la responsabilité et d'une motivation du personnel. Le gouvernement a élaboré aussi une stratégie de transport pour la période 1997-2005. Cela conformément à l'application des accords d'association signés avec l'UE, pour la mise en place d'une zone de libre échange à l'horizon 2008³⁵³, à la libéralisation de l'économie tunisienne et au renforcement de sa compétitivité.

Deux délégations générales ont été instaurées, l'une s'occupe de l'environnement et de l'économie de l'énergie et l'autre de la qualité et de la sûreté ferroviaire. La direction de l'entreprise conserve ses activités liées à la centralisation de la gestion financière et

³⁵² - Ces contrats programmes s'inscrivent au compte des plans quinquennaux de développement économique et social du pays.

³⁵³ - La Tunisie est le premier pays de la rive sud de la Méditerranée à avoir achevé le 01/01/2008 le démantèlement tarifaire avec l'UE pour les produits industriels.

comptable, au contrôle financier et à l'audit ainsi qu'à la définition de la politique générale du personnel. L'inconvénient de cette structure est qu'elle est source de dysfonctionnements et ne permet pas de favoriser les performances globales de la SNCFT.

Au cours du même contrat plan (1997-2001) le gouvernement a opéré une refonte en profondeur du cadre institutionnel de la société, en abrogeant la loi 69/31 du 09/05/1969, régissant les statuts de la SNCFT, et son remplacement par une nouvelle loi octroyant à la SNCFT une concession du domaine public, d'une durée minimale de 30 ans renouvelable, moyennant le paiement d'une redevance annuelle. La convention de concession inclut les installations fixes, la voie ainsi que toutes les parcelles du domaine public affectées à l'exploitation du réseau ferré, dont la SNCFT doit assurer l'exploitation et l'entretien. Notons que, l'Etat reste propriétaire du réseau et qu'il se charge du développement du secteur ferroviaire, y compris les investissements occasionnés par les nouvelles infrastructures.

Le contrat programme qui a suivi (2002-2006) comporte dans son volet institutionnel une réorganisation du dimensionnement des unités d'appui, une refonte de la comptabilité analytique au sein de la SNCFT, à côté de la réalisation d'une stratégie du matériel ferroviaire et l'amélioration du cadre environnemental des ateliers de maintenance. Ce contrat programme a pour objet la modernisation du secteur et la réalisation de son équilibre financier. Il cherche aussi à réaliser une rationalisation des ressources humaines, à travers une politique de baisse des effectifs, dans l'objectif d'atteindre un niveau de productivité comparable au réseau performant (852 mille unités –kilomètres par agent à la fin du X^{ème} plan, contre 570 mille unités-kilomètres par agent en 2001). En effet, une raison principale de la faible compétitivité des chemins de fer des PED réside dans l'inefficacité de leur organisation et dans la mauvaise gestion.

II-1-2- Les orientations d'avenir des chemins de fer des PED

Ces orientations ne sont autres que l'ensemble des mesures à prendre par les chemins de fer des PED en vue d'augmenter leur efficacité. Parmi ces orientations on note dans les politiques de restructuration adoptées par ces pays, l'objectif d'une déréglementation du secteur à l'instar de ceux des pays développés.

En Turquie, une particularité de la restructuration ferroviaire est qu'elle doit répondre au processus de négociation de son adhésion à l'Union Européenne. En effet, pour ce pays, les chemins de fer restent encore non actifs à l'échelle internationale, même si au niveau national ce mode de transport est en train de jouer un rôle important aussi bien pour les passagers que pour les marchandises. Malgré le fait que la Turquie représente un carrefour entre l'est et l'ouest, un pays de transit et un acteur majeur pour l'origine et la destination des trafics.

L'objectif de la restructuration ferroviaire en Turquie est d'assurer une libéralisation du secteur et son indépendance commerciale, en accordant une attention particulière à la réorganisation de la compagnie, notamment sa restructuration financière. Pour cela, un projet de loi a été élaboré, qui tout en maintenant le statut de la TCDD comme une entreprise économique d'Etat avec une structure intégrée, accorde à cette dernière une autonomie pour fixer ses tarifs librement selon les principes commerciaux. Le projet envisage aussi un contrat pour préciser les obligations de service public, ainsi que les conditions d'accès au marché pour les nouveaux exploitants sur un trajet donné. Le contrat d'utilisation de l'infrastructure sera négocié et conclu entre la TCDD et l'exploitant en question.

Les étapes de l'alignement du secteur ferroviaire turc aux normes européennes, sont la séparation entre les ports et les chemins de fer, la séparation organique entre l'infrastructure et l'exploitation. La TCDD devra aussi procéder à une séparation entre ses activités de transport

de voyageurs, de transport de fret et de gestion de l'infrastructure, ainsi que l'établissement d'une autorité responsable de la sécurité ferroviaire. Il est aussi question d'une ouverture du marché à la concurrence, en particulier celui du fret. Cette libéralisation du fret ferroviaire s'inscrit dans une orientation générale de libéralisation du fret routier en Turquie. Ce dernier étant très libéralisé en Europe et la Turquie devrait poursuivre les efforts de libéralisation des transports internationaux, dans les conditions de réciprocité avec les Etats membres de l'Union Européenne et avec les autres pays.

L'Union Européenne procède à un appui à la Turquie pour une amélioration de son secteur de transport ferroviaire et pour encourager le processus de réforme ferroviaire dans le pays. Une action a été mise en œuvre pour soutenir l'interopérabilité du réseau, avec la réalisation d'un corridor ferroviaire régional (Bulgarie, Turquie, Syrie, Jordanie, Arabie Saoudite) ainsi que pour développer des projets pour favoriser l'intermodalité.

La vision turque pour une libéralisation du secteur ferroviaire est aussi vraie pour le Maroc et elle l'est à moindre degré pour la Tunisie.

Au Maroc, une refonte du cadre institutionnel a été faite, accompagnée de l'adoption de la loi N° 52-03³⁵⁴, qui précise le cadre juridique de la libéralisation du secteur ferroviaire. La loi comporte deux volets : un volet relatif à la création d'une société anonyme dont le capital sera détenu à 100% par l'Etat : Société Marocaine des Chemins de Fer (SMCF), qui prendra la place de l'ONCF, et un volet relatif à l'organisation, à la gestion et à l'exploitation du réseau ferré marocain. Ce dernier volet préconise une libéralisation de la gestion des activités ferroviaires, dans l'infrastructure et dans l'exploitation, qui vont être confiées à des entreprises privées. Autrement dit, la restructuration aura pour conséquences la possibilité d'extension du réseau par des concessionnaires privés, et le développement du réseau existant par des programmes de partenariat public/privé entre la société des chemins de fer et les nouveaux concessionnaires. Cette société se verra attribuer une concession de 50 ans afin de gérer les infrastructures ferroviaires, et d'exploiter le service de transport ferroviaire sur le réseau qui lui a été concédé. Notons à ce niveau que les infrastructures ferroviaires au Maroc resteront toujours la propriété de l'Etat, et que c'est leur maintenance et leur entretien qui sera concédé aux partenaires privés.

L'action a pour objectif l'accroissement de la compétitivité du transport ferroviaire par la réduction des coûts de la compagnie ferroviaire, l'amélioration de la qualité de ses services, la couverture des charges d'infrastructures et des charges d'exploitation des services de transport ferroviaire et la promotion de l'emploi directement ou indirectement lié au secteur. Elle vise aussi l'augmentation de la production ferroviaire en trafics voyageurs et marchandises, et l'amélioration des conditions financières de l'opérateur ferroviaire par le développement de l'investissement privé.

L'objectif de l'ONCF pour améliorer le positionnement du secteur ferroviaire et l'adapter aux mutations socio-économiques se dessine à travers l'orientation générale du pays dans un environnement de plus en plus concurrentiel. D'importantes études structurantes ont été ainsi réalisées ou sont en cours de réalisation. Elles visent une nouvelle organisation du secteur et se fixe comme objectif d'encourager l'intervention de l'initiative privée, à travers la mise en œuvre d'un partenariat public privé tout en assurant la continuité de la garantie de l'Etat aux principes de service public.

En Tunisie, les orientations générales du secteur de transport retenues dans le XI^{ème} plan (2007-2011) s'articulent autour de l'adaptation du cadre législatif aux nécessités de

³⁵⁴ - La loi 52-03 relative à l'organisation, sa gestion et son exploitation, publiée au Bulletin Officiel en Janvier 2005.

libéralisation du secteur, le perfectionnement de l'exploitation de l'infrastructure et la maîtrise des coûts de production. Une importance est aussi accordée à la logistique dans le domaine de la production et de la distribution, et dans les infrastructures d'entreposage. La création des plates formes logistiques permet une réduction des coûts et procure au secteur ferroviaire un avantage concurrentiel, une meilleure compétitivité³⁵⁵ et donc une amélioration de sa productivité.

II-2- L'importance des nouvelles technologies dans le processus de restructuration

Un ensemble de projets d'investissements a été mis en œuvre dans les trois pays étudiés, ayant pour objectif l'amélioration de l'efficacité du secteur ferroviaire et de la qualité de prestation de ses services, et en vue de contribuer au renforcement de sa compétitivité à l'heure de l'ouverture au marché mondial et à la concurrence étrangère. Un élément essentiel dans l'élaboration de ces projets est l'incorporation des nouvelles technologies de l'information et de la communication, qui est préconisée par toutes les politiques de restructuration ferroviaire des trois pays étudiés.

Outre la considération de la globalisation de l'économie, les perspectives des projets d'investissements répondent aux exigences de développement des PED et à l'impératif d'accroissement de la mobilité des personnes et des biens.

II-2-1- La Turquie : Renforcement de la connexion entre l'Europe, l'Asie Centrale et le Moyen Orient

Un ensemble de projets est mis en œuvre par le chemin de fer turc. L'importance de ces projets peut être appréciée par le montant du budget égal à 23.5 milliards d'USD, qui a été alloué par le gouvernement turc afin de développer le secteur ferroviaire à l'horizon de 2023. Ces investissements sont gérés soit par la TCDD, soit par la direction générale de construction des chemins de fer, des ports et des aéroports DLH, quand il s'agit de projets d'envergures nationales.

Parmi les principaux projets, on a celui de la construction d'un réseau à grande vitesse, qui peut atteindre 250 km/heure et qui montre la réorientation de l'intérêt accordé auparavant à la route vers les chemins de fer. Ce réseau fera de la Turquie un grand nœud de connexion entre l'Europe, l'Asie Centrale et le Moyen Orient. Deux tranches peuvent être distinguées le long de cette ligne : une première tranche reliant Ankara et Eskisehir, par une ligne ferroviaire de 210 km sur un total de 533 km, attribuée à un consortium turco-espagnol en 2003³⁵⁶ et qui est déjà opérationnelle depuis mars 2009. Une deuxième tranche est attribuée à un consortium turco-chinois entre Ankara- Konya inaugurée le 23/08/2011. Le réseau à grande vitesse devrait s'étendre à terme sur d'autres projets tel que celui de Ankara –Sivas dont l'ouverture est prévue pour 2012. Une autre ligne à grande vitesse devrait s'étendre d'Istanbul à la frontière bulgare et dont l'UE assurera en partie le financement.

L'objectif d'une interconnexion avec les réseaux voisins se manifeste aussi par les études techniques en cours pour la réalisation d'un ensemble de projets après 2014. Parmi ces projets, on a celui d'une liaison ferroviaire régionale : Kapikule (frontière bulgares) - Haydarpasa (Istanbul) – Eskisehir – Konya -Yenice - port de Mersin - port d'Iskenderun (frontière syrienne). On a aussi la construction d'une ligne de 132 km entre la Géorgie et la Turquie. En effet, c'est en raison de sa situation géographique entre l'Europe et l'Asie, que des actions sont engagées en Turquie pour assurer l'interopérabilité des services ferroviaires.

³⁵⁵ - "Le développement des activités de logistique comme gain de productivité" forum économique tuniso – français, Avril 2009.

³⁵⁶ - C'est le groupe OLH- Alarko, qui a délivré à TCDD 12 trains et des rames de 6 voitures roulant à 250 km/h.

Le plus grand projet par sa taille et sa portée lancé en 2004, est celui de la construction d'une liaison ferroviaire d'une longueur totale de 76.53 km, reliant les deux réseaux européen et asiatique à travers le détroit du Bosphore, à proximité de la mer de Marmara, appelé Marmaray. Le coût de cet investissement est estimé à 2.5 MDS d'Euros³⁵⁷, exécuté en trois phases. La première phase de ce projet, déjà achevée en avril 2009, consiste en la construction d'un tunnel à double voie de 13.6 km (dont une section sous marine de 1.387 km, située à 60 m de profondeur)³⁵⁸, suite à l'attribution d'une concession à un consortium turco-japonais, avec un financement japonais. La deuxième phase consiste en la reconstruction, la rénovation et l'extension de 63 km de voies ferrées modernes, de la banlieue d'Istanbul, avec un financement de la BEI (Cette étape est en cours de réalisation par le consortium Alstom Dogus Marubeni, et la mise en service est prévue initialement pour 2013)³⁵⁹, ainsi que la construction de quatre nouvelles stations, dont trois sont souterraines. La troisième phase est la fourniture du matériel roulant de transport périurbain (440 unités), l'appel d'offre a été remporté par le coréen Rotem.

Ce projet comportera les deux trafics (grandes lignes et trafics urbains). Il permettra aux réseaux transeuropéens (RTE) un accès vers l'Asie. Ce qui représente un stimulant de l'activité économique de la capitale turque divisée en deux par une barrière naturelle, qui est le détroit du Bosphore. Il permettra de résoudre le problème de congestion routière que connaît la ville et que la construction de deux ponts transcontinentaux mis en service en 1973³⁶⁰ et en 1988³⁶¹ n'a pas résolu. Il devra faire passer la part modal du transport ferroviaire urbain dans la région d'Istanbul de 3.6% à 27.7%³⁶².

Une grande importance est aussi accordée en Turquie à l'augmentation de la part du transport combiné et du transport de conteneurs (une unité de transport intermodal). L'adoption d'une stratégie logistique est aussi à l'ordre du jour dans le pays, nécessaire pour créer des possibilités d'extension du transport intermodal de marchandises, et pour augmenter le volume et la longueur des flux et enfin pour bénéficier des avantages fournis par les technologies de l'information et de la communication, en termes de planification et de coordination.

Les autres projets majeurs sont relatifs à la réhabilitation de l'infrastructure, avec l'augmentation de 50%, de la capacité actuelle de la ligne Irmak-Zonguldak, la réhabilitation et l'électrification de la ligne Eskisehir-Kutahya-Balikesir, d'une longueur de 238 km...Plusieurs autres projets de création de nouvelles lignes sont par ailleurs à l'étude, où la TCDD envisage le recours aux partenariats publics/privés. De ces projets, on peut citer, celui d'une ligne reliant Antalya à Alanya, soit 121 km en double voies, ou encore la modernisation de la ligne Zonguldak³⁶³-Ankara...On a aussi, l'installation de systèmes d'électrification et de dédoublement des voies, des lignes Mersin-Adana-Toprakkale³⁶⁴ d'une longueur de 146 km, ainsi que l'installation de systèmes de signalisation de télécommunication et de renforcement de la sécurité dans le secteur ferroviaire.

Les investissements en matériel roulant moteur restent au contraire insuffisants. Les derniers importants renouvellements en matériels remontent à 1980, pour les locomotives diesel (utilisées surtout pour le fret), et à 1987 pour les locomotives électriques (utilisées sur les grandes lignes voyageurs et fret). Le parc matériel se caractérise ainsi par une vétusté dont

³⁵⁷ - Ce projet est appuyé par la Banque Européenne d'Investissement grâce à un prêt de 1.05 Mds d'euros.

³⁵⁸ - Le séisme est conçu pour résister à un séisme de 7.5 su l'échelle de Richter.

³⁵⁹ - www.lepetitjournal.com

³⁶⁰ - Pont du Bosphore.

³⁶¹ - Pont Fatih Sultan Mehmet.

³⁶² - Temps de parcours et positionnement géographique des stations (site officiel, septembre 2007).

³⁶³ - 2^{ème} port de la mer noire.

³⁶⁴ - Le contrat a été attribué à l'italien Ansaldo pour 130 Millions d'Euros.

la moyenne d'âge est de 17 ans, poussant la TCDD à lancer des appels d'offre pour sa modernisation, qui vont intégrer des fabrications locales. Le problème de vétusté touche aussi les wagons de passagers et de fret, où plus de 50 % des wagons passagers ont plus de 20 ans, à côté du problème d'insuffisance de ce matériel par rapport aux besoins. Les principaux fournisseurs de la TCDD, en wagons fret et voyageurs, qui sont ses filiales TUVAVAS et TULOMSAS, ont pu lui livrer 28 wagons de voyageurs et 980 wagons de fret, en 2007.

II-2-2- Le Maroc et la Tunisie : Amélioration des conditions d'exploitation des réseaux ferroviaires

Pour le Maroc ainsi que pour la Tunisie, le développement des infrastructures ferroviaires est indispensable pour un développement économique des pays et pour et une facilitation de leur intégration régionale et mondiale. Ce constat est de plus en plus vérifié au moment où on assiste à une augmentation de la demande du service ferroviaire au cours de ces dernières années aussi bien pour les passagers que pour le fret. L'évolution de cette demande est même plus marquée que celle de la Turquie en ce qui concerne le transport de passagers.

Tableau V-4- : Nombre de passagers par chemins de fer en millions de passagers kilomètres

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tur	6160	6146	5832	5568	5204	5878	5163	5036	5277	5553	5097	5374	5491
Mar	1875	1880	1956	2019	2145	2374	2644	2987	3333	3659	3820	4190	4398
Tun	1136	1192	1257	1281	1264	1242	1294	1317	1407	1487	1493	1548	1591

Tableau V-5- : Nombre de tonnes transportées par chemins de fer en millions de tonnes kilomètres

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tur	8377	8237	9761	7487	7166	8612	9332	9077	9544	9755	10552	9681	11030
Mar	4797	4767	4616	4652	4974	5147	5564	5866	5826	5793	4959	4111	5572
Tun	2315	1635	2282	2273	2251	2173	2082	2067	2174	2197	2073	2190	2195

On assiste ainsi aussi bien au Maroc qu'en Tunisie à des investissements pour améliorer la capacité des tronçons qui sont à la limite de la saturation, et à des travaux d'aménagement des voies et leur dédoublement et à l'électrification des parties les plus fréquentées. On note aussi une action pour moderniser les équipements de communication et de signalisation et pour instaurer une connexion directe entre les réseaux ferroviaires et les autres infrastructures de transport. Quant au Transmaghrébin (une ligne d'une longueur de 8383 Km, dont 5587 km sont à écartement standard européen 1,435 m), une volonté politique commence à resurgir pour sa ré-exploitation et même pour la mise en place d'une ligne à grande vitesse reliant les différentes grandes villes maghrébines, soit une ligne allant de Tripoli à Casablanca via Tunis et Alger³⁶⁵. Ce projet s'inscrit dans la lignée de l'application d'une interopérabilité ferroviaire, et représente avec le projet du tunnel sous le détroit de Gibraltar au Maroc, une réponse aux impératifs de la mise en place d'une zone de libre échange euro-méditerranéenne. Ce tunnel fera l'objet d'une circulation des trains de voyageurs, de marchandises et des trains à grande vitesse. Il permettra aussi la circulation des trains spéciaux, appelés rames navettes pouvant charger des véhicules. Une fois réalisé, ce tunnel réduira le trajet entre les deux rives du détroit et développera les échanges entre les deux continents africain et européen et autour de la Méditerranée.

³⁶⁵ - Relancée lors du sommet de l'UMA tenue fin 2004 à Tripoli.

Au Maroc, le projet d'entreprise pour la période 2005-2009 est très particulier. Il comprend un programme de développement et d'investissement d'un montant égal à 1.6 milliards d'euros, qui porte notamment sur le renouvellement de 400 km de voie et 400 km de lignes caténaïres permettant un gain appréciable sur le temps de parcours. Il prévoit aussi, le remplacement des passages à niveau par des ouvrages d'art, la construction, l'extension et la mise à niveau des diverses gares, la réhabilitation d'une partie du parc matériel roulant, l'amélioration du confort du matériel roulant et la modernisation du parc d'équipement et de maintenance. La maintenance concerne aussi bien les installations fixes que le matériel roulant (moteur et remorqué). L'objectif est de préserver la fiabilité et l'efficacité des installations et des équipements ferroviaires, de renforcer la sécurité et le confort des trains et d'adapter la qualité de l'appareil de production aux besoins réels de l'activité.

On note au Maroc, aussi l'élaboration d'un schéma directeur pour le développement d'un réseau à grande vitesse dans le pays confirme. L'investissement en question permet de faire face à terme à la saturation des lignes existantes, d'augmenter la capacité du réseau et donc de répondre à l'évolution de la demande. Ce réseau devrait relier en 2030, Tanger à Agadir d'un côté et Casablanca à Oujda d'un autre. La première phase de ce réseau prévoit la mise en place de deux lignes, l'une vers le nord reliant Tanger à Casablanca³⁶⁶ et l'autre vers le sud reliant Marrakech à Casablanca.

L'ONCF cherche aussi à se positionner dans le domaine de la logistique appliquée au transport ferroviaire, favorisant le transfert modal vers ce secteur, particulièrement pour le fret dominé au Maroc par le transport maritime. Les stratégies logistiques exigent l'intégration des technologies les plus performantes en matière de transport et de massification des flux en particulier de fret, en faisant un choix de plates formes permettant, aux petites et moyennes entreprises industrielles et de transport, l'accès aux outils modernes de circulation. Le développement d'une chaîne logistique multimodale et la coopération entre les différents modes de transport (routiers, ferroviaires et maritimes) permettent d'éviter les obstacles à la fluidité des opérations et de faciliter les échanges extérieurs.

L'incorporation des NTIC et la mise en place de systèmes logistiques sont aussi l'objectif de la politique poursuivie par la Tunisie, dans le cadre de sa politique ferroviaire. On note ainsi, en Tunisie un ensemble de projets d'investissements conduisant à la modernisation des infrastructures. Ces projets portent sur les travaux de renouvellement des lignes ferroviaires, de mise à niveau des installations fixes, avec un aménagement des gares, de mise en place de passages à niveaux automatisés et de construction de passages de dénivellation...

Les nouvelles technologies se manifestent essentiellement en Tunisie, par l'engagement d'un système de télécommunication. Il s'agit du réseau de transmission en fibres optiques, qui consiste à mettre en place un réseau numérique à haut débit sur câble en fibres optiques, le long de certaines lignes (Tunis- Sfax) et qui dessert toutes les gares et offre aux usagers différents services de télécommunications (voix, données, textes, images...). Ce réseau de transmission en fibres optiques constitue une base pour la mise en service de commandes centralisées de trafic. Il permet d'assurer l'interconnexion des installations de signalisation, le télé-contrôle et la supervision des installations. Il permet aussi la mise en service d'un système d'horloge synchronisé, pour l'information du public (les horaires...), le suivi et le contrôle de la vente des billets et la réservation automatique.

³⁶⁶ - Le 29/09/2011, le roi a procédé au lancement des travaux de la ligne de grande vitesse entre Tanger et Casablanca.

Les nouvelles technologies sont aussi utilisées dans le domaine de la sécurité, avec le réseau radio- numérique (GSM-R)³⁶⁷, utilisé dans les trains et le long des voies et le système de Gestion des Circulations Assistées par Ordinateurs (GCAO)³⁶⁸ qui sert à planifier les sillons et les ressources matérielles et personnelles et à suivre le plan de circulation des trains. Cette insertion dans le monde du numérique est synonyme d'une optimisation des ressources de la SNCFT et d'une maîtrise de ses coûts, particulièrement par l'utilisation de l'application Gestion de la Maintenance Assisté par Ordinateur (GMAO) et de l'application de la Gestion Centralisée du Matériel Ferroviaire (GCMF)...

Toujours dans l'ambition d'avoir un service de meilleure qualité et dans le but de renforcer la compétitivité du transport ferroviaire, un projet de construction d'un réseau ferroviaire rapide est en cours de discussion³⁶⁹. Le montant de cet investissement est estimé à 3 milliards de dinars, dont le financement s'effectue dans le cadre de la facilité d'investissement pour le voisinage, mis en place par l'Union Européenne. Le réseau est d'une longueur de 86 km, dont une partie est déjà existante (la ligne Tunis-Borj Cédria 23 km), et permettra à terme de répondre aux besoins croissants de la demande de transport collectif au grand Tunis.

Les investissements ferroviaires en Tunisie sont effectués dans le cadre des plans quinquennaux nationaux et sont détaillés dans le cadre des différents contrats programmes correspondants. Ces investissements (financés sur fonds propres, sur le budget de l'Etat, ou sur les emprunts extérieurs) mettent en valeur le rôle des nouvelles technologies pour l'infrastructure ferroviaire, en permettant une réduction des coûts d'exploitation et de maintenance et donc une amélioration des performances de la SNCFT.

En effet, les actions engagées par les différents pays étudiés, auront certainement des effets pour une augmentation de l'offre ferroviaire et donc du niveau de productivité réalisé par ce secteur. Ces évolutions dans le chemin de fer des PED sont révélatrices d'un développement économique de ces pays.

III. Caractéristiques physiques des réseaux ferroviaires et leurs utilisations dans les PED

En prélude à l'analyse de la productivité, le calcul de certains indicateurs devrait permettre un suivi de l'évolution des chemins de fer dans les PED, en rapport avec la croissance économique de ces pays. Ce calcul permet aussi une comparaison avec les chemins de fer des pays développés.

III.1. Analyses comparatives des réseaux ferroviaires des PED

Les réseaux ferroviaires dans les PED hérités de la période coloniale sont très hétérogènes. Ils sont d'une faible densité par rapport aux pays industrialisés, (en Afrique cette densité est de 2,96 km/ 1000 km², alors qu'en Europe elle est de 60 km/1000 km²³⁷⁰). Ils sont restés dans leur état embryonnaire, privilégiant les régions rentables, même après des décennies de leur création. Ils sont souvent fragmentés et non hiérarchisés, et se caractérisent par l'existence de courts tronçons qui vont des zones minières vers les régions côtières.

³⁶⁷ - La norme GSM-R est basée sur la technologie GSM, perfectionnée par des possibilités opérationnelles (transmission des données numériques), répondant aux exigences de qualité, de performance et de sécurité adoptées par l'UIC.

³⁶⁸ - Ce système est installé en deux sites : à Tunis (réparti sur trois postes de régulation de tout le réseau SNCFT) et à Gafsa (un seul poste de régulation des lignes minières).

³⁶⁹ - Le ministre du transport l'a annoncé dans sa conférence de presse du mars 2009.

³⁷⁰ - <http://www.rfi.fr> "l'Afrique redécouvre le rail" 14 Avril 2006.

III.1.1. La longueur des lignes ferroviaires actives dans les PED

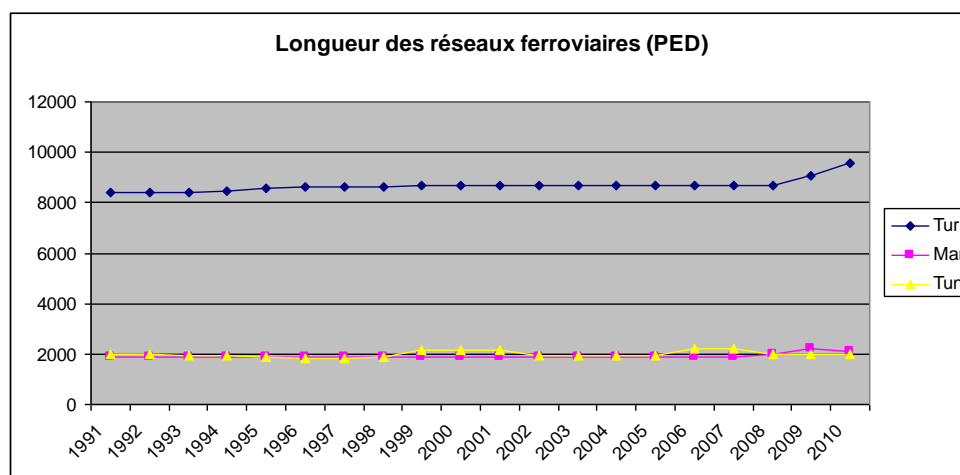
La longueur des réseaux ferroviaires dans les trois pays en développement étudiés, est donnée par le tableau suivant.

Tableau V-6 : La longueur des réseaux ferroviaires en kilomètres (PED)

	Turquie	Maroc	Tunisie
1991	8429	1893	2008
1992	8430	1907	1964
1993	8430	1907	1941
1994	8452	1907	1941
1995	8549	1907	1860
1996	8607	1907	1820
1997	8607	1907	1820
1998	8607	1907	1860
1999	8682	1907	2138
2000	8671	1907	2152
2001	8671	1907	2163
2002	8671	1907	1909
2003	8697	1907	1909
2004	8697	1907	1909
2005	8697	1907	1956
2006	8697	1907	2218
2007	8697	1907	2218
2008	8699	1989	1991
2009	9080	2190	1991
2010	9594	2109	1991

Source : UIC

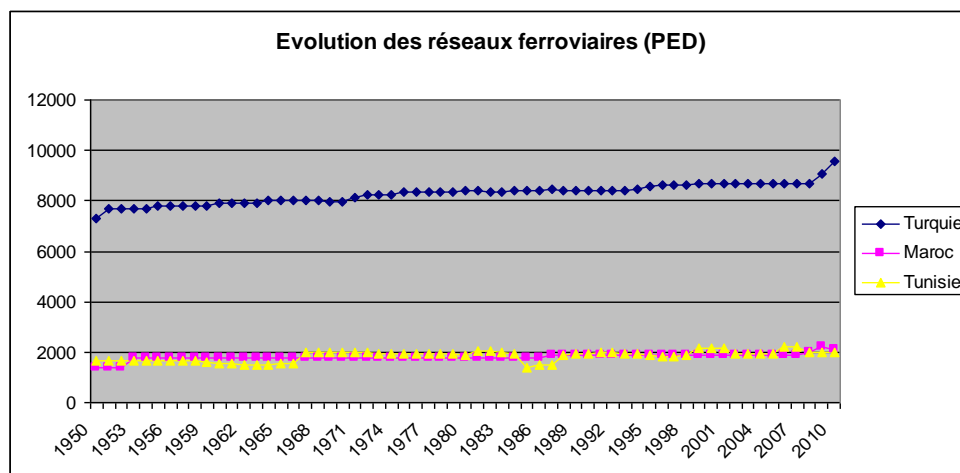
Graphique V-1 : La longueur des lignes ferroviaires (PED)



L'évolution des réseaux ferroviaires dans les trois pays est faible. Ces pays ont engagé peu d'investissements d'extension de leur infrastructure ferroviaire au cours de ces dernières années. Cette évolution faible a été aussi remarquée dans le cas des pays développés, accompagnée même sur quelques années d'une baisse de la longueur du réseau pour certains pays, expliquée par la fermeture de quelques lignes non rentables. Pour les PED, même si on s'intéresse à une période longue de 1950 à 2007, on n'observe pas d'énormes extensions des réseaux ferroviaires. On ne s'aperçoit que d'une légère extension de ces réseaux, plus claire dans le cas de la Turquie. Pour ce pays, les grandes extensions ont été réalisées au début des années 50 et 70. Pour le cas du Maroc, deux extensions majeures ont été réalisées, la première

en 1952 et la deuxième en 1986. Le cas de la Tunisie montre une évolution sinusoïdale du réseau ferroviaire, suite à des politiques d'extension et de fermeture de lignes d'une période à l'autre. Les principales réalisations dans ce réseau sont effectuées au cours des années 60 et 70 alors qu'une baisse assez particulière est remarquée au milieu des années 80.

Graphique V-2 : Evolution de la longueur des réseaux ferroviaires dans les PED



Pour mieux apprécier les investissements dans les infrastructures ferroviaires, un calcul de la densité ferroviaire est effectué.

III.1.2. La densité des réseaux ferroviaires dans les PED

Cette densité est calculée en divisant la longueur des lignes par la superficie du pays. Elle est exprimée en km par 1000 km². Les pays étudiés ont la superficie suivante :

Tableau V-7: La superficie des pays

	Turquie	Maroc³⁷¹	Tunisie
superficie	780580	452550	163610

Source : Banque Mondiale

$$densité = \frac{longueur\ du\ réseau}{superficie} * 1000$$

Les calculs de la densité sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau V-8-: La densité ferroviaire dans les PED

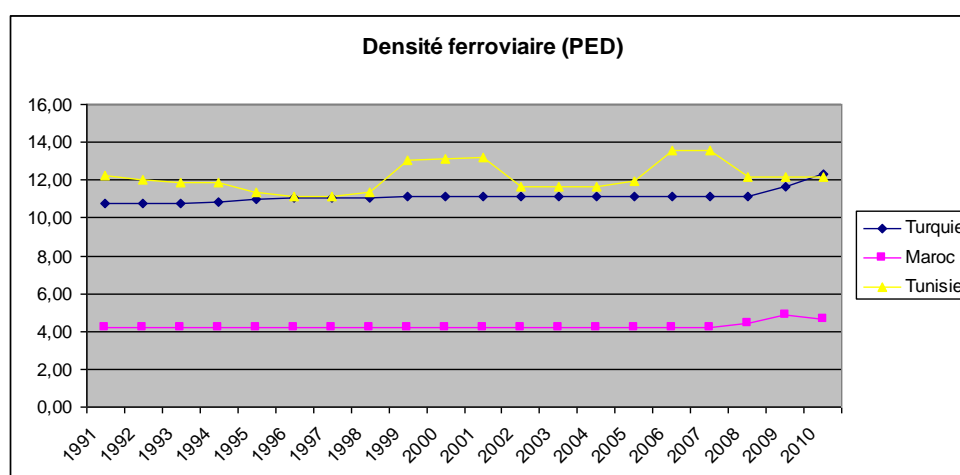
	Turquie	Maroc	Tunisie
1991	10,80	4,18	12,27
1992	10,80	4,21	12,00
1993	10,80	4,21	11,86
1994	10,83	4,21	11,86
1995	10,95	4,21	11,37
1996	11,03	4,21	11,12
1997	11,03	4,21	11,12
1998	11,03	4,21	11,37
1999	11,12	4,21	13,07

³⁷¹ - Sans Sahara.

2000	11,11	4,21	13,15
2001	11,11	4,21	13,22
2002	11,11	4,21	11,67
2003	11,14	4,21	11,67
2004	11,14	4,21	11,67
2005	11,14	4,21	11,96
2006	11,14	4,21	13,56
2007	11,14	4,21	13,56
2008	11,14	4,40	12,17
2009	11,63	4,84	12,17
2010	12,29	4,66	12,17
moyenne	11,12	4,27	12,15

En termes de densité ferroviaire, la Tunisie présente la densité la plus élevée au cours de ces dernières années, alors que le Maroc présente celle la plus faible. Les voies ferrées dans ce dernier pays sont limitées aux régions côtières et ne dépassent pas Marrakech vers le sud. Le chemin de fer turc se caractérise aussi par une faible densité soit à peu près 11 km par 1000 km² de surface, pour un pays ayant le double de la superficie de l'Allemagne et presque une fois et demi celle de la France.

Graphique V-3 : La densité des réseaux ferroviaires (PED)



Dans ces pays on remarque au cours de ces dernières années, une prépondérance des investissements dans l'infrastructure routière par rapport à ceux du rail. L'importance que suscite le transport routier peut être ainsi mise en évidence aussi en analysant l'évolution de la longueur des autoroutes en kilomètres, dans ces trois pays.

Tableau V-9 : La longueur des autoroutes en kilomètres

	Turquie	Maroc	Tunisie
1997	1528	212	142
2000	1773	407	142
2006	1987	639	261

Source : statistiques en bref (Eurostat)

Ces chiffres montrent une importance du transport routier comparativement au transport ferroviaire, essentiellement en Turquie. En fait, parmi l'ensemble des pays partenaires méditerranéens PPM, la Turquie, le Maroc et la Tunisie ont les réseaux routiers les plus développés. Pour les concurrencer les chemins de fer doivent encourager l'intermodalité, qui implique l'utilisation de plusieurs modes de transport pour assurer un même déplacement,

en particulier pour le transport de marchandises. L'intermodalité permet de combiner les avantages comparatifs des chemins de fer (le transport de grandes quantités sur de longues distances) et ceux du transport routier (le transport de marchandises sur de courtes distances). Elle offre au transport ferroviaire plus de flexibilité, en lui permettant d'atteindre des marchés auparavant inaccessibles, étant donné leurs infrastructures. Toutefois, la construction des terminaux et l'acquisition des équipements nécessaires pour assurer les services intermodaux représentent un important investissement aux sociétés ferroviaires en question.

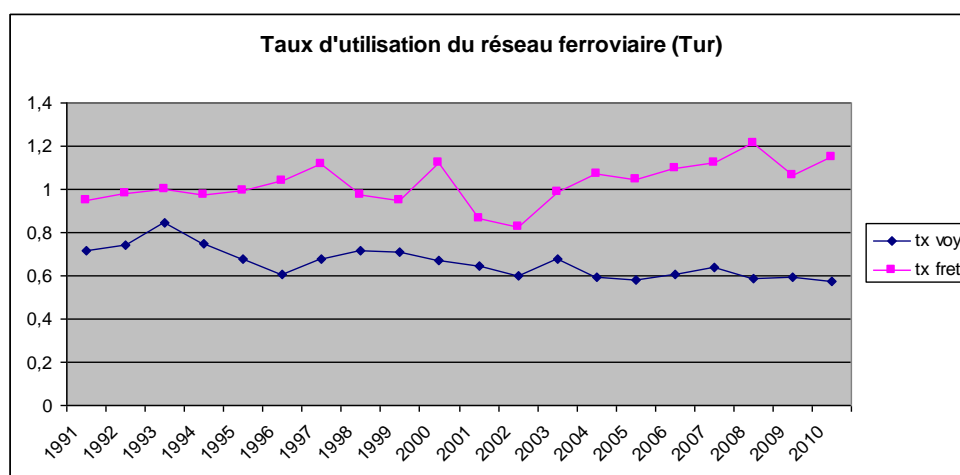
En conclusion, on peut dire que les infrastructures de transport ferroviaire dans les PED, restent toujours réduites et peu denses, comparées à celle des pays développés.

III.1.3. Le taux d'utilisation du réseau ferroviaire par les trafics voyageurs et marchandises dans les PED

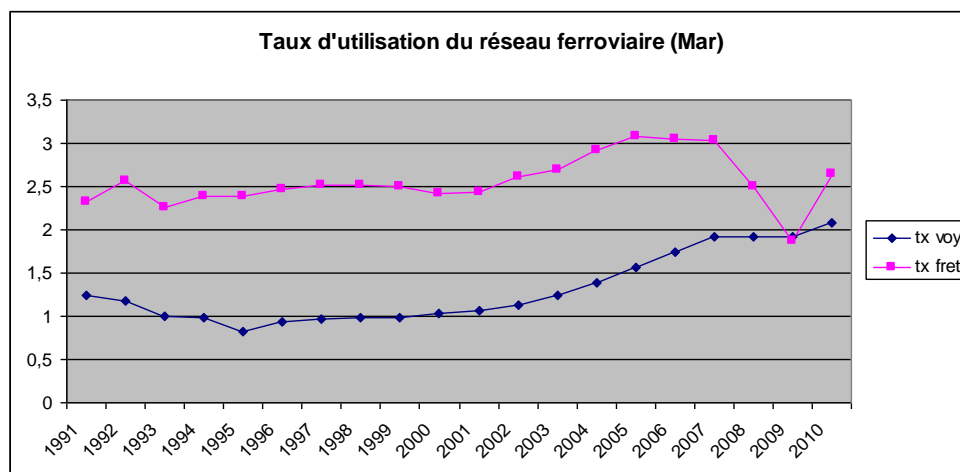
Le réseau ferroviaire est réparti entre le trafic de personnes et celui de marchandises. La répartition du réseau entre ces deux trafics indique l'importance de l'un ou l'autre. Le calcul des deux indicateurs de productivité technique suivants permet d'apprécier le taux d'utilisation du réseau par le transport de voyageurs et de fret :

$$tx_{trafic_{voy}} = \frac{Vkm}{longlig} \quad \& \quad tx_{trafic_{fret}} = \frac{Tkm}{longlig}$$

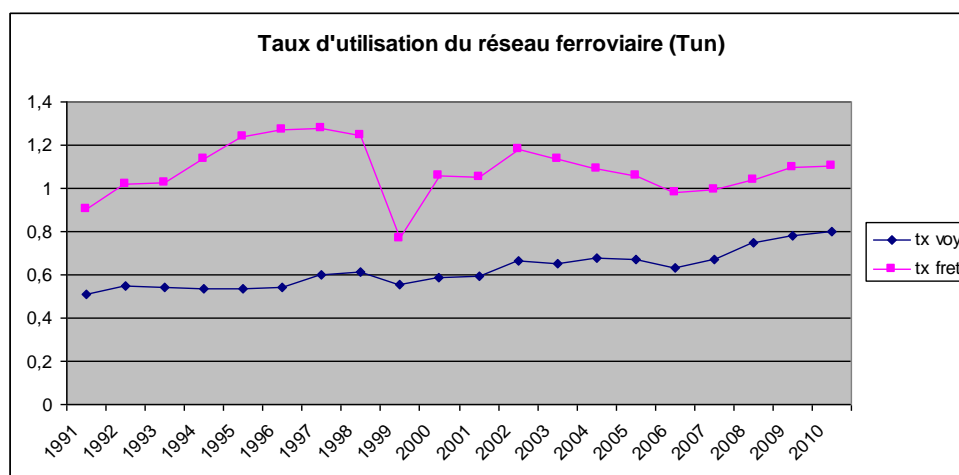
Graphique V- 4 : Le taux d'utilisation du réseau ferroviaire en Turquie



Graphique V-5 : Le taux d'utilisation du réseau ferroviaire au Maroc



Graphique V-6: Le taux d'utilisation du réseau ferroviaire en Tunisie



Dans les trois pays, le réseau ferroviaire est plutôt utilisé pour le transport de fret que celui de personnes. Ce qui indique l'avantage dont bénéficie le transport de fret dans ces pays, c'est bien que le revenu procuré par cette activité est supérieur à celui de l'activité de voyageurs. Le tableau suivant relatif aux produits d'exploitation, des deux activités ferroviaires, successivement pour la Turquie, le Maroc et la Tunisie, montre l'importance du fret pour les trois pays :

Tableau V- 10 : Produit d'exploitation en millions d'unités monétaires (PED)

	Produits d'exploitation (voyageurs)			Produits d'exploitation (fret)		
	Turquie	Maroc	Tunisie	Turquie	Maroc	Tunisie
2002	80,389453	540	34,517	150,453886	1399	56,757
2003	105,127604	605,23	35,569	211,698903	1433,286	56,161
2004	109,926363	684,729	38,5	258,510222	1608,035	53,1
2005	129,143148	769,98	40,2	287,552800	1787,684	53,5
2006	142,650766	869,823	44	316,484456	1844,473	58
2007	159,162214	970,429	48,1	354,156209	1923,32	60,3
2008	165,03671	1003,015	51,569	408,928648	1728,476	61,301
2009	184	1097,41		410	1425,26	
2010	197	1179,5		462	1918	

Source UIC

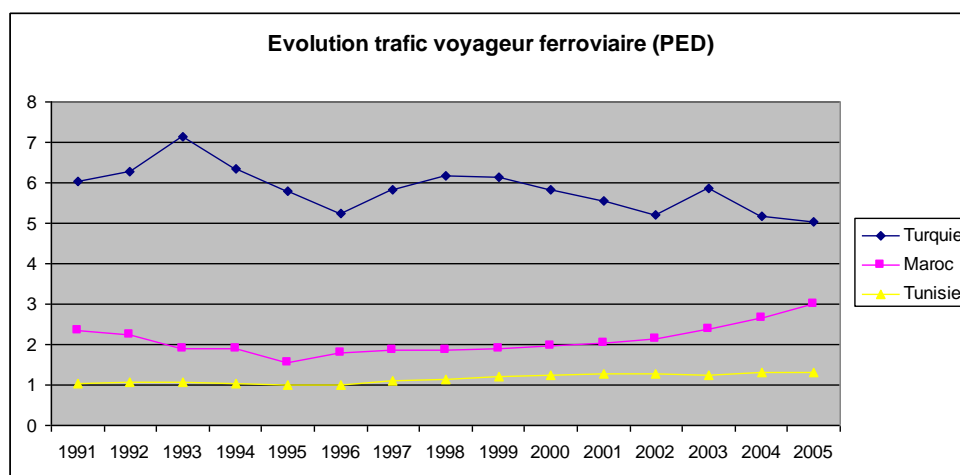
III.2. Intensité des trafics voyageurs et marchandises dans les PED

L'analyse des évolutions des trafics voyageurs et fret, en termes de nombre d'unités de voyageurs kilomètres et de tonnes kilomètres, pour chaque pays, permet d'apprécier l'importance de ces deux trafics et de les comparer aux trafics routier et aérien.

III.2.1. Le trafic de transport de voyageurs dans les PED

Une comparaison entre les trois pays du nombre de voyageurs kilomètres transporté par les chemins de fer, mesuré en milliards de voyageurs kilomètres, est donnée par le graphique suivant :

Graphique V-7 : Evolution du nombre de voyageurs Kilomètres



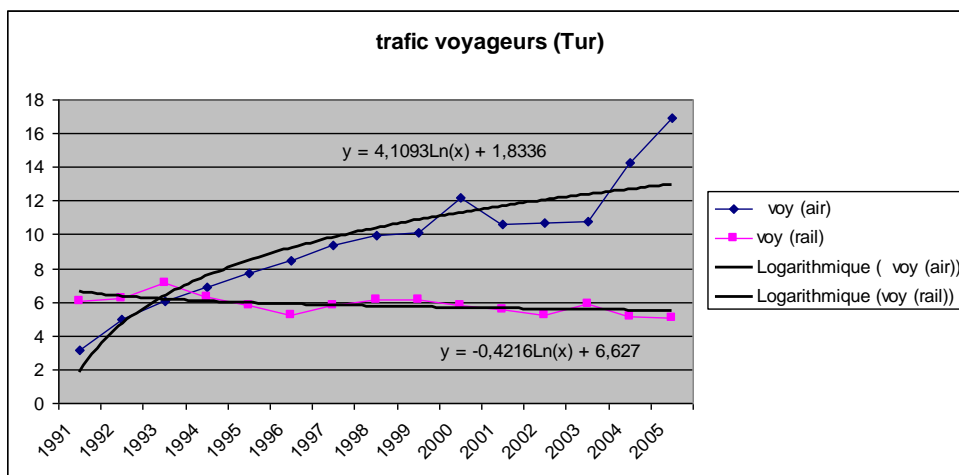
En termes absolus, le nombre de voyageurs kilomètres est le plus important en Turquie et le plus faible en Tunisie. Sauf qu'un déclin est remarqué en Turquie, sur plusieurs années, contrairement à la situation connue par la Tunisie et le Maroc. Cette évolution du trafic ferroviaire de voyageurs est comparée à celle du trafic aérien.

Tableau V-11 : Le nombre en Millions de Vkm par avion et en Milliards de Vkm par chemins de fer dans les trois pays en développement.

	Turquie		Maroc		Tunisie	
	Air	Rail	Air	Rail	Air	Rail
1991	3,16	6,048	1,4297	2,345	1,2012	1,021
1992	4,9586	6,259	2,169	2,233	1,2499	1,078
1993	6,0768	7,147	2,1396	1,903	1,351	1,057
1994	6,8716	6,335	2,1839	1,881	1,3908	1,038
1995	7,749	5,797	2,1472	1,564	1,4194	0,996
1996	8,4639	5,229	2,3012	1,776	1,3712	0,988
1997	9,3799	5,84	2,6384	1,856	1,7793	1,096
1998	9,9493	6,16	3,012	1,875	1,859	1,136
1999	10,0973	6,146	3,3921	1,88	1,9226	1,192
2000	12,18789	5,832	3,671317	1,956	1,907876	1,257
2001	10,60391	5,568	3,680688	2,019	1,926118	1,281
2002	10,68688	5,204	3,049154	2,145	1,789327	1,264
2003	10,74544	5,878	2,638314	2,374	1,719524	1,242
2004	14,27584	5,163	3,004353	2,644	1,940037	1,294
2005	16,94383	5,036	3,492984	2,987	1,996699	1,317

Source UIC

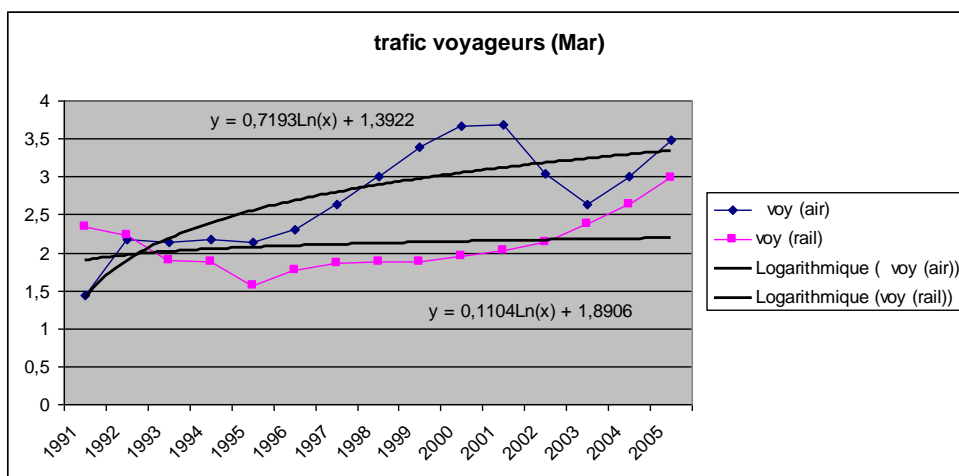
Graphique V- 8 : Evolution des trafics de voyageurs en Turquie



On voit que contrairement à la baisse du trafic ferroviaire de voyageurs en Turquie, le trafic aérien connaît une tendance vers la hausse.

La situation au Maroc et en Tunisie n'est pas la même, puisqu'on a une évolution positive pour les deux trafics de transport de voyageurs, mais dans l'importance est plus faible pour le mode ferroviaire.

Graphique V- 9: Evolution des trafics de voyageurs au Maroc



Graphique V-10: Evolution des trafics de voyageurs en Tunisie

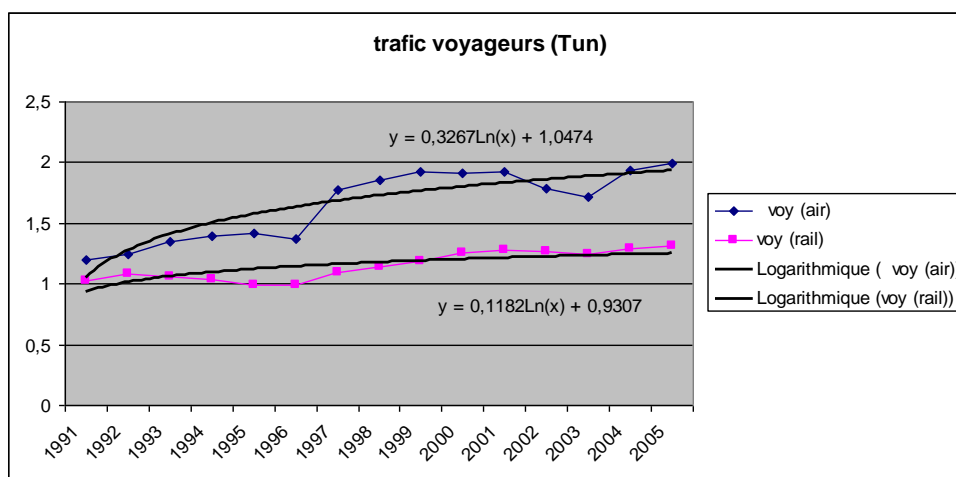


Tableau V-12 : Comparaison des coefficients de tendance pour le trafic de voyageurs

	Turquie	Maroc	Tunisie
Air	4,10	0,71	0,32
Rail	- 0,42	0,11	0,11

Pour le Maroc et la Tunisie on a une tendance vers la hausse des deux trafics aérien et ferroviaire de voyageurs, plus importante pour le premier trafic. Le cas de la Turquie montre une tendance vers la baisse du trafic ferroviaire, contrairement au trafic aérien. Ce pays connaît en même temps l'évolution la plus importante dans le trafic aérien comparativement aux deux autres pays.

III.2.2. le trafic de transport de fret dans les PED

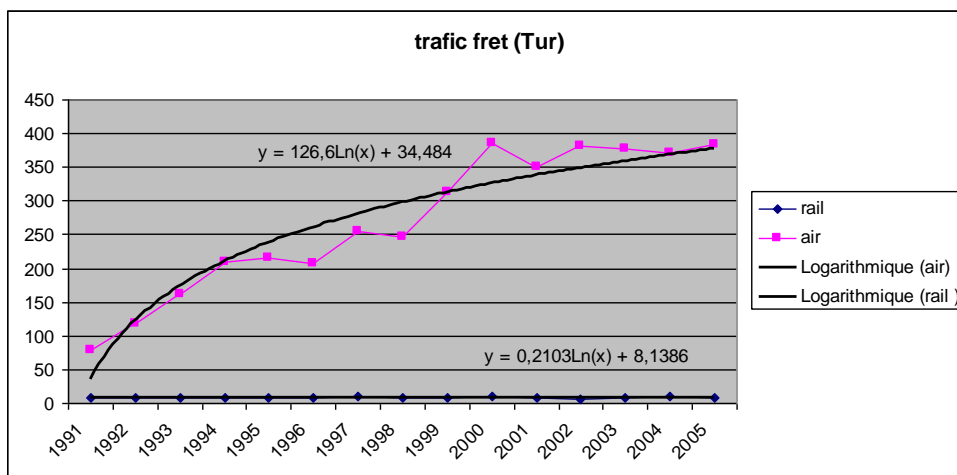
La comparaison des trafics fret ferroviaire et aérien pour les trois pays est donnée par le tableau suivant :

Tableau V-13 : Le nombre en milliards de Tkm ferroviaire et en millions de Tkm aérien

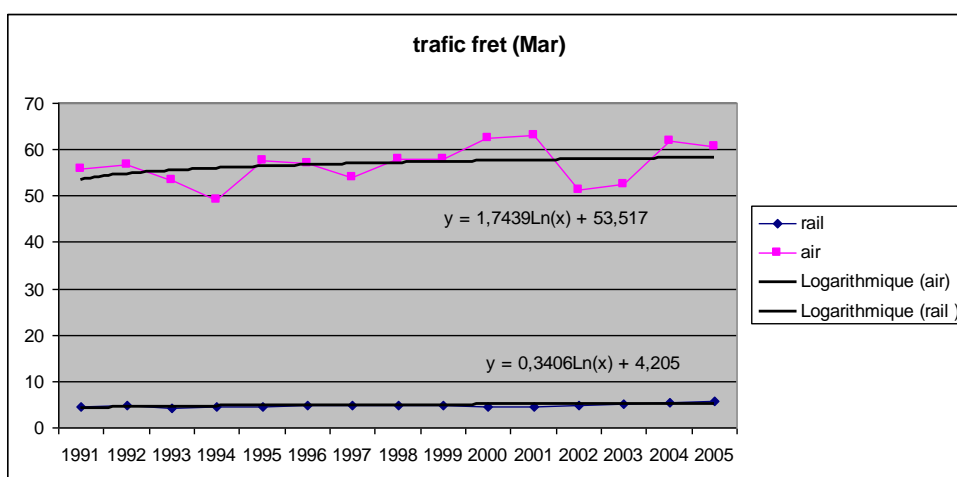
	Turquie		Maroc		Tunisie	
	rail	air	rail	Air	rail	air
1991	7,99	78,7	4,388	55,9	1,813	17,8
1992	8,242	117,2	4,877	56,6	1,999	16,2
1993	8,406	161,4	4,304	53,3	1,993	16,4
1994	8,215	209,6	4,557	49,3	2,21	17,3
1995	8,516	214,7	4,556	57,7	2,302	18,6
1996	8,914	207,3	4,716	57	2,309	18,4
1997	9,614	255,4	4,795	53,9	2,328	18,7
1998	8,377	246,6	4,797	58	2,315	20,3
1999	8,237	312,9	4,767	57,8	2,375	19,2
2000	9,761	385,036	4,616	62,545	2,282	20,818
2001	7,487	349,982	4,652	62,97	2,273	20,106
2002	7,166	380,794	4,974	51,185	2,251	19,189
2003	8,612	376,657	5,147	52,553	2,173	19,236
2004	9,332	370,182	5,564	61,898	2,082	20,291
2005	9,077	382,949	5,866	60,764	2,067	18,048

Source UIC

Graphique V-11: Evolution trafic fret en Turquie



Graphique V-12: Evolution trafic fret au Maroc



Graphique V-13: Evolution trafic fret en Tunisie

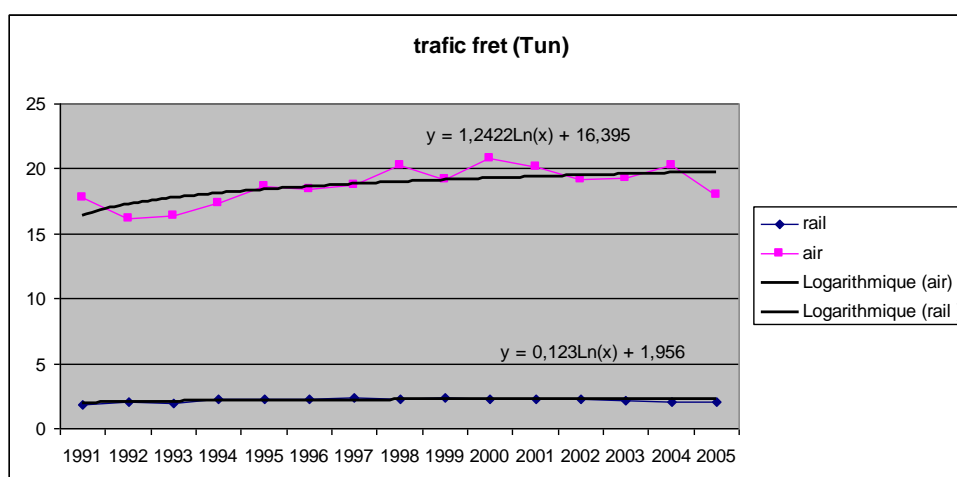


Tableau V-14 : Comparaison des coefficients de tendance des trafics fret

	Turquie	Maroc	Tunisie
rail	0,21	0,34	0,12
air	126,6	1,74	1,24

Pour les trois pays, on a une évolution plus importante du fret aérien par rapport au fret ferroviaire, essentiellement en Turquie.

III.2.3. La mobilité ferroviaire dans les PED

La mobilité ferroviaire est indiquée par le calcul de la distance moyenne parcourue par habitant, obtenue en divisant le nombre total de voyageurs kilomètres (en millions) par la population du pays (en millions). Cette distance est exprimée en nombre de kilomètres par an et par habitant: km/an/habitant :

$$dismoy = \frac{nbvoykn}{population}$$

Tableau V-15 : Population totale en millions d'habitants

	Turquie	Maroc	Tunisie
1991	57,079244	25,265116	8,3182
1992	58,090246	25,706166	8,4899
1993	59,117506	26,132525	8,6574
1994	60,157394	26,546689	8,8154
1995	61,206099	26,950605	8,9575
1996	62,264906	27,345877	9,0893
1997	63,331833	27,73258	9,215
1998	64,395635	28,109476	9,3333
1999	65,441666	28,474559	9,4559
2000	66,459578	28,227115	9,5635
2001	67,444118	29,166464	9,6736
2002	68,398135	29,495378	9,7819
2003	69,329456	29,820777	9,8398
2004	70,250173	30,151789	9,9324
2005	71,169037	30,494991	10,029
2006	72,087928	30,852971	10,1281
2007	73,003736	31,224136	10,2254
2008	73,91426	31,605616	10,3278
2009	74,815703	31,992592	10,4325
2010	75,705147	32,381283	10,5351

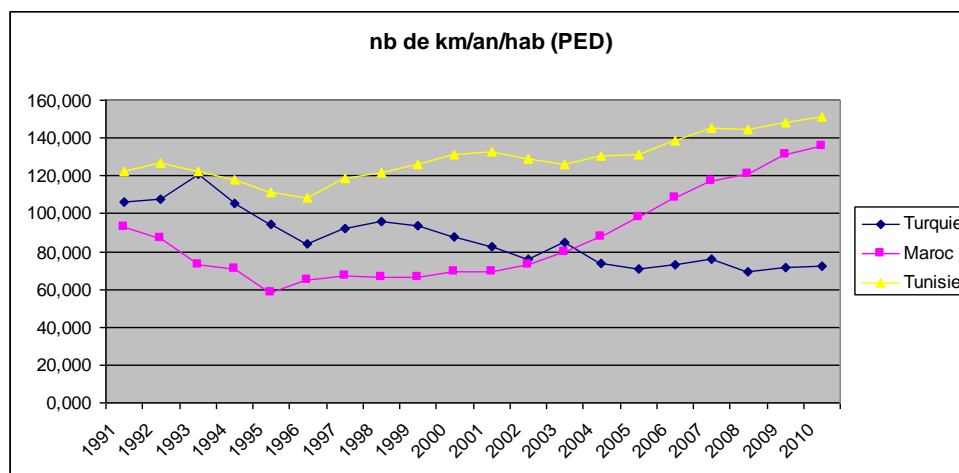
Source : world development indicators

Tableau V-16 : La distance moyenne parcourue par habitant par les chemins de fer des PED

	Turquie	Maroc	Tunisie
1991	105,958	92,816	122,743
1992	107,746	86,866	126,974
1993	120,895	72,821	122,092
1994	105,307	70,856	117,748
1995	94,713	58,032	111,192
1996	83,980	64,946	108,699
1997	92,213	66,925	118,937
1998	95,659	66,703	121,715
1999	93,916	66,024	126,059
2000	87,753	69,295	131,437
2001	82,557	69,223	132,422
2002	76,084	72,723	129,218
2003	84,784	79,609	126,222
2004	73,494	87,690	130,281

2005	70,761	97,951	131,319
2006	73,202	108,028	138,920
2007	76,065	117,185	145,422
2008	68,958	120,865	144,561
2009	71,830	130,968	148,382
2010	72,531	135,819	151,019
moyenne	86,920	86,767	129,268

Graphique V-14 : La distance moyenne parcourue par habitant (PED)



Une tendance à la baisse du nombre de kilomètres parcourus par chemins de fer est remarquée en Turquie, même si pour ce pays, on a une croissance démographique plus élevée que pour les deux autres pays. Pour le Maroc et la Tunisie, on a une évolution positive de la distance moyenne parcourue par habitant imputable à un accroissement du nombre de voyageurs kilomètres et à une légère croissance démographique. Mais l'évolution de la mobilité ferroviaire connue par ces deux derniers pays n'a pas atteint les niveaux réalisés dans les pays développés, où on a une croissance démographique très faible, mais une utilisation des trains qui dépasse de loin celle des pays en développement.

La mobilité ferroviaire renseigne sur l'accessibilité de la population. Dans les PED, la forte croissance démographique est accompagnée d'un processus d'occupation de l'espace suite à l'important volume de déplacements qui s'accroît entre les zones rurales et urbaines et qui informe sur l'importance des villes. L'essor du peuplement connu par les PED est un facteur de croissance économique avec la création de vastes marchés intérieurs et l'amélioration des conditions d'investissement. Ce qui pousse à de nouveaux investissements en infrastructures de transport, en particulier routier, au détriment du transport ferroviaire. L'importance de ces investissements est liée aux enjeux économiques et sociaux du transport dans les PED. Ce secteur permet une intégration régionale des pays et leur insertion dans l'économie mondiale. Il permet aussi de réduire les disparités spatiales, en permettant le désenclavement de certaines régions surtout rurales, caractérisées par un certain degré de pauvreté et par une dégradation des conditions de vie. Le transport tous modes confondus est un support de la croissance dans les PED. Mais c'est le transport ferroviaire qui suscite ces dernières années une importance assez particulière, considéré comme un mode de transport durable, par ses avantages énergétiques, environnementaux et de sécurité. Le transport ferroviaire permet aussi d'apporter des solutions aux problèmes de congestion des réseaux essentiellement routiers dans les villes, étant donné ses propriétés de transport de masse et d'économie d'espace. Toutefois, le problème affronté par le transport ferroviaire pour jouer un rôle dans l'aménagement urbain est qu'il suppose une organisation industrielle centralisée contrairement au mode routier.

Les investissements en infrastructure de transport sont financés par des fonds publics ainsi que par des investissements directs étrangers et des flux de bailleurs de fonds. Ces flux reprenaient ces dernières années dans les PED, suite à l'assainissement des finances publiques, réalisé aux termes de l'application des politiques d'ajustement structurel à la fin des années 90, considérées comme clé de la croissance.

III.3. Les performances ferroviaires et la croissance économique dans les PED

Les trois pays étudiés connaissent une évolution du PIB devant se traduire par un accroissement de leurs trafics ferroviaires voyageurs et fret. En même temps, on peut dire que l'augmentation de ces deux trafics est un facteur de croissance économique, via la réalisation d'investissements dans les infrastructures ferroviaires, qui notons le, ont connu un grand essor au cours de ces dernières années dans les trois pays étudiés.

Pour mettre en évidence cette relation deux coefficients de corrélation sont calculés :

$$\rho_v = \frac{\text{cov}(PIB, Vkm)}{S_{PIB} S_{VKM}} \text{ Et } \rho_t = \frac{\text{cov}(PIB, Tkm)}{S_{PIB} S_{Tkm}}$$

Avec (cov) est la covariance et S est l'écart type.

