



# Promotion Moisson Desroches 2016

Rapport

Modèles ferroviaires pour le  
transport régional

Moisson-Desroches



Promotion



## Identification

---

	Établi par
Noms	Anita ARAMA (Vallée Sud - Grand Paris) Gautier BRODEO (RATP) Stéphane MARIE (SNCF Réseau) Xavier ZUBILLAGA (Egis)
Date ( <i>Version A</i> )	31/01/2017

## **Préambule – Qu'est-ce qu'un modèle ?**

*Un modèle, c'est une proposition de valeur pour les clients, pertinente et distincte de celle des concurrents. C'est également une architecture de valeur de l'offre, entre ce qui est intégré à la structure de l'entreprise et ce qui est externalisé, et une « équation socio-économique de valeur », prouvant la viabilité de l'entreprise et sa capacité à générer du profit.*

## Sommaire

---

<b>1. OBJET DU RAPPORT</b>	<b>5</b>
<b>2. ETAT DES LIEUX ET CADRE GENERAL DE TRAVAIL</b>	<b>6</b>
2.1. Analyse du macro-environnement et de son évolution	6
2.1.1. Evolution d'ordre sociodémographique	7
2.1.2. Evolution d'ordre technologique – des voitures de plus en plus autonomes	8
2.1.3. Evolution d'ordre économique – métropolisation de la croissance	12
2.1.4. Evolution de l'aménagement du territoire – poursuite de la périurbanisation	14
2.2. Analyse de l'environnement de la mobilité et de son évolution	18
2.2.1. Evolution de la mobilité	18
2.2.2. Evolution de la demande de transport - marché potentiel	21
2.2.3. Evolution de la demande de transport en train régional	24
2.2.4. L'appareil de production ferroviaire actuel	28
<b>3. AXE DIRECTEUR ET ANALYSE SWOT</b>	<b>39</b>
3.1. Un axe directeur = Promouvoir la mobilité durable	39
3.2. Analyse SWOT du dominant design	40
<b>4. UNE NOUVELLE OFFRE TER</b>	<b>45</b>
4.1. Le train au service du développement et de l'aménagement des territoires	45
4.2. Promouvoir la mobilité durable	46
4.3. Le Sub'	48
4.4. Le Regional Express	50
4.5. L'Essentiel - train d'équilibre régional	52
4.6. Synthèse	54
<b>5. CONDITIONS DE REUSSITE</b>	<b>56</b>
<b>6. CONCLUSION</b>	<b>61</b>

## 1. OBJET DU RAPPORT

---

L'évolution du contexte de la mobilité, les enjeux de métropolisation, densification et périurbanisation ainsi que l'avènement d'innovations techniques dans le secteur des transports vont toucher le plein fouet le modèle de transport ferroviaire régional actuel qui semble à ses limites en France aujourd'hui.

L'objectif de cette étude est de proposer un nouveau modèle de transport ferroviaire régional en s'appuyant sur les forces et opportunités du système actuel mais aussi en apportant des réponses aux faiblesses et menaces identifiées.

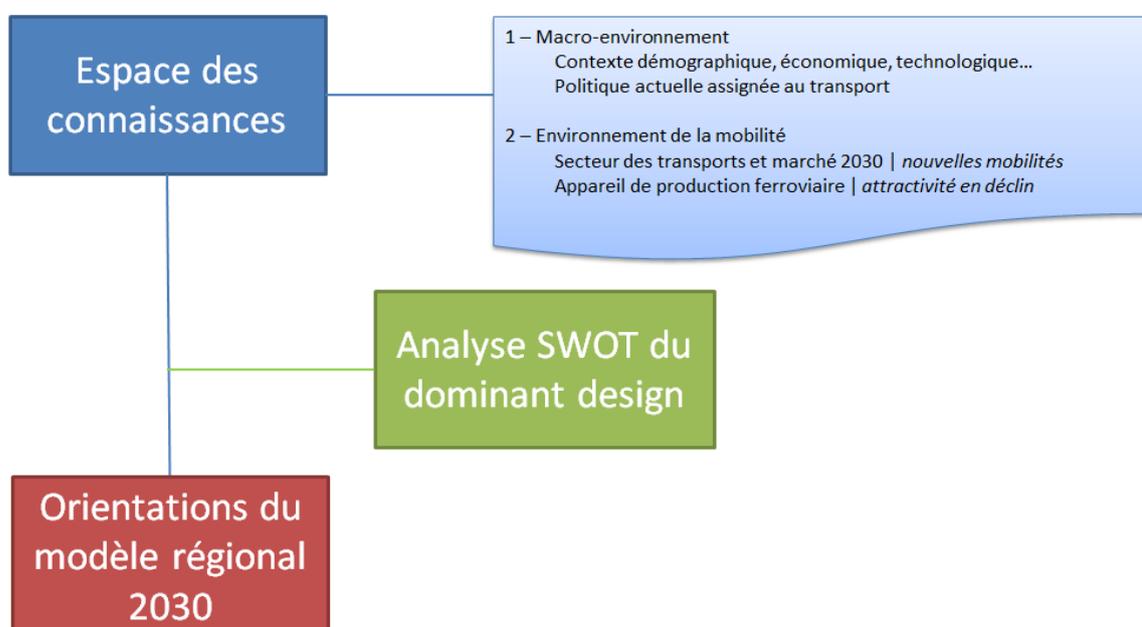
Cette étude identifie également les conditions de réussites qui permettraient d'entrer dans le cercle vertueux du modèle proposé.

Les références régulières au modèle allemand sont justifiées par un voyage d'étude en Allemagne réalisé au cours du cycle. La vision stratégique partagée par les acteurs allemands et le fort sentiment d'appartenance à une filière empreinte de dynamisme ont sensiblement influencé nos réflexions.

## 2. ETAT DES LIEUX ET CADRE GENERAL DE TRAVAIL

Le dominant design actuel du transport ferroviaire régional est aujourd’hui fortement challengé par l’émergence rapide de nouvelles mobilités. Il s’agit donc de faire émerger des orientations nouvelles pour le modèle régional 2030.

Notre démarche s’appuie sur la constitution d’un espace des connaissances comprenant des données relatives au macro-environnement et à l’environnement de la mobilité. Puis, l’emploi d’une analyse stratégique de type SWOT nous permet de décrire le positionnement du dominant design actuel et de nous apporter une bonne visibilité sur l’émergence et la mise en œuvre des orientations du modèle régional 2030.



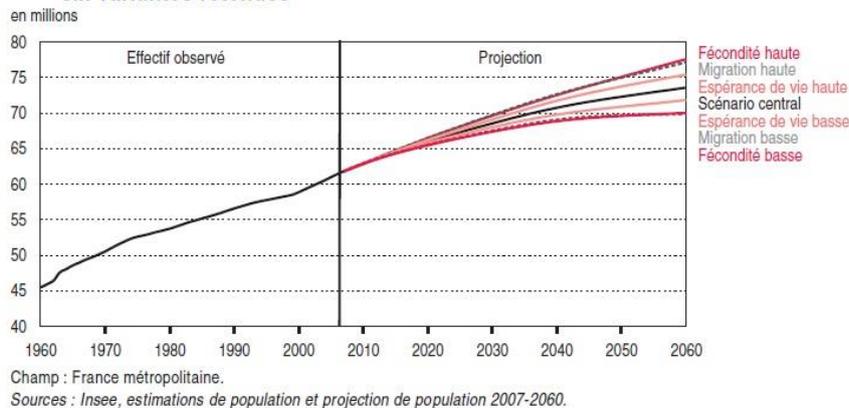
### 2.1. Analyse du macro-environnement et de son évolution

Ce chapitre aborde de façon succincte les principales évolutions attendues à l’horizon 2030 dans le domaine de la mobilité. Nous avons essayé d’identifier les tendances de fond et les phénomènes macro qui sont susceptibles de se produire.

### 2.1.1. Evolution d'ordre sociodémographique

Selon l'INSEE, d'ici 2040 la population de la France métropolitaine augmentera de 15%, à condition que les tendances démographiques récentes se maintiennent. A l'horizon 2060, la France métropolitaine comptera 68,5 millions d'habitants et à l'horizon 2060 elle en comptera 73,6 millions d'habitants, soit 12 millions de plus qu'en 2007. Selon les différents scénarii, cette évolution est comprise dans une fourchette comprise entre 70 et 78 millions d'habitants. Ces projections ont été faites par l'INSEE en 2010 sur la base des données du recensement de 2008. L'évolution préconisée a déjà été dépassée, puisqu'en 2016 la France compte d'ores et déjà 66,6 millions d'habitants, soit 2 millions de plus que dans les projections de l'INSEE.

#### ② Évolution passée et future de la population, selon le scénario central et les six variantes retenues



Cette augmentation de la population s'accompagne d'un changement sociodémographique de la pyramide des âges : en 2060, une personne sur trois aura plus de 60 ans. Le nombre de personnes de plus de 60 ans augmentera à lui seul de plus de 10 millions d'habitants entre 2007 et 2060. Cette hausse de la démographie aura des conséquences sur la demande et les besoins de déplacements.

#### Évolution de la population de la France métropolitaine de 1960 à 2060 (scénario central de projection)

Année	Population au 1 <sup>er</sup> janvier (en milliers)	Proportion (%) des					Solde naturel (en milliers)	Solde migratoire (en milliers)
		0-19 ans	20-59 ans	60-64 ans	65-74 ans	75 ans et +		
1960	45 465	32,3	51,0	5,1	7,3	4,3	298,9	140
1970	50 528	33,1	48,8	5,2	8,1	4,7	308,1	180
1980	53 731	30,6	52,4	3,0	8,3	5,7	253,3	44
1990	56 577	27,8	53,2	5,1	7,1	6,8	236,2	80
2000	58 858	25,6	53,8	4,6	8,8	7,2	243,9	70
<b>2007</b>	<b>61 795</b>	<b>24,8</b>	<b>53,8</b>	<b>4,9</b>	<b>8,1</b>	<b>8,5</b>	<b>263,9</b>	<b>100*</b>
2015	64 514	24,2	51,0	6,2	9,3	9,3	201,5	100
2020	65 962	23,9	49,6	6,0	11,0	9,4	173,2	100
2025	67 285	23,5	48,4	6,1	11,1	10,9	154,1	100
2030	68 532	23,0	47,5	6,0	11,1	12,3	142,1	100
2035	69 705	22,6	46,7	5,9	11,1	13,6	120,0	100
2040	70 734	22,4	46,6	5,3	11,1	14,7	82,4	100
2050	72 275	22,3	45,9	5,6	10,2	16,0	31,9	100
<b>2060</b>	<b>73 557</b>	<b>22,1</b>	<b>45,8</b>	<b>5,4</b>	<b>10,5</b>	<b>16,2</b>	<b>+ 30,6**</b>	<b>100</b>

\* Solde migratoire issu de la projection.

\*\* Chiffre pour l'année 2059. Les projections s'arrêtent au 1<sup>er</sup> janvier 2060. Le solde naturel de l'année 2060, différence entre les naissances de 2060 et les décès de cette année n'est donc pas projeté.

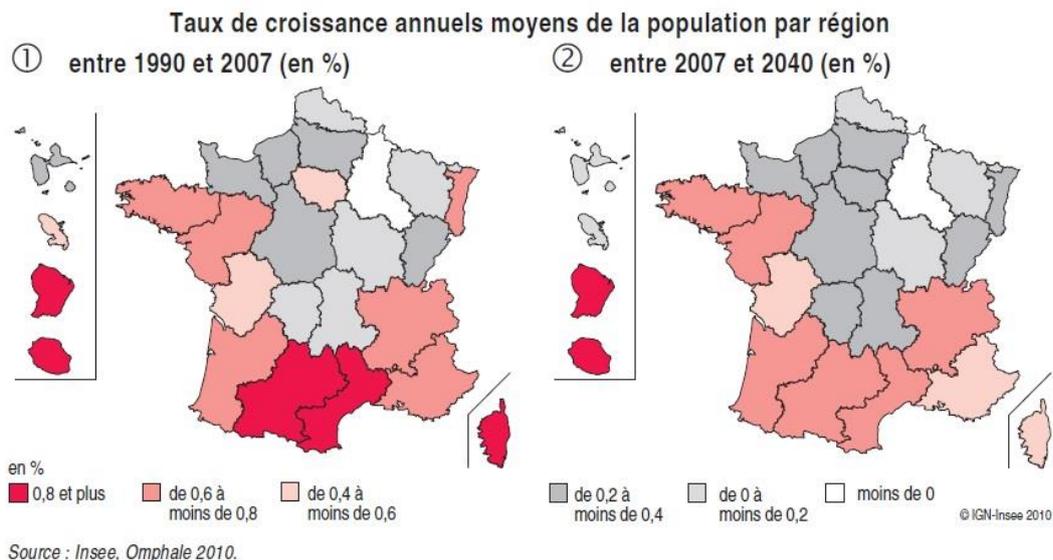
Champ : France métropolitaine.

Sources : Insee, estimations de population et statistiques de l'état civil jusqu'en 2007 et projection de population 2007-2060.

La

croissance

démographie se répartie de façon inégale entre les régions. Elle devrait continuer de se concentrer vers le sud et l'ouest, à l'inverse de certaines régions du nord-est. Toutefois, dans les régions méditerranéennes, le solde migratoire avec les autres régions pourrait évoluer moins rapidement qu'au cours de la période 1990 – 2007. Les migrations interrégionales façonneront les dynamiques démographiques régionales davantage que le solde naturel.



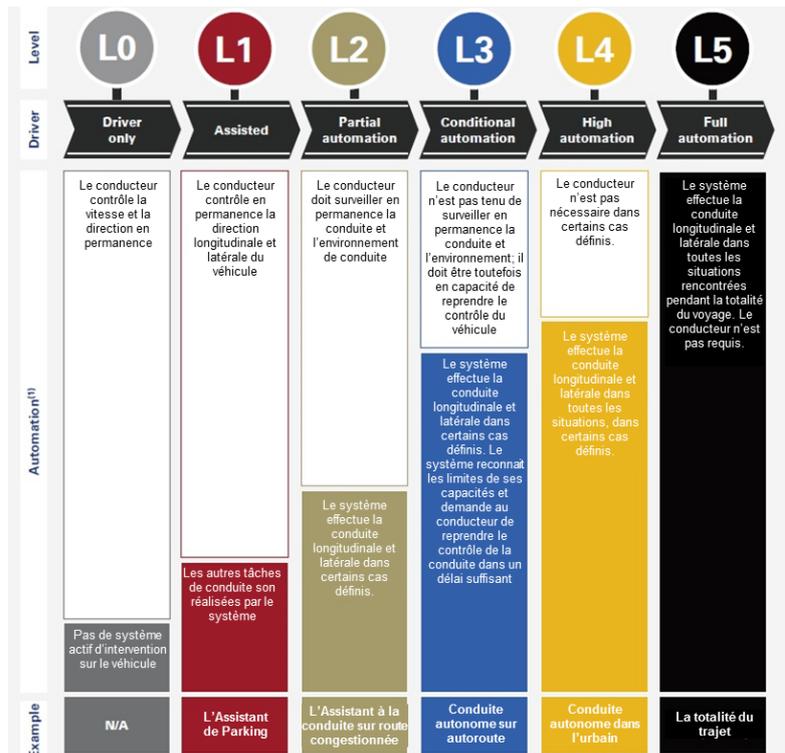
### 2.1.2. Evolution d'ordre technologique – des voitures de plus en plus autonomes

L'automatisation du véhicule et de sa conduite connaît une progression accélérée ces dernières années. Partant de dispositifs d'aides à la conduite de plus en plus nombreux et sophistiqués, les efforts de recherche et développement portent sur la mise au point de véhicules à conduite déléguée permettant de soulager la tâche de conduite dans certaines conditions. Les expériences se multiplient dans les pays les plus avancés, permettant de faire progresser l'intelligence embarquée nécessaire aux tâches de détection, d'analyse, de planification et d'action aujourd'hui effectuées par le conducteur, et ce dans des environnements de plus en plus complexes, allant de la route dédiée à la rue banalisée.

Facilité par les progrès de l'intelligence artificielle liés à l'apprentissage automatique (machine learning), le développement du « véhicule autonome » est une rupture majeure qui transforme le concept de véhicule routier, dans les modes de production des services de mobilité, dans l'usage de l'espace public et dans les modes de vie.

Les catégories d'automatisation du véhicule sont aujourd'hui classées selon cinq ou 6 niveaux. La classification la plus utilisée est celle du SAE.