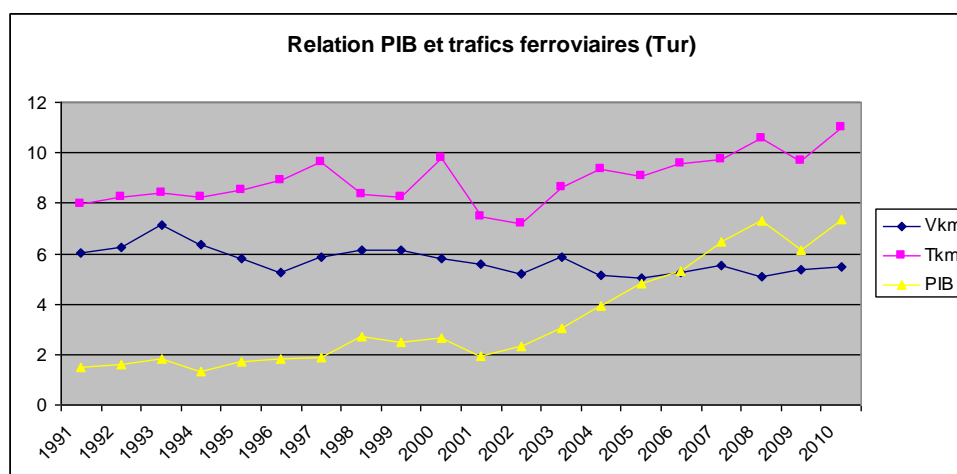
PIB : Le produit intérieur brut courant en millions de \$ USA

Tableau V-17 : Coefficient de corrélation dans les PED

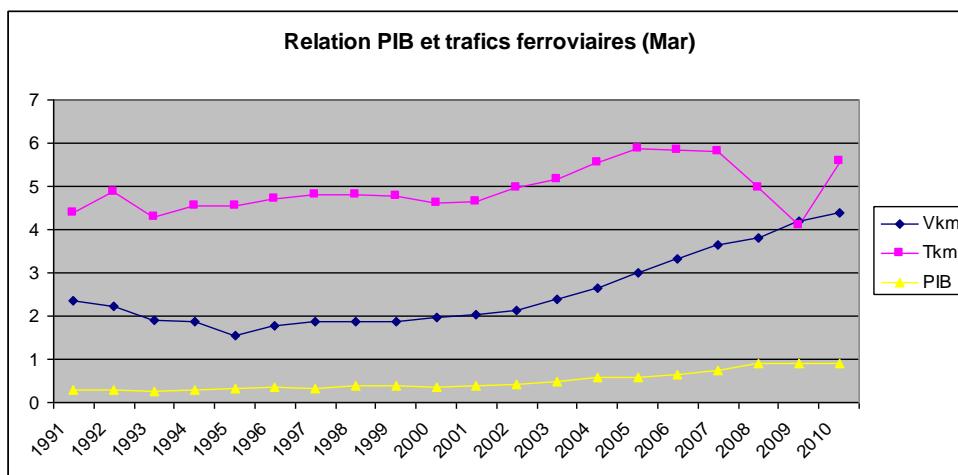
	Turquie	Maroc	Tunisie
ρ_v	- 0,53	0,90	0,88
ρ_t	0,75	0,43	0,10

La relation est positive entre le trafic ferroviaire de voyageurs et de fret d'un côté et le PIB d'un autre, dans les trois pays. Cela à l'exception de la Turquie pour le trafic de voyageurs où on a une relation négative, qui montre l'importance accordée au trafic fret. La situation avantageuse du fret n'est pas remarquée même dans les pays développés (sauf en Allemagne), où les améliorations les plus remarquées sont au niveau du trafic de voyageurs.

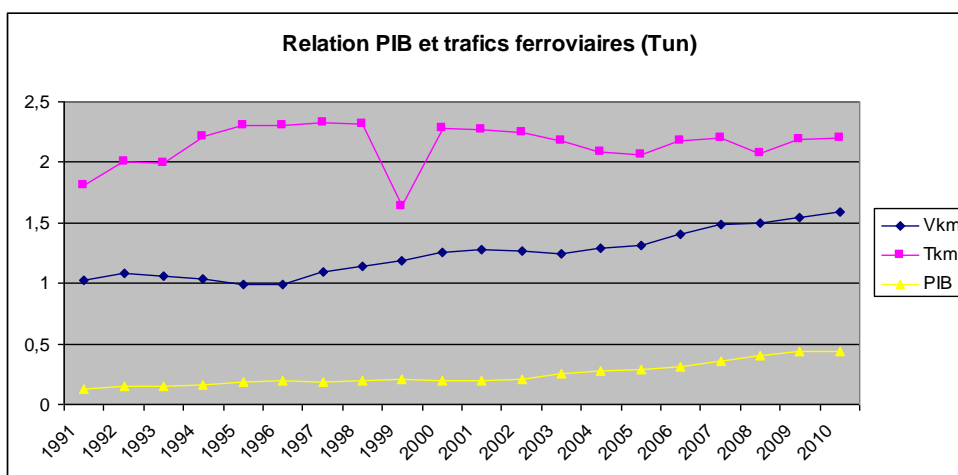
Graphique V-15 : Evolution PIB courant et trafics ferroviaires en Turquie



Graphique V-16 : Evolution PIB courant et trafics ferroviaires au Maroc



Graphique V-17 : Evolution PIB courant et trafics ferroviaires en Tunisie



La compétitivité du transport ferroviaire est faible par rapport au mode routier, en Tunisie particulièrement pour le transport de personnes. En effet, le transport ferroviaire n'assure que 5% du transport intérieur de passagers et environ 10% du transport de marchandises³⁷². Les principales marchandises transportées sont les minerais, les carburants solides, les produits pétroliers et surtout les marchandises en vrac (produits agricoles, bétail, produits alimentaires, fourrages, matériaux de construction, engrais et produits chimiques), qui gardent un avantage comparatif sur la route.

³⁷² - Rapport d'avancement sur les questions réglementaires.

Conclusion

Les réseaux ferroviaires des PED ont des origines historiques qui remontent à la fin du 19^{ème} siècle, coïncidant pour la plupart avec des périodes de leur colonisation. Ces réseaux ont répondu essentiellement aux intérêts des pays dominants et non aux besoins des PED. Plus tard et vers le milieu du 20^{ème} siècle, la volonté d'asseoir les bases d'un fort secteur public a dominé les politiques poursuivies par les PED nouvellement indépendants. Cette orientation a entraîné une implication forte des pouvoirs publics dans la vie économique par l'installation de monopoles publics, comme ceux des chemins de fer. La nationalisation des chemins de fer a été entreprise, avec un grand rôle joué par les pouvoirs publics dans la gestion des compagnies ferroviaires. L'objectif est la recherche d'une cohésion sociale et territoriale et la poursuite de nouvelles exigences économiques et sociales des pays. Les investissements en infrastructures ferroviaires ont été considérés comme un levier important de cette intervention publique, avec des améliorations progressives dans les réseaux et le matériel roulant, ainsi que dans la gestion et l'organisation des compagnies. Toutefois, en dépit des efforts de modernisation, la gestion et l'exploitation des chemins de fer dans les PED sont marquées par un ensemble de contraintes et de problèmes, qui ont justifié, plus tard à la fin du 20^{ème} siècle, le lancement des processus de restructuration ferroviaire. Notons que ces contraintes sont plus intenses dans les PED que dans les PD. Elles se résument par l'état de vétusté du matériel et la faible qualité du réseau, moins appropriés à un essor du secteur, et qui sont conjugués à des mécanismes de financement plus complexes dans les PED que dans les PD. S'y ajoutent une concurrence intense de la route, des effectifs pléthoriques et une inadaptabilité des politiques commerciales adoptées par les compagnies ferroviaires des PED.

Les processus de restructuration ont été mis en œuvre par les Etats des PED avec comme objectif d'améliorer les performances des entreprises ferroviaires et d'augmenter leur productivité. Ils visent aussi à équilibrer les conditions de la concurrence entre le transport ferroviaire et les autres modes de transport, longuement en sa défaveur. Les actions engagées pour mener la restructuration commencent par l'établissement de contrats plans entre l'Etat et les opérateurs ferroviaires. Ces plans permettent aux entreprises une autonomie de décision sur le plan commercial, tout en gardant une structure tarifaire conforme aux objectifs sociaux et financiers des Etats. Ils accordent aussi aux investissements dans les infrastructures ferroviaires une place particulière, compatible avec les exigences économiques, sociales et environnementales des PED, surtout que le mode ferroviaire présente ces dernières années un intérêt particulier en raison de ses avantages environnementaux et énergétiques.

Des actions sont ainsi menées par les PED recommandant les aménagements nécessaires sur les réseaux ferroviaires afin de permettre la grande vitesse, l'interopérabilité internationale, la logistique, le supply chain management et l'offre des services de porte à porte aux clients sans obstacles. Il s'agit d'une panoplie de services nouveaux qui doivent répondre à des besoins aussi nouveaux, nés de la hausse du niveau de vie des citoyens des PED. Toutefois, la volonté de développer davantage les chemins de fer se heurte au coût très élevé et croissant du transport ferroviaire pour les finances publiques, que doivent supporter les pays en développement. Pour ces pays une autre contrainte s'ajoute. Il s'agit du respect de leurs engagements pour une intégration dans l'économie mondiale.

On se trouve ainsi dans les PED et malgré de substantiels efforts déployés pour la modernisation de leurs services ferroviaires, avec des chemins de fer moins efficaces par rapport à ceux des pays développés. En fait, les changements technologiques réalisés dans le secteur ne sont pas porteurs de transformations institutionnelles profondes, et de changements significatifs dans la stratégie ferroviaire et la structure de gestion, pour parler d'une réforme structurelle radicale dans les chemins de fer des PED à l'instar de celle engagée dans les PD. L'adoption des nouvelles technologies et d'une manière générale l'imitation des technologies

incorporées dans les PD bien qu'elle soit indispensable pour les PED, reste insuffisante à défaut de l'application de nouvelles structures organisationnelles permettant de soutenir la concurrence des autres modes et de réaliser des gains de productivité dans les chemins de fer des PED, accusés par un manque de performances.

Le processus de restructuration est nécessaire pour que les chemins de fer puissent se tourner vers le marché. En effet, le débat d'actualité dans les PED concerne les possibilités d'une introduction de pressions concurrentielles dans les services de transport ferroviaires, afin de rattraper le retard par rapport aux PD. Il tourne aussi autour de l'évolution de la structure du capital des entreprises ferroviaires avec la possibilité de passage du statut d'établissement public à caractère industriel et commercial à des sociétés anonymes, pour arriver éventuellement à une privatisation de ces entreprises. La question de coopération entre le secteur public et privé est primordiale pour les PED comme elle l'est pour les PD, essentiellement dans un contexte de crise qui a frappé toutes les régions du monde.

La portée des politiques de restructuration et leurs conséquences sur la productivité ferroviaire seront analysées dans les deux chapitres suivants, en recourant à un ensemble de méthodes paramétriques et non paramétriques.

Chapitre VI
Sur l'efficacité des réseaux ferroviaires : mesures
paramétriques

L'activité ferroviaire est une activité caractérisée par une multiplicité d'extrants et d'intrants, mis en œuvre dans le processus de production. D'où la difficulté de mesurer l'efficacité de cette activité, affectée aussi par l'influence d'un ensemble de facteurs exogènes (géographiques, climatiques, démographiques, urbains, économiques, institutionnels et sociaux ...).

Notons que, les mesures partielles d'une productivité du travail et celle du capital sont fréquemment utilisées par les techniciens et les économistes, pour estimer l'efficacité ferroviaire, car elles sont faciles à calculer, comprises de manière intuitive et exigent peu de données. Cependant, malgré leur simplicité, elles présentent certaines imperfections, en particulier, leur manque d'exhaustivité³⁷³ et leur non prise en compte de la diversité des environnements auxquels font face les entreprises ferroviaires. Ainsi, plusieurs travaux recourent aux mesures de productivité totale des facteurs, faisant intervenir l'ensemble des facteurs de production utilisés lors du processus de production ferroviaire. La productivité totale (globale) des facteurs ou productivité multifactorielle est une indication sur l'efficacité avec laquelle les différents intrants sont utilisés dans le processus de production. Elle traduit la manière avec laquelle ces intrants sont combinés (niveau de l'efficacité) et elle est aussi, un indicateur important du progrès technique (changement technologique). La combinaison des différents intrants renvoie à la notion de fonction de production, qui établit une relation entre la quantité produite et la quantité de facteurs engagés à cette fin. Farrell (1957) a introduit le concept de frontière de production, conduisant au développement des deux approches de mesures de l'efficacité : paramétrique et non paramétrique.

Dans ce chapitre, on s'intéresse essentiellement, aux méthodes paramétriques, en s'appuyant sur le concept de frontière de production. Toutefois, une mesure de l'efficacité ferroviaire peut aussi, se faire par le calcul des indices³⁷⁴ faisant partie des méthodes non paramétriques. On va commencer ainsi par un calcul de la productivité partielle, en se basant sur les techniques indiciaires. Ensuite, on procèdera à une mesure de la productivité multifactorielle (productivité totale des facteurs PTF) selon une approche de frontière paramétrique stochastique, qui exige l'estimation d'une frontière de production. La déviation de la PTF par rapport à cette frontière, indique sur l'inefficacité technique. On a ainsi, selon cette approche, une mesure de performances ferroviaires à partir du terme d'erreur de la fonction de production estimée.

Les différentes mesures vont être appliquées aux secteurs ferroviaires d'un échantillon de huit pays (France, Allemagne, Royaume Uni, Suède, Japon, Turquie, Maroc, Tunisie).

I. Mesure de la productivité ferroviaire partielle par les techniques indiciaires

La productivité décrit la relation entre la production et les facteurs nécessaires pour son obtention. Il existe de nombreuses méthodes pour mesurer cette productivité, qui sont basées sur les indices. Particulièrement, on a deux grands types de mesures, qui sont les mesures unifactorielles (partielles) et les mesures multifactorielles (globales).

Dans cette section, on va exposer pour le secteur de chemins de fer, les différents types de mesures de productivité partielle du travail et du capital par les techniques indiciaires. Ces mesures peuvent s'appuyer sur le niveau d'output, en termes physiques

³⁷³ - Elles ne parviennent pas à donner une mesure unique de la mesure véritable de la production. De même une augmentation de la productivité d'un produit peut se faire au prix d'une productivité inférieure d'un autre moyen de production.

³⁷⁴ - Une méthode non paramétrique.

(utilisé dans ce travail) ou sur la valeur ajoutée. Dans les deux cas, il s'agit d'évaluer l'efficacité avec laquelle les ressources sont transformées en des produits.

I.1. La productivité partielle du travail dans les chemins de fer

C'est le ratio de la quantité de la production brute par la quantité du facteur travail. Ce ratio met en relation le niveau de la production ferroviaire avec un intrant qui mesure le niveau de l'emploi, qui est, soit le nombre d'heures travaillées, soit l'effectif des travailleurs. La considération dans ce travail, de l'effectif annuel moyen de personnel, comme une mesure de l'input, permet de juger l'utilisation d'un facteur de production essentiel, à savoir les travailleurs. Cette estimation de la productivité partielle du travail est par ailleurs, interprétée comme un indicateur opérationnel d'exploitation. Toutefois, bien qu'elle soit le plus souvent utilisée, elle reste sensible aux décisions politiques et à certains facteurs externes, comme les politiques de l'emploi.

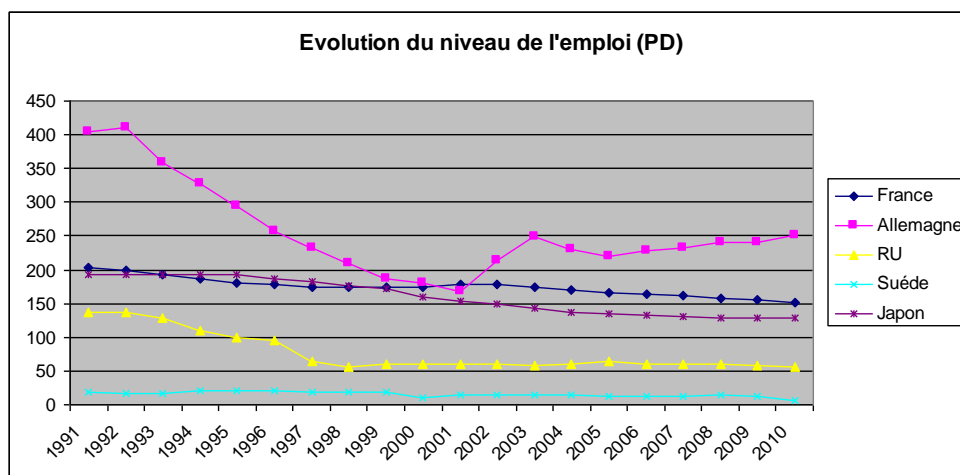
Notons que suite à leurs politiques de réforme ferroviaire, l'ensemble des pays développés étudiés ont été amené à réduire le niveau d'emploi dans le secteur. Cette politique de rationalisation des ressources humaines a été aussi appliquée par les pays en développement lors de leurs politiques de restructuration du secteur en question. La baisse de l'effectif des travailleurs est due à la modernisation du matériel, la fermeture de certaines lignes non rentables, la diminution du volume de trafic de passagers et de fret, du fait de la concurrence des autres modes et les exigences d'une politique de restriction budgétaire dans certains pays. Elle affecte aussi, les charges d'exploitation et la situation financière des compagnies ferroviaires.

Tableau VI-1: L'effectif moyen annuel du personnel

	Fr	All	RU	Sue	Jp	Tur	Mar	Tun
1991	203490	403505	137788	18518	193251	48848	13820	9377
1992	198080	411290	137729	17387	193196	46469	14146	9160
1993	192090	359370	128413	15776	193450	48687	14263	8409
1994	185690	327076	109344	21422	193145	45943	14380	8438
1995	181110	294911	100057	21041	192456	44754	14024	8267
1996	177890	256656	94748	20508	186330	43590	13156	8348
1997	175011	233266	64922	19630	181818	42278	12286	8183
1998	175226	209602	56002	18507	176642	41819	11636	8018
1999	174305	185938	59187	17819	172203	42721	11102	6719
2000	175163	181314	60417	10263	158671	41285	10667	6634
2001	177373	167891	59451	14192	153851	39856	10247	6075
2002	177544	214604	60356	14077	149463	37165	9808	5737
2003	174755	249251	58197	13938	142750	34526	9618	5554
2004	170577	229711	60116	13546	136526	34384	9338	5507
2005	166629	220221	63401	12925	135601	30991	9083	5303
2006	163018,93	228990	60888	12939	131733	28975	8538	5050
2007	161213,058	231356	60921	13224	129960	31244	8185	4917
2008	158378,318	240008	59699	14317	129421	30617	8111	4827
2009	156434,451	239888	58134	13232	128761	29966	8126	4737
2010	152387,214	251810	56569	6895	128101	28321	7998	4647

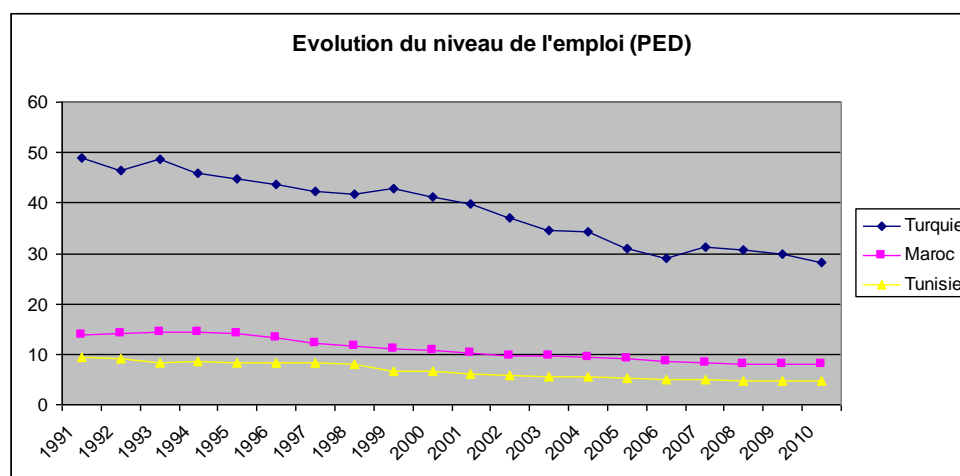
Source : UIC

Graphique VI-1 : Le niveau de l'emploi en milliers de travailleurs (PD)



Pour tous les pays développés étudiés, on a une baisse dans les niveaux de l'emploi, coïncidant pour la plupart, avec les dates de l'application des réformes ferroviaires, au milieu et à la fin des années 90. Notons que l'effectif de British Rail n'a pas été réduit après la réforme³⁷⁵, au contraire il a augmenté dans certains services, pour répondre à des questions de service public, telle que la sécurité. La réduction des effectifs des travailleurs est aussi vérifiée aux PED, particulièrement en Turquie.

Graphique VI-2 : Le niveau de l'emploi en milliers de travailleurs (PED)



La baisse de l'effectif des travailleurs permet une amélioration des niveaux de productivité partielle du travail (PPL) dans les pays étudiés. Cette productivité peut être calculée, en utilisant alternativement trois type d'output (train kilomètre, voyageurs kilomètre et tonnes kilomètre). Le premier output mesure le parcours des trains, il tient compte des caractéristiques de l'offre. Alors que les deux autres mesures, font intervenir beaucoup plus, des considérations commerciales (politiques tarifaires, qualité du service...), ayant pour objectif d'augmenter la demande. On a ainsi, trois mesures de productivité ferroviaire, calculées respectivement par le ratio quantité produite rapporté à l'effectif des travailleurs. Les résultats trouvés quant au niveau de cette productivité partielle du travail, en utilisant les trois types d'output indiquent des divergences aussi bien entre les deux groupes de pays, développés et en développement, qu'au sein d'un même groupe.

³⁷⁵ - KAMLEH Hakem "La nouvelle organisation ferroviaire face au marché : quelles leçons tirer des expériences récentes de réforme" Revue d'économie industrielle, 2008, N° 124, 4^{ème} trimestre, PP 101-120.

I.1.1. La productivité partielle du travail selon une mesure de l'offre

L'output ferroviaire est mesuré dans ce cas, par le nombre de train kilomètre³⁷⁶, interprété comme une mesure de capacité de l'opérateur, ou bien une mesure de l'offre. Cette mesure est justifiée pour mener des études sur l'efficacité managériale au sein de l'entreprise.

Le nombre de train kilomètre TRkm est une unité de mesure correspondant au total des kilomètres parcourus par les trains d'une compagnie. C'est le produit de la distance parcourue en kilomètres par le nombre de circulations.

La productivité partielle du travail se calcule par le ratio :

$$PPL = \frac{\text{Train km}}{\text{effectif travailleurs}}$$

a. Cas des pays développés

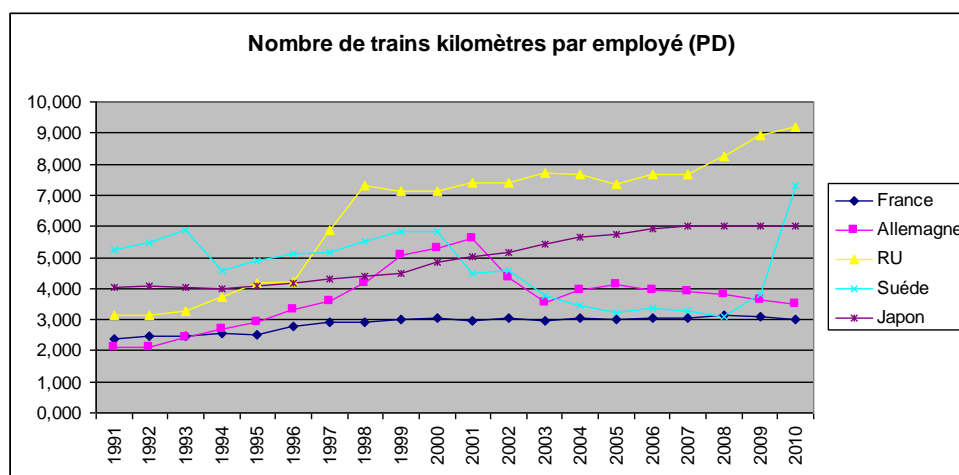
Les résultats de productivité partielle du travail, calculée sur la base du nombre de train kilomètre comme une mesure de l'output, sont les suivants pour les pays développés.

Tableau VI-2: La productivité partielle du travail en millier de TRkm par employé (PD)

	France	Allemagne	Royaume Uni	Suède	Japon
1991	2,380	2,111	3,129	5,250	4,014
1992	2,451	2,125	3,124	5,466	4,063
1993	2,460	2,425	3,290	5,881	4,041
1994	2,577	2,676	3,736	4,574	4,003
1995	2,512	2,914	4,151	4,876	4,059
1996	2,802	3,316	4,197	5,120	4,167
1997	2,898	3,593	5,853	5,139	4,291
1998	2,895	4,162	7,299	5,501	4,403
1999	2,987	5,065	7,131	5,827	4,488
2000	3,034	5,279	7,131	5,827	4,861
2001	2,977	5,588	7,392	4,474	5,030
2002	3,063	4,365	7,403	4,595	5,156
2003	2,966	3,541	7,727	3,752	5,412
2004	3,058	3,968	7,683	3,455	5,644
2005	3,009	4,110	7,357	3,226	5,732
2006	3,071	3,957	7,687	3,385	5,899
2007	3,055	3,887	7,678	3,274	6,003
2008	3,148	3,833	8,258	3,080	6,021
2009	3,083	3,627	8,942	3,824	6,026
2010	2,983	3,516	9,189	7,295	6,030
moyenne	2,870	3,703	6,418	4,691	4,967

³⁷⁶ - DEPRINS .D, SIMAR L "Estimation de frontières déterministes avec facteurs exogènes d'inefficacité" Annales d'Economie et de Statistiques, 1989, N° 14, PP 117-150.

Graphique VI-3 : L'évolution des niveaux de PPL en milliers de TRkm par employé (PD)



Ces résultats montrent que les niveaux les plus élevés de productivité sont enregistrés au Royaume Uni et au Japon. De tels niveaux peuvent être expliqués par le nombre élevé des trains qui circulent sur le réseau, abstraction faite du niveau du remplissage. Etant donnée le type de tarification des infrastructures appliqué dans ces pays, encourageant l'entrée de nouveaux opérateurs sur le réseau (la part du paiement variable avec le trafic est très faible).

Le niveau faible de cette productivité en France, peut aussi s'expliquer par le faible niveau de circulation des trains sur le réseau classique, suite à la mise en service du TGV. La construction de lignes à grande vitesse, nécessite pourtant un coût énorme, dont le montant pourrait être utilisé dans des investissements de rénovation de lignes classiques³⁷⁷. On estime le montant devront être investit, d'ici 2020 pour la construction de 2000 km de nouvelles lignes à grande vitesse, à 38 milliards d'euros³⁷⁸. Sachant que la principale activité de la SNCF est le trafic quotidien sur le réseau classique, celle du TGV occupe la troisième place, après l'activité logistique de marchandises³⁷⁹.

Pour l'ensemble des pays, une augmentation plus au moins importante de ce niveau de productivité partielle du travail est remarquée, en particulier pendant les années de l'application des réformes (1997 en France, 1995 au Royaume Uni).

b. Cas des pays en développement

Pour le cas des pays en développement, le calcul de productivité partielle du travail, en utilisant le nombre de trains kilomètres comme une mesure de l'output, est donné par le tableau suivant :

Tableau VI-3 : La productivité partielle du travail en milliers de TRkm par employé (PED)

	Turquie	Maroc	Tunisie
1991	0,902	0,891	0,960
1992	0,945	0,899	1,232
1993	0,910	0,914	1,032
1994	0,970	0,937	1,096
1995	0,977	0,801	1,144
1996	1,032	0,863	1,164

³⁷⁷ - NORMAND Jean Michelle, le Monde, 22/07/2011.

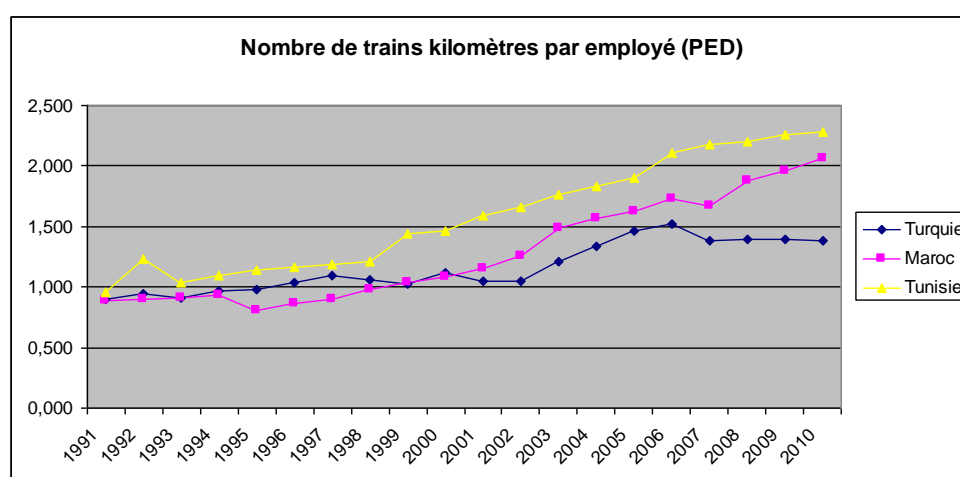
³⁷⁸ - HOPQUIN Benoit, le Monde 11/04/2011.

³⁷⁹ - PEPY Guillaume, Président de la SNCF, le Monde 26/03/2011.

1997	1,097	0,903	1,187
1998	1,059	0,977	1,210
1999	1,029	1,041	1,443
2000	1,112	1,083	1,461
2001	1,047	1,152	1,594
2002	1,044	1,251	1,663
2003	1,211	1,483	1,761
2004	1,334	1,562	1,836
2005	1,465	1,629	1,900
2006	1,526	1,730	2,105
2007	1,380	1,668	2,172
2008	1,397	1,878	2,201
2009	1,395	1,954	2,254
2010	1,378	2,067	2,286
moyenne	1,160	1,284	1,585

En considérant le nombre de trains kilomètres comme une mesure de l'output, la Tunisie a le niveau de productivité le plus élevé, par rapport aux deux autres pays, le long de la période étudiée. Pour ces deux pays, le Maroc arrive à réaliser de meilleurs niveaux de productivité par rapport à la Turquie, à partir de l'année 2000. Notons que, pour les trois pays, on a une tendance vers la hausse de cette productivité, indiquant une augmentation de l'offre ferroviaire, en dépit de la baisse du niveau de l'emploi.

Graphique VI-4 : L'évolution des niveaux de PPL en milliers de TRKkm par employé (PED)



Il est à signaler qu'un niveau élevé de productivité partielle du travail, basée sur les trains kilomètres, renseigne peu sur le niveau de remplissage des trains et donc, sur le niveau de la demande, influencé par la qualité des services ferroviaires rendus.

I.1.2. La productivité partielle du travail selon une mesure de la demande

On peut distinguer deux types d'output³⁸⁰ pouvant être interprétés comme des mesures de la demande et qui permettent d'analyser les effets des politiques commerciales sur la production ferroviaire. Ces outputs ferroviaires sont :

- Le nombre de voyageurs kilomètres, ou de passagers kilomètres est une unité de mesure qui correspond au nombre de voyageurs transportés, multiplié par le nombre de kilomètres.

³⁸⁰ - KAMLEH Hakem "La nouvelle organisation ferroviaire face au marché : quelles leçons tirer des expériences récentes de réforme" Revue d'économie industrielle, 2008, N° 124, 4^{ème} trimestre, PP 101-120.

- Le nombre de tonnes kilomètres est une unité de mesure correspondant au nombre de tonnes transportées, multiplié par le nombre de kilomètres.

Dans ces deux cas, la productivité ferroviaire se calcule par les deux ratios suivants :

$$PPL_v = \frac{\text{voyageurs km}}{\text{effectif travailleurs}} \quad \text{Et} \quad PPL_f = \frac{\text{tonnes km}}{\text{effectif travailleurs}}$$

Il s'agit, pour chacun d'eux, d'un indicateur commercial, qui renseigne sur l'efficacité de gestion de la compagnie ferroviaire et qui renvoie aux conditions de la concurrence auxquelles elle est confrontée.

a. Cas des pays développés

En utilisant, pour le calcul d'une productivité partielle du travail, les deux types d'output ferroviaire, à savoir le nombre de voyageurs kilomètres et celui de tonnes kilomètres, on trouve pour les pays développés, les résultats suivants :

Tableau VI-4 : La productivité partielle du travail en milliers de Vkm (Tkm) par employé (PD)

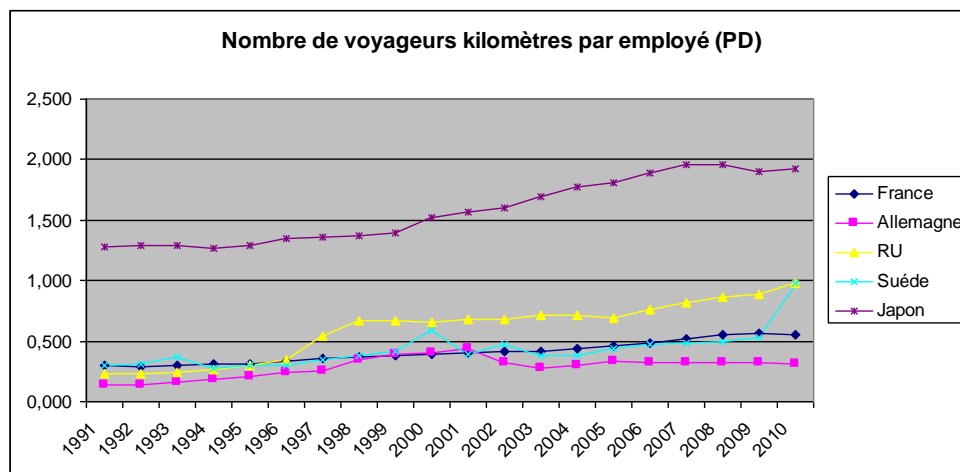
	France		Allemagne		Royaume Uni		Suède		Japon	
	<i>PPL_v</i>	<i>PPL_f</i>	<i>PPL_v</i>	<i>PPL_f</i>	<i>PPL_v</i>	<i>PPL_f</i>	<i>PPL_v</i>	<i>PPL_f</i>	<i>PPL_v</i>	<i>PPL_f</i>
1991	0,305	0,249	0,139	0,198	0,236	0,111	0,298	1,003	1,278	0,080
1992	0,294	0,243	0,137	0,169	0,230	0,113	0,313	1,104	1,292	0,136
1993	0,303	0,227	0,160	0,179	0,237	0,107	0,370	1,188	1,292	0,130
1994	0,316	0,254	0,188	0,213	0,262	0,119	0,276	1,057	1,265	0,125
1995	0,305	0,321	0,205	0,233	0,304	0,134	0,296	1,083	1,294	0,129
1996	0,335	0,339	0,240	0,262	0,349	0,161	0,303	1,093	1,351	0,132
1997	0,352	0,372	0,256	0,310	0,546	0,263	0,347	0,951	1,362	0,134
1998	0,366	0,374	0,343	0,351	0,665	0,319	0,378	1,007	1,375	0,128
1999	0,380	0,299	0,392	0,382	0,665	0,318	0,417	1,037	1,398	0,130
2000	0,397	0,316	0,408	0,424	0,659	0,313	0,585	1,503	1,517	0,137
2001	0,401	0,284	0,440	0,443	0,684	0,341	0,396	0,849	1,567	0,143
2002	0,416	0,283	0,325	0,345	0,682	0,322	0,471	0,856	1,601	0,147
2003	0,415	0,271	0,279	0,297	0,719	0,340	0,380	0,861	1,689	0,158
2004	0,443	0,275	0,305	0,362	0,711	0,342	0,376	0,948	1,775	0,163
2005	0,459	0,251	0,329	0,371	0,695	0,349	0,439	1,015	1,814	0,167
2006	0,488	0,251	0,326	0,386	0,763	0,364	0,476	1,045	1,890	0,175
2007	0,516	0,263	0,323	0,398	0,814	0,348	0,489	1,053	1,964	0,178
2008	0,557	0,255	0,321	0,384	0,869	0,386	0,500	1,000	1,959	0,171
2009	0,560	0,169	0,320	0,301	0,890	0,407	0,532	1,113	1,897	0,159
2010	0,557	0,150	0,312	0,420	0,974	0,429	0,982	2,194	1,920	0,163
moyenne	0,408	0,272	0,287	0,321	0,598	0,279	0,431	1,098	1,575	0,144

Dans le cas où on utilise le nombre de voyageurs kilomètre comme unité de mesure de l'output ferroviaire, c'est le Japon qui a le meilleur niveau de productivité. Ce dernier pays connaît des améliorations successives de ses performances, à cause de la qualité de ses services en termes de fréquence, de confort, de rapidité, et de ponctualité. Des priorités sont données à la sécurité du trafic, à la bonne gestion de la circulation des trains et à la diversité des services offerts aux voyageurs. Le transport ferroviaire de voyageurs au Japon est privilégié, étant donné la forte densité de population, il montre le succès de compagnies de chemin de fer privatisées, gardant une structure verticale entre l'infrastructure et les prestations des services. Cette intégration n'est pas en contradiction avec la libéralisation du

secteur et l'accès des tiers au réseau, qui exige la mise en place des procédures transparentes et non discriminatoires, contrôlées par un organisme réglementaire indépendant.

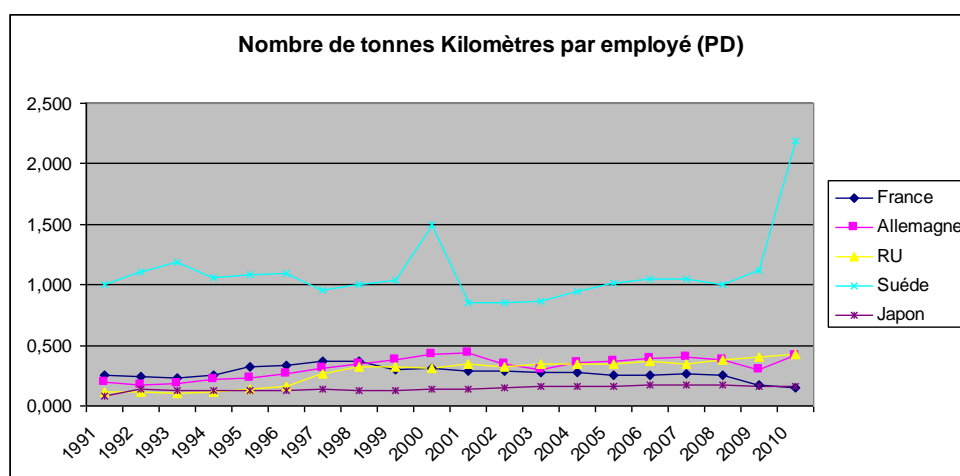
Par opposition au Japon, quand on considère le nombre de voyageurs kilomètres comme unité de mesure de l'output, l'Allemagne a le niveau de productivité le plus faible, la France et la Suède ont des niveaux de productivité qui se rapprochent, et ils sont devancés par le RU, en particulier à partir de 1995.

Graphique VI-5 : L'évolution des niveaux de PPL en milliers de Vkm par employé (PD)



Quand on change l'unité de mesure de l'output ferroviaire par le nombre de tonnes kilomètres, on s'aperçoit des performances du fret suédois par rapport aux autres pays. Ceci peut être expliqué par la particularité géographique du pays, soit la longueur des distances parcourues entre le nord et le sud, avec la présence des mines au nord. La réforme suédoise montre une séparation entre le transport des voyageurs et de fret. Ce dernier devrait disposer de son propre matériel performant, de ses propres sillons et d'une meilleure organisation de travail. L'entrée de nouveaux opérateurs est aussi bénéfique au transport ferroviaire de marchandises. Les résultats montrent aussi le succès de l'exemple allemand, qui a mené des actions pour une diversification de son offre³⁸¹, et pour une compensation des pertes subies dans le transport des voyageurs.

Graphique VI-6: L'évolution des niveaux de PPL en milliers de Tkm par employé (PD)



³⁸¹ - DB Cargo a réussi à contrôler des compagnies de fret danoise et hollandaise, à passer des accords avec des opérateurs indépendants suisses et italiens et à racheter de groupes logistiques comme Stinnes.

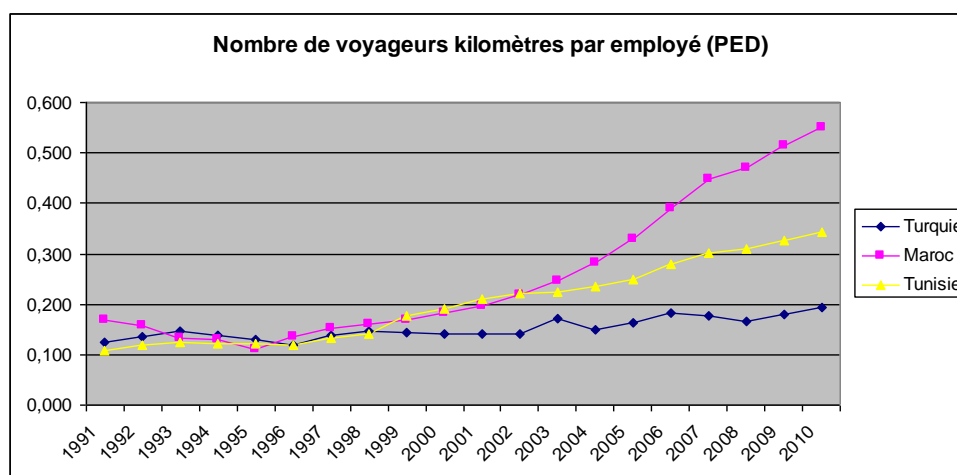
b. Cas des pays en développement

Pour les PED, le calcul d'une productivité partielle du travail, utilisant alternativement le nombre de voyageurs kilomètres et de tonnes kilomètres, est donné par le tableau suivant :

Tableau VI-5 : La productivité partielle du travail en milliers de Vkm (Tkm) par employé (PED)

	Turquie		Maroc		Tunisie	
	PPL_v	PPL_f	PPL_v	PPL_f	PPL_v	PPL_f
1991	0,124	0,164	0,170	0,318	0,109	0,193
1992	0,135	0,177	0,158	0,345	0,118	0,218
1993	0,147	0,173	0,133	0,302	0,126	0,237
1994	0,138	0,179	0,131	0,317	0,123	0,262
1995	0,130	0,190	0,112	0,325	0,120	0,278
1996	0,120	0,204	0,135	0,358	0,118	0,277
1997	0,138	0,227	0,151	0,390	0,134	0,284
1998	0,147	0,200	0,161	0,412	0,142	0,289
1999	0,144	0,193	0,169	0,429	0,177	0,243
2000	0,141	0,236	0,183	0,433	0,189	0,344
2001	0,140	0,188	0,197	0,454	0,211	0,374
2002	0,140	0,193	0,219	0,507	0,220	0,392
2003	0,170	0,249	0,247	0,535	0,224	0,391
2004	0,150	0,271	0,283	0,596	0,235	0,378
2005	0,162	0,293	0,329	0,646	0,248	0,390
2006	0,182	0,329	0,390	0,682	0,279	0,430
2007	0,178	0,312	0,447	0,708	0,302	0,447
2008	0,166	0,345	0,471	0,611	0,309	0,429
2009	0,179	0,323	0,516	0,506	0,327	0,462
2010	0,194	0,389	0,550	0,697	0,342	0,472
moyenne	0,151	0,242	0,258	0,479	0,109	0,340

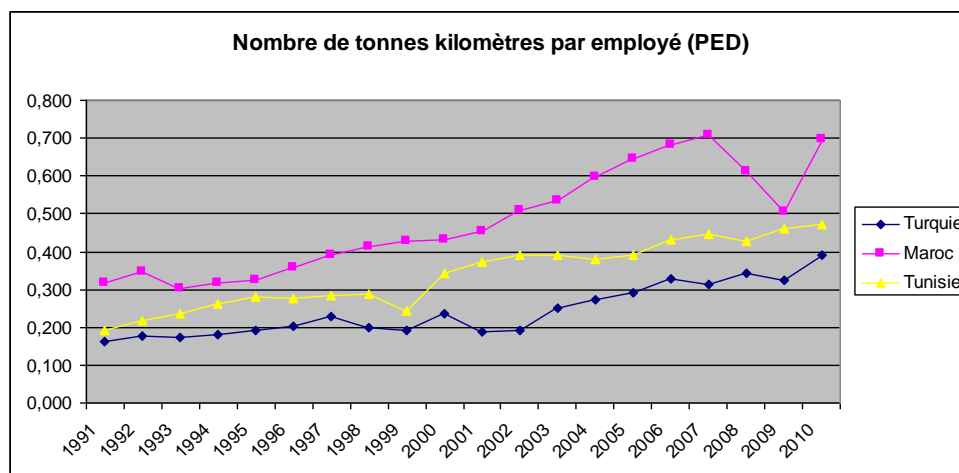
Graphique VI-7 : L'évolution des niveaux de la PPL en milliers de Vkm par employé (PED)



En considérant le nombre de voyageurs kilomètres comme mesure de l'output, le Maroc a le meilleur niveau de productivité le long de toute la période, pour la Tunisie une nette amélioration de ce niveau de productivité est réalisée à partir de 1999 (année qui a vu le

changement du cadre institutionnel de la SNCFT)³⁸², contrairement à la Turquie qui garde le niveau le plus faible.

Graphique VI-8 : L'évolution des niveaux de PPL en milliers de Tkm par employé (PED)



Même en considérant le nombre de tonnes kilomètres, comme mesure de l'output, le Maroc dispose du meilleur niveau de productivité du travail, alors que la Turquie du celui le plus faible. Pour la Tunisie, des améliorations ont été enregistrées à partir de 1999.

En résumé, pour l'ensemble des pays développés et en développement, l'évolution des indicateurs de productivité du travail, montre qu'on a une tendance vers l'augmentation de cette productivité, aussi bien pour le trafic des voyageurs que pour celui de fret (À l'exception de la Turquie, où on remarque une baisse de la productivité sur quelques années). Cela en dépit de la baisse de la quantité de travail, mesurée par l'effectif moyen annuel du personnel. Autrement dit, l'augmentation du volume de la production se fait d'une manière plus importante que celle de la quantité du travail. Cela permet d'aboutir à un processus de production plus efficace, se traduisant par une baisse des coûts unitaires. L'explication qu'on peut apporter est que la quantité de facteurs de production est mieux utilisée dans le processus de production, exprimé en termes d'unités kilomètres. Le facteur travail est mieux employé et mieux géré. Dans les trois compagnies étudiées, on a une tendance à l'amélioration de l'organisation du travail et à l'utilisation d'une main d'œuvre plus qualifiée.

Pour une meilleure analyse des résultats retrouvés de la productivité partielle du travail, il faut s'intéresser à l'efficacité avec laquelle le capital est mis en œuvre³⁸³.

I.2. La productivité partielle du capital dans les chemins de fer

C'est le ratio quantité de la production brute par la quantité du facteur capital. Cette dernière quantité est assimilée aux services du capital, c'est-à-dire aux flux de services fournis par les différents biens en capital, achetés ou loués par l'entreprise ferroviaire. Ces services constituent l'apport effectif au processus de production et peuvent être estimés par le nombre total d'heures de fonctionnement des machines, que l'on considère généralement comme étant proportionnel au stock du capital. L'évaluation des services du capital est basée sur la méthode de l'inventaire permanent qui nécessite l'addition des différentes dépenses d'investissements, en tenant compte de la durée de vie des actifs. Ainsi, les services de chaque

³⁸² - Décret N° 99-2318 du 11/10/1999, portant approbation de la convention de concession du domaine public des chemins de fer conclue le 09/09/1999 entre l'Etat et la SNCFT.

³⁸³ - PARIENTY Arnaud "Quelles sont les clés de la productivité?" Problèmes Economiques, 13 Avril 2011, N° 3.017, PP 14-17. (Revue d'origine: Alternatives Economiques, N° 46, Novembre 2010).

composante du capital (matériel, infrastructure, équipement...) sont évalués indépendamment, avant de faire l'objet d'une sommation. Selon la méthode de Christensen et Jorgenson (1969), le stock de capital de chaque année est assimilé au montant des investissements nets³⁸⁴, ce qui nécessite des informations et des données considérables.

Une méthode plus simple consiste à mesurer le capital physique, soit par la longueur des voies qui indique sur la taille des investissements dans les voies et l'infrastructure (Roy et Cofsky 1985)³⁸⁵ ou la flotte du matériel roulant, véhicules et locomotives³⁸⁶. Plusieurs types de mesure de la PPK peuvent ainsi être calculés, en considérant l'un ou l'autre des éléments mesurant le niveau des investissements en capital physique, pris en rapport avec une mesure de l'output ferroviaire.

I.2.1. Productivité du matériel roulant remorqué

Dans ce paragraphe, on va utiliser le nombre de voyageurs kilomètres comme mesure de l'output et le nombre de voitures voyageurs, ou wagons voyageurs (matériel roulant remorqué), comme mesure de l'input. La productivité partielle du capital obtenue est une productivité commerciale qui mesure le nombre de voyageurs kilomètres par wagon:

$$PPK = \frac{Vkm}{wagons}$$

Cet indicateur peut être décomposé deux éléments :

$$\frac{Vkm}{Wagons} = \frac{Vkm}{Train km} * \frac{Train km}{Wagons}$$

Les deux composantes sont respectivement le niveau du remplissage des trains³⁸⁷ et la productivité technique du matériel roulant (wagons). Le calcul d'une productivité partielle du capital est donné par le tableau suivant :

Tableau VI-6: La productivité partielle du matériel roulant remorqué de voyageurs en milliers de Vkm par wagon.

	France	Allemagne	Royaume Uni	Suède	Japon	Turquie	Maroc	Tunisie
1991	3,925	2,336	2,733	3,217	9,491	4,048	3,653	3,824
1992	3,733	2,428	2,786	3,413	9,632	4,107	3,467	3,411
1993	3,752	2,708	2,751	3,709	9,620	4,717	3,362	3,356
1994	3,763	2,890	2,663	3,526	9,415	4,132	3,210	3,295
1995	3,501	3,194	3,497	3,808	9,587	3,842	2,514	3,423
1996	3,776	3,388	2,720	3,913	9,626	3,516	3,747	3,395
1997	3,910	3,215	3,042	4,209	9,527	4,000	3,916	3,832
1998	4,055	3,940	3,295	4,454	9,444	4,326	4,529	3,904
1999	4,206	3,564	3,577	4,917	9,474	4,313	4,541	3,908

³⁸⁴ - Investissement brut moins amortissements.

³⁸⁵ - ROY J.P, COFSKY D "An empirical Investigation for Canadian class I railroads of both performance and industry cost structure" 20th Canadian transportation research forum annual meeting. Toronto, 1985, 766-784.

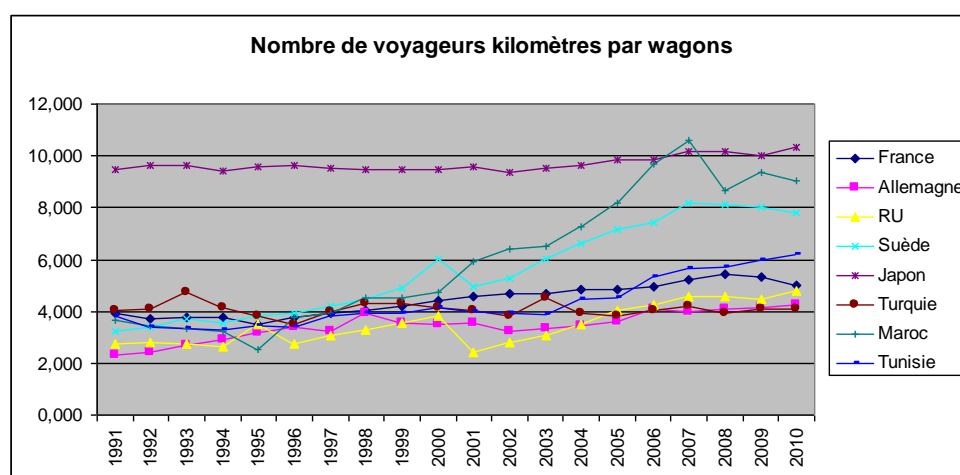
³⁸⁶ - Steering Committee on national performance monitoring of government trading enterprises "Measuring the total factor productivity of government trading enterprises" Industry Commission, Belconnen, ACT Australia, 1992, 130 P.

³⁸⁷ - Alternativement on peut mesurer le tonnage pour les wagons de fret, ce qui renvoie à la question de fret de retour.

2000	4,433	3,473	3,819	6,006	9,460	4,122	4,725	4,121
2001	4,549	3,542	2,395	4,959	9,564	4,020	5,904	3,978
2002	4,705	3,215	2,778	5,249	9,375	3,838	6,384	3,925
2003	4,656	3,316	3,080	6,018	9,520	4,543	6,522	3,857
2004	4,830	3,432	3,523	6,615	9,639	3,917	7,264	4,447
2005	4,821	3,610	4,034	7,172	9,842	3,838	8,206	4,526
2006	4,972	4,112	4,261	7,404	9,873	4,041	9,689	5,309
2007	5,238	3,972	4,551	8,165	10,166	4,210	10,606	5,633
2008	5,428	4,085	4,586	8,141	10,171	3,909	8,643	5,698
2009	5,305	4,126	4,479	8,007	10,019	4,093	9,374	5,954
2010	5,018	4,233	4,767	7,777	10,322	4,092	9,049	6,167
moyenne	4,429	3,439	3,467	5,534	9,688	4,081	5,965	4,298

Les meilleurs niveaux de productivité, désignée par le nombre de voyageurs kilomètres rapporté au nombre de wagons, sont enregistrés au Japon avec 9688 voyageurs kilomètres par wagons. Les plus faible niveaux sont en Allemagne et au Royaume Uni, avec à peu près 3500 voyageurs kilomètres par wagons. On note aussi le rapprochement dans les niveaux de productivité de capital entre les pays développés et en développement. Les niveaux de productivité atteint par ces derniers pays devanent même parfois ceux de certains pays développés. Notamment pour le Maroc, ayant connu une hausse remarquable dans les niveaux de productivité du capital, à partir des années 2000.

Graphique VI-9 : Evolution de la productivité partielle du capital



Les niveaux de productivité du matériel roulant connaissent une évolution vers la hausse dans tous les pays développés et en développement, conséquence de l'amélioration de la qualité du matériel et l'incorporation des nouvelles technologies de l'information et de la communication. En tant que productivité commerciale, le nombre de voyageurs kilomètres par wagons indique mal sur l'adéquation du parc à l'offre de trains kilomètres. Un autre indicateur peut être ainsi calculé, c'est celui de la productivité technique du matériel roulant remorqué de voyageurs, soit le nombre de trains kilomètres par wagons. Il s'agit du ratio entre le parcours des trains et l'effectif en matériel roulant remorqué, qui nous renseigne sur l'intensité de l'utilisation des wagons, abstraction faite de leur niveau de remplissage

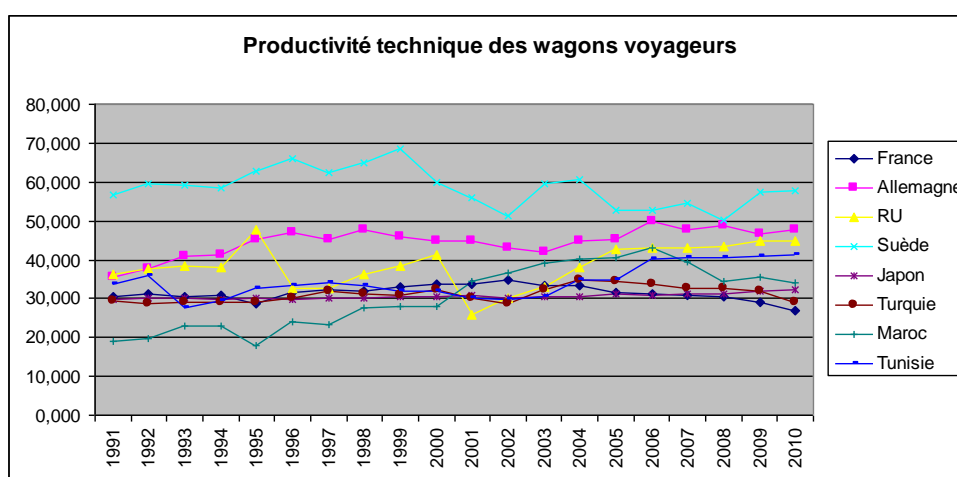
$$productivité\ technique = \frac{Trainkm}{wagons}$$

Tableau VI-7: Productivité technique du matériel roulant remorqué de voyageurs en milliers de TRkm par wagon.

	France	Allemagne	Royaume Uni	Suède	Japon	Turquie	Maroc	Tunisie
1991	30,624	35,568	36,256	56,617	29,802	29,477	19,170	33,708
1992	31,149	37,650	37,812	59,587	30,291	28,820	19,745	35,706
1993	30,467	41,013	38,233	59,016	30,082	29,234	23,028	27,549
1994	30,687	41,245	37,903	58,493	29,788	29,076	22,981	29,362
1995	28,801	45,362	47,804	62,822	30,078	28,966	18,063	32,488
1996	31,620	46,854	32,719	66,082	29,690	30,247	23,945	33,388
1997	32,207	45,181	32,613	62,305	30,017	31,775	23,407	33,951
1998	32,040	47,850	36,184	64,808	30,253	31,106	27,469	33,347
1999	33,033	46,068	38,353	68,669	30,412	30,853	27,903	31,797
2000	33,866	44,908	41,326	59,800	30,315	32,459	27,915	31,777
2001	33,736	44,967	25,876	56,095	30,694	30,133	34,526	30,081
2002	34,667	43,121	30,133	51,218	30,197	28,608	36,527	29,634
2003	33,313	42,050	33,095	59,499	30,497	32,311	39,192	30,376
2004	33,378	44,689	38,091	60,700	30,651	34,805	40,082	34,753
2005	31,580	45,073	42,727	52,718	31,101	34,600	40,659	34,625
2006	31,313	49,861	42,940	52,644	30,807	33,848	42,936	40,109
2007	31,015	47,836	42,928	54,672	31,076	32,678	39,577	40,449
2008	30,654	48,852	43,561	50,171	31,258	32,791	34,466	40,542
2009	29,185	46,758	44,996	57,565	31,827	31,826	35,528	41,071
2010	26,878	47,697	44,996	57,750	32,423	29,080	34,008	41,174
moyenne	31,511	44,630	38,427	58,562	30,563	31,135	30,556	34,294

Pour cet indicateur, on note surtout le faible niveau de productivité technique au Japon, ainsi qu'au Maroc, alors qu'ils ont les plus hauts niveaux de productivité commerciale. Contrairement à la Suède qui réalise le meilleur niveau de productivité technique des wagons de voyageurs.

Graphique VI-10 : Evolution de la productivité technique des wagons



La productivité technique connaît une faible variation le long de cette période, qui montre qu'il existe une adéquation entre le nombre de wagons et celui de circulations des trains. Ceci est dû aux politiques de rationalisation et de réduction du parc, qui est rendu conforme à l'offre de trains kilomètres. Cette politique est adoptée essentiellement par les pays développés, avec une radiation des wagons en sureffectif.

Le nombre de circulations de trains doit de son côté être adapté à la demande de trafic mesurée en nombre d'unités kilomètres, dans notre cas en voyageurs kilomètres. D'où, l'importance de l'indicateur de remplissage.

I.2.2. Le degré de remplissage des trains

Le niveau du remplissage des trains, soit le nombre moyen de voyageurs par train, est un ratio qui nous renseigne sur l'adéquation de l'offre à la demande, en termes quantitatifs. Il est obtenu en divisant le nombre de voyageurs kilomètres par le nombre de trains kilomètres.

$$\text{niveau de remplissage} = \frac{V_{km}}{\text{Train Kilomètres}}$$

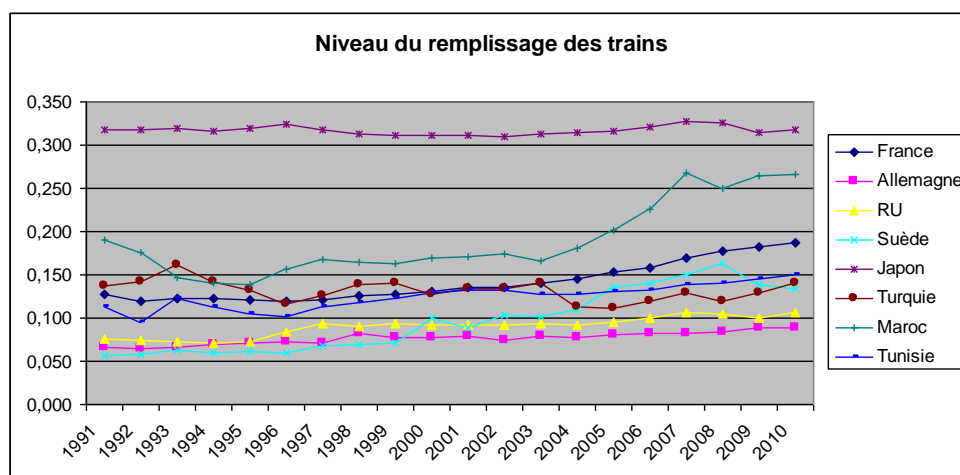
Tableau VI-8 : Niveau du remplissage : nombre moyen de voyageurs en milliers par train

	France	Allemagne	Royaume Uni	Suède	Japon	Turquie	Maroc	Tunisie
1991	0,128	0,066	0,075	0,057	0,318	0,137	0,191	0,113
1992	0,120	0,064	0,074	0,057	0,318	0,143	0,176	0,096
1993	0,123	0,066	0,072	0,063	0,320	0,161	0,146	0,122
1994	0,123	0,070	0,070	0,060	0,316	0,142	0,140	0,112
1995	0,122	0,070	0,073	0,061	0,319	0,133	0,139	0,105
1996	0,119	0,072	0,083	0,059	0,324	0,116	0,156	0,102
1997	0,121	0,071	0,093	0,068	0,317	0,126	0,167	0,113
1998	0,127	0,082	0,091	0,069	0,312	0,139	0,165	0,117
1999	0,127	0,077	0,093	0,072	0,312	0,140	0,163	0,123
2000	0,131	0,077	0,092	0,100	0,312	0,127	0,169	0,130
2001	0,135	0,079	0,093	0,088	0,312	0,133	0,171	0,132
2002	0,136	0,075	0,092	0,102	0,310	0,134	0,175	0,132
2003	0,140	0,079	0,093	0,101	0,312	0,141	0,166	0,127
2004	0,145	0,077	0,093	0,109	0,314	0,113	0,181	0,128
2005	0,153	0,080	0,094	0,136	0,316	0,111	0,202	0,131
2006	0,159	0,082	0,099	0,141	0,320	0,119	0,226	0,132
2007	0,169	0,083	0,106	0,149	0,327	0,129	0,268	0,139
2008	0,177	0,084	0,105	0,162	0,325	0,119	0,251	0,141
2009	0,182	0,088	0,100	0,139	0,315	0,129	0,264	0,145
2010	0,187	0,089	0,106	0,135	0,318	0,141	0,266	0,150
moyenne	0,141	0,077	0,090	0,096	0,317	0,132	0,189	0,124

En moyenne, le niveau de remplissage des trains le plus élevé est enregistré au Japon, avec un nombre de 317 voyageurs par wagon, et le niveau le plus faible est en Allemagne, avec 77 voyageurs par wagon. Alors que la Suède qui avait un niveau de productivité technique élevé, est caractérisée par un faible niveau de remplissage des trains.

Pour les PED, le Maroc connaît un niveau de remplissage supérieur même à celui des pays développés européens, surtout au cours de ces dernières années.

Graphique VI-11: Comparaison des niveaux de remplissage des trains



Comme pour la productivité commerciale du matériel roulant, le niveau de remplissage connaît une légère évolution positive. Ce qui montre que l'évolution de la demande se fait à un rythme légèrement supérieur au parcours des trains, mais qui diffère d'un pays à l'autre.

D'une façon générale, le calcul de cet ensemble d'indicateurs, montre des niveaux de productivité du matériel roulant remorqué de voyageurs, assez proches entre les pays développés et les pays en développement. Cette situation n'a pas été vérifiée dans le cas où on a mesuré une productivité partielle du travail. Pour cette productivité, les résultats divergent d'un groupe de pays à l'autre. Pour les pays en développement, on a eu des niveaux de productivité qui sont faibles par rapport à ceux des pays développés. La comparaison entre les différents niveaux de productivité partielle peut aussi être révélée par les mesures paramétriques de l'efficacité ferroviaire.

II. La théorie des mesures paramétriques de l'efficacité

Les méthodes paramétriques de mesure de l'efficacité reposent sur une spécification particulière de la technologie³⁸⁸, particulièrement de la fonction de production, dont il faut estimer les paramètres³⁸⁹. Dans cette approche paramétrique, on distingue les frontières de production déterministes, qui mesurent l'inefficacité par le seul aléa ou terme résiduel de la fonction estimée. On distingue aussi les frontières de production stochastiques³⁹⁰, ou à erreur composée, qui spécifient dans l'aléa deux composantes l'une reflète les effets de l'inefficacité et l'autre les effets des erreurs de mesures et autres bruits statistiques hors du contrôle du producteur. L'inefficacité et le bruit statistique étant distribués indépendamment l'un de l'autre et des autres régresseurs.

On retient dans ce travail une approche stochastique, de Battese et Coelli (1995), avec un effet variable de l'inefficacité. Cette approche appliquée à un panel de huit pays, dont l'objectif est d'analyser l'impact de certains facteurs sur l'efficacité technique du secteur ferroviaire, ou inversement de déceler les causes de l'inefficacité dans ce secteur.

³⁸⁸ - AIGNER D.J, CHU S.F (1968); AIGNER D, LOVELL C. A, SCHMIDT (1977); MEEUSEN W, DEN BROECK J.V (1977).

³⁸⁹ - Contrairement à l'approche non paramétrique CHARNES A, COOPER W.W, RHODES E (1978), BANCKER R .D, CHARNES A, COOPER W.W (1984), qui n'impose aucune forme fonctionnelle aux frontières de production.

³⁹⁰ - Il y a aussi les frontières probabilistes.

II.1. Sur la représentation de la technologie de production

La technologie est représentée généralement par une fonction de production, elle peut être aussi décrite par une fonction de coût, de profit ou de revenu, comme elle peut être décrite par une fonction distance (input et output)³⁹¹. La représentation de la technologie basée sur les fonctions de production suppose au préalable l'estimation d'une frontière de production correspondante. Dans la logique néoclassique, la fonction de production définit la quantité maximale d'output qui peut être obtenue avec une technologie et un vecteur d'inputs donné. Selon cette logique, la firme exploite ses ressources d'une manière efficace, étant donné le motif de rationalité de son entrepreneur.

La conception néoclassique de l'analyse du comportement de producteur a été largement critiquée au cours des années 60, avec principalement la naissance des nouvelles technologies dans tous les secteurs de l'économie et la considération de l'influence du progrès technique sur le niveau de la production atteint par la firme³⁹². De nouvelles études ont vu le jour, sur la construction de la frontière de production et sur les méthodes de mesure de l'efficacité. Ces dernières méthodes sont décomposées en méthodes paramétriques³⁹³ et non paramétriques³⁹⁴, appelées respectivement les programmes économétriques et les programmes mathématiques.

Dans l'approche paramétrique, la frontière est représentée par une fonction analytique, dépendant d'un nombre fini de paramètres qu'on cherche à estimer par le recours aux méthodes statistiques de l'économétrie, ou bien aux méthodes issues de la programmation linéaire Parametric Linear Programming PLP (déterministes et stochastiques).

Les formes analytiques les plus employées dans la littérature pour l'estimation de ces frontières, afin d'évaluer l'inefficacité technique, sont la forme Cobb- Douglas (critiquée pour ses propriétés restrictives, telle que l'élasticité de substitution égale à 1 entre les facteurs...) et la forme Translog³⁹⁵. La forme analytique n'est pas spécifiée dans les approches non paramétriques, seulement on spécifie les propriétés formelles que l'ensemble de production est supposé satisfaire³⁹⁶, en recourant aux techniques de la programmation linéaire.

Dans cette section, on présentera d'abord la conception néoclassique de l'analyse de la production, critiquée pour ces hypothèses restrictives. Ensuite, on étudiera les approches d'estimation des frontières paramétriques, qui se décomposent en frontières déterministes statistiques et non statistiques, à côté des frontières stochastiques.

II.1.1. Concept de la fonction de production néoclassique

Selon la théorie néoclassique, la firme est un ensemble techniquement efficace de production, elle est analysée à travers une seule fonction fondamentale, qui est la fonction de production. Un comportement sous-jacent à cette fonction de production est la rationalité de l'entrepreneur, qui conduit au choix du volume de production maximal sous la contrainte des

³⁹¹ - SHEPHARD R.W "Theory of cost and production functions" Princeton University Press, 1970, 308 P.

³⁹² - MEYER Monique "La fonction de production dans les hypothèses simplificatrices de la théorie économique" Revue économique 1966, Vol 17, N° 5, PP 813-834.

³⁹³ - AIGNER.D.J, CHU S.F (1968); AIGNER D.J, LOVELL C.A.K SCHMIDT P (1977); MEEUSEN W, DEN BROEK J.V (1977).

³⁹⁴ - CHARNES A, COOPER W.W, RHODES E; BANKER .R.D, CHARNES .A, COOPER W.W (1984)

³⁹⁵ - FÀRE R, LOVELL C.A.K "Measuring the technical efficiency of production" Journal of Econometrics, 1978, Vol 7, Issue 2, PP 150-162.

³⁹⁶ - TAFFE P "Frontière d'efficacité et évaluation de la performance énergétique des bâtiments" Thèse de doctorat en Sciences Economiques, Université de Genève, 1998.

capacités technologiques, ou bien au choix du volume minimal des ressources pour une production donnée.

La fonction de production néoclassique ainsi décrite est supposée être techniquement efficiente, ayant pour seule source d'inefficience économique, l'inefficience allocative. Cette firme tient à transformer un ensemble d'inputs en un ou plusieurs outputs, en fonction de sa technologie et de son organisation, qu'on note par T.

Selon ces considérations, on peut écrire la fonction de production d'une firme i de la manière suivante : $Y_i^* = f(x_{i1}, x_{i2} \dots x_{in}) / T$

Y_i^* : le niveau maximal d'output

x_{ij} : les inputs j de la firme i , tel que $j : 1 \dots m$

T : la technologie de la firme

La fonction de production néoclassique a été fortement critiquée, car dans la réalité les producteurs ne se comportent pas d'une façon optimale. Cette fonction de production est simplement une frontière qui représente les meilleures pratiques. La frontière de possibilité de production FPP indique une norme en regard de laquelle se juge l'efficacité de l'entreprise, c'est-à-dire ses capacités à réaliser des objectifs, comme celui d'atteindre l'output maximal, compte tenu d'un vecteur d'input et d'une technologie déterminée, ou l'input minimal afin d'atteindre un niveau de production donné.

La notion de la frontière efficace découle de celle de la fonction de production, dans la mesure où on ne tient compte que des combinaisons input-output permettant une meilleure pratique lors du processus de production. Le terme frontière fait référence à une fonction limite, celle-ci a été définie par Sergio Perelman (1996) comme étant une enveloppe, qui coïncide avec l'ensemble des points identifiés comme représentatifs de la meilleure pratique de production et par rapport à laquelle est jugée la performance de chaque entreprise.

La technique de la frontière permet de mesurer et d'analyser les différents types d'efficacités (techniques, allocatives, d'échelles). Sauf qu'on attache dans la plupart des études une importance particulière à l'efficacité technique, considérée comme compatible avec les autres types d'efficacités³⁹⁷. L'analyse de l'efficacité technique se fait en termes de quantités physiques d'inputs et d'outputs, elle est définie en termes de technologie de production, et pose comme hypothèse l'existence d'un modèle paramétrique caractérisant cette technologie. On a alors, une fonction de production, reflétant une relation entre le maximum d'output réalisable pour un niveau donné d'inputs, ou symétriquement le minimum d'input nécessaire pour produire un niveau d'output donné. Les mesures d'efficacité technique des unités de production sont assimilées à la distance qui sépare chaque unité de la frontière efficace obtenue. Autrement dit, le résidu par rapport à une fonction de production optimale, exprime l'inefficience technique de l'unité de production.

Si Y_i est l'output observé, la technologie est définie par la fonction de production $f(.)$ qu'on écrit : $Y_i = f(x_i, \beta) - u_i$

³⁹⁷ - PERELMAN S, PESTIEAU P "A comparative performance study of postal services: a productive efficiency approach" Annales d'Economie et de Statistique, 1994, N° 33, PP: 187-202.

$u_i \geq 0$: un résidu qui mesure l'écart entre l'output observé Y_i de la firme i et l'output maximal réalisable par la technologie efficace Y_i^* . Cet écart identifie le niveau de l'inefficience technique.

β : un vecteur inconnu de paramètres à estimer.

Le ratio entre la production observée d'une firme i , et celle estimée sur la frontière d'une firme parfaitement efficace, indique sur le degré d' (in)efficience technique de cette firme i , qu'on note ET. La firme parfaitement efficace, utilise le même vecteur d'input, et réalise le niveau de production maximale.

$$ET = \exp(-u_i) = \frac{Y_i}{Y_i^*} = \frac{y_i}{f(x_i, \hat{\beta})} \quad 398$$

$\hat{\beta}$: Un estimateur sans biais de β

$\exp(-u_i)$ représente la capacité de la firme à se trouver au niveau de production observé Y_i .

L'efficience se définit donc par la comparaison entre les valeurs observées et les valeurs optimales des grandeurs caractérisant l'activité de la firme, c'est-à-dire entre d'une part, le niveau d'output que pourrait atteindre la firme, compte tenu des quantités des facteurs qu'elle utilise, et d'autre part, le niveau qu'elle obtient réellement. Pour mesurer cette efficience une estimation de la frontière $f(\cdot)$ s'impose.

II.1.2. L'estimation des frontières déterministes de production

Les méthodes déterministes sont utilisées pour estimer les fonctions de production dans un secteur d'activité, afin de calculer ses performances techniques. L'approche déterministe a été développée par Afriat (1972) et Richmond (1974), on parle de Deterministic Frontier Analysis: DFA qui attribuent l'écart à la frontière uniquement à des facteurs qui sont sous le contrôle de gestionnaire. Historiquement, Farrell fut le premier en 1957 à estimer une fonction de production en utilisant une approche déterministe et paramétrique. Il utilisa la forme fonctionnelle Cobb- Douglas, appliquée sur les données agricoles de 48 États Américains, tout en imposant des rendements d'échelle constants. Son travail, travail consista à modéliser l'effet des facteurs qui influencèrent l'inefficacité et qui empêchèrent la firme d'être sur la frontière.

Selon cette approche déterministe, la fonction de production s'écrit:

$$Y_i = f(\beta_1 x_{i1}, \beta_2 x_{i2} \dots \beta_m x_{im}) \exp(u_i) / T$$

$i : 1 \dots n$: le nombre de firmes et $j : 1 \dots m$: le nombre d'intrants utilisés.

La fonction de production dépend du vecteur $X(x_{i1}, x_{i2} \dots x_{im})$ des inputs, du vecteur $\beta(\beta_0, \beta_1 \dots \beta_m)$ des paramètres technologiques et de (u_i) : une variable aléatoire non négative correspondant à l'inefficacité de la firme i .

³⁹⁸ - Selon la mesure de l'efficacité de Farrell.

Le choix de la forme fonctionnelle de la frontière des possibilités de production FPP est très important, celle-ci peut être représentée par une fonction analytique, de type Cobb-Douglas ou Translog...dépendant d'un nombre finis de paramètres, qu'on cherche à estimer.

Dans le cas d'une technologie de type Cobb- Douglas, de type logarithmique, on a :

$$\log Y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^m \beta_j \log X_{ij} - u_i \text{ Avec } u_i \geq 0.$$

(u_i) : le vecteur des résidus de la régression, c'est la combinaison des divers facteurs qui empêchent la firme de se trouver sur la FPP et d'atteindre Y_i^* , on a ainsi $Y_i < Y_i^*$

Dans le modèle déterministe $u_i > 0$ traduit seulement l'effet de l'inefficience technique et la frontière est unique pour toutes les entreprises. Selon ce modèle, l'écart à la frontière est dû à des facteurs qui sont sous le contrôle du gestionnaire³⁹⁹, soit un mauvais choix technologique ou une mauvaise gestion.

Les valeurs de u_i indiquent sur la situation dans la quelle se trouve la firme i. Si $u_i = 0$ c'est que rien n'affecte la firme pour atteindre Y_i^* , autrement, des valeurs de $u_i > 0$ représentent les contraintes aux quelles est soumise la firme.

L'estimation d'une frontière déterministe $y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^n \beta_j x_{ij} - u_i$ doit respecter certaines propriétés données par les méthodes statistiques, telle que celle des moindres carrés corrigés MCOC. Dans ce cas, on doit vérifier les hypothèses suivantes :

- ✓ H1 : les termes u_i sont identiquement et indépendamment distribués selon une loi normale de moyenne $\eta > 0$ et de variance $\sigma_u^2 < +\infty$
- ✓ H2 : u_i est sans corrélation avec les inputs.

Selon cette méthode, on obtient des estimateurs sans biais pour tous les paramètres sauf pour le terme constant, puisque $E(u_i) \neq 0$ car l'efficacité n'est pas parfaite pour toutes les observations.

Richmond (1974)⁴⁰⁰ propose l'équation suivante : $y_i = \beta_0' + \sum_{j=1}^m \beta_j x_{ij} - \delta_i$

Où $\delta = (u - \eta)$ un nouveau terme d'erreur et $\beta_0' = (\beta_0 - \eta)$ un terme constant à estimer, de moyenne nulle et de variance σ^2 . Avec cette correction tous les estimateurs obtenus sont sans biais pour tous les paramètres.

³⁹⁹ - Approche développée par AFRIAT (1972) et RICHMOND (1974).

⁴⁰⁰ - RICHMOND J. "Estimating the efficiency of production" International Economic Review, 1974, Vol 15, N° 2, PP: 515-521.

Les résidus de l'équation proposée par Richmond, permettent l'estimation des inefficacités individuelles des unités de décision : $\hat{u}_i = \left(y_i - \hat{\beta}_0 - \sum_{j=1}^m \hat{\beta}_j x_{ij} \right) = -\hat{\delta}_i + \hat{\eta}$

Une autre méthode d'estimation statistique du même modèle : $y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^m \beta_j x_{ij} - u_i$ est celle du maximum de vraisemblance: MMV. Selon cette méthode u_i suit une distribution particulière, telle que la loi double exponentielle, ou la loi semi normale⁴⁰¹. Dans le cas où cette distribution est asymétrique, l'estimateur du MMV est plus efficace que l'estimateur des moindres carrés⁴⁰².

Les méthodes paramétriques déterministes, malgré leur simplicité ne permettent pas de tenir compte des facteurs exogènes qui sont hors du contrôle de la compagnie. Selon ces méthodes, tous écarts par rapport à la frontière fait partie de l'inefficience technique. D'où, l'importance des modèles stochastiques, qui intègrent la possibilité des chocs exogènes, pouvant affecter la production de l'entreprise et donc sa productivité.

II.1.3. L'estimation des frontières stochastiques de production

On parle de modèle de frontières stochastiques Stochastic Frontier Approach : SFA, développé simultanément par Aigner, Lovell, et Schmidt (1977), Battese et Corra (1977) et Meeusen et Van Den Broeck (1977).

Le modèle stochastique s'écrit : $y_i = f(x_i, \beta) + (v_i - u_i)$ avec $i = 1, 2, \dots, n$, où n est le nombre des firmes.

On ajoute à la spécification déterministe de la firme i qui est u_i , un terme aléatoire, appelé bruit blanc noté v_i (iid). Ce terme inclut les erreurs de mesures des variables qui influencent sur l'efficacité de la firme, et les chocs aléatoires, tels que la conjoncture économique, le climat, la géographie.... Ces chocs ne sont pas directement contrôlables par le gestionnaire.

Le modèle en question peut s'écrire : $y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^m \beta_j x_{ij} + \varepsilon_i$ ou sous forme matricielle : $Y = X\beta + \varepsilon$.

Le terme d'erreur ε_i est composé de l'inefficience technique u_i et d'un bruit blanc v_i .
 u_i et v_i sont distribués indépendants l'un de l'autre ainsi que de x_i (les régresseurs)
 Où $u_i \geq 0$ et $-\infty \leq v_i \leq +\infty$

v_i : un vecteur d'erreurs aléatoires, supposé suivre une densité normale.

u_i : une variable asymétrique, qui suit une distribution particulière qu'on doit spécifier.

⁴⁰¹ - SCHMIDT P "On the statistical estimation of parametric frontier production functions" Review of Economics and Statistics, 1976, 58, PP: 238-239.

⁴⁰² - GREEN W.H "Maximum likelihood estimation of econometric frontier functions" Journal of Econometrics, 1980, 13, N° 1, PP 27-56.

Le choix du type de la distribution ne renvoie pas à un modèle théorique bien déterminé, et affecte sensiblement les résultats de l'efficacité. Les distributions fréquemment utilisées sont la loi semi normale, la loi exponentielle et la loi normale tronquée⁴⁰³. Le modèle peut être estimé soit par la méthode des moindres carrés, soit par la méthode du maximum de vraisemblance, si les termes sont spécifiés, soit par la méthode des moments.

La frontière obtenue dans ce modèle se distingue d'une entreprise à une autre, et permet une fois estimée de calculer les mesures d'efficacité technique de Farrell par le quotient : $ET = \frac{y_i}{f(x_i, \hat{\beta}) + v_i}$ Ce rapport est entre le produit observé et le produit maximum possible.

Plusieurs modèles ont été proposés pour une estimation de frontières stochastiques et pour une prévision du niveau d'efficacité, en identifiant ses facteurs explicatifs. Les déterminants de cette efficacité sont repérés à travers des méthodes en plusieurs étapes⁴⁰⁴.

Les méthodes à une étape permettent une évaluation directe des performances des firmes, affectées par des variables environnementales.

Kumbhakar, Ghosh et Mcgukin (1991) et Reifschneider et Stevenson (1991)⁴⁰⁵ proposent des modèles de frontières stochastiques, où les effets de l'inefficacité sont exprimés comme étant une fonction explicite d'un vecteur de variables spécifiques à la firme.

Les méthodes en deux étapes expliquent les différences dans les scores obtenus lors de la première étape, par un vecteur de variables d'environnement observables. Toutefois, elles ne permettent pas de voir directement l'impact des variables d'environnement sur les performances économiques des firmes, comme dans le cas des méthodes en une étape. Elles posent l'hypothèse selon laquelle les scores calculés sont indépendamment et identiquement distribués (iid), qui est largement critiquée. En effet, ces scores sont supposés être dans la seconde étape fonction de certains facteurs spécifiques à la firme. L'hypothèse en question n'est acceptée que si tous les coefficients des facteurs soient simultanément nuls (Battese et Coelli 1995). Notons que les méthodes en deux étapes peuvent être prolongées par des méthodes en quatre étapes⁴⁰⁶. Ces dernières combinent les outils paramétriques et non paramétriques, a fin de classer les firmes selon leur efficacité technique pure, en éliminant des calculs l'impact des facteurs d'environnement et en ne considérant que les facteurs internes aux firmes.

L'étude de Pitt et Lee (1981)⁴⁰⁷ est basée sur un modèle en deux étapes, pour expliquer les différences dans les mesures de l'efficacité entre les firmes. Le modèle de Battese et Coelli (1993) est aussi un modèle en deux étapes. Les auteurs estiment dans une première étape les termes d'inefficacités supposés indépendamment et identiquement distribués pour être estimés. Dans une deuxième étape, les scores d'efficacité obtenus sont régressés sur des

⁴⁰³ - CHAFFAÏ M.E "Estimation des frontières d'efficacité : Un survol des développement récents de la littérature", Revue d'Economie et de Développement, 1997, N° 3, PP 33- 67.

⁴⁰⁴ - COELLI T, PRASADA RAO D.S, BATTESE G.E, "An Introduction to efficiency and productivity analysis" SPRINGER 1998, 275 P.

⁴⁰⁵ - REIFSCHNEIDER David, STEVENSON Rodney "Systematic Departures from the frontier: A framework for the Analysis of firm Inefficiency" International Economic Review, 1991, Vol 32, N° 3, PP 715-723.

⁴⁰⁶ - FRIED H.O, SCHMIDT S.S, YAISAWARNG S "Incorporating the operating environment into a nonparametric measure of technical efficiency" Journal of Productivity Analysis, 1999, Vol 12, N° 3, PP 249-267.

⁴⁰⁷ - PITT M.M, LEE L.F "The measurement and sources of technical inefficiency in the Indonesian weaving industry" Journal of Development Economics, 1981, Vol 9, Issue 1, PP: 43-64.

variables explicatives, notées $Z_{i,t}$, soit par MCO, soit par un modèle TOBIT, pour tenir compte du caractère tronqué de la variable endogène entre 0 et 1.

Le modèle de Battese et Coelli (1995) est une critique du modèle précédent. C'est un modèle en une seule étape, comprenant deux équations : une équation de la frontière de production et une équation spécifiant l'inefficience comme une fonction de variables explicatives.

Dans ce modèle, l'efficience technique de production est définie par $ET_{it} = \exp(-u_{it})$ et les deux équations sont :

$$y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{k,it} + (v_{it} - u_{it}) \quad (1)$$

$$u_{it} = z_{it} \delta + w_{it} \dots \dots \dots (2)$$

Tel que $i = 1 \dots n$: le nombre de firmes et $t = 1 \dots T$: le nombre de périodes.

y_{it} : le logarithme de la production de la $i^{\text{ème}}$ firme à l'instant t .

u_{it} : un terme aléatoire non négatif relatif à l'inefficience technique. Ces variables sont indépendamment distribués, selon une loi normale tronquée en zéro, de moyenne $z_{it} \cdot \delta$ et de variance σ_u^2

v_{it} : un terme qui reflète les erreurs de mesures, les effets des chocs aléatoires non contrôlables par les entreprises, les erreurs d'approximation de la technologie, les divergences dans les systèmes de comptabilité.... Ces variables aléatoires sont indépendamment et identiquement distribuées (iid) selon une loi normale $N(0, \sigma_v^2)$.

$x_{k,it}$: l'ensemble de k facteurs explicatifs de la production de la firme i à l'instant t .

$\beta_0 \dots \beta_k$: les paramètres inconnus à estimer.

z_{it} : un vecteur ($p \times 1$) de variables explicatives de l'inefficience technique des firmes à travers le temps.

δ : un vecteur ($1 \times p$) de paramètres à estimer qui mesurent l'effet des variables exogènes sur l'inefficience technique.

w_{it} : un terme aléatoire de distribution normale tronquée $N(0, \sigma_w^2)$, supposé être indépendant de v_{it} . Tel que le point de troncature soit $-z_{it} \delta$, c'est-à-dire que $w_{it} \geq -z_{it} \delta$. Avec $\sigma_w^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$

C'est ce dernier modèle qu'on va appliquer dans la mesure de l'efficience paramétrique du secteur de transport ferroviaire. Son avantage est de permettre un test de l'influence des facteurs explicatifs sur l'inefficience ferroviaire.

II.2. Application de l'approche paramétrique stochastique au secteur ferroviaire

L'objectif de ce travail est de mesurer et comparer les performances des chemins de fer d'un ensemble de pays. La méthode poursuivie est une méthode paramétrique stochastique, permettant d'estimer les paramètres d'une fonction de production de type Cobb-Douglas⁴⁰⁸, d'estimer l'inefficience technique dans le secteur et de déterminer ses facteurs explicatifs.

II.2.1. Présentation du modèle

Le modèle de Battese et Coelli (1995) adopté dans ce travail permet une mesure des performances ferroviaires. Ce travail s'intéresse aux secteurs de chemin de fer de huit pays (cinq pays développés et trois pays en développement), observés sur une période de 20 ans (1991-2010). Une précision doit se faire concernant les inputs et les outputs, ainsi que les autres variables pouvant affecter l'efficacité ferroviaire. Il s'agit des variables utilisées dans les deux équations du modèle.

a. Spécification des variables

Le secteur ferroviaire se caractérise par une multiplicité des produits ainsi que des facteurs de production utilisés. Dans ce travail, le choix de ces variables dépend de la disponibilité des données. Ces données proviennent en particulier, du site de l'Union Internationale des Chemins de fer UIC, et qui ont été enrichies par certains rapports des compagnies ferroviaires.

La multiplicité des outputs rend délicat la mesure de la production ferroviaire, en volume. Ce problème peut se répercuter sur la pertinence des indicateurs de productivité retrouvés, à moins de trouver une formule de calcul de la production agrégée. L'utilisation des trains kilomètres TRkm comme unité de mesure, constitue bien une solution à ce problème d'agrégation. Cette unité correspond au total des kilomètres parcourus par les trains d'une compagnie. C'est le produit de la distance parcourus en km par le nombre de circulations⁴⁰⁹. Cette unité est employée dans ce chapitre, c'est une mesure agrégée de l'output ferroviaire, mais qui fait abstraction du niveau de remplissage des trains, qu'on définit par le nombre moyen de voyageurs ou de tonnes par trains. Elle ne permet pas aussi de rendre compte du déséquilibre, pouvant exister entre l'activité de voyageurs et l'activité fret. La mesure de l'output ferroviaire par le nombre de voyageurs kilomètres Vkm ou par le nombre de tonnes kilomètres Tkm (utilisée dans le chapitre suivant), permet de relater à cette question de charges des trains et de leurs niveaux de remplissage.

Pour les inputs, et conformément à la méthodologie de Battese et Coelli, nous distinguons les facteurs de production propres à l'entreprise, auxquels on ajoute d'autres facteurs susceptibles d'influencer l'efficacité ferroviaire.

Les facteurs propres à l'entreprise traduisent les caractéristiques de production des compagnies ferroviaires, en termes de quantités de facteurs travail et capital, utilisées dans le processus de production. Le facteur travail est représenté par l'effectif annuel moyen du personnel, alors que le facteur capital est désigné par le matériel roulant remorqué de voyageurs et de marchandises, soit, le nombre de voitures voyageurs et de wagons marchandises.

⁴⁰⁸ - Qui illustre la substitution du capital au travail, suite à des incorporations du progrès technique.

⁴⁰⁹ - La distance prise en compte est la distance effectivement parcourue.

Concernant les autres facteurs affectant l'efficacité on va utiliser dans ce modèle le pourcentage des lignes électrifiées et celui à double voies, par rapport à la longueur total du réseau, traduisant le niveau de modernisation du réseau et le degré de l'évolution technologique. On introduit aussi la densité du réseau, soit son étendu par rapport à la superficie du pays, ainsi que le niveau de développement du pays mesuré par le PIB courant en millions de dollar américain.

D'autres facteurs exogènes peuvent affecter l'efficacité ferroviaire. De ces facteurs on a la panoplie de mesures introduite pour la libéralisation du marché ferroviaire, qu'on illustre par l'examen des indicateurs sur la réforme réglementaire dans le secteur ferroviaire ETCR, construits par l'OCDE. Ces indicateurs sont associés à chacun des aspects de la réforme ferroviaire, qui sont la réglementation de l'entrée sur les segments de transport de voyageurs et de marchandises par des procédures de franchise, la structure du capital de l'opérateur historique dans les segments de l'infrastructure et de transport (passagers et fret), la structure du marché, soit le nombre d'opérateurs en concurrence dans le secteur de transport de voyageurs et de fret (dans le même secteur géographique) et le niveau de séparation verticale entre l'infrastructure et l'exploitation du service.

Quatre indicateurs ont été distingués selon l'OCDE⁴¹⁰, prenant chacun des valeurs entre 0 et 6, où 0 représente « libéral » et 6 « très restrictive ». Ainsi plus élevé est le score, plus le secteur est éloigné du libre marché. Des valeurs égales à 3 et à 4.5 sont attribuées indiquant des situations intermédiaires. On a ainsi les notations suivantes:

X_1 : la réglementation de l'entrée sur les segments de transport voyageurs et de marchandises:

- le marché est concédé à une seule entreprise, c'est une entrée réglementée⁴¹¹: **6**.
- le marché est concédé à plusieurs entreprises en concurrence, ayant chacune des droits exclusifs dans une région géographique déterminée : **3**.
- L'entrée est libre moyennant une redevance d'accès : **0**.

X_2 : l'indépendance vis-à-vis de l'Etat, soit la structure du capital social du principal opérateur opérant sur les segments de l'infrastructure et de transport. Bien que dans le cadre de notre travail on se limite à la part de l'opérateur historique uniquement sur les segments de transport de passagers et de marchandises :

- l'Etat détient 100% des actions de l'opérateur historique : **6**.
- L'Etat est un actionnaire : **3**.
- Le principal opérateur est une entreprise privée : **0**.

X_3 : la structure du marché qui indique sur le nombre maximal des opérateurs ferroviaires de passagers et de fret, en concurrence dans le même secteur géographique.

- un seul opérateur : **6**.
- deux opérateurs : **3**
- plus que deux opérateurs : **0**.

⁴¹⁰ - CONWAY P, GIUSEPPE N "Product market regulation in the non manufacturing sectors of OECD countries: measurement and highlights" OCDE 2006, WP N° 530, 64 P.

⁴¹¹ - En vertu de la directive de l'UE de 1991, concernant les pays de l'Union.

X₄ : la séparation verticale, décrit la structure du secteur ferroviaire et le type de l'organisation de ses deux activités, soit l'exploitation de l'infrastructure (installation, entretien des voies, et signalisation...) et les services de transport de passagers et de marchandises:

- les deux activités sont exercées par deux entreprises entièrement séparées qui sont contrôlées par des groupes d'actionnaires différents : une séparation de propriété : **0**.
- Les deux activités sont exercées par des personnes morales différentes qui sont contrôlées par les mêmes actionnaires : séparation juridique : **3**.
- Les deux activités sont exercées à l'intérieur de la même ou des mêmes entreprises, mais avec des comptabilités séparées : séparation comptable⁴¹² : **4.5**.
- Les deux activités sont exercées au sein de la même entreprise : intégration : **6**.

Les politiques de réforme ont été appliquées de différentes manières dans les pays étudiés, ce qui a donné des structures de chemins de fer propres à chaque pays.

Tableau VI-9 : Les indicateur de réforme réglementaire ETCR⁴¹³ de l'OCDE

	X ₁		X ₂		X ₃		X ₄		
	voyageurs	Fret	Voyageurs	fret	Voyageurs	fret			
France	6	6	6		6	6	6		
		0 à partir de 2005				0 à partir de 2006	3 à partir de 1997		
Allemagne	6 : 91-92-93		6		6	6	6		
	3 : 1994-2004						0 à partir de 2005	3 : 2001-2002	4.5 de 1994 à 1998
	0 à partir de 2005						0 à partir de 2003	3 à partir de 1999	
RU	6 :	6	6		6	6	6		
	3 à partir de 1993	0 à partir de 1993					0 à partir de 1994	0 à partir de 2001	0 à partir de 2001
Suède	6	6	6		6	6	3		
	3 à partir de 1996	3 de 1996 à 2003							

⁴¹² - La séparation institutionnelle se caractérise par une séparation en deux entités autonomes du point de vue comptable, mais aussi juridique.

⁴¹³ - ETCR: Energy, Transport, and Communication Regulation.

		0 à partir de 2004			0 à partir de 2005	0 à partir de 1997	
Japon	3	3	6	0 à partir de 2001	3	6	6

Source OCDE

Pour pouvoir appliquer ces variables dans les estimations des modèles, une agrégation de ces indicateurs a été faite à l'échelle du secteur (trafic voyageurs et fret), en considérant la valeur la plus faible. Ce qui permet de dresser le tableau suivant⁴¹⁴ :

Tableau VI-10 : Agrégation des indicateurs de l'OCDE

	X ₁					X ₂					X ₃					X ₄				
	Fr	Al	RU	Su	Jp	Fr	Al	RU	Su	Jp	Fr	Al	RU	Su	Jp	Fr	Al	RU	Su	Jp
1991	6	6	6	6	3	6	6	6	6	3	6	6	6	6	3	6	6	6	3	6
1992	6	6	6	6	3	6	6	6	6	3	6	6	6	6	3	6	6	6	3	6
1993	6	6	0	6	3	6	6	6	6	3	6	6	3	6	3	6	6	6	3	6
1994	6	3	0	6	3	6	6	0	6	3	6	6	3	6	3	6	4.5	0	3	6
1995	6	3	0	6	3	6	6	0	6	3	6	6	3	6	3	6	4.5	0	3	6
1996	6	3	0	3	3	6	6	0	6	3	6	6	3	6	3	6	4.5	0	3	6
1997	6	3	0	3	3	6	6	0	6	3	6	6	3	0	3	3	4.5	0	3	6
1998	6	3	0	3	3	6	6	0	6	3	6	6	3	0	3	3	3	0	3	6
1999	6	3	0	3	3	6	6	0	6	3	6	6	3	0	3	3	3	0	3	6
2000	6	3	0	3	3	6	6	0	0	3	6	6	3	0	3	3	3	0	3	6
2001	6	3	0	3	3	6	6	0	0	0	6	3	0	0	3	3	3	0	3	6
2002	6	3	0	3	3	6	6	0	0	0	6	3	0	0	3	3	3	0	3	6
2003	6	3	0	3	3	6	6	0	0	0	6	0	0	0	3	3	3	0	3	6
2004	6	3	0	0	3	6	6	0	0	0	6	0	0	0	3	3	3	0	3	6
2005	0	0	0	0	3	6	6	0	0	0	6	0	0	0	3	3	3	0	3	6
2006	0	0	0	0	3	6	6	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	3	6
2007	0	0	0	0	3	6	6	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	3	6
2008	0	0	0	0	3	6	6	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	3	6
2009	0	0	0	0	3	6	6	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	3	6
2010	0	0	0	0	3	6	6	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	3	6

b. Identification des équations du modèle

Le modèle de Battese et Coelli (1995) permet d'estimer simultanément, la frontière et les déterminants de l' (in)efficacité. Il comprend deux équations, la première spécifie la frontière de production et la deuxième spécifie l'inefficacité comme une fonction de variables explicatives, qui est variable dans le temps. L'analyse en question permet d'apprécier le niveau technologique et l'efficacité de l'organisation des réseaux ferroviaires.

La première équation du modèle nous donne une estimation d'une frontière de production, soit, la fonction Cobb-Douglas prise sous forme log –linéaire. Le passage au logarithme pour les variables considérées dans le modèle permet d'interpréter leurs coefficients, en termes d'élasticités factoriels. Les variables en question sont le facteur capital (matériel roulant remorqué de voyageurs et de marchandises) et le facteur travail (effectif des travailleurs).

⁴¹⁴ - CONWAY P, GIUSEPPE N "Product market regulation in the non manufacturing sectors of OECD countries: measurement and highlights" OCDE 2006, WP N° 530, 64 P.

$$\log y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \log(\text{matr}_{it}) + \beta_2 \log(\text{eff}_{it}) + \varepsilon_{it} \text{ Avec } \varepsilon_{it} = v_{it} - u_{it}$$

i : 1...8 (France, Allemagne, RU, Suède, Japon, Turquie, Maroc, Tunisie).

t : 1...20 (1991 à 2010).

y_{it} : le nombre de trains kilomètres de la $i^{\text{ème}}$ unité à l'instant t

matr : le matériel roulant remorqué de voyageurs et de fret

eff : l'effectif moyen annuel de personnel

u_{it} : une composante liée à l'inefficience technique de la $i^{\text{ème}}$ unité à l'instant t

v_{it} : un terme d'erreur prenant en compte les événements exogènes et les erreurs de mesures, il suit une loi normale de moyenne nulle et de variance σ_v^2

Le but d'une estimation de la fonction de production est de voir d'abord, si les différentes variables considérées interviennent dans la détermination du nombre de train kilomètres. Ensuite, de distinguer les différents degrés d'importance de chaque variable pouvant avoir une action sur la variable expliquée désignant l'offre ferroviaire. Les variables explicatives sont le matériel roulant remorqué de voyageurs et de marchandises et l'effectif des travailleurs, soit, leur nombre.

La deuxième équation estimée par le modèle, spécifie l'inefficience comme une fonction de variables explicatives. Cette inefficience est variable dans le temps.

$$u_{it} = \delta_0 + \delta_1 \log(\text{dens}_{it}) + \delta_2 \log(\text{ligdbl}_{it}) + \delta_3 \log(\text{ligelc}_{it}) + \delta_4(X_{1,it}) + \delta_5(X_{2,it}) + \delta_6(X_{3,it}) + \delta_7(X_{4,it}) + \delta_8 \log(\text{PIB}_{it}) + T$$

L'efficience ferroviaire est influencée par le degré de développement du pays : (PIB), les efforts entrepris par ces pays pour une adoption des meilleures technologies de production, permettant une meilleure utilisation des facteurs de production par les opérateurs ferroviaires : (pourcentage des lignes électrifiées et à double voies). Elle est aussi influencée par la géographie du pays, et donc par l'importance du réseau (densité), ainsi que par un ensemble de facteurs qui renvoie aux politiques de réformes (X_1 , X_2 , X_3 , X_4). On a donc huit variables explicatives de l'efficience d'une firme i , à l'instant t , et qu'on désigne par le vecteur : z_{it}

δ : Un vecteur (1*8) de paramètres à estimer.

Les quatre variables physiques considérées sont :

ligelc : pourcentage des lignes électrifiées

ligdbl : pourcentage des lignes double voie

PIB : le produit intérieur brut courant, en millions de U.S \$

lden : la densité du réseau ferroviaire

Les quatre variables qualitatives utilisées sont relatives aux politiques restrictives. En effet, les politiques de libéralisation du secteur sont affectées par des valeurs nulles, ce qui élimine leur impact dans l'explication de la variable dépendante qui est l'inefficience.

X_1 : l'entrée est franchisée à une seule firme

X_2 : l'étatisation de l'opérateur historique

X_3 : la situation de monopole

X_4 : l'intégration verticale.

T : variable trend = 1...20, selon l'année de l'observation, qui appréhende un progrès technique et des changements dans les conditions économiques globales.

II.2.2. L'estimation d'une frontière de production ferroviaire

Ce travail d'estimation d'une frontière de production ferroviaire présente certaines difficultés à cause de la complexité de cette activité et son développement dans un cadre économique, géographique, social et institutionnel qui diffère d'un pays à l'autre. Il serait donc indispensable d'opérer des simplifications. On a opté ainsi à une décomposition de l'échantillon des pays étudiés, en deux sous groupes, ayant chacun le même niveau de développement économique, soit les pays développés (France, Allemagne, Royaume Uni, Suède, Japon,) et les pays en voie de développement (Turquie, Maroc, et Tunisie), où on cherche à déterminer la frontière de production stochastique pour chaque groupe de pays, censé avoir le même niveau technologique. Une tentative d'étudier l'ensemble de l'échantillon est faite à la fin du chapitre.

L'estimation va se faire en utilisant le programme de frontière stochastique FRONTIER version 4.1 (Coelli T.J.)⁴¹⁵. Les paramètres des différentes frontières stochastiques, sont estimés par la méthode de MMV.

Les résultats sont présentés sous forme de tableaux. Le premier tableau indique les scores d'efficacité qui s'approchent de l'unité pour les firmes efficaces. Le deuxième tableau, déduit du même programme, indique les coefficients de la frontière de production estimée, qu'on cherche à voir le signe et l'impact sur la variable expliquée (les trains kilomètres). Le troisième tableau est relatif à une régression qui explique l'inefficacité, dans le but de voir l'effet du niveau de développement, de l'étendu du réseau ferroviaire, des variables technologiques et des politiques réglementaires sur le niveau de l'efficacité. Les coefficients de cette dernière régression sont interprétés de la manière suivante : un signe négatif indique une relation positive entre la variable explicative et l'efficacité, alors qu'un signe positif indique que la variable affecte négativement l'efficacité technique. D'autre part, la significativité d'une variable indique que cette variable est un élément essentiel dans la spécification de l' (in)efficacité ferroviaire.

a. Cas des PD

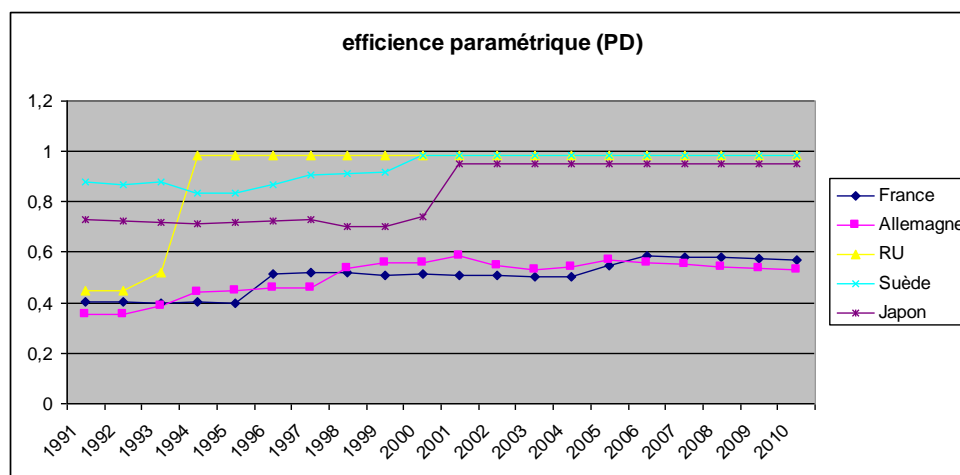
Ces pays (France, Allemagne, Royaume Uni, Suède, Japon), bien qu'ils aient pratiquement le même niveau de développement, se caractérisent par des spécificités propres à leurs secteurs ferroviaires. Il s'agit de la géographie du pays, du type de la relation entre l'Etat et l'opérateur ferroviaire, de l'évolution des politiques nationales de transport qui conditionnent le degré de la concurrence entre les différents secteurs, en particulier entre le rail et la route...ces critères influencent le niveau de l'efficacité atteint par un secteur déterminé, qu'on peut mesurer par les scores suivants :

⁴¹⁵ - COELLI Tim. J "A guide to FRONTIER version 4.1 : A computer program for stochastic frontier production and cost function estimation" 1996, Centre for efficiency and productivity analysis CEPA Working Paper N° 96/07, University of New England, ARMIDALE Australia, 33 P.

Tableau VI-11 : Les scores de l'efficacité ferroviaires dans les pays développés

	France	Allemagne	RU	Suède	Japon
1991	0,406	0,354	0,449	0,878	0,730
1992	0,404	0,353	0,449	0,866	0,726
1993	0,399	0,385	0,519	0,881	0,721
1994	0,402	0,441	0,984	0,834	0,716
1995	0,396	0,446	0,985	0,834	0,717
1996	0,514	0,457	0,984	0,867	0,724
1997	0,519	0,461	0,986	0,906	0,728
1998	0,520	0,536	0,987	0,911	0,704
1999	0,511	0,559	0,987	0,916	0,703
2000	0,515	0,559	0,986	0,986	0,743
2001	0,508	0,587	0,987	0,985	0,949
2002	0,510	0,548	0,987	0,985	0,949
2003	0,502	0,533	0,987	0,984	0,950
2004	0,501	0,542	0,987	0,985	0,951
2005	0,548	0,569	0,985	0,984	0,951
2006	0,588	0,560	0,985	0,984	0,952
2007	0,581	0,553	0,985	0,984	0,952
2008	0,579	0,542	0,985	0,983	0,951
2009	0,575	0,534	0,986	0,985	0,951
2010	0,568	0,529	0,986	0,987	0,950
moyenne	0,502	0,502	0,908	0,936	0,835

Graphique VI-12 : Evolution de l'efficacité ferroviaire (PD)



On remarque une légère amélioration de l'efficacité technique pour tous les pays, avec des scores qui se rapprochent de l'unité. Un faible niveau d'efficacité est remarqué pour la France et l'Allemagne, par rapport aux autres pays. La faible qualité du réseau peut bien donner une explication à ce retard.

Des problèmes de qualité de service ferroviaire et de baisse de son trafic sont perçus en France, au cours de ces dernières années, découlant d'un vieillissement du réseau, suite aux faibles efforts déployés par la RFF pour sa modernisation⁴¹⁶. Pareil, en Allemagne où on a des défaillances du réseau se manifestant par une détérioration de la qualité du service, avec des pannes répétitives et des perturbations du trafic. La DB Netz doit assurer des investissements de modernisation dans le matériel, dans les voies et dans les équipements⁴¹⁷.

⁴¹⁶ - NORMAND Jean Michelle, le Monde 22/01/2011.

⁴¹⁷ - BOUTELET Cécile, le Monde 22/01/2011

Au contraire, le rattrapage dans le niveau d'efficacité ferroviaire, réalisé au Royaume Uni peut être expliqué par la bonne qualité du réseau⁴¹⁸, établie depuis la réforme de 1994, et qui a permis de faire circuler davantage de trains, à plus de 160 km à l'heure. En effet, malgré le sous investissement remarqué dans les chemins de fer britanniques, Railtrack a réussi à répartir ses investissements sur toutes les lignes plutôt que de favoriser un petit réseau, comme celui de lignes à grande vitesse. Même chose pour la Suède où les réseaux sont en bon état et l'activité en croissance. Pour ces deux pays, une structure désintégrée entre l'infrastructure et l'exploitation ferroviaire a été instaurée, suite à l'application d'une réforme dans le secteur⁴¹⁹.

L'estimation d'une fonction de production ferroviaire, représentative de l'échantillon des pays développés, est donnée par l'équation suivante :

$$\log y_{it} = 0.26 + 0.20 \log(\text{matr}_{it}) + 0.94 \log(\text{effec}_{it}) + \varepsilon_{it}$$

Tableau VI-12 : Estimation des coefficients de la frontière de production (PD)

	Constante	log <i>matr</i>	log <i>eff</i>
Coefficient	0,26	0,20	0,94
T- ratio	0,53	2,49	17,14

Selon cette fonction estimée, l'élasticité de la production vis-à-vis du matériel roulant (facteur capital) est égale à (0,20), c'est-à-dire qu'un accroissement du nombre de wagons voyageurs et de marchandises aurait un impact positif sur le nombre de Train km. On remarque effectivement que suite aux politiques de réformes engagées à partir des années 90, les entreprises ferroviaires s'engagent à augmenter le niveau de leurs investissements dans les infrastructures, en particulier concernant leur parc matériel, considéré comme un facteur de succès du transport ferroviaire. L'élasticité de la production vis-à-vis de l'effectif des travailleurs (facteur travail) est égale à (0,94). Cette élasticité indique un impact positif du facteur travail sur la production ferroviaire, plus important que celui du facteur capital. Dans les pays développés, les politiques de réforme ferroviaire ont conduit à une compression des effectifs et une gestion des ressources humaines, ayant des effets bénéfiques sur l'offre ferroviaire.

Les stratégies de modernisation du matériel roulant et les efforts de rationalisation des ressources humaines, à côté d'autres actions engagées par les opérateurs, influencent l'efficacité technique ferroviaire. Cette dernière est néanmoins sensible à d'autres éléments même non contrôlés par les opérateurs en question et qui expliquent, même en partie, le niveau d'inefficacité atteint. Le tableau suivant est relatif à une régression qui explique l'efficacité en fonction du pourcentage des lignes électrifiées et à double voies, du PIB courant en dollar USA et de la densité du réseau. Cette efficacité est également expliquée par un ensemble de variables qualitatives : la réglementation de l'entrée à un seul concessionnaire, l'étatisation de l'opérateur historique, la situation de monopole et l'intégration verticale, désignées successivement par : X₁, X₂, X₃ et X₄.

Tableau VI-13 : Estimation des coefficients de la régression de l'efficacité (PD)

	Cte	ligele	ligdbl	PIB	dens	X1	X2	X3	X4	Trend
Coefficient	4,18	- 0,25	- 0,27	- 0,04	- 0,12	- 0,02	- 0,17	- 0,01	- 0,10	- 0,004
T- ratio	- 4,0	1,19	1,48	0,51	0,92	1,08	7,41	1,22	4,61	0,73

⁴¹⁸ - Selon le journaliste Roger FORD dans le magazine spécialisé "Modern Railways".

⁴¹⁹ - Hubert Du Mesnil Président de RFF, le Monde 07/04/2011

$$u_{it} = 4.18 - 0.25 \log(\text{ligelc}_{it}) - 0.27 \log(\text{ligdbl}_{it}) - 0.04 \log(\text{PIB}_{it}) - 0.12 \log(\text{dens}_{it}) - 0.02 X_{1,it} - 0.17 X_{2,it} - 0.01 X_{3,it} - 0.1 X_{4,it} - 0.004 T$$

Selon cette estimation, on trouve que les quatre variables physiques ont un effet négatif sur l'efficacité.

Les actions d'électrification et de dédoublement de voies ne favorisent pas l'efficacité, d'après cette estimation. L'analyse en question est basée sur l'efficacité ferroviaire avec comme mesure de l'output le nombre de trains kilomètres. Pour cette mesure le nombre de circulation des trains est non affecté par ce type d'investissement. Les voies ferroviaires posent d'autres problèmes, soit par exemple leur entretien, dans le sens où il faut s'assurer de l'état d'usure de ces voies, autrement, des conséquences négatives sur la sécurité et la qualité du service auront lieu. L'efficacité technique de la firme sera donc affectée si les voies manquent d'entretien et de renouvellement. Cette efficacité est aussi influencée par la géographie du pays, qui conditionne la densité du réseau ferroviaire et donc sa structure. Cette géographie est de nature à défavoriser, dans certains pays, la densité ferroviaire, ce qui influence négativement l'efficacité. De même le développement économique favorise pour certains pays le transport routier, au détriment du transport ferroviaire, d'où l'impact négatif de la variable PIB sur l'efficacité ferroviaire.

Les variables qualitatives coïncidant avec les politiques restrictives sont rarement, encourus d'application dans les pays développés. En effet, ces pays ont atteint un stade avancé de la libéralisation de leurs secteurs ferroviaires. Les variables en question sont affectées de coefficients de valeurs très faibles et de signe négatif, elles sont défavorables à l'efficacité du secteur. La première variable désigne la réglementation de l'entrée, elle implique que l'entrée est franchisée à un seul opérateur. Le signe négatif affecté à cette variable peut être interprété par l'avantage d'une segmentation du réseau entre divers opérateurs, par l'octroi de concessions. Notons que cette action exige l'application d'un ensemble de règles d'accès à l'infrastructure. La deuxième variable qualitative est la structure publique de l'entreprise, le signe négatif de cette variable indique qu'une situation où on a un opérateur public est défavorable à l'efficacité ferroviaire. Ainsi, les meilleures performances sont obtenues dans un environnement caractérisé par l'initiative privée. Une situation de monopole défavorise aussi l'efficacité ferroviaire, ceci est désigné par le signe négatif de la troisième variable. D'où, l'orientation des politiques de réformes vers l'introduction d'une concurrence effective dans le secteur ferroviaire. Pareil pour l'intégration verticale, désignée par la quatrième variable. Cette intégration engendre une baisse de l'efficacité ferroviaire. D'où, les actions de désintégration dans le secteur ferroviaire, dictées par les politiques de réformes, où on peut s'attendre à une compensation de l'augmentation des coûts de transaction par des gains d'efficacité globale. L'estimation d'une équation de l'efficacité renvoie aussi à un ensemble de variables non considérées par le modèle et qui ont un effet positif sur l'efficacité ferroviaire, mesurées par le coefficient assez important de la constante. Pour cet échantillon, une faible tendance temporelle vers le déclin de l'efficacité est établit par ce modèle, et qui est indiquée par le trend.

b. Cas des PED

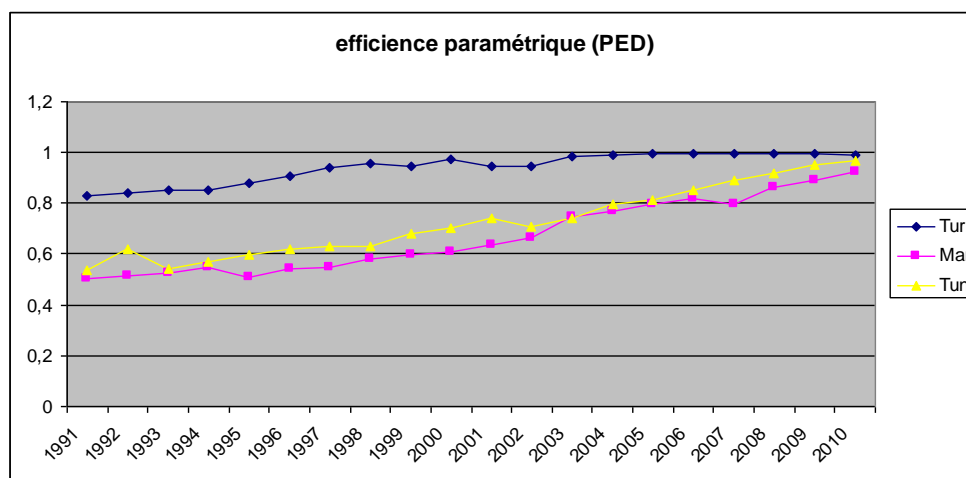
Le cas des pays en développement permet d'avoir des résultats assez différents comparés au premier échantillon. Ces pays malgré leur hétérogénéité nous permettent d'avancer certaines conclusions relatives à l'efficacité ferroviaire dans les PED, et de l'expliquer par un certains nombre d'éléments endogènes et exogènes aux opérateurs ferroviaires.

La première étape de cette analyse consiste à comparer les différents niveaux d'efficacité réalisés par chacun des opérateurs retenus.

Tableau VI-14 : Les scores de l'efficacité ferroviaire dans les PED

	Turquie	Maroc	Tunisie
1991	0,830	0,501	0,538
1992	0,839	0,513	0,620
1993	0,853	0,524	0,544
1994	0,850	0,549	0,572
1995	0,879	0,511	0,599
1996	0,908	0,544	0,622
1997	0,940	0,549	0,631
1998	0,955	0,580	0,631
1999	0,948	0,596	0,679
2000	0,975	0,607	0,701
2001	0,943	0,635	0,741
2002	0,944	0,664	0,710
2003	0,983	0,748	0,743
2004	0,991	0,769	0,799
2005	0,993	0,795	0,813
2006	0,994	0,816	0,852
2007	0,993	0,798	0,890
2008	0,994	0,861	0,919
2009	0,993	0,890	0,949
2010	0,992	0,926	0,966
moyenne	0,939	0,668	0,725

Graphique VI-13 : Evolution de l'efficacité ferroviaire (PED)



Les trois pays connaissent une tendance assez remarquable vers la hausse de leurs niveaux d'efficacité par rapport à certains pays développés. Les scores d'efficacité de la Turquie sont meilleurs que ceux du Maroc et de la Tunisie. Un saut dans le niveau de l'efficacité est remarqué en 2002 au Maroc, cette année correspond au deuxième programme d'investissement (2002-2005), axé sur le renouvellement des infrastructures, la modernisation et le renforcement des installations de sécurité, ainsi que l'augmentation de la capacité du réseau, moyennant le rajeunissement du parc matériel roulant.

La quantité des inputs utilisés par les opérateurs ferroviaires des pays en développement, dans leur processus de production, afin d'atteindre un certain objectif de production, désigne une combinaison de facteurs selon une fonction de production ferroviaire, qu'on estime par l'équation suivante :

$$\log y_{it} = 2.84 + 0.47 \log(\text{matr}_{it}) + 0.3 \log(\text{effec}_{it}) + \varepsilon_{it}$$

Tableau VI-15 : Estimation des coefficients de la frontière de production (PED)

	Constante	log matr	log eff
Coefficient	2,84	0,47	0,30
T- ratio	8,64	4,02	3,22

Comme pour le cas des pays développés, on trouve que les deux variables explicatives sont significatives dans l'estimation de la fonction de production. De même, les coefficients de ces deux variables sont positifs (0,47 et 0,30) indiquant un effet positif du parc matériel roulant et de l'effectif des travailleurs sur l'offre ferroviaire. Ces effets positifs expliquent les orientations des chemins de fer dans ces pays, avec la réalisation de nouveaux investissements dans les infrastructures de réseaux et dans le matériel roulant et avec l'engagement des politiques de rationalisation des ressources humaines.

L'impact de la variable matériel roulant est plus important que celui de la variable effectif des travailleurs, contrairement aux cas des pays développés. En effet, dans les PED les politiques de restructuration se traduisaient essentiellement par une incorporation du progrès technologique dans plusieurs domaines ferroviaires, particulièrement dans le matériel roulant. L'entretien du matériel roulant vétuste représente une action importante, qui donne naissance à de nouveaux services pour les passagers, et pour le fret et qui permet d'augmenter l'offre ferroviaire mesurée en nombre de trains kilomètres. L'entretien et le renouvellement du parc matériel, permet ainsi d'améliorer les performances ferroviaires. D'autre part, l'impact de la variable matériel roulant est plus prononcé dans les pays développés que dans les PED, à l'opposé de la variable effectif des travailleurs. Les faibles gains de productivité réalisés par les PED, comparés aux pays développés, sont liés à l'engagement par les premiers de politiques favorisant les emplois peu qualifiés et peu productifs. Surtout que la qualification des travailleurs est une action qui pourrait augmenter le coût de ce facteur, mesuré principalement par la masse salariale, lourdement supportée par les PED.

Selon le modèle adopté dans ce travail, à côté de l'estimation de la fonction de production, on peut établir une relation entre l'efficacité et un ensemble de variables explicatives.

Tableau VI-16 : Estimation des coefficients de la régression de l'efficacité (PED)

	Cte	ligelc	ligdbl	PIB	den	X1	X2	X3	X4	Trend
Coefficient	- 0,016	- 0,07	- 0,04	0,19	-0,01	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	0,02
T- ratio	0,016	1,04	0,63	-3,76	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	-3,31

$$u_{it} = -0.0016 - 0.07 \log(\text{ligelc}_{it}) - 0.04 \log(\text{ligdbl}_{it}) + 0.19 \log(\text{PIB}_{it}) - 0.01 \log(\text{den}_{it}) - 0.09 X_{1,it} - 0.09 X_{2,it} - 0.09 X_{3,it} - 0.09 X_{4,it} + 0.02T$$

Les deux variables pourcentage des lignes électrifiées et à double voies sont non significatives, et affectent négativement l'efficacité, avec des coefficients très faibles. Il est d'ailleurs vraisemblable qu'en l'absence d'une réforme institutionnelle de grande ampleur, une augmentation des investissements aurait un impact minimal sur les performances ferroviaires⁴²⁰. Ces investissements et malgré leurs avantages ne peuvent pas apporter des résultats immédiats. Il faut donc une analyse coût avantages des projets d'infrastructure. En effet, les grands projets d'infrastructure peuvent prendre des années pour être concrétisés, ils correspondent à des investissements lourds avec une durée de vie très longue. Pour

⁴²⁰ - OCDE "Quel rôle pour les chemins de fer en Europe de l'Est ?" CEMT 2001, Table ronde N° 120, 155 P.

l'investisseur, le risque est considérable, qu'il ne va s'engager dans certains projets que s'il a une garantie de retour de son capital. Dans les pays en développement le vrai problème est dû à l'absence d'une évaluation et une utilisation adéquate des investissements.

Une relation positive s'établit entre le niveau du PIB et l'efficacité ferroviaire, contrairement au premier échantillon des pays développés. À présent, les politiques économiques des PED s'emploient à privilégier le secteur de transport tous modes compris. Pour ces pays, l'existence de réseaux et de services de transport est une condition et un facteur de croissance. Le secteur contribue à faciliter l'intégration des pays dans l'économie mondiale, à réduire le désenclavement de certaines catégories de la population et donc, à réduire la pauvreté. A ce niveau, le transport ferroviaire et malgré la situation de déclin qu'il connaît, conserve des avantages comparatifs par rapport aux autres modes. L'importance du transport ferroviaire dans les PED, peut aussi être vérifiée historiquement, où la construction d'un réseau routier développé a été faite d'une manière tardive par rapport aux pays développés⁴²¹.

La densité ferroviaire d'emblée faible, dans les PED, a un effet négatif sur l'efficacité, comme pour l'échantillon des pays développés. La densité est considérée comme une charge lorsqu'on raisonne en termes de coûts occasionnés par la mise en place de nouvelles infrastructures. La longueur du réseau peut justifier partiellement l'inefficacité de certains réseaux, en effet, plus la distance à parcourir est longue plus les aléas sont nombreux particulièrement dans la fixation des horaires.

Toutes les variables qualitatives sont non significatives avec un effet négatif sur l'efficacité. Ces variables renvoient à des politiques en cours d'application, mais qui restent défavorables à l'efficacité ferroviaire dans les PED. La pente de la régression linéaire est négative, la tendance dans le temps de la variable expliquée, qui est l'inefficacité, est orientée vers la baisse. On conclut donc que c'est l'efficacité dans ces pays qui connaît la tendance vers la hausse.

D'autres facteurs non retenus par ce modèle influencent sur l'efficacité et qui sont désignés par la constante dans l'équation. Cette constante a un signe négatif indiquant un effet négatif sur l'efficacité ferroviaire dans les pays en développement.

c. Echantillon global

Pour un échantillon global, regroupant les pays développés et en développement, on a les résultats suivants, quant aux scores d'efficacité atteints par les différents secteurs ferroviaires, ainsi quant aux estimations de la fonction de production et de l'efficacité.

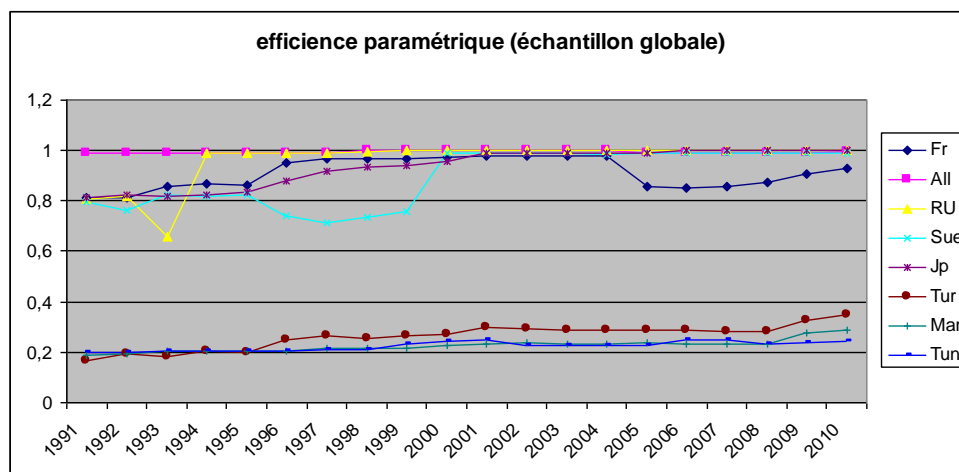
Tableau VI-17 : Les scores de l'efficacité ferroviaires (échantillon globale)

	France	Allemagne	RU	Suède	Japon	Turquie	Maroc	Tunisie
1991	0,811	0,990	0,806	0,794	0,814	0,165	0,190	0,201
1992	0,811	0,990	0,821	0,761	0,823	0,192	0,195	0,198
1993	0,856	0,991	0,659	0,825	0,821	0,185	0,204	0,202
1994	0,870	0,990	0,991	0,819	0,826	0,207	0,204	0,205
1995	0,862	0,990	0,992	0,826	0,833	0,201	0,205	0,202
1996	0,949	0,991	0,992	0,741	0,880	0,248	0,205	0,202
1997	0,965	0,992	0,992	0,716	0,918	0,266	0,215	0,209
1998	0,969	1	0,993	0,738	0,937	0,253	0,213	0,209
1999	0,965	1	1	0,759	0,938	0,266	0,216	0,233
2000	0,975	1	1	0,991	0,954	0,270	0,226	0,244
2001	0,979	1	1	0,992	0,991	0,296	0,232	0,251

⁴²¹ - AFD (Agence française de développement) "Cadre d'intervention sectoriel transport" Mai 2009, 129 P.

2002	0,980	1	1	0,992	0,992	0,293	0,236	0,228
2003	0,978	1	1	0,991	0,992	0,285	0,233	0,226
2004	0,978		1	0,987	0,992	0,290	0,232	0,226
2005	0,859	0,991	1	0,988	0,992	0,286	0,236	0,229
2006	0,850	0,991	1	0,988	1	0,288	0,234	0,251
2007	0,859	0,991	1	0,988	1	0,282	0,231	0,250
2008	0,871	0,991	1	0,989	1	0,283	0,235	0,235
2009	0,906	0,992	1	0,991	1	0,324	0,278	0,238
2010	0,929	0,993	1	0,992	1	0,348	0,285	0,244
moyenne	0,911	0,994	0,962	0,893	0,935	0,261	0,225	0,224

Graphique VI-14 : Evolution de l'efficacité ferroviaire (échantillon globale)



La principale remarque qu'on peut avancer est que les scores d'efficacité dans les pays développés, sont nettement supérieurs à ceux des pays en développement.

L'estimation d'une fonction de production globale pour l'ensemble de l'échantillon est donnée par l'équation suivante :

$$\log y_{it} = 3.52 - 0.19 \log(\text{matr}_{it}) + 0.99 \log(\text{effec}_{it}) + \varepsilon_{it}$$

Tableau VI-18 : Estimation des coefficients de la frontière de production (échantillon global)

	Constante	log matr	log eff
Coefficient	3,52	-0,19	0,99
T- ratio	10,17	-4,02	20,22

L'impact de la variable matériel roulant est négatif alors que celui de la variable effectif des travailleurs est positif sur la production ferroviaire. En effet, l'échantillon est formé d'un groupe de pays qui sont hétérogènes d'un point de vue développement économique, et donc de type de matériel employé. Le signe négatif de la variable matériel roulant renvoie aussi à l'idée que le parc matériel doit être adapté au niveau de la demande, autrement des problèmes d'inefficacité apparaissent. D'où, la nécessité des politiques de rationalisation du parc matériel, consistant à une adéquation du nombre des wagons au trafic assuré, c'est-à-dire éviter leur gaspillage et leur utilisation oisive, ainsi que leur insuffisance par rapport aux besoins. Il faut donc, que l'opération de production d'infrastructure s'accompagne d'une estimation des recettes que l'exploitation dégagera sur la longue période, c'est-à-dire, une estimation de la demande pour un service nouveau. A ce niveau, on peut signaler l'avantage de l'intégration, en effet, seule une firme intégrée peut se livrer à ce calcul, parce qu'elle est capable de planifier en même temps la production et l'utilisation de

l'infrastructure. Le signe positif de la variable effectif des travailleurs s'apparente à celui obtenu dans le cas des deux modèles précédents (pays développés et en développement).

La manière de combiner les facteurs de production au sein d'une technologie de production, détermine le degré d'efficacité technique qu'on cherche à expliquer par certaines variables propres à l'entreprise et d'autres qui lui sont exogènes.

Tableau VI-19 : Estimation des coefficients de la régression de l'efficacité (échantillon global)

	Cte	ligelc	ligdbl	PIB	den	X1	X2	X3	X4	Trend
Coefficient	-1,72	0,45	-0,09	-0,23	0,96	0,04	-0,10	0,01	-0,03	0,02
T- ratio	11,84	-19,21	2,44	12,07	-19,84	-3,45	22,32	-2,17	3,85	-8,53

$$u_{it} = -1.72 + 0.45 \log(\text{ligelc}_{it}) - 0.09 \log(\text{ligdbl}_{it}) - 0.23 \log(\text{PIB}_{it}) + 0.96 \log(\text{dens}_{it}) + 0.04 X_{1,it} - 0.10 X_{2,it} + 0.01 X_{3,it} - 0.03 X_{4,it} + 0.02 T$$

Les deux échantillons se caractérisent par une diversité de leurs infrastructures de transport, ainsi qu'une disparité économique et même géographique, ce qui relativise les résultats retrouvés par l'estimation de l'équation de l'efficacité. Pour les variables qualitatives X₂, et X₄ on a un coefficient de signe négatif. Cela indique que des situations, où on a des entreprises publiques avec une structure intégrée sont défavorables à l'efficacité ferroviaire. Alors que les signes des variables X₁ et X₃ sont positifs, ainsi une situation où le marché est réglementé à un seul franchisé, ou bien une situation, où on a un seul opérateur dans le même secteur géographique sont favorable à l'efficacité. Selon ces résultats, on peut dire que la concurrence quelle que soit sa forme pour le marché ou sur le marché est non bénéfique pour l'efficacité ferroviaire, surtout quand elle va empiéter sur les considérations sociales et économiques qui porteront atteinte à l'efficacité dans le secteur ferroviaire.

Conclusion

Dans cette analyse de l'efficacité des compagnies ferroviaires, outre le calcul d'une productivité partielle du travail et du capital, supposée être limitée, on a eu recours au calcul d'une productivité globale des facteurs, par les méthodes basées sur les techniques de frontières. Particulièrement, on s'est intéressé à la méthode de frontières stochastiques (SFA), soit le modèle de Battese et Coelli, qui permet l'estimation simultanée d'une frontière de production et des effets explicatifs de l'inefficacité.

L'évaluation des performances des entreprises ferroviaires est réalisée suite à leur comparaison les unes avec les autres dans le temps et dans l'espace. La dimension de la performance poursuivie dans ce travail est désignée par le concept de l'efficacité technique. Un concept qui reflète la capacité d'atteindre l'objectif avec le minimum de moyens ou d'atteindre un meilleur résultat avec des moyens constants. A cette question d'efficacité technique, s'ajoute un contexte d'exploitation propre à chaque entreprise. Le premier élément est lié à la responsabilité de l'entreprise, il intègre la politique d'investissement qu'elle adopte et sa politique d'emploi, à travers les quelles l'entreprise agit directement sur le levier de son efficacité technique. Le deuxième élément inclut de nombreuses contraintes environnementales, liées à la géographie (superficie, barrières naturelles, urbanismes...), au contexte économique (niveau de développement...) et aux politiques de transport d'ordre réglementaire et institutionnel, appliquées dans le secteur.