Aux niveaux 1 et 2, le conducteur disposant de différents systèmes d'aide à la conduite automatisée, en ville (aide au stationnement) ou sur autoroute (régulateur de vitesse, avertisseur de sortie de voie, pilotage dans les embouteillages etc.), mais conserve le maniement du véhicule. A partir du niveau 3, le conducteur ne conduit plus, et il peut être sollicité à tout moment pour reprendre la



main. Au niveau 4, le conducteur ne conduit plus, et le système, qui en prend le relais dans certaines conditions, doit être en mesure de placer le véhicule en situation de sécurité jusqu'à ce le conducteur reprenne la main (pour ces niveaux 2 à 4, une mise en sécurité minimum sera nécessaire). Avec le niveau 5, on entre dans le domaine des robots et des drones. Il y a peu de différence technique entre les niveaux 4 et 5, mais une question de responsabilité. Les véhicules de niveau 1 à 4 constituent des véhicules à conduite déléguée partielle ou semi-autonome, seuls ceux de niveau 5 étant considérée comme étant des véhicules à conduite déléguée totale ou véhicule autonome.

Source : KPMG et SMMT – « Connected and Autonomous Vehicle : the UK economic opportunity » – Mars 2015, d'après la classification SAE

### Six étapes vers l'autonomie

La SAE International (Society of automotive engineers) distingue six niveaux successifs vers l'autonomie.

**Niveau 0** : pas d'automatisation.

**Niveau 1** : assistance à la conduite avec la régulation de vitesse ou l'aide au changement de voie.

**Niveau 2** : plusieurs fonctions sont déléguées mais les autres tâches de conduite sont effectuées par le conducteur.

**Niveau 3** : l'ensemble des fonctions de conduite est délégué, sous réserve que le conducteur puisse reprendre la main « de façon adéquate ».

**Niveau 4** : le conducteur peut faire autre chose sur l'ensemble du trajet sans avoir à être disponible.

**Niveau 5** : automatisation totale. Volant et pédales ont disparu et l'ensemble des fonctions du véhicule, dans toutes les situations, est automatisé.

Dans la compétition économique mondiale on distingue plusieurs types d'acteurs : les constructeurs automobiles historiques et les équipementiers, les opérateurs du numérique, les instituts de recherche et les pôles de compétitivité qui fédèrent les acteurs autour des projets de plus grande ampleur, les start-ups qui œuvrent dans le domaine des nouvelles technologies et les nouveaux entrants qui proposent un véhicule clé en main. Ainsi, deux formes de trajectoires de développement du véhicule autonome sont engagées : la première, plutôt portée par les constructeurs automobiles et par l'Europe, vise d'abord le véhicule à conduite déléguée circulant sur les itinéraires autoroutiers interurbains (niveaux 3 et 4) ; la

seconde, sur laquelle investissent les géants du numérique notamment aux USA (Google, Apple, Uber, Intel) et les nouveaux entrants (Tesla, NuTonomy, Navya etc.), vise directement le niveau 5 pour des véhicules individuels et des services locaux de mobilité assurés par des flottes de véhicules sans conducteurs, sans passer par les étapes d'une automatisation progressive des véhicules.

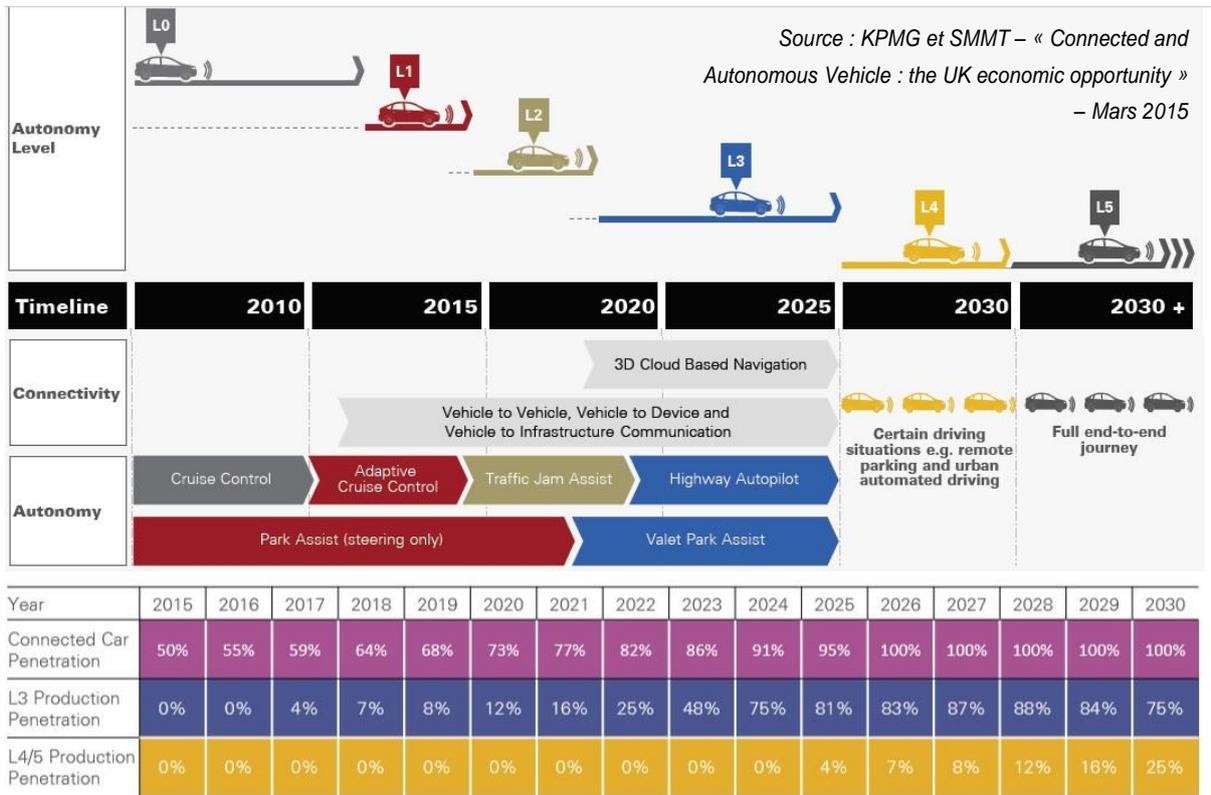
Des progrès considérables ont été faits pour le développement de la voiture de niveau 5. En Californie, les Google Car ont commencé à sillonner les routes en 2009. A Lyon, un minibus automatique, le Navya Arma, transporte des passagers sur un parcours de 1,7 kilomètre. A Pittsburgh, Uber a lancé fin août une expérimentation avec des Ford Fusion automatiques et à Boston des Renault Zoé rendues autonomes par la start-up Nutonomy sont en expérimentation.

Malgré ces réalisations, il est aujourd'hui communément admis que le véhicule autonome sans conducteur de niveau 5 ne sera pas au point avant longtemps. Certains spécialistes ne cachent pas leurs doutes sur un avènement aussi rapide que l'affirment certains constructeurs. « *La voiture autonome dans certaines conditions existe déjà. Celle capable d'aller partout et en toutes circonstances mettra très longtemps à arriver* », résume Arnaud de la Fortelle, directeur du centre de robotique de Mines ParisTech, que nous avons pu écouter aux Assises de la Mobilité en Ile-de-France.

L'industrie se heurte encore à des freins à la fois réglementaires - la législation ne permet pas de lâcher son volant - et techniques - la fiabilité en condition météo et situation encore très particulières n'est pas encore totalement éprouvée, sans parler du modèle économique du prix de vente.

On est donc encore loin des robots façon Google, ou d'un habitacle réaménagé en salon ou bureau de travail dans lequel le conducteur n'a plus à regarder la route. « C'est un objectif magnifique, mais personne d'entre nous dans le monde automobile ou technologique n'y est prêt », affirme Gilles Pratt, le patron du centre d'intelligence artificielle de Toyota aux Etats-Unis. Les industriels partagent globalement la même vision : « Le conducteur reste essentiel dans l'habitacle. La voiture autonome sans volant mettra du temps à venir », juge Holger Hampf, patron du design « expérience utilisateur » de BMW. Les constructeurs n'en sont à viser « que » le niveau 3, qui permet de profiter d'une voiture automatisée dans certaines situations (autoroute, conduite en ville) mais aussi de reprendre la main dans certaines conditions. « C'est un niveau encore plus difficile que le niveau 5 », indique Gilles Pratt, car cela suppose que le conducteur soit suffisamment attentif pour reprendre une conduite manuelle en quelques secondes. C'est qui motive sans doute les nouveaux entrants de viser directement le niveau 5.

Pour l'instant, les solutions d'aide à la conduite sur la route relèvent encore du niveau 2. Des fonctionnalités nouvelles sont en cours de développement, tel que l'assistant de conduite en congestion sur autoroute ou le pilotage automatique sur autoroute sans changement de file ni sortie. Plusieurs études préconisent le



développement du niveau 4 seulement à compter de 2025, à l'instar de l'étude de KPMG pour le marché britannique. La même étude estime que le taux de pénétration dans la production des véhicules de niveau 3 sera de 75% à l'horizon 2030, et de 25% pour les véhicules de niveaux 4 et 5.



Tableau des scenarii de disponibilité et de déploiement véhicules autonomes

Stade	Horizon	Part dans les ventes de véhicules neufs	Part des véhicules dans le parc circulant	Part dans les déplacements
Disponible à un prix très élevé	2020	2-5 %	1-2 %	1-4 %
Disponible à un prix modéré	2030	20-40 %	10-20 %	10-30 %
Disponible à un prix minime	2040	40-60 %	20-40 %	30-50 %
Équipement standard inclus dans la majorité des nouveaux véhicules	2050	80-100 %	40-60 %	50-80 %
Saturation (ceux qui en veulent un en ont un)	2060	?	?	?

Source : Victoria Institut of Transportation – « Autonomous vehicle Implementation Predictions » 02.01.2017

Une autre étude britannique réalisée par Victoria Transportation Institute apporte des précisions en distinguant le développement de la conduite autonome sur autoroute qui monterait en puissance à compter de 2022 et le développement de la conduite urbaine qui ne se développerait que plus tard, vers 2030.

Les transports publics « de masse » peuvent tirer bénéfice de l'avènement des navettes urbaines autonomes et des voitures partagées sans chauffeur (robotaxi), qui permettront de résoudre la problématique du « dernier kilomètre » à laquelle le train est souvent confronté. Ce point de vue est partagé par Henri Poupart Lafarge, le PDG d'Alstom, qui pense que la voiture autonome sera un formidable booster pour le train.

De ce point de vue, il serait souhaitable que le véhicule autonome urbain se développe plus rapidement, et si possible avant le développement de la conduite autonome sur autoroute. Ce d'autant plus que la France est en pointe dans ce domaine, avec les constructeurs Navya et Easymile qui produisent déjà des navettes autonomes à la vente. Si ces véhicules ne sont pas encore autorisés à circuler sur route ouverte en situation de mixité avec d'autres véhicules automobiles, des expérimentations sur route ouverte sont déjà en cours.

### 2.1.3. Evolution d'ordre économique – métropolisation de la croissance

---

Nous assistons ces dernières années à un phénomène de concentration métropolitaine de la croissance au niveau mondial et européen. En 2010 en Europe, 38 métropoles européennes couvraient moins de 1% du territoire européen, mais concentraient 27% des emplois et 30% du PIB. (Rapport Banque Mondiale 2009)

En France en 2014, 13 métropoles économiques couvraient moins de 1% du territoire (0,02% plus précisément) mais concentraient 39% de la population, 43% des emplois et 51% du PIB national.

Cette tendance a été mise en avant par plusieurs par plusieurs instituts de recherche et think-tanks. Nous pouvons citer à ce sujet les rapports de France Stratégie et de Terra Nova et l'économiste Christian Saint-Etienne :

« Dans une économie d'invention qui fait une large place aux compétences, aux synergies et aux coopérations, la métropole est l'espace naturel de la croissance. C'est dans les grandes villes et autour d'elles que se structurent des écosystèmes associant responsables territoriaux et acteurs de la recherche,

de l'économie et du financement. La France est riche de dix à quinze métropoles dynamiques qui ont déjà pris le virage de cette économie du mouvement et sont les creusets de notre future prospérité. Mais pour un pays dont le développement a longtemps misé sur les villes moyennes, il ne faut pas se cacher que cette dynamique est aussi source de traumatisme. » (Jean Pisani-Ferry, Rapport France Stratégie 2014 « Quelle France dans 10 ans »)

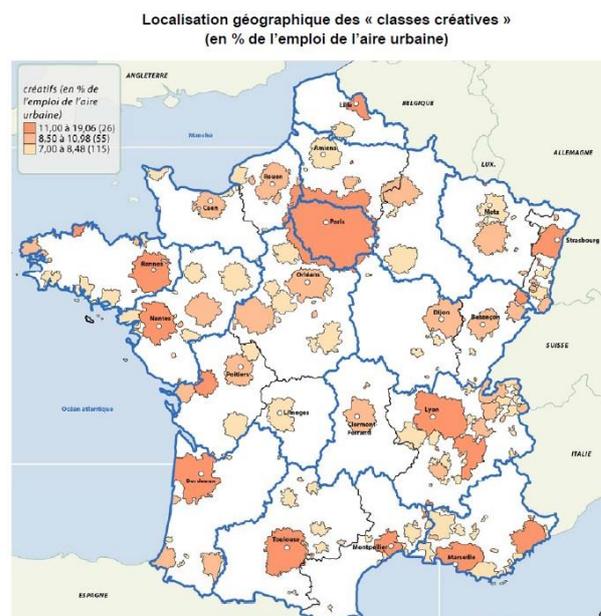
« Contrairement au modèle productif qui avait prévalu jusqu'aux années 1980, la nouvelle économie de l'information vient chercher l'essentiel de ses ressources dans quelques grandes aires urbaines, et à l'intérieur même de ces grandes aires, dans quelques communes, contribuant ainsi à l'accélération de la métropolisation de notre économie. » (Laurent Davezies et Thierry Pech, Rapport Terra Nova 2014 « La nouvelle question territoriale »)

« La globalisation de l'économie mondiale n'est pas un phénomène homogène mais un phénomène de concentration métropolitaine et de diffusion progressive des innovations sur l'ensemble des territoires. La concentration métropolitaine favorise l'innovation. » Christian Saint-Etienne, économiste

Deux cartes viennent appuyer ces propos. L'une d'entre elles, extraite du rapport de France Stratégie utilise le concept de « classes créatives » élaboré par le chercheur Richard Florida. Ces classes créatives sont constituées d'ingénieurs, de chercheurs, de formateurs, d'artistes, de managers, de chefs d'entreprise, de juristes etc. Vivant de préférence dans des espaces urbains denses, socio-culturellement riches, elles forment le noyau dur du capital humain dans l'économie de l'innovation et de la connaissance. Leur localisation est un indicateur du potentiel de développement des territoires.



Source : [www.lafrenchtech.fr](http://www.lafrenchtech.fr)



Source : France Stratégie, d'après Insee, Recensement de population 2010 au lieu de travail

Nous pensons que ce phénomène va se poursuivre dans les décennies à venir, porté par la vague de l'économie de l'innovation et par des politiques nationales stimulant la croissance des métropoles. Cela pose toutefois la question de l'équité sociale et l'équilibre entre les territoires. La France semble avoir pris la mesure des enjeux et des défis à relever.

« Pour tirer parti au mieux de la force des métropoles et organiser la diffusion de la croissance qu'elles impulsent, la France a besoin de repenser son organisation territoriale. Comment penser l'organisation de notre territoire afin de stimuler la croissance et d'organiser sa diffusion est l'une des grandes questions pour l'avenir. » (Jean Pisani-Ferry, Rapport France Stratégie 2014 « Quelle France dans 10 ans »)

« Notre organisation territoriale doit en effet assurer les conditions du développement économique aux territoires les plus dynamiques sans les asphyxier à force de prélèvements, mais elle doit aussi veiller à ce que les territoires les moins productifs ne soient ni abandonnés à leur sort ni privés de chances de développement futur » (Laurent Davezies et Thierry Pech, Rapport Terra Nova 2014 « La nouvelle question territoriale »)

#### 2.1.4. Evolution de l'aménagement du territoire – poursuite de la périurbanisation

---

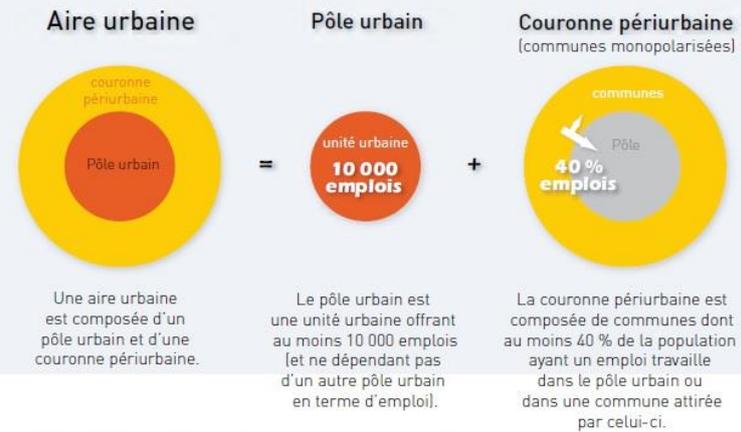
Les grands pôles urbains et l'espace périurbain, regroupés dans des aires urbaines, couvrent en 2008 la moitié du territoire contre un tiers en 1999 et rassemblent plus de 80 % de la population et des emplois. Élaboré par l'INSEE à partir du recensement de la population, le zonage en aires urbaines est défini sur la base des déplacements domicile-travail. Les aires sont composées d'un pôle, ville concentrant au moins 1 500 emplois, et le plus souvent d'une couronne. Ces aires structurent le territoire français et englobent la moitié des communes.

L'aire urbaine définie par l'INSEE (ou "grande aire urbaine" dans la définition de 2010), est un ensemble de communes, d'un seul tenant et sans enclave. Elle est composée d'un noyau, le **pôle urbain**, et d'une **couronne périurbaine**.

Le pôle urbain est une **unité urbaine** offrant un nombre minimal d'emplois. La couronne périurbaine regroupe des communes dont une partie significative de la population travaille dans le pôle urbain (cf. schéma ci-contre).

L'aire urbaine intègre donc **des caractéristiques héritées** de l'unité urbaine (continuité de bâti et population) auxquelles **s'ajoutent des critères liés à l'emploi et aux déplacements domicile-travail**.

#### • DÉFINITION DE L'AIRE URBAINE (2010)



Source : INSEE. Réalisation : AULAB - mars 2012.

Dans le zonage 2010, en complément des aires urbaines, on recense également 2 autres types d'aires :

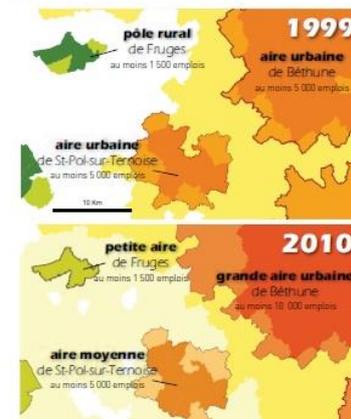
- les "aires moyennes", dont le pôle offre entre 5 000 et 10 000 emplois;
- les "petites aires", dont le pôle offre entre 1 500 et 5 000 emplois.

Entre les définitions de 1999 et 2010, le poids du pôle urbain passe de 5 000 à 10 000 emplois.

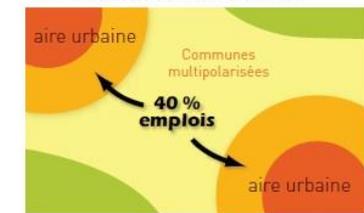
Par ailleurs, le zonage 2010 s'affranchit de l'opposition entre pôles urbains et pôles ruraux.

Source : AULA – Agence d'urbanisme de l'Artois

#### • ÉVOLUTION DE LA DÉFINITION



#### • DES COMMUNES MULTIPOLARISÉES



Le zonage de l'INSEE comprend également des **communes multipolarisées**. Ces communes n'appartiennent pas à des aires urbaines, mais sont sous l'influence de plusieurs d'entre elles (au moins 40% des actifs résidant dans une commune multipolarisée travaillent dans des aires urbaines).

Environ 82 % de la population y réside et 85% y travaille. 60 % de la population, soit 37,8 millions d'habitants, réside au sein même des pôles des grandes aires urbaines. Ces grands pôles constituent le cœur de l'urbain, avec plus de 800 habitants par km<sup>2</sup>, soit huit fois plus que la moyenne nationale. Ils concentrent 70% des emplois. La population du pôle a progressé de 9%, sa surface de 22% et le nombre d'emplois de 17%.

En dehors des aires, 11 000 communes sont multipolarisées, sous l'influence de plusieurs aires sans qu'aucune ne prédomine : 10 % de la population y réside. Signe des nombreuses interactions entre villes et campagnes, les trois quarts des communes rurales sont sous influence des villes, dans lesquelles réside un habitant sur cinq. Hors influence des villes, on trouve 5 % de la population dans 7 400 communes rurales ou petites villes.

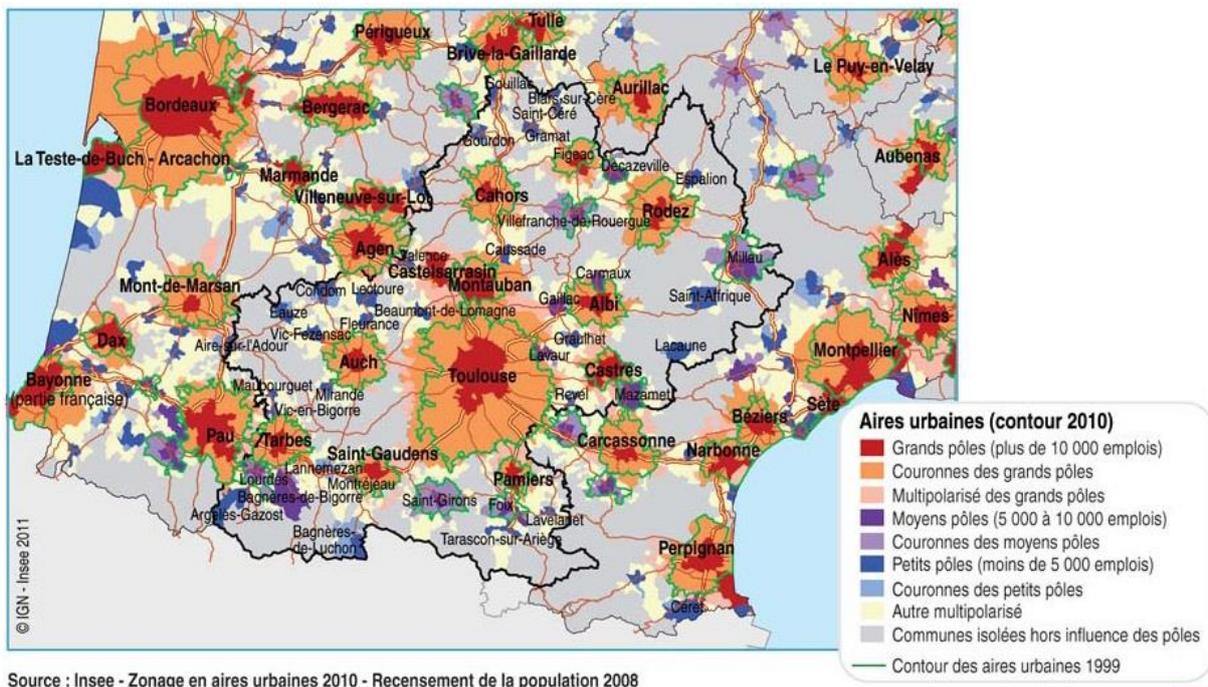
En France, entre 1999 et 2008, la périurbanisation s'est poursuivie. La population périurbaine a progressé de 40% en 10 ans, la surface périurbaine a progressé de 43% et le nombre d'emplois dans le périurbain a cru de 50%. L'espace périurbain représente en 2010 plus d'un tiers du territoire (38 %), presque un quart de la population et 15% des emplois.

Typologie de territoire	En % en 2008			Evolution 1999 / 2008		
	Surface	Population	Emplois	Surface	Population	Emplois
Grands pôles urbains (1)	8,0%	58,8%	70,0%	21,7%	8,8%	16,8%
Couronnes des grands poles urbains (2)	28,6%	18,6%	11,2%	41,5%	39,1%	48,5%
Communes mutipolarisées des grandes aires urbaines (3)	9,5%	5,2%	3,4%	50,1%	45,3%	60,6%
Espace périurbain (2)+(3)	<b>38,1%</b>	<b>23,8%</b>	<b>14,5%</b>	<b>43,5%</b>	<b>40,4%</b>	<b>51,2%</b>
Espace des grandes aires urbaines (1)+(2)+(3)	<b>46,1%</b>	<b>82,6%</b>	<b>84,5%</b>	<b>39,2%</b>	<b>16,3%</b>	<b>21,5%</b>
Communes isolées	54,0%	17,4%	15,4%	-19,4%	-24,8%	-21,0%

Source : INSEE – « Le nouveau zonage en aires urbaines de 2010 » oct 2011

Les emplois se sont concentrés davantage dans les grands pôles urbains (70% des emplois en 2010), alors que de nombreux ménages ont fait le choix de s'en éloigner (+40% d'habitants dans le périurbain en 10 ans). Résultat de ces deux effets conjugués, un grand nombre de communes sont entrées dans l'espace d'influence des grandes aires urbaines.

La croissance des grands pôles urbains a été forte, mais celle de leurs couronnes est encore plus marquée. La plupart des grandes aires ont continué de s'étendre, certaines très fortement, comme Avignon ou Saint-Étienne. Les aires de Lyon, Bordeaux, Nantes et Rennes s'étendent de plus de 50 % en dix ans, tandis que les aires parisienne et marseillaise progressent de 20 %. D'autres, comme Lille, conservent leur périmètre de 1999.



Au total en 10 ans, la surface des aires urbaines a progressé de presque 40%, alors que la population n'a progressé que de 16% et les emplois de 21%. L'extension territoriale s'est souvent accompagnée d'une densification de la population sur certaines parties du territoire, à la suite des politiques d'urbanisme volontaristes. Ainsi, l'augmentation de la population s'est faite pour 46% par densification et pour 53% par extension, pôle urbain et couronne périurbaine confondues. A contrario, le pôle a accueilli 70% des nouveaux emplois et la couronne périurbaine en accueilli 30%.

## ② Décomposition des évolutions de la population et de l'emploi dans les grandes aires urbaines

en %

	Évolution due à la densification			Évolution due à l'extension territoriale			Évolution totale		
	Pôle	Couronne	Ensemble	Pôle	Couronne	Ensemble	Pôle	Couronne	Ensemble
Population	24,7	21,0	45,7	22,8	31,5	54,3	47,5	52,5	100,0
Emploi	59,5	10,2	69,7	13,9	16,3	30,3	73,5	26,5	100,0

Lecture : 45,7 % de l'augmentation de la population dans les grandes aires urbaines s'explique par l'effet densification (augmentation de population à périmètre constant), dont 24,7 % dans les pôles et 21,0 % dans les couronnes.

Champ : grandes aires urbaines de France métropolitaine.

Source : Insee, recensements de la population de 1999 et 2008.

Source : INSEE – « Le nouveau zonage en aires urbaines de 2010 » oct 2011

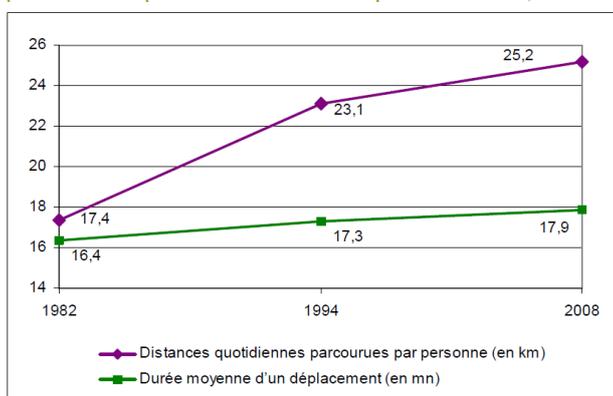
Nous pensons que cet éloignement des ménages par rapport à leur lieu de travail sera amené à se poursuivre, sous l'effet conjugué du prix de l'immobilier et du foncier, d'une certaine diffusion des emplois vers la périphérie des pôles, des aspirations individuelles et du vieillissement de la population, à moins que le prix du pétrole n'augmente durablement sur les prochaines 2 décennies. Le rythme sur la prochaine décennie pourra toutefois être moins soutenu que par le passé. Ce phénomène sera probablement renforcé dans la décennie suivante par le développement progressif de la conduite autonome sur autoroute (pilote de conduite dans les bouchons) qui aura pour effet de réduire la pénibilité de la conduite et de libérer le temps au volant pour réaliser d'autres activités.

## 2.2. Analyse de l'environnement de la mobilité et de son évolution

### 2.2.1. Evolution de la mobilité

Les enquêtes ménages-déplacements et les enquêtes nationales transport réalisées ces derniers 30 ans montrent une progression globale des distances parcourues quotidiennement à budget temps quasi-constant. Ainsi, pour 10% de temps supplémentaire, on va 54% plus loin. Ces résultats s'expliquent par le phénomène de la périurbanisation des lieux d'habitation des ménages, en même temps que l'accessibilité routière et autoroutière s'est accrue par la réalisation de nouvelles infrastructures.

Graphique 4 : Distances parcourues et durées des déplacements locaux, entre 1982 et 2008



Source : la Revue du CGDD – « La mobilité des français » - dec 2010

L'analyse détaillée par motifs de déplacements fait apparaître deux tendances : un ralentissement de l'allongement des distances sur la dernière décennie par rapport à la décennie précédente, ainsi qu'une progression plus marquée de l'allongement des déplacements contraints (travail, études) par rapport aux autres motifs de déplacements sur la dernière décennie. Ainsi, la distance moyenne d'un déplacement domicile-travail a progressé de 40% une progression en 26 ans, celle pour les déplacements liés aux études a quasiment doublé. Cet allongement des distances est partiellement compensé par une moindre mobilité individuelle : 3,34 déplacements / jour et par personne en 1982 contre 3,15 déplacements / jour et par personne en 2008.

Tableau 2 : Nombre et longueur moyenne des déplacements locaux selon le motif (en km)

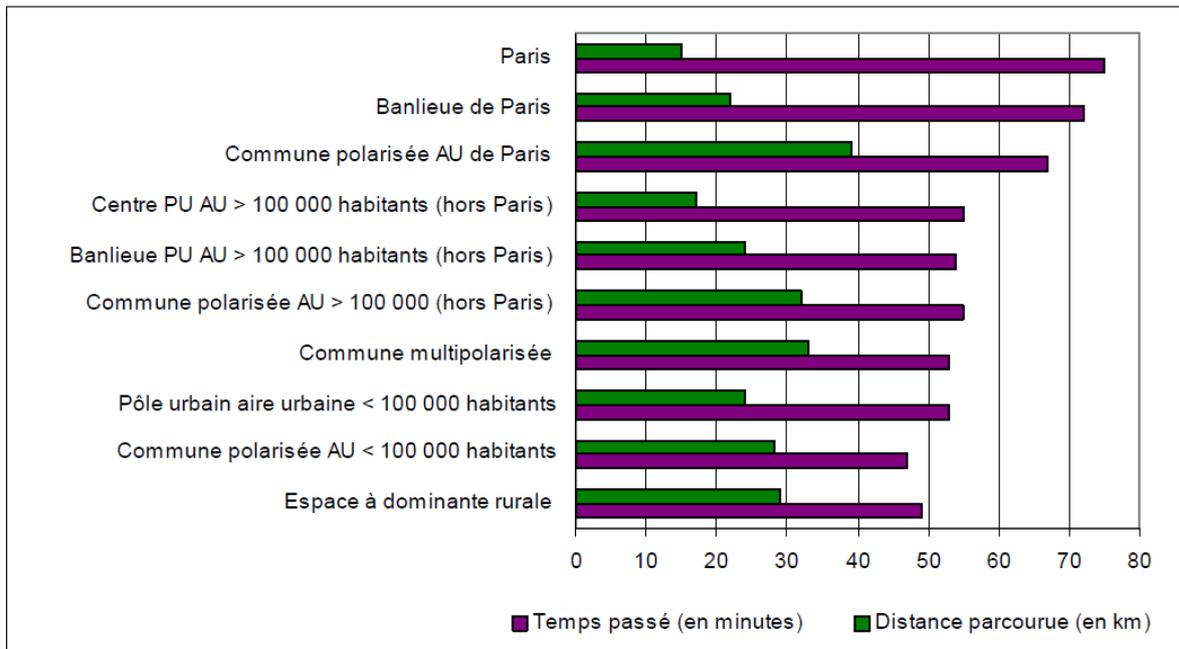
	Nombre de déplacements quotidiens			Longueur moyenne (km) des déplacements et évolution (% par an)				
	1982	1994	2008	1982	1994	2008	1994/1982	2008/1994
Domicile→travail	0,69	0,53	0,56	7,0	9,4	11,1	+ 2,4 %	+ 1,3 %
Domicile→études	0,40	0,37	0,31	2,9	4,7	5,6	+ 3,9 %	+ 1,4 %
Domicile→autres	1,58	1,69	1,68	4,9	7,0	7,3	+ 2,9 %	+ 0,3 %
Secondaires	0,67	0,57	0,59	5,4	7,6	8,2	+ 2,8 %	+ 0,6 %
Ensemble	3,34	3,16	3,15	5,2	7,3	8,0	+ 2,8 %	+ 0,7 %

Champ : déplacements locaux un jour de semaine ouvré des individus âgés de 6 ans ou plus résidant en France métropolitaine.  
Sources : SoeS, Insee, Inrets, enquêtes nationales transports 1982, 1994, 2008

Source : la Revue du CGDD – « La mobilité des français » - dec 2010

Ces chiffres globaux au niveau national cachent des disparités entre les territoires, comme le montre le graphique ci-dessous. A Paris, par comparaison avec les communes rurales et les communes des couronnes périurbaines des pôles inférieurs à 100% habitants, on met 50% de temps supplémentaire pour faire 50% moins de km. Les budgets temps varient également entre Paris et la province, avec une moyenne de 65 à 75 min de temps de déplacement quotidien dans Paris contre une moyenne de 50min en dehors de la région Ile-de-France.