S'agissant de comparer des résultats et des moyens, on s'est intéressé dans ce chapitre particulièrement, au niveau d'output réalisé dans le secteur ferroviaire, mesuré par le nombre de train kilomètre, et aux différents inputs engagés dans le processus de production. La considération du nombre de trains kilomètres comme une mesure de la production ferroviaire est considérée comme une mesure selon une approche offre, qualifiant le niveau absolu de service. Par opposition à la mesure de la production ferroviaire par le nombre de voyageurs kilomètres ou de tonnes kilomètres, qui ne considère que les services vendus aux consommateurs et représente de ce fait une mesure selon une approche demande. Ce dernier type de mesure de l'output ferroviaire à été utilisé dans le calcul d'une productivité partielle du travail. Cette dernière productivité est mesurée par le nombre en milliers de voyageurs (tonnes) kilomètres par employé. Les résultats retrouvés montrent que le Japon et la Suède possèdent les niveaux les plus élevés de cette productivité, respectivement pour le trafic voyageur et le trafic fret, cela dans le cas des pays développés. Alors que c'est le Maroc qui présente les meilleurs niveaux de productivité sur les deux trafics, pour le cas des pays en développement. Le calcul d'une productivité partielle du capital, montre qu'aussi bien pour le nombre de voyageurs kilomètres par wagon (une productivité commerciale), que pour le nombre de trains kilomètres par wagon (une productivité technique), on a des résultats qui se rapprochent entre les pays développés et en développement. Les écarts sont très faibles entre les deux groupes de pays quant aux niveaux atteints par ces productivités partielles, contrairement à ceux d'une productivité partielle du travail.

La considération des deux facteurs de production travail et capital, renvoie à une mesure d'une productivité totale des facteurs, obtenue à l'aide de l'estimation d'une frontière de production. Les inputs qui ont été considérés successivement dans trois cas sont l'effectif des travailleurs et le nombre de matériel roulant. Dans les deux premiers cas on distingue l'échantillon des pays développés de ceux en développement, et dans le troisième cas on s'intéresse à un échantillon global. Ces estimations ont permis d'avoir des coefficients de signes différents, pouvant être interprétés en termes d'élasticité de la production par rapport aux facteurs travail et capital.

L'élasticité de la production par rapport à l'effectif des travailleurs est toujours positive, dans les trois équations estimées. Cette élasticité est égale à (0,94) pour l'échantillon des pays développés, elle n'est que de (0,30) pour les pays en développement, et elle passe à (0,99) pour l'échantillon global. Ainsi, l'augmentation de (1%) de l'effectif des travailleurs entraîne une réaction plus importante de la production ferroviaire dans les pays développés que dans les pays en développement. L'élasticité de la production par rapport au parc de matériel roulant est plus forte que celle des personnels dans les PED, contrairement aux PD. Elle est aussi plus importante dans les PED que dans les PD (0,47) et (0,20) et elle est égale à (-0,19) pour l'échantillon global. La restructuration ferroviaire dans les PED se manifeste essentiellement par une modernisation de leurs parcs matériels. Alors que dans ces pays la structure générale des emplois diffère fortement de celle des pays développés.

Le modèle de Battese et Coelli adopté permet aussi une explication du niveau de l' (in)efficacité atteint par les différents secteurs par un ensemble de variables endogènes et exogènes aux firmes en question. Concernant le niveau de développement du pays on montre que l'efficacité est négativement reliée au PIB pour les pays développés, avec un coefficient égal à (-0.04). L'impact du PIB est au contraire positif sur l'efficacité dans le cas des PED, avec un coefficient égal à (0.19). En effet, dans les pays développés, la croissance économique se traduit par un essor considérable du transport routier aux dépens du transport ferroviaire, étant donné la nature des biens transportées qui emporte sur les considérations de compétitivité. Cet effet reste néanmoins moins évident dans les PED. L'introduction de la densité ferroviaire dans l'estimation de l'efficacité permet d'appréhender une offre structurelle en ce qu'elle représente la possibilité technique maximale du réseau. L'impact de cette variable est négatif pour les deux échantillons, avec un coefficient égal à (-0.12) dans les PD et à (-0.01) dans les PED. Le faible coefficient de cette variable densité dans les PED par rapport aux PD, peut expliquer en partie l'inefficacité technique dans les PED. Dans ces pays les chemins de fer ont été construits, en majorité, par les autorités coloniales, afin d'évacuer les richesses vers les ports et n'ont été que peu étendus après les indépendances des pays. L'impact des deux variables pourcentages des lignes électrifiées et à double voies est de son côté négatif. Il en va de même, pour les variables qualitatives ayant toutes des effets négatifs sur l'efficacité ferroviaire dans les pays développés et en développement. Ces variables désignent des politiques restrictives qui s'opposent à celles recommandées par la réforme adoptée par les pays développés.

L'estimation d'une technologie de production pour un échantillon globale reste néanmoins relative, du fait que nous disposons de firmes ayant des caractéristiques de production différentes. En effet, les réseaux étudiés disposent d'un parc matériel roulant varié et d'un effectif de travailleurs n'ayant pas les mêmes qualités. D'où l'intérêt de l'approche non paramétrique (DEA), qui a le mérite de ne pas imposer aucune hypothèse explicite, concernant la technologie de production et qui prend en considération la nature multi outputs de l'activité ferroviaire.

Chapitre VII
**Sur l'efficacité des réseaux ferroviaires : mesure non
paramétrique**

L'efficacité d'une unité de production indique sur la réalisation de ses objectifs internes et externes, et elle est évaluée à partir de la notion de productivité des facteurs. La mise en rapport de cette efficacité avec les moyens engagés pour l'atteindre, renvoie au concept d'efficience. Koopmans fut le premier à proposer une mesure du concept d'efficacité et Debreu le premier à le mesurer empiriquement. Alors que, l'apport de Farrell est de définir les différents concepts d'efficacité, en décomposant l'efficacité économique (productive, ou totale) en une efficacité technique et une efficacité allocative. De son côté l'efficacité technique est décomposée en une efficacité d'échelle et une efficacité technique pure.

Data Enveloppement Analysis : DEA est une méthode de mesure de l'efficacité des firmes, basée sur le travail de Farrell, c'est une approche non paramétrique qui s'ajoute aux approches paramétriques et aux mesures unifactorielles et multifactorielles utilisées pour cette fin. La méthode DEA, encore appelée méthode du point extrême est une méthode de « Free Disposal Hull » : FDH⁴²². Elle représente une technique déterministe qui n'exige pas une spécification de la fonction de production. Il s'agit plutôt de spécifier les propriétés formelles que l'ensemble de production est supposé satisfaire⁴²³.

Cette méthode DEA est appliquée dans ce chapitre à un ensemble de secteurs de chemins de fers apparentant à un échantillon de pays développés et en développement, dans l'objectif de mesurer leurs efficacités relatives, à partir d'une estimation des scores d'efficience. Les scores calculés permettant de classer ces secteurs, selon leurs niveaux d'efficience technique. Les écarts observés entre les différents scores pourraient être expliqués par les différences dans les caractéristiques de productions, dans les stratégies adoptées par les différentes firmes, ainsi que par l'environnement dans lequel elles exercent leurs activités.

I. Fondements théorique de la méthode DEA

Faisant partie des approches non paramétriques, la méthode DEA présente certains avantages par rapport aux approches paramétriques. Elle permet la considération de plusieurs outputs et de plusieurs inputs, même s'ils sont exprimés en différentes unités de mesures. D'autre part, et dans un échantillon hétérogène une spécification qui conviendrait à la majorité des unités de production n'est pas obligatoirement pertinente pour un sous ensemble d'entre elles (les unités peuvent ne pas avoir la même fonction de production). Sur ce dernier point, la méthode DEA ne pose pas de restrictions sur la forme fonctionnelle de la fonction de production. Toutefois, le principal inconvénient de la méthode DEA est la possibilité d'avoir des firmes toutes inefficaces. Une inefficacité qui reste inexplicée par la méthode. Elle ne considère pas aussi les erreurs de mesures qui peuvent affecter les résultats sur l'inefficacité de ces firmes, à l'instar des méthodes paramétriques.

La méthode DEA a été mise au point à partir des travaux de Farrell (1957)⁴²⁴ et a été développée ensuite par Charnes et al (1978). Cette méthode détermine la frontière au sommet des observations plutôt qu'un plan de régression en leur centre et permet d'évaluer l'efficacité relative des différentes unités de prise de décision UPD ou Decision Making Unit DMU. La mesure de l'efficience selon la méthode DEA se fait par référence non pas à une frontière de possibilités de production mais à une surface d'enveloppement. Il existe deux types de surface d'enveloppement, selon que le processus de production est à rendements d'échelles constants ou variables.

⁴²² - Elle tend à produire des estimations moyennes d'efficience plus élevée que celle de DEA.

⁴²³ - TAFPE P "Frontières d'efficacité et évaluation de la performance énergétique des bâtiments" Thèse de Doctorat en Sciences Economiques, Université de Genève, 1998.

⁴²⁴ - Par une application au secteur agricole aux USA.

Les modèles proposés successivement par Charnes, Cooper et Rhodes (1978)⁴²⁵ et par Banker, Charnes et Cooper (1984)⁴²⁶, se distinguaient par le type de rendement d'échelle adopté. Dans ces deux modèles il s'agit d'évaluer l'efficacité d'un ensemble de firmes et de faire des comparaisons de performances entre chaque firme et les meilleures firmes de l'échantillon considéré⁴²⁷. La procédure de recherche de la meilleure firme est formulée sous la forme d'un programme mathématique, où on a à résoudre n problèmes de programmation mathématique dans le cas de n producteurs.

I.1. Formulation d'un modèle DEA par Farrell

Le modèle DEA permet la construction d'une frontière efficace et le calcul d'un score d'efficacité relatif à cette frontière. Ainsi, les différentes mesures d'efficacité nécessitent le choix préalable de la surface d'enveloppement et permettent d'identifier la nature des rendements d'échelle dans une activité de production⁴²⁸.

I.1.1. La détermination de la frontière d'efficacité

Les méthodes paramétriques supposent l'estimation d'une fonction de production de profit ou de coût, utilisée pour identifier les mesures de productivité et de l'efficacité productive. L'estimation de la frontière de production dans ce cas suppose tout d'abord le choix du type de cette frontière et de sa forme fonctionnelle, ensuite le choix de la technique d'estimation utilisée pour la frontière et la méthode de modélisation de l'inefficacité. Au contraire, les méthodes non paramétriques n'imposent aucune forme fonctionnelle aux frontières de production. Celles-ci sont construites par la résolution des problèmes primal et dual de programmation linéaire, après avoir définie les inputs et les outputs des unités de production. Ces méthodes non paramétriques permettent de construire une frontière continue par morceau : segmentée linéaire (piecewise linear) ou bien segmentée log linéaire (piecewise log linear) qui peut passer ou non par l'origine. Cette frontière représente un ensemble de possibilité de production qui vérifie les hypothèses suivantes :

- La convexité : un segment de droite reliant deux points de l'ensemble de possibilité de production est aussi un élément de cet ensemble. $y_1, y_2 \in V(y)$, alors $ay_1 + (1-a)y_2 \in V(y) \quad \forall a \in [0,1]$.
- La libre disposition des inputs et des outputs : Si $x \in V(y)$ un ensemble de production alors $x + \varepsilon \in V(y) \quad \forall \varepsilon > 0$

Selon les méthodes non paramétriques on commence par déterminer les unités de décision efficaces, ensuite on déduit à partir de ces dernières une frontière par extrapolation linéaire et non linéaire. En effet, la frontière efficace enveloppe les autres observations, c'est-à-dire les firmes inefficaces. Pour calculer le degré d'inefficacité d'une firme on la projette sur la surface d'enveloppement, la projection indique le meilleur homologue virtuel (pairs) de la firme en question et permet de calculer le manque de production (output slack). L'inefficacité est mesurée par la distance entre les deux points et elle dépend du type du modèle choisie et du type de l'orientation de ce modèle. Une unité de production est dite

⁴²⁵ - CHARNES A, COOPER W.W, RHODES E "Measuring efficiency of decision making units" European Journal of Operational Research, 1978, Vol 2, PP 429-444.

⁴²⁶ - BANKER R.D, CHARNES A, COOPER W.W "Some models for estimating technical and scale inefficiency in data envelopment analysis" Management Science, 1984, Vol 30, N° 9, PP 1087-1092.

⁴²⁷ - La comparaison peut se faire avec les meilleurs producteurs virtuels.

⁴²⁸ - La méthode DEA rend compte aussi du concept d'économies de gamme, un concept qui indique sur la réduction des coûts rendue possible par une production simultanée de plusieurs outputs par la même unité de production.

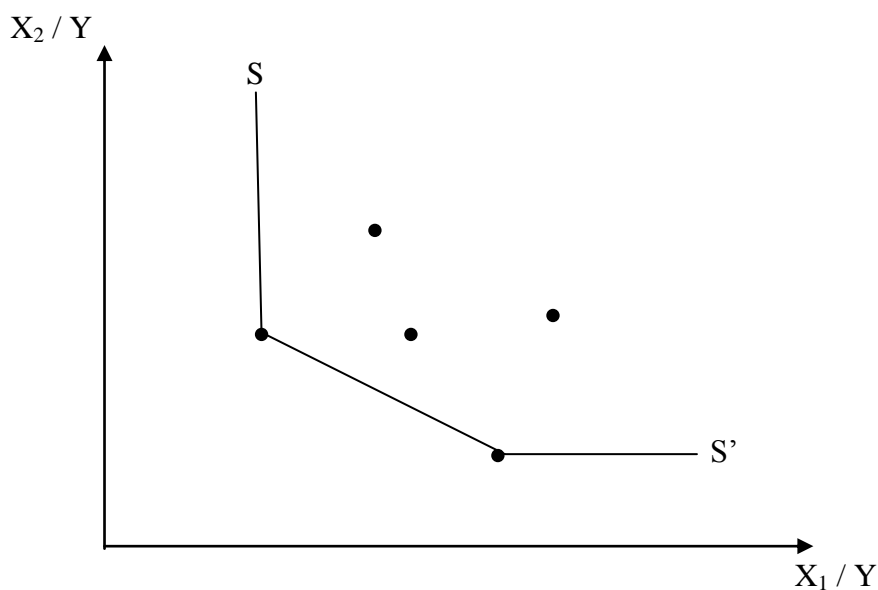
efficace si, à partir d'un ensemble donné d'intrants elle produit le maximum d'extrait possible (programme primal), ou bien si elle utilise le minimum d'intrants (programme dual) pour produire une quantité donnée d'extrait.

Farrell considère d'abord le cas simple d'une firme produisant un seul produit en utilisant deux facteurs de production. Pour simplifier il pose l'hypothèse de rendements d'échelle constants. Cette frontière s'exprime comme suit : $1 = f\left(\frac{x_1}{y}, \frac{x_2}{y}\right)$.

Il suppose aussi dans un premier temps que la fonction de production efficace est bien connue⁴²⁹. Dans une deuxième étape Farrell cherche à estimer cette fonction ou la frontière d'efficacité $y = f(x_1, x_2)$. Où x_1 et x_2 sont les deux inputs utilisés en vue de produire un output unique y .

Cette approche de la frontière introduite par Farrell est de type déterministe et elle est synonyme à un isoquant SS' , estimé par les ratios intrants/extrants de toutes les firmes. L'isoquant indique les combinaisons minimales d'inputs par unité d'output. Il a une forme convexe par rapport à l'origine et reflète une fonction de production efficace, ainsi il est construit à partir d'un nuage de points qu'il enveloppe.

Graphique VII-1 : Isoquant convexe en segments linéaires



L'isoquant ainsi construit, permet de mesurer l'efficacité technique des unités de production dans un contexte caractérisé par des rendements d'échelle constants. Cependant, cette hypothèse est très restrictive, des situations de rendements d'échelle croissants ou décroissants sont possibles. Il s'agit donc de mettre en évidence l'efficacité d'échelle. On a ainsi une première décomposition de l'efficacité productive en une efficacité technique et une efficacité allocative. Ensuite, une deuxième décomposition de l'efficacité technique en une efficacité technique pure et une efficacité d'échelle.

⁴²⁹ - FARRELL M.J "The measurement of productive efficiency" Journal of the Royal Statistic Society, 1957, Vol 120, N° 3, PP 253-290.

I.1.2. Efficience technique et efficience allocative

L'isoquant représente les différentes combinaisons de facteurs qu'une firme efficiente doit utiliser pour produire un niveau donné d'output.

Soit la courbe SS' représentative de cet isoquant, et soit $[AA']$ la courbe d'isocoût, pour des prix des facteurs donnés.

Supposons qu'une firme utilise les quantités d'inputs définies par les coordonnées du point P, en vue de produire un niveau d'output bien déterminé. L'inefficience technique de cette firme est représentée par la distance OP assimilée à la quantité de tous les inputs qu'on devrait réduire sans réduction d'output. Le point Q représente une firme efficiente produisant le même niveau d'output que P, mais en utilisant une fraction $\frac{OQ}{OP}$ de facteurs (autrement dit la firme Q produit $\frac{OP}{OQ}$ unité de plus d'output en utilisant les mêmes inputs).

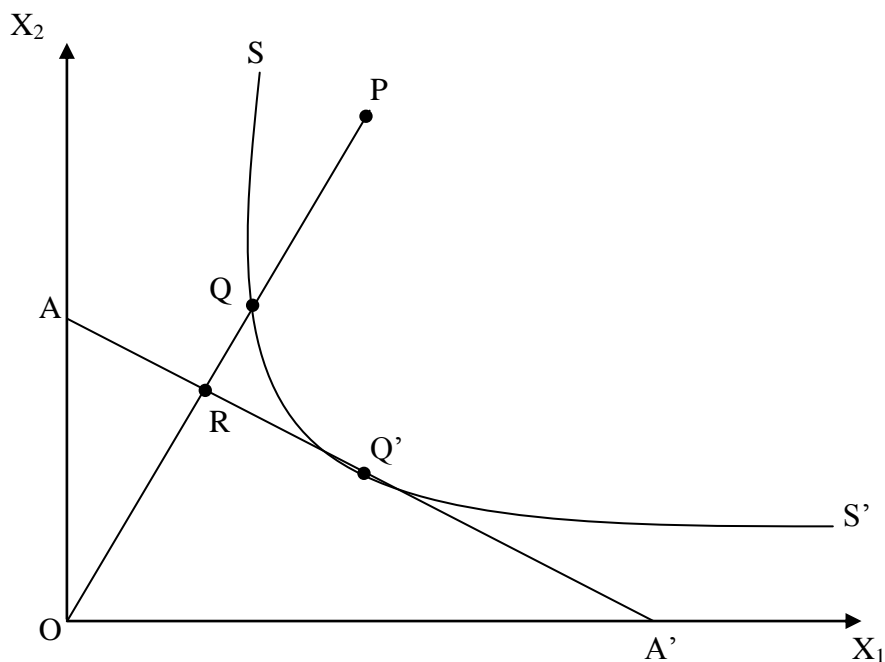
Le rapport $\frac{OQ}{OP}$ définit l'efficience technique (ET) de la firme P. Ce rapport prend la valeur unitaire ou bien 100% pour une firme efficiente, et devient plus faible si la firme utilise plus d'inputs pour produire le même niveau d'output.

L'utilisation des facteurs de productions dans les meilleurs proportions étant donné leurs prix respectifs, implique que Q' et non Q qui est le meilleur processus de production. En effet, le coût de production au point Q' est une fraction $\frac{OR}{OQ}$ de celui au point Q, ce ratio définit l'efficience prix ou l'efficience allocative (EA) au point Q. Ainsi, la distance $[RQ]$ représente la réduction dans les coûts de production obtenue si on utilise la combinaison des facteurs définie en Q' et non en Q.

Le processus de production indiqué par le point Q' se trouve sur l'isoquant, il désigne donc un processus techniquement efficient. Il correspond aussi à une utilisation des facteurs de production dans des bonnes proportions, étant donné leurs prix relatifs. Ce processus est ainsi dit économiquement efficient.

La firme située en Q' montre des coûts qui sont une fraction $\frac{OR}{OQ}$ de ceux de P. Ce dernier ratio nous indique sur l'efficience totale ou efficience économique (EE) de la firme située en P. Cette efficience est le produit de l'efficience technique (ET) par l'efficience prix (efficience allocative EA) :

$$EE = ET * EA = \frac{OQ}{OP} * \frac{OR}{OQ} = \frac{OR}{OP}$$



L'efficience technique appelée efficience physique implique qu'avec une quantité déterminée de facteurs, une entreprise obtient le plus haut niveau d'output. C'est la capacité de cette entreprise à éviter le gaspillage en employant le minimum de ressources possibles. Toutefois, la possibilité d'éviter le gaspillage est insuffisante quand on parle de l'efficience allocative, qui requiert en plus, l'utilisation des ressources de manière efficace. L'efficience allocative appelée aussi efficience prix, implique que l'entreprise minimise ses coûts totaux de production d'une part, et choisit le niveau de production socialement optimal d'autre part, cela en termes de politique prix et de tarification appropriée. C'est la capacité de combiner les inputs et les outputs dans des proportions optimales, compte tenu des prix donnés sur le marché. La possibilité d'avoir une information sur les prix permet d'avoir comme fonction objective la minimisation des coûts ou bien la maximisation des revenus de l'entreprise, permettant dès lors de mesurer l'efficience allocative d'une firme⁴³⁰.

L'efficience coût (EC) est synonyme de l'efficience économique (EE) de la *i*^{ème} firme. Elle se calcul par : $CE = \frac{w_i x_i^*}{w_i x_i}$, qui est le ratio du coût minimum par le coût observé.

Avec w_i c'est le vecteur des prix des inputs et x_i^* est le vecteur des quantités d'inputs qui minimise le coût de cette firme, pour un niveau d'output y_i .

I.1.3. Efficience technique pure et efficience d'échelle

La formulation d'un modèle DEA doit permettre une mesure de l'efficience technique et sa décomposition en efficience technique pure et efficience d'échelle, en distinguant entre les types de rendements d'échelle constants ou variables. Les rendements d'échelle sont croissants, si la production varie d'une façon plus importante que la variation simultanée des facteurs de production mis en jeu, on dit que l'entreprise réalise des économies d'échelle. Au

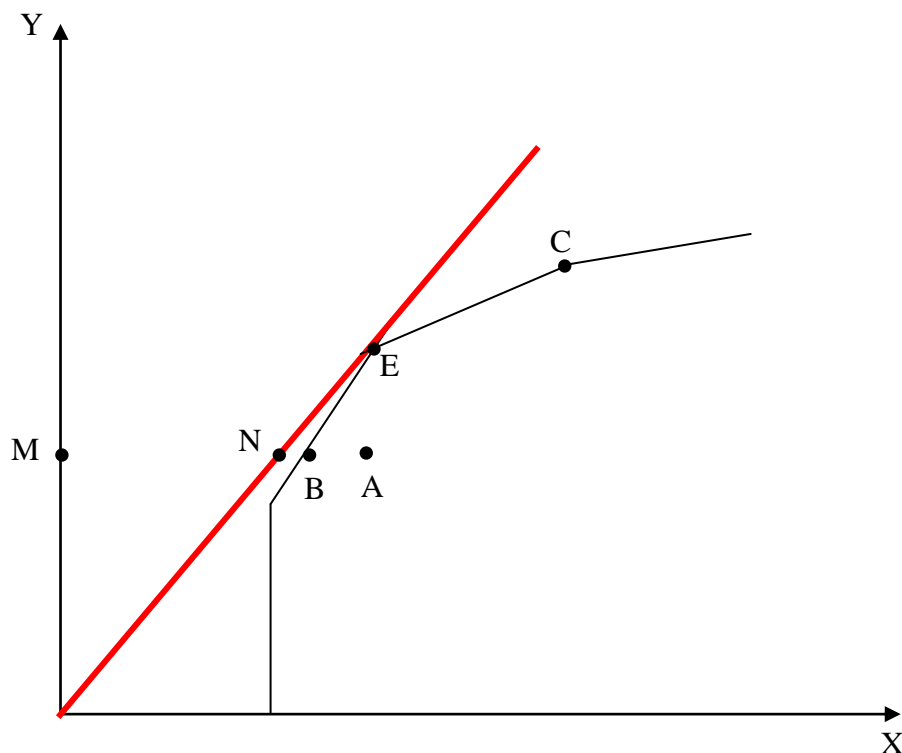
⁴³⁰ - LOVELL C.A.K "Production frontiers and productive efficiency" In FRIED H, LOVELL C.A.K, SCHMIDT S "The measurement of productive efficiency: techniques and applications" Oxford University Press, 1993, PP 3-67.

contraire les rendements d'échelles sont décroissants, si la variation de la production est inférieure à celle des facteurs de productions utilisés, dans ce cas l'entreprise subit des déséconomies d'échelle. On parle d'efficacité technique à rendement d'échelle variable, lorsqu'une entreprise efficace techniquement accroît son niveau de productivité par l'exploitation de ses économies d'échelle.

L'efficacité d'échelle est synonyme à l'écart existant entre les performances constatées d'une firme et celles qui peuvent être obtenues dans une situation d'équilibre concurrentiel de long terme, où les profits sont nuls et les rendements d'échelles sont constants. Ce type d'efficacité permet d'attribuer la mesure de l'efficacité technique aux rendements d'échelle obtenus dans une situation où le niveau de production est optimal. Le calcul de l'efficacité d'échelle et la détermination de la taille optimale d'une firme fonctionnant avec des rendements d'échelle croissants ou décroissants permettent de dire si l'inefficacité technique découle d'une taille inadéquate de cette firme, ou si plutôt cette firme utilise trop de ressources étant donné sa taille. Dans ce dernier cas on évoque le concept d'efficacité technique pure. Ce concept reflète la capacité d'une firme à maximiser sa production pour un niveau donné d'intrants, ou bien à minimiser ses consommations d'inputs pour un niveau donné de production, indépendamment des prix des produits et des facteurs. Cet aspect est souvent connu par l'efficacité-X (Liebenstein 1966)⁴³¹, qui relie l'inefficacité aux problèmes internes de la firme.

Dans les deux cas de rendements d'échelle constants et variables, une frontière d'efficacité peut être construite, en se basant sur les travaux de Farrell⁴³². Le graphique suivant indique une évaluation de la performance d'une firme par la technique DEA, dans le cas d'un seul input et un seul output, en distinguant entre rendements d'échelle constants et rendements d'échelle variables.

Graphique VII-3 : Efficacité technique pure et efficacité d'échelle



⁴³¹ - Concept introduit par LEIBENSTEIN (1966), disant que si des entreprises disposant des mêmes quantités de facteurs de production, produiraient différentes quantités de produit, c'est que des différences dans l'organisation de production ou dans la motivation peuvent avoir lieu.

⁴³² -Impact des rendements d'échelle non constants sur les mesures de l'efficacité technique de Farrell pp258.

Les firmes efficaces selon une hypothèse de rendements d'échelle constants se situent sur la droite en gras, alors que selon une hypothèse de rendements d'échelle variables, elles sont sur l'autre courbe. Notons qu'en cas de déséconomies d'échelle, toute combinaison linéaire entre deux points de la frontière est inefficace, c'est-à-dire située au-dessus de la courbe, ce qui n'est pas forcément vrai dans le cas d'économie d'échelle.

Considérons trois entreprises représentées par les points A, B et E, tel que A est l'entreprise à évaluer, B est l'entreprise techniquement efficace, ayant la même taille que A et E est l'entreprise techniquement efficace et ayant une échelle optimale.

Dans le cas d'une technologie avec rendements d'échelle constants, la frontière est tangente au point E. Ce point vérifie le ratio $\frac{y}{x}$ le plus élevé et donc la productivité moyenne la plus importante, et se caractérise donc par un niveau d'activité optimal. Selon cette hypothèse, l'efficacité technique au point A est mesurée par le rapport $\frac{MN}{MA}$. Alors que sous l'hypothèse de rendement d'échelle variable l'efficacité technique au point A est égale au rapport $\frac{MB}{MA}$. La différence entre les deux scores trouvés s'explique par le fait qu'au point A (zone de rendements d'échelle croissants), l'échelle de production est faible pour pouvoir maximiser la productivité.

L'entreprise au point A peut atteindre le point B sans changer sa taille ce qui correspond à une efficacité technique pure. Mais le passage au point N, permet à l'entreprise A d'améliorer son efficacité d'échelle, en réduisant l'utilisation de ses ressources, permettant d'atteindre une productivité identique à celle observée au point E. Cela correspond à une efficacité d'échelle, mesurée par le rapport $\frac{MN}{MB}$.

Ainsi, une augmentation de l'échelle de production de l'entreprise A, caractérisée par des rendements d'échelle croissants, vers une situation de rendements d'échelle constants, lui permettra des gains de productivité et des meilleures performances.

Sur le graphique, le point C se caractérise par des rendements d'échelle décroissants et donc une inefficacité d'échelle. L'entreprise produisant en ce point, a dépassé la taille où la productivité moyenne est maximale. Une réduction de sa taille, lui permet d'augmenter ses performances, en atteignant une situation de rendements d'échelle constants.

Rappelons que la productivité marginale en un point est égale à la pente de la fonction de production en ce point. Au début cette productivité marginale est croissante, elle atteint ensuite un maximum puis elle décroît. La productivité marginale égale la productivité moyenne quand cette dernière est à son maximum. De part et d'autre de ce point d'intersection les rendements d'échelle sont d'abord croissants puis décroissants, selon que la productivité marginale est supérieure ou inférieure à la productivité moyenne. Ainsi, si la productivité marginale du facteur est supérieure à la productivité moyenne, la firme se caractérise par des rendements d'échelle croissants et vice versa. Les rendements d'échelle peuvent être calculés par la somme des élasticités factorielles de la production. Ils peuvent aussi être définis à partir de la fonction de coût moyen de long terme. Tels que si la courbe de cette fonction est croissante les rendements d'échelle sont décroissants, et vice versa. Une situation de rendements d'échelle constants correspond au minimum de cette courbe, soit une situation d'équilibre concurrentielle de longue période.

Dans les deux cas de rendements d'échelle non constants, on distingue entre l'orientation output et l'orientation input, autrement dit, l'inefficience technique est la conséquence de l'usage excessif d'inputs ou bien du fait de ne pas atteindre le meilleur niveau d'output possible. Le choix entre les deux orientations dépend des variables sur lesquelles l'entreprise a plus de pouvoir, input ou output, de l'objectif de la recherche engagée, du type de la firme existante et de la disponibilité des données. Malgré que le choix a peu d'effet sur les scores obtenus (Coelli et Perelman 1996).

I.2. Développement de la méthode DEA et les modèles de programmation linéaire

La surface d'enveloppement (segmentée linéaire) introduite par Farrell a été critiquée par plusieurs auteurs, dont Boles (1966), Afriat (1972)...qui ont suggéré des méthodes de programmation mathématiques. Pour une analyse détaillée de ces méthodes, il a fallu attendre les travaux de Charnes, Cooper et Rhodes (1978), d'ailleurs c'est eux qui ont attribué le nom de Data Envelopment Analysis à ces méthodes. Ces auteurs ont proposé un modèle de frontière non paramétrique avec orientation input et une technologie à rendements d'échelle constants. Plus tard, Banker, Charnes et Cooper (1984) ont élaboré un autre modèle avec rendements d'échelle variables. Dans tous ces modèles l'efficacité relative d'une observation est définie comme le ratio de la pondération du total des outputs par celle du total des inputs. Ces pondérations sont des multiplicateurs virtuels déterminés par des optimisations de programmation linéaire, ayant pour fonction objective la maximisation de l'output (programme primal), la minimisation des inputs (programme dual), la minimisation des coûts ou bien la maximisation du revenu.

Dans le premier modèle Charnes, Cooper et Rhodes CCR, ont pu calculer l'efficacité technique, alors qu'avec le deuxième modèle de Banker, Charnes et Cooper BCC, un calcul de l'efficacité d'échelle est aussi possible, permettant de voir si l'entreprise réalise des économies d'échelle ou bien des déséconomies d'échelle.

La mesure de l'efficacité de chaque unité de production se fait en calculant la distance qui sépare cette unité de la surface d'enveloppement, cette mesure est habituellement abordée dans un cadre statique, or l'environnement économique de la firme connaît une évolution, et la firme elle-même peut enregistrer un progrès technologique. Ainsi, il est recommandé d'étudier l'efficacité sur plusieurs périodes, d'où le rôle de l'indice de Malmquist qui décompose l'évolution de la productivité, c'est-à-dire du score calculé, en un changement de l'efficacité technique et en un progrès technologique. Autrement dit, cet indice permet de caractériser les causes des gains de productivité, attribuées à une utilisation plus efficace des facteurs de production ou bien à une réalisation d'un progrès technologique.

I.2.1. Le modèle CCR : Charnes Cooper et Rhodes 1978 ou (CRS)

Dans le modèle CCR, les auteurs définissent une fonction de production, comme étant une enveloppe relative aux différentes observations de j entreprises, en posant à côté des hypothèses de la convexité de l'ensemble de production et de libre disposition des inputs et des outputs, celle d'une technologie à rendements d'échelle constants.

On considère le modèle avec orientation input suivant, avec K inputs, M outputs et N entreprises ou DMU. Qu'on note par :

- x_i : le vecteur $(K, 1)$ des inputs.
- y_i : le vecteur $(M, 1)$ des outputs.
- X : la matrice (K, N) des inputs.
- Y : la matrice (M, N) des outputs.

v : le vecteur $(K, 1)$ des pondérations associées aux inputs.
 u : le vecteur $(M, 1)$ des pondérations associées aux outputs.

L'objectif de la méthode DEA est de construire une frontière non paramétrique étant donné les différents points et de mesurer ensuite la performance de chaque DMU par rapport à la meilleure pratique de l'échantillon.

Une façon intuitive de procéder est d'introduire la méthode DEA, sous forme de ratio entre tous les outputs et tous les inputs de chaque unité de décision, soit $\frac{u' y_i}{v' x_i}$.

La méthode DEA consiste à résoudre pour chaque firme le programme qui détermine simultanément les vecteurs de pondérations optimales u des M outputs et v des K inputs.

Pour choisir les coefficients optimaux, c'est-à-dire pour déterminer les pondérations optimales u et v , permettant de maximiser l'efficacité de la $i^{\text{ème}}$ entreprise, on doit résoudre le problème de programmation mathématique, suivant :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max}_{u,v} \frac{u' y_i}{v' x_i} \\ S / C \\ \frac{u' y_j}{v' x_j} \leq 1 \\ u, v \geq 0 \end{array} \right. \quad j = 1 \dots N \quad (1)$$

L'efficacité de la $i^{\text{ème}}$ entreprise obtenue, est un ratio entre les outputs et les inputs, sous condition que ce ratio soit ≤ 1 pour l'ensemble des autres entreprises observées, c'est-à-dire qu'elles soient inefficaces. La deuxième condition est que tous les inputs et outputs ont une valeur positive.

Le problème est que cette forme fractionnelle est difficile à optimiser, et que sa résolution admet une infinité de solution. Pour cela on peut définir une contrainte sur les composantes du vecteur v selon laquelle $v' x_i = 1$ afin de linéariser le programme. Ce dernier s'écrit alors sous la forme suivante, en changeant les notations permettant de différencier les variables:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max}_{\mu,v} \mu' y_i \\ S / C \\ v' x_i = 1 \\ \mu' y_j - v' x_j \leq 0 \\ \mu, v \geq 0 \end{array} \right. \quad j : 1 \dots N \quad (2)$$

Ce nouveau programme est appelé aussi forme multiplicateur du programme linéaire. En utilisant la dualité en programmation linéaire on obtient l'équivalent du programme (2), sous forme d'une enveloppe :

$$\begin{cases} \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta \\ S / C \\ -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ \lambda \geq 0 \end{cases} \quad (3)$$

θ : est un scalaire qui représente le score d'efficacité technique de la $i^{\text{ème}}$ entreprise.

λ : est un vecteur (N, 1) de constantes, appelées multiplicateurs. C'est le vecteur des poids des autres producteurs (N-1), utilisés pour construire le meilleur producteur.

Les multiplicateurs indiquent la façon dont les unités de décision se combinent pour former la frontière par rapport à laquelle la $i^{\text{ème}}$ firme sera comparée. Ces multiplicateurs sont nommés pairs, par référence aux unités de décision efficaces, qui forment chaque segment de la frontière d'efficacité.

Le problème de programmation linéaire doit être résolu N fois, autant que des firmes dans l'échantillon, ainsi on aura un θ pour chaque DMU, indiquant son niveau d'efficacité, avec $\theta \leq 1$, en comparaison avec le meilleur producteur.

θ : Indique le maximum de production pour une utilisation déterminée des inputs, il s'agit donc d'une analyse basée sur les outputs. Le niveau d'efficacité technique de la production Y_{TE}^* est la résultante de la valeur de θ pour la production observée Y.

La première contrainte peut s'écrire $\lambda Y - s = y_i$, elle indique que le meilleur producteur doit produire au moins autant que le producteur analysé. Où y_i est le vecteur d'output du producteur analysé et « s »⁴³³ désigne les outputs manquants pour le producteur analysé, par rapport au meilleur producteur.

La deuxième contrainte est équivalente à $\lambda X + e = \theta x_i$, elle indique que le meilleur producteur doit utiliser au plus la même quantité d'inputs que le producteur analysé. Où x_i est le vecteur d'inputs du producteur analysé et « e »⁴³⁴ indique l'excédent des inputs du producteur étudié par rapport au meilleur producteur, c'est-à-dire efficient.

Le producteur est considéré comme efficient si $y_i = \lambda Y$ et si $x_i = \lambda X$, c'est-à-dire si $s = e = 0$, dans ce cas $\theta = 1$. Cette dernière forme enveloppe comprend moins de contraintes que la forme multiplicateur et c'est la meilleure forme à résoudre.

On distingue ainsi entre deux définitions : selon une définition de Farrell (1957), une firme est efficiente si elle a une combinaison se trouvant sur la frontière, alors que selon une définition plus restrictive de Koopmans une firme est efficiente si elle se trouve sur la frontière et si $s = e = 0$.

⁴³³ - Output slacks.

⁴³⁴ - Input slacks.

I.2.2. Le modèle BCC : Banker, Charnes et Cooper 1984 :(VRS)

L'hypothèse de rendements d'échelle constants n'est appropriée que si l'entreprise opère à une échelle optimale, ce qui n'est pas toujours vraie. Ainsi, Banker, Charnes et Cooper ont proposé un modèle où la production peut se faire dans une zone à rendements d'échelle constants ou bien variables (croissants ou décroissants). Leur modèle permet de décomposer l'efficacité technique en une efficacité technique pure (étant donnée une échelle de production) et une efficacité d'échelle. Cela contrairement à l'hypothèse de rendements d'échelle constants conduisant à une mesure de l'efficacité totale.

Dans ce modèle BCC on note :

- les outputs : $r = 1 \dots s$
- les inputs : $i = 1 \dots m$
- les DMU : $j = 1 \dots n$

La résolution du programme consiste à :

$$\left\{ \begin{array}{l} \max h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \\ S / C \\ \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \end{array} \right.$$

y_{rj} et x_{ij} sont positifs désignant respectivement les niveaux d'output et d'input de la $j^{\text{ème}}$ DMU.

Dans le cas restrictif d'un seul output et d'un seul input, on aura :

$$\left\{ \begin{array}{l} Max h_0 = \frac{uy}{vx} \\ S / C \\ \frac{uy}{vx} \leq 1 \end{array} \right. \quad u, v \geq 0$$

Pour chaque DMU, les axiomes du modèle BCC avec différentes configurations d'inputs et d'outputs sont les suivantes :

$$X_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj}) : \text{Le vecteur d'inputs de la } j^{\text{ème}} \text{ DMU.}$$

$$Y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{rj}) : \text{Le vecteur d'outputs de la } j^{\text{ème}} \text{ DMU.}$$

Les entreprises sont supposées avoir utilisé les mêmes inputs et produire les même outputs, mais dans des quantités différentes. L'objectif étant de caractériser un ensemble de possibilité de production représenté par : $T = \{(X, Y) / X \geq 0 \text{ et } Y \geq 0\}$.

Selon Shephard (1970) on définit l'ensemble des outputs par : $P(X) = \{X / (X, Y) \in T\}$ et l'ensemble des inputs par $L(Y) = \{X / (X, Y) \in T\}$.

$$(X, Y) \in T \text{ Ssi } X \geq K \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j \text{ et } Y \leq K \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j$$

$$\text{Pour } K > 0 ; \lambda_j \geq 0 \text{ et } \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

Le modèle CCR peut être modifié en tenant compte de l'hypothèse des rendements d'échelle variables, il suffit pour cela d'ajouter la condition de convexité : N l' $\lambda = 1$ au programme (3), on obtient alors :

- pour l'orientation input :

$$\begin{cases} \text{Min } \theta \\ \theta, \lambda \\ S / C \\ -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ NI' \lambda = 1 \\ \lambda \geq 0 \end{cases}$$

θ : est la mesure de l'efficacité technique selon l'orientation input, représentant le coefficient à minimiser et indiquant la possibilité de ramener les facteurs de production vers la frontière.

NI : un vecteur de dimension (N.1).

La contrainte de convexité (la troisième) détermine une technologie à rendement d'échelles variables. Cette contrainte garantit que l'unité évaluée n'est comparée qu'à des unités de taille similaire.

- pour l'orientation output

$$\begin{cases} \text{Max } \rho \\ \rho, \lambda \\ S / C \\ x_i - X\lambda \geq 0 \\ -\rho y_i + Y\lambda \geq 0 \\ NI' \lambda = 1 \\ \lambda \geq 0 \end{cases}$$

Avec $1 \leq \rho < \infty$ et $\rho - 1$ c'est l'accroissement proportionnel dans les quantités d'outputs de la i^{e} entreprise, étant donné les mêmes quantités d'inputs.

$\frac{1}{\rho}$: C'est le score de l'efficacité technique, selon l'orientation output.

Les deux orientations output et input donnent la même estimation de la frontière, c'est-à-dire qu'elles définissent le même ensemble de firmes considérées comme efficaces. Ce sont uniquement les mesures de l'efficacité technique qui peuvent différer d'une méthode à l'autre, à moins que les rendements d'échelles soient constants.

Les scores de l'efficacité technique obtenus selon ce modèle (VRS) sont supérieurs à ceux obtenus par le modèle précédent (CRS). En effet, les scores de l'efficacité technique obtenus par CRS sont composés de deux parties une partie due à l'efficacité d'échelle, et une partie due à l'efficacité technique pure.

Ainsi, pour la même DMU s'il y a une différence dans les scores de l'efficacité technique obtenus par les deux mesures, c'est qu'elle se caractérise par une inefficacité d'échelle SE, qu'on calcule par la comparaison entre les deux scores : $SE = \frac{ET_{CRS}}{ET_{VRS}}$

La valeur retrouvée n'indique pas néanmoins si l'unité opère avec des rendements d'échelle croissants ou décroissants. Ce problème est résolu par le programme suivant : «DEA avec rendement d'échelle non décroissant » : NIRS

$$\begin{cases} \text{Min } \theta \\ S / C \\ - y_i + \lambda Y \geq 0 \\ \theta x_i - X \lambda \geq 0 \\ NI \lambda \leq 1 \\ \lambda \geq 0 \end{cases}$$

La nature de l'inefficacité d'échelle est déterminée en comparant le score obtenu avec « NIRS » avec celui obtenu selon une version « VRS ». Si les deux scores ne sont pas égaux pour une unité, c'est que les rendements d'échelle sont croissants, au contraire, les rendements d'échelle sont décroissants.

I.2.3. L'indice de Malmquist

L'indice de Malmquist de la productivité totale des facteurs, permet de mesurer les changements de productivité et de décomposer ces changements en un changement dans la technologie (frontière de production) et un changement dans l'efficacité technique.

La définition de l'indice de productivité de Malmquist (orienté input), suppose une technologie de production f^t pour chaque firme et à chaque période $t = 1 \dots T$, qui exprime la transformation du vecteur d'input $x_t (x_1, x_2 \dots x_K) : x^t \in R_+^N$, en un vecteur d'output $y_t (y_1, y_2 \dots y_M) : y^t \in R_+^N$.

Elle suppose aussi un vecteur de l'ensemble d'outputs $P(x) = \{y \in R_+^M : x \text{ produity}\}$ et un vecteur de l'ensemble des inputs $L(y) = \{x \in R_+^K : x \text{ produity}\}$

Pour définir l'indice de Malmquist, on va se baser sur la définition des fonctions distances de deux périodes t et $t+1$ Ces fonctions distances sont calculées en utilisant une technique non paramétrique de programmation linéaire.

Selon Caves, Christensen et Diewert (1982), l'indice de Malmquist est basé sur la fonction distance de Shephard (1970). Cette fonction distance décrit complètement la technologie utilisée et elle est définie de deux manières :

$$D^t(x^t, y^t) = \min \left\{ \theta : \frac{y}{\theta} \in p(x) \right\} : \text{Fonction à orientation output.}$$

$$D^t(x^t, y^t) = \max \left\{ \rho : \frac{x}{\rho} \in L(Y) \right\} : \text{Fonction à orientation input.}$$

Selon Lovell et al (1994), la fonction distance est non décroissante, linéairement positive, homogène et convexe en y . Notons que $D^t(x^t, y^t) \leq 1$ si et seulement si l'output $y \in p(x)$, si $D^t(x^t, y^t) = 1$ et si y se trouve sur la frontière de production.

La fonction distance peut être définie selon une orientation input, elle est calculée comme la réduction maximale dans les inputs, étant donné le niveau de l'output, de manière à ce que les firmes défectueuses atteignent la frontière technologique. Comme elle peut être définie selon une orientation output.

L'indice de Malmquist de productivité, orienté output, analyse les changements de productivité entre deux périodes t et $t+1$: $D^t(x^t, y^t)$ et $D^t(x^{t+1}, y^{t+1})$.

$D^t(x^{t+1}, y^{t+1})$ mesure le changement proportionnel maximum en inputs requis pour rendre (x^{t+1}, y^{t+1}) faisable si on considère la technologie en t .

Alternativement $D^{t+1}(x^t, y^t)$ mesure le changement proportionnel maximum en inputs requis pour rendre (x^t, y^t) faisable si on considère la technologie en $t+1$.

Si on considère la technologie de la période t comme référence, l'indice de Malmquist est défini par Caves, Christensen et Diewert (1982), de la manière suivante:

$$M^t(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D^t(x^t, y^t)}{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}$$

Cet indice représente la productivité du point (x^{t+1}, y^{t+1}) par rapport au point (x^t, y^t) , telle qu'une valeur supérieure à 1 indique une croissance positive de la PTF de la période t à la période $t+1$.

Alternativement, on peut définir l'indice de Malmquist, en considérant la technologie en $t+1$ comme référence :

$$M^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D^{t+1}(x^t, y^t)}{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}$$

Néanmoins, on peut ne pas choisir une référence particulière, en prenant dans ce cas la moyenne géométrique des deux indices. C'est le cas quand on travaille sur une série longue et

qu'on veut analyser les changements de la productivité, on écrit l'indice de Malmquist, sous la forme utilisée par Färe et al (1994)⁴³⁵ :

$$M^t(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \left[\left(\frac{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^t, y^t)} \right) \left(\frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$$

Il s'agit d'estimer les quatre fonctions distance qui composent cet indice représentant la productivité au point (x^{t+1}, y^{t+1}) relativement à celle au point (x^t, y^t) . Ces quatre fonctions doivent être calculées pour chaque firme dans l'échantillon,

$$[D^t(x^t, y^t)]^{-1} = \max_{\varphi, \lambda} \varphi$$

S/C

$$\begin{cases} -\varphi y_{i,t} + Y_t \lambda \geq 0 \\ x_{i,t} - X_t \lambda \geq 0 \\ \lambda \geq 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$[D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})]^{-1} = \max_{\varphi, \lambda} \varphi$$

S/C

$$\begin{cases} -\varphi y_{i,t+1} + Y_{t+1} \lambda \geq 0 \\ x_{i,t+1} - X_{t+1} \lambda \geq 0 \\ \lambda \geq 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$[D^t(x^{t+1}, y^{t+1})]^{-1} = \max_{\varphi, \lambda} \varphi$$

S/C

$$\begin{cases} -\varphi y_{i,t+1} + Y_t \lambda \geq 0 \\ x_{i,t+1} - X_t \lambda \geq 0 \\ \lambda \geq 0 \end{cases} \quad (3)$$

$$[D^{t+1}(x^t, y^t)]^{-1} = \max_{\varphi, \lambda} \varphi$$

S/C

$$\begin{cases} -\varphi y_{i,t} + Y_{t+1} \lambda \geq 0 \\ x_{i,t} - X_{t+1} \lambda \geq 0 \\ \lambda \geq 0 \end{cases} \quad (4)$$

⁴³⁵ - FÄRE R; GROSSKOPF S, NORRIS M, ZHANG Z "Productivity growth, technical progress, and efficiency changes in industrialised countries" AER, 1994, Vol 84; N°1; PP 66-83.

Dans le programme (3) et (4), où on a deux technologies correspondant à deux périodes différentes, il faut que le paramètre $\varphi \geq 1$. Le point se trouve sur la frontière de possibilité de production. Cela doit être vrai en particulier dans le programme (3), quand on compare la production à l'instant t par rapport à la technologie en $t+1$. En règle générale, pour n firmes et T périodes, $N(3T-2)$ programmes sont à calculer.

L'indice de Malmquist permet de rendre compte des mouvements de l'efficacité technique, se répercutant par des variations de la PTF et donc par une évolution des performances. Il permet une décomposition de la productivité totale des facteurs en un changement de l'efficacité technique et un changement technologique. Il permet aussi une décomposition du changement de l'efficacité technique en un changement de l'efficacité technique pure et un changement de l'efficacité d'échelle. Cela en utilisant les deux fonctions distance $D^t(x^t, y^t)$ et $D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$ ainsi que la restriction de convexité $NI' \lambda = 1$.

L'indice de Malmquist peut s'écrire d'une façon équivalente, en utilisant les notations de Fare, Grosskopf, Norris et Zhang (1994):

$$M^t(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^t, y^t)} \left[\left(\frac{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right) \left(\frac{D^t(x^t, y^t)}{D^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2}$$

Selon cette équation, le premier terme indique la variation relative d'efficacité (la différence entre l'input observé et l'input potentiel) entre t et $t+1$, et le deuxième terme mesure le changement de la technologie entre les deux périodes en passant de x^t à x^{t+1} .

II. Application de la méthode DEA pour une mesure de l'efficacité ferroviaire

La méthode DEA est basée sur le principe qu'un certain nombre d'inputs est employé dans la production d'un nombre déterminé d'output. Elle permet d'estimer une limite ou bien une frontière de production, comprenant les entreprises efficaces de l'échantillon, et considère la distance qui sépare l'entreprise de cette limite comme un indicateur de sa performance.

Dans ce travail, on va appliquer la version DEA basée sur les rendements d'échelle variables, c'est le modèle BCC. La considération des rendements d'échelle variables est un aspect fort important dans ce travail étant donné la taille variable des entreprises dans notre échantillon, dans le temps et dans l'espace (d'une entreprise à une autre). Le modèle BCC serait adopté selon une orientation input, ce qui nous permettra de mettre en relief la capacité de l'opérateur ferroviaire à contrôler ses inputs, alors que les outputs sont exogènes dans le but d'une meilleure efficacité. L'efficacité qu'on cherche à déterminer est de type technique, du fait qu'on ne dispose pas d'information sur les prix, et qu'on considère uniquement des quantités physiques des inputs et des outputs. Ce concept d'efficacité technique d'une firme, peut être décomposé en deux éléments, un premier élément dû à l'utilisation des ressources, étant donné la taille de cette firme, et un deuxième élément relatif à la taille de l'entreprise. Il s'agit respectivement du concept de l'efficacité technique pure et celui de l'efficacité d'échelle.

Suite à l'application de cette méthode on peut associer à chaque observation un score d'efficacité technique ou un indice, tel qu'un indice égal à l'unité implique que l'observation est efficace, alors qu'un indice inférieur à l'unité est relatif à des performances médiocres et donc une observation inefficace. L'indice de l'efficacité est calculé par la résolution d'un programme de programmation linéaire définie par Charnes, Cooper et Rhodes (1978) et plus

précisément par l'utilisation du programme DEAP⁴³⁶. L'application du programme DEAP permet d'estimer l'efficacité technique et l'efficacité d'échelle. Elle permet aussi de calculer des indices de changement de la productivité totale des facteurs et de les décomposer en des indices de changement technologique et des indices de changement de l'efficacité technique. Ces indices reflètent l'efficacité productive et les effets de l'environnement et ils sont déterminés suite à l'application de la version Malmquist⁴³⁷ de la méthode DEA.

L'entreprise ou firme (DMU) est une observation désignant un secteur de transport ferroviaire dans un pays donné, parmi les huit pays étudiés (France, Allemagne, Royaume Uni, Suède, Japon, Turquie, Maroc, Tunisie). La période étudiée va de 1991 à 2010, soit 20 ans. L'objectif de ce travail est d'expliquer les écarts observés dans les scores retrouvés et de voir si les différences entre les secteurs en termes de taille et de stratégie adoptée influencent l'efficacité observée. Afin d'effectuer la comparaison, on poursuit l'enchaînement suivant :

On calcule d'abord les scores d'efficacité technique pour chaque firme, sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables, décomposés en efficacité technique pure et efficacité d'échelle, ceci dans un contexte statique, où on suppose l'absence de progrès technologique. La prise en compte du progrès technique est faite en une seconde étape de ce travail, en adoptant une analyse dynamique, qui permet de décomposer les gains de productivité en des changements de progrès technologique et des changements de l'efficacité technique.

Ce travail est effectué en considérant un ensemble de variables physiques, qui sont les outputs, soit, le nombre de voyageurs kilomètres : Vkm (une unité de mesure qui correspond au nombre de voyageurs transportés multiplié par le nombre de kilomètres parcourus par chacun) et le nombre de tonnes kilomètres : Tkm (une unité de mesure correspondant au nombre de tonnes transportées multiplié par le nombre de kilomètres parcourus par chaque tonne). Les inputs engagés dans la production sont l'effectif de travailleurs et le matériel roulant composé des voitures voyageurs et des wagons marchandises. L'ensemble va déterminer le niveau de l'efficacité technique des unités de production.

Les scores d'efficacité technique obtenus seront utilisés dans une régression sur un vecteur de facteurs spécifiques à la firme et à son environnement, afin d'étudier d'une façon plus explicite les déterminants de l'efficacité des firmes ferroviaires. Le modèle poursuivi à cette fin est le modèle TOBIT⁴³⁸ avec variables quantitatives et qualitatives, qui sont : le progrès technologique (mesuré par le pourcentage des lignes électrifiées et celui à double voies), la densité du réseau, le PIB courant en dollar américain et les politiques de réformes⁴³⁹. L'objectif est de vérifier l'existence d'une relation statistiquement significative entre l'efficacité et les autres catégories de variables, et d'apporter les recommandations appropriées permettant de corriger l'inefficacité observée.

⁴³⁶ - La présentation des données sont telles qu'on a une ligne pour chaque firme.

⁴³⁷ - Outre cette option on a les options CRS et VRS (DEA) et l'option ayant pour objectif de rendre compte de l'efficacité coût ou allocative. Ces options peuvent être traitées selon deux versions input ou output à l'exception de l'option efficacité coût.

⁴³⁸ - OUM T.H, Yu. C "Economic efficiency of railways and implications for public policy: a comparative study of the OECD countries' Railways" *Journal of Transport Economics and Policy*, 1994, Vol 28; N° 2, PP 121-138.

⁴³⁹ - OUM & YU utilisent une régression TOBIT aux indices DEA pour identifier les effets des subventions publiques et de l'indépendance managériale, ils calculent aussi un indice résiduel de l'efficacité.

II.1. Calcul des scores d'efficience

Dans cette étude, on tient compte du caractère multi produit de l'activité ferroviaire relatif au transport de voyageurs et de fret. La production ferroviaire est assurée selon une technologie relativement complexe, qui exige aussi bien des locomotives, des voitures de voyageurs, ou des wagons de marchandises, que des voies, une signalisation, des terminaux...et enfin de nombreuses catégories de personnels. Ces éléments ne sont autres que des formes de capital et de travail. Notre choix des variables relatives aux facteurs de production mis en œuvre dans le processus productif est essentiellement tributaire aux données disponibles et à l'importance de ces variables dans la détermination de l'efficience des différentes compagnies, en essayant de minimiser le nombre d'inputs considéré. Ainsi, on retient l'effectif moyen annuel du personnel (trafic total) représentant le facteur travail et la somme du nombre de voitures voyageurs et de wagons marchandises, soit, le matériel roulant remorqué, indiquant le facteur capital.

L'objectif est de voir l'impact de cet ensemble de facteurs de production dans la détermination d'un niveau donné de production ferroviaire mesuré par le nombre de voyageurs kilomètres et de tonnes kilomètres, et donc de mettre en évidence leur impact sur la performance ferroviaire. Le cadre conceptuel de notre mesure de l'efficience ferroviaire, s'appuie sur les travaux de Farrell (1957), définissant la frontière de production par les meilleurs pratiques et calculant l'inefficience d'une firme par la distance qui la sépare de cette frontière. La frontière de production est calculée d'abord dans un contexte statique, ensuite dans un contexte qui tient compte de l'évolution technologique et donc du temps.

II.1.1. Construction d'une frontière de production à technologie constante :

Dans ce paragraphe, on procède à une mesure de l'efficience dans un cadre statique, qui suppose l'absence de progrès technologique. Les scores d'efficience technique sont calculés selon une orientation input (une utilisation optimale des inputs, étant donné un niveau de production bien déterminé). Le choix de l'orientation input est basé sur le fait que l'entreprise a plus d'action sur la quantité des facteurs de production qu'elle utilise, que sur le niveau de son output.

Les résultats de l'efficience technique sont donnés par le programme DEAP version 2.1. Il s'agit des scores de l'efficience technique selon des rendements d'échelle constants : ET_{CRS} , des scores de l'efficience technique selon des rendements d'échelle variables : ET_{VRS} et des scores de l'efficience d'échelle SE , pour chacun des secteurs étudiés, qu'on présente dans les tableaux suivants :

Tableau VII- 1 : Décomposition de l'efficience technique (France)

	ET_{CRS}	ET_{VRS}	SE	RE
1991	0,697	1,000	0,697	drs
1992	0,562	1,000	0,562	drs
1993	0,511	1,000	0,511	drs
1994	0,527	1,000	0,527	drs
1995	0,619	1,000	0,619	drs
1996	0,655	1,000	0,655	drs
1997	0,758	1,000	0,758	drs
1998	0,801	1,000	0,801	drs
1999	0,670	1,000	0,670	drs
2000	1,000	1,000	1,000	crs
2001	0,903	1,000	0,903	drs
2002	0,818	1,000	0,818	drs

2003	0,768	1,000	0,768	drs
2004	0,666	1,000	0,666	drs
2005	0,605	1,000	0,605	drs
2006	0,596	1,000	0,596	drs
2007	0,588	1,000	0,588	drs
2008	0,583	1,000	0,583	drs
2009	0,437	0,785	0,437	drs
2010	0,415	0,534	0,778	drs

Tableau VII- 2 : Décomposition de l'efficacité technique (Allemagne)

	ET _{CRS}	ET _{VRS}	SE	RE
1991	0,317	1,000	0,317	drs
1992	0,258	1,000	0,258	drs
1993	0,732	1,000	0,732	drs
1994	0,296	1,000	0,296	drs
1995	0,314	1,000	0,314	drs
1996	0,352	1,000	0,352	drs
1997	0,419	1,000	0,419	drs
1998	0,487	1,000	0,487	drs
1999	0,523	1,000	0,523	drs
2000	0,648	1,000	0,648	drs
2001	0,652	1,000	0,652	drs
2002	0,511	1,000	0,511	drs
2003	0,487	1,000	0,487	drs
2004	0,460	1,000	0,460	drs
2005	0,447	1,000	0,447	drs
2006	0,473	1,000	0,473	drs
2007	0,446	1,000	0,446	drs
2008	0,441	1,000	0,441	drs
2009	0,354	1,000	0,354	drs
2010	0,401	1,000	0,401	drs

Tableau VII- 3 : Décomposition de l'efficacité technique (Royaume Uni)

	ET _{CRS}	ET _{VRS}	SE	RE
1991	0,729	0,745	0,979	irs
1992	0,663	0,694	0,955	irs
1993	0,627	0,675	0,929	irs
1994	0,526	0,597	0,881	irs
1995	0,554	0,626	0,885	irs
1996	0,438	0,480	0,914	irs
1997	0,569	0,585	0,972	irs
1998	0,635	0,647	0,982	irs
1999	0,661	0,663	0,998	irs
2000	0,918	0,946	0,971	irs
2001	0,636	0,776	0,819	drs
2002	0,605	0,763	0,793	drs
2003	0,635	0,837	0,759	drs
2004	0,626	0,796	0,787	crs
2005	0,664	0,896	0,741	drs
2006	0,538	0,729	0,737	drs
2007	0,547	0,708	0,772	drs
2008	0,572	0,792	0,722	drs
2009	0,551	1,000	0,551	drs
2010	0,556	0,806	0,690	drs

Tableau VII- 4: Décomposition de l'efficacité technique (Suède et Japon)

	ET_{CRS}	ET_{VRS}	SE	RE
1991	1,000	1,000	1,000	crs
1992	1,000	1,000	1,000	crs
1993	1,000	1,000	1,000	crs
1994	1,000	1,000	1,000	crs
1995	1,000	1,000	1,000	crs
1996	1,000	1,000	1,000	crs
1997	1,000	1,000	1,000	crs
1998	1,000	1,000	1,000	crs
1999	1,000	1,000	1,000	crs
2000	1,000	1,000	1,000	crs
2001	1,000	1,000	1,000	crs
2002	1,000	1,000	1,000	crs
2003	1,000	1,000	1,000	crs
2004	1,000	1,000	1,000	crs
2005	1,000	1,000	1,000	crs
2006	1,000	1,000	1,000	crs
2007	1,000	1,000	1,000	crs
2008	1,000	1,000	1,000	crs
2009	1,000	1,000	1,000	crs
2010	1,000	1,000	1,000	crs

Tableau VII- 5: Décomposition de l'efficacité technique (Turquie)

	ET_{CRS}	ET_{VRS}	SE	RE
1991	0,497	0,582	0,855	irs
1992	0,418	0,517	0,808	irs
1993	0,417	0,522	0,800	irs
1994	0,348	0,473	0,735	irs
1995	0,350	0,473	0,740	irs
1996	0,369	0,494	0,748	irs
1997	0,425	0,523	0,812	irs
1998	0,365	0,488	0,747	irs
1999	0,346	0,466	0,742	irs
2000	0,623	0,680	0,916	irs
2001	0,444	0,487	0,912	irs
2002	0,358	0,439	0,816	irs
2003	0,396	0,458	0,864	irs
2004	0,358	0,411	0,870	irs
2005	0,326	0,387	0,845	irs
2006	0,330	0,379	0,871	irs
2007	0,311	0,341	0,912	irs
2008	0,345	0,372	0,926	Irs
2009	0,302	0,336	0,899	irs
2010	0,265	0,305	0,869	irs

Tableau VII- 6: Décomposition de l'efficacité technique (Maroc)

	ET_{CRS}	ET_{VRS}	SE	RE
1991	0,633	0,901	0,702	irs
1992	0,570	0,871	0,654	irs
1993	0,490	0,830	0,590	irs
1994	0,444	0,819	0,542	irs
1995	0,428	0,799	0,536	irs

1996	0,477	0,882	0,541	irs
1997	0,525	0,903	0,581	irs
1998	0,519	0,947	0,548	irs
1999	0,510	0,938	0,544	irs
2000	0,830	1,000	0,830	irs
2001	0,754	0,944	0,799	irs
2002	0,667	0,982	0,680	irs
2003	0,634	0,969	0,654	irs
2004	0,651	0,875	0,744	irs
2005	0,660	0,882	0,749	irs
2006	0,690	0,911	0,757	irs
2007	0,725	0,948	0,765	irs
2008	0,684	0,926	0,739	Irs
2009	0,584	0,849	0,688	irs
2010	0,437	0,740	0,590	irs

Tableau VII- 7: Décomposition de l'efficacité technique (Tunisie)

	ET _{CRS}	ET _{VRS}	SE	RE
1991	0,452	1,000	0,452	irs
1992	0,394	1,000	0,394	irs
1993	0,366	1,000	0,366	irs
1994	0,339	1,000	0,339	irs
1995	0,344	1,000	0,344	irs
1996	0,338	1,000	0,338	irs
1997	0,366	1,000	0,366	irs
1998	0,335	1,000	0,335	irs
1999	0,286	1,000	0,286	irs
2000	0,630	1,000	0,630	irs
2001	0,597	1,000	0,597	irs
2002	0,461	1,000	0,461	irs
2003	0,480	1,000	0,480	irs
2004	0,440	1,000	0,440	irs
2005	0,422	1,000	0,422	irs
2006	0,450	1,000	0,450	irs
2007	0,466	1,000	0,466	irs
2008	0,471	1,000	0,441	Irs
2009	0,465	1,000	0,465	irs
2010	0,305	1,000	0,305	irs

Ces scores obtenus ne prennent pas en considération l'erreur stochastique dans l'estimation de l'efficacité (prise en considération dans les méthodes paramétriques)⁴⁴⁰. D'un autre côté, les scores d'efficacité technique calculés selon une version VRS sont toujours supérieurs ou égaux à ceux calculés selon une version CRS. En effet, les scores (ET_{VRS}) ne tiennent pas compte des effets de l'inefficacité d'échelle, alors que les scores (ET_{CRS}) sont décomposés en efficacité technique pure (ET_{VRS}) et en efficacité d'échelle. Autrement dit, la division de l'efficacité technique par l'efficacité technique pure permet de calculer l'efficacité d'échelle.⁴⁴¹ Cette dernière permet à son tour une précision de la nature des rendements d'échelle RE, pour n'importe quel niveau de production.

⁴⁴⁰- OUM T.H, Yu. C "Economic efficiency of railways and implications for public policy: a comparative study of the OECD countries' Railways" Journal of Transport Economics and Policy, 1994, Vol 28; N° 2, PP 121-138.