**Graphique 5 : Durées et distances quotidiennes des déplacements locaux en 2008**

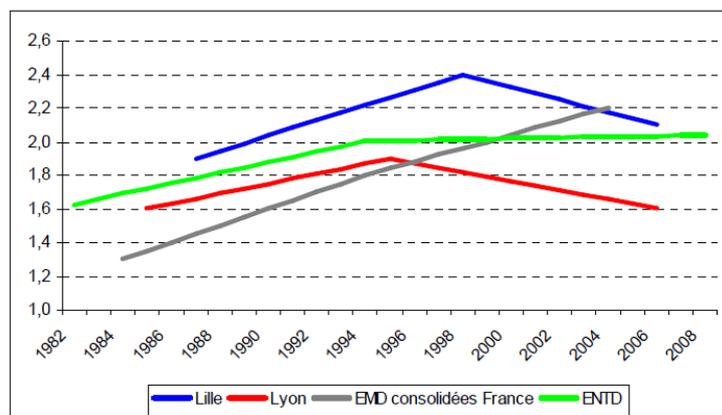


Champ : déplacements un jour de semaine des individus âgés de 6 ans ou plus résidant en France métropolitaine.  
Source : SOeS, Insee, Inrets, enquête nationale transports et déplacements 2008

Source : la Revue du CGDD – « La mobilité des français » - dec 2010

L'effort de développement de l'offre des transports publics dans les grandes agglomérations françaises a apporté ses fruits, puisque la dernière série d'enquêtes ménages réalisées fait état pour la première fois

**Graphique 2 : Évolution de la mobilité en voiture selon les enquêtes ménages déplacements et les enquêtes nationales transport déplacements**



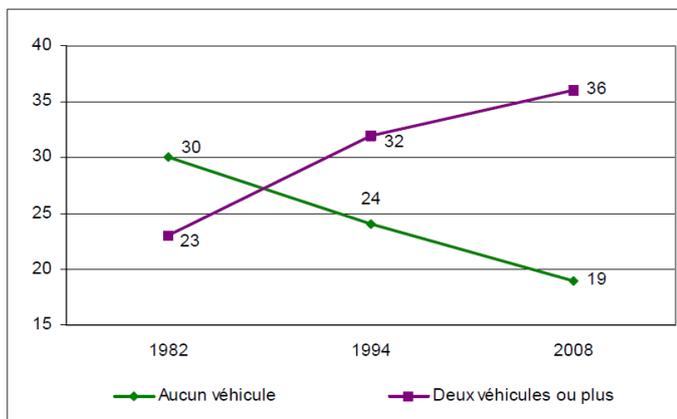
Sources : SOeS, Insee, Inrets (ENT), Certu-Cete Nord-Picardie (EMD)

Source : la Revue du CGDD – « La mobilité des français » - dec 2010

d'un infléchissement du nombre de déplacements réalisés en voiture, au profit de la marche à pied et des transports publics.

Parallèlement, en dehors des grandes agglomérations, le nombre moyen de déplacements en voiture progresse. Le taux d'équipement des ménages en voitures a également progressé fortement. Ainsi, on constate un phénomène croissant de déconnexion

Graphique 6 : Équipement automobile des ménages de 1982 à 2008 (en %)

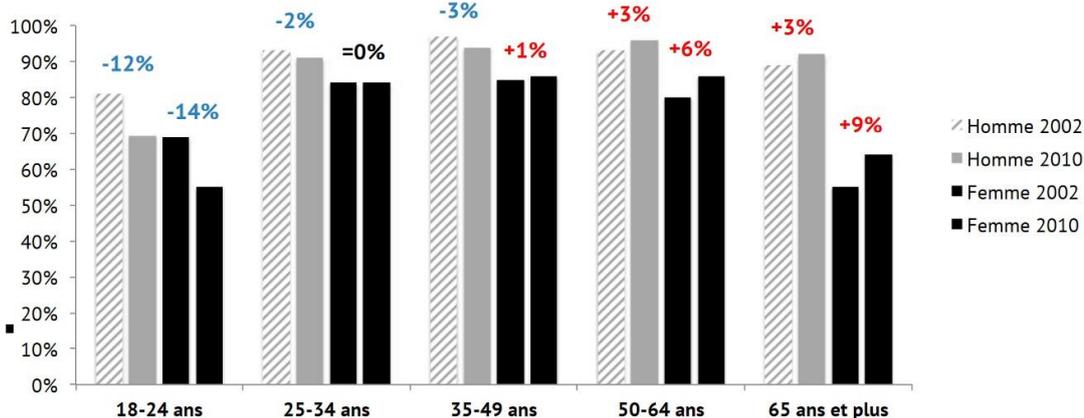


Champ : voitures particulières (VP) et véhicules utilitaires légers (VUL) roulant.  
Sources : SOeS, Insee, Inrets, enquêtes nationales transport 1982, 1994, 2008

entre possession et usage de la voiture dans les agglomérations, et un usage « classique » dans les espaces périurbains et ruraux.

Egalement, plusieurs études font état d'un moindre attachement à la voiture des jeunes habitant en ville, illustré en outre par le taux de détention du permis de conduire. Certains parlent d'un phénomène générationnel. Ainsi, dans l'agglomération grenobloise, la dernière EMD a montré qu'entre 2002 et 2010, le taux de possession du permis de conduire a diminué pour les jeunes de 18-24 ans de 12% pour les hommes et de 14% pour les femmes.

### Evolution du taux de permis de conduire selon l'âge et le genre



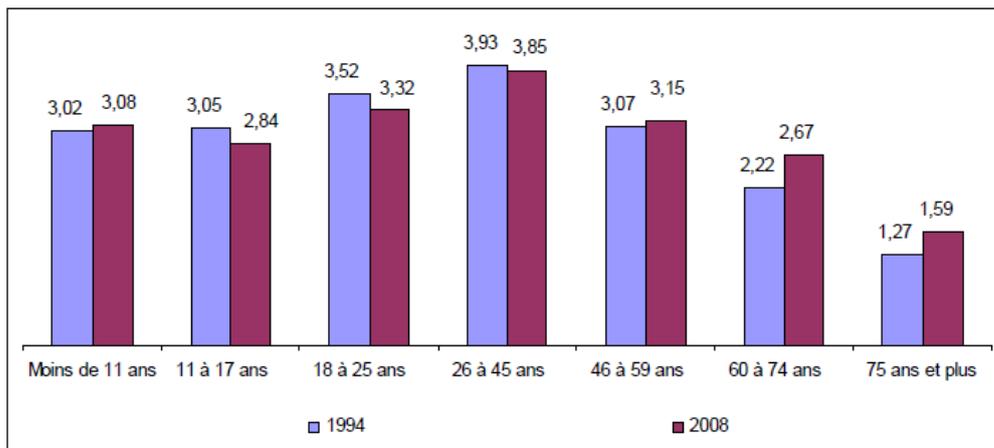
Source : SMTC – EMD 2010 Agglomération grenobloise

### 2.2.2. Evolution de la demande de transport - marché potentiel

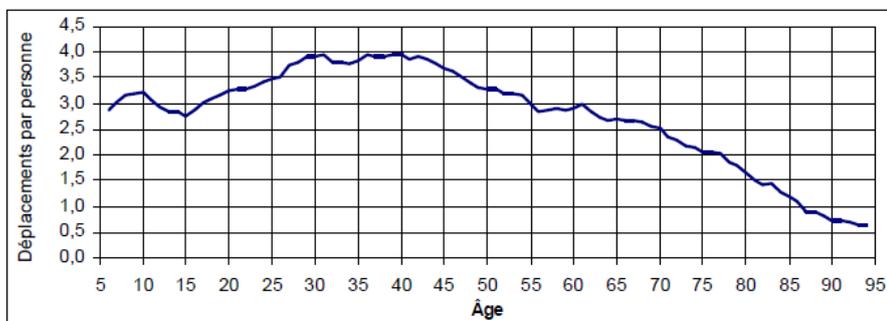
Compte tenu des tendances d'évolution de la mobilité constatées sur la dernière décennie et des évolutions urbaines, économiques et technologiques pressenties pour la prochaine décennie, nous n'avons pas envisagé de rupture majeure dans la mobilité à l'horizon 2030, mais des changements induits par les phénomènes existants. Ainsi, nous pensons que le nombre moyen de déplacements par catégorie et par âge ne va pas significativement changer : il se maintiendra constant ou diminuera légèrement pour la population active, et restera probablement stable ou légèrement en hausse pour les personnes âgées de plus de 60 ans. (cf. graphique ci-dessous) Toutefois, compte tenu du vieillissement marqué de la population, cet indicateur de 3,15 déplacements / jour et par personne baissera très probablement.

Toujours en raison du vieillissement de la population, la part modale des déplacements ayant pour motifs le travail va probablement baisser, en même temps que les autres motifs de déplacement vont augmenter. Toutefois, en volume, ce nombre pourra rester relativement constant, en raison de la hausse de la population.

Graphique 11 : Nombre de déplacements quotidiens par tranches d'âge



Graphique 10 : Nombre de déplacements quotidiens selon l'âge (moyenne lissée sur 5 ans)



Champ : déplacements locaux un jour de semaine ouvré des individus âgés de 6 ans ou plus résidant en France métropolitaine.  
Source : SOeS, Insee, Inrets, enquête nationale transports 2008

Source : la Revue du CGDD – « La mobilité des français » - dec 2010

La demande globale de déplacements, mesurée par le volume total de déplacements réalisés par la population, va augmenter, sous l'effet mécanique de la hausse de la population. Cette hausse sera probablement moindre en proportion que sur les décennies passées, en raison du vieillissement de la population et de la mobilité plus faible de cette catégorie de personnes.

La périurbanisation et l'allongement des distances parcourues se poursuivra très probablement même à budget temps constant, sous l'effet d'une hausse modérée du prix du pétrole, d'un foncier cher dans le pôle urbain et des aspirations de vie des ménages, renforcées par le développement progressif des voitures autonomes.

Enfin, nous faisons l'hypothèse d'un allongement progressif du budget temps déplacements à compter de 2020, en raison de la diminution de la pénibilité de la conduite automobile sur autoroute et au fur et à mesure que le temps passé dans la voiture, jadis pour la conduite, devient progressivement du temps utile qui peut être mis à profit pour réaliser d'autres activités. Ainsi, la relative rigidité des budgets temps de déplacements pourrait être remise partiellement en cause par l'avènement de la conduite autonome sur autoroute, y compris en cas de congestion routière.

Globalement, dans l'hypothèse d'un maintien du volume de déplacements pour les motifs travail et études, et d'une hausse du nombre de déplacements non contraints (courses, visites, démarches, loisir), couplé à la poursuite de la périurbanisation, le volume de km parcourus augmentera également.

Plusieurs études prospectives ont mis en avant une hausse du marché de la mobilité.

Une étude menée par la SNCF en 2015 pour la COP21 et appelée Facteur 4 estime une progression de 25% du volume voy.km à l'horizon 2050.

Une autre étude prospective pour les déplacements locaux, conduite par le CGDD en 2013 (« Projection de la mobilité courte distance à l'horizon 2030 »), estime une hausse de +8% du nombre de déplacements à l'horizon 2030, ainsi qu'une hausse de +21% des déplacements exprimés en voy.km, dont 6% expliqués par la démographie (croissance de la population et vieillissement) et 12% en raison de l'allongement des distances.

Enfin, une étude conduite par le Ministère du Développement Durable en 2016 (« Projections de la demande de transport sur le long terme », juillet 2016), estime la hausse du volume de déplacements exprimés en voy.km à +13% à l'horizon 2030 et +16 à +29% à l'horizon 2050, en fonction des scénarii.

Dans cette étude, l'impact du vieillissement de la population est une diminution de 3,9 % du nombre de voy.km par rapport à un scénario où l'évolution de la population s'effectuerait de manière uniforme pour chaque tranche d'âge.

**Tableau 4 : Trafics voyageurs courte distance**

Mds voy.km	2012	2030	2050 cadrage tendanciel	2050 cadrage SNBC
Véhicules particuliers	462,0	512,2	584,9	515,9
Transports collectifs	55,4	71,0	82,4	76,9
Autres modes	19,5	22,5	26,2	28,9
<b>Total</b>	<b>536,8</b>	<b>605,7</b>	<b>693,5</b>	<b>621,8</b>

Source : calculs CGDD

Source : « Projections de la demande de transport sur le long terme », juillet 2016

La répartition spatiale de la population a également été prise en compte, avec le maintien d'un étalement urbain des grandes villes (à un rythme moins soutenu que par le passé), un essor des villes de plus de 300 000 hab. et une diminution de la population rurale. Les dynamiques spatiales de la population conduisent à une baisse de la mobilité de 0,3 % à l'horizon 2030.

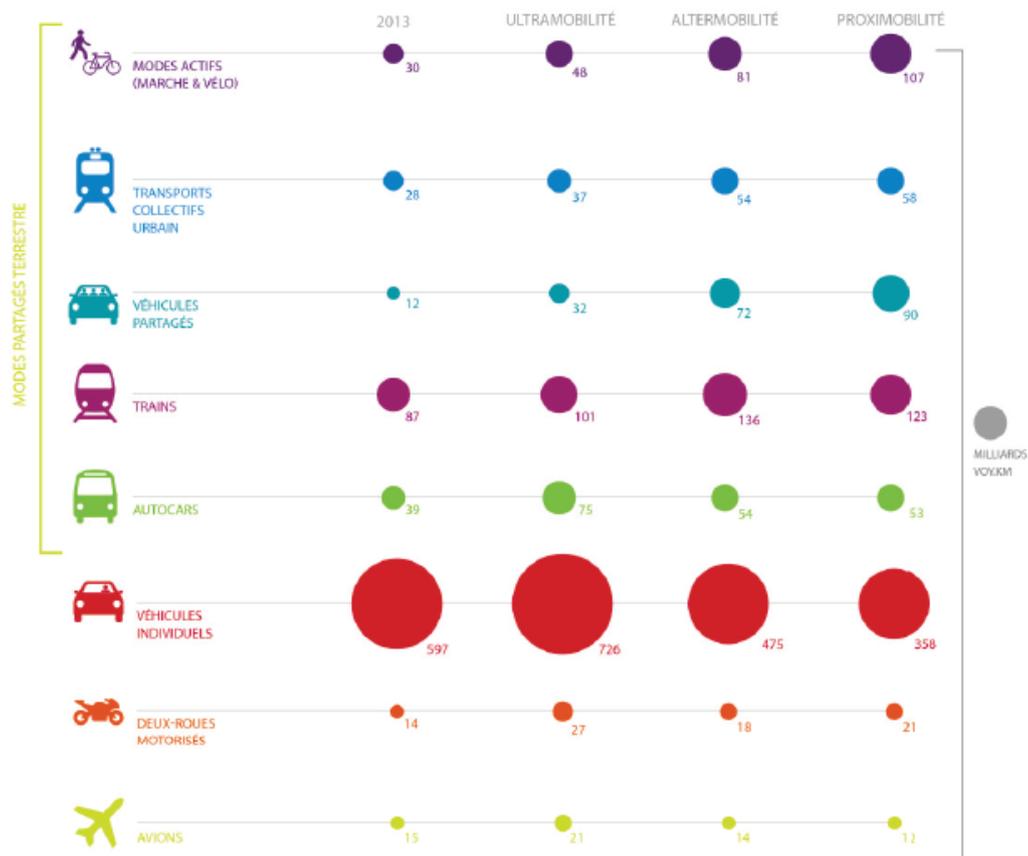
Enfin, l'évolution du salaire moyen par tête a été intégrée en considérant une élasticité de 0,10 pour le nombre de déplacements et une élasticité de 0,27 pour la distance moyenne des déplacements. La croissance tendancielle de la distance moyenne des trajets correspond à un éclatement des trajets domicile-travail ou domicile-activité à localisation de population inchangée.

Au total, la mobilité courte distance augmenterait de 0,7 % par an entre 2012 et 2030, principalement du fait de l'augmentation de la population et de l'effet revenu sur les distances moyennes parcourues par personne.

### 2.2.3. Evolution de la demande de transport en train régional

La hausse de la demande globale de la mobilité à l’horizon 2030 et 2050 constitue à priori une opportunité pour le transport ferroviaire qui pourra accroître sa fréquentation et si possible, sa part de marché.

Dans les résultats de l’étude Facteur 4 de la SNCF, la part du train passerait ainsi de 83 milliards de voy.km en 2013, à une fourchette comprise entre 100 et 136 milliards de voy.km en 2050 en fonction des scénarii.



Source : SNCF – « Vers une mobilité sobre en CO2 », 2015

Dans l’étude du Ministère du Développement Durable, concernant le partage modal, il a été retenu comme hypothèse d’entrée du modèle une augmentation de 58 % de l’offre de transports collectifs (en nombre de places-km) en agglomération, une augmentation de 29 % de l’offre hors agglomération, et le développement de transports en site propre dans toutes les agglomérations de plus de 100 000 hab.