⁴⁴¹- COOPER W.W, SEIFORD L.M, TONE K "Data Envelopment Analysis: A comprehensive text with models, applications, references and DEA –solver software" 2007, second edition, New York: Springer, PP 131-162.

Ainsi, le nombre de firmes se trouvant sur la courbe de possibilités de production, donc considérées comme efficaces, dans le cas où les rendements d'échelle sont variables, est supérieur à celui dans le cas où les rendements d'échelle sont constants.

Dans notre échantillon, seules deux firmes sont efficaces sur toute la période, sous l'hypothèse de rendement d'échelle constant (la Suède et le Japon). Elles se caractérisent par une efficacité technique pure, ajoutée à une efficacité d'échelle. La situation de rendements d'échelle constants implique que pour ces deux firmes la production augmente au même rythme que la taille de la firme.

Pour le reste des firmes des pays développés, on a une situation de rendements d'échelle décroissants (sur la plupart des années). Cette situation indique que les firmes ont dépassé la taille optimale, et la production augmente moins rapidement que la taille. Ces firmes se trouvent dans une phase de décroissance de la productivité moyenne, autrement dit, de coûts moyens croissants (une hypothèse des marchés concurrentiels). Pour certaines de ces firmes on a uniquement une situation d'inefficacité d'échelle, elles sont pleinement efficaces techniquement, ainsi elles augmentent leurs niveaux de productivité par l'exploitation de leurs économies d'échelle. Ces firmes se caractérisent par une efficacité technique à rendements d'échelle variables⁴⁴², ou efficacité technique pure. Pour d'autres firmes (le RU et la France en 2009 et 2010.), on ajoute à l'inefficacité d'échelle ($ET_{VRS} < 1$) une inefficacité technique pure. Cette situation caractérise aussi les deux pays en développement, la Turquie et le Maroc, alors que pour la Tunisie on a seulement une inefficacité d'échelle, avec une efficacité technique pure ($ET_{VRS} = 1$).

L'inefficacité d'échelle pour les PED est telle qu'on a une situation de rendements d'échelle croissants, où la production augmente plus rapidement que la taille. Les firmes en question, n'ont pas encore atteint l'échelle optimale de production et leur taille de production est trop faible pour maximiser la productivité. Cela contrairement aux pays développés, en effet, De Borger et Kersterns (2000)⁴⁴³ affirment que les rendements d'échelle sont généralement croissants pour les petits réseaux et qu'ils sont décroissants pour les grands réseaux.

Les scores ET_{CRS} indiquent l'effet de l'efficacité technique pure combiné à celui de l'efficacité d'échelle. Ces scores sont donnés par le tableau suivant :

Tableau VII-8 : Evolution de l'efficacité technique selon l'hypothèse de rendements d'échelle constants

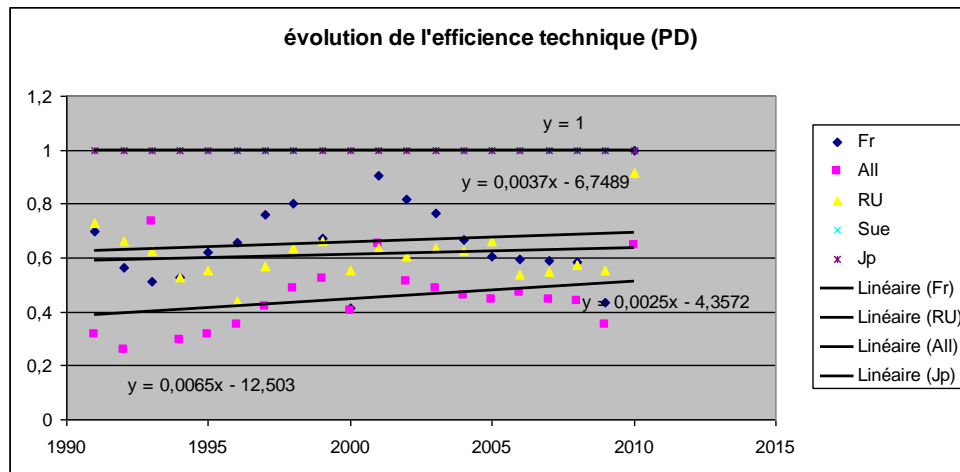
	Fr	All	RU	Sue	Jp	Tur	Mar	Tun
1991	0,697	0,317	0,729	1,000	1,000	0,497	0,633	0,452
1992	0,562	0,258	0,663	1,000	1,000	0,418	0,570	0,394
1993	0,511	0,732	0,627	1,000	1,000	0,417	0,490	0,366
1994	0,527	0,296	0,526	1,000	1,000	0,348	0,444	0,339
1995	0,619	0,314	0,554	1,000	1,000	0,350	0,428	0,344
1996	0,655	0,352	0,438	1,000	1,000	0,369	0,477	0,338
1997	0,758	0,419	0,569	1,000	1,000	0,425	0,525	0,366
1998	0,801	0,487	0,635	1,000	1,000	0,365	0,519	0,335
1999	0,670	0,523	0,661	1,000	1,000	0,346	0,510	0,286
2000	0,415	0,401	0,556	1,000	1,000	0,265	0,437	0,305
2001	0,903	0,652	0,636	1,000	1,000	0,444	0,754	0,597

⁴⁴² DOVIS Marion "Formulation et estimation des modèles de mesure de la productivité totale des facteurs : une étude sur un Panel d'entreprises turques" Revue d'Economie Politique, 2009, Vol 119, N° 6, PP 945-98.

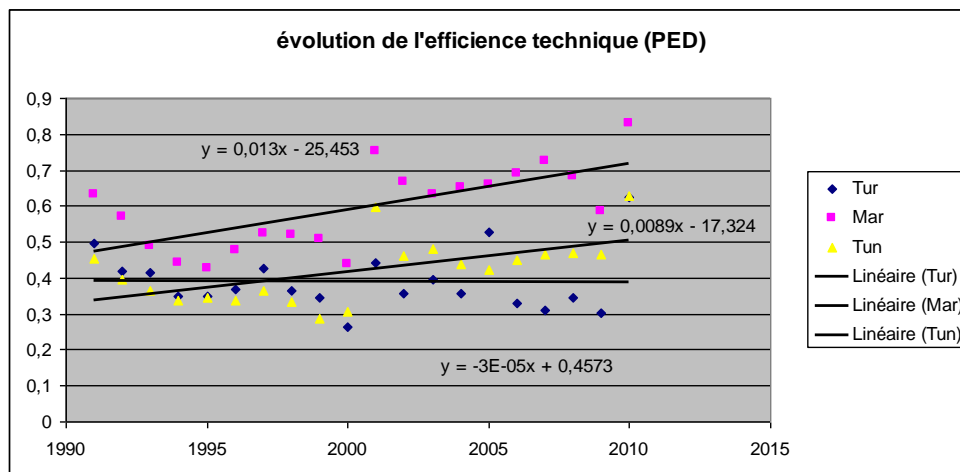
⁴⁴³ - DE BORGER B, KERSTERN S K "The performance of bus transit operators" In HENSHER D, BUTTON K, "Handbook of transport modelling" New York: Pergamon, 2000, PP 577- 595.

2002	0,818	0,511	0,605	1,000	1,000	0,358	0,667	0,461
2003	0,768	0,487	0,635	1,000	1,000	0,396	0,634	0,480
2004	0,666	0,460	0,626	1,000	1,000	0,358	0,651	0,440
2005	0,605	0,447	0,664	1,000	1,000	0,326	0,660	0,422
2006	0,596	0,473	0,538	1,000	1,000	0,330	0,690	0,450
2007	0,588	0,446	0,547	1,000	1,000	0,311	0,725	0,466
2008	0,583	0,441	0,572	1,000	1,000	0,345	0,684	0,471
2009	0,437	0,354	0,551	1,000	1,000	0,302	0,584	0,465
2010	1,000	0,648	0,918	1,000	1,000	0,623	0,830	0,630
moyenne	0,658	0,478	0,611	1,000	1,000	0,388	0,593	0,418

Graphique VII-4 : Evolution des scores de l'efficacité technique (PD)



Graphique VII-5 : Evolution des scores de l'efficacité technique (PED)



Ces scores montrent une tendance vers la hausse de l'efficacité technique, en particulier pour l'Allemagne et le Maroc. Le seul pays ayant connu une tendance à la baisse de l'efficacité est la Turquie. Cette évolution demeure constante pour la Suède et le Japon.

Une meilleure exploitation de l'introduction du facteur temps dans cette étude est permise par l'analyse de l'indice de Malmquist.

II.1.2. Evolutions de la technologie et de l'efficacité technique

Dans ce paragraphe, on va tenir compte du progrès technologique lors de l'estimation de la frontière des possibilités de production, analysée sur plusieurs périodes. En effet, une

modification de cette frontière est synonyme d'une évolution technologique, alors qu'un mouvement de la position d'une DMU par rapport à la frontière indique une modification de son efficacité. Autrement dit, le déplacement de la dite frontière, pour une combinaison donnée d'inputs de chaque firme, est du à un progrès technologique, alors que le rapprochement d'une firme de la frontière, en faisant varier sa combinaison d'inputs, est synonyme d'une efficacité technique.

Pour mettre en évidence ces deux évolutions dans la technologie et dans l'efficacité technique, proprement dite, on a eu recours à l'indice de Malmquist, qui fournit un ensemble de décompositions. En effet, le changement de la PTF qui désigne les gains de productivité réalisés par une firme d'une période à l'autre, est décomposé en un changement technologique et un changement du niveau de l'efficacité technique⁴⁴⁴ (relative à une technologie REC). Ajoutons que cette dernière évolution est à son tour décomposée en un changement de l'efficacité technique pure (relative à une technologie REV) et un changement de l'efficacité d'échelle.

Les résultats trouvés quant à ces deux décompositions sont détaillés pour chaque firme, en se référant à une année antérieure.

a. Décomposition des gains de productivité (PTF)

Le niveau de la productivité est déterminé par l'efficacité du processus de production et le type de la technologie employée. L'indice de Malmquist rend compte de ces deux éléments, qu'on peut les vérifier pour chaque firme, où le produit du changement de l'efficacité technique par le changement de la technologie nous donne la variation totale de la productivité.

Ce produit montre que l'évolution de la productivité globale n'est pas uniforme au cours de la période étudiée, même chose pour ces deux composantes, qui sont l'efficacité et la technologie. Les résultats montrent que les firmes peuvent accroître leurs niveaux technologiques au détriment de leurs niveaux d'efficacité technique, ou l'inverse.

$$ChPTF = Ch.ET_{CRS} * Ch.Techno$$

Pour chaque firme, on présente tout d'abord les résultats relatifs à la décomposition de l'évolution des gains de productivité en ces deux éléments. Ensuite, on fait une analyse par une régression linéaire simple, qui montre la prépondérance de l'un ou de l'autre de ces deux éléments dans la détermination des gains de productivité.

Tableau VII-9: Décomposition des gains de productivité (France)

	Ch. ET CRS	Ch. Techno	Ch. PTF
1992	0,807	1,235	0,997
1993	0,909	1,040	0,946
1994	1,031	1,167	1,203
1995	1,174	1,054	1,237
1996	1,058	1,042	1,103
1997	1,158	0,959	1,110
1998	1,057	1,033	1,092
1999	0,837	1,025	0,857
2000	1,492	0,731	1,091

⁴⁴⁴ - Une efficacité technique qui ignore l'autre type de l'efficacité économique, qui est l'efficacité allocative. Cette dernière reflète un comportement optimal des firmes étant donné les prix des facteurs de production.

2001	0,903	1,030	0,930
2002	0,906	1,180	1,069
2003	0,939	1,088	1,022
2004	0,867	1,150	0,998
2005	0,908	1,053	0,956
2006	0,985	1,049	1,032
2007	0,986	1,082	1,068
2008	0,992	1,011	1,004
2009	0,749	1,040	0,778
2010	0,950	1,031	0,980

Graphique VII-6: Evolution des gains de productivité (France)

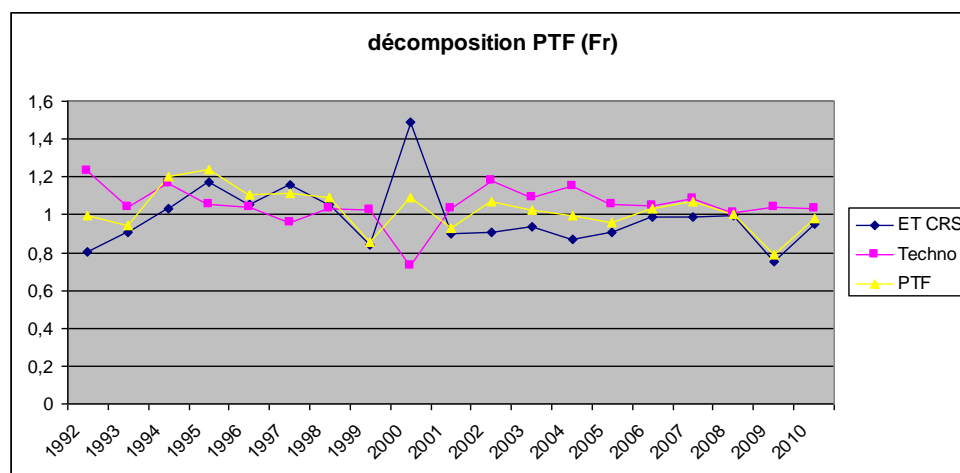


Tableau VII-10: Décomposition des gains de productivité (Allemagne)

	Ch. ET CRS	Ch. Techno	Ch. PTF
1992	0,815	1,226	0,999
1993	2,834	1,043	2,956
1994	0,405	1,179	0,477
1995	1,062	1,031	1,094
1996	1,119	1,024	1,145
1997	1,192	0,949	1,131
1998	1,162	1,048	1,217
1999	1,073	1,038	1,113
2000	1,239	0,863	1,070
2001	1,006	1,064	1,070
2002	0,785	1,118	0,877
2003	0,952	1,071	1,020
2004	0,944	1,173	1,108
2005	0,972	1,068	1,037
2006	1,059	1,051	1,113
2007	0,944	1,098	1,036
2008	0,988	0,978	0,966
2009	0,802	1,070	0,858
2010	1,133	1,164	1,318

Graphique VII-7 : Evolution des gains de productivité (Allemagne)

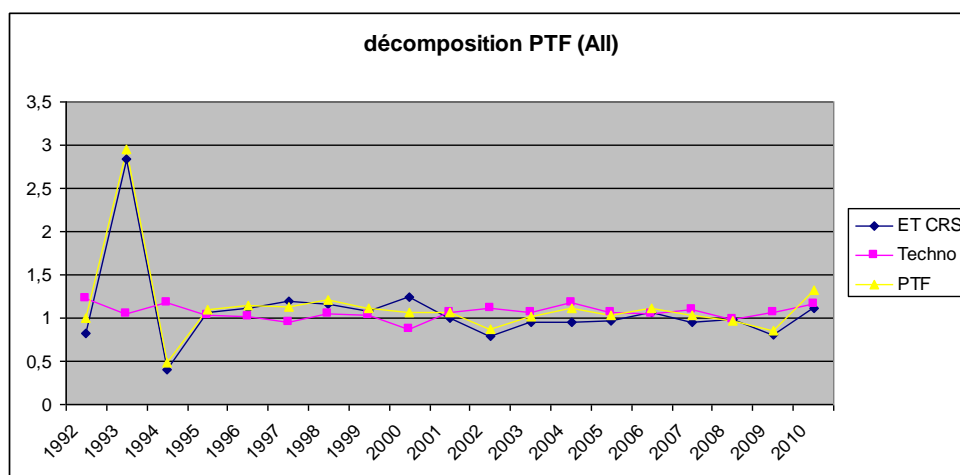


Tableau VII-11: Décomposition des gains de productivité (Royaume Uni)

	Ch. ET CRS	Ch. Techno	Ch. PTF
1992	0,909	1,250	1,136
1993	0,946	1,035	0,979
1994	0,839	1,136	0,953
1995	1,052	1,061	1,116
1996	0,792	1,043	0,826
1997	1,298	0,966	1,254
1998	1,116	1,022	1,141
1999	1,041	1,022	1,064
2000	1,389	0,735	1,020
2001	0,692	1,106	0,765
2002	0,952	1,095	1,042
2003	1,050	1,067	1,120
2004	0,985	1,130	1,113
2005	1,062	1,051	1,115
2006	0,809	1,047	0,847
2007	1,017	1,079	1,097
2008	1,047	1,010	1,057
2009	0,962	1,049	1,009
2010	1,009	1,030	1,039

Graphique VII-8 : Evolution des gains de productivité (Royaume Uni)

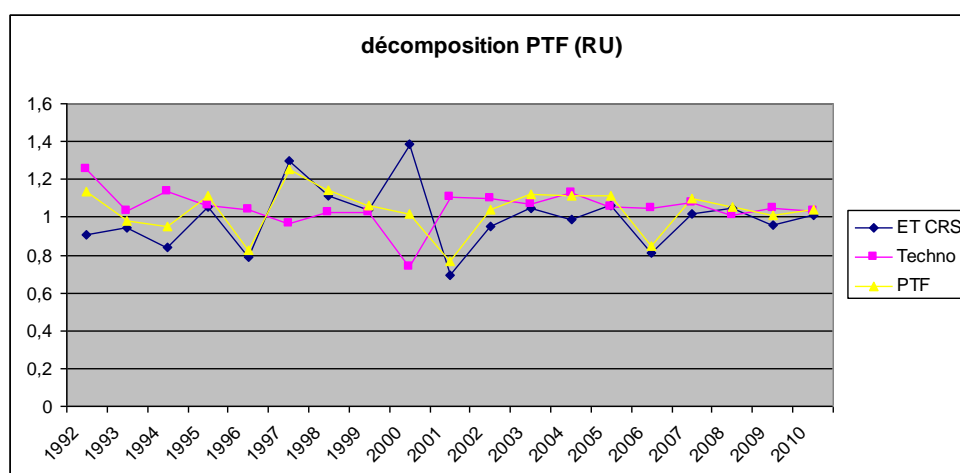


Tableau VII-12 : Décomposition des gains de productivité (Suède)

	Ch. ET CRS	Ch. Techno	Ch. PTF
1992	1,000	1,152	1,152
1993	1,000	1,072	1,072
1994	1,000	1,019	1,019
1995	1,000	1,036	1,036
1996	1,000	1,026	1,026
1997	1,000	0,911	0,911
1998	1,000	1,053	1,053
1999	1,000	1,036	1,036
2000	1,000	0,934	0,934
2001	1,000	0,827	0,827
2002	1,000	1,106	1,106
2003	1,000	1,033	1,033
2004	1,000	1,138	1,138
2005	1,000	1,072	1,072
2006	1,000	1,047	1,047
2007	1,000	1,056	1,056
2008	1,000	0,986	0,986
2009	1,000	1,103	1,103
2010	1,000	1,422	1,422

Graphique VII-9 : Evolution des gains de productivité (Suède)

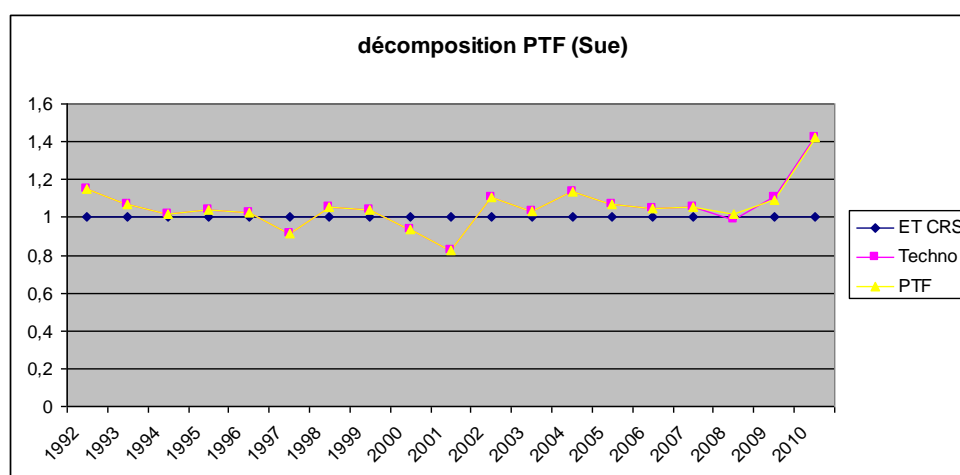


Tableau VII-13: Décomposition des gains de productivité (Japon)

	Ch. ET CRS	Ch. Techno	Ch. PTF
1992	1,000	1,163	1,163
1993	1,000	1,014	1,014
1994	1,000	0,990	0,990
1995	1,000	1,053	1,053
1996	1,000	1,047	1,047
1997	1,000	1,001	1,001
1998	1,000	0,993	0,993
1999	1,000	1,013	1,013
2000	1,000	1,035	1,035
2001	1,000	1,024	1,024
2002	1,000	1,006	1,006
2003	1,000	1,039	1,039
2004	1,000	1,025	1,025

2005	1,000	1,023	1,023
2006	1,000	1,023	1,023
2007	1,000	1,033	1,033
2008	1,000	0,995	0,995
2009	1,000	0,975	0,975
2010	1,000	1,024	1,024

Graphique VII-10 : Evolution des gains de productivité (Japon)

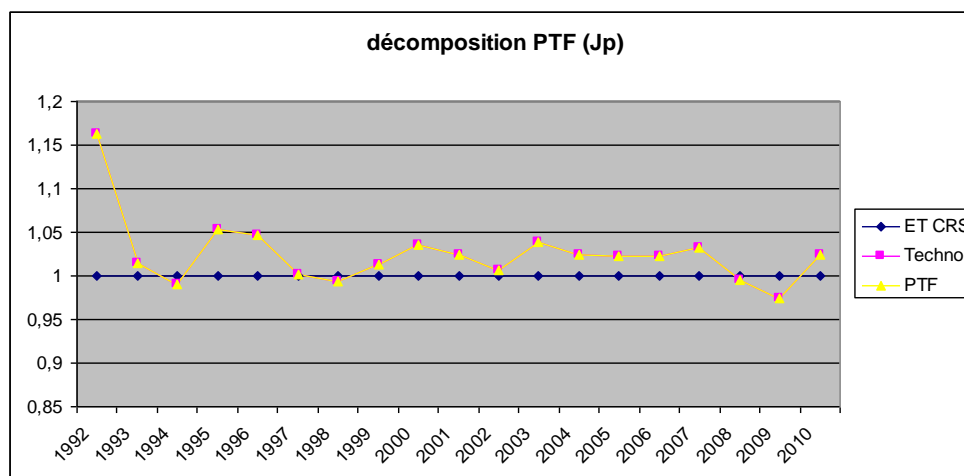


Tableau VII-14 : Décomposition des gains de productivité (Turquie)

	Ch. ET CRS	Ch. Techno	Ch. PTF
1992	0,840	1,226	1,030
1993	0,999	1,044	1,043
1994	0,834	1,185	0,988
1995	1,007	1,052	1,059
1996	1,054	1,042	1,098
1997	1,150	0,956	1,100
1998	0,859	1,037	0,891
1999	0,948	1,026	0,972
2000	1,801	0,667	1,201
2001	0,713	1,103	0,787
2002	0,807	1,205	0,972
2003	1,106	1,098	1,213
2004	0,903	1,186	1,071
2005	0,912	1,061	0,968
2006	1,011	1,053	1,064
2007	0,942	1,013	0,955
2008	1,108	0,963	1,066
2009	0,877	1,103	0,967
2010	0,877	1,303	1,142

Graphique VII-11: Evolution des gains de productivité (Turquie)

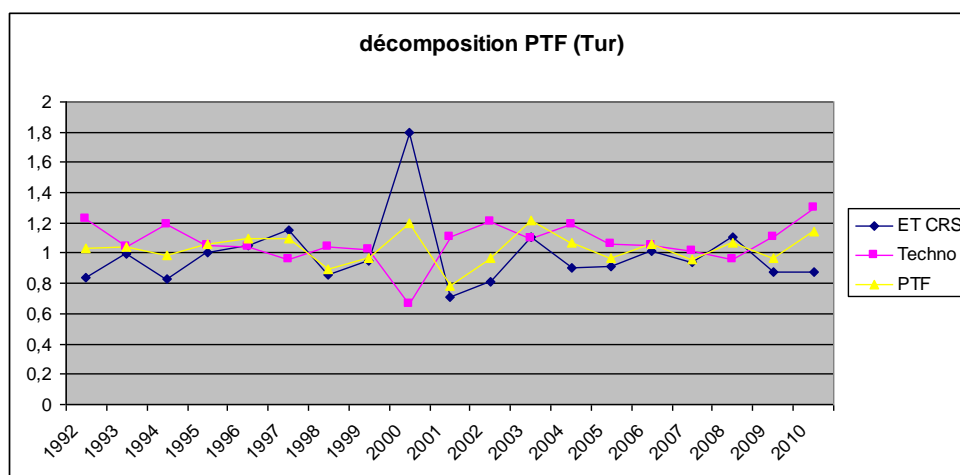


Tableau VII-15: Décomposition des gains de productivité (Maroc)

	Ch. ET CRS	Ch. Techno	Ch. PTF
1992	0,900	1,221	1,099
1993	0,860	1,046	0,900
1994	0,907	1,201	1,090
1995	0,964	1,049	1,012
1996	1,112	1,042	1,159
1997	1,100	0,954	1,050
1998	0,989	1,040	1,029
1999	0,983	1,026	1,009
2000	1,628	0,617	1,004
2001	0,908	1,170	1,062
2002	0,885	1,207	1,069
2003	0,950	1,110	1,054
2004	1,027	1,085	1,114
2005	1,014	1,086	1,101
2006	1,045	1,041	1,088
2007	1,051	1,014	1,065
2008	0,945	0,968	0,915
2009	0,853	1,073	0,915
2010	0,749	1,610	1,205

Graphique VII-12 : Evolution des gains de productivité (Maroc)

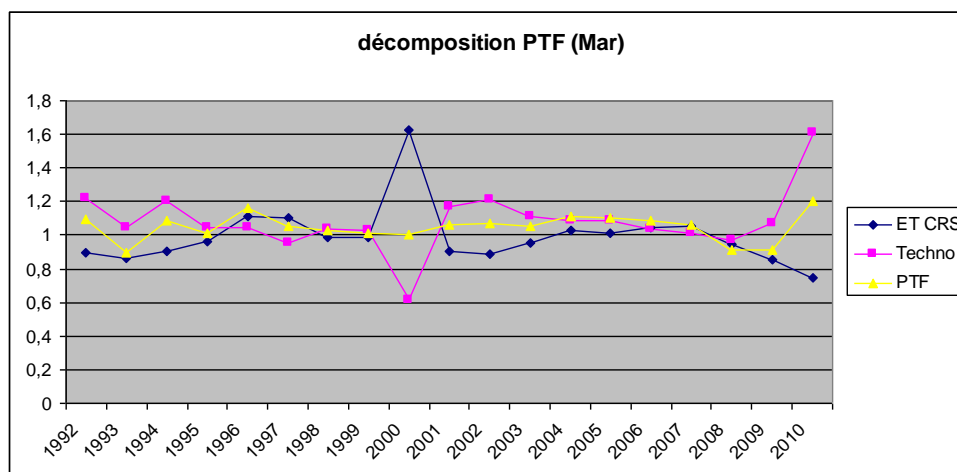
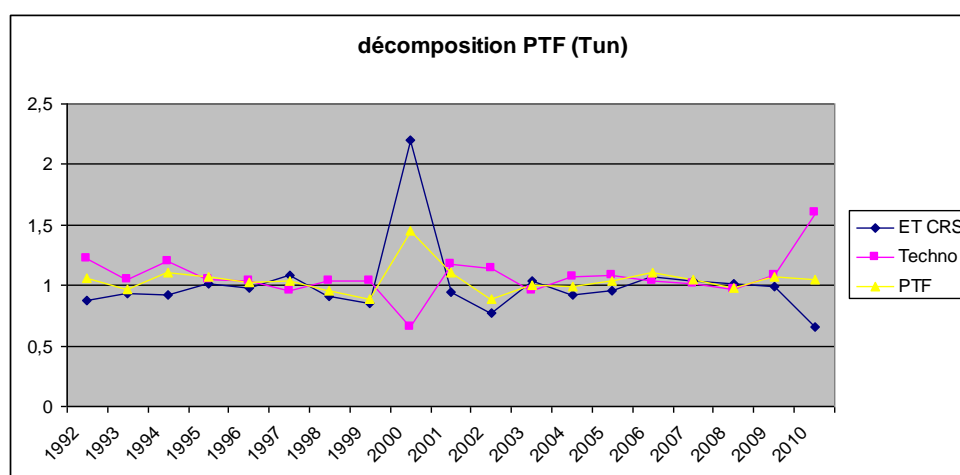


Tableau VII-16 : Décomposition des gains de productivité (Tunisie)

	Ch. ET CRS	Ch. Techno	Ch. PTF
1992	0,870	1,222	1,063
1993	0,930	1,045	0,972
1994	0,925	1,198	1,108
1995	1,016	1,050	1,066
1996	0,982	1,042	1,023
1997	1,084	0,955	1,035
1998	0,915	1,039	0,951
1999	0,855	1,034	0,884
2000	2,202	0,657	1,447
2001	0,948	1,171	1,110
2002	0,771	1,143	0,882
2003	1,042	0,961	1,002
2004	0,916	1,077	0,986
2005	0,960	1,081	1,038
2006	1,066	1,041	1,109
2007	1,036	1,014	1,051
2008	1,010	0,968	0,979
2009	0,987	1,084	1,070
2010	0,656	1,600	1,050

Graphique VII-13: Evolution des gains de productivité (Tunisie)



Ces graphiques montrent pour chaque firme, une évolution concomitante de l'efficacité technique et de la technologie de production, mais avec des degrés d'importance variables, qu'on peut les distinguer par la comparaison des deux coefficients estimés de la régression linéaire simple : $Y_1 = \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \varepsilon_t$

Y_1 : changement de la productivité totale des facteurs

X_1 : changement de l'efficacité technique

X_2 : changement de la technologie

α_1 et α_2 : les paramètres à estimer.

L'estimation de ce modèle par la méthode des moindres carrés généralisés MCG, nous permet de trouver les coefficients des deux composantes de l'évolution de la productivité globale des facteurs pour chaque firme, dont la comparaison nous indique sur l'importance de l'une ou de l'autre de ces composantes. En effet, les gains de productivité sont engendrés par

une évolution dans l'efficacité technique, indiqué par un mouvement de la position d'une firme par rapport à la frontière. Toutefois, un déplacement de cette frontière d'une année à l'autre est synonyme d'une évolution relative à la technologie de production.

Tableau VII-17 : Coefficients de la régression de l'évolution des gains de productivité

	Coefficient de l'évolution de l'efficacité technique	Coefficient de l'évolution technologique
France	0,564	0,448
Allemagne	0,978	0,082
Royaume Uni	0,611	0,408
Suède	0,000	1,000
Japon	0,000	1,000
Turquie	0,520	0,484
Maroc	0,438	0,567
Tunisie	0,532	0,471

Pour la majorité des pays développés, l'évolution des gains de productivité est entraînée par une évolution de l'efficacité technique plus importante que celle de la technologie. Le faible poids de la technologie pour ces pays, peut être expliqué par le fait que le secteur ferroviaire connaît peu d'innovations technologiques radicales, c'est un secteur relativement mature (Kerstens. K 1999)⁴⁴⁵. Pour le cas du Japon et la Suède les gains de productivité sont uniquement déterminés par une évolution technologique. Le succès de la grande vitesse est illustratif de l'importance technologique au Japon. Les deux firmes en question sont techniquement efficaces, elles utilisent une combinaison efficace de leurs facteurs de production. Le cas du Maroc, montre l'attention particulière accordée par ce pays aux évolutions technologiques dans le secteur ferroviaire, contrairement aux deux autres pays en développement (Turquie et Tunisie), où note une importance de l'efficacité technique dans la détermination des gains de productivité.

b. Décomposition de l'efficacité technique

L'analyse suivante montre l'importance de deux évolutions, pour expliquer le changement dans l'efficacité technique, à savoir le changement de l'efficacité d'échelle SE et celui de l'efficacité technique pure. Autrement dit, l'évolution de l'efficacité technique ET_{CRS} est expliquée par une évolution dans la taille de la firme (SE) et par une meilleure combinaison de ses facteurs, c'est-à-dire une évolution de son efficacité technique pure (ET_{VRS}).

L'efficacité technique ET_{CRS} peut être obtenue en faisant le produit de l'efficacité technique pure par l'efficacité d'échelle : $ET_{CRS} = ET_{VRS} * SE$

Pour appréhender l'importance relative de ces deux composantes, un modèle économétrique, basé sur une régression linéaire simple est poursuivie. Ce modèle permet de mettre en relation l'évolution de l'efficacité technique avec celles de l'efficacité technique pure et de l'efficacité d'échelle.

Pour chacune des secteurs les deux évolutions sont données par les tableaux suivants :

⁴⁴⁵ - KERSTENS K "Decomposing technical efficiency and effectiveness of French urban transport" Annales d'Economie et de Statistiques, 1999, N° 54, PP 129-155.

Tableau VII-18 : Changement de l'efficacité technique (France)

	Ch. ET CRS	Ch. ET VRS	Ch. SE
1992	0,807	1,000	0,807
1993	0,909	1,000	0,909
1994	1,031	1,000	1,031
1995	1,174	1,000	1,174
1996	1,058	1,000	1,058
1997	1,158	1,000	1,158
1998	1,057	1,000	1,057
1999	0,837	1,000	0,837
2000	1,492	1,000	1,492
2001	0,903	1,000	0,903
2002	0,906	1,000	0,906
2003	0,939	1,000	0,939
2004	0,867	1,000	0,867
2005	0,908	1,000	0,908
2006	0,985	1,000	0,985
2007	0,986	1,000	0,986
2008	0,992	1,000	0,992
2009	0,749	0,785	0,953
2010	0,950	0,680	1,398

Graphique VII-14 : Evolution de l'efficacité technique (France)

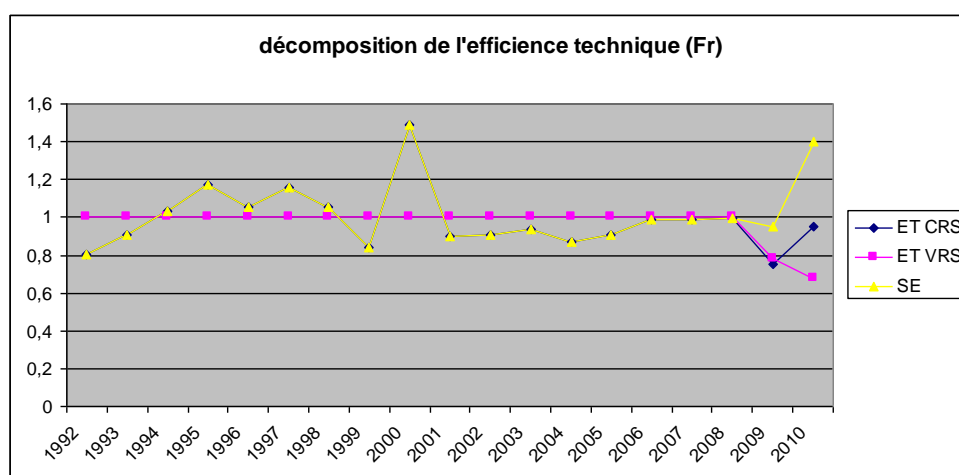


Tableau VII-19 : Changement de l'efficacité technique (Allemagne)

	Ch. ET CRS	Ch. ET VRS	Ch. SE
1992	0.815	1,000	0,815
1993	2.834	1,000	2,834
1994	0.405	1,000	0,405
1995	1.062	1,000	1,062
1996	1.119	1,000	1,119
1997	1.192	1,000	1,192
1998	1.162	1,000	1,162
1999	1.073	1,000	1,073
2000	1.239	1,000	1,239
2001	1.006	1,000	1,006
2002	0.785	1,000	0,785
2003	0.952	1,000	0,952
2004	0.944	1,000	0,944

2005	0,972	1,000	0,972
2006	1,059	1,000	1,059
2007	0,944	1,000	0,944
2008	0,988	1,000	0,988
2009	0,802	1,000	0,802
2010	1,133	1,000	1,133

Graphique VII-15 : Evolution de l'efficacité technique (Allemagne)

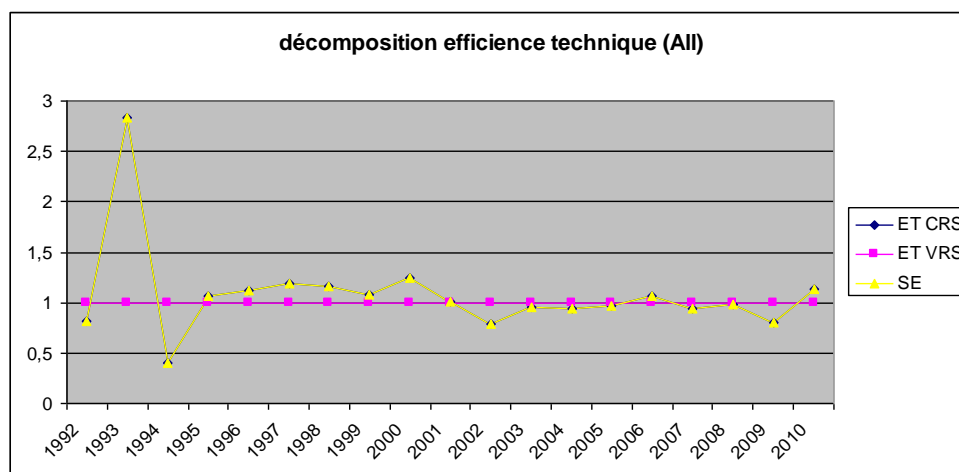


Tableau VII-20 : Changement de l'efficacité technique (Royaume Uni)

	Ch. ET CRS	Ch. ET VRS	Ch. SE
1992	0,909	0,932	0,976
1993	0,946	0,972	0,973
1994	0,839	0,885	0,948
1995	1,052	1,048	1,004
1996	0,792	0,767	1,033
1997	1,298	1,220	1,064
1998	1,116	1,105	1,011
1999	1,041	1,025	1,016
2000	1,389	1,427	0,973
2001	0,692	0,820	0,844
2002	0,952	0,984	0,967
2003	1,050	1,096	0,958
2004	0,985	0,951	1,036
2005	1,062	1,126	0,943
2006	0,809	0,814	0,995
2007	1,017	0,972	1,047
2008	1,047	1,119	0,935
2009	0,962	1,262	0,762
2010	1,009	0,806	1,253

Graphique VII-16 : Evolution de l'efficience technique (Royaume Uni)

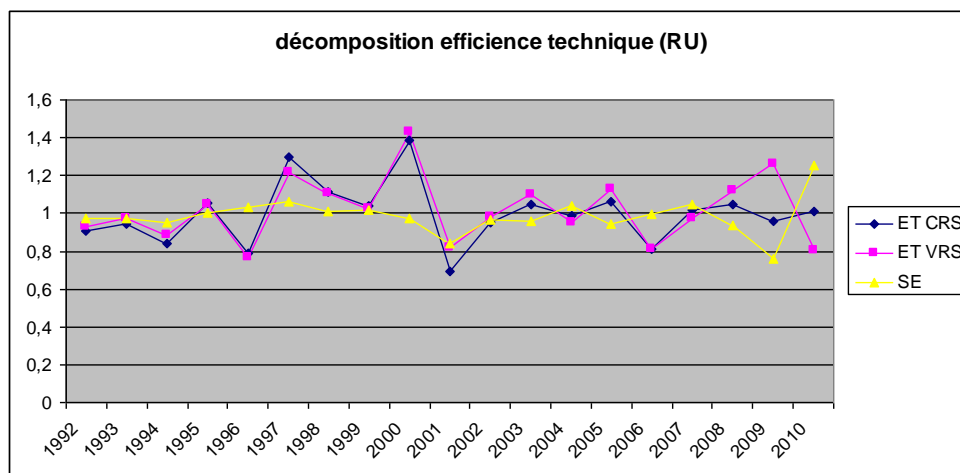


Tableau VII-21 : Changement de l'efficience technique (Suède)

	Ch. ET CRS	Ch. ET VRS	Ch. SE
1992	1,000	1,000	1,000
1993	1,000	1,000	1,000
1994	1,000	1,000	1,000
1995	1,000	1,000	1,000
1996	1,000	1,000	1,000
1997	1,000	1,000	1,000
1998	1,000	1,000	1,000
1999	1,000	1,000	1,000
2000	1,000	1,000	1,000
2001	1,000	1,000	1,000
2002	1,000	1,000	1,000
2003	1,000	1,000	1,000
2004	1,000	1,000	1,000
2005	1,000	1,000	1,000
2006	1,000	1,000	1,000
2007	1,000	1,000	1,000
2008	1,000	1,000	1,000
2009	1,000	1,000	1,000
2010	1,000	1,000	1,000

Graphique VII-17 : Evolution de l'efficience technique (Suède)

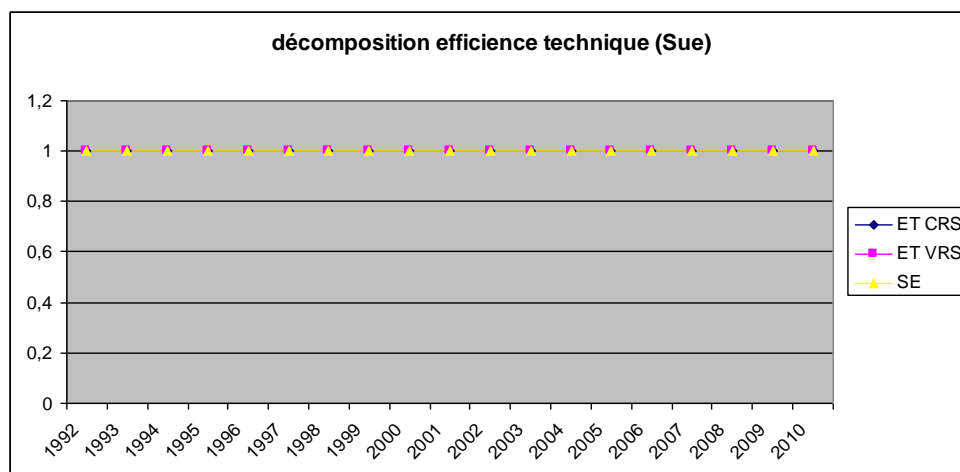


Tableau VII-22 : Changement de l'efficacité technique (Japon)

	Ch. ET CRS	Ch. ET VRS	Ch. SE
1992	1,000	1,000	1,000
1993	1,000	1,000	1,000
1994	1,000	1,000	1,000
1995	1,000	1,000	1,000
1996	1,000	1,000	1,000
1997	1,000	1,000	1,000
1998	1,000	1,000	1,000
1999	1,000	1,000	1,000
2000	1,000	1,000	1,000
2001	1,000	1,000	1,000
2002	1,000	1,000	1,000
2003	1,000	1,000	1,000
2004	1,000	1,000	1,000
2005	1,000	1,000	1,000
2006	1,000	1,000	1,000
2007	1,000	1,000	1,000
2008	1,000	1,000	1,000
2009	1,000	1,000	1,000
2010	1,000	1,000	1,000

Graphique VII-18 : Evolution de l'efficacité technique (Japon)

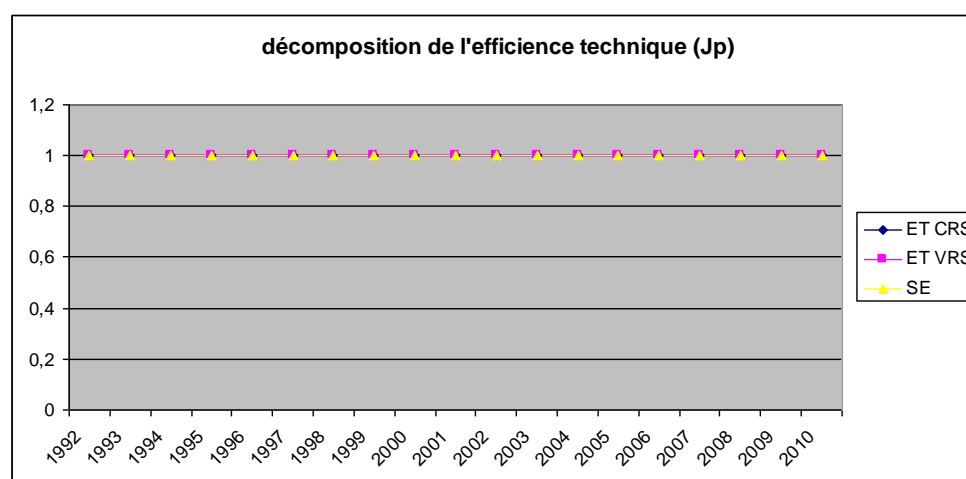


Tableau VII-23 : Changement de l'efficacité technique (Turquie)

	Ch. ET CRS	Ch. ET VRS	Ch. SE
1992	0,840	0,888	0,946
1993	0,999	1,010	0,989
1994	0,834	0,907	0,919
1995	1,007	1,001	1,007
1996	1,054	1,043	1,011
1997	1,150	1,060	1,086
1998	0,859	0,934	0,920
1999	0,948	0,954	0,993
2000	1,801	1,458	1,235
2001	0,713	0,717	0,995
2002	0,807	0,901	0,895
2003	1,106	1,044	1,059
2004	0,903	0,897	1,006

2005	0,912	0,939	0,971
2006	1,011	0,981	1,031
2007	0,942	0,900	1,048
2008	1,019	1,091	1,015
2009	0,877	0,903	0,971
2010	0,877	0,907	0,967

Graphique VII-19 : Evolution de l'efficience technique (Turquie)

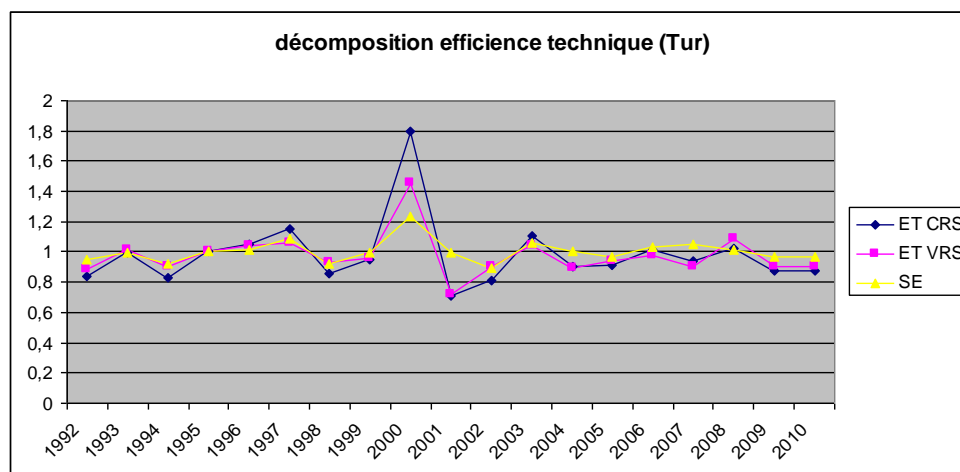


Tableau VII-24 : Changement de l'efficience technique (Maroc)

	Ch. ET CRS	Ch. ET VRS	Ch. SE
1992	0,900	0,966	0,932
1993	0,860	0,954	0,902
1994	0,907	0,986	0,920
1995	0,964	0,976	0,988
1996	1,112	1,103	1,009
1997	1,100	1,024	1,074
1998	0,989	1,049	0,944
1999	0,983	0,991	0,992
2000	1,628	1,066	1,527
2001	0,908	0,944	0,962
2002	0,885	1,040	0,851
2003	0,950	0,988	0,962
2004	1,027	0,902	1,138
2005	1,014	1,008	1,006
2006	1,045	1,033	1,012
2007	1,051	1,040	1,010
2008	0,945	0,977	0,967
2009	0,853	0,917	0,930
2010	0,749	0,872	0,858

Graphique VII-20 : Evolution de l'efficience technique (Maroc)

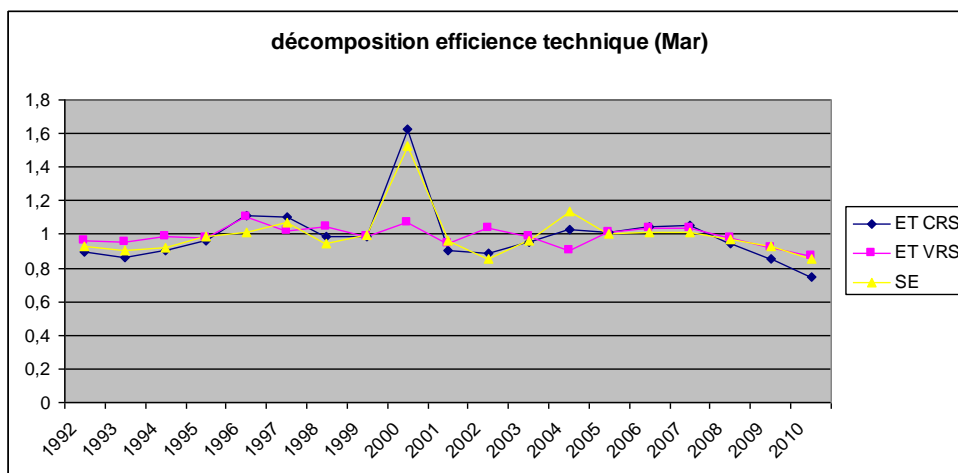
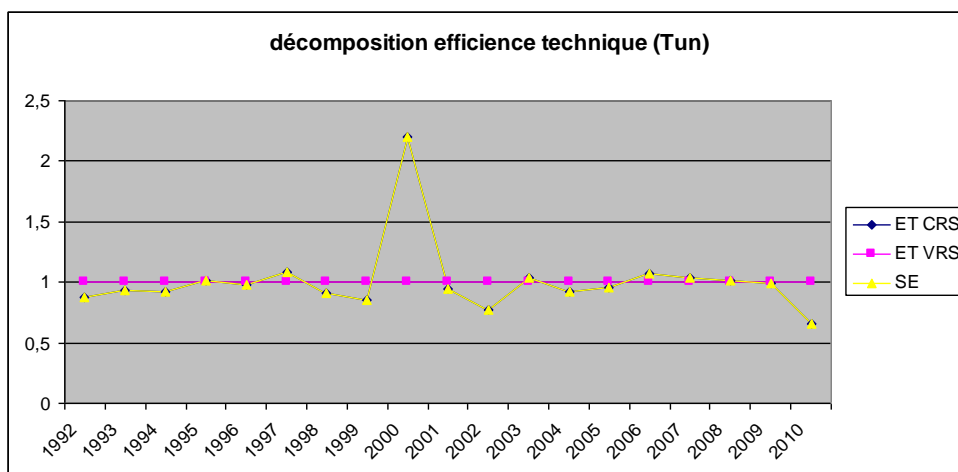


Tableau VII-25 : Changement de l'efficience technique (Tunisie)

	Ch. ET CRS	Ch. ET VRS	Ch. SE
1992	0,870	1,000	0,870
1993	0,930	1,000	0,930
1994	0,925	1,000	0,925
1995	1,016	1,000	1,016
1996	0,982	1,000	0,982
1997	1,084	1,000	1,084
1998	0,915	1,000	0,915
1999	0,855	1,000	0,855
2000	2,202	1,000	2,202
2001	0,948	1,000	0,948
2002	0,771	1,000	0,771
2003	1,042	1,000	1,042
2004	0,916	1,000	0,916
2005	0,960	1,000	0,960
2006	1,066	1,000	1,066
2007	1,036	1,000	1,036
2008	1,010	1,000	1,010
2009	0,987	1,000	0,987
2010	0,656	1,000	0,656

Graphique VII-21 : Evolution de l'efficience technique (Tunisie)



L'estimation d'un modèle économétrique de régression linéaire simple, permet de voir l'importance des deux évolutions de l'efficacité technique pure et de l'efficacité d'échelle. L'équation estimée est la suivante : $Y_2 = \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \varepsilon_t$

- Y_2 : changement de l'efficacité technique
- X_1 : changement de l'efficacité technique pure
- X_2 : changement de l'efficacité d'échelle

Tableau VII-26 : Coefficients de la régression de l'évolution de l'efficacité technique

	Coefficient de l'évolution de l'efficacité technique pure	Coefficient de l'évolution de l'efficacité d'échelle
France	0,345	0,641
Allemagne	0,000	1,000
Royaume Uni	0,689	0,305
Suède	0,000	0,000
Japon	0,000	0,000
Turquie	1,424	- 0,401
Maroc	- 0,012	1,009
Tunisie	0,000	1,000

Dans le cas où les deux coefficients sont différents de 1, le changement de l'efficacité technique est dû à un changement de l'efficacité technique pure et un changement de l'efficacité d'échelle. Une prépondérance de l'évolution de l'efficacité technique pure est vraie pour le cas du Royaume Uni et de la Turquie. Pour le cas de la France et du Maroc la situation s'inverse, où on a une prépondérance de l'évolution de l'efficacité d'échelle.

L'Allemagne et la Tunisie, sont tels que les changements dans l'efficacité technique pure est absent, l'évolution de l'efficacité technique est expliquée uniquement par une modification de l'échelle de production ($ET_{CRS} = SE$). Les secteurs ferroviaires dans ces deux pays augmentent leur niveau de productivité par l'exploitation des économies d'échelle. Autrement dit, l'inefficacité technique découle d'une taille inadéquate du secteur plutôt qu'une mauvaise utilisation de ses ressources étant donnée sa taille.

Le Japon et en Suède, sont tels qu'on a une efficacité technique pure associée à une efficacité d'échelle ($ET_{CRS} = ET_{VRS} = SE = 1$).

II.2. Modélisation de l'efficacité technique

Dans ce paragraphe nous essayons d'établir une relation entre le niveau de l'efficacité atteint et certaines variables technologiques et institutionnelles, en appliquant un modèle économétrique, soit le modèle TOBIT, liant les scores d'efficacité ET_{CRS} (variable dépendante censurée) à un ensemble de variables déterminantes qui sont le pourcentage des lignes électrifiées et celui à double voies, la densité ferroviaire, le PIB courant en millions de dollar américain ainsi que les variables de réformes⁴⁴⁶. Ces dernières prennent des valeurs de 6 à 0, selon le degré de libéralisation du secteur, il s'agit de variables muettes (qualitatives : X_1, X_2, X_3, X_4), introduites dans le modèle pour expliquer la performance ferroviaire.

X_1 : la réglementation de l'entrée sur les segments voyageurs et marchandises peut avoir différentes formes :

⁴⁴⁶ - Il s'agit des mêmes indicateurs de réformes considérées dans la mesure paramétrique.

- le marché est concédé à une seule entreprise, ou bien on a une entrée réglementée, en vertu de la directive européenne de 1991 (concernant uniquement les pays de l'UE) : **6**.
- le marché est concédé à plusieurs entreprises, en concurrence dans le même secteur géographique, ou bien ayant chacune des droits exclusifs dans une région géographique déterminée : **3**.
- L'entrée est libre moyennant une redevance d'accès : **0**.

X_2 : l'indépendance vis-à-vis de l'Etat, soit la structure du capital social du principal opérateur dans les segments de l'infrastructure et de transport. Bien que dans le cadre de notre travail on se limite à la part de l'opérateur historique uniquement sur les segments de transport de passagers et de marchandises. Ainsi, plusieurs cas de figures sont distingués :

- l'Etat détient 100% des actions de l'opérateur historique : **6**.
- L'Etat est un actionnaire : **3**.
- Le principal opérateur est une entreprise privée : **0**.

X_3 : la structure du marché, qui indique sur le nombre maximal des opérateurs ferroviaires de transport de passagers (en concurrence dans le même secteur géographique), et de transport de fret. Ce nombre peut être égal à :

- un seul opérateur : **6**.
- deux opérateurs : **3**
- plus que deux opérateurs : **0**.

X_4 : la séparation verticale, soit les différentes structures retrouvées dans le marché de transport ferroviaire, décrivant l'organisation des activités d'exploitation de l'infrastructure (installation, entretien des voies, et signalisation...), et des services de transport de passagers et de marchandises, sont :

- les deux activités sont exercées par deux entreprises entièrement séparées qui sont contrôlées par des groupes d'actionnaires différents : une séparation de propriété : **0**.
- Les deux activités sont exercées par des personnes morales différentes qui sont contrôlées par les mêmes actionnaires : séparation juridique : **3**.
- Les deux activités sont exercées à l'intérieur de la même ou des mêmes entreprises, mais avec des comptabilités séparées : séparation comptable⁴⁴⁷ : **4.5**.
- Les deux activités sont exercées au sein de la même entreprise : pas de séparation : **6**.

L'introduction des variables qualitatives dans l'estimation, permet de mettre en évidence l'intérêt d'un engagement des politiques de réformes dans le secteur des chemins de fer, et donc de rendre compte de quelques implications de ces réformes. Les éléments qui renvoient à des politiques de libéralisation du secteur, étant affectés par des indicateurs nuls, ce qui élimine leur impact dans l'explication de la variable dépendante qui est l'efficacité. Cela nous conduit à interpréter les coefficients de la régression en se référant aux politiques restrictives, c'est-à-dire en considérant les variables suivantes: l'adjudication d'un seul opérateur, l'étatisation de l'opérateur historique, les situations de monopoles, et l'intégration verticale, désignées respectivement par : X_1 , X_2 , X_3 et X_4 .

⁴⁴⁷ - La séparation institutionnelle se caractérise par une séparation en deux entités autonomes du point de vue comptable, mais aussi juridique.

L'objectif de ces estimations est de mettre en évidence la dépendance de l'efficacité technique de l'entreprise de l'environnement interne et externe dans lequel elle exerce son activité.

Le modèle retenu est une régression standard : $ET = \beta_0 + \sum_{i=1}^8 \beta_i X_i + \varepsilon$

ET : les scores d'efficacité techniques avec rendement d'échelle constant

X_i : un vecteur de variables influençant l'efficacité ferroviaire, tel que, $i = 1 \dots 8$

β_i : un vecteur de paramètres à estimer

ε : un terme d'erreur (iid)

Les estimations par le modèle TOBIT nous a donné les résultats suivants, quant à la significativité des variables⁴⁴⁸ et le signe de leur effet :

Tableau VII : 27 Variables explicatives de l'efficacité technique

Variables explicatives	TOBIT
Constante	0,54 {3,48}
pourcentage des lignes électrifiées	0,35 {6,88}
Pourcentage des lignes deux voies	0,04 {0,73}
Densité ferroviaire	1,84 {2,22}
PIB courant en dollar USA	- 0,12 {-2,51}
X_1	0,04 {3,48}
X_2	- 0,05 {-7,61}
X_3	- 0,03 {-3,50}
X_4	0,03 {3,12}

L'électrification du réseau est une variable significative avec un effet positif. L'électrification est synonyme d'une sophistication et d'une modernisation permettant d'augmenter la demande ferroviaire, mesurée par le nombre de voyageurs kilomètres et de tonnes kilomètres (les deux variables qui ont été utilisées dans ce travail pour la mesure de l'efficacité). Elle permet aussi une meilleure qualité de l'offre ferroviaire, se traduit par une meilleure performance dans le secteur. D'où, l'impact positif de la variable pourcentage de lignes électrifiées sur l'efficacité technique. L'électrification s'inscrit dans une optique de performance induite par les progrès technologique, qui doit toucher entre autre l'infrastructure et le matériel.

Etant donné son importance, tous les pays de l'échantillon, ont entrepris une politique d'électrification de leurs réseaux. Elle permet d'améliorer les services rendus aux voyageurs, avec un gain du temps de parcours et une meilleure qualité du service. Elle permet aussi de

⁴⁴⁸ - $|Z|$ est comparé à 1.65.

développer le fret ferroviaire, en offrant de meilleures performances de traction. D'un point de vu environnemental, l'électrification contribue à diminuer l'émission des gaz à effet de serre et permet donc un développement économique des pays.

Le dédoublement de voies, bien qu'il ne soit pas déterminant du niveau de l'efficacité technique atteint, son impact positif est expliqué par les économies de densité qu'il génère et donc par la baisse des coûts supportés sur un même trafic. Les investissements de dédoublement de voies permettent de faire passer plus de trafic sur un même itinéraire et donc de résoudre le problème de congestion et d'encombrement sur les voies en question.

La densité des lignes représente une variable significative avec impact positif sur l'efficacité ferroviaire, ainsi plus le réseau est étendu, plus il est efficace.

Le PIB a un impact négatif sur l'efficacité, qui n'est pas directement influencée par la conjoncture économique, en particulier à court terme.

La variable réglementation de l'entrée X_1 à un seul concessionnaire est aussi significative, et donc déterminante de l'efficacité ferroviaire. Cette variable est affectée d'un signe positif, c'est-à-dire qu'elle favorise l'efficacité ferroviaire. Plus le marché est partagé entre plusieurs acteurs plus la gestion d'ensemble est coûteuse, où il convient de tenir compte des coûts de transaction occasionnés par les procédures d'appel d'offre et les suivis contractuels.

La situation implique aussi une organisation de la concurrence sur les segments concurrentiels, appelant au respect des obligations de services publics. Les problèmes liés à des situations de concurrence pour le marché, ou de concession se rapportent à la malédiction du concessionnaire, à l'incomplétude des contrats, au risque de la capture du régulateur et au problème d'asymétrie d'information. Notons que l'ouverture à la concurrence par l'octroi de concessions est génératrice de conséquences positives sur le service ferroviaire. Mais pour que cela se réalise certaines conditions doivent être satisfaites, telle que la transparence des règles de tarification de l'infrastructure, pour une régulation plus efficace du marché

Ce résultat peut même apporter une explication à l'inefficacité d'échelle observée dans certains pays. En effet, l'une des conséquences de l'ouverture à la concurrence est la baisse des investissements dans les infrastructures⁴⁴⁹ et dans le matériel de traction ferroviaire, due à la courte durée des concessions. Les entreprises tendent à limiter les capacités installées pour éviter une baisse des prix vers les coûts de court terme, elles ont intérêt à une situation de sous capacité, où les prix sont élevés et s'éloignent des coûts marginaux de court terme. A ce niveau, on peut légitimer les hypothèses de P. Pierson⁴⁵⁰, qui stipulent que certains processus de cause à effet se développent lentement parce qu'ils sont marginaux. Ainsi ce phénomène de causalité ne peut se développer que sur une longue période, en ce moment là on peut s'attendre à une relation positive entre l'ouverture à la concurrence par l'octroi des concessions et le score de l'efficacité technique dans les chemins de fer.

Le type de l'indépendance vis-à-vis de l'Etat, soit, la variable X_2 est aussi déterminant dans le modèle. Le coefficient négatif affecté à cette variable indiquant l'étatisation de l'opérateur historique, montre qu'une propriété privée ou bien l'entrée des opérateurs privés dans le secteur, permet d'apporter d'énormes changements au service ferroviaire, en termes

⁴⁴⁹ - Les travaux de la CEMT (Conférence européenne des ministres des transports).

⁴⁵⁰ - PIERSON Paul "Path dependence, Increasing returns, and the study of politics" American Political Science Review, 2000, Vol 94, N° 2, PP 251-267.

de qualité de ce service, d'innovation, d'investissement et d'organisation...des éléments qui conduisent à une amélioration des performances ferroviaires.

La privatisation des entreprises publiques historiques conduira à une meilleure position du transport ferroviaire vis-à-vis de son principal concurrent en matière de transport de passagers et de marchandises, qui est le mode routier, et en second lieu les voies navigables pour le transport de fret.

La considération de la structure du marché dans le modèle, soit la variable X_3 est un élément déterminant dans l'analyse de l'efficacité ferroviaire. Cette variable indiquant une situation de monopole a un coefficient négatif, impliquant que des situations de monopoles défavorisent l'efficacité ferroviaire. Inversement une situation d'ouverture est un aiguillon amenant les entreprises en place à identifier leurs inefficacités et à les réduire, par la poursuite des innovations, dans le but de satisfaire les usagers et de fournir un service de meilleure qualité. Ce qui permettra de gagner des parts de marché. Ainsi, la concurrence permet d'augmenter la qualité du service et sa fiabilité, et de réduire les coûts d'exploitation, ainsi que les subventions accordées par l'Etat au titre de service d'intérêt général, autrement dit un meilleur usage des fonds publics. Sauf que cette ouverture est appliquée d'une manière prudente par la majorité des pays, on a ainsi un opérateur unique qui assure le service de transport sur le réseau (L'exemple de la France est illustratif, la SNCF demeure le monopole de transport ferroviaire).

La variable intégration verticale X_4 est significative avec un effet positif, dans ce modèle englobant l'ensemble de tous les pays. Le signe positif de cette variable peut s'interpréter d'une façon symétrique par un effet négatif de la séparation, qui se fait entre la gestion de l'infrastructure et celle des services de transport. Dans le cas d'une séparation, on risque même que l'augmentation des coûts de transaction, engendrée par cette action, ne soit pas compensée par les gains d'efficacité globale obtenue.

La séparation est l'une des bases de la réforme ferroviaire, engagée par les chemins de fer ces dernières années, mais elle n'est jamais nécessaire, essentiellement dans le cas de petits réseaux, où la gestion intégrée ne pose pas de problèmes pour un accès des tiers à ces réseaux.

En résumé, les estimations précédentes montrent qu'en présence de coûts fixes irrécupérables et d'investissements spécifiques, l'intégration verticale peut être privilégiée à la désintégration, pour une meilleure efficacité ferroviaire. D'après ces estimations, l'efficacité est également affectée positivement par des situations de concurrence effective dans le secteur ferroviaire. Par ailleurs, l'application de la concurrence par l'octroi de concessions, rend nécessaire une réglementation de l'entrée des nouveaux opérateurs sur le marché ferroviaire. Même si l'implication du secteur privé dans l'exploitation du service ferroviaire est favorable à l'efficacité ferroviaire.

A côté de ces éléments, d'autres variables non considérées par ce modèle, sont déterminants de l'efficacité ferroviaire. Ces variables sont matérialisées par la constante, ayant un signe positif, qui indique que les variables en question affectent positivement les scores d'efficacité technique des compagnies ferroviaires.

Conclusion

Les techniques de frontières non paramétriques permettent un autre type d'analyse de la productivité des compagnies ferroviaires, en reconnaissant le caractère multi output de l'activité ferroviaire, à savoir, le transport sur longue distance, le transport local, le transport régional, le transport de grande vitesse, le transport de fret avec wagons isolés, le transport avec des trains complets⁴⁵¹ et le transport intermodal. Les outputs considérés dans ce chapitre sont le nombre de voyageurs kilomètres et de tonnes kilomètres, qui sont des indicateurs orientés demande.

La technique utilisée dans ce travail est celle d'enveloppement des données (DEA) permettant la construction d'une frontière de production regroupant les firmes efficaces de l'échantillon. Sachant que, tout rapprochement d'une unité de production de cette frontière paramétrique est synonyme d'une amélioration de son efficacité technique et que le déplacement de cette frontière vers le haut indique une amélioration des techniques de production, par des modifications liées à l'innovation, qu'on appelle progrès technique. La méthode DEA met ainsi en évidence les deux notions principales de la mesure de la productivité totale des facteurs, à savoir l'évolution de l'efficacité et le changement technologique ou le progrès technique. Pour mettre en évidence ces deux composantes des gains de productivité, une analyse dynamique s'impose, où on s'intéresse à l'évolution des gains de productivité à travers le temps. A ce niveau, on se rend compte pour les secteurs ferroviaires étudiés, de l'importance de l'efficacité technique dans la détermination des gains de productivité, au détriment des avancées technologiques. Il ne suffit pas alors d'engager des innovations technologiques pour atteindre des objectifs de performance et de compétitivité. Plus encore la croissance de la productivité peut être freinée par des rigidités structurelles et non par le manque d'accès à la technologie, comme pour le cas des pays en développement⁴⁵². Sauf que pour certains pays (Japon, Suède, Maroc) les gains de productivité sont expliqués plutôt par un progrès technique que par une efficacité technique. Ces gains engendrent un déplacement de la courbe de frontière, et font augmenter l'écart par rapport à cette frontière des firmes non innovatrices. Cette situation fait diminuer l'efficacité technique de ces dernières, à moins qu'un effort d'imitation se produise, étant donné que les technologies sont diffusées des pays ayant atteint une maturité technologique (les meneurs) vers les autres pays (les suiveurs).

En outre, l'analyse effectuée montre que le changement de l'efficacité technique, est dû à un changement de l'efficacité d'échelle, plutôt qu'un changement de l'efficacité technique pure, pour la majorité des secteurs. Ces secteurs se caractérisent, en effet, par une inefficacité d'échelle qui signifie qu'ils ne produisent pas à une échelle optimale. Il s'agit, soit, d'une situation de rendements d'échelle décroissants (les PD), soit, d'une situation de rendements d'échelle croissants (les PED). Les deux secteurs qui se caractérisent par une situation de rendements d'échelle constants sont la Suède et le Japon, avec une efficacité technique pure qui s'ajoutait à l'efficacité d'échelle.

Une analyse statique a été aussi effectuée lors de ce chapitre, où on a pu calculer pour chaque année un score d'efficacité technique pour les différentes unités de production. Ces scores ont été utilisés dans une régression qui cherche à expliquer l'efficacité technique par un ensemble de facteurs. Les éléments explicatifs sont les caractéristiques du réseau (densité), le niveau de développement économique d'un pays (PIB), l'importance des avancées

⁴⁵¹ - Tout envoi composé d'un ou plusieurs wagons complets remis au transport en même temps par un même expéditeur dans une même gare et acheminés sans modification de composition vers une autre même gare à l'adresse d'un même destinataire.

⁴⁵² - ENGLANDER A.S, GURNEY A " La productivité dans la zone de l'OCDE : les déterminants à moyen terme" Revue Economique de l'OCDE, 1994, N° 22, PP 53-119.

technologiques, qui se manifestent par des projets de modernisation et d'augmentation des capacités des réseaux, par l'électrification des lignes et la création de voies nouvelles sur les lignes existantes (pourcentage des lignes électrifiées et à double voies). D'autres facteurs sont encore mis en jeu dans la détermination du degré d'efficacité du secteur ferroviaire, et qui sont liées aux réformes entreprises dans le secteur (les variables qualitatives). Ces variables qualitatives renvoient aux différentes innovations organisationnelles et institutionnelles engagées par les différents pays.

Les résultats retrouvés indiquent un effet positif des variables pourcentage des lignes électrifiées et celui des lignes à double voies, sur la variable expliquée, en l'occurrence l'efficacité ferroviaire. De même le signe de la variable densité ferroviaire est positif, en effet, la politique basée sur une intensification de la densité du réseau ferroviaire peut être considérée comme un atout pour le service ferroviaire, surtout quand il s'agit de favoriser une politique de demande du service, mesurée par le nombre d'unités kilomètres. L'impact du PIB étant négatif, ce qui peut être expliqué par le fait que le développement se manifestait dans certains pays par l'augmentation des investissements dans le secteur routier au détriment du secteur ferroviaire.

Les différentes politiques de réforme doivent mettre fin au déclin des chemins de fer et permettre l'adaptation du secteur aux nouvelles mutations nationales et internationales. On trouve ainsi, qu'une situation de concurrence effective est bénéfique à l'efficacité ferroviaire. En libéralisant le secteur de transport ferroviaire, on peut atteindre les objectifs d'une meilleure performance du secteur, et donc l'objectif de sa relance. La concurrence est en effet un facteur d'adaptation aux exigences du marché, son absence risque de conduire à l'appropriation par la direction et le personnel de rentes sous la forme de sous-utilisations des ressources et de sureffectifs de personnels. Il s'avère néanmoins important que les pouvoirs publics encadrent la fourniture de ces services, par le contrôle des prix, la fixation des fréquences, la configuration des dessertes, le rythme de renouvellement du matériel, et par la réglementation des conditions d'accès et d'attribution des sillons.

Cette concurrence peut être potentielle, sauf que cette forme de concurrence nécessite certaines conditions pour qu'elle se réalise et produise ses effets positifs. D'où le signe positif de la variable réglementation de l'accès à un seul concessionnaire. La multiplicité des acteurs n'est bénéfique que si chacun d'eux se voit assigner des objectifs clairs, conformes à son cahier des charges, de façon à augmenter l'efficacité dans le secteur. Des acteurs indépendants seront ainsi liés par des relations contractuelles, et la situation de concurrence devrait être associée à une réglementation économique afin d'améliorer l'efficacité. Notons que les hypothèses de la contestabilité sont difficilement réalisables sur le marché ferroviaire. Particulièrement, les coûts d'entrée sur le marché ne sont pas négligeables, en ce qui concerne l'installation de l'infrastructure et l'acquisition du matériel. Outre le système de concession et de franchise, la participation des entreprises privées est aussi une garantie d'un service à moindre coût et à meilleure qualité. D'où, le signe négatif de la variable étatisation de l'opérateur ferroviaire. La privatisation peut s'étendre le cas échéant au service de transport de voyageurs de banlieue, considéré comme une fourniture de service public. L'accès de ces nouveaux opérateurs au réseau nécessite une séparation entre la gestion de l'infrastructure et la commercialisation du service. Cette action est une étape préliminaire pour une libéralisation des services de transport ferroviaire et pour une introduction de la concurrence dans la fourniture de ces services. Elle peut prendre différentes formes, allant de la séparation comptable ou fonctionnelle, à la séparation organique ou structurelle, passant par la séparation juridique ou institutionnelle. Cette séparation bien qu'elle soit recommandée, n'est jamais indispensable pour une augmentation de l'efficacité ferroviaire. En effet, une structure intégrée peut avoir pour effet une baisse des coûts de transaction et une amélioration de l'efficacité ferroviaire, d'où le signe positif de la variable intégration dans l'équation estimée.

Conclusion générale

Dans ce travail comparatif, on a analysé les différentes évolutions du secteur de chemin de fer depuis sa création jusqu'à l'heure actuelle, à travers un échantillon de pays développés et en développement. La comparaison s'intéresse en particulier aux différences en termes de productivité et cherche à les expliquer par un ensemble de facteurs endogènes et exogènes aux compagnies opérant dans le secteur. Cette productivité avait bel et bien connu une amélioration au cours de ces dernières années, en conséquence de l'application de politiques de réformes et de restructurations ferroviaires par les différents pays. Ce gain de productivité indiquerait un éventuel regain d'intérêt par ce secteur qu'on a cherché à démontrer le long de ce travail. Les problèmes constatés d'ordre économique et social, ainsi que les préoccupations environnementales et écologiques appuient cette tendance.

I. Sur les historiques des chemins de fer étudiés

La compréhension des divergences dans les niveaux de performance existant entre les différents secteurs ferroviaires des pays étudiés a nécessité une analyse historique de leurs évolutions depuis le 19^{ème} siècle jusqu'à nos jours. Les pays auxquels on s'intéresse se caractérisent par différents niveaux de développement, soit un ensemble de pays développés (France, Allemagne, Royaume Uni, Suède, Japon) et de pays en développement (Turquie, Maroc, Tunisie). Selon la classification de la banque mondiale, le Maroc et la Tunisie sont considérés dans la tranche des pays à revenu moyen inférieur (bas), alors que la Turquie est un pays à revenu moyen supérieur⁴⁵³.

Créé au 19^{ème} siècle dans l'ensemble des pays étudiés, le secteur des chemins de fer a connu une évolution liée aux conditions générales de l'exercice de son activité, soit l'environnement interne et externe des différents opérateurs ferroviaires. Les éléments (endogènes et exogènes) qui entrent en jeu dans le processus de production ferroviaire sont en particulier la quantité de facteurs de production mobilisés et la technologie employée, auxquels on ajoute les conditions géographiques, sociales, économiques, les caractéristiques des réseaux, la taille du marché, l'autonomie des entreprises, le degré des réformes engagées et les changements institutionnels... Dans ce travail, on s'est intéressé à l'étude de l'activité purement ferroviaire des entreprises de chemins de fer, soit le transport de voyageurs et de marchandises, tout en ignorant les activités commerciales exercées par certaines compagnies ferroviaires, telles que celle de promotion immobilière.

Trois principales étapes peuvent être identifiées dans cette analyse historique, mettant en exergue, une évolution cyclique dans les chemins de fer. Le cycle en question, passe par une étape d'essor, pour atteindre une situation d'apogée, suivie d'une régression relative ou absolue du mode ferroviaire. Le développement de ce secteur a eu lieu dans la première moitié du 20^{ème} siècle en particulier pour les pays développés et il a fallu attendre la 2^{ème} moitié de ce même siècle pour certains PED, date à partir de laquelle le secteur commença à affronter un ensemble de difficultés conduisant à son déclin.

⁴⁵³ - Selon le guide de la banque mondiale (2003) et sur la base du revenu national brut de 2001, les pays à revenu moyen inférieur, enregistrent un revenu moyen annuel par habitant entre 746 USD et 2975. Pour ceux à revenu moyen supérieur, ce chiffre varie entre 2976 et 9205 USD

I.1. Les trois temps de l'histoire des chemins de fer dans les pays développés

A leur création au 19^{ème} siècle, les chemins de fer des pays développés étaient sous l'égide de compagnies privées concurrentes qui assuraient à la fois la gestion des voies et de la circulation des trains, ainsi que le service de transport des voyageurs et de marchandises. Ces compagnies ont connu des mouvements de fusion et une constitution de monopoles régionaux. En effet, c'est l'impossibilité technique et géographique de multiplier les infrastructures ferroviaires qui a justifié l'existence de monopoles naturels sur ces marchés, et a conduit à la création d'entreprises publiques verticalement intégrées pour leur gestion. La dépendance des entreprises ferroviaires à l'égard de l'Etat est une conséquence de leur obligation de desservir l'ensemble du territoire et de pratiquer une politique d'égalité tarifaire. L'obligation de fournir un service d'intérêt général de transport de voyageurs et de marchandises est, en effet, un attribut de citoyenneté, mais qui représente un fardeau pour les opérateurs ferroviaires, confrontés à un ensemble de contraintes de gestion et de fourniture du service ferroviaire. A cela s'ajoutait la concurrence du mode de transport routier, plus réactif et plus flexible, ce qui explique le déclin du mode ferroviaire. Seulement, les avantages comparatifs de ce dernier mode constituent un élément essentiel, justifiant un regain d'intérêt en sa faveur. Le report modal privilégiant le mode ferroviaire est corollaire aux actions d'accroissement de la productivité et d'amélioration de la qualité des services ferroviaires, poursuivies par les politiques de réformes appliquées dans les pays développés. Pour ces pays, l'histoire ferroviaire met ainsi en évidence un cycle à trois étapes :

La **première** étape allant de la fin du 19^{ème} siècle jusqu'au milieu du 20^{ème} siècle est caractérisée par la mise en place d'infrastructures ferroviaires, qui ont fortement participé aux premières phases de développement de ces pays. Les investissements dans ce mode de transport ont stimulé la croissance économique par une forte demande du service de fret et de voyageurs. L'amélioration de l'offre qui en a découlé, à cette époque, s'est traduite par une intensification des lignes, une amélioration du matériel, grâce à l'augmentation de la puissance des locomotives et la progression des vitesses. Cette période marqua l'essor des chemins de fer dans l'ensemble des pays développés, considérés comme un moteur de l'économie et comme une industrie motrice. Les chemins de fer ont profité aux transports des voyageurs et des marchandises. Ils ont aussi permis l'unification et l'élargissement des marchés et l'accès à des ressources réputées inaccessibles. Le développement des réseaux ferrés a servi essentiellement à exporter les marchandises, à favoriser le commerce, à dynamiser les échanges nationaux et internationaux et donc à renforcer la spécialisation des économies. Pour pouvoir financer ces investissements ferroviaires, de nouvelles structures juridiques favorisant l'accumulation du capital ont été créées. De grandes banques sont apparues. Elles se spécialisaient différemment selon les pays et se caractérisaient par une rationalisation des méthodes de travail et de gestion. La bourse est devenue le cœur du système économique.

Seulement, les chemins de fer des pays développés, ont été confrontés à partir de la deuxième moitié du 20^{ème} siècle à des problèmes de perte de compétitivité en faveur de la route, marquant le début de la **deuxième** étape dans leur cycle d'évolution. Le marché du transport ferroviaire entra ainsi en phase de déclin, encore plus observable pour le transport de marchandises. Le principal problème du fret ferroviaire était la modification profonde de la nature des marchandises transportées, ainsi que la baisse des grands trafics de pondéreux liée à une relative désindustrialisation. Le développement du transport routier n'a fait qu'accentuer cette tendance à la baisse du trafic ferroviaire. En effet, le mode routier tend à mieux répondre à l'accroissement des échanges commerciaux et aux besoins croissants de mobilité dans les pays développés. L'autre problème des chemins de fer résidait dans son organisation sur des bases nationales, avec un ensemble d'obstacles de nature réglementaire et administrative qui interdisaient la mise en place de services internationaux, au moment où les

chargements routiers franchissaient facilement les frontières. Des obstacles d'ordre technique empêchaient la circulation sans ruptures, de charges des trains entre différents pays (faible interopérabilité des réseaux nationaux). Cela a limité la création des conditions d'une concurrence harmonieuse entre les différents offreurs du service ferroviaire. La conséquence était l'enregistrement de pertes de parts modales en faveur de la route, malgré les actions continues des compagnies ferroviaires, pour une modernisation de leurs réseaux, par leur électrification et par l'augmentation considérable de la vitesse (observée tout d'abord, dans les années soixante au Japon). S'y ajoutèrent des difficultés financières même dans les grands réseaux des pays développés. Ces problèmes ont été attribués pour l'essentiel à la rigidité des choix commerciaux, techniques et organisationnels du mode ferroviaire qui ont obéré ses avantages environnementaux et urbains. Cette tendance de fond a été soutenue par un grand nombre de facteurs, qui relevaient de l'évolution socio-économique, des bouleversements technologiques et de certaines politiques qui se sont attaqués aux situations de monopoles réglementés et qui prônaient l'ouverture à la concurrence des marchés du transport ferroviaire.

Inspirés des politiques libérales, des efforts ont été déployés par chacun des pays développés à la fin du 20^{ème} siècle, pour un report modal vers le transport ferroviaire, annonçant une **troisième** étape de son histoire. Il s'agit pour l'ensemble de ces pays de l'application d'une série de réformes ferroviaires, devenues nécessaires. Ces réformes furent une réponse obligatoire à l'accentuation de l'intégration des marchés, qui lie fortement la compétitivité des firmes et des nations à la qualité de leurs infrastructures. Conformément à cet objectif, de nouveaux défis s'imposent dès lors pour le mode de transport ferroviaire, particulièrement celui d'une meilleure productivité, que cherchent à atteindre toutes les compagnies ferroviaires.

Les politiques de réformes ferroviaires ont été initiées au Japon et en Suède et se sont poursuivies dans le reste des autres pays développés à la fin du 20^{ème} siècle. Elles se distinguaient par leur fondement, la date de leur application, bien qu'ayant toutes les mêmes objectifs portant sur un regain d'intérêt pour le transport ferroviaire. Elles marquèrent la fin de l'ancien modèle de monopoles publics et annoncèrent la création de réseaux ouverts à la concurrence nationale et internationale. Il est à noter que, la stratégie de la concurrence fait appel à un régime de libre accès ou régime de concessions pour la prestation du service ferroviaire. Elle signifie aussi la possibilité donnée aux détenteurs de capital d'investir dans le secteur, et suppose au préalable une gestion séparée de l'infrastructure et de l'exploitation du service, ou bien une régionalisation des chemins de fer, soit leur organisation de manière décentralisée. Dans tous les cas et à travers les réformes, les autorités publiques des pays développés cherchent à améliorer la compétitivité de leurs réseaux ferroviaires, avec un rôle grandissant de l'innovation pour forger un système de transport ferroviaire d'avenir.

Le tableau suivant rappelle les grandes périodes du développement des transports ferroviaires dans les pays développés :

Tableau 1 : Les grands traits de l'évolution des réseaux ferroviaires des pays développés

	Etat des réseaux	Mode de concurrence	Objectifs gouvernementaux
Première étape (fin du 19^{ème} siècle jusqu'au milieu du 20^{ème} siècle) : Essor	Intensification des lignes : constitution des réseaux nationaux	Demande croissante du transport ferroviaire de passagers et de fret, permettant une augmentation de l'offre.	- l'attribut de citoyenneté et l'obligation de fourniture d'un service général de transport de voyageurs et de marchandises. - constitution de monopoles publics pour la gestion de l'infrastructure et la commercialisation du service.

Deuxième étape (la deuxième moitié du 20^{ème} siècle) : Déclin	Modernisation des réseaux : électrification d'une partie des réseaux, augmentation de la vitesse (qui a commencé dans les années 60) et réduction de la longueur des lignes.	Accentuation de la concurrence routière, malgré les effets négatifs qu'elle génère comparé au mode ferroviaire	Croissance économique et accroissement considérable de la mobilité des voyageurs et des marchandises.
Troisième étape (fin du 20^{ème} siècle et début du 21^{ème} siècle) : Résistance	Progression continue de la modernisation, orientée particulièrement au matériel et aux méthodes de gestion.	- intégration mondiale et politique de régionalisation - promotion de l'interopérabilité, avec un effort d'harmonisation technique entre les réseaux - l'accentuation de la concurrence sous l'angle de l'intermodalité	- introduction des politiques de réforme basées sur la libéralisation. - importance donnée à la logistique - le développement durable et la considération des objectifs environnementaux

I.2. Les trois temps de l'histoire des chemins de fer dans les PED

Le mouvement cyclique en trois étapes, caractérisant l'histoire ferroviaire dans les pays développés est aussi vérifié pour les pays en développement.

La **première** étape commença avec la création des chemins de fer dans les PED à la fin du 19^{ème} siècle et s'étendit jusqu'à la deuxième moitié du 20^{ème} siècle. Cette création a été réalisée pour la plupart des pays en développement durant la période coloniale, pour servir les objectifs militaires et économiques des pays dominants. Ces objectifs ont eu des conséquences sur la conception des réseaux ferroviaires dans les pays en développement. Les réseaux ont été au service d'un système économique orienté vers l'extérieur, ignorant les priorités internes de ces pays. Les lignes devaient aboutir aux zones de concentration, aux côtes et aux grandes lignes fluviales. Le but était d'exporter les produits bruts vers l'extérieur plutôt que de construire un réseau desservant les régions intérieures. Cela sans nier le rôle qu'a pu jouer le transport ferroviaire, pour atteindre des objectifs de développement économique, en permettant une spécialisation agricole des pays en développement et une multiplication de leurs échanges commerciaux. Ce mode de transport a même permis partiellement l'essor économique des pays dominés, suite aux grandes réalisations dans les infrastructures ferroviaires à la fin du 19^{ème} siècle et au début du 20^{ème} siècle.

Vers le milieu du 20^{ème} siècle, de grands efforts ont été déployés par les autorités des PED pour mettre en valeur le rôle que pourrait jouer le chemin de fer dans l'organisation des territoires. Cette époque correspondait à des dates différentes, avec les tentatives de mise en place d'un fort secteur public dans ces pays, en procédant à la nationalisation des établissements sous contrôle étranger. Le secteur public des trois pays étudiés revêt une importance particulière. Sa création dans les années 30 pour la Turquie et au début des années 60 pour la Tunisie et le Maroc, correspondait aux besoins des Etats nouvellement créés. Dans le secteur des chemins de fer, un important programme de renouvellement du matériel, de modernisation de l'infrastructure et de mise en œuvre d'un potentiel humain qualifié et compétent a été réalisé.

Toutefois, les secteurs des chemins de fer des PED s'étaient trouvés confrontés à de maints problèmes, qui se sont de plus en plus aggravés vers les années 80, marquant la **deuxième** étape de leur histoire, qu'on peut qualifier de déclin, caractérisant la fin du 20^{ème}

siècle. Le problème majeur dans ces pays, est le besoin de financement et les pertes financières accusées par les compagnies ferroviaires. En effet, dans les PED les ressources budgétaires sont limitées, face à d'énormes exigences de développement, particulièrement dans ce secteur, caractérisé par la lourdeur des investissements en infrastructure. L'autre problème des chemins de fer des pays en développement tient au fait que les réseaux ferroviaires se caractérisent par une hétérogénéité en termes de type d'écartement, par une spécificité à l'exploitation de fret et de matières premières et par des géométries des lignes souvent très contraignantes en matière de vitesse, auxquels s'ajoutent des équipements de signalisation et de télécommunication vétustes et peu fiables, ainsi qu'une disponibilité peu régulière du matériel roulant. Ces éléments réduisent la capacité de transport ferroviaire dans ces pays, ainsi que la possibilité d'une interopérabilité entre les réseaux. Cette dernière exige une harmonisation des normes techniques pour les réseaux interconnectés. Il est à noter que les spécificités physiques des réseaux ferroviaires lors de leurs créations étaient considérées comme essentielles pour des raisons de défense nationale. Au-delà de la faible qualité des réseaux, les chemins de fer des PED ont connu à la fin du 20^{ème} siècle, et d'une façon de plus en plus prononcée, un manque d'entretien des infrastructures et du matériel roulant et d'une façon générale l'absence de politiques de transport claires, particulièrement de coordination entre les différents modes. D'où, la dégradation des services ferroviaires avec l'incapacité de satisfaire les besoins croissants des consommateurs.

Outre ces difficultés, les PED ont été confrontés vers les années 80 à des problèmes d'ordre macroéconomique les obligeant à poursuivre les recommandations des bailleurs de fonds, pour une amélioration de leur situation économique. Les politiques préconisées consistent particulièrement en une intégration à l'économie mondiale. Pour les trois pays étudiés, cette orientation a été remarquée à partir de la fin du 20^{ème} siècle et du début du 21^{ème} siècle. Sa réussite reste conditionnée par les capacités de liaisons de transport régulières et efficaces. Pour les chemins de fer, cette période coïncidait avec la **troisième** étape de leur histoire marquée par une réorganisation de l'activité. Des politiques de restructuration du secteur ferroviaire sont adoptées donnant aux investissements dans les infrastructures une place particulière. Des projets de remplacement des locomotives, des wagons et des systèmes de communication anciens ont été réalisés dans la plupart des PED, avec une remise en état et une modernisation des lignes et des structures ferroviaires inadéquates. Des aménagements ont été aussi apportés aux réseaux ferroviaires, afin de permettre la grande vitesse, l'interopérabilité internationale et une logistique meilleure.

Ces chemins de fer devraient avoir une vocation commerciale, orientée vers les besoins du marché, avec une prise en considération des objectifs de développement durable. L'élaboration de contrats plans entre les gouvernements et les entreprises ferroviaires dans les PED illustre la volonté d'une distinction entre les activités de services publics et les activités commerciales dans les chemins de fer. Ces contrats révèlent aussi un désengagement de l'Etat dans ces pays en faveur de la logique libérale. Mais la définition d'un cadre réglementaire, institutionnel et légal régissant les chemins de fer dans les PED est une nécessité, pour pouvoir parler d'une réforme dans le secteur, à l'image de celle engagée dans les pays développés.

Le tableau suivant retrace les différentes étapes de l'histoire ferroviaire des PED. Il indique comme pour les pays développés, trois périodes, soit une période d'essor et de développement, une période de déclin et une période de tentative de reprise. L'avènement de chacune de ces étapes a eu lieu à une période décalée de quelques décennies, par rapport à celui observé dans les pays développés.

Tableau 2 : Les grands traits de l'évolution des réseaux ferroviaires des PED

	Etat des réseaux	Mode de concurrence	Objectifs gouvernementaux
Première étape (fin du 19^{ème} siècle jusqu'à la deuxième moitié du 20^{ème} siècle) : Essor	Développement des réseaux poussé vers les frontières	Une augmentation de la demande ferroviaire, surtout de fret	- objectifs stratégiques de colonialisme - objectif de création d'un fort secteur public avec la nationalisation des chemins de fer.
Deuxième étape (vers les années 80): Déclin	Le déclin des réseaux ferroviaires, contrairement à ceux de la route.	- prééminence de certains problèmes notamment financiers - perte de part modale en faveur de la route	- exigence de développement économique. - croissance globale de l'activité de transport
Troisième étape (la fin du 20^{ème} siècle et le début du 21^{ème} siècle) : Résistance	Développement des projets d'infrastructure facilitant la circulation essentiellement de marchandises	Incorporation de nouvelles technologies, élément essentiel de la compétitivité ferroviaire	- définition de politiques de restructuration conformes à une orientation d'ouverture des économies - considération du rôle d'aménagement du territoire attribué aux chemins de fer

Les actions entreprises par les pays développés et en développement visent essentiellement à améliorer la productivité dans les chemins de fer. Ainsi, on s'est intéressé lors de ce travail à des mesures de la productivité par les méthodes indiciaires, les méthodes paramétriques et non paramétriques.

II- Sur les Indicateurs de productivité dans les chemins de fer au tournant du 21^{ème} siècle

Dans la partie empirique de ce travail, on s'est intéressé principalement à l'époque de la fin du 20^{ème} siècle et du début du 21^{ème} (de 1991 jusqu'au 2010). En effet, cette période a connu l'application de la majorité des politiques de réformes dans les pays développés et des politiques de restructuration dans les pays en développement. L'incidence de ces actions est perçue au niveau de la productivité des compagnies ferroviaires, affectée également par un ensemble de facteurs liés à l'exploitation ferroviaire et à l'environnement dans lequel s'exerce cette activité.

Pour comprendre cette interdépendance, un ensemble d'indicateurs de l'efficacité du transport ferroviaire a été calculé dans ce travail. Ces indicateurs sont basés essentiellement sur la notion de productivité, en ignorant les variations des prix sur le marché. Une première évaluation des performances ferroviaires est basée sur la productivité partielle des facteurs. Toutefois, cette mesure standard de productivité ne permet pas la prise en considération de plusieurs inputs, et elle est influencée par l'environnement dans lequel s'exerce l'activité ferroviaire. D'où, l'importance des méthodes paramétriques et non paramétriques, avec un avantage de cette dernière qui prend en considération plusieurs outputs en même temps. Ces méthodes ont été initiées par les travaux fondateurs de Koopmans (1951), Debreu (1957) et Farrell (1957). D'autres travaux plus récents ont permis d'apporter différents raffinements aux mesures de l' (in)efficacité, tels que ceux de Coelli et Battese (1995, 1998).

II.1. Analyse de la productivité partielle des facteurs

Pour une mesure des productivités partielles du travail et du capital, on s'est basé sur l'optique output physique (par opposition à l'optique output valeur ajoutée). Les outputs considérés sont le nombre de trains kilomètres (une mesure de l'offre), ainsi que le nombre de voyageurs kilomètres et de tonnes kilomètres (des mesures de la demande).

II.1.1- La productivité partielle du travail : PPL

Pour ce calcul de productivité, on a eu recours à trois mesures de l'output (trains kilomètres, voyageurs kilomètres et tonnes kilomètres) rapportées alternativement à l'effectif moyen annuel de personnel.

Les résultats pour les pays développés montrent qu'en utilisant le nombre de train kilomètre comme mesure de l'output ferroviaire, les meilleurs niveaux de productivité sont atteints au Royaume Uni, au Japon et en Suède. Cela s'explique par le nombre élevé des trains qui circulent sur les réseaux en question, suite aux politiques de réformes appliquées dans ces pays qui fixent des niveaux de charges d'accès encourageant l'accès des tiers au réseau. Une telle politique incite peu les entreprises de transport ferroviaires à améliorer la qualité de leurs services, et peut se traduire par une baisse de leurs revenus et leurs rentabilités, suite à la baisse du nombre d'unité kilomètres (voyageurs et tonnes). Effectivement, en considérant le nombre de voyageurs kilomètres comme mesure de l'output, on conclut que les meilleurs niveaux de productivité sont atteints par le Japon et non le Royaume Uni. Le transport ferroviaire de voyageurs au Japon montre le succès des compagnies de chemin de fer privatisées, gardant une structure verticale entre l'infrastructure et les prestations des services. L'utilisation du nombre de voyageurs kilomètres pour le calcul d'une productivité partielle du travail indique que l'Allemagne a le niveau de productivité le plus faible, la France et la Suède ont des niveaux de productivité qui se rapprochent et ils sont devancés par le Royaume Uni, en particulier à partir de 1997. La France et la Suède sont deux pays étendus, avec une faible densité de population et un long réseau routier. Quand on considère le nombre de tonnes kilomètres comme mesure de l'output ferroviaire, on trouve que la Suède a le meilleur niveau de productivité partielle du travail. Ce pays est largement orienté vers le fret, basé essentiellement sur les produits pondéreux. Le succès du fret en Suède est dû à sa géographie, soit la longueur des distances parcourues entre le nord et le sud, ce qui offre au fret toute son efficacité. Ce pays a engagé également une libéralisation totale de son trafic de fret ferroviaire, dès 2004.

Dans les pays en développement, l'impact des mesures de restructuration mesuré en termes de productivité partielle de travail, montre que la Tunisie a le niveau de productivité le plus élevé par rapport aux deux autres pays le long de la période étudiée, quand on considère les trains kilomètres comme une mesure de l'output. Pour cette même mesure de productivité, le Maroc parvient à réaliser de meilleurs niveaux de productivité par rapport à la Turquie à partir de l'année 2000. Le Maroc a aussi le meilleur niveau de productivité le long de toute la période étudiée, en considérant aussi bien le nombre de voyageurs kilomètres que de tonnes kilomètres, alors que la Turquie garde le niveau le plus faible.

Le niveau moyen de productivité du travail en milliers d'unités kilomètres par agent, pour chaque pays entre 1991 à 2010 est donné par le tableau suivant :

Tableau 3 : Comparaison de la moyenne de la productivité partielle du travail

Train Km/effectif	VKm/effectif	TKm/effectif
RU : 6.41	Japon : 1.57	Suède : 1.09
Japon : 4.96	RU : 0.59	Maroc : 0.47
Suède : 4.69	Suède : 0.43	Tunisie : 0.33
Allemagne : 3.70	France : 0.40	Allemagne : 0.32
France : 2.87	Allemagne : 0.28	RU : 0.279
Tunisie : 1.58	Maroc : 0.25	France : 0.272
Maroc : 1.28	Tunisie : 0.20	Turquie : 0.24
Turquie : 1.16	Turquie : 0.15	Japon : 0.14

Globalement, on assiste dans tous les pays étudiés, à une baisse de la quantité de travail, mesurée par l'effectif moyen annuel du personnel, induisant une amélioration de la productivité partielle du travail sur la plupart des années. Il ressort que la quantité de facteurs de production travail est mieux utilisée dans le processus de production. Les secteurs ferroviaires ont tendance à améliorer l'organisation de leur travail et à employer une main d'œuvre plus qualifiée. Il s'agit des recommandations des politiques de réformes dans les pays développés et de restructuration dans les PED. Pour ces derniers, un effet de rattrapage par rapport aux pays développés est remarqué. On le mettra en exergue par le calcul d'une productivité partielle du capital.

II.1.2- La productivité partielle du capital : PPK

Afin de calculer la productivité partielle du capital, on a considéré le nombre de voyageurs kilomètres comme une mesure de l'output, et le nombre de voitures voyageurs (matériel roulant remorqué) comme une mesure de l'input. Cette productivité peut être décomposée en deux éléments : d'une part, la productivité technique du matériel roulant (le nombre de trains kilomètres par wagon) et d'autre part, le niveau de remplissage des trains (le nombre moyen de voyageurs par train). Pour l'ensemble de ces productivités, une légère évolution vers la hausse pour la plupart des pays est notée, mais les niveaux sont assez proches entre les pays développés et ceux en développement. Il est à souligner que, ce rapprochement n'a cependant pas été vérifié dans le cas de la productivité partielle du travail, puisque les pays développés ont des niveaux de productivité nettement supérieurs.

L'explication qu'on peut avancer aux évolutions connues par les indicateurs de productivité du matériel roulant remorqué de voyageurs, est que d'une part, on a une adéquation du parc des wagons à l'offre ferroviaire, permise par la réduction de ce parc en fonction de la baisse du trafic, et d'autre part, on a un ajustement de l'offre ferroviaire à la demande de déplacement des voyageurs.

Tableau 4 : Moyenne des indicateurs de productivité du matériel roulant remorqué de voyageurs

Productivité commerciale	Productivité technique	Niveau de remplissage
Japon : 9688	Suède : 58562	Japon : 317
Maroc : 5965	Allemagne : 44630	Maroc : 189
Suède : 5534	Royaume Uni : 38427	France : 141
France : 4429	Tunisie : 34294	Turquie : 132
Tunisie : 4298	France : 31511	Tunisie : 124
Turquie : 4081	Turquie : 31135	Suède : 96
Royaume Uni : 3467	Japon : 30563	Royaume Uni : 90
Allemagne : 3439	Maroc : 30556	Allemagne : 77

Les meilleurs niveaux de productivité partielle du matériel roulant remorqué, ou de productivité commerciale sont enregistrés au Japon avec 9688 voyageurs kilomètres par wagons. Pour la productivité technique, les meilleurs niveaux sont enregistrés en Suède, en Allemagne et au Royaume Uni, ce qui témoigne que l'offre ferroviaire, soit le nombre de circulation de trains est élevé par rapport au nombre de wagons utilisés dans ce trafic, d'où le faible niveau de remplissage des trains dans ces secteurs. En revanche, un niveau de productivité technique faible, comme au Japon et au Maroc est synonyme d'un faible trafic par rapport au nombre de wagons, ce qui augmente le niveau de remplissage des trains.

L'ensemble des mesures unifactorielles (partielles) de travail et de capital présente l'inconvénient d'incorporer les effets simultanés de plusieurs évolutions des facteurs de production, primaires et intermédiaires, et ne reflète que partiellement la productivité du facteur pris en considération. Par ailleurs, ces mesures intègrent aussi l'effet des changements réalisés dans l'organisation de l'entreprise et l'effet des évolutions des techniques de production.

II.2. Quelques indicateurs de productivité ferroviaire

Une critique fondamentale adressée à l'encontre des firmes ferroviaires est leur gaspillage des ressources. Il est alors utile de connaître de combien on peut augmenter l'output sans absorber plus de ressources, ou encore comment minimiser la consommation des facteurs afin de produire la même quantité d'output : c'est la notion d'efficacité technique. Cette efficacité est affectée par les caractéristiques intrinsèques endogènes de l'activité des firmes et par des facteurs exogènes non contrôlés directement par celles-ci. L'objectif est de mettre en exergue l'existence d'un lien entre d'une part, ces variables endogènes et exogènes et d'autre part, l'efficacité des firmes ferroviaires. Pour mieux visualiser ce lien, le calcul d'un ensemble d'indicateurs de performance a été réalisé dans ce travail; afin d'élaborer des analyses comparatives intersectorielles et inter temporelles.

Les variables explicatives de l'efficacité retenues sont le PIB courant en dollar USA, la densité ferroviaire, le pourcentage des lignes électrifiées et à double voies et les variables qualitatives qui renvoient aux politiques de réformes engagées dans le secteur ferroviaire des pays développés. S'y ajoutent la quantité de main d'œuvre et le nombre du matériel roulant remorqué, utilisés par les firmes et qui déterminent la quantité du service produit.

Le choix du PIB découle du fait que c'est l'indicateur le plus utilisé pour désigner le niveau du développement économique d'un pays. Il montre la contribution des différents secteurs de l'économie dans la création des richesses. La contribution du secteur du transport ferroviaire au PIB d'un pays est égale à la valeur ajoutée de tous les acteurs ferroviaires. En même temps, le niveau de développement économique d'un pays est un principal déterminant de l'activité ferroviaire. En effet, pour le cas des pays étudiés, une croissance économique a été enregistrée le long de la période étudiée, ayant des effets d'entraînements positifs sur la demande du transport ferroviaire. Mais, d'un autre côté, le transport ferroviaire a un impact sur la croissance économique, grâce aux gains de productivité qu'il génère et son impact plus au moins aigu sur le niveau de développement d'un pays. Ainsi, la relation entre le transport ferroviaire et la croissance économique n'est pas unidirectionnelle, dans le sens où ce mode de transport est générateur de la croissance, mais il en est aussi une conséquence. Une corrélation forte et complexe se vérifie ainsi entre le niveau de développement d'un pays et son marché du transport ferroviaire.

La comparaison dans ce travail entre le développement d'un pays et l'évolution du trafic ferroviaire est réalisée en calculant des coefficients de corrélation linéaire entre le PIB et alternativement les deux variables mesurant le trafic ferroviaire de voyageurs et de fret pour

chaque pays. Les signes retrouvés de ces coefficients sont tous positifs, sauf pour la France et la Suède où le coefficient de corrélation entre le PIB et le trafic fret est négatif, et pour la Turquie pour le trafic de voyageurs.

Tableau 5 : Coefficient de corrélation entre le PIB et le trafic ferroviaire

	France	Allemagne	RU	Suède	Japon	Turquie	Maroc	Tunisie
ρ_v	0,83	0,57	0,86	0,24	0,15	-0,53	0,90	0,88
ρ_t	-0,68	0,65	0,83	-,46	0,15	0,75	0,43	0,10

L'analyse des déterminants de la demande du transport ferroviaire de personnes et de marchandises doit prendre en considération l'effet d'autres facteurs non pris en considération dans ce travail et qui sont susceptibles d'affecter cette demande, tels que la volatilité des prix des carburants et des produits de base. En effet, le renchérissement du prix du pétrole fait augmenter la demande ferroviaire, en tant que substitut au mode routier. La demande du transport ferroviaire se justifie alors par le fait qu'il consomme le moins de carburants et qu'il soit le moins néfaste pour l'environnement. Sur le marché de transport de fret, s'y ajoute le ralentissement dans les secteurs de produits de base et la mutation des industries lourdes qui ont suivi le premier choc pétrolier, responsables de la baisse de la demande du transport ferroviaire au bénéfice de la route. Le développement de la filière nucléaire n'a fait qu'accélérer le déclin du transport ferroviaire, qui avec le recul du charbon, a perdu l'un de ses principaux marchés. On ajoute aussi l'effet des cycles climatiques et les variations cycliques de l'agriculture affectant la demande du fret ferroviaire.

La demande du transport ferroviaire peut être expliquée par la distance moyenne parcourue par habitant et par tonne marchandises. Cette demande peut être identifiée par la mesure des trafics de personnes et de fret, exprimés en nombre de voyageurs kilomètres et de tonnes kilomètres, supposés être des indicateurs de la mobilité des personnes et des marchandises. Dans ce travail, on s'est intéressé au calcul de la distance moyenne parcourue par habitant en chemin de fer, obtenue en divisant le nombre de voyageurs kilomètres par la population totale, ce qui renseigne sur l'intensité de l'utilisation du train par les habitants, soit leur mobilité. Les résultats retrouvés exprimés en nombre de kilomètres par an et par habitant : km/an/habitant montrent une très légère tendance vers la hausse de cet indicateur dans les différents pays développés, en dépit d'une absence de croissance démographique. Pour ces pays, le Japon est le pays dont les habitants sont de grands utilisateurs de trains, suivi par la France. Les faibles niveaux sont enregistrés au Royaume Uni et en Suède. Pour les PED, la Tunisie possède le niveau le plus élevé de mobilité ferroviaire avec une tendance à la hausse de cet indicateur. Tel est le cas pour le cas du Maroc et ce contrairement à la Turquie, qui connaît pourtant une croissance démographique plus importante que la Tunisie et le Maroc.

L'augmentation de la demande du transport ferroviaire se traduit généralement par un accroissement de la production ferroviaire ou de l'offre ferroviaire, mesurée en termes de trains kilomètres ou de véhicules kilomètres. On assiste ainsi à une amélioration de la qualité de l'offre et à la naissance de nouveaux services, déterminées par le degré d'industrialisation des pays. Pourtant des doutes sont exprimés ces dernières années quant à l'effet du développement économique sur l'expansion des investissements en infrastructures de transport. En particulier, pour le transport ferroviaire qui se caractérise par l'ampleur des coûts de ses investissements, et la montée des problèmes de leur financement, surtout avec l'ouverture du secteur à la concurrence et les effets de la crise économique actuelle.

Néanmoins, pour mettre fin au déclin ferroviaire, une importance particulière est donnée au progrès technique. L'introduction des nouvelles technologies dans l'industrie ferroviaire représente ainsi la base essentielle des politiques de réformes, ayant pour incidence une amélioration de la productivité. L'importance des avancées technologiques est reflétée par les principaux projets d'investissements, permettant une substitution du capital en TIC aux autres formes de capital et au travail. Les progrès technologiques provoquent une baisse de l'effectif des travailleurs, permettant de réaliser des gains de productivité. Les investissements qui matérialisent ce progrès concernent l'électrification du réseau, le dédoublement des voies, la construction des lignes grandes vitesse, la modernisation du matériel et l'informatisation des contrôles... Particulièrement, l'électrification du réseau et le recours à la traction électrique furent pour la majorité des pays un choix, à la fois technique permettant ainsi la baisse des coûts de production par rapport à la traction en diesel, économique suite à la hausse des prix des carburants et environnemental. En effet, le transport ferroviaire doit miser sur ses avantages, tout en réalisant de meilleurs niveaux de performance, afin de redresser la tendance de déclin qu'il connaît.

Plusieurs dépenses seront ainsi consacrées à de nouvelles constructions ferroviaires, aux extensions et aux renouvellements des infrastructures existantes. Outre les investissements en infrastructure, d'autres formes d'investissements peuvent être distinguées, soit les investissements corporels, ce sont les dépenses consacrées à l'achat de biens durables neufs ou usés qui augmentent la valeur des immobilisations de l'entreprise ferroviaire, desquelles on déduit le montant des ventes de biens similaires d'occasion ou hors d'usage. On a aussi, les investissements dans le matériel roulant, c'est à dire les dépenses consacrées à l'achat de nouveaux véhicules ferroviaires moteurs ou remorqués, auxquels s'ajoutent les dépenses consacrées à la maintenance du matériel en état d'utilisation. Sachant que l'investissement dans de nouveaux matériels de meilleure qualité permet de réduire le coût de sa maintenance. D'une façon générale, les investissements en infrastructures ferroviaires conduisent à une amélioration du service, une augmentation des trafics passagers et marchandises, une massification des flux de ces trafics et donc une augmentation de la productivité ferroviaire. Le niveau de modernisation de ces infrastructures, soit l'état de l'évolution technologique est donc un facteur déterminant de la croissance de la productivité et des gains de productivité dans le secteur ferroviaire. Ces gains de productivité sont à la base de la croissance économique. Sauf que les investissements en infrastructures de transport, représentent une condition nécessaire mais non suffisante au développement économique, essentiellement si on tenait compte de leurs effets sur l'environnement. Pour le cas du transport ferroviaire, cette nuance est de moins en moins aigue, étant donné ses avantages environnementaux et urbains.

La spécification du réseau, en termes de longueur des lignes électrifiées et à double voies, de volume des installations, de densité des gares, d'importance du parc matériel, de ponts et de tunnels, est aussi déterminante de la productivité ferroviaire. Dans ce travail, on considère trois variables de cette spécification, à savoir la densité ferroviaire, le pourcentage de lignes électrifiées et celui à double voies.

La densité du réseau est un élément essentiel dans la caractérisation des performances ferroviaires. Son calcul se base sur le rapport entre la longueur total du réseau et la superficie du pays, qui renseigne sur nombre de kilomètres de voies ferrées par 1000 km². Sachant que cette densité peut aussi être définie par le nombre de kilomètres par 100.000 habitants. En effet, l'étendue du réseau c'est-à-dire le prolongement des lignes dans différentes zones géographiques est favorable à un accroissement de la demande ferroviaire et à une meilleure desserte des zones industrielles (production d'aciers, charbon) et urbaines éloignées. Nos résultats montrent que pour les pays développés, on assiste à une baisse de la densité, consécutive à une tendance à la baisse dans la longueur des réseaux ferroviaires des

opérateurs historiques, en vue d'une rationalisation de leurs coûts. L'action se fait par la fermeture de certaines lignes obsolètes et sous utilisées et par la cession de lignes secondaires à de petits opérateurs ayant des coûts plus faibles. L'importance de cette action peut être estimée par le calcul du rapport entre la longueur des lignes actives ou des lignes désaffectées et la longueur totale du réseau.

La comparaison de l'indicateur de densité ferroviaire entre les différents pays développés étudiés indique que l'Allemagne a le réseau le plus dense, à l'opposé de la Suède ayant le réseau le moins dense. Pour le cas français, la gestion centralisée du réseau ferroviaire national par la SNCF a conduit à une fermeture importante de lignes régionales. Ce pays a presque le même niveau de densité ferroviaire que celle du Japon. Néanmoins, la régionalisation actuelle en France semble avoir inversé cette tendance, avec la réouverture de nouvelles lignes. Cette action de réouverture de certaines lignes est aussi appliquée au Royaume Uni, qui poursuit une politique de modernisation de son réseau ferroviaire par le gestionnaire d'infrastructure Network Rail. Pour les pays en développement, la densité ferroviaire connaît une légère évolution, plus marquée dans le cas de la Turquie, et moins évidente pour le cas du Maroc où on a presque la même taille du réseau le long de toute la période étudiée. Le Maroc se caractérise par le plus faible niveau de densité, même si pour l'ensemble des PED, la densité ferroviaire se caractérise généralement par des niveaux très faibles. En fait, peu d'investissements d'extension des infrastructures ferroviaires ont été engagés au cours de ces dernières années, vu l'énorme coût de réalisation de ces investissements et même de leur entretien et gestion, dans le cas où on dispose d'un vaste réseau ferroviaire. Dans ces pays, les bailleurs de fond ont tendance à financer des projets de la route que du rail. Les réseaux ferroviaires restent dans leur état embryonnaire, privilégiant les régions rentables. Ils sont souvent fragmentés et non hiérarchisés, et se caractérisent par l'existence de courts tronçons qui vont des zones minières vers les régions côtières. On trouve ainsi, que les infrastructures ferroviaires les plus importantes sont situées essentiellement, le long des côtes favorisant le transport des marchandises. Pour ces pays, en particulier le Maroc et la Tunisie, la conception des réseaux ferroviaires héritée de la période coloniale, indique une structuration spatiale très sélective, avec une disparité interrégionale plus accentuée que dans les pays développés.

Les caractéristiques topographiques et démographiques d'un pays influencent énormément la conception de son réseau ferroviaire, réparti entre le transport de voyageurs et de fret. Pour rendre compte de cette distinction, on a calculé deux nouveaux indicateurs, à savoir le nombre de Vkm et de Tkm rapporté alternativement au nombre de kilomètres de voie ferrée. Les calculs montrent que l'utilisation du réseau est dominée par le trafic des voyageurs pour le cas de la France, le Royaume Uni et le Japon, à l'opposé de la Suède, de l'Allemagne et des trois pays en développement.

On a aussi calculé des coefficients de tendances reflétant les évolutions des trafics de voyageurs aérien et ferroviaire. Ces coefficients montrent un niveau de concurrence intermodale, en défaveur du mode ferroviaire. En effet, pour l'ensemble des pays développés et en développement, les résultats trouvés montrent de faibles niveaux d'évolution du trafic ferroviaire de voyageurs relativement au transport aérien. La situation défavorable au transport ferroviaire est aussi remarquée sur le marché de transport de marchandises. Particulièrement, c'est la part du transport routier qui est substantielle, pour l'ensemble des pays étudiés.

L'ensemble des résultats trouvés pour caractériser les secteurs étudiés est résumé par le tableau suivant. Il met en exergue une diversité de situations entre les deux échantillons, ainsi qu'au sein d'un même groupe.

Tableau 6 : Moyenne de quelques indicateurs ferroviaires

	Distance moyenne parcourue : (km/an/hab)	La densité du réseau (km par 1000 km ²)	Pourcentage des lignes électrifiées	Pourcentages de lignes à double voies
France	1141,630	55,91	46,96	53,37
Allemagne	835,351	104,09	50,88	47,94
RU	674,920	68,05	30,91	71,42
Suède	694,720	22,02	75,82	16,12
Japon	1944,021	53,27	60,05	41,49
Turquie	88,82	11,12	18,74	4,67
Maroc	80,41	4,27	53,16	20,07
Tunisie	126,05	12,15	3,28	9,09

Cette première évaluation reste insuffisante pour en tirer des conclusions quant aux déterminants de l'efficacité ferroviaire, d'où l'importance des méthodes paramétriques et non paramétriques.

II.3. Mesure de l'efficacité ferroviaire par les méthodes paramétriques et non paramétriques

Les deux méthodes paramétrique (frontière stochastique SFA) et non paramétrique (enveloppement des données DEA) utilisées dans ce travail ont permis de fournir une comparaison des performances des différents secteurs étudiés et précisément une mesure de leur efficacité technique.

L'approche de frontière stochastique adoptée dans ce travail est celle développée par Battese et Coelli (1995). Elle arrête une mesure de l'efficacité, variable dans le temps (Battese et Coelli 1991). Cette approche spécifie dans l'aléa deux composantes. L'une reflète les effets de l'inefficacité, supposée être une fonction de variables explicatives endogènes et exogènes à l'entreprise. L'autre composante évoque les effets des erreurs de mesures et les autres bruits statistiques.

Quant à la méthode DEA, elle permet la comparaison de plusieurs unités de production, même si elles ne disposent pas de la même technologie de production. Ainsi, elle n'impose pas de restrictions sur la forme fonctionnelle de la fonction de production. Mais, son principal inconvénient est qu'elle ne permet pas d'analyser la relation existant entre l'efficacité et ses déterminants potentiels. D'où, l'introduction dans ce travail d'une régression linéaire simple utilisant le modèle TOBIT, expliquant l'efficacité des secteurs ferroviaires par un ensemble de variables quantitatives et qualitatives.

Les mêmes variables explicatives de l'efficacité ont été utilisées par les deux méthodes paramétriques et non paramétriques, qui sont le PIB courant en dollar USA, la densité ferroviaire, le pourcentage des lignes électrifiées et à double voies et les variables qualitatives réglementaires. Ces dernières variables sont déterminées à partir des indicateurs extraits du rapport de l'OCDE. Il s'agit de la politique de réglementation de l'entrée (un seul concessionnaire), du statut de l'entreprise (entreprise publique), de la structure du marché (une situation de monopole) et du niveau de séparation entre l'exploitation du service et la gestion de l'infrastructure (intégration verticale). Ces variables permettent un jugement de l'importance des politiques de réformes engagées par les pays développés, dans la détermination du niveau de l'efficacité des entreprises ferroviaires. Cette efficacité est le résultat de la combinaison des facteurs de production, travail et capital, afin de produire un niveau donné de service ferroviaire. Ces facteurs sont désignés respectivement par l'effectif des employés et par le nombre du matériel roulant remorqué. Le degré d'avancement des

politiques de réforme dans les pays développés dépend du niveau de libéralisation du secteur, encore absent dans les PED. Dans ces pays, il s'agit de politiques restrictives encore appliquées dans le secteur ferroviaire, et qui sont désignées par les variables qualitatives de cette partie empirique.

Dans l'application de l'approche paramétrique stochastique basée sur un output agrégé, on a retenu une variable d'offre qui est les trains kilomètres, alors que dans l'approche non paramétrique DEA, autorisant la prise en considération de plusieurs outputs on a utilisé le nombre de voyageurs kilomètres (VKm) et de tonnes kilomètres (TKm), qui sont des variables de la demande.

Dans l'approche paramétrique, toutes les variables ont été intégrées dans un seul modèle, conformément à la méthodologie de Battese et Coelli, soit les facteurs de production propres à l'entreprise (le nombre d'employés et celui du matériel roulant remorqué) auxquels on ajoute les autres variables quantitatives (physiques) et qualitatives susceptibles d'influencer l'efficacité ferroviaire. Ces deux types de variables explicatives ont été introduites dans le modèle DEA, en une deuxième étape, après avoir déterminé dans une première étape et dans un cadre statique, les scores d'efficacité technique selon l'hypothèse de rendements d'échelle constants, décomposés en efficacité technique pure et efficacité d'échelle. Les scores d'efficacité technique obtenus par les deux approches fournissent une comparaison inter temporelle des niveaux de l'efficacité, ainsi qu'une comparaison entre les pays.

Selon la méthode stochastique, le niveau le plus élevé de la productivité est atteint au sein du groupe des pays développés, en Suède, au Royaume Uni et au Japon. Pour les PED, les scores d'efficacité technique de la Turquie sont meilleurs, comparés au Maroc et à la Tunisie.

Tableau 7 : Scores d'efficacité technique paramétrique (pays développés)

	Efficacité technique
France	0,5023
Allemagne	0,5024
RU	0,908
Suède	0,936
Japon	0,835

Tableau 8: Scores d'efficacité technique paramétrique (pays en développement)

	Efficacité technique
Turquie	0,939
Maroc	0,668
Tunisie	0,725

L'efficacité technique s'est améliorée dans tous les pays, notamment à la fin de la période, coïncidant avec les dates de l'application des réformes dans les pays développés, et des politiques de restructuration dans les PED. Cette tendance à la hausse est aussi remarquée avec la méthode DEA, pour l'ensemble des pays, en particulier pour l'Allemagne et le Maroc. Le seul pays ayant connu une baisse de son efficacité est la Turquie. Selon la méthode DEA, les meilleurs scores sont obtenus en Suède et au Japon pour les pays développés et au Maroc pour les PED. Ce résultat peut être expliqué par les trains fortement chargés de voyageurs (Japon et Maroc) et de fret (Suède).

Les résultats trouvés selon la méthode SFA appliquée à un échantillon global indiquent des scores qui se rapprochent de l'unité pour les pays développés, mais très faibles pour les pays en développement.

Une comparaison des moyennes des scores calculés par les deux méthodes est donnée par les tableaux suivants :

Tableau 9: Comparaison des scores d'efficacité technique pour un échantillon global

	SFA	DEA
France	0,911	0,658
Allemagne	0,994	0,450
RU	0,962	0,612
Suède	0,893	1
Japon	0,935	1
Turquie	0,261	0,389
Maroc	0,225	0,595
Tunisie	0,224	0,420

Ces scores d'efficacité calculés par la méthode DEA reflètent un effet combiné du degré d'efficacité managériale et des contraintes imposées par les autorités réglementaires⁴⁵⁴. Sachant que l'inefficacité technique caractérisant l'activité ferroviaire peut avoir comme origine, la poursuite par les compagnies en question de certaines obligations de service public, qui se résument par les enjeux stratégiques de ce secteur et les fonctions de lien social et de politiques d'aménagement du territoire qu'il doit remplir. Les scores obtenus reflètent aussi l'effet des erreurs de mesures sur l'efficacité ferroviaire, désigné par un terme aléatoire indépendant dans la méthode stochastique.

III. Diversité des évolutions ferroviaires

La spécification d'une fonction de production ferroviaire (par la méthode paramétrique) ainsi que la caractérisation de l'efficacité ferroviaire (par les deux méthodes paramétrique et non paramétrique) permettent une description des différents secteurs ferroviaires étudiés et une analyse de leurs évolutions. L'accent est mis sur les efforts entrepris par les pays développés et en développement, pour améliorer les niveaux de leur productivité ferroviaire.

Pour mener ce travail, on a eu recours dans la méthode paramétrique, aux trains kilomètres, en tant que mesure agrégée de l'output ferroviaire. Cette mesure présente l'inconvénient de ne pas considérer les déséquilibres pouvant exister entre l'activité de voyageurs et l'activité fret. Elle fait aussi abstraction du niveau de remplissage des trains, défini par le nombre moyen de voyageurs ou de tonnes par trains. La méthode alternative de calcul de l'efficacité, soit, la méthode d'enveloppement des données DEA permet la considération de plusieurs outputs, même s'ils sont exprimés en différentes unités de mesures. Les données utilisées dans ce travail, se rapportent au transport de voyageurs sur le territoire national, plus exactement, on retient le trafic interurbain y compris les trains à grande vitesse et on exclut le trafic urbain, les services de métro, de tramway, et des systèmes légers sur rail (Railisa Database). Pour le trafic de fret, on considère tous les types de transport de marchandises sur le territoire national. Les deux unités d'outputs qu'on a considérées dans la méthode DEA sont le nombre de voyageurs kilomètres (nombre de voyageurs transportés multiplié par la distance de parcours ferroviaire entre l'origine et la destination exprimée en

⁴⁵⁴. OUM T .H, Yu C "Economic efficiency of railways and implications for public policy: a comparative study of the OECD Countries railways" Journal of Transport Economics and policy, 1994, Vol 28, N° 2, PP 121-138.

kilomètres) et le nombre de tonnes kilomètres (nombre de tonnes transportées multiplié par la distance parcourue).

III.1 Application de la méthode paramétrique aux secteurs ferroviaires des PD

Outre le calcul des scores d'efficacité, la méthode de frontière stochastique permet une analyse des conditions de production ferroviaire. La méthode se base sur la spécification d'une fonction de production, qu'on assimile à une fonction Cobb-Douglas, mettant en relation le nombre des trains kilomètres comme mesure de la production ferroviaire avec le nombre de matériel roulant et de l'effectif des travailleurs, qui sont des inputs ferroviaires. La méthode permet en outre, une estimation de l'efficacité ferroviaire par un ensemble de variables physiques et qualitatives.

Appliquée à l'échantillon des pays développés, la première estimation révèle des coefficients significatifs et positifs de l'équation estimée. Les deux variables considérées dans cette estimation sont l'effectif des travailleurs et le nombre de matériel roulant remorqué. Selon ce même modèle, l'explication de l'efficacité ferroviaire dans ces pays par un ensemble de variables physiques, indique que l'électrification du réseau, le dédoublement des voies, la densité et le PIB ont un effet négatif sur l'efficacité. La variable Trend dans cette estimation a un signe négatif, qui indique que les niveaux de l'efficacité paramétrique atteints par les secteurs ferroviaires des PD sont caractérisés par une légère évolution vers la baisse. En effet, dans l'équation de l'estimation de l'efficacité, la pente de la régression linéaire est positive, la tendance dans le temps de la variable expliquée, qui est l'inefficacité est orientée vers la hausse. Concernant les variables qualitatives introduites dans l'explication de l'efficacité, elles ont toutes un effet négatif. Autrement dit, plus on tend vers des politiques restrictives, plus le secteur est inefficace. En effet, la réglementation de l'entrée, le statut public, la situation de monopole ainsi que l'intégration verticale, sont autant d'éléments qui reflètent des politiques qui ne sont que rarement appliquées dans les pays développés qui ont atteint un stade avancé vers la libéralisation de leurs secteurs ferroviaires.

Le coefficient de la variable réglementation est négatif, c'est-à-dire qu'une situation où l'entrée est franchisée à un seul opérateur, est défavorable à l'efficacité ferroviaire. La réforme de la réglementation avec l'ouverture du marché à la concurrence et les opérations d'appel d'offre, représente une condition pour l'amélioration de cette efficacité. Les résultats concluent aussi que la structure publique de l'entreprise a un effet négatif sur les performances des compagnies ferroviaires. Ainsi, les meilleures performances sont obtenues dans un environnement caractérisé par l'initiative privée. De même, une situation de monopole réduit l'efficacité ferroviaire, contrairement au cas où on a plusieurs opérateurs opérant dans le même secteur géographique. L'idée est que différentes entreprises ferroviaires peuvent entrer en concurrence et offrir des services variés sur une même infrastructure. Ce qui permet de satisfaire les différents segments de la clientèle et permet de sortir de l'impasse financière dans laquelle se trouve la plupart des réseaux ferroviaires. Ceci est valable aussi pour l'intégration verticale qui peut être à l'origine d'une faiblesse de la productivité et d'un manque de dynamisme commercial. L'orientation vers des structures désintégrées entre la gestion de l'infrastructure et l'exploitation des services ferroviaires permet d'apporter des solutions à ces problèmes.

Dans l'ensemble des pays développés, une panoplie de mesures a été engagées pour améliorer l'efficacité dans le secteur ferroviaire et qu'on peut résumer ainsi : le Royaume Uni a entamé en 1994 une segmentation entre l'infrastructure et l'exploitation, une privatisation totale du gestionnaire d'infrastructure et des transports ferroviaires, avec la disparition du monopole public British Rail et son remplacement par une centaine d'entreprises privées, se coordonnant par voie contractuelle. La réforme britannique s'apparente à celle suédoise. Cette

dernière a visé une désintégration verticale entre un monopole gestionnaire de l'infrastructure et des opérateurs de transport, à côté d'une autre forme de segmentation basée sur la distinction entre l'opérateur principal et les opérateurs régionaux. Cela est rendu possible avec la réduction des barrières à l'entrée, suite à des opérations d'appels d'offre. Le modèle suédois a pour principaux avantages la promotion d'une concurrence pour le marché, en créant plusieurs compagnies concessionnaires d'exploitation se concurrençant sur les différentes destinations du réseau. Ce modèle sectoriel est adopté avec succès au Japon, avec l'introduction d'une concurrence par comparaison entre les compagnies régionales privatisées. En Allemagne, les dates les plus marquantes sont la fusion des deux compagnies de l'ex Allemagne de l'est et de l'ouest en 1994 et l'application d'une politique de restructuration en 1999, transformant les unités d'affaire en des sociétés anonymes (filiales) au sein de la même société mère DBAG (holding). En France, la politique de réforme adoptée en 1997 a continué à maintenir un seul opérateur historique et a refusé l'ouverture aux capitaux privés. Cette réforme a engagé une séparation entre la propriété des infrastructures ferroviaires (relevant de RFF) et l'exploitation du service (relevant de la SNCF). Elle a consisté aussi en une division du réseau en 25 régions, qui est une forme de séparation horizontale. Il s'agit d'une politique de régionalisation donnant lieu à une vitalité au secteur du transport ferroviaire et permettant de dégager des gains de productivité supplémentaires. Mais la concurrence demeure limitée en France.

III.2. Application de la méthode paramétrique aux secteurs ferroviaires des PED

L'estimation des coefficients de la frontière de production pour le secteur ferroviaire, dans les PED, montre que les deux variables explicatives, à savoir l'effectif des travailleurs et le nombre de matériel roulant ont un impact positif sur la variable expliquée qui est le nombre de trains kilomètres. L'effet de la variable effectif des travailleurs est moins important dans les PED (0,30) que dans les pays développés (0,94), contrairement à l'effet de la variable matériel roulant remorqué, avec un coefficient égal à (0,47) pour les PED et égal à (0,20) pour les PD. Ces coefficients ne sont autres que les élasticités de la production vis-à-vis de chacun des facteurs de production. En effet, dans les PED, les politiques de restructuration se traduisent par des mesures de modernisation de leurs matériels, qui sont plus prononcées que celles de rationalisation de leurs ressources humaines. L'application des progrès technologiques dans plusieurs domaines ferroviaires, particulièrement dans le matériel roulant donne naissance à de nouveaux services pour les passagers et permet à l'industrie ferroviaire d'améliorer ses performances.

La deuxième équation estimée dans ce modèle indique la relation entre l'efficacité et ses variables explicatives. Les résultats indiquent que l'efficacité ferroviaire est affectée négativement, par les variables pourcentages des lignes électrifiées (0,07) et à double voies (0,04) ainsi que par la variable densité ferroviaire (-0,01). L'effet de la variable PIB est de son côté positif (0,19).

Comparés aux pays développés, on note une divergence quant à l'effet des différentes variables sur l'efficacité ferroviaire.

Concernant la densité ferroviaire, celle-ci est d'emblée, faible dans les PED comparée à celle des pays développés, avec un coefficient égal à (-0,12) pour ce dernier groupe. Les coefficients relatifs aux variables pourcentage des lignes électrifiées et pourcentage des lignes à double voies sont respectivement égaux à (-0,25) et à (-0,27) pour les pays développés.

Les explications qu'on peut avancer concernant les divergences entre les deux pays, quant à l'effet des variables quantitatives, relatives à l'importance de l'incorporation des nouvelles technologies, sur l'efficacité ferroviaire, est qu'on a dans les PED une absence de

réformes institutionnelles de grande ampleur qui permettent d'avoir des investissements rentables. Sachant que les investissements d'électrification et de dédoublement de voies ne peuvent pas apporter des résultats immédiats. Il s'agit de grands projets d'infrastructures qui peuvent prendre des années pour être concrétisés. Ils correspondent à des investissements lourds avec une durée de vie très longue. De même, l'électrification du réseau ferroviaire n'est recommandée qu'en cas de lignes à trafics élevés, permettant d'amortir les coûts fixes additionnels et la hausse des prix relatifs de l'électricité par rapport au diesel. Les PED ont encore des actions à poursuivre dans l'accomplissement des politiques d'incorporation des nouvelles technologies dans leurs secteurs ferroviaires contrairement aux pays développés, qui ont atteint un stade avancé dans leurs projets de modernisation des réseaux ferroviaires.

Concernant la variable PIB, indiquant le niveau du développement économique atteint par les deux groupes de pays, son effet sur l'efficacité ferroviaire est positif pour les PED et négatif pour les PD (-0,04). L'idée qu'on peut avancer à ce niveau est que le développement économique ne se traduit pas automatiquement par une augmentation de l'efficacité ferroviaire. D'autres modes de transport concurrents, principalement le mode routier gagnent plus en termes d'efficacité et de part modale, en s'adaptant mieux aux besoins de l'économie moderne, malgré un report modal toujours envisagé dans la majorité des pays développés en faveur des modes moins polluants et respectueux de l'environnement. Au niveau macroéconomique, moins les économies sont développées, plus le transport et son efficacité sont une condition de développement.