Les prix des transports collectifs urbains et des TER ont été supposés suivre l’inflation tandis que les évolutions des prix des carburants ont été les mêmes que celles prises pour la longue distance. Le taux d’occupation des véhicules a été supposé stable à 1,45 pour la courte distance (alors qu’il est en décroissance sur les 20 dernières années).

Ainsi, les résultats montrent que la part modale des transports collectifs augmente de 10,3 % à 11,7 % grâce au renforcement de l'offre. Cette croissance forte de l'offre de transports en commun implique une augmentation importante des subventions versées par les collectivités locales.

L'augmentation des trafics est plus forte à la périphérie des villes de province que dans les centres urbains du fait des hypothèses démographiques d'expansion urbaine.

**Tableau 47 : Mobilité courte distance entre 2012 et 2030, répartition par zone et par type de mobilité**

Mds voy.km	2012		2030		TCAM 2012-2030	
	Ensemble	dont TC	Ensemble	dont TC	Ensemble	dont TC
Paris et banlieue parisienne	94,3	23,3	102,9	27,0	0,5 %	0,8 %
Villes de plus de 100 000 habitants et leurs banlieues	205,0	25,0	240,3	34,3	0,9 %	1,8 %
Villes moyennes et espaces ruraux	237,4	7,0	262,5	9,7	0,6 %	1,8 %
<b>Ensemble</b>	<b>536,8</b>	<b>55,4</b>	<b>605,7</b>	<b>71,0</b>	<b>0,7 %</b>	<b>1,4 %</b>
Déplacements urbains <sup>14</sup>	156,1	23,5	174,9	30,5	0,6 %	1,5 %
Déplacements interurbains <sup>15</sup>	380,8	31,8	430,8	40,5	0,7 %	1,30%

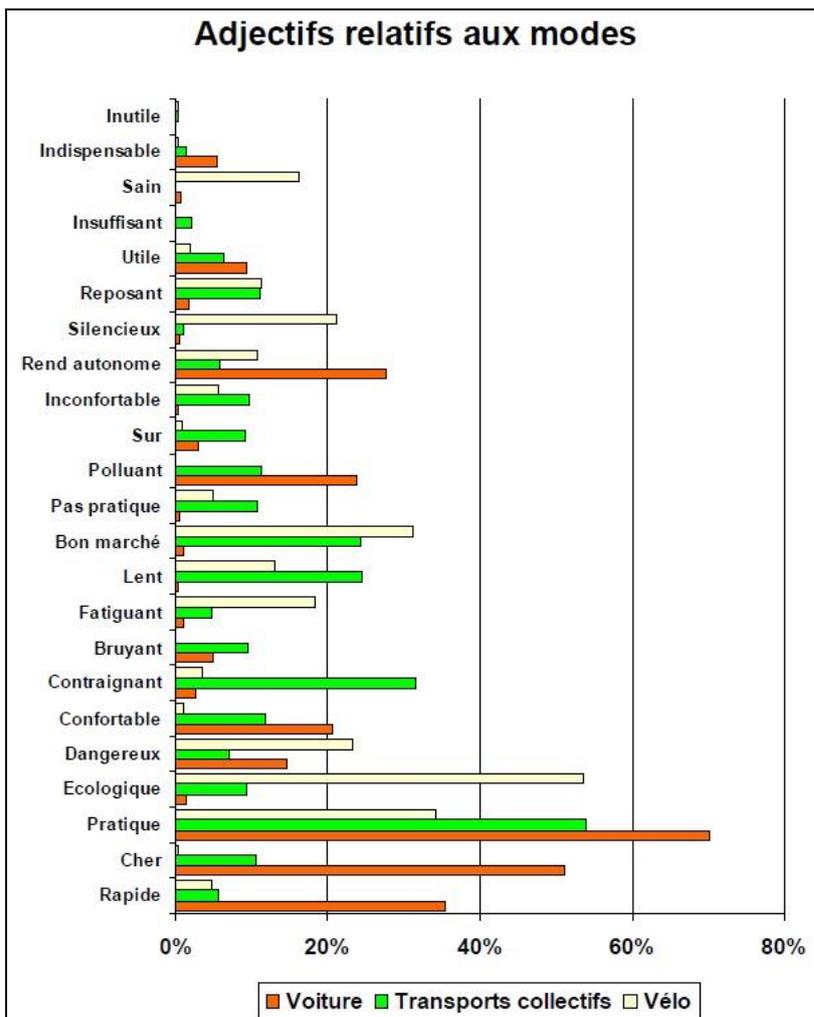
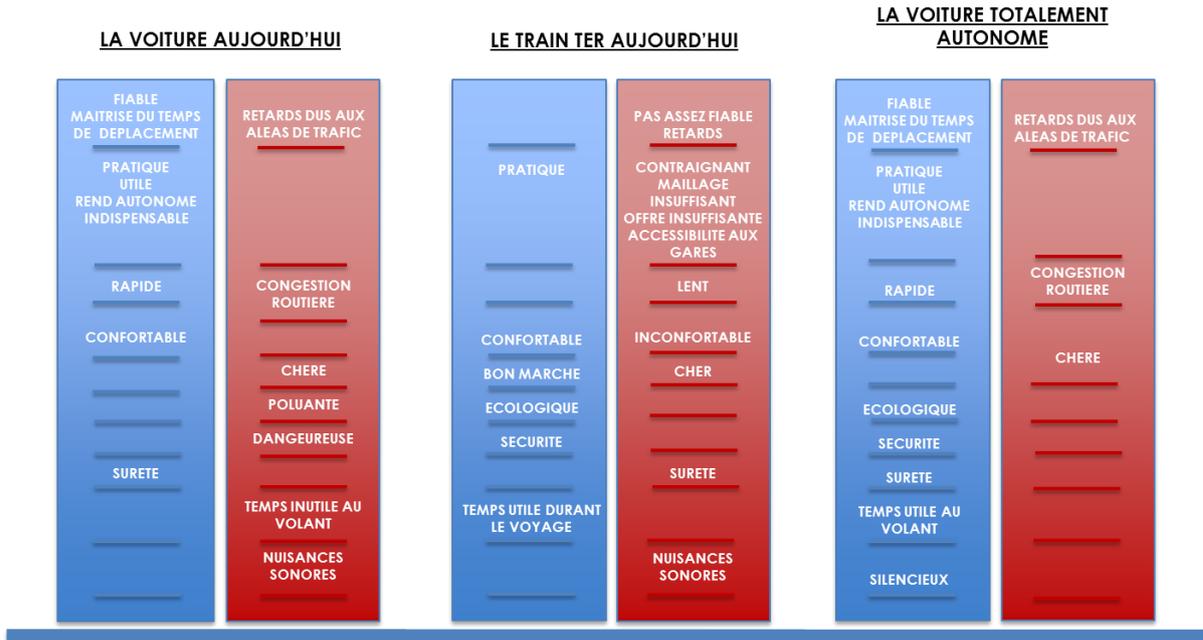
14 Déplacements urbains : déplacements au sein d'une même unité urbaine

15 Déplacements interurbains : déplacements entre deux unités urbaines ou bien entre une unité urbaine et une commune rurale

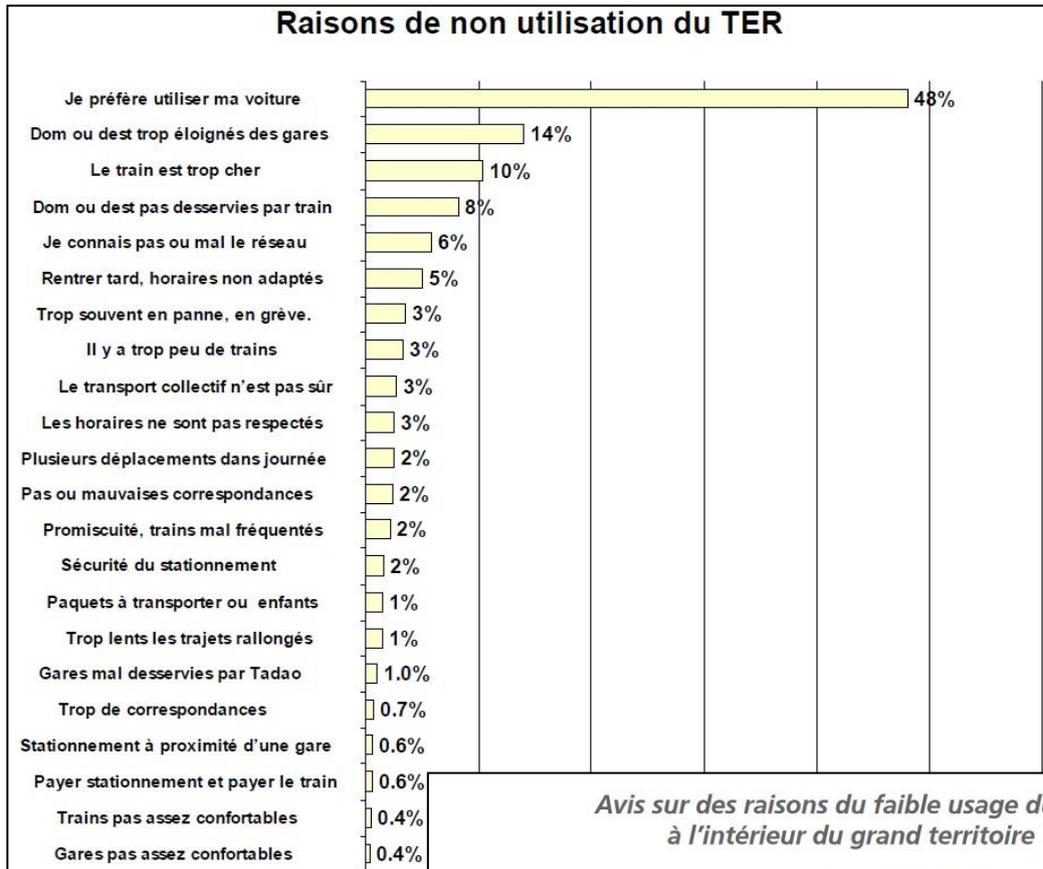
Source : « Projections de la demande de transport sur le long terme », juillet 2016

Dans la compétition intermodale, le train sera probablement challengé par le développement des voitures de plus en plus autonomes. Par conséquent, nous avons essayé d'analyser, du point de vue de l'utilisateur, le dominant design du train comparé à celui de la voiture aujourd'hui et à terme, en analysant pour chaque mode les avantages et les inconvénients. Nous avons exploité pour cela des données issues des opinions exprimées dans les enquêtes ménages déplacements (cf. graphiques ci-dessous). Dans le choix modal, le train serait rattrapé par la voiture autonome concernant ses atouts majeurs qui font aujourd'hui son attractivité (écologique, utilité du temps de transport, sécurité), tout en conservant ses inconvénients.

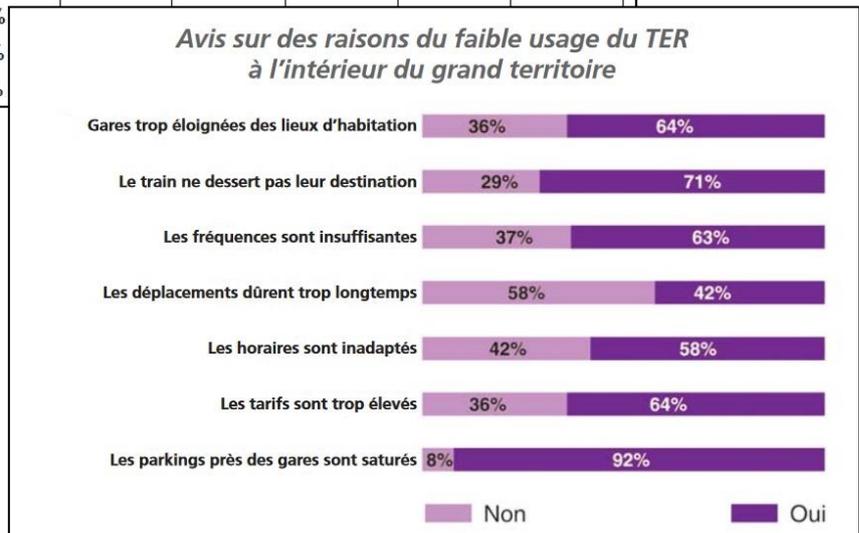
Ainsi, dans l'hypothèse d'un développement de la voiture totalement autonome, de niveau 5, ses principaux inconvénients seraient la durée des temps de parcours dans les grandes villes en raison de la congestion routière et de son coût pour l'individu (prix d'achat notamment). Le développement de services de mobilité partagés à une échelle suffisamment grande pourrait toutefois diminuer le coût pour l'individu. Quant à la congestion routière, les avis divergent. Il y a ceux qui pensent qu'à terme la voiture autonome et connectée à l'infrastructure (V2I) ainsi qu'aux autres voitures (V2V) permettra de résoudre les problèmes de congestion routière. A contrario, d'autres recherches ont montré que, par le respect des distances de sécurité et les déplacements supplémentaires induits par « le retour à vide » et la hausse des déplacements des personnes moins mobiles aujourd'hui (jeunes, personnes âgées, personnes handicapées), la congestion serait aggravée et nous serons confrontés à des « bouchons de voitures vides ».



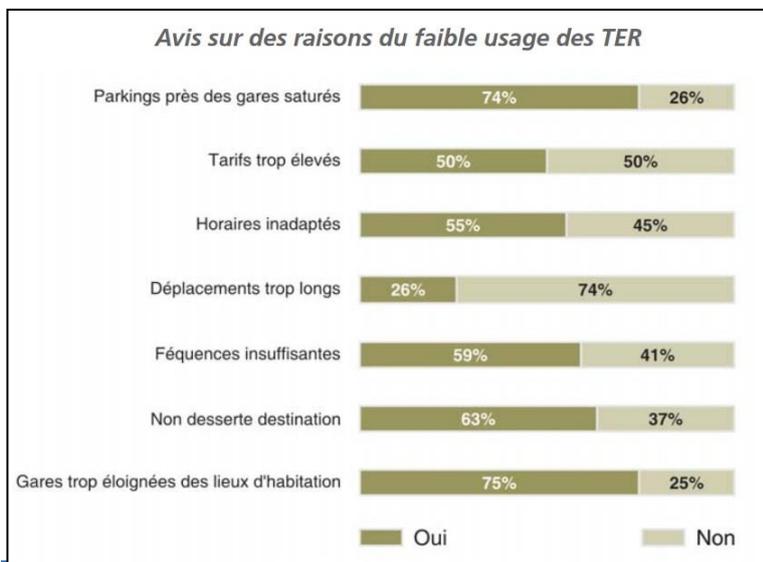
Source : SMT - Rapport EMD Lens Liévin Hénin Carvin, octobre 2006



Source : SMT – EMD Lens Liévin Hénin Carvin – octobre 2006  
 Remarque : 2 réponses possibles parmi une liste d'items

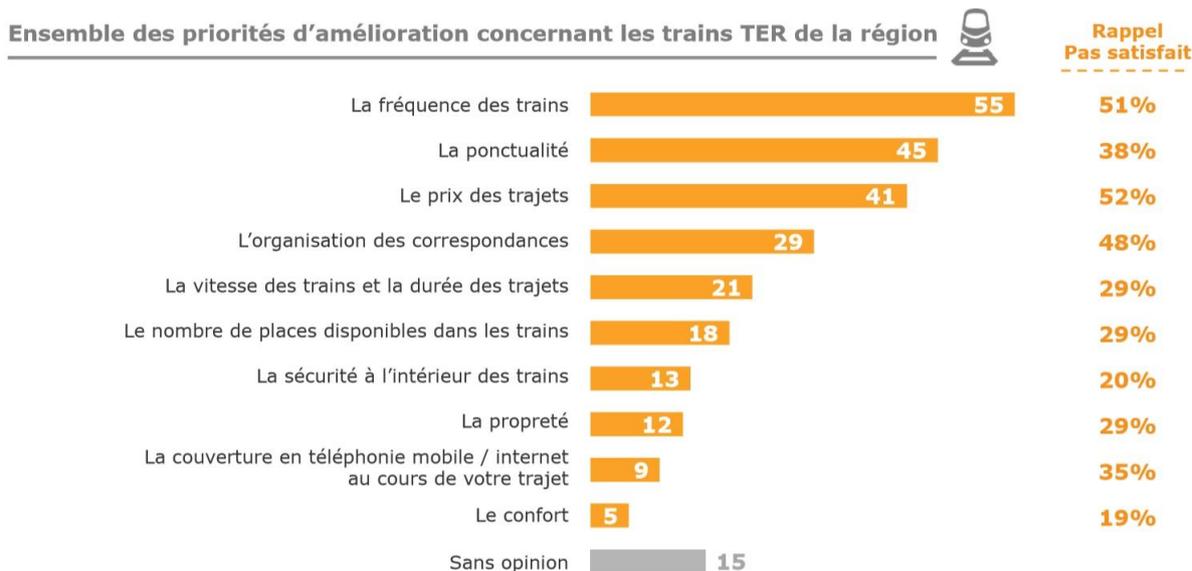


### Dans les territoires urbains



Source : Métropole Savoie – Enquête Déplacements Grand Territoire, sept 2008

### Dans les territoires ruraux



Source : Région Occitanie – « Les états généraux du rail et de l'intermodalité », juillet 2016

L'analyse succincte des raisons de non utilisation du TER, qui mériterait d'être approfondie, nous a donné des premières pistes de réflexion. En effet, l'insuffisance du maillage du réseau et des gares, ainsi que l'insuffisance des parkings de rabattement constituent la raison principale de non utilisation du TER en Savoie. Viennent ensuite les considérations liées à l'offre (fréquence, horaires) et à la tarification. Enfin, on note également la relative faiblesse de l'importance du temps de trajet comparé aux autres critères. Cela se différencie entre le territoire urbain et le celui rural ; pour ce dernier, ce critère semble avoir toutefois une importance accrue.