Concernant les variables qualitatives, le signe négatif des coefficients confirme la conclusion dans le cas des pays développés, relative à l'échec des politiques restrictives à produire une amélioration de l'efficacité ferroviaire. Notons que l'action pour une libéralisation du secteur ferroviaire n'est pas encore engagée dans les pays en développement étudiés. En particulier, la privatisation dans le secteur ferroviaire n'est pas encore envisagée eu égard à la vétusté des réseaux ferroviaires et à l'endettement massifs des sociétés exploitantes, même si un régime de concessions peut être un instrument pour pallier à l'insuffisance des moyens financiers de ces pays. De même, la structure des marchés dans ces pays n'évolue pas vers un renforcement de la concurrence et les Etats continuent à contrôler les positions des monopoles, ayant une structure intégrée.

Les résultats obtenus par le trend de la régression linéaire, montrent une tendance vers la hausse de l'efficacité dans les pays en développement. En effet, ces pays enregistrent de légères améliorations dans les scores d'efficacité dans les années 2000, suite à l'application des programmes de restructuration dans le secteur et sa réorganisation interne, dans le but d'améliorer ses performances et de consolider sa situation future.

Tableau 10: Coefficients de la régression de l'efficacité

	PD	PED
Densité	-0,12	-0,01
PIB	-0,04	0,19
Pourcentage des lignes électrifiées	-0,25	-0,07
Pourcentage des lignes à double voies	-0,27	-0,04
Réglementation de l'entrée	-0,02	-0,09
Statut public	-0,17	-0,09
Situation de monopole	-0,01	-0,09
Intégration verticale	-0,10	-0,09

Les principales actions dans les PED résident dans la réalisation d'une infrastructure ferroviaire de qualité indispensable au développement durable et permettant à ces pays d'accroître leurs capacités et de participer aux échanges commerciaux nécessaires aux

processus d'intégration économique régionale et mondiale. Cette orientation est vérifiée par les trois pays étudiés, en particulier la Turquie, disposant de meilleurs niveaux d'efficacité paramétrique.

III.3. L'intérêt de la méthode DEA pour une analyse globale de l'échantillon

La tentative d'estimation d'une frontière de production par la méthode paramétrique pour un échantillon global des pays développés et en développement a conduit à la conclusion que la production ferroviaire est affectée positivement par l'effectif des travailleurs (0,99) et négativement par le nombre du matériel roulant (-0,19). La manière de combiner ces facteurs de production au sein d'une technologie de production, détermine le degré d'efficacité technique. Cette efficacité technique est affectée par l'ensemble des variables considérées précédemment, à savoir la réglementation de l'entrée, ayant un impact positif sur l'efficacité (0,04), de même pour la variable situation de monopole avec un coefficient (0,01). Le statut public et l'intégration verticale sont défavorables à l'efficacité, leurs coefficients respectifs sont (-0,1) et (-0,03). Pour les autres variables physiques, à savoir la densité, le pourcentage des lignes électrifiées et à double voies et le PIB, les résultats révèlent que l'extension et l'électrification du réseau ont un effet positif sur les performances ferroviaires, d'où le signe positif du coefficient de la variable densité (0,96) et celle du pourcentage des lignes électrifiées (0,45), contrairement au dédoublement des voies et au développement économique ayant un effet négatif, avec respectivement des coefficients de l'ordre de (-0,09) et de (-0,23).

Ces résultats restent néanmoins relatifs, étant donné que les deux groupes de pays ne disposent pas de la même technologie de production et qu'une disparité caractérise leurs environnements de production. L'emploi de la méthode DEA permet de pallier à ce problème d'hétérogénéité de l'échantillon. Il permet une mesure de l'efficacité de chaque unité de production par un score d'efficacité, en calculant la distance qui sépare cette unité de la surface d'enveloppement. Les écarts observés entre les différents scores pourraient être expliqués par les différences dans les caractéristiques de productions, dans les stratégies adoptées par les différentes firmes ainsi que par l'environnement dans lequel s'exercent leurs activités. Cette mesure de l'efficacité non paramétrique est habituellement abordée dans un cadre statique. Or l'environnement économique de la firme connaît une évolution et la firme elle-même, peut connaître un progrès technologique.

Ainsi, on a commencé dans ce travail par une mesure de l'efficacité non paramétrique dans un cadre statique, supposant l'absence de progrès technologique. Les scores d'efficacité techniques ont été calculés selon une orientation input (une utilisation optimale des inputs étant donné un niveau de production bien déterminé). Ensuite, on a essayé d'étudier l'efficacité sur plusieurs périodes, en introduisant l'indice de Malmquist qui décompose l'évolution de la productivité totale des facteurs, c'est-à-dire les gains de productivité en un changement de l'efficacité technique et en un progrès technologique. Autrement dit, cet indice permet de caractériser les causes des gains de productivité, dus à une utilisation plus efficace des facteurs de production, ou bien à une réalisation d'un progrès technologique. L'indice de Malmquist permet aussi, de décomposer l'évolution de l'efficacité technique en une évolution de l'efficacité technique pure et une évolution de l'efficacité d'échelle.

L'analyse statique a permis de fournir des scores de l'efficacité technique calculés selon les deux hypothèses de rendements d'échelle constants et variables, pour chacun des secteurs étudiés. La mesure de l'efficacité technique, selon l'hypothèse de rendements d'échelle constants est décomposée en une efficacité d'échelle et une efficacité technique pure, qui n'est autre qu'une mesure de l'efficacité avec rendements d'échelle variables. Selon l'hypothèse de rendements d'échelle variables, le nombre de secteurs se trouvant sur la courbe

des possibilités de production, donc considérées comme efficientes est supérieur à celui dans le cas de l'hypothèse de rendements d'échelle constants. En effet, selon cette dernière hypothèse, les scores d'efficacité technique indiquent l'effet de l'efficacité technique pure combiné à celui de l'efficacité d'échelle. Dans notre échantillon, seules deux secteurs sont efficientes sur toute la période, sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants (la Suède et le Japon). Pour ces secteurs, la production augmente au même rythme que la taille de la firme (le niveau du travail et du capital qu'elle utilise).

Pour le RU, la Turquie et le Maroc, l'inefficacité d'échelle s'ajoute à l'inefficacité technique pure. Cette dernière indique que le secteur n'utilise pas la meilleure combinaison de facteurs de production afin d'obtenir un niveau donné d'outputs, on parle d'inefficacité-X. L'inefficacité d'échelle, quant à elle peut signifier des rendements d'échelle croissants ou décroissants. Cette inefficacité d'échelle explique l'inefficacité technique dans le reste des pays. Avec une situation de rendements d'échelle décroissants dans les pays développés on note que les secteurs ont dépassé la taille optimale, et se trouvent dans une phase de décroissance de la productivité moyenne, autrement dit, de coûts moyens croissants, ou de rendements d'échelle décroissants. A l'opposé, on note dans les pays en développement une situation de rendements d'échelle croissants qui découle aussi d'une taille inadéquate des secteurs ferroviaires. Ces secteurs n'ont pas encore atteint l'échelle optimale de production. Leurs tailles de production sont trop faibles pour maximiser la productivité moyenne.

Les résultats de l'analyse dynamique montrent que l'évolution de la productivité totale des facteurs PTF, ou la réalisation des gains de productivité est entraînée par une hausse concomitante du niveau de l'efficacité technique et de celui de la technologie. L'évolution de l'efficacité technique suppose un rapprochement des différents secteurs de la frontière efficace, en faisant varier leurs combinaisons d'inputs, alors que l'évolution de la technologie, indique un déplacement de la frontière elle-même. L'un ou l'autre de ces deux évolutions peut dominer. Dans notre cas, les gains de productivité sont engendrés pour la plupart des secteurs, par l'évolution de l'efficacité technique. En effet, l'efficacité technique est prépondérante dans le secteur ferroviaire, avec peu d'innovations technologiques radicales, c'est un secteur relativement mature. Après l'entrée de l'ère de la grande vitesse, peu de bouleversements technologiques majeurs sont connus par les chemins de fer. On assiste plutôt à une évolution continue dans le secteur intégrant à la fois de multiples innovations dans le matériel et dans la gestion de l'exploitation.

De son côté, l'évolution de l'efficacité technique est décomposée en une évolution de l'efficacité technique pure et une évolution de l'efficacité d'échelle, où l'une ou l'autre, peut dominer. Pour le Royaume Uni et la Turquie, on a une absence d'évolution de l'efficacité d'échelle, alors que pour la France, l'Allemagne, le Maroc et la Tunisie la situation s'inverse, où l'évolution dans l'efficacité technique est déterminée par une évolution de l'efficacité d'échelle. Autrement dit, l'inefficacité technique découle d'une taille inadéquate du secteur plutôt qu'une mauvaise utilisation de ses ressources étant donné sa taille. Les secteurs ferroviaires au Japon et en Suède sont pleinement efficientes techniquement. Ils se caractérisent par une efficacité technique pure associée à une efficacité d'échelle sur toute la période.

Pour une modélisation de l'efficacité technique calculée avec le modèle DEA, une régression économétrique a été appliquée. Cette régression lie les scores d'efficacité technique selon des rendements d'échelle constants (variable dépendante censurée) à un ensemble de variables déterminantes. L'estimation a été faite par un modèle TOBIT, dans l'objectif de mettre en évidence la dépendance de l'efficacité technique de l'entreprise de l'environnement interne et externe dans lequel elle exerce son activité. Cet environnement est

reflété à travers les mêmes variables endogènes et exogènes considérées précédemment dans le modèle paramétrique.

Les résultats trouvés indiquent un impact positif des variables pourcentages des lignes électrifiées et à double voies, et de la variable densité ferroviaire, d'où le rôle important des investissements en infrastructure pour une meilleure performance ferroviaire. Le niveau de développement économique, a de son côté, un impact négatif sur l'efficacité ferroviaire.

Pour les variables qualitatives, les résultats trouvés indiquent que la variable réglementation de l'entrée à un seul concessionnaire est significative. Elle est déterminante de l'efficacité ferroviaire, avec un effet positif, c'est-à-dire qu'elle favorise cette efficacité. Il convient ainsi de tenir compte des coûts de transaction occasionnés par les procédures d'appels d'offre. Le recours aux appels d'offres concurrentiels pour la fourniture des services publics ferroviaires est confronté à un certain nombre de difficultés. Parmi ces problèmes, on a celui de l'égalité entre les candidats, qui peut ne pas être assurée, du moment où la nature des investissements à réaliser dans l'industrie ferroviaire avantage le premier entrant. Celui-ci est davantage en mesure de mobiliser les ressources humaines et financières pour répondre à un appel d'offre et peut jouer sur sa capacité de bénéficier d'économies d'échelle et de gamme. Ses importantes parts de marché peuvent être considérées par les autorités publiques comme un gage de crédibilité. Ces autorités préfèrent traiter avec un opérateur d'envergure nationale pour assurer la continuité du service (Doni 2006).

Au contraire, un accès libre au marché est favorable à l'efficacité ferroviaire, étant donné le signe négatif de la variable structure de monopoles. Il s'agit de favoriser une concurrence sur le marché, avec plusieurs offres sur un même segment de marché, et laisser aux consommateurs la possibilité de faire leur choix parmi ces offres. L'existence de plusieurs opérateurs dans la même région est un aiguillon amenant les entreprises en place à identifier leurs inefficacités et éventuellement à les réduire. Cela peut être réalisé par la poursuite des innovations permettant la fourniture d'un service de meilleure qualité, qui permette à son tour de satisfaire une plus grande demande et donc de réaliser des gains en termes de parts de marché.

Une plus grande efficacité ferroviaire peut aussi être vérifiée dans le cas où les services ferroviaires sont fournis pas une entreprise privée. Le signe de la variable structure publique est ainsi négatif. La privatisation permet d'apporter d'énormes changements au service ferroviaire, en termes de qualité de service, d'innovation, d'investissement et d'organisation...des éléments qui conduisent à une amélioration des performances ferroviaires.

La variable intégration verticale est affectée d'un signe positif qui montre les avantages de l'intégration, avec une meilleure coordination entre les différents opérateurs. L'intégration permet une baisse des coûts de transaction par rapport à une situation où on a plusieurs opérateurs se coordonnant par des contrats. Notons que la séparation verticale est considérée comme une étape préliminaire pour une libéralisation des services de transport ferroviaire et pour une introduction de la concurrence dans la fourniture de ces services. Toutefois, cette action peut ne pas être privilégiée, si elle engendre des coûts de transaction non compensés par les gains d'efficacité globale obtenus. Outre les variables considérées ci-dessus, le signe positif de la constante dans cette estimation indique l'existence d'autres variables non considérées par ce modèle et qui affectent positivement le score d'efficacité technique des compagnies ferroviaires.

Les coefficients des différentes variables considérées dans l'estimation de l'efficacité, sont donnés par le tableau suivant :

Tableau 11 : Coefficients de la régression de l'efficacité par la méthode DEA

le niveau du PIB	- 0,12
le pourcentage des lignes électrifiées	0,35
le pourcentage des lignes à double voies	0,04
la densité du réseau	1,84
Un seul concessionnaire	0,04
le statut public de l'entreprise	-0,05
Une situation de monopole	-0,03
l'intégration verticale	0,03
constante	0,54

IV. Les perspectives d'avenir pour les chemins de fer

La possibilité de regain d'intérêt pour le mode ferroviaire et les efforts d'amélioration de son efficacité renvoient à un ensemble d'actions qui sont engagées par les pays développés et en développement.

Ces actions mettent en évidence d'une manière assez variée et principalement pour les pays développés, l'importance d'une réduction des obstacles réglementaires à la concurrence dans les chemins de fer. Ces obstacles sont désignés par les restrictions aux prises de participations et les autres obstacles à l'entrée. Le but est d'infirmier la désaffectation du transport ferroviaire à priori irréversible, en permettant une valorisation effective de ses atouts et de ses avantages environnementaux, urbains, écologiques, énergétiques et de sécurité.

S'y ajoutent d'autres actions essentielles poursuivies dans le cadre de la restructuration ferroviaire dans les PED, visant à favoriser les investissements efficaces propices à la croissance. Il s'agit des investissements débouchant à la fois sur un renforcement de la capacité de production même à long terme et un accroissement de la demande ferroviaire.

L'importance du transport ferroviaire s'explique, aussi bien pour les pays développés, que pour ceux en développement par ses caractéristiques de services publics. On parle des impératifs sociaux accomplis par l'activité ferroviaire, étant donné que le service public est largement associé à l'équilibre social de la nation. Une importance pouvant affecter la réalisation d'objectifs de rentabilité par les opérateurs ferroviaires.

IV.1. De nouvelles préoccupations pour les pays développés

Une orientation d'avenir se dessine dans les politiques économiques des pays développés, consistant à développer davantage les transports respectueux de l'environnement, dont le transport ferroviaire. L'industrie ferroviaire devient ainsi une composante importante de l'économie, et les investissements dans cette industrie auront des effets positifs qui dépasseront sa contribution à la croissance potentielle. Dans ces conditions, le chemin de fer est considéré comme une solution de remplacement des modes alternatifs, mais cela suppose d'emblée, une amélioration de ses performances, pouvant être réalisée par l'incorporation de nouvelles technologies.

L'incorporation des nouvelles technologies dans le domaine ferroviaire est une priorité pour les pays développés et constitue un élément essentiel des politiques de réformes dans ce domaine. Cette incorporation se fait d'une manière continue et progressive et peut concerner aussi bien l'infrastructure, le matériel ainsi que les modes de gestion et d'organisation.

Le développement des infrastructures ferroviaires est assuré par la restructuration du réseau et l'établissement de bonnes liaisons de trafics. Il s'agit des programmes qui s'inscrivent dans l'objectif de développement durable, permettant de réduire les distances, de rapprocher les hommes et les territoires, de favoriser l'accessibilité aux grandes villes, d'élargir les marchés et d'augmenter les échanges. Les critères décisifs pour la réalisation de cet objectif renvoient au coût du transport, aux contraintes temporelles, à la fiabilité des délais et à la sécurité des personnes et des marchandises.

Au niveau du matériel, des efforts sont entrepris conduisant à un matériel plus performant, plus rapide, plus sûr et plus confortable. Ils permettent une amélioration des moteurs, un élargissement du gabarit et un alourdissement de la charge à l'essieu, ainsi qu'une augmentation de la longueur des trains et de la vitesse. Ce qui permet de diminuer les coûts de conduite par train, d'optimiser l'utilisation des sillons, d'économiser l'énergie, et d'assurer plus de longévité aux infrastructures. Pour le matériel de voyageurs, les investissements en particulier de grande vitesse, visent à améliorer l'offre en termes de desserte et de temps de parcours. Pour le matériel de fret, des rames automotrices remplacent les éléments classiques (locomotives et wagons). Ces rames sont utilisées pour le transport ferroviaire de bout en bout et pour le transport combiné. La technique de transport combiné vise à réduire le trajet sur la route, en faisant participer d'autres moyens de transport, particulièrement ferroviaire et intermodal rail-route.

L'intermodalité consiste dans la mise en œuvre successive, de plusieurs modes de transport. Elle est considérée comme un facteur de développement durable, en permettant d'éviter les ruptures de charges, de participer à la décongestion des infrastructures ferroviaires et de franchir les obstacles naturels pour les transports sur les longues distances. L'intermodalité ferroviaire peut être entravée avec l'absence d'autoroute ferroviaire et l'insuffisance de desserte des ports maritimes pour l'acheminement terrestre des conteneurs. Pour cela, il faut une volonté de la part des entreprises pour travailler les unes avec les autres, pour réussir l'intermodalité et pour mettre en œuvre le transport combiné.

Sur un autre volet, il faut asseoir les conditions d'une interopérabilité des réseaux, en résolvant le problème de manque d'uniformité, causé par les différences d'écartement et les différences de système de freinage...autrement dit, il faut éliminer toutes les barrières pour une ouverture plus poussée du marché. Parmi les solutions proposées, on a l'installation de changements d'essieux et l'utilisation de matériel universels, au lieu de recourir au transbordement des voyageurs et de marchandises à la frontière. Au niveau de la coopération entre les différents réseaux internationaux, des efforts importants d'harmonisation technique sont déployés pour assurer l'interopérabilité des réseaux. En Europe, le projet ERTMS (European Rail Traffic Management System) traduit bien cette volonté de développer un système commun de gestion du trafic ferroviaire, de contrôle et de commande qui tend à se substituer aux systèmes nationaux.

Concernant les méthodes de gestion de l'exploitation, des actions sont adoptées pour la modernisation des mécanismes de collecte d'information et de renseignement sur le trafic. L'information est perçue en temps réel. Elle concerne la position des locomotives et des trains et leur état de déplacement. Elle indique l'état de l'entretien technique des voies ferrées et de l'alimentation en énergie et permet le traitement accéléré des données liées au trafic ferroviaire.

De ce fait, la diversification de l'offre ferroviaire en proposant de meilleurs services permet d'attirer de nouvelles demandes. Autrement dit, les transformations du tissu productif ont pour incidence la modification de la nature de la demande du transport et le choix du mode de transport dans les pays développés, avec une réduction du nombre d'utilisateurs

potentiels des modes alternatifs au transport ferroviaire dont le transport routier. Cette influence sur le choix du mode de transport est justifiée par la nécessité d'une croissance économique soutenue par les performances du transport, tout en tenant compte des impératifs du développement durable exigés par les pays développés. En effet, le défi à emporter en matière de politiques de transport pour les pays développés est de parvenir à concilier le besoin croissant de la mobilité avec le souci de se préoccuper de certaines stratégies de développement durable.

En poursuivant ces orientations, le transport ferroviaire pourra renforcer ses avantages et renverser en sa faveur, la tendance au déclin des parts de marché, en répondant à une plus grande mobilité, née de la croissance économique des pays. On peut conclure ainsi que des décisions d'investissements s'imposent au moment où on s'attendait à un retour en grâce du chemin de fer, surtout avec les crises actuelles (financière et énergétique). Pour mieux contourner cette situation, les pays développés se proposent d'engager un ensemble de politiques conjoncturelles et structurelles dans le cadre d'une réforme ferroviaire, afin de remédier aux dysfonctionnements du secteur.

L'objectif des politiques de réformes ferroviaires est non pas de chercher à croître d'une manière absolue, mais de se concentrer sur des segments rentables du marché, à l'image de toute entreprise agissant dans un cadre concurrentiel. Cela nécessite une réduction de la taille des entreprises ferroviaires. Dans les pays développés, l'engagement d'une concurrence dans le secteur ferroviaire a été appliqué d'une manière progressive et graduelle. En Europe, on parle de paquets ferroviaires, avec d'abord une concurrence qui concerna le fret international (2003), ensuite, tous les services de fret (2007) pour toucher enfin les services de passagers internationaux et de cabotage (2010).

La forme de concurrence à envisager est une concurrence pour le marché vu qu'une concurrence effective est difficilement applicable dans le secteur ferroviaire. Cette concurrence pour le marché peut s'appliquer sur les lignes de longues distances voire régionales. Les segments qui pourront être ouverts à la concurrence sont à priori les segments rentables, pouvant être exploités par de nouveaux opérateurs, profitant aux consommateurs, en termes de qualité et de prix proposés. Toutefois, une libéralisation mal maîtrisée aboutirait à des effets pervers même pour les consommateurs, avec une hausse des prix et une baisse de la qualité. Elle peut aussi entraîner un processus d'écramage des lignes rentables par certains opérateurs, généralement historiques. L'écramage rend inapplicable les péréquations tarifaires entre les différents segments de marchés, et risque de conduire à l'exclusion de certaines catégories de consommateurs. Les opérateurs historiques peuvent aussi se lancer dans un comportement d'abus de position dominante, en contraignant l'accès des opérateurs potentiels à leurs infrastructures⁴⁵⁵. Sauf que les opérateurs historiques sont parfois eux même contraints et ce par l'impératif de financement des relations d'aménagement du territoire, qui induit une sorte de discrimination en leur défaveur. L'autre implication négative d'une introduction de la concurrence est la baisse des investissements, conduisant à une baisse de sécurité.

Rendre les chemins de fer plus sensibles aux lois du marché est nécessaire pour améliorer leurs performances, mais cela doit être accompagné d'un cadre législatif adéquat et d'une précision des obligations de service universel. En effet, les missions que doit assurer le service public de transport ferroviaire doivent être préservées, et la gestion des entreprises fournissant ce service doit obéir à des exigences sociales afin d'assurer des objectifs que la collectivité a reconnus d'intérêt général.

⁴⁵⁵ - L'obligation d'accorder l'accès dans des conditions raisonnables et non discriminatoires, est connue par la théorie des facilités essentielles.

Une réglementation doit être ainsi appliquée au sein du même secteur ferroviaire, afin de garantir une concurrence intramodale loyale, en plaçant tous les opérateurs ferroviaires sur le même pied d'égalité. Cette réglementation doit aussi conduire à faire payer les différents modes de transport, les coûts qu'ils occasionnent pour la collectivité en termes de pollution, d'effet de serre, d'insécurité et de congestion, soit l'internalisation des coûts externes. On parle d'une refonte de la réglementation destinée à stimuler la concurrence, surveiller son exécution, favoriser un environnement de transparence, fixer des règles claires entre les gestionnaires d'infrastructures et les opérateurs de services ferroviaires, aider à améliorer les conditions propices à l'investissement dans le secteur... Ces mesures doivent amener à limiter la tendance au déclin des chemins de fer, confrontée à une concurrence intermodale exacerbée.

L'objectif de la réglementation traditionnelle qui cherche à faire correspondre les intérêts publics et privés, doit être préservé avec l'ouverture du marché de transport ferroviaire à la concurrence, afin de vérifier des préoccupations d'intérêt général. Pour l'État, un double effort doit être fourni, d'un côté se plier aux règles de la concurrence et d'un autre côté, garantir le bon accomplissement des missions de services publics. Pour les opérateurs ferroviaires, la fourniture d'un service d'intérêt général se mêle avec l'objectif d'un renforcement de la logique entrepreneuriale et l'objectif connexe d'amélioration de leurs performances. Cela nécessite une importance financière devant être alors accordée au secteur ferroviaire et soulève le problème des responsabilités respectives des États et de ces opérateurs en matière de financement des services et des infrastructures ferroviaires. Cela soulève aussi l'importance de cibler les projets prioritaires par des décisions d'arbitrage en faveur de ceux ayant une meilleure rentabilité.

Ce problème de financement se pose avec plus d'acuité, dans les PED, ayant une forte dépendance envers les bailleurs de fonds. Pour ces pays, les expériences des pays développés sont riches d'enseignements.

IV.2. Un nouvel effort pour les PED

Les actions précitées pour les pays développés s'avèrent de plus en plus nécessaires pour les pays en développement, avec leur intégration dans l'économie mondiale. Pour ces derniers pays, la place particulière, accordée ces dernières années au transport ferroviaire, est une nécessité compatible avec les exigences économiques, sociales et environnementales d'un développement durable. Ce mode de transport peut bien jouer au cours des décennies à venir un rôle majeur d'aménagement du territoire, et de désenclavement des régions. Il permet de corriger les problèmes d'inégalités territoriales, favoriser l'accessibilité de la population et des marchandises et limiter les problèmes d'encombrement et de saturation des routes. Il permet de réaliser d'importants flux d'échanges entre les pays et de briser les barrières existantes entre les régions, surtout que la fracture entre le monde rural et urbain est très forte dans les PED.

Une action capitale appliquée par les PED est l'imitation des technologies incorporées dans les pays développés. Ces technologies sont à la base des politiques de restructuration ferroviaire dans les PED. En Tunisie, des efforts tiennent à placer la SNCFT sur une trajectoire de modernisation. Sachant que le transport ferroviaire est mieux adapté qu'un autre mode de transport aux déplacements quotidiens (domicile-travail) en zones urbaines denses, il peut offrir un service de porte à porte avec le moindre coût et en moins de temps. Il est aussi adapté au transport de masse, ainsi qu'au transport spécifique (exemple des voyageurs d'affaires) et peut fournir des solutions au transport de fret, essentiellement avec l'application de l'intermodalité.

Les investissements ferroviaires s'articulent autour de la vitesse, de l'interopérabilité internationale, de la logistique, du supply chain management et de l'offre des services de porte à porte aux clients, sans obstacles.

Le redressement du transport ferroviaire doit se faire aussi en renforçant son attractivité. La question serait donc d'appliquer le développement technologique non seulement pour améliorer les performances ferroviaires, mais aussi pour une meilleure image sociale positive, que le train doit réussir à force de progrès. Cette image sera perçue en tenant compte des exigences des clients en termes de confort, de fiabilité, de fréquence des dessertes, de régularité et de rapidité des trains, d'accueil, d'information et d'accessibilité aux gares en comparaison avec les autres modes de transport. D'où, l'importance du marketing pour une bonne image du transport ferroviaire et pour une fidélisation de la clientèle qui doit avoir un certain niveau d'instruction.

Les conséquences de ces investissements vont se sentir au niveau des performances du secteur et de sa rentabilité. Néanmoins, les changements technologiques adoptés par les PED ne sont pas porteurs de transformations institutionnelles profondes, pour parler d'une réforme structurelle radicale dans ce secteur. De même, l'incorporation des technologies dans les chemins de fer est une composante essentielle dans les politiques de transport mais reste insuffisante pour atteindre l'objectif d'un report modal en sa faveur.

Une autre action adoptée dans le cadre des politiques de restructuration ferroviaire est celle d'appliquer une réorganisation interne des sociétés de transport ferroviaire. Le cas de la Tunisie illustre aussi cette orientation. On trouve ainsi à la SNCFT une organisation par branche d'activité, spécialisée en fonction du type du produit. Ce choix organisationnel permet de réévaluer l'offre ferroviaire et annonce une éventuelle préparation à l'ouverture à la concurrence de certains segments de marché, à l'image des pays développés. Sachant que pour ces derniers pays, on parle même d'une séparation organique entre l'infrastructure et l'exploitation ferroviaire, considérée comme un élément de base de la réforme ferroviaire et de l'ouverture du secteur à la concurrence. Cette stratégie fait l'objet d'un débat d'actualité dans les PED, afin de rattraper le retard accusé par le manque de performances par rapport aux PD. Ce débat tourne aussi autour de l'évolution de la structure du capital des entreprises ferroviaires avec la possibilité de passage du statut d'établissement public à caractère industriel et commercial à des sociétés anonymes pour arriver éventuellement à une privatisation de ces entreprises.

Toutefois, les possibilités d'une introduction de pressions concurrentielles dans les services de transport ferroviaires sont plus difficiles à appliquer dans les PED que dans les pays développés. Les difficultés qui incombent aux chemins de fer des PED sont la faible qualité du réseau, la structuration spatiale très sélective et la forte disparité régionale, auxquelles s'ajoutent des problèmes de financement plus complexes, surtout avec le faible niveau de partenariat privé.

À défaut de grands projets d'infrastructures, mettant fin aux limites de capacité des réseaux, et sans les actions nécessaires pour impulser le développement du secteur ferroviaire, ce dernier prendra du retard pour asseoir les conditions d'une ouverture à la concurrence.

A présent, l'introduction des mécanismes contractuels se fait sous forme de contrats plans entre l'Etat et l'opérateur ferroviaire. ces contrats ne sont qu'une variante d'une concurrence pour le marché. Les contrats plans en Tunisie sont à la base des politiques de restructuration ferroviaire, ils indiquent une certaine marge de manœuvre de l'opérateur ferroviaire aidant à renforcer sa logique commerciale. En même temps, ils désignent une forme de planification sectorielle, qui montre le poids encore excessif de l'Etat dans les

politiques ferroviaires. Cela au moment où une autonomisation croissante de la SNCFT est indispensable pour réaliser de meilleurs niveaux de productivité.

L'autre impératif s'imposant à la SNCFT est celui d'envisager une diversification de ses produits, pour répondre aux différentes attentes s'exprimant sur le marché. Cette société doit avoir une vocation commerciale orientée vers les besoins d'une clientèle plus exigeante en termes de prix et de qualité du service (ponctualité et sécurité...), et vers les besoins d'économie plus ouverte à l'extérieur. La diversification de l'offre ferroviaire indique une panoplie de services nouveaux qui doivent répondre à des besoins aussi nouveaux, nés de la hausse du niveau de vie des citoyens. A côté de cette vocation commerciale, la SNCFT doit remplir ses missions de services publics, tout en finançant ses investissements et en équilibrant ses comptes pour défier l'objectif de compétitivité.

En conclusion, on peut dire qu'en dépit de la qualité des statistiques pouvant accroître la qualité des résultats, la poursuite de certaines mesures a un important effet sur l'amélioration de la productivité ferroviaire. Le déclin du secteur n'est plus ainsi inéluctable. Celui-ci peut connaître un regain d'intérêt et un nouvel élan, en ce début de siècle. Cela est vrai aussi bien dans les pays développés ayant une grande histoire ferroviaire, et où le transport ferroviaire peut encore jouer un rôle grandissant dans la réalisation des objectifs d'aménagement du territoire, que dans les pays en développement, où l'incorporation des nouvelles technologies de l'information et de la communication permet de répondre aux besoins croissants de transport, tant pour les voyageurs que pour le fret. Ce qui annonce une quatrième étape dans l'histoire des chemins de fer, indiquant une orientation vers l'avenir:

Tableau 12 : Orientation de l'avenir ferroviaire

	Pays développés	Pays en développement
	Objectif de report modal vers le rail.	
Quatrième étape	Objectif d'aménagement du territoire et de développement durable	Incorporation de hautes technologies, dont la grande vitesse.

L'avenir du transport ferroviaire annonce un nouveau cycle ferroviaire né d'une demande sociale orientée vers la préservation du patrimoine et du service public. Ce qui pose le problème du rôle des infrastructures ferroviaires dans la structuration de l'espace et dans l'urbanisation, notamment dans les PED. Pour ces pays, l'organisation des réseaux ferroviaires doit intégrer la dimension spatiale et la localisation industrielle, dans l'objectif d'une efficacité économique, sociale, énergétique et climatique.

Références bibliographiques :

- ABDELHAK Touhami, SOLHI Sanea “Efficience et productivité des banques commerciales Marocaines : approche non paramétrique” 15^{ème} conférence “*Equity and economic development*” Caire – Egypte, 23-25 Novembre **2008**, 31 P.
- ABECASSIS Céline “Les coûts de transaction : état de la théorie” *Réseaux*, **1997**, N° 84, 11 P.
- ABIS Sébastien “Europe et Méditerranée : se souvenir du futur” *Revue internationale et stratégique*, **2011**, Vol 3, N° 83, PP 121-129.
- ABRAHAM -FROIS Gilbert “Essai sur les problèmes d’investissements en pays sous développés” *Revue économique*, **1965**, Vol 16, N° 4, PP 635-636.
- ABRAHAM -FROIS Gilbert “Sur le caractère inadéquat du « résidu du Solow » et la sous estimation des progrès de productivité” *Revue économique*, **2005**, Vol 56, N° 3, PP 715-724.
- ABRAHAM -FROIS Gilbert, MALGRANGE Pierre “Contributions à l’économie de l’innovation : présentation générale” *Economie et prévision*, **2001**, Vol 4-5, N° 150, PP 89-94.
- AEGE (le réseau d’experts en intelligence économique) “*Stratégie concurrentielle de la Deutsh Bahn*” LE GUAY Isabelle, MAURIN Mathilde, SERDOUH Myriam, STEFANI Roamain, LOGEREAU Quentin, examen final 18 juin **2010**.
- AEGE (le réseau d’experts en intelligence économique) “*La légitimité du service public dans les transports ferroviaires : analyses et préconisations d’une ONG de nouvelles génération*” **2011**, 42 P.
- AFD (Agence française de développement) “*Cadre d’intervention sectoriel transport*” Mai **2009**, 129 P.
- AFRA (Association Française du Rail) “*Rationaliser la gouvernance du réseau ferroviaire français : position majoritaire de l’AFRA*” 28 Novembre **2011**.
- AFRIAT S.N “Efficiency estimation of production functions” *International economic review*, **1972**, Vol 13, N° 3, PP 568- 598.
- AGGERI Frank, GODARD Olivier “Les entreprises et le développement durable” *Entreprises et histoire*, **2006/4**, N°45, PP 6-19.
- AGHION Philippe, HOWITT Peter “*Endogenous growth theory*” Cambridge Ma, MIT Press, **1998**, 694 P.
- AIGNER D.J, CHU S.F “On estimating the industry production function” *American economic review*, **1968**, Vol 58, PP 826-839
- AIGNER D.J, LOVELL C.A.K, SCHMIDT P “Formulation and estimation of stochastic frontier production function” *Journal of econometrics*, 1977, Vol 6, Issue 1, PP 21-37
- ALESINA Alberto, RODRIK Dani “Distributive politics and economic growth” *The Quarterly journal of economics*, **1994**, Vol 109, N° 2, PP 465-490.
- ALKHALAF Taher “*Le risque du changement structurel des transports ferroviaires britanniques en comparaison avec celui de l’entreprise française*” 3^{ème} colloque sur le risque ORIANE, IUT de Bayonne/ 22-23 Septembre **2005**, 17 P.
- AMAR Michelle, DUHAUTOIS Richard “Un nouvel indice de la production de services de transport” *Notes de synthèse du SES*, Septembre – Octobre 1997, 4 P.
- Ambassade de France en Turquie “*Infrastructures de transport en Turquie*” Missions Economiques, **2008**, 6 p.
- AMBAPOUR Samuel “Estimation des frontières de production et mesure de l’efficacité technique” WP, Février **2001**, Bureau d’applications des méthodes statistiques et informatiques, 22 P.
- ATTAC. MÜHLSTEIN Philippe “*Sur la libéralisation du transport ferroviaire*” Conseil Scientifique, **2007**, 22 P.

- ATTAC. MÜHLSTEIN Philippe “*Energie, Transport, et effet de serre*” Conseil Scientifique, **2007**, 12 P.
- AUPHAN E “*Quel avenir pour les réseaux ferrés d’Europe occidentale ?*” Paris : Ed du CNRS, **1991**, 204 PP.
- AURIOL Emmanuel “Concurrence par comparaison : un point de vue normatif” *Revue économique*, **2000**, Vol 51, N° 3, PP 621-634.
- AVELINE Natacha “Un chemin de fer structurant : l’exemple de Tokyo” *Courrier de la planète*, **2005**.
- AVERCH Harvey, JOHNSON Leland. L “Behaviour of the firm under regulatory constraint” *American economic review*, **1962**, Vol 52, N° 5, PP 1052-1069.
- BAD (Banque Africaine de Développement) “*Projets de modernisation de l’infrastructure ferroviaire*” rapport d’évaluation (République tunisienne), Septembre **2003**.
- BAD (Banque Africaine de Développement) “*Projet d’évaluation de l’infrastructure ferroviaire*” (phase II) rapport d’évaluation, **2003**, 74 P.
- BADILLO Patrick Yves “Une théorie du secteur innovant et coopération des acteurs. Le câble en France 1982-1991” *Revue économique*, **1992**, Vol 43, N° 4, PP 615-628.
- BAIROCH Paul “Niveaux de développement économique de 1810 à 1910” *Annales économies, sociétés, civilisations*, **1965**, 20^{ème} année, N° 6, PP 1091-1117.
- BALASSE Alain “Regard sur trente ans d’économie industrielle” *Reflets et perspectives*, **2003**, Vol 42, N° 4, PP 115-126.
- BANKER R.D, CHARNES A, COOPER W.W “Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis” *Management science*, **1984**, Vol 30, N° 9, PP 1078-1092.
- BARALE Florence “Critique de la nouvelle économie des réseaux et de son principe de séparation de l’infrastructure et des services” *Revue d’économie industrielle*, **2000**, Vol 91, N° 1, PP 7-24.
- BARANES Edmond “Réglementation et ouverture à la concurrence des activités en réseaux : le cas des télécommunications” *Revue française d’économie*, **1998**, Vol 13, N° 4, PP 161-186.
- BARANES Edmond, JEANNERET Marie Hélène “Ouverture des réseaux de télécommunications : problèmes et enjeux” *Revue économique*, **1996**, Vol 47, N° 6, PP 1297-1308.
- BARCLAY M, IRVINE K, SHEPHARD A “*New ideas in trains*” Adam Smith Institute, **1989**, 29 P.
- BARDEY David & PICHETTI Sylvain “Estimation de l’efficacité des dépenses de santé au niveau départemental par la méthode DEA” *La documentation française/économie et prévision*, **2004/5**, N° 166, PP 59-69.
- BARETS Paul Bertrand “*Mise en œuvre du Partenariat de Deauville à la veille du passage de présidence du G8 aux Etats-Unis*” FEI (France Expertise Internationale)/ 11^{ème} édition des rendez vous de l’expertise, Paris, 24 Novembre **2011**.
- BARITAUD Manuel, LEVEQUE François “*Les péages d’infrastructures ferroviaires en Europe : options de réglementation et droits d’accès au sillon*” CERNA Ecole nationale supérieure des mines de Paris, Rapport final de recherche, **2000**, Synthèse 99 MT 66, 94 P.
- BARITAUD Manuel “*La tarification des infrastructures d’un service public subventionné : le cas des péages ferroviaires en Europe*”. Thèse de Doctorat : Economie industrielle, Ecole des mines de Paris, **2001**.
- BARITAUD Manuel, LEVEQUE François “*Subventions publiques au secteur ferroviaire et rôle de la tarification des infrastructures en matière d’efficacité*”

Colloque International d'Economie publique Appliquée/ Brest, 10-11 Juin **1999**, 23 P.

- BARJOT D, PETITET S, VARASCHIN D “La concession comme levier de développement ?” *Entreprises et histoires*, **2002**/4, Vol 31, PP 5-12.
- BARCLAY M, IRVINE K, SHEPHARD A “*New ideas in trains*” Adam Smith Institute, **1989**, 29 P.
- BARRERE C “La politique de la concurrence dans les réseaux : le cas du transport ferroviaire” *Economie appliquée*, **1998**, Vol 51, N° 3, PP 37-75.
- BARRO .R.J, MARTIN X.S.I “*Economic growth*” New York, Mc Graw-Mill, **1995**, 539 PP
- BATTESE G.E, COELLI T.J “A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data” *Empirical economics*, **1995**, Vol 20, N° 2, PP 325-332.
- BAUMOL W.J, BAILEY E, WILLIG R.D “Weak invisible hand theorems on the sustainability of multiproduct natural monopoly” *American economic review*, **1977**, Vol 67, N° 3, PP 350-365.
- BAUMSTARK Luc, Roy William, MENARD Claude, YVRANDE- BILLON Anne “*Modes de gestion et efficience des opérateurs dans le secteur des transports urbains de personnes*” Rapport PREDIT (Programme de Recherche et d’Innovation dans les Transports Terrestres), Mai **2005**, N° 03MT24, 154 P.
- BAVOUX Jean Jacques “Les réseaux ferroviaires dans les pays en développement : une structuration encore souvent déficiente” *Flux*, **2000**, N° 41, PP 17-27.
- BAYLISS Brian “Regulation in the road freight transport sector” *Journal of transport economics and policy*, **1998**, Vol 32, N° 1, PP 113-131.
- BECKER Gary S “A theory of competition among pressure groups for political influence” *The Quarterly journal of economics* **1983**, Vol 98, N° 3, PP 371-400.
- BEESLEY M.E “Transport research and economics” *Journal of transports economics and policy*, **1989**, Vol 23, N° 1, PP 17-28.
- BELHADFA Najiba “*Séparation du rôle de gestionnaire de l’infrastructure de celui de l’exploitant de service de transport ferroviaire : cas du Maroc*” Séminaire cum study tour France/UK/ “Acquis communautaires: railway directives and their implementation: EU experience and potentials for adaptation in MEDA countries”. septembre, **2006**, 25 P.
- BELHARETH Taoufik “Le transport et l’espace tunisien: structuration, fonctionnement et enjeux” 490 P. Thèse de Doctorat d’Etat: Géographie, Université Tunis I, **2000**.
- BELHEDI Amor “Le rayonnement spatial des villes tunisiennes à travers la diffusion des entreprises multi-établissements pour l’innovation” *Cybergeyo: Revue européenne de géographie*, **2007**, N° 372, 28 P.
- BENKO Georges “Géographie économique et Théorie de la régulation” *Finisterra*, **1996**, Vol 31, N° 62, PP 7-28.
- BENLAHCEN TLEMCANI Mohamed “Les secteurs des transports au Maghreb” *Région et développement*, **1995**, N° 1, 19 P.
- BENNATHAN E, FRASER J, THOMPSON L.S “What Determines demand for freight transport?” WP Infrastructure and Urban Development department, the World Bank, **1992**, 29 P.
- BIALAS–MOTYL Anna “Réseaux régionaux de transport ferroviaire et routier” *Statistiques en bref*, **2008**, N°28,7P.
- BITZAN J.D “Railroad costs and competition: the implications of introducing competition to railroad networks” *Journal of transport economics and policy*, **2003**, Vol 37, N° 2, PP 201-225.

- BLANCARD Stéphane, BOUSSEMART Jean Philippe “Productivité agricole et rattrapage technologique : le cas des exploitants de grandes cultures du Nord-Pas-de-Calais” *Cahiers d’économie et sociologie rurales*, **2006**, N° 80, PP 5-28.
- BLANQUART Corinne “L’influence des politiques de transport durable sur l’évaluation socio-économique” *Economie et sociétés*, **2009**, N° 10, PP 693-716.
- BM (Banque Mondiale) “*La réforme des chemins de fer : manuel pour l’amélioration de la performance du secteur ferroviaire*” Juin **2011**, 482 P.
- BOITEUX M “Sur la gestion des monopoles publics astreints à l’équilibre budgétaire” *Econometrica*, **1956**, Vol 24, N° 1, PP 22-40.
- BOITEUX Marcel “Etat et services publics” *Revue de l’institut d’économie publique*, **2001**, Vol 2, N° 8, PP 161- 175.
- BONNAFOUS Alain “L’évaluation des investissements dans un contexte de pauvreté” Séminaire SITRASS/ “*Mobilité et systèmes de transport en Afrique subsaharienne : les défis de la pauvreté*” Sénégal, 22-24 Mars **2004**, 7 P.
- BONNAFOUS Alain, CROZET Yves “Evaluation, dévaluation, ou réévaluation des lignes à grandes vitesse?” *Les Cahiers scientifiques du transport*, **1997**, N° 32, PP 45-55.
- BORATAV Korkut “Réforme de l’Etat et développement économique: Réflexions sur le cas de quelques pays du moyen orient” *Tiers monde*, **1994**, Vol 35, N° 139, PP 613-642.
- BORODAK Daniela “Les outils d’analyse des performances productives utilisées en économie et gestion : la mesure de l’efficacité technique et ses déterminants” Cahiers de recherche, Centre d’étude et de recherche, Groupe ESC Clermont, **2007/5**, 14 P.
- BOUF Dominique, CROZET Yves, LEVEQUE Julien et ROY William “*Etude comparée des systèmes de régulation ferroviaire : Grande Bretagne, France et Suède : analyse des règles du jeu et de leur mise en œuvre, enseignement pour la France*” Rapport SNCF/ Décembre, **2005**, 48 P.
- BOUQUET Gaël, KLARGAARD Olaf “Regards sur les évolutions des missions de service public dans les industries de réseaux” *Revue française d’administration publique*, **2011**, Vol 4, N° 140, PP 773-786.
- BOURISSOU Alain, MORDANT Paul “Le fret ferroviaire : pour une logique européenne” *Annales des mines*, **1999**, 8 P.
- BOWERS P.H “Developments in transport policy: Railway reform in Germany” *Journal of transport economics and policy*, **1996**, Vol 30, N° 1, PP 95-102.
- BOYER Marcel, MOREAUX Michel, TRUCHON Michel “Partage des coûts et tarification des infrastructures : enjeux, problématique et pertinence” *Gestion*, **2003/1**, Vol 28, 102 P.
- BOYER R “Economie politique du développement” In *L’année de la régulation: Economie, institutions, pouvoirs*, Association recherche et régulation- Paris, Presses de sciences-PO, 334 P, N° 5, 2001.
- BOYLAUD Olivier, Nicoletti Giuseppe “La réforme de la réglementation dans le secteur du transport routier de marchandises” *Revue économique de l’OCDE*, **2001/I**, N° 32.
- BOZEC Yves, LAURIN Claude “L’impact de l’annonce de la privatisation sur la performance : étude de cas sur le Canadien National” *L’actualité Economique*, **2000**, Vol 76, N° 2, PP 265-298.
- BRASSEUL Jacques “Une revue des interprétations de la révolution industrielle” *Revue région et développement*, **1998**, N° 7, PP 1-74.
- BRENDAN Martin “*La privatisation des chemins de fer à travers l’octroi des concessions : origines et incidence de l’expérience latino-américaine*” ITF (Fédération Internationale des ouvriers du Transport)/ **2002**, Public World, 32 P.

- BRIARD Karine “Impact de l’introduction du TGV sur l’évolution de la productivité de la SNCF” *DAEI- SES*, Octobre 2001, 51 P.
- BRIARD Karine, REMY André, SAUVANT Alain “Analyse des rendements d’échelle et de l’évolution de la productivité de la SNCF par une approche désagrégée” *Notes de synthèse du SES*, Mars-Avril 2001, 8 P.
- BRUNEL Julien “*Le transport de marchandises et la croissance économique : retour sur le couplage*” 41^{ème} Colloque de l’ASRDLF/ 5-7 Septembre 2005, 21 P.
- BRUNEL S, ALBAGLI Claude “*Tiers mondes, controverses et réalités*” Paris : Economica, 1987, 519 P.
- BRUNNER P “Les chemins de fer aux prises avec la nature alpestre. Suite et fin” *Revue de géographie alpine*, 1935, Tome 23, N° 4, PP 679-844.
- BURNEL Anne “*La société de construction des Batignolles de 1914 à 1939 : histoire d’un déclin*” Genève –Paris : Librairie Droz S.A, 1995, 362 P.
- BYRNES P, FÅRE R, GROSSKOPF S “Measuring productive efficiency: an application to Illinois strip mines” *Management science*, 1984, Vol 30, N° 6, PP 671-681.
- CANALES Michael, NORMAND Pierre “Trafics intérieurs de voyageurs et de marchandises en 2003” *Notes de synthèse du SES*, 2002.
- CANTOS P; PASTOR J.M, SERRANO L “Productivity, efficiency and technical change in the European railways: a non parametric approach” *Transportation*, 1999, Vol 26, N° 4, PP 337-357.
- CAPC (Centre Africain de Politique commerciale). BEN ROMDHANE Mahmoud “*Commerce et stratégies de développement : le cas tunisien*” 2007, N° 53, 31 P.
- CARALP Raymond “L’évolution de l’exploitation ferroviaire en France” *Annales de géographie*, 1951, N° 322, PP 321-336.
- CAS (Centre d’Analyse Stratégique) “*Le fret ferroviaire en Allemagne : du redressement à la stratégie continentale*” La note de veille, 2008, N° 95, 8 P.
- CAS (Centre d’Analyse Stratégique) “*L’ouverture à la concurrence du transport ferroviaire de voyageurs*” rapport 2011, N° 41, 150 P.
- CAUCHON Christophe “Le modèle public de modernisation à la recherche d’une nouvelle régulation : un processus engagé mais non abouti à la SNCF” *Politique et management public*, 1998, Vol 16, N° 4, PP 19-39.
- CAVES Douglas. W, CHRISTENSEN Laurits. R, DIEWERT W. Erwin “The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity” *Econometrica*, 1982, Vol 50, N° 6, PP 1393- 1414.
- CEMT “*La séparation infrastructure /exploitation dans les services ferroviaires*” 1996, conclusion de la Table ronde N° 103, 5 P.
- CEMT “*Les péages d’usage des infrastructures ferroviaires*” 1998 conclusion de la table ronde N° 107, 4 P.
- CEMT “*La restructuration des chemins de fer en Europe*” 1998, 157 P.
- CEMT “*Méthodes d’analyse comparatives dans les transports : Méthodologies, applications et données nécessaires*” 2000, 203 P.
- CEMT “*Transport et développement économique*” 2001, table ronde N° 119, 201 P.
- CEMT “*Quel rôle pour les chemins de fer en Europe de l’Est ?*” 2001, table ronde N° 120, 155 P.
- CEMT “*La réforme ferroviaire : réglementation des marchés de transport de marchandises*” 2001, 159 P.
- CEMT “*L’intégration européenne des transports ferroviaires de marchandises*”, 2002, conclusion Table ronde, N° 125, 8P.
- CEMT “*Les transports et la décentralisation*” 2004, Table ronde N° 131, 142 P.
- CEMT “*L’intégration Européenne des transports ferroviaires de marchandises*” 2004, table ronde N° 125, 129 P.

- CEMT “*Réforme ferroviaire et tarification de l’usage des infrastructures*” **2005**, 96 P.
- CEMT “*Les liaisons de transport entre l’Europe et l’Asie*” **2006**, 85 P.
- CEMT “*Des comptes ferroviaires pour une régulation efficace*”, **2007**, 23 P.
- CEMT “*Estimation et évaluation des coûts de transaction*” **2007**, Table ronde N° 136, 139 P.
- CERNA (Centre d’économie industrielle Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris)/ ALOY Elise, LEVEQUE François “*La définition, les outils d’évaluation et de financement du service public en situation de concurrence ouverte*” Rapport pour la direction des études stratégiques et investissement de la SNCF, Juillet **1997**, 114 P.
- CETMO (Centre d’Etudes des Transports pour la Méditerranée Occidentale) “*L’axe ferroviaire Transmaghrébin à hautes prestations, un projet régional*” 8^{ème} réunion du groupe de travail Infrastructures et questions réglementaires, Bruxelles, 14/04/**2011**, 10 P.
- CGDD “*La tarification, un instrument économique pour des transports durables*” La revue du CGDD, Novembre **2009**, 106 P.
- CHABALIER Delphine “*Réformes des économies politiques ferroviaires: les avantages comparatifs de la Deutsche BAHN et de la SNCF*” SPLOT-INRETS Ecole thématique: analyse des changements institutionnels, **2005**, 16 P.
- CHABALIER Delphine “*Libéralisation des frets ferroviaires français et allemand : entre changement et rémanence du passé*” Journée doctorale “*Politiques publiques comparées : étudier le changement dans un monde interdépendant*” Science Po/ Paris, le 08/06/**2007**, 26 P.
- CHABBI Morched, ABID Hassen “*La mobilité urbaine dans le grand Tunis évolutions et perspectives*”, Plan bleu/ PNUE (Programme des Nations Unies pour l’environnement), Mai **2008**, 85 P.
- CHAFFAÏ M.E “*Estimation des frontières d’efficience: Un survol des développements récents de la littérature*” *Revue d’économie et de développement*, **1997**, N° 3, PP 33- 67.
- CHAFFAÏ M.E “*Estimation des inefficiences techniques et allocatives des banques de dépôts tunisiennes: une frontière de coût fictif*” *Economie et prévision*, **1998**, Vol 5, N° 136, PP 117-129.
- CHAFFAÏ M.E, DIETSCH M “*Mesures de l’efficience technique et de l’efficience allocative par les fonctions de distance et application aux banques européennes*” *Revue économique*, **1999**, Vol 50, N° 3, PP 633-644.
- CHAKOR Abdellatif, JABOUR Soumaya “*L’application du Yield management dans l’industrie ferroviaire: cas de l’Office National des Chemins de Fer marocain*” 2^{ème} journée de recherche, Groupe Sup de Co, La Rochelle/ 3 avril **2009**.
- CHAN Luke, MOUTAIN Dean C “*Economies of scale and the Tornqvist discrete measure of productivity growth*” *Review of economics and statistics*, **1983**, Vol 65, N° 4, PP 663-667.
- CHANE Kune, Bernard, MULDER Nanno et POUDEVIGNE Philippe “*Une approche de la productivité du transport ferroviaire à travers notamment l’analyse des services du capital*” *Notes de synthèse du SES*, Mai - Juin **2000**, 4 P.
- CHAPIN Alison, SCHMIDT Stephen “*Do mergers improve efficiency? Evidence from deregulated rail freight*” *Journal of transport economics and policy*, **1999**, Vol 33, N° 2, PP 147-162.
- CHARNES A, COOPER W.W, RHODES E “*Measuring efficiency of decision making units*” *European journal of operational research*, 1978, Vol 2, PP 429-444
- CHESNAIS M “*Réseau en évolution*” Paradigme, Caen, **1991**, 166 PP.

- CHONE Philippe, FLOCHEL Laurent, PERROT Anne “Obligations de service universel et concurrence dans les réseaux” *Economie et prévision*, **2002**, Vol 5, N° 156, PP 97-106.
- CIHEAM (Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes) “*Les inégalités de richesse en Méditerranée: fortes et permanentes*” Notes d’alerte, N° 18, 25 Juillet **2006**, 5 P.
- CIRANO (Centre Interuniversitaire de Recherche en Analyse des Organisations) “*Partage des coûts et tarification des Infrastructures : enjeux, problématique et pertinence*” Rapport Bourgogne **2002**, 41 P.
- CLARK John “Plaidoyer pour la concurrence: défis pour les pays en développement” *Revue sur le droit et la politique de la concurrence*, **2004**, Vol 6, PP 81-94.
- CMI (Centre de Marseille pour l’intégration en Méditerranée) “*Apprendre ensemble pour l’intégration régionale*” **2010**, 16 P.
- CNT (Conseil National des transports), Dossier de l’observatoire transports/Europe “*Le fret ferroviaire en Europe*” Octobre **2001**, 78 P.
- CNUCED (Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement) “*Développement des Services de transports multimodal et de logistique*” Genève 24-26 Septembre **2003**, 25 P.
- COASE R.H “The nature of the firm” *Economica*, **1937**, Vol 4, N° 16, PP 386-405.
- COELLI T, PRASADA RAO D.S, BATTESE G.E, “*An Introduction to efficiency and productivity analysis*” Springer, **1998**, 275 P.
- COELLI Tim. J “A guide to FRONTIER version 4.1 : A computer program for stochastic frontier production and cost function estimation” Centre for efficiency and productivity analysis CEPA, **1996**, Working Paper N° 96/07, University of New England, ARMIDALE Australia, 33 P.
- COELLI Tim. J “A Guide to DEAP version 2.1: A Data Envelopment Analysis (computer) program” **1996**, N° 96/08, 50 P.
- COELLI T.J, PERELMAN S “Efficiency measurement, muliti-output technologies and distance functions: with application to european railways” CREPP (Centre de Recherche en Economie Publique et Economie de la Population) Université de Liège, Discussion Paper, **1996**, N° 96/0 5.
- Commission des Communautés Européennes “*Vers un réseau ferroviaire à priorité fret*” Communication de la Commission au Parlement Européen, Bruxelles, le 8/10/**2007**, 11 P.
- Commission des Communautés Européennes “*Partenariat UE-Afrique: connecter l’Afrique et l’Europe, vers un renforcement de la coopération en matière de transport*” Communication de la commission au parlement européen, Bruxelles **2009**.
- CONCHON Anne “Financer la construction d’infrastructures de transport: la concession au 17^{ème} et 18^{ème} siècle” *Entreprises et histoire*, **2005**, Vol 1, N° 38, PP 55-70.
- Conseil Supérieur du service public ferroviaire “*Evaluation de la réforme du secteur du transport ferroviaire*” La Documentation Française, Novembre **2011**,
- Conseil supérieur du service public ferroviaire, rapport “*Evaluation de la réforme du secteur du transport ferroviaire*” La Documentation Française, **2002**, 251 P.
- CONWAY Paul, GIUSEPPE Nicoletti “*Product market regulation in the non manufacturing sectors of the OCDE countries: measurement and highlights*” OCDE **2006**, WP N° 530, 64 P.
- CONWAY Paul; JANOD Veronique, GIUSEPPE Nicoletti “Product market regulation in OECD countries: 1998 to 2003” OCDE **2005**, WP N° 419, 31 P.

- CONWAY. Paul et al “*Regulating competition and productivity convergence*” OCDE/ economics department working papers, **2006**, N° 509, 52 P.
- COOPER W.W, SEIFORD L.M, TONE K “*Data Envelopment Analysis: A comprehensive text with models, applications, references and DEA –solver software*” 2^{ème} édition. New York: Springer, **2007**, PP 131-162.
- COULIER Julien “La libéralisation dans le transport ferroviaire en Europe : un essai d’analyse économique des stratégies des acteurs” 312 P. Thèse de Doctorat: Sciences Economiques, Université de Reims Champagne Ardenne, **2004**.
- COWIE Jonathan “The technical efficiency of public and private ownership in the rail industry: the cas of swiss private railways” *Journal of transport economics and policy*, **1999**, Vol 33, N° 3, PP 241-251.
- CROZET Yves “*Les réformes ferroviaires européennes à la recherche des bonnes pratiques*” Institut de l’entreprise, Jean Pierre BOISIVON, **2004**, 93P.
- CROZET Yves “Réformes et concurrences dans le transport ferroviaire européen: bilan et perspectives” *Annales des mines*, série réalités industrielles, **2001**, PP 27-34.
- CROZET Yves “Transport et mobilité une profonde inflexion des politiques publiques” *Sociétal*, **2005**, 3^{ème} trimestre, N°49, 7 P.
- DACHRAOUI, HARCHAOUI Tarek “Une approche frontière de la productivité multifactorielle au Canada et aux Etats Uni” document de recherche, Division de l’analyse microéconomique, Statistique Canada, Mars **2003**, 28 P.
- DAGUZAN Jean François “De la crise économique à la révolution politique” *Maghreb-Machrek*, N° 206, hiver 2010-2011, 6 P.
- DAOUD Mohamed “*Le développement portuaire et la promotion de la logistique en Tunisie*” OMMP (Office de la Marine Marchande et des Ports Tunisie), 4-5 Mars **2010**, 45 P.
- DE BORGER B, KERSTERNIS K “*The performance of bus transit operators*” In HENSHER D, BUTTON K, “*Handbook of transport modelling*” New York: Pergamon, **2000**, PP 577- 595.
- DEMANGEON A “L’électrification des chemins de fer en Suède” *Annales de géographie*, **1929**, Vol 38, N° 215, PP 517-518.
- DE MONTBRIAL Thierry “Existence d’une tarification optimale pour un monopole public” *Cahiers du séminaire d’économétrie*, **1972**, N° 14, PP 49-63.
- DEMSETZ Harold “Toward a theory of property right” *The American economic review*, **1967**, Vol 57, N° 2, PP 347-359
- DEMSETZ Harold “Why regulate utilities?” *Journal of law and economics*, **1968**, Vol 11, N° 1, PP 55-65.
- De PALMA André, PAHAUT Serge et QUINET Emile “Pour en finir avec les encombrements ” *Futuribles*, **2005**, N° 311, PP 39-56.
- DEPRES Christophe, GROLLEAU Gilles, MZOUGHFI Naoufel “Analyse exploratoire de quelques stratégies de fourniture non publique des biens publics” *Cahiers d’économie et sociologie rurales*, **2005**, N° 74, PP 27-45.
- DEPRINS Dominique, SIMAR Léopold “Estimation de frontières déterministes avec facteurs exogènes d’inefficacité” *Annales d’économie et de statistique*, **1989**, N° 14. PP 117-150.
- DESMARIS Christian “*Le transport ferroviaire régional de voyageurs en France : à la lumière de la théorie néo-institutionnaliste et des comptes de surplus*” 436 P. Thèse de Doctorat: Sciences Economiques, Université Lyon 2 Lumière, **2010**.
- DHAHER Najem “L’aménagement du territoire tunisien : 50 ans de politiques à l’épreuve de la mondialisation” *Echgeo*, **2010**, N° 13, 12 P.
- DIDIER Michel, PRUD’HOMME Rémy “*Infrastructures de transport, mobilité et croissance*” Paris : La documentation française, **2007**, 241 P.

- DODGSON John “Railways” *Journal of transport economics and policy*, **1999**, Vol 33, N° 1, PP 1-7.
- DOHERTY James A “The railway policy debate in Japan and its domination by old debt” *Journal of transport economics and policy*, **1999**, Vol 33, N° 1, PP 95-109.
- DOSI & al “*Technical change and economic theory*” London-New York: Pinter Publishers, **1988**, 646 P.
- DOUMAS Emmanuel “*Diversification des activités et privatisation des entreprises de chemin de fer : enseignements des exemples japonais*” 330 P. Thèse de Doctorat: Sciences Economiques, Ecole Nationale des ponts et chaussées, **2008**.
- DOURILLE – FEER Evelyne, LACU Cyrille “*La crise japonaise, ou comment un pays riche s’enlise dans la déflation*” In “L’économie mondiale 2003” Paris : Edition La Découverte, collection Repères, **2002**, PP 76-90.
- DOVIS Marion “Formulation et estimation des modèles de mesure de la productivité totale des facteurs : une étude sur un Panel d’entreprises turques” *Revue d’économie politique*, **2009**, Vol 119, N° 6, PP 945-98.
- DRUMAUX Anne, GOETHALS Christophe “Qui profite de l’ouverture à la concurrence des monopoles publics?” *Politiques et management public*, **2006**, Vol 24, N°3.
- DUNCAN Mortimer “Competing methods for efficiency measurement: a systematic review of direct DEA vs. SFA/DFA Comparisons” Centre for health program evaluation, **2002**, WP N° 136, 19 P.
- DUTAILLY Jean Claude “La crise du système productif” *Economie et statistique*, **1981**, N° 138, PP 3-20.
- ECONOMIDES Nicholas “The economics of networks” *International journal of industry organization*, **1996**, Vol 14, N° 2, PP 675-699.
- ELLISON Anthony P “South Africa’s transport policies” *Journal of transport economics and policy*, **1992**, Vol 26, N° 3, PP 313-318.
- ENCAOUA David, GUESNERIE Roger “*Politiques de la concurrence*” Paris : La Documentation Française, **2006**, 303 P.
- ENGLANDER A.S, GURNEY A “La productivité dans la zone de l’OCDE : les déterminants à moyen terme” *Revue économique de l’OCDE*, **1994**, N° 22, PP 53-119.
- ESCUDIER Jean Louis “Le mouvement long de l’économie : terminologie et options théoriques” *Revue économique*, **1989**, Vol 40, N° 5, PP 839-862.
- ETD (Entreprises Territoires et Développement) “*Partenariat public privé : Levier du développement territoriale*” Dossier, Septembre **2003**, 2 P.
- EUROMED “*Goulots d’étranglement et opportunités pour les chaines de transport multimodal*” Décembre **2004**, P 71.
- EUROMED “*Rapport sur l’Etat d’avancement de la mise en œuvre des actions du plan d’action régional de transport (PART) 2007 -2013 et recommandations pour davantage d’implémentation*” Etude sur le transport ferroviaire dans les pays du Mashrek, Janvier **2010**.
- EUROMED “*Micro étude sur le Partenariat Public Privé dans le secteur du transport : promotion de l’implication du secteur privé dans la mise en place des infrastructures de transport dans les pays méditerranéens*” Décembre **2008**
- EUROSTAT “*MEDSTAT II : transport, énergie et environnement dans les pays partenaires méditerranéens*” édition **2010**, 45 P.
- EVANS A.W, Morrison A.D “Incorporating accident risk and disruption in economic models of public transport” *Journal of transport economics and policy*, **1997**, Vol 31, N° 2, PP 117-146.
- FABIANSKI. C “*Transformation des transports collectifs d’Istanbul : vers un système de transport de masse ?*” Observatoire Urbain d’Istanbul/ **2006**, 11 P.

- FÄRE R; GROSSKOPF S, NORRIS M, ZHANG Z “Productivity growth, technical progress, and efficiency changes in industrialised countries” *American economic review*, **1994**, Vol 84; N°1; PP 66-83.
- FÄRE R, LOVELL C.A.K “Measuring the technical efficiency of production” *Journal of econometrics*, 1978, Vol 7, Issue 2, PP 150-162.
- FARES M’hand, SAUSSIÉ Stéphanie “Coûts de transaction et contrats incomplets” *Revue Française d’Economie*, **2002**, Vol 16, N° 3, PP 193-230.
- FARES M’hand “Quels fondements à l’incomplétude des contrats ?” *L’actualité économique*, **2005**, Vol 81, N° 3, PP 535-555.
- FARRELL M.J “The measurement of productive efficiency” *Journal of the royal statistic society*, **1957**, Vol 120, N° 3, PP 253-290.
- FAULHABER Gerald R “Cross subsidization in public enterprises” *American economic review*, **1975**, Vol 65, N° 5, PP 966-977.
- FAVRE-BULLE Emanuel “Estimation de l’impact des modifications de la structure économique sur l’évolution des transports routiers et ferroviaires de marchandises” *Notes de synthèse du SES*, Mai - Juin **2003**, 8 P.
- FAVRE-BULLE Emanuel “Les aides publiques au transport régional de voyageurs” *Notes de synthèse du SES*, Septembre – octobre **2004**, N° 155, 8 P.
- FAVRE-BULLE Emanuel “Evaluation des politiques publiques : analyse à posteriori des aides publiques, le cas du transport combiné rail-route” *Note de synthèse du SESP*, Janvier-Février-Mars **2006**, N° 161, 8 P.
- FECHER Fabienne, PERELMAN Sergio “Productivité, progrès technique et efficacité : une étude comparative de 14 secteurs industriels belges” *Annales d’économie et de statistiques*, **1989**, N° 13, PP 93-118.
- FIGUIERES Charles; GARDERES Philippe, RYCHEN Frédéric “Infrastructures publiques et politiques de développement décentralisées ” *L’actualité économique*, **2002**, Vol 78, N° 4, PP 539-570.
- FLOCHEL Laurent “Interconnexion de réseaux et charges d’accès : une analyse stratégique” *Annales d’économie et de statistiques*, **1999**, N° 53, PP 171- 196.
- FOGEL R “*Railroads and American economic growth: essays in economic history*” Baltimore: the Jones Hopkins University Press, **1964**, 296 P.
- FONTAINE Jean Marc, LANZAROTTI Mario “Le néo-structuralisme de la critique du consensus de Washington à l’émergence d’un nouveau paradigme” *Mondes en Développement*, **2001**, Vol 1, N° 113-114, PP 47-62.
- FORTIN Mario, LECLERC André “Economies d’échelle et de gamme dans les coopératives de services financiers : une approche non paramétriques (DEA)” *Cahiers de recherche/WP*, Groupe de Recherche en Economie et Développement International, Université de Sherbrooke, **2009**, 20 P.
- FREEMAN R, SHAW J “*British Rail Privatisation*” Cambridge, UK: McGraw – Hill, **2000**, 258 P.
- FRETIGNY Jean Baptiste “Habiter la mobilité : le train comme terrain de réflexion” *L’information géographique*, **2011**, Vol 75, N° 4, PP 110-124.
- FRIEBEL Guido, IVALDI Marc, VIBES Catherine “Railway (de) regulation: a European efficiency comparison” *Economica*, **2010**, Vol 77, N° 305, PP 77-91.
- FRIED H.O, SCHMIDT S. S, YAISAWARNG S “Incorporating the operating environment into a nonparametric measure of technical efficiency” *Journal of productivity analysis*, **1999**, Vol 12, N° 3, PP 249-267
- GALAL Ahmed, REIFFERS Jean Louis “*Les pays partenaires méditerranéens face à la crise*” FEMISE/ Aout **2009**, 207 P.
- GALAL Ahmed, REIFFERS Jean Louis “*Crise et voies de sortie de crise dans les pays partenaires méditerranéens de la FEMIP*” FEMISE/ **2010**, 109 P.

- GALAL Ahmed, REIFFERS Jean Louis “*Les pays méditerranéens au seuil d’une transition fondamentale*” FEMISE/ Rapport sur le partenariat euro-méditerranéen, Octobre **2011**, 230 P.
- GAS Georges “Demain des TGV de Marchandises” *Notes de synthèse de l’OEST*, Janvier **1991**, 4 P.
- GATHON Henry-John, PESTIEAU Pierre “La performance des entreprises publiques. Une question de propriété ou de concurrence?” *Revue économique*, **1996**, Vol 47, N° 6, PP 1225-1238.
- GIBSON Stephen, COOPER Graham, BALL Brian “Developments in transport policy: the evolution of capacity charges on the UK Rail Network” *Journal of transport economics and policy*, **2002**, Vol 36, PP 341-354.
- GILBERT Richard J, RIORDAN Michael H “Regulating complementary products: a comparative institutional analysis” *The rand journal of economics*, **1995**, Vol 26, N° 2, PP 243- 256.
- GIROUARD Chantal “*La logistique globale intégrée et l’intermodalité dans le transport des marchandises : quelles actions publiques*” Congrès du Transportation Research Baard/ Compte rendu de conférences Janvier **2005**, 23 P.
- GLACHANT J.M “L’approche néo-institutionnelle de la réforme des industries de réseaux” *Revue économique*, **2002**, Vol 53, N°3, PP 425-435.
- GLACHANT J.M “Why regulate deregulated network industries?” *Competition and regulation in network industries*, **2005**, Vol 3, N° 3, PP 297-312.
- GOUJON Sonia “*Les nouveaux entrants sur le marché du fret ferroviaire français*” ORTB (Observatoire Régional des Transports de Bretagne), **2009**, 41 P.
- Groupe de travail inter secrétariat sur les statistiques de transport “*Glossaire des statistiques de transport*” 3^{ème} édition, **2003**, 108 P.
- GÖNENK Rauf MAHER Maria, NICOLETTI Giuseppe “Mise en place et effets de la réforme de la réglementation : leçons à tirer et problématique actuelle” *Revue économique de l’OCDE*, **2001/1**, N° 32, 97 P.
- GOUJON Sonia “Le transport ferroviaire en Europe : libéralisation et part modale du fer” *Notes de synthèse du SES*, **2004**, N °151, 8 P.
- GOUJON Sonia “Le transport ferroviaire en Europe : Les étapes de la libéralisation” *Notes de synthèse du SES*, Janvier-Février **2004**, N° 151, 8 P.
- GOUJON Sonia “Les réformes récentes du secteur ferroviaire en Allemagne” *Notes de synthèse du SES*, Janvier-Février **2004**, N° 151, 10 P.
- GOUJON Sonia “La réforme du secteur ferroviaire en Grande Bretagne” *Notes de synthèse du SES*, Juillet-Aout **2004**, N° 154, 10P.
- GOUJON Sonia “Les nouveaux entrants sur le marché de fret ferroviaire français” Observatoire Régional des transports de Bretagne, **2009**, 41 P.
- GRAHAM Daniel. J; COUTO Antonio; ADENEY William. E, GLAISTER W.E “Economies of scale and density in urban rail transport: effects on productivity” *Transportation research*, **2003**, Part E/39, PP 443-458.
- GREEN W.H “Maximum likelihood estimation of econometric frontier functions” *Journal of econometrics*, **1980**, Vol 13, N° 1, PP 27-56.
- GROSSMAN Sanford J, HART Oliver. D “The costs and benefits of ownership: a theory of vertical and lateral integration” *The journal of political economy*, **1986**, Vol 94, N° 4, PP 691-719.
- GTMO “*Synthèse des résultats actualisés du réseau REG-MED*” Décembre **2011**, 40 P.
- GUIHÉRY Laurent “Le réseau ferroviaire: du monopole naturel à la régionalisation” *Région et développement*, **2003**, N° 18, PP 171-186.
- GUILBAULT Michèle, SOPPE Martin “*Indicateurs de tendance des systèmes logistique et transport*” INRETS (Institut National de Recherche sur les Transports

- et leur Sécurité)/ Rapport de convention DGITM (Direction Générale des Infrastructures, des Transports, et de la Mer), Mai **2009**, 54 P
- GUINCHARD Philippe “Productivité et compétitivité comparées des grands pays industriels” *Economie et statistique*, **1984**, Vol 162, N° 1, PP 3-13.
 - GWILLIAM Ken “Sustainable transport and economic development” *Journal of transport economics and policy*, **1997**, Vol 31, N° 3, PP 325-330.
 - HAENEL Hubert, GERBEAU François “Fret ferroviaire français: la nouvelle bataille du rail” Rapport de la mission confiée par le premier ministre à Messieurs les Sénateurs HAENEL et GERBEAU par décret du 1^{er} septembre **2002**.
 - HAESAERT Lieven “Les secteurs d’utilité publique en quête d’un nouvel équilibre” Bulletin hebdomadaire de la Kredietbank, **1999**, N° 2607, PP 17-21.
 - HARRERA Rémy “L’Etat contre le service public ? la face cachée de la croissance endogène” *Problemas Del Desarrollo*, **2003**, Vol 34, N° 135, PP 143-154.
 - HARRIS N.G, GODWARD E “*The privatisation of British Railways*” the railway consultancy press, **1997**, 161 P.
 - HART O. D “*Firms, contracts, and financial structure*” Clarendon Press, **1995**, 240 P.
 - HART Olivier D “Incomplete contracts and public ownership: remarks, and application to public- private partnerships” *The economic journal*, **2003**, Vol 113, N° 486, PP 69-76.
 - HENRY Claude “Etude comparative des conditions et instruments de la régulation économique de services publics en réseaux” Ecole polytechnique, Laboratoire d’économétrie, la Documentation Française, Novembre **1999**, 199 P.
 - HENRY Claude, QUINET Emile “Which Railways policy and organisation for France?” *Journal of transport economics and policy*, **1999**, Vol 33, N° 1, PP 119-126.
 - HEYER Eric, PELGRIN Florian, SYLVAIN Arnaud “Translog ou Cobb Douglas ? le rôle des durées d’utilisation des facteurs : Une analyse économétrique à partir des données d’entreprises industrielles françaises sur la période 1989-2001” WP Banque du Canada, Mai **2004**, 35 P.
 - HOFMAN Lucile “Configuration structurelle des marches locaux et efficience technique des réseaux de chemins de fer : application à un Panel africain et asiatique ” *Revue région et développement*, **1998**, N° 8, PP 97-124.
 - HORVAT Branko “Autogestion : efficacité et théorie néoclassique” *Revue économique*, **1979**, Vol 30, N° 2, PP 361-369.
 - HOJ Jens; KATO Toshiyasu, PILAT Dirk “Déréglementation et privatisation dans le secteur des services” *Revue économique de l’OCDE*, **1995/II**, N° 25, PP 41-81.
 - HOJ Jens; JIMENNEZ Miguel, MAHER Maria, NICOLETTI Guiseppe, WISE Michael “Product market competition in the OECD countries: tacking stock and moving forward” ECO/WP, **2007**, OCDE, 77 P.
 - HORVAT Branko “Autogestion: efficacité et théorie néoclassique” *Revue économique*, **1979**, Vol 30, N° 2, PP 361-369.
 - HUART Yves “Les effets des TGV sur l’aménagement du territoire” *Notes de synthèse de l’OEST*, Septembre **1994**, 4 P.
 - HUTTER Roger “Réflexion sur l’organisation des transports européens” *Politique étrangère*, **1955**, N° 5, 20^{ème} année, PP 521-540.
 - IENTILE Damien “La grande aventure du chemin de fer en France depuis 1870 entre politique de l’Etat et entreprise privée” **2005**, Département de Sciences Sociales, Ecole Normale Supérieure, 16 P.
 - INKLAAR Robert, TIMMER Marcel. P “*GGDC productivity level database: international comparisons of outputs, inputs and productivity at the industry level*” GGDC/ Research Memorandum, **2008**, 63 P.

- JANSSON Jan.Owen, CARDEBRING Peter “Developments in Transport Policy: Swedish Railways Policy 1979-88” *Journal of transport economics and policy*, **1989**, Vol 23, N° 3, PP 329-337.
- JANSSON K, WALLIN B “Deregulation of public transport in Sweden” *Journal of Transport economics and policy* , **1991**, Vol 25, N° 1, PP 97-107.
- JEFFRY Delmon “Partenariats public/privé dans le secteur des infrastructures” World Bank **2010**, 155 P.
- JEGER François “La production dans les entreprises de TRM vue au travers des fonctions de production” *Note de synthèse du SES*, Septembre-Octobre **2000**, 6 P.
- JEGER François “Transports et environnement dans les pays européens” *Note de synthèse du SES*, **2001**, Mars, Avril, 8 P.
- JEHIEL Philippe “Enchères et externalités ” *Economie et prévision*, **1998**, N° 132-133, PP 83-91.
- JENSEN M.C, MECKLING W.H “Theory of the firm: managerial behaviour, agency costs and ownership structure” *Journal of financial economic*, **1976**, Vol 3, N° 4, PP 305-360.
- JILALI Chafik “*Evaluation et perspectives de développement des transports dans les pays de l’UMA*” Rapport UMA (Union Maghreb Arabe), Juin **2003**, 50 P.
- JOIGNAUX Guy, VERNY Jérôme “Transport de marchandises et croissance : la problématique du couplage/découplage” *Reflets et perspectives*, **2004**, Vol 4, N° 43, PP 5-12.
- JONES C.D “The performance of British railways, 1962-1968” *Journal of transport economics and policy*, **1970**, Vol 4, N° 2, PP 162-170.
- JOSKOW P.L, NOLL R.G “Regulation in theory and practice: an overview” NBER (National Bureau of Economic Research)/ studies in public regulation, **1981**, PP 1-78.
- JOURMADY Othman “*Efficacité et productivité des banques au Maroc durant la période de libéralisation financière : 1990-1996*” 17^{ème} journées Internationales d’Economie monétaire et bancaire/ Lisbonne, 7-9 Juin **2000**, 21 P.
- KAIN Peter “The reform of rail transport in Great Britain” *Journal of transport economics and policy*, **1998**, Vol 32, N° 2, PP 247-266.
- KAKUMOTO Ryohei “Developments in transport policy: Japan” *Journal of transport economics and policy*, **1987**, Vol 21, N° 1, PP 97-98.
- KAMLEH Hakam “La nouvelle organisation ferroviaire britannique : sur la frontière entre intégration et désintégration” Document de recherche du Centre d’Analyse Economique, Faculté d’économie appliquée Aix-en Provence, **2006**, 14 P.
- KAMLEH Hakam “ La nouvelle organisation ferroviaire face au marché : quelles leçons tirer des expériences récentes de réformes?” *Revue d’économie industrielle*, **2008**, N° 124, 4^{ème} trimestre, PP 101-120.
- KAUFMANN Thomas “*Le 3^{ème} paquet ferroviaire et sa mise en œuvre dans les Etats membres*” Colloques Oustrail **2008**, 15 P.
- KAUFFMANN Céline “*La participation du secteur privé aux infrastructures en Afrique*” NEPAD-OCDE/ Table ronde d’experts : l’investissement dans les infrastructures de transport, **2008**, 9 P.
- KERSTENS K “Decomposing technical efficiency and effectiveness of French urban transport” *Annales d’économie et de statistiques*, **1999**, N° 54, PP 129-155.
- KOOP Kirsten, AMILHAT Anne-Laure “Introduction. Approche critique des transferts contemporains des modèles de développement territorial vers les suds” *L’information géographique*, **2011**, Vol 75, N° 4, PP 6-14.
- KOPISKI Ron, THOMPSON Louis. S “*Best methods of railway restructuring and privatization*” CFS Discussion Papers Series WB, **1995**, N° 111, 322 P.

- KUMBHAKAR Subal. C “Le ralentissement de la productivité des entreprises d’électricité au Texas: le rôle des marges des rendements d’échelle et du progrès technique” *Economie et prévision*, **1996**, Vol 5, N° 126.
- LAFFONT Jean Jacques “Nouvelles formes de réglementation” *L’actualité économique*, **1993**, Vol 69, N° 2, PP 3-15.
- LEFORT Jean Claude “*La réforme des chemins de fer japonais*” Délégation de l’assemblée nationale pour l’UE, **1997**, N° 527, 54 P.
- LERAY Frédéric, POUDEVIGNE Philippe “Liens entre activité économique et transport de fret à l’horizon 2005, projections européennes” *Notes de synthèse du SES*, Juillet- Aout **2000**, 6 P.
- LEROY P, MERGER M, CROZET Y, LEBOEUF M, DU MESNIL, QUINET E “La libéralisation des chemins de fer européens au regard de l’histoire” *Revue d’histoire des chemins de fer*, **2009**, N° 39, PP 147-176.
- LESUEUR Jean Yves, PLANE Patrick “Efficience technique du secteur manufacturier ivoirien : Estimation d’une frontière de production stochastique sur données de Panel” *Revue région et développement*, **1995**, N° 2, PP 1-21.
- LEVEQUE François “La réglementation des externalités” les règles publiques” IEPE – Grenoble, **2000**, 16 P.
- LEVEQUE Julien “Mieux allotir les réseaux régionaux à partir de nouveaux résultats sur les rendements d’échelle ferroviaires” *Laboratoire d’économie des transports et Réseau Ferré de France/* **2006**, 21 P.
- LEVEQUE Julien “Réduire le poids des contraintes informationnelle, politique, et sociale grâce à la concurrence par comparaison : le cas des trains régionaux de la SNCF” *Revue d’économie industrielle*, **2005**, Vol 111, 3^{ème} trimestre, PP 57-78.
- LEVEQUE Julien, ROY William “*Quelles avancées permettent les techniques de frontières dans la mesure de l’efficience des exploitants de transport urbain?*” 14^{ème} journées du SESAME/ Pau, 23-25 Septembre **2004**, 19 P.
- LEVY-LEBOYER Maurice “Chemins de fer et croissance économique : l’exemple américain” *Annales économies, sociétés, civilisations*, **1966**, Vol 21, N° 3, PP 632-640.
- Lexique “*Les mots clés des services publics*” La découverte/ regards croisés sur l’économie, **2007**, Vol 2, N° 2, PP 271-277.
- LITRA (service d’information pour les transports publics) “*Réforme des chemins de fer 2: les avantages offerts par des chemins de fer intégrés*” **2001**, 43 P.
- LITRA “*La politique européenne des transports- vue sous l’angle de la suisse. Assurer la mobilité durable*” **2009**, 47 P.
- LIVRE BLANC “*Une stratégie pour revitaliser les chemins de fer communautaires*” **1996**, 54 P.
- LOIZIDES John, TSIONAS Efthymios. G “Dynamic distributions of productivity growth in European Railways” *Journal of transport economics and policy*, **2004**, Vol 38, N° 1, PP 45-75.
- LOVELL C.A.K “*Production frontiers and productive efficiency*” In FRIED H, LOVELL C.A.K, SCHMIDT S “The measurement of productive efficiency: techniques and applications” Oxford: Oxford University Press, **1993**, PP 3-67.
- LUKE CHAN M.W, MOUNTAIN D.C “Economies of scale and the Tornqvist discrete measure of productivity growth” *The review of economics and statistics*, **1983**, Vol 65, N° 4, PP 663-667.
- MADISSON A “*L’économie mondiale 1820-1992 : analyse et statistiques*” OCDE **1995**, 274 P.
- MARTY Frédéric, VOISIN Arnaud, TROSA Sylvie “*Les partenariats public privé*” Paris : La Découverte, **2006**, 86 P.

- MARTY- GAUQUIE Henry “Les perspectives et enjeux du printemps arabe pour l’expertise européenne” FEI (France Expertise Internationale)/ 11^{ème} édition des rendez vous de l’expertise, Paris, 24 Novembre **2011**.
- MAY Mathieu-Georges “L’histoire du chemin de fer de Paris à Marseille” *Revue de géographie alpine*, **1931**, Tome 19, N° 2, PP 473-493.
- MCGEEHAN Harry “Railways costs and productivity growth: the case of the republic of Ireland, 1973-1983” *Journal of transport economics and policy*, **1993**, Vol 27, N° 1, PP 19-32.
- MEESUN W, DEN BROECK J V “Efficiency estimation from Cobb Douglas production functions with composed errors” *International economic review*, **1977**, Vol 18, N° 2, PP 435-444.
- MEGGINSON William L, JEFFREY M Netter “From state to market: a survey of empirical studies on privatization” *Journal of economic literature*, **2001**, Vol 39, N° 2, PP 321-389.
- MENARD Claude “L’approche néo-institutionnelle: des concepts, une méthode, des résultats” *Cahiers d’économie politique*, **2003/1**, N°44, PP 103-118.
- MENERAULT Philippe, L’HOSTIS Alain “Projets de grande vitesse ferroviaire en Grande Bretagne : lignes ou réseau?” *Homme et Terre du Nord*, **2003/3**, PP 43-54.
- MERGER Michel “Les transports terrestres en France (19^{ème} et 20^{ème} siècle)” *Histoire, économie et société*, **1990**, 9^{ème} année, N° 1, PP 3-7.
- METEYER Jean Claude “Concurrence fer - route et évolution du fret ferroviaire” *Notes de synthèse du SES*, Janvier- Février, **2004**, N° 151, 8 P.
- MEYER Monique “La fonction de production dans les hypothèses simplificatrices de la théorie économique” *Revue économique*, **1966**, Vol 17, N° 5, PP 813-834.
- MILADI Salem “Présentation du transport ferroviaire (Tunisie)” Groupe de travail: transport routier et ferroviaire, Bruxelles/ 21 Novembre **2008**, 24 P.
- MOILINIER Jean Marc “La structure du péage d’infrastructures ferroviaires : un handicap pour l’avenir du transport ferroviaire et l’aménagement du territoire” *Notes de synthèse du SES*, Mai- Juin **2003**, 8 P.
- MONTGOMERY Arthur “L’évolution économique de la Suède au 19^{ème} siècle” *Annales d’histoire économique et sociale*, **1931**, N° 12, 3^{ème} année, PP 519-541.
- MONTOUSSE M, D’AGOSTINO S, FIGLIUZZI A “100 Fiches pour comprendre l’histoire économique contemporaine” Editions Bréal, **2008**, 223 P.
- MOREAU Michel, ENCOUA David “L’analyse théorique des problèmes de tarification et d’allocation des coûts dans les télécommunications” *Revue Economique*, **1987**, Vol 38, N° 2, PP 375- 414.
- MOYER N.E et THOMPSON L.S “Options for reshaping the railway” 1992, document de travail de la Banque Mondiale, WPS 926, 54 P.
- MÜHLSTEIN Philippe “Sur la libéralisation du transport ferroviaire” ATTAC, avril **2007**, 22 P.
- MÜHLSTEIN P “Energie, transport et effet de serre : l’impasse néolibérale” conseil Scientifique Attac, **2007**, 12 P
- NAKAYAMA Ichiro “le développement social”. Colloque 28/04/**1961**, Paris/ “L’industrialisation du Japon : Essai d’interprétation” UNESCO, 22 P.
- NASH Chris “Developments in transport policy: rail privatisation in Britain” *Journal of transport economics and policy*, **1993**, Vol 27, N° 3, PP 317-322.
- NASH Chris “Rail infrastructure charges in Europe” *Journal of transport economics and policy*, **2005**, Vol 39, Part 3, PP 259-278.
- NATACHA AVELINE “Un chemin de fer structurant” *Courrier de la planète*, N°77, Juillet Septembre **2005**.
- NICODEME Gaëtan, SAUNER LEROY Jacques Bernard “Product market reform and productivity: a review of the theoretical and empirical literature on the

- transmission channels” *Economic papers, Commission Européenne* **2004**, N° 218, 29 P.
- NICOLAS Nicole “L’indice de production des services de transport (IPST)” *Notes de synthèse du SES*, Novembre-Décembre **2002**, 8 P.
 - NILSON Jean Eric “Second best problems in railway infrastructure pricing and investment” *Journal of transport economics and policy*, **1992**, Vol 26, N° 3, PP 245-259.
 - Observatoire des Politiques et des Stratégies et Transport en Europe, Ministère de l’équipement, des transports et du logement (France) “*Les chemins de fer d’Europe occidentale situation comparée et perspectives*” Contribution Novembre **1999**, 47 P.
 - OCDE “*Railways: Structure, Regulation and Competition Policy*” **1998**, 264 P.
 - OCDE “*La réforme de la réglementation dans les industries de réseau : enseignements à tirer et problèmes actuels*” Perspectives économiques de l’OCDE, **2000**, N° 67, PP 167-189.
 - OCDE “*Mesurer la productivité*” Manuel de l’OCDE, **2001**, 163 P.
 - OCDE “*Concurrence et restructuration des services publics*” **2001**, 107 P.
 - OCDE “*Concurrence et restructuration des services publics*” Synthèse de l’observateur, **2002**, 11 P.
 - OCDE “*Logistique des transports : défis et solutions*” **2002**, 52 P.
 - OCDE “*La réforme de la réglementation en Turquie : dans les secteurs de l’électricité, du gaz, et des transports routiers*” **2002**, 69 P.
 - OCDE “*Etude économique de la Belgique, 2005 : accélérer la croissance de la productivité*” <http://www.oecd.org/document/59> .
 - OCDE “*Structural reform in the rail industry*” **2005**, 327 P.
 - OCDE “*Les services et la croissance économique : emploi, productivité et innovation*” Réunion du conseil de l’OCDE au niveau ministériel, **2005**, 25 P.
 - OCDE “*La mesure des activités scientifiques et technologiques : principes directeurs proposés pour le recueil et l’interprétation des données sur l’innovation technologique*” Manuel d’Oslo, 3^{ème} édition OCDE **2005**, 185 P.
 - OCDE “*La réforme Structurelle dans l’industrie ferroviaire*” Revue sur le droit et la politique de la concurrence, **2006**, Vol 8, N° 2, PP 161-191.
 - OCDE “*Politique de la concurrence et concessions*” Synthèse l’Observateur, **2007**, 7 P.
 - OCDE “*Priorités de politique structurelle*” Chapitre 1 réformes économiques, **2007**, Vol 1, N° 3, PP 13-41.
 - OCDE “*La mise en œuvre des réformes structurelles : quels sont ses déterminants ?*” Chapitre 7 réformes économiques, **2007**, Vol 1, N° 3, PP 177-191.
 - OCDE “*Principe de l’OCDE pour la participation du secteur privé aux infrastructures*” **2007**, 32 P.
 - OCDE “*Investissements en infrastructures de transport : vers plus d’efficience*” FIT **2008**, 247 P.
 - OCDE “*Perspectives économiques en Afrique : Maroc*” BAFD, **2008**, PP 457-472
 - OCDE “*Des transports pour une économie mondialisée : Défis et perspectives face à la crise*” FIT, 26-29 Mai **2009**, Leipzig, 16 P.
 - OCDE “*L’investissement en infrastructures : lien avec la croissance et rôle des politiques publiques*” réforme économiques, **2009/1**, N° 5.
 - OCDE “*L’investissement en infrastructures : liens avec la croissance et rôle des politiques publiques*” Chapitre 6 réformes économiques, **2009**, Vol 1, N° 5, PP 169-186.
 - OCDE “*Améliorer la fiabilité des réseaux de transport de surface*” FIT **2010**, 180 P.

- OFCE “*La concurrence, frein et moteur de l’investissement*” Revue de L’OFCE, **1997**, N° 63, PP 5-82.
- OFFNER Jean-Marc “Opérateurs de réseaux de transport et déréglementation des services publics” *Cahiers/ groupe réseaux*, **1988**, N° 10, PP 54-65.
- OPSTE (Observatoire des politiques et des stratégies de transport en Europe) “*Panorama statistique du transport en Europe*” Mai **2005**, 39 P.
- OUM Tae Hoon, WATERS W.G, CHUNYAN Yu “A survey of productivity and efficiency measurement in rail transport” *Journal of transport economics and policy*. **1998**, Vol 33, part 1, PP: 9-42.
- OUM Tae Hoon, CHUNYAN Yu “Economic efficiency of railways and implications for public policy: a comparative study of the OECD countries’ railways” *Journal of transport economics and policy*, **1994**, Vol 28, N° 2, PP 121-138.
- OUM Tae Hoon, ZHANG Yimin “A note on scale economies in transport” *Journal of transport economics and policy*, **1997**, Vol 31, N° 3, PP 309-315.
- OWEN A.D, PHILLIPS G.D.A “The characteristics of railway passenger demand” *Journal of transport economics and policy*, **1987**, Vol 21, N°3, PP 231-253.
- ÖZTÜRK Asiye, VARLI Fatma “La Turquie et le printemps arabe : ébullition ou tarissement de la source d’inspiration ?” *Outre terre*, **2011**, Vol 3, N° 29, PP 459-463.
- PACHE Gilles “Quels impacts de la crise sur la logistique?” *Revue française de gestion* **2009/3**, N° 193 PP 51-57.
- PARDE M “Les chemins de fer allemands” *Annales de géographie*, **1930**, Vol 39, N° 217, PP 78-82.
- PARDE M “L’électrification des chemins de fer allemands” *Annales de géographie*, **1958**, Vol 67, N° 364, PP 544-548.
- PARIENTY Arnaud “Quelles sont les clés de la productivité?” *Problèmes économiques*, 13 Avril **2011**, N° 3.017, PP 14-17.
- PARK Rang-Ri “Les concessions de travaux publics en méditerranée : incontestables succès de la société de construction des Batignolles” *Entreprises et histoire*, **2002/3**, Vol 31, PP 13-24.
- PASI Simo “Transport ferroviaire de fret en 2005” *Statistiques en bref*, Eurostat, **2007/16**, 7P.
- PASI Simo “Transport de voyageurs par chemin de fer 1995-2002” *Statistiques en Bref*, **2005**, N° 6, PP 1-7.
- PASI Simo “Transport ferroviaire de marchandises entre 2003 et 2004 ” Eurostat, **2006**.
- PELTZMAN Sam “Toward a more general theory of regulation” *Journal of law and economics*, **1976**, Vol 19, N° 2, PP 211-240.
- PENARD Thierry “L’accès au marché dans les industries de réseaux : enjeux concurrentiels et réglementaires” *Revue internationale de droit économique*, **2002**, Vol 3, N° 2, PP 293-312.
- PENOUIL Marc “Type de capitalisme et transformations des structures” *Revue économique*, **1958**, Vol 9, N° 5, PP 706-734.
- PERELMAN S, PESTIEAU P “A comparative performance study of postal services: a productive efficiency approach” *Annales d’économie et de statistique*, **1994**, N° 33, PP: 187-202.
- PERRIN Francis “L’impact du printemps arabe sur l’industrie des hydrocarbures et sur les marchés pétroliers” *Revue internationale et stratégique*, **2011**, Vol 4, N° 84, PP 125-131.
- PERROT Anne “Régulation et politique de concurrence dans les réseaux électriques” *Revue de l’institut d’économie publique*, **2004/1**, N° 14, 7 P.

- PERROT Anne “La politique de la concurrence contribue-t-elle à la croissance économique ?” *Revue de l’institut d’économie publique*, **2003**, Vol 1, N° 12, PP 25-38.
- PETITET Sylvain, VARASCHIN Denis, SCHWACH Paul, TARDIEU Bernard “La concession, levier de développement ?” *Entreprises et histoire*, **2002**, Vol 31, N° 3, PP 120-127.
- PFUND Carlo “La séparation du transport et de l’infrastructure des chemins de fer ou la théorie de la séparation de l’UE” *LITRA*/ **2002**, 35 P.
- PIERSON Paul “Path dependence, Increasing returns, and the study of politics” *American political science review*, **2000**, Vol 94, N° 2, PP 251-267.
- PILAT Dirk, SCHREYER Paul “Mesurer la productivité” *Revue économique de l’OCDE*, **2001**, Vol 2, N° 33.
- PILAT Dirk “Concurrence productivité et efficience ” *Revue économique*, **1996/II**, N° 27, PP 121-161.
- PILAT Dirk “Le paradoxe de productivité : l’apport des micro-données” *Revue économique de l’OCDE*, **2004/1**, N° 38, PP 42-69.
- PIOT-LEPETIT Isabelle, LE MOING Monique “Agriculture et environnement : une évaluation de la performance technique et environnementale d’exploitations laitières” *Economie et prévision*, **2000**, Vol 2-3, N° 143-144, PP 201-211.
- PITT M.M, LEE L.F “The measurement and sources of technical inefficiency in the Indonesian weaving industry” *Journal of development economics*, **1981**, Vol 9, Issue 1, PP: 43-64.
- PLANE Patrick “Compétitivité prix et efficacité productive dans les secteurs manufacturiers des pays d’Afrique du Nord et du Moyen Orient” *FEMISE/ Rapport de synthèse*, **2009**.
- PLANE Patrick “La privatisation des services publics en Afrique Subsaharienne : enjeux et incertitudes” *Revue économique*, **1996**, Vol 47, N° 6, PP 1409-1421.
- PLASSARD F “*Les autoroutes et le développement régional*” Paris : Economica, **1977**, 342 P.
- PNUE (Programme des Nations Unies pour l’environnement) “*Mobilité urbaine et développement durable en méditerranée : diagnostic prospectif régional*” Plan Bleu, Avril **2010**.
- POWELL-LADRET E-R “Du système TGV au TGV pendulaire : la fin de l’exception ferroviaire française?” *Recherche transports sécurité*, **1999**, N° 64, 3^{ème} trimestre, PP 37-53.
- PREDIT (Programme de Recherche et d’Innovation dans les Transports Terrestres)/ Groupe programme : Pertinence socio économique des nouvelles technologies, temporalités de l’innovation “*Politique d’innovations technologiques des chemins de fer japonais- Impact de la privatisation*” **1998**, 43 P.
- PROPARCO (Groupe Agence Française De Développement) “*Quel rôle du secteur privé dans le développement du rail africain*” La revue du PROPARCO, Mars **2011**, N° 9, 28 P.
- QUELIN Bertrand “Changement technique et diffusion des innovations” *Revue d’économie industrielle*, **1985**, Vol 32, 2^{ème} trimestre, PP 119-125.
- QUINET Emile “Géographie et transport : la perspective européenne ” *Annales de géographie*, **1991**, Vol 100, N° 557, PP 53-63.
- RANG-RI Park “Les concessions des travaux publics en méditerranée : incontestables succès de la société de construction des Batignolles” *Entreprises et histoire*, **2002**, Vol 4, N° 31, PP 13-24.
- RAUF G, MARIA M, GIUSEPPE N “Mise en œuvre et effets de la réforme de la réglementation : leçons à tirer et problématique actuelle” *Revue économique de l’OCDE*, **2000/I**, N° 32, 109 P.

- Régions Magazine “Transport ferroviaire et mobilité durable” **2009**, 3^{ème} trimestre, N° 93, 32 P.
- REIFSCHNEIDER David, STEVENSON Rodney “Systematic departures from the frontier: a framework for the analysis of firm inefficiency” *International economic review*, **1991**, Vol 32, N° 3, PP 715-723.
- REMY André “L’évaluation des effets économiques de la grande vitesse ferroviaire au Japon” *Notes de synthèse du OEST*, Aout-Septembre **1995**, 6 P.
- REMY André “Situation des principaux opérateurs ferroviaires de l’OCDE 1979-1993” *Notes de synthèse du SES*, Juin **1996**, 4 P.
- REMY André “Situation et perspectives du Transport ferroviaire au Japon” *Notes de synthèse du SES*, Juillet-Aout **2000**, 6 P.
- REMY André “Le système d’observation statistique du transport au Japon” *Notes de synthèse du SES*, Novembre- Décembre **2000**, 6 P.
- REYNAUD Christian “Mondialisation et impact sur les transports terrestres et intermodaux” *Forum International des Transports*, **2009**, Leipzig, 98 P.
- RICHMOND J “Estimating the efficiency of production” *International economic review*, **1974**, Vol 15, N° 2, PP 515-521.
- RIZZI M, HILLIARD C “Les transports urbains : enjeux et perspectives” *Economie et politique*, Janvier – Février **2001**.
- ROSIER Bernard “Les théories des crises économiques” Paris : La Découverte, **2003**, 127 P.
- ROSIER Bernard “Signification du principe d’efficience dans l’analyse théorique de la croissance économique” *Revue économique*, **1970**, Vol 21, N° 4, PP 597-634.
- ROY J.P, COFSKY D “An empirical Investigation for Canadian class I railroads of both performance and industry cost structure” 20^{ème} forum “Recherche sur le transport canadien” Toronto, **1985**, PP 766-784
- ROUSSEAU R “Coup d’œil sur les chemins de fer turcs” *Annales de géographie*, **1964**, Vol 73, N° 400, PP 727-732.
- ROY William “L’investissement public dans les infrastructures de transport est il source de croissance endogène ?” *Seminar “Role of rail transport in the national productivity”* 25-26 Mars **2004**, Tunis.
- ROZIER Bernar “Signification du principe d’efficience dans l’analyse théorique de la croissance économique” *Revue économique*, **1970**, Vol 21, N°4, PP 597-634.
- SAMUELSON, P.A “Interaction between the multiplier analysis and the principle of acceleration” *The review of economics and statistics*, **1939**, Vol 21, N° 2, PP 75-78.
- SANNI YAYA Hachimi “Les partenariats privé public comme nouvelle forme de gouvernance et alternative au dirigisme étatique : ancrages théoriques et influences conceptuelles” *La Revue de l’innovation dans le secteur public*, **2010**, Vol 10, N° 3, 18 P.
- SAUVANT Alain “Volume et partage modal du transport de marchandises en France de 1845 à nos jours” *Notes de synthèse du SES*, Mars-Avril **2002**, 8 P.
- SAUVANT Alain “Ouverture du fret ferroviaire à la concurrence : quelles conséquences potentielles” *Notes de synthèse du SES*, Janvier-Février **2003**, 8 P.
- SAUVANT Alain “L’évolution de la capacité utilisée dans les maillons critiques du réseau ferroviaire classique de 1980 à 2000” *Notes de synthèse du SES*, Mai - Juin **2003**, 8 P.
- SAUVANT Alain “Les déterminants des évolutions à court terme des trafics et transports ferroviaires, fluviaux et aériens” *Notes de Synthèse du SES*, Juillet, Août **2003**, 7 P.
- SCHAPIRO C, WILLIG R.D “Economic rationales for the scope of privatization” In *Political Economy of Public Sector reform and privatization*” London: E.N Suleiman et al, West view Press, **1990**, PP 55-87.

- SCHERRER Frank “Interconnexion des réseaux de transport interurbain. L’interconnexion TGV” *Cahier/ Groupe Réseaux*, N° 4, **1986**, PP 89-102.
- SCHMIDT K.M “The costs and benefits of privatization: an incomplete contracts approach” *The Journal of law, economics and organization*, **1996**, Vol 12, Issue 1, PP 1-24.
- SCHMIDT P “On the statistical estimation of parametric frontier production functions” *review of economics and statistics*, **1976**, 58, PP: 238-239.
- SCHUMPETER J.A “*Théorie de l’évolution économique*” traduction française Dalloz, Paris, **1935**, 371 P.
- SCHMOOKLER J “*Invention and economic growth*” Harvard University Press, **1966**, 348 P.
- SCHNETZLER Jacques “Le chemin de fer et l’espace français” *Revue de géographie de Lyon*, **1967**, Vol 42, N° 1, PP 81-118.
- SCHREYER Paul “La mesure des stocks de capital, des services du capital et de la productivité multifactorielle” *Revue économique de l’OCDE*, **2003/2**, N° 37, PP 185-209.
- SCHREYER Paul, PILAT Dirk “Mesurer la productivité” *Revue économique de l’OCDE*, **2001/2**, N° 33, PP 137-184.
- SCHUMPETER J. A “*Théorie de l’évolution économique*” Traduction française, Paris : Dalloz, **1935**, 371 P.
- SES “*Impact de l’introduction du TGV sur l’évolution de la productivité de la SNCF*” WP, Octobre **2001**, 51 P.
- SHAFFER Jay. C “Droit et politique de la concurrence en Turquie” *Revue de l’OCDE sur le droit et la politique de la concurrence*, **2006**, Vol 8, N° 2, PP 195-282.
- SHEPHARD R.W “*Theory of cost and production functions*” Princeton University Press, **1970**, 308 P.
- SHLEIFER Andrei “A theory of yardstick competition” *The Rand Journal of economics*, **1985**, Vol 16, N° 3, PP 319-327.
- SOULAS Jean “L’essor économique de la Turquie contemporaine” *Annales de géographie*, **1939**, Vol 48, N° 274, PP 405-412.
- STAROPOLI Carine, BILLON Anne Yvrande “La dynamique des réformes d’industrie de réseaux : le cas de l’électricité et des chemins de fer en Grande Bretagne” *Annales of public and cooperative economics*, **2009**, Vol 80, N° 1, PP 89-117.
- STEWART Joy “Public and private railway” *Journal of transport economics and policy*, **1998**, Vol 32, N° 1, PP 27-49.
- STIGLER G.J “The theory of economic regulation” *Bell journal of economics*, **1971**, Vol 2, N° 1, PP: 3-21.
- STRELOW Hans “Développement considérable des infrastructures de transport dans les pays partenaires méditerranéens” *Statistique en bref*, **2008**, 7 P.
- SYLOS LABINI Paolo. “Développements scientifiques, innovations technologiques, croissance et productivité” *Revue d’économie industrielle*, **2007**, 2^{ème} trimestre, N° 118, PP 79-90.
- TADDEI STRADI Julia “Dynamique des frontières nationales, organisationnelles et technologiques. Historique d’une imbrication cognitive et incitative. Le cas des réseaux ferroviaires en Europe” *Entreprises et histoire*, **2005**, Vol 2, N° 39, PP 115-135.
- TAFFE P “*Frontière d’efficacité et évaluation de la performance énergétique des bâtiments*”. Thèse de doctorat : Sciences Economiques, Université de Genève **1998**.

- TARSIM Achraf “L’efficience du secteur ferroviaire européen : analyse stochastique des effets de la réforme et de la qualité des services” WP CIRIEC, N° 2008/09, 28 P.
- TDIE (Transport Développement Intermodalité Environnement) “*Note relative à la concurrence dans le transport ferroviaire de voyageurs*” Paris, 11/03/2011, 9 P.
- THALMANN Philippe “Le financement des grandes infrastructures : comment faire participer le secteur privé?” *Revue économique*, 1997, Vol 48, N° 2, PP 189-196.
- TIROLE Jean “L’économie politique de la réglementation ” *L’actualité économique*, 1990, Vol 66, N° 3, PP 305-318.
- TONGLET Benoit “Les cycles Kondratieff : une philosophie critique” *Innovations*, 2004/1, N° 19, PP 9-36.
- TRAIMOND Pierre “Le renouvellement de la théorie du rôle des industries motrices dans le développement” *Revue économique*, 1968, Vol 19, N° 2, PP 268-301.
- TRETHERWAY Michael W, WATERS II W.G, FOK. K “The total factor productivity of the Canadian railways, 1956-91” *Journal of transport economics and policy*, 1997, Vol 31, N° 1, PP 93-113.
- TÜSIAD (Association des industriels et des entrepreneurs de Turquie) “*L’Echo de la Turquie*” Mars 2006, N° 3, 11 P.
- UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) “*Soutien aux PME dans les pays arabes le cas de la Tunisie*” <http://mediterraneanexchange.unido.org>
- Union Européenne et CETMO “*Le secteur logistique sur la rive sud de la méditerranée occidentale et propositions : diagnostic et propositions pour améliorer l’offre de service logistiques cas des pays du Maghreb*” Octobre 2010, 35 P.
- VAN ARK Bart “Understanding productivity and income differentials among OECD countries: a survey” *The review of economic performance and social progress*, 2002, PP 69-92.
- VARNAISON REVOLLE Patricia “Politique de déplacement au Japon, des enseignements pour les démarches de planification françaises ?” *Notes de synthèse du SES*, Mai-Juin-Juillet 2005, N° 159, 8 P.
- VEGANZONES VAROUDAKIS Marie Ange “Infrastructure, investissement et croissance: nouvelles évidences empiriques” *Revue d’économie du développement*, 2001/4, PP 31-46.
- VICAIRE Vincent “Concurrence fer – air et évolution récente du transport ferroviaire de voyageurs” *Notes de synthèse du SES*, Janvier-Février, 2004, N° 151, 6 P.
- VICKERS J, YARROW G “*Privatisation an economic analysis*” Cambridge MIT press 1988, 454 P.
- VINCENT André. L.A “Fonctions de production et formules de productivité” *Revue économique*, 1969, Vol 20, N° 1, PP 1-36.
- WALLER Erik “Essais de solution aux problèmes urbains de Stockholm” *Revue de géographie de Lyon*, 1963, Vol 38, N° 1, PP 33-46.
- WALRAVE Michel “Le développement de la grande vitesse ferroviaire en Europe. Réalisations et perspectives, aspects techniques, commerciaux, économiques et financiers” *Les Cahiers scientifiques du transport*, 1997, N° 32, PP 9-25.
- WEIL Laurent “Protection des investisseurs et efficience macroéconomique” *Revue économique*, 2009/1, Vol 60, PP 203-213.
- WELSBY John, NICHOLAS Alan “The privatisation of Britain’s railways: an inside view” *Journal of transport economics and policy*, 1999, Vol 33, N° 1, PP 57-76.

- WILLIAMSON O.E “The vertical integration of production: Market failure considerations” *The American economic review*, **1971**, Vol 61, N° 2, PP 112-123.
- WILLIAMSON O.E “Markets and Hierarchies: some elementary considerations” *The American economic review*, **1973**, Vol 63, N° 2, PP 316-325.
- WILLIG R.D, KESSIDES L.N “*Restructuring regulation of the rail industry for the public interest*” The World Bank, **1995**, 45 P.
- WULFHORST Gebhard “L’intégration entre politiques territoriales et politiques des transports en Allemagne : L’exemple de la région urbaine de Stuttgart” *Flux. Cahiers Scientifiques Internationaux Réseaux et Territoires*, **2007**, Vol 3, N° 69, PP 63-72.
- WYCKOFF Andrew, PILAT Dirk “*Innovation: Stratégies intelligentes pour des reprises durables*” L’Observateur de l’OCDE, Mai **2010**, N° 279, <http://www.observateurocde.org/news>
- YAYA Hachimi Sanni “Les partenariats privé public comme nouvelle forme de gouvernance et alternative au dirigisme étatique : ancrages théoriques et influences conceptuelles” *Revue de l’innovation : la revue de l’innovation dans le secteur public*, **2005**, Vol 10 (3), 18 P.
- YVRANDE- BILLON Anne “Vers une Europe des réseaux?” *Ecoflash*, **2003**, N° 178.
- YVRANDE-BILLON Anne, STRAPOLI Carine “La dynamique des réformes d’industries de réseaux: les cas de l’électricité et des chemins de fer en Grande Bretagne” *Annals of public and cooperative economics*, **2009**, Vol 80, N° 1, PP 89-117.
- YVRANDE- BILLON Anne “La réforme des chemins de fer britanniques” ATOM, Université Paris I Panthéon Sorbonne, Février **2002**, 7 P.
- YVRANDE- BILLON Anne “Concurrence et délégation de services publics- quelques enseignements de la théorie des coûts de transaction” *Revue française d’économie*, **2008**, Vol 22, N° 3, PP 97-131.
- YVRANDE- BILLON Anne “Appels d’offre concurrentiels et avantage au sortant, une étude empirique du secteur du transport public urbain en France” *Revue d’économie industrielle*, **2009**, 3^{ème} trimestre, Vol 127, PP 1-19.
- ZEMBRI Pierre “Pourquoi le fret ferroviaire va-t-il si mal en France ?” *Flux*, **2004**, Vol 2-3, N° 56-57, PP 106-111.
- ZEMBRI Pierre “Structure des réseaux de transport et déréglementation” *Flux*, **2005**, N° 62, PP 21-30.
- ZIMMERMANN Maurice “Le réseau ferré au Maroc” *Annales de géographie*, **1917**, Vol 26, N° 143, PP 395-397.

Sites Internet

www.animaweb.org (ANIMA Investment Network : une plateforme multi pays de développement économique de la méditerranée)

www.base.citego.info (Cités, Territoires, Gouvernance)

www.espace-economique.francophonie (Espace Economique Francophone)

http://eeas.europa.eu/euromed/index_fr.htm (Union pour la Méditerranée : Euromed)

www.femise.org (Forum Euro-méditerranéen des Instituts des Sciences Economiques)

www.etudes-geopolitiques.com (Observatoire d’Etudes Géopolitiques)

www.ins-med.org (Institut de la Méditerranée)

www.internationaltransportforum.org (International Transport Forum)

www.ocde.org (L'Organisation de Coopération et de Développement Economique)

www.litra.ch/Le_developpement_durable (Service d'Information pour les Transports Publics)

www.errac.org (The European Rail Research Advisory Council)

www.techno-science.net (Actualité des sciences et des techniques)

www.wikipedia.org (Encyclopédie collective)

www.uic.org (Union Internationale des Chemins de fer)

www.uac.org (Union Africaine des chemins de fer)

www.cnt.fr (Conseil National des Transports)

<http://stats.oecd.org> (Statistiques OCDE)

<http://databank.org> (Statistiques Banque Mondiale)

<http://cordis.europa.eu> (Community Research and Development Information Service)

www.inist.fr (Institut de l'Information Scientifique et Technique)

www.magherbarabe.org (L'Union du Maghreb arabe)

www.ggdc.net (Groningen Growth and Development Centre)

www.inrets.fr (Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité)

<http://unctad.org> (Conférence des Nations Unies sur le Commerce Et le Développement)

www.uitp.org (International Association of Public Transport)

www.cmimarseille.org (Centre de Marseille pour l'intégration en Méditerranée)

www.cetmo.org (Centre d'Etudes des Transports pour la Méditerranée Occidentale)

www.objectif-ofp.org (Opérateurs ferroviaires de proximité)

(www.euromedtransport.org)

Table des matières

Introduction générale	4
<u>Chapitre I : Présentation générale du développement du secteur des chemins de fer</u>	19
I. Historique Général	21
I.1. L'essor des chemins de fer et la croissance économique des pays industrialisés à la fin du 19 ^{ème} siècle et au début du 20 ^{ème} siècle.	21
I.1.1 Caractérisation des ondes longues et développement des chemins de fer	21
a. Les ondes longues	21
b. Création des chemins de fer et mouvements cycliques	23
I.1.2. Les chemins de fer: un facteur et une conséquence de l'industrialisation	25
a. L'industrie ferroviaire: un facteur de l'industrialisation	25
b. La révolution technique ferroviaire : une conséquence de l'industrialisation	27
I.2. Le déclin ferroviaire en faveur de la route dans les pays industrialisés à partir du milieu du 20 ^{ème} siècle	28
I.2.1. L'essor de l'industrie automobile et la décadence des industries lourdes classiques	28
I.2.2. La dégradation de la situation financière des chemins de fer	30
I.3. Particularité de l'évolution des chemins de fer des PED	31
I.3.1. La construction de réseaux ferroviaires dans les PED et les objectifs coloniaux de la fin du 19 ^{ème} siècle et du début du 20 ^{ème} siècle	32
a- Les chemins de fer : un facteur de la colonisation	32
b. Les conséquences de la colonisation sur les chemins de fer	33
I.3.2 L'évolution des chemins de fer des PED le lendemain de leurs indépendances au milieu du 20 ^{ème} siècle	34
a. Les objectifs de construction nationale et les chemins de fer des PED	34
b. Le déclin ferroviaire dans les PED vers les années 70	34
II. Les chemins de fer à l'heure de la libéralisation à la fin du 20^{ème} siècle	36
II.1. La revitalisation du rail	36
	368

II.1.1. La justification de la concurrence dans les chemins de fer	37
a. Les vertus de la concurrence	37
b. Les effets positifs de la concurrence sur les chemins de fer	38
II.1.2. Les limites des politiques de déréglementation dans le secteur ferroviaire	39
a. Incidences négatives sur les obligations du service public ferroviaire	39
b. La séparation et l'existence d'une interconnexion dans le réseau ferroviaire	40
II.2. Les problèmes contemporains des chemins de fer	42
II.2.1. L'impact de la crise économique du début du 21 ^{ème} siècle sur le transport ferroviaire	42
a. Les difficultés de financement des entreprises ferroviaires	43
b. Les considérations technologiques et de gains de productivité	44
II.2.2. Le transport ferroviaire : un facteur de développement durable	45
a. Les exigences de développement durable	46
b. Le regain d'intérêt du transport ferroviaire	47
II.3. Possibilité d'application de la concurrence dans les chemins de fer des PED	48
II.3.1. Les problèmes spécifiques aux PED	48
II.3.2. Incorporation des NTIC et le développement des chemins de fer dans les PED	50
Conclusion	52
<u>Chapitre II : Le chemin de fer tunisien : historique et perspectives</u>	54
I. Le chemin de fer et la colonisation de la Tunisie	55
I.1. Le développement du chemin de fer tunisien à la fin du 19 ^{ème} siècle et au début du 20 ^{ème} siècle	55
I.1.1. Le noyau du chemin de fer tunisien avant la colonisation	55
I.1.2. Les réalisations du colonialisme dans le chemin de fer tunisien	60
a. La mise en place de deux réseaux nord et sud à la fin du 19 ^{ème} siècle	60
b. L'évolution du chemin de fer tunisien au début du 20 ^{ème} siècle	64
I.2. Les phases de développement de l'époque de la première guerre mondiale jusqu'à 1956 (année de l'indépendance)	68

I.2.1. Les retombées négatives de la première guerre mondiale	68
I.2.2. La tunisification du réseau et la création de la Compagnie Fermière de Chemin de fer Tunisien CFT en 1923	70
II. L'expérience de développement des chemins de fer tunisiens : de l'indépendance à nos jours	74
II.1. L'évolution des chemins de fer et la politique de transport en Tunisie	75
II.1.1. Les premières actions de modernisation du secteur ferroviaire dans les années 60 et 70	74
II.1.2. Le transport ferroviaire et le développement urbain de la Tunisie dans les années 80 :	76
a. Caractéristiques urbaines et mobilité	76
b. Vulnérabilité du réseau ferroviaire tunisien	78
II.2. Le transport ferroviaire et les engagements internationaux contemporains	81
II.2.1. Les actions menées lors des VIII ^{ème} et IX ^{ème} plans (1992-2001)	81
a. Le déclin ferroviaire en dépit d'une situation de croissance durable	81
b. L'engagement d'une restructuration à la fin des années 90	83
II.2.2. La continuité du X ^{ème} plan (2002-2006) avec les plans précédents	85
a. Le transport ferroviaire : un facteur de croissance autoentretenue	86
b. Appréciation de la restructuration ferroviaire en Tunisie	88
II.2.3. Les orientations du XI ^{ème} plan (2007-2011) et la préparation du XII ^{ème} plan (2012-2019)	89
a. L'incidence de la crise actuelle sur l'économie tunisienne historiquement fragile	89
b. La stratégie ferroviaire et le développement économique du pays	91
Conclusion	96
<u>Chapitre III : les services publics : Quelques fondements théoriques</u>	98
I. Les caractéristiques générales d'un service public	99
I.1. Notion de service public	99
I.1.1. Les activités de service public et le rôle de l'Etat	100
a. Contexte théorique de la conception de service public	100
	370

b. Le service public et les considérations de croissance	102
I.1.2. L'évolution des missions de service public	103
a. De nouvelles missions de service public dévolues à de nouveaux acteurs	104
b. Le périmètre du service public	105
I.2. Organisation des services publics	106
I.2.1. Une configuration de marché dominée par une seule entreprise	106
a. Une conception des services publics fondée sur les monopoles naturels	107
b. L'optimalité et les situations de concurrence imparfaite : Théorie des marchés contestable	109
I.2.2. Une organisation des services publics basée sur les Partenariats Public Privé	112
a. La pertinence des accords de Partenariat Public Privé PPP	112
b. Les facteurs susceptibles de limiter la pertinence des accords de PPP	114
II. Le service public de chemins de fer	115
II.1. L'organisation traditionnelle des chemins de fer	116
II.1.1. Le transport ferroviaire : Un cas de monopole naturel	116
a- Les techniques de production ferroviaire et le caractère de monopole naturel	116
b- Les externalités de réseau et le caractère non marchand de l'activité ferroviaire	118
II.1.2. L'intervention de l'Etat en matière de chemins de fer	119
a. La pertinence d'une réglementation ferroviaire	119
b. La rigidité des structures dans les chemins de fer	120
II.2. La transition vers un schéma concurrentiel dans les chemins de fer	121
II.2.1. L'offre ferroviaire : De nouvelles méthodes d'organisation	121
a. La séparation : Un moyen pour développer l'offre ferroviaire	122
b. Les modalités de mise en œuvre de la concurrence dans les chemins de fer	123
II.2.2. Les obligations de service public dans les chemins de fer	125
a. Des arguments en défaveur de la libéralisation des chemins de fer	125
b. Une nouvelle forme de réglementation ferroviaire	126
	371

Conclusion	129
<u>Chapitre IV : Présentation des réseaux ferrés de cinq pays développés</u>	131
I. Les conditions de création et de développement des chemins de fer dans les pays développés	132
I.1. L'industrialisation des pays et le développement des chemins de fer	132
I.1.1. L'industrialisation des pays de la fin du 18 ^{ème} siècle jusqu'au milieu du 20 ^{ème} siècle et l'histoire de l'évolution des chemins de fer	133
a. Le Royaume Uni	133
b. La France	134
c. L'Allemagne	137
d. La Suède	138
e. Le Japon	139
I.1.2. L'incidence de la révolution informatique de la deuxième moitié du 20 ^{ème} siècle sur l'évolution des chemins de fer dans les pays développés	141
a. L'incorporation du progrès technologique dans les chemins de fer	141
b. Corrélation entre le produit intérieur brut PIB et le trafic ferroviaire	143
I.2. Dimension économique et politique des chemins de fer	147
I.2.1. Caractérisation spatiale des réseaux ferroviaires	147
I.2.2. Les exigences de développement et le rôle des chemins de fer	150
a. Les actions prises	150
b. Répondre à une mobilité croissante	154
II. L'évolution institutionnelle et environnementale des chemins de fer dans les PD	156
II.1. L'inéluctabilité des réformes	156
II.1.1. Les problèmes classiques du rail	156
a. Régime de propriété	156
b. La perte de part de marché	158
c. Le besoin de financement	158
II.1.2. Le défi de la concurrence	159
	372

a. La mise en place de l'interopérabilité et de l'intermodalité	159
b. Les conditions d'accès au réseau	161
II.2. Engagement des réformes	163
II.2.1. Une diversité de modèles	163
a. Le modèle régional (la réforme japonaise)	164
b. Le modèle de séparation (la réforme suédoise)	165
II.2.2. Appréciation des politiques de réformes	169
a- L'intensité de la concurrence ferroviaire	169
b- Les résultats contrastés de la concurrence ferroviaire	171
III. Caractéristiques physique des réseaux ferroviaires et leurs utilisations dans les PD	175
III.1. Analyse descriptive des réseaux ferroviaires des PD	175
III.1.1. La longueur des lignes ferroviaires actives dans les PD	175
III.1.2. La densité ferroviaire dans les PD	176
III.2. Le taux d'utilisation du réseau ferroviaire des PD par les trafics voyageurs et marchandises	177
IV. La concurrence intermodale dans les pays développés	181
IV.1. La concurrence sur le marché de transport de passagers dans les PD	181
IV.2. La concurrence sur le marché de transport de fret dans les PD	184
Conclusion	189
<u>Chapitre V : Présentation des réseaux ferrés de trois pays en développement</u>	191
I. Création et évolution des chemins de fer de trois PED	192
I.1. La naissance des réseaux ferroviaires dans les PED	192
I.1.1. Le noyau de chemins de fer dans les PED et les intérêts coloniaux	193
I-1-2- Une situation contrastée	196
I.2. L'évolution des chemins de fer des PED dans la deuxième moitié du 20 ^{ème} siècle	198
I.2.1. Le nationalisme dans les PED et le développement des chemins de fer	198
	373

a- La création des chemins de fer publics	198
b- L'importance réaccordée aux chemins de fer dans les PED	200
I.2.2. Les contraintes imposées aux chemins de fer des PED vers la fin du 20 ^{ème} siècle	202
a. La particularité du déclin ferroviaire dans les PED	203
b. Les exigences de l'ouverture	204
II. Les efforts de restructuration des chemins de fer dans les PED à la période contemporaine :	207
II-1- Les changements institutionnels dans les chemins de fer des PED	208
II-1-1- De nouvelles méthodes de gestion et d'organisation	208
a- Les contrats plans	208
b- Changements dans les structures d'organisation des opérateurs ferroviaires	209
II-1-2- Les orientations d'avenir des chemins de fer des PED	212
II-2- L'importance des nouvelles technologies dans le processus de restructuration	214
II-2-1- La Turquie : Renforcement de la connexion entre l'Europe, l'Asie Centrale et le Moyen Orient	214
II-2-2- Le Maroc et la Tunisie : Amélioration des conditions d'exploitation des réseaux ferroviaires	216
III. Caractéristiques physiques des réseaux ferroviaires et leurs utilisations dans les PED	218
III.1. Analyses comparatives des réseaux ferroviaires des PED	218
III.1.1. La longueur des lignes ferroviaires actives dans les PED	219
III.1.2. La densité des réseaux ferroviaires dans les PED	220
III.1.3. Le taux d'utilisation du réseau ferroviaire par les trafics voyageurs et marchandises dans les PED	222
III.2. Intensité des trafics voyageurs et marchandises dans les PED	223
III.2.1. Le trafic de transport de voyageurs dans les PED	223
III.2.2. Le trafic de transport de fret dans les PED	226
III.2.3. La mobilité ferroviaire dans les PED	228
III.3. Les performances ferroviaires et la croissance économique dans les PED	230

Conclusion	232
<u>Chapitre VI : Sur l'efficacité des réseaux ferroviaires : mesures paramétriques</u>	234
I. Mesure de la productivité ferroviaire partielle par les techniques indiciaires	235
I.1. La productivité partielle du travail dans les chemins de fer	236
I.1.1. La productivité partielle du travail selon une mesure de l'offre	238
a. Cas des pays développés	238
b. Cas des pays en développement	239
I.1.2. La productivité partielle du travail selon une mesure de la demande	240
a. Cas des pays développés	241
b. Cas des pays en développement	243
I.2. La productivité partielle du capital dans les chemins de fer	244
I.2.1. Productivité du matériel roulant remorqué	245
I.2.2. Le degré de remplissage des trains	248
II. La théorie des mesures paramétriques de la frontière	249
II.1. Sur la représentation de la technologie de production	250
II.1.1. Concept de fonction de production néoclassique	250
II.1.2. L'estimation des frontières déterministes de production	252
II.1.3. L'estimation des frontières stochastiques de production	254
II.2. Application de l'approche paramétrique stochastique au secteur ferroviaire	257
II.2.1. Présentation du modèle	257
a. Spécification des variables	257
b. Identification des équations du modèle	260
II.2.2. L'estimation d'une frontière de production ferroviaire	262
a. Cas des PD	262
b. Cas des PED	265
c. Echantillon global	268
Conclusion	271
	375

<u>Chapitre VII : Sur l'efficacité des réseaux ferroviaires : mesure non paramétrique</u>	273
I. Fondements théorique de la méthode DEA	274
I.1. Formulation d'un modèle DEA par Farrell	275
I.1.1. La détermination de la frontière d'efficacité	275
I.1.2. Efficience technique et efficience allocative	277
I.1.3. Efficience technique pure et efficience d'échelle	278
I.2. Développement de la méthode DEA et les modèles de programmation linéaire	281
I.2.1. Le modèle CCR : Charnes Cooper et Rhodes 1978 ou (CRS)	281
I.2.2. Le modèle BCC : Banker, Charnes et Cooper 1984 :(VRS)	284
I.2.3. L'indice de Malmquist	286
II. Application de la méthode DEA pour une mesure de l'efficience ferroviaire	289
II.1. Calcul des scores d'efficience	291
II.1.1. Construction d'une frontière de production à technologie constante :	291
II.1.2. Evolutions de la technologie et de l'efficience technique	296
a. Décomposition des gains de productivité (PTF)	297
b. Décomposition de l'efficience technique	304
II.2. Modélisation de l'efficience technique	311
Conclusion	316
Conclusion générale	318
I. Sur les historiques des chemins de fer étudiés	318
I.1. Les trois temps de l'histoire des chemins de fer dans les pays développés	319
I.2. Les trois temps de l'histoire des chemins de fer dans les PED	321
II- Sur les Indicateurs de productivité dans les chemins de fer au tournant du 21^{ème} siècle	323
II.1. Analyse de la productivité partielle des facteurs	324
II.1.1- La productivité partielle du travail : PPL	324
II.1.2- La productivité partielle du capital : PPK	325
	376

II.2. Quelques indicateurs de productivité ferroviaire	326
II.3. Mesure de l'efficacité ferroviaire par les méthodes paramétriques et non paramétriques	330
III. Diversité des évolutions ferroviaires	332
III.1 Application de la méthode paramétrique aux secteurs ferroviaires des PD	333
III.2. Application de la méthode paramétrique aux secteurs ferroviaires des PED	334
III.3. L'intérêt de la méthode DEA pour une analyse globale de l'échantillon	336
IV. Les perspectives d'avenir pour les chemins de fer	339
IV.1. De nouvelles préoccupations pour les pays développés	339
IV.2. Un nouvel effort pour les PED	342
Bibliographie	345
Table des matières	368

“Evolutions et efficacité du transport ferroviaire: analyses comparatives du cas tunisien avec un échantillon de pays développés et en développement”

“Evolution and efficiency of the rail transport: Comparative analysis of the Tunisian case with samples of developed and developing countries”

Notre thèse traite de l'évolution du transport par voies ferrées, son passé et son devenir en Tunisie, en s'appuyant sur une approche comparative, situant l'expérience tunisienne par rapport à celle des transports ferroviaires tant dans quatre pays développés (France, Allemagne, Suède, Japon et dans deux pays en développement (Turquie, Maroc).

La problématique cherche à mettre en évidence l'incidence des politiques de réformes et de restructuration. Une attention particulière est portée aux politiques de libéralisation, à l'œuvre depuis deux décennies. Ces politiques ont conduit à redéfinir les missions de service public et les modalités d'exploitation. Pour analyser de façon comparative l'impact de ces politiques plusieurs mesures de productivité ont été utilisées. Des mesures paramétriques ont donné un premier aperçu des différences d'efficacité. Des mesures non paramétriques plus adaptées au caractère pluridimensionnel des productions de services étudiés, ont permis de compléter cette analyse comparative des efficacités. Pour les différents pays étudiés notre approche évolutive met en exergue les perspectives de développement du chemin de fer.

Our thesis deals with the evolution of transport by railroads, its past and its future in Tunisia. We based our approach essentially on a comparison between the Tunisian experience in the field of rail transport and the experiences of four developed countries (France, Germany, Suede, Japan) and two developing nations (Turkey, Morocco) .

The problematic seeks to highlight the impact of restructuring and reform policies. A particular attention is paid to the liberalization policies, at work for two decades. These policies led to a redefining of the public service missions and the methods of operation. To analyse the impact of these policies comparatively, several productivity measures were used. Parametric measurements provided a first glimpse of the efficiency differences. Nonparametric measures, which were best suited to the multidimensional nature of the production services in question, allowed us to achieve this comparative analysis of efficiencies. For the various countries studied, our evolutionary approach emphasizes the development prospects of the railway system.

Les mots clés: chemin de fer, économie des transports, productivité et efficience...

Thèse en Sciences Economiques, Centre d'Economie de l'Université Paris Nord “CEPN”