Un sondage organisé par la Région Occitanie complète cette analyse sommaire des besoins : sans surprise, la fréquence, la ponctualité et les prix sont les critères les plus cités. La méthode d'enquête est sensiblement différente de l'EGT de la Métropole Savoie ; on constate l'absence de certains items tel que les parkings relais qui s'explique par ces différences dans la méthodologie utilisée.

#### 2.2.4. L'appareil de production ferroviaire actuel

Un appareil de production ferroviaire réunit toutes les fonctions nécessaires à la production de trains, depuis l'entretien de l'infrastructure jusqu'à leur conduite en passant par l'atelier de maintenance. Dans ce cadre, après avoir résumé et challengé les chiffres-clés et indicateurs de la production 2015 à l'échelle régionale, nous décrivons et analyserons la structure des coûts de production actuels tels qu'ils sont présentés dans les comptes d'activité SNCF-TER.

### 2.2.4.1. Chiffres-clés

Longueur du réseau	30 000 km
Nombre de gares et haltes voyageurs	3 000 gares
Production kilométrique TER   Transilien	180   60 millions de train-km
Croissance trafic TER   Transilien 2002 - 2014	50   24 %
Nb voyageurs quotidiens TER   Transilien	900 000   3 200 000
Distance moyenne parcourue TER   Transilien	59,3   14,2 km
Nombre de réseau suburbain	1 (Paris)
Nombre d'opérateurs majeurs	2 (SNCF, RATP)
Déficit d'exploitation TER   Transilien	2,9 Md€   1,9 Md€
Ratio Recettes / Dépenses	26 %

### 2.2.4.2. Infrastructure

Le Réseau Ferré national totalise 30.000 km de lignes, 3.000 gares, 18.000 passages à niveau et 23 plateformes de transport combiné. Quelques indicateurs de performance du réseau comparés avec 4 grands réseaux européens voisins montrent que ses performances s'inscrivent dans la moyenne :

**Tableau 1 : Quelques indicateurs de performance du réseau**

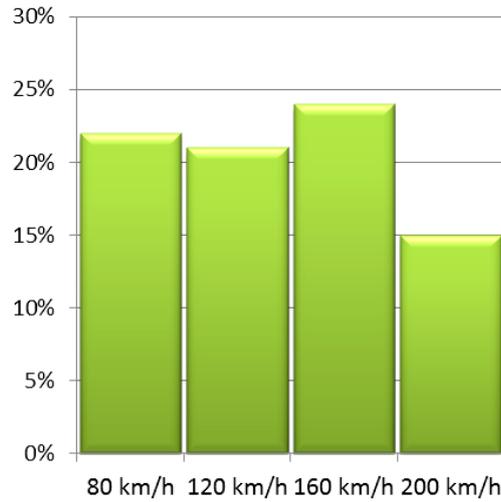
Source : International Railways Statistics, UIC 2015

	FRANCE	UK	ALLEMAGNE	ESPAGNE	ITALIE
Densité du réseau (km ligne/10 <sup>3</sup> km <sup>2</sup> )	53	66	113	25	63
Taux lignes électrifiées	53%	33%	52%	60%	63%
Taux lignes à double voie	59%	75%	54%	37%	45%

Pour compléter cette comparaison, on relève des proportions de **vitesse plafond** sur le Réseau Ferré National qui sont en faveur d'un développement de dessertes ferroviaires régionales **compétitives**.

**Figure 2 : Vitesses plafond des lignes du Réseau Ferré National**

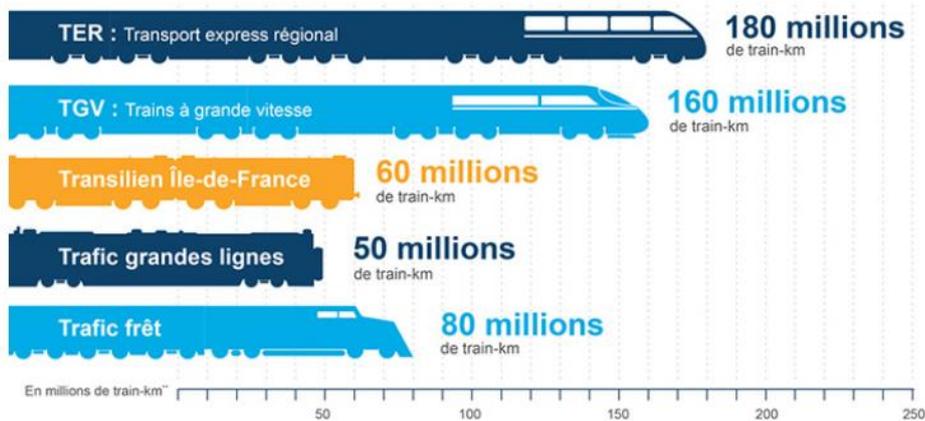
Source : International Railways Statistics, UIC 2015



### 2.2.4.3. Production kilométrique TER

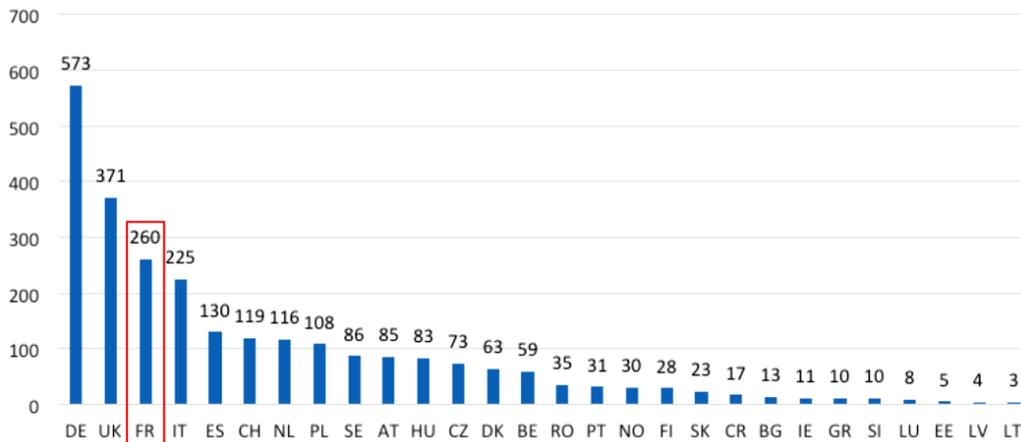
La production kilométrique du ferroviaire régionale (TER + Transilien) devance la production du ferroviaire national (TGV + grandes lignes) :

**Figure 3 : Production kilométrique ferroviaire France 2014, par type de trains**  
Source : Atlas du Réseau Ferré, SNCF Réseau, mars 2015



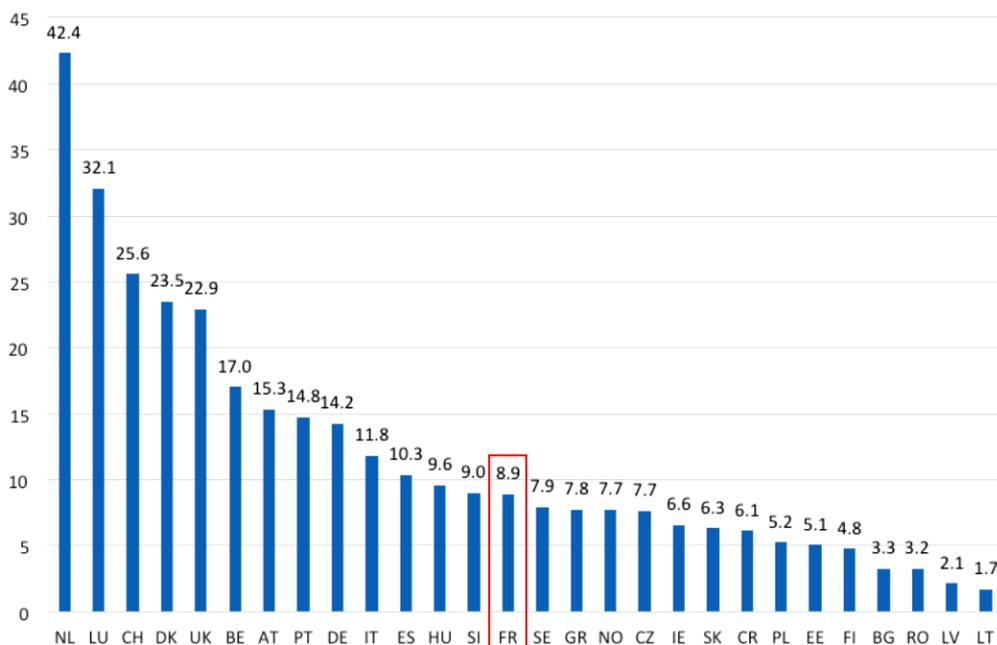
Ce résultat place la France au 3<sup>ème</sup> rang européen, derrière l'Allemagne et la Grande Bretagne.

**Figure 4 : Production kilométrique ferroviaire régionale 2015, par pays européen**  
Source : *Suburban and Regional Railways Market Analysis, UITP, mars 2016*



A noter toutefois que **l'Allemagne produit plus du double**, avec plus de 570 millions de trains-kilomètres en 2015, à même taille de réseau. Même si les équilibres démographiques et de répartition de la mobilité entre régional et longue distance nuancent l'écart entre ces chiffres, force est de constater que la France souffre d'un **déficit d'offre ferroviaire de proximité, surtout hors Ile-de-France**. Ce diagnostic est confirmé par la comparaison des productions kilométriques sur les réseaux européens ramenées à leur taille, où la France ne se classe que 14<sup>ème</sup> sur 28 :

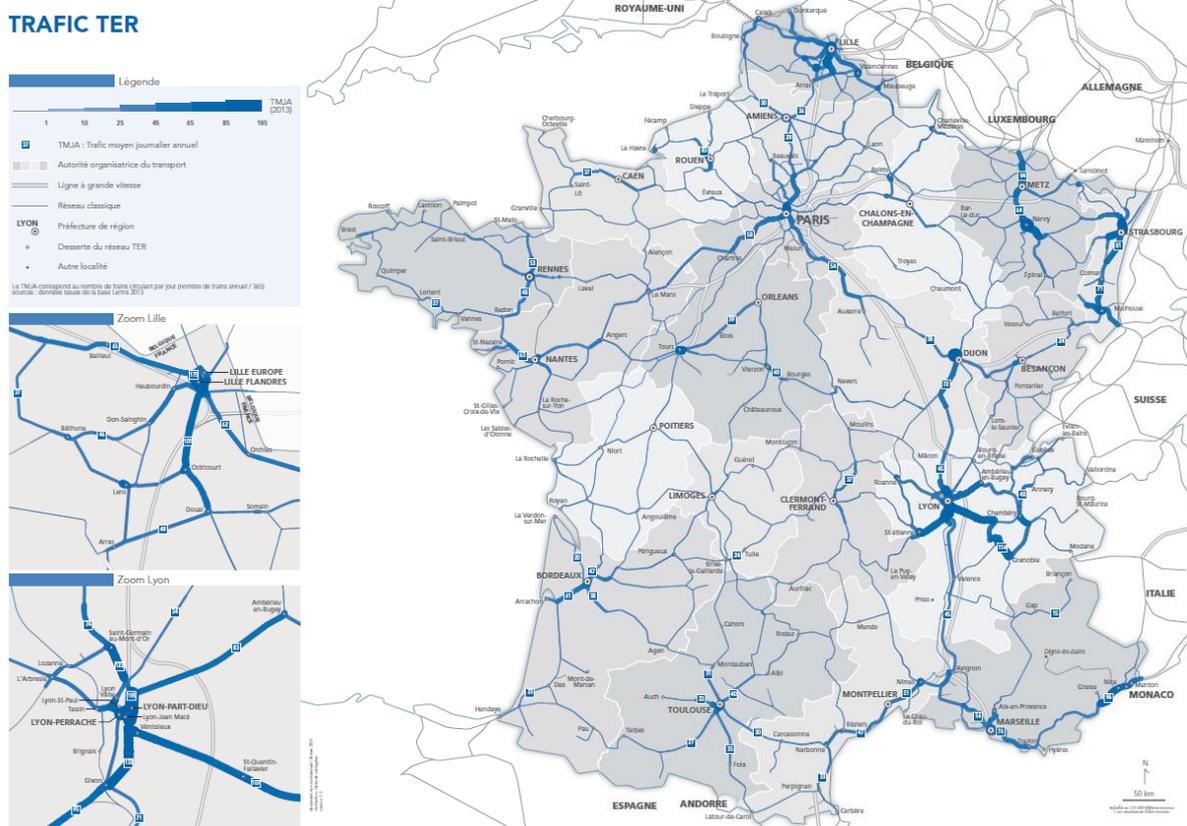
**Figure 5 : Production kilométrique ferroviaire régionale 2015 par km de réseau**  
Source : *Suburban and Regional Railways Market Analysis, UITP, mars 2016*



2.2.4.4. Densité de l'offre TER

La qualité de l'offre ferroviaire de proximité varie fortement entre Paris et province. Alors que les 14 lignes suburbaines (5 RER et 9 lignes Transilien) irriguent les 11 millions d'habitants de l'agglomération parisienne avec des services réguliers, les réseaux TER des métropoles de province se situent un cran en dessous en termes de fréquence. Les capacités d'emport des matériels roulants ne sont pas non plus comparables. La structure de gouvernance par une entité comme le STIF n'a pas non plus été envisagée en province. A la lecture d'une carte décrivant les trafics régionaux, on relève **parmi les métropoles de fortes disparités en termes de densité d'offre.**

Figure 6 : Densité d'offre TER sur le Réseau Ferré National  
Source : Atlas du Réseau Ferré, SNCF Réseau, mars 2015



\* Transiliens non visibles sur la carte

ETOILES ET RESEAUX REGIONAUX	
BIEN CIRCULES	AU POTENTIEL INSUFFISAMMENT EXPLOITE
Paris	Marseille-Nice
Lille-Bassin minier	Nîmes-Montpellier
Lyon-Grenoble-St Etienne	Toulouse
Strasbourg-Mulhouse	Bordeaux
Metz-Nancy	Rennes-Nantes

#### 2.2.4.5. Croissance des trafics 2002 – 2014

Depuis la promulgation de la loi relative à la solidarité et au renouvellement urbains (dite loi SRU) qui consacre **la Région en tant qu'organisatrice des transports collectifs d'intérêt général** (la région est en charge des services ferroviaires régionaux de voyageurs ainsi que des services routiers effectués en substitution à ces services ferroviaires), et l'entrée en vigueur du transfert de compétence le 1er janvier 2002, la fréquentation des Transilien et TER a suivi une tendance de croissance impulsée par le cadencement et la renforcement de l'offre.

**Tableau 7 : Evolution de l'offre et de la fréquentation des transports ferroviaires régionaux**

Source : ARF, 2016

	CROISSANCE ANNUELLE 2002-2014	
	Transilien	TER
Offre trains-km	+0.4%	+1.6%
Fréquentation voy-km	+1.8%	+3.4%

Toutefois, la tendance de croissance enclenchée en 2002 s'est estompée depuis plusieurs années : **l'offre et la fréquentation des TER stagnent depuis 2012.**

La croissance de l'offre s'est accompagnée d'une modernisation du parc de Matériel roulant qui a énormément amélioré l'attractivité du TER. L'investissement des Régions dans le matériel roulant représente plus de 6 milliards d'euros **depuis 2002** soit l'achat de **1500 trains neufs**.

#### 2.2.4.6. Parts de marché et clientèle

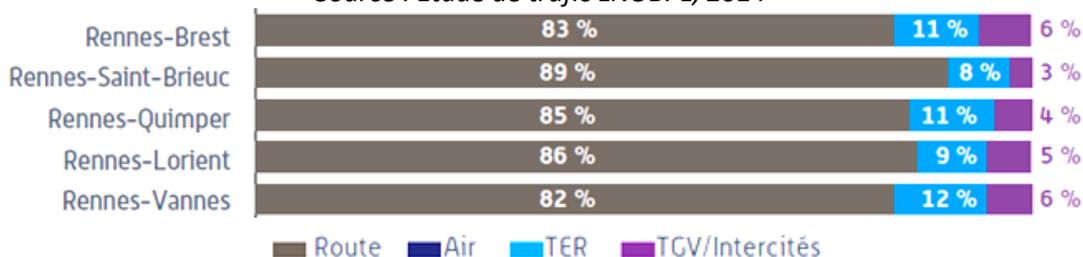
Les TER transportent 900.000 voyageurs quotidiennement, alors que les Transiliens en transportent 3.2 millions.

Le rapport thématique de 2009 de la Cour des Comptes intitulé 'Le transfert aux régions du TER : un bilan mitigé et des évolutions à poursuivre' estime : « Si on rapporte le trafic TER au potentiel captable, nous estimons que **la part de marché est de 10%**, alors qu'elle était inférieure à 8% avant la décentralisation ».

Une telle estimation est confirmée par les enquêtes, dont celle réalisée dans le cadre de la constitution du dossier de débat public LNOBPL en 2014, qui évalue la répartition modale sur plusieurs liaisons régionales autour de Rennes.

**Figure 8 : Répartition modale sur liaisons régionales**

Source : Etude de trafic LNOBPL, 2014



Sur ce même périmètre, l'analyse des motifs de déplacement en TER fait émerger 3 segments de marchés porteurs pour le TER sont le Domicile-Travail, Domicile-Etudes et Loisirs/Personnel :

**Figure 9 : Répartition modale sur liaisons régionales**

Source : Etude de trafic LNOBPL, 2014



#### 2.2.4.7. Positionnement de l'offre TER vis-à-vis des structures urbaines

Ce positionnement est clé pour répondre aux enjeux de la desserte de proximité.

Par exemple **en Allemagne, toute agglomération ou ville faisant partie d'une conurbation de plus de 500.000 habitants est dotée d'un réseau de S-Bahn**, ce qui favorise le report modal de l'utilisateur du quotidien.

Si cette règle était suivie en France, 9 agglomérations ou conurbations de province mériteraient d'être dotées d'un réseau ferroviaire suburbain, avec ses caractéristiques techniques, réglementaires et organisationnelles.

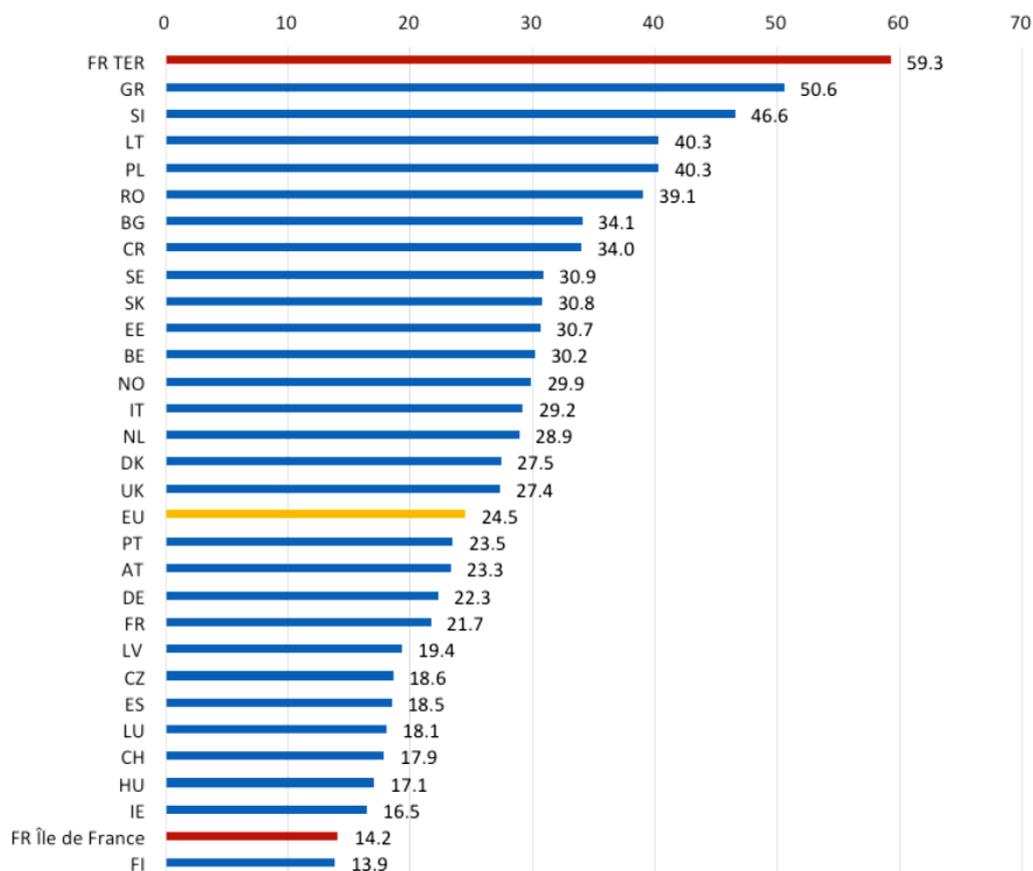
Nous avons dressé ci-après un tableau comparatif des agglomérations ou conurbations allemandes de plus de 500.000 habitants, toutes dotées d'un réseau de S-Bahn, et les françaises, dont seul Paris dispose d'un réseau de RER/Transilien gouverné et exploité de manière spécifique.

ALLEMAGNE		FRANCE	
AGGLOMERATIONS / CONURBATIONS	POPULATION 2013	AGGLOMERATIONS / CONURBATIONS	POPULATION 2013
Ruhr	4.7 M	Paris	10.6 M
Berlin	3.5 M	Lyon-Grenoble-St Etienne	3.1 M
Hambourg	1.8 M	Marseille-Aix-Toulon-Nice	2.5 M
Munich	1.4 M	Lille-Valenc.-Bassin minier	2.3 M
Francfort-sur-le-Main	0.7 M	Toulouse	0.9 M
Stuttgart	0.6 M	Bordeaux	0.9 M
Mannheim-Karlsruhe	0.6 M	Strasbourg - Mulhouse	0.7 M
Brême	0.6 M	Nantes	0.6 M
Hanovre	0.6 M	Metz - Nancy	0.6 M
Leipzig	0.6 M	Montpellier - Nîmes	0.6 M
Dresde	0.6 M		
Nüremberg	0.5 M		

Un indicateur enfin retient l'attention : celui de la **distance moyenne parcourue par un usager du TER**. Elle est **très élevée (59.3km)** en comparaison avec les pratiques autres pays européens.

**Figure 10 : Distance moyenne parcourue**

Source : Suburban and Regional Railways Market Analysis, UITP, mars 2016

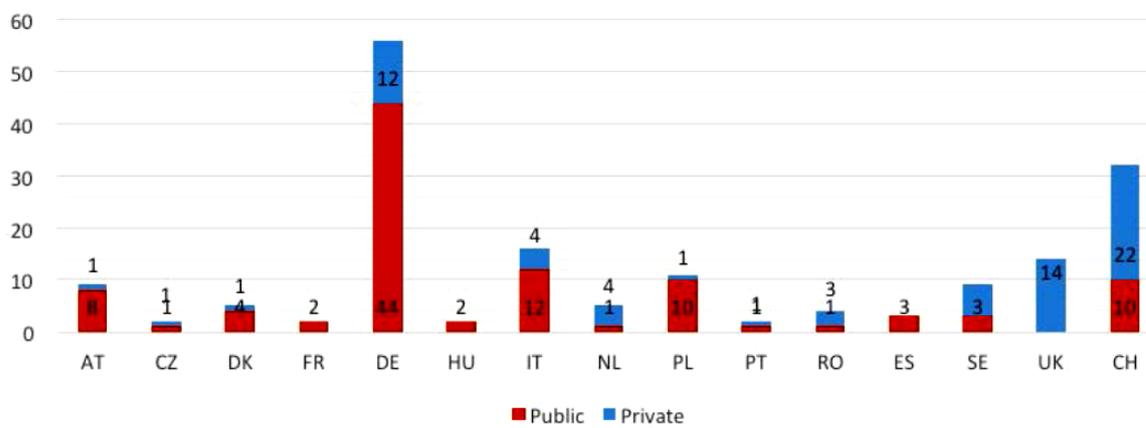


Du point de vue organisationnel, un opérateur unique SNCF exploite les trains régionaux et suburbains sur l'ensemble du territoire, avec une exception à Paris (RER A tronçon central et branche Est, RER B tunnel et branche Nord) et en province sur des lignes secondaires (Carhaix-Paimpol, Nice-Digne, Corse...). Il est également propriétaire et gestionnaire des centres de maintenance de Matériel roulant.

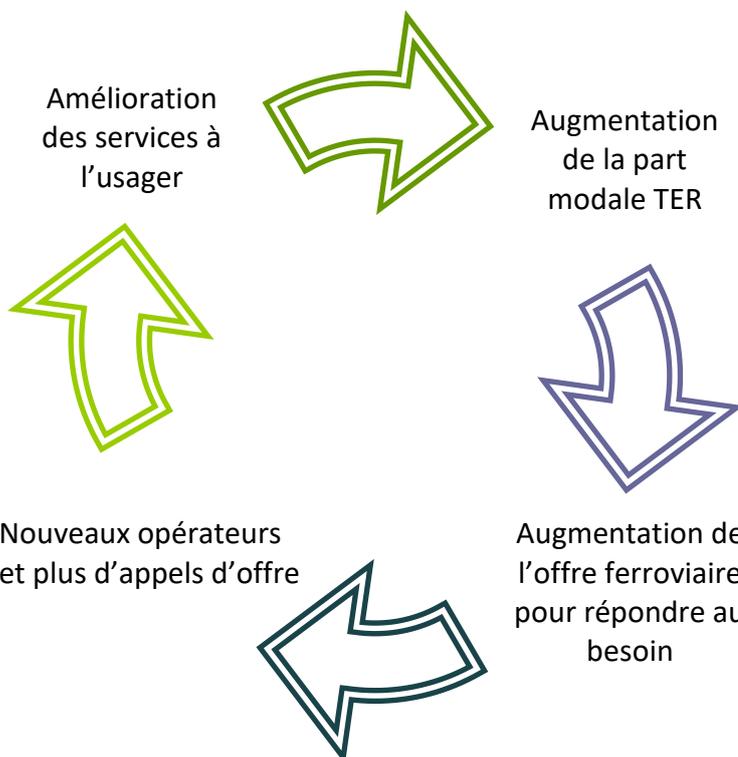
Cette situation est assez peu fréquente chez nos voisins européens. En Allemagne 56 opérateurs se partagent le marché, et l'opérateur historique DB Regio y réalise aujourd'hui 71% du trafic régional.

**Figure 11 : Nombre d'opérateurs ferroviaires**

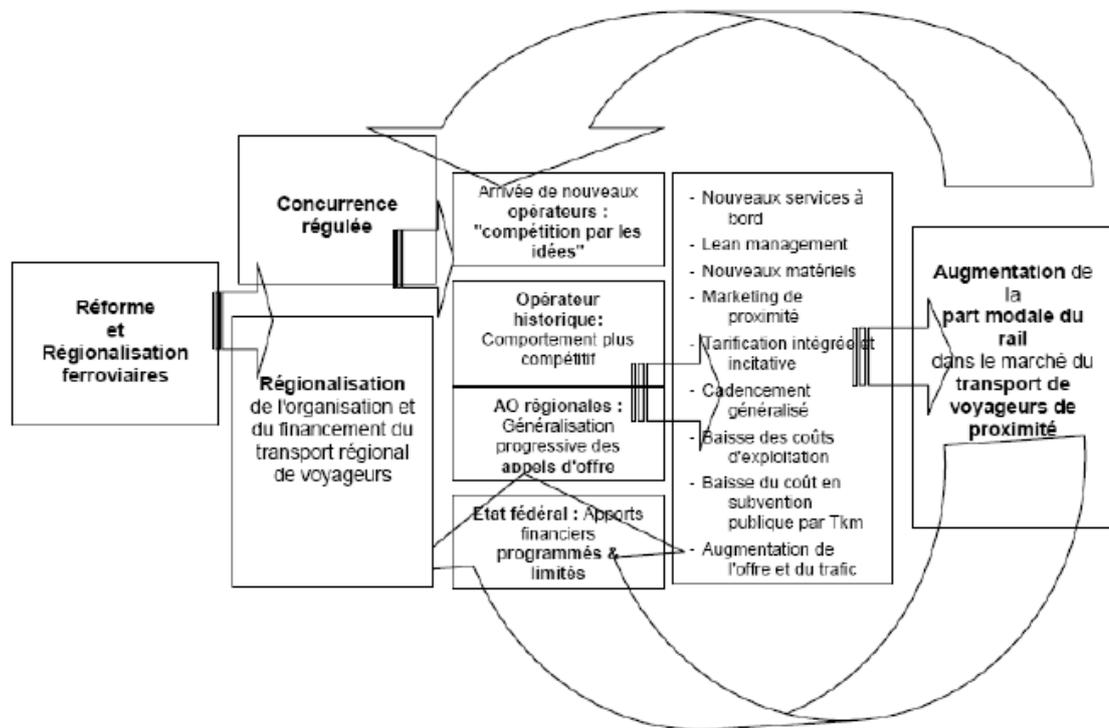
Source : Suburban and Regional Railways Market Analysis, UITP, mars 2016



Nous considérons à l'horizon de notre travail (2030), que le marché de l'exploitation des trains régionaux en France est ouvert, ce qui par application du cycle vertueux décrit dans la thèse de Christian Desmaris sur le transport ferroviaire régional de voyageurs (2010), garantit une augmentation de la part modale du TER sur le marché captable.



**Figure 12 : La dynamique du succès de la régionalisation ferroviaire en Allemagne**  
Source : Thèse C. Desmaris 'Le transport ferroviaire régional de voyageurs en France : à la lumière néo-institutionnaliste et des comptes de surplus', 2010



#### 2.2.4.8. Gouvernance et comptes SNCF-TER

Comme le présente la thèse de Christian Desmaris, le coût net de l'activité SNCF-TER pour les Régions n'est pas simple à estimer, compte tenu des reversements/contributions croisées entre Etat, Régions et SNCF.

En 2002, le compte SNCF-TER faisait état de 1,2 milliards d'euros de subventions publiques, soit 60% du compte. Ce montant augmente fortement et en continu depuis 2002 : 1.7 milliards en 2007 et 2.9 milliards en 2015. A cette contribution au déficit d'exploitation du TER, s'ajoute celle du Transilien ainsi que les investissements ferroviaires (renouvellement du Matériel roulant, modernisation des gares et de l'infrastructure). **Les transports et la mobilité représentent avec 26% le premier poste de dépenses des Régions**, sachant que seule une partie est couverte par les dotations de l'Etat. Il est à noter qu'en Allemagne, l'Etat garde la main sur la totalité de l'investissement en infrastructure, à la fois sur la modernisation du réseau existant et le renouvellement.

Compte tenu de la stagnation des dotations de l'Etat en la matière, les Régions sont directement impactées par la croissance rapide de ces contributions, ce qui rend les renégociations actuelles des conventions TER très délicates et fragilise le système existant de structuration des comptes.

**Le ratio Recettes/Dépenses du TER s'élève à 26%**, alors qu'il est de 44% en Allemagne (source ARF 2016). Ce niveau élevé de couverture du coût de revient est un engagement des collectivités publiques qui s'inscrit dans une démarche de mobilité durable. En effet, il vise à garantir à l'utilisateur un prix du billet abordable et à encourager un véritable report modal vers le rail dans le marché du transport de voyageurs de proximité.

Pour terminer ce diagnostic, un dernier coût d'œil vers le coût du TER : il a aujourd'hui un coût moyen de 23€ / train-km (source ARF 2016). Certaines mesures connues et appliquées dans certaines Régions (régime EAS et polyvalence principalement) génèrent des gains de productivité qui abaissent le coût à 18€. Un système léger de type tram-train détient un coût de production de l'ordre de 12€ du train-km, les principaux postes de réduction de coût organisationnel, technique et social et technique étant :

- Structure légère, de taille optimisée, dotée d'un Directeur de ligne pour 1 ou plusieurs lignes interconnectées
- Moins de contrôleurs, conducteurs moins gradés, suppression guichets, polyvalence
- Moins d'installations fixes, donc moins de maintenance...

## 3. AXE DIRECTEUR ET ANALYSE SWOT

---

### 3.1. Un axe directeur = Promouvoir la mobilité durable

Le diagnostic met en évidence la forte urbanisation du pays, phénomène qui s'accompagne d'une extension spatiale des villes (territoires péri-urbains) et génère une demande importante de nouvelles mobilités urbaines qui devrait continuer à croître dans les prochaines décennies.

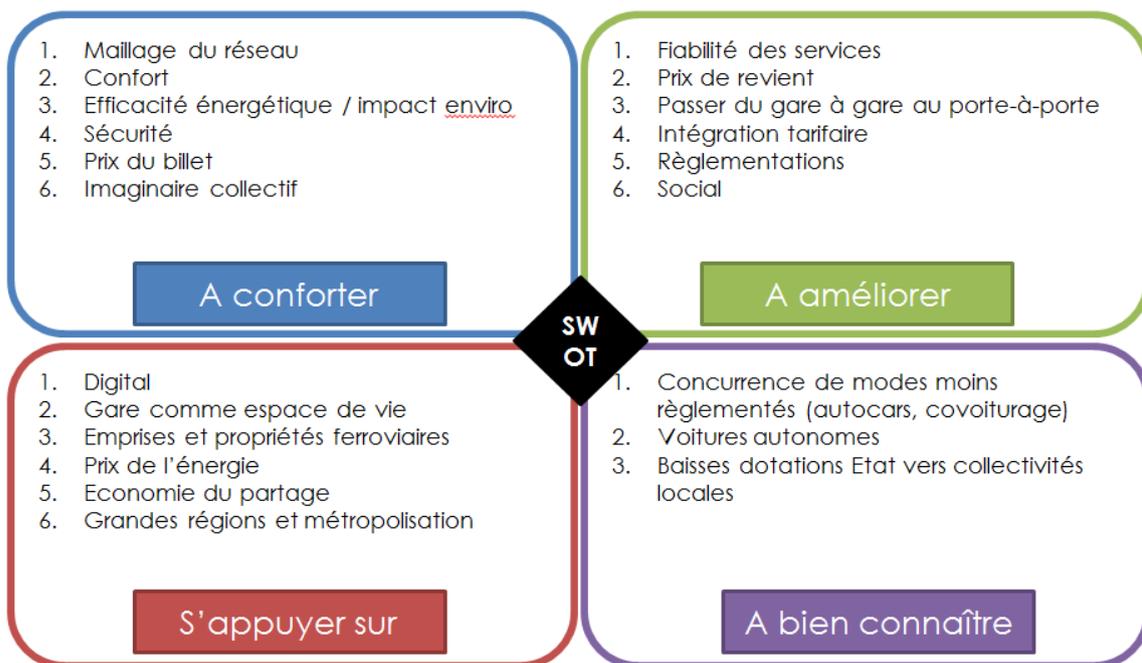
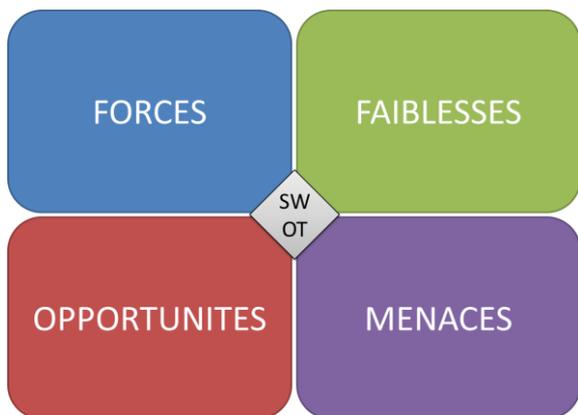
La réponse à apporter concerne essentiellement la réalisation de transports urbains capacitifs souvent en site propre : bus, tramways, RER...qui ne relèvent pas a priori de la même gouvernance. Mais le souci de préserver l'environnement et d'optimiser les dépenses, en particulier dans les zones denses d'habitation, conduit à rechercher une mutualisation réfléchie des infrastructures lorsque l'infrastructure ferroviaire le permet et dans des conditions financières équitables.

A noter que cette plus forte concentration de population est un facteur favorable à l'utilisation du transport ferroviaire de voyageurs, car le train dispose d'une capacité d'emport importante en préservant le mieux l'environnement, sous réserve que l'accessibilité aux gares soit étudiée et améliorée par le développement des pôles multimodaux selon le modèle préconisé par le rapport de la sénatrice Keller 'La gare contemporaine' (2009) et sur une logique assez proche des réflexions sur les plans de déplacements urbains, à mener le plus en amont possible.

Il s'agit de relever le défi de la croissance de la mobilité voyageur sur les courtes et moyennes distances, en contribuant au développement durable selon ses 3 composantes interdépendantes, à savoir les dimensions environnementales, sociales et économiques.

### 3.2. Analyse SWOT du dominant design

L'analyse SWOT s'inscrit dans la démarche visant à dégager les orientations stratégiques du modèle régional 2030. Elle consiste en un examen de 4 facettes d'un modèle : les forces (Strengths), les faiblesses (Weaknesses), les opportunités (Opportunities) et les menaces (Threats).



### 3.2.1.1. Les forces

Les forces du modèle actuel, qui font l'attractivité du mode, sont résumées en 6 points :

- **Maillage du réseau sur un bassin de vie** : avec plus de 30 000 km de lignes et 3 000 gares sur le territoire, le maillage du réseau ferroviaire français couvre la quasi-intégralité des espaces urbains

- **Confort** : le mode ferroviaire présente un confort de voyage élevé

- **Impact sur l'environnement** : le niveau d'émission est faible, à 20 gCO2 par voyageur-km, en particulier car 15 500 km de lignes sont électrifiées

Emission CO2	gCO2 / voy.
TER	20
Autocar	50
Voiture particulière	250

\* ADEME eco-comparateur, 2016

- **Sécurité** : le mode ferroviaire présente le meilleur niveau de sécurité

Nombre de décès	/ .10 <sup>6</sup> voy.h	/ .10 <sup>6</sup> voy.km
TER	2	0.035
Autocar	2	0.07
Voiture particulière	25	0.7

\* UE statistics

- **Prix du billet / coût d'usage** : le TER affiche un prix kilométrique le moins élevé

Coût d'usage	€ / voy.km
TER	0.07
Autocar	0.07
VP (coût marginal)	0.10
VP (coût complet)	0.27

\* FNAUT 2011

- **Imaginaire collectif** : le train jouit d'une place à part dans l'imaginaire collectif

Il s'agit de capitaliser sur ces forces pour bâtir le futur modèle. Afin de dégager des marges de manœuvre, la performance optimale du mode ferroviaire pourra être recherchée en réinterrogeant certaines des performances actuelles (sécurité, prix du billet...).

### 3.2.1.2. Les faiblesses

Les faiblesses du modèle actuel sont résumées en 5 points :

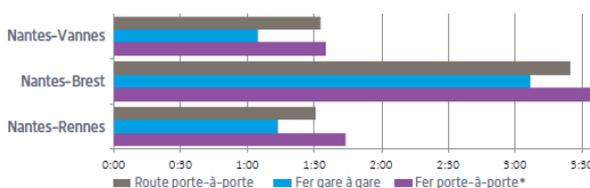
- **Fiabilité des services** : 1 TER sur 10 est en retard de plus de 5 minutes en 2016. Les taux de ponctualités descendent jusqu'à moins de 87% en Rhône-Alpes et moins de 85% en PACA.

- **Coût de revient** : la production kilométrique du ferroviaire est coûteuse

Coût de revient	€/voy.km
TER	0.3
Autocar	0.07
Voiture particulière	0.3

\* INSEE

- **Porte-à-porte**: on estime que le temps de parcours fer porte à porte est 30 min plus important que le gare à gare (exemple LNOBPL ci-contre)



- **Intégration tarifaire** : la multiplicité des AOT sur un même territoire freine l'intégration tarifaire
- **Règlementations** : L'usage de modes de transport fortement carbonés est dans la réglementation actuelle faiblement répercuté sur le coût d'usage
- **Impact du social** : les conflits sociaux réguliers impactent la fiabilité du système de transport ferroviaire vis-à-vis de l'utilisateur, qui doit conserver un mode de transport de substitution.

Des solutions sont à apporter au modèle actuel pour permettre au mode d'endiguer ces faiblesses. On pense à la baisse des coûts de production (qui sont, en Allemagne par exemple 30 à 40% moins élevés). Sur le porte-à-porte, on doit viser une meilleure articulation des modes pour l'utilisateur, et le mode ferroviaire peut y jouer le rôle d'intégrateur. La gouvernance doit être certainement travaillée pour réaliser une vraie intégration tarifaire ; les nouveaux outils numériques pouvant se charger de la présentation d'une offre claire à l'utilisateur. Dans une démarche déjà mondiale de mobilité durable, l'incitation vers l'utilisation des modes collectifs faiblement carbonés passe quant à elle par un travail sur le volet réglementaire. Le volet social mérite une attention toute particulière, et doit faire l'objet dans notre travail de propositions.

### 3.2.1.3. Les opportunités

5 opportunités ont été identifiées, sur lesquelles il s'agit de s'appuyer pour faire évoluer le modèle ferroviaire régional.

- **Digital** : La transformation des modes de consommation est en marche, et le mode ferroviaire doit la saisir au bond, notamment sur différents créneaux : marketing/vente, intermodalité, diagnostic réseau...
- **Centralité de la gare** - au sens du rapport de Fabienne Keller 'La gare contemporaine' (Fabienne Keller, 2009) : « affirmer de la Gare comme un centre-ville, un espace public continu, avec des circulations facilitées et des services à la population diversifiés »
- **Emprises et propriétés ferroviaires** : le patrimoine ferroviaire comprend de grands emprises ferroviaires situées au cœur des villes. Les biens fonciers et immobiliers non utiles au système ferroviaire peuvent être mieux gérés, aménagés et valorisés. 3000 hectares sont dès à présent valorisables sur 20 000 hectares d'emprises foncières, sur lesquels on décompte 26 000 bâtiments industriels et tertiaires (12 millions de m<sup>2</sup>)
- **Prix de l'énergie / efficacité énergétique** : en plus de disposer en France d'un prix de l'électricité l'un des plus bas en Europe, l'efficacité énergétique de train est un atout majeur du mode
 

Efficacité énergétique	Wh / voy.km
TER	134
Autocar	209
Voiture particulière	628

\* ADEME
- **Economie du partage** : Il existe aujourd'hui dans la société une aspiration à un développement soutenable. Dans ce cadre, le mode ferroviaire a sa carte à jouer, étant un transport partagé par essence
- **Grandes régions et métropolisation** : Les récentes dynamiques territoriales, qui ont vu émerger en particulier la nouvelle carte des régions et les entités métropolitaines, permettent d'envisager des modes de gouvernance innovants pour les transports régionaux

#### 3.2.1.4. *Les menaces*

- **Concurrence de modes moins règlementés** : Les autocars, pour ne citer qu'eux, sont de sérieux concurrents au TER sur de nombreuses Origine/Destination régionales. Dans une démarche de développement durable, des incitations vers le mode le plus efficace du point de vue énergétique qu'est le ferroviaire, sont souhaitables.
- **Voitures autonomes** : Les véhicules autonomes devraient proposer un très bon niveau de confort à l'horizon d'étude 2025-2030). Le ferroviaire doit se placer en position d'intégrateur et considérer ce mode plutôt que l'ignorer dans la chaîne de transport globale.
- **Baisses dotations Etat vers collectivités locales** : Compte tenu de cette tendance lourde, on peut considérer que l'Etat sera de moins en moins stratège.

## 4. UNE NOUVELLE OFFRE TER

---

### 4.1. Le train au service du développement et de l'aménagement des territoires

Le diagnostic met en évidence la forte concentration de la croissance économique dans les métropoles et les grandes villes, phénomène qui s'accompagne d'une extension spatiale des villes (territoires périurbains) et génère une demande importante de nouvelles mobilités urbaines qui devrait continuer à croître dans les prochaines décennies.

Le train contribue à matérialiser et renforcer les liens et la cohésion entre les territoires. Cette mise en réseau à l'échelle nationale, voir européenne, entre des métropoles de même rang contribue à leur dynamisme et à leur croissance économique et démographique. Les projets récents ou en cours de lignes à grande vitesse répondent à ces enjeux de montée en puissance des grandes villes françaises engagées dans un processus de métropolisation à l'échelle nationale et européenne.

Ce mouvement à l'échelle macro doit s'accompagner d'une structuration et d'une mise en réseau des territoires au niveau local et régional, afin d'asseoir et ancrer les métropoles et les grandes villes dans les territoires. Les métropoles constituent les locomotives de la croissance et du développement des régions. Le développement d'un système de transport fluide et performant est un facteur crucial pour permettre aux métropoles de se développer. Une ville se développe tant que son système de transport le lui permet, sans quoi la croissance ralentit et finalement stagne. Comme l'a souligné Christian Saint Etienne, qui nous a parlé de l'importance de ce lien étroit entre métropolisation et système de transport performant,

*« La métropole moderne de la 3<sup>ème</sup> révolution industrielle ce n'est pas la même chose qu'une grande ville. Pour qu'une grande ville devienne une métropole il faut qu'elle soit capable d'organiser ses systèmes de mobilité. (...) Une maîtrise conjointe des systèmes de transport et des systèmes d'information permettant d'optimiser les déplacements rend possible l'avènement de la métropole moderne. »*

Ainsi, le train a un rôle important à jouer dans le développement du système de transport à l'échelle régionale, par la mise en réseau des pôles secondaires avec le centre de la métropole ou de la grande ville, par le développement des transports périurbains intégrés au réseau urbain et par le maintien d'un service public là où les besoins le justifient.



Conception à partir des données INSEE RGP 2013

#### 4.2. Promouvoir la mobilité durable

Face à l'importance de la demande de nouvelles mobilités urbaines et périurbaines qui devrait continuer à croître dans les prochaines décennies, la réponse à apporter concerne essentiellement la réalisation de transports publics capacitaires dans les zones denses d'habitation ou entre les pôles, dans un souci de préservation de l'environnement, de qualité de vie et de santé publique, tout en optimisant les dépenses.

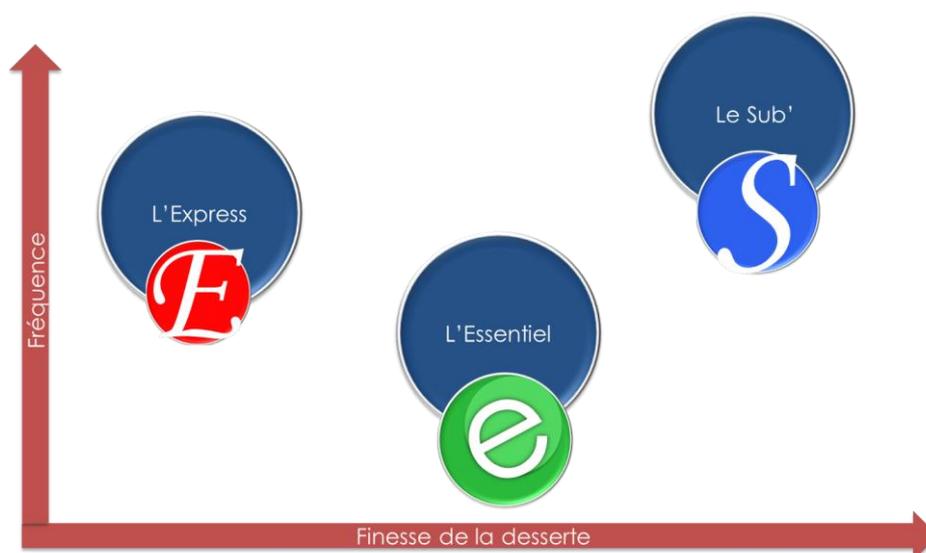
A noter que cette plus forte concentration de population est un facteur favorable à l'utilisation du transport ferroviaire de voyageurs, car le train dispose d'une capacité d'emport importante en préservant le mieux l'environnement, sous réserve que l'accessibilité aux gares soit étudiée et améliorée par le développement des pôles multimodaux selon le modèle préconisé par le rapport de la sénatrice Keller 'La

gare contemporaine' (2009) et sur une logique assez proche des réflexions sur les plans de déplacements urbains, à mener le plus en amont possible.

Relever le défi de la croissance de la mobilité voyageur sur les courtes et moyennes distances, en contribuant au développement durable, constitue l'enjeu central auquel nous nous sommes attachés à répondre à l'aide de 3 concepts pour le transport ferré régional de voyageurs, complémentaire des lignes à grande vitesse et des lignes Intercités :

- Le Régional Express du quotidien
- Le Suburbain du quotidien
- Le Train d'équilibre régional

Repositionner le train au centre de la chaîne des déplacements quotidiens des voyageurs constitue un objectif ambitieux mais atteignable. Ainsi, le Régional Express et le Suburbain ont pour vocation première d'assurer une offre attractive et performante, permettant de challenger l'utilisation de la voiture individuelle pour les déplacements contraints (domicile-travail, domicile-étude, déplacements professionnels) et offrir un service attractif pour les déplacements occasionnels (achats, loisirs, démarches). Le train d'équilibre régional s'inscrit dans une logique de service public permettant d'assurer une desserte fine du territoire, avec une offre fiable, lisible et adaptée aux besoins de déplacements des habitants. Enfin, là où les besoins s'avèrent insuffisants pour justifier un transport capacitair tel que le train et lorsque le rapport économique s'avère disproportionné entre les dépenses et l'usage qui en est fait, des solutions alternatives plus attractives et moins coûteuses pourront être mises en place afin d'assurer la continuité du service public.



### 4.3. Le Sub'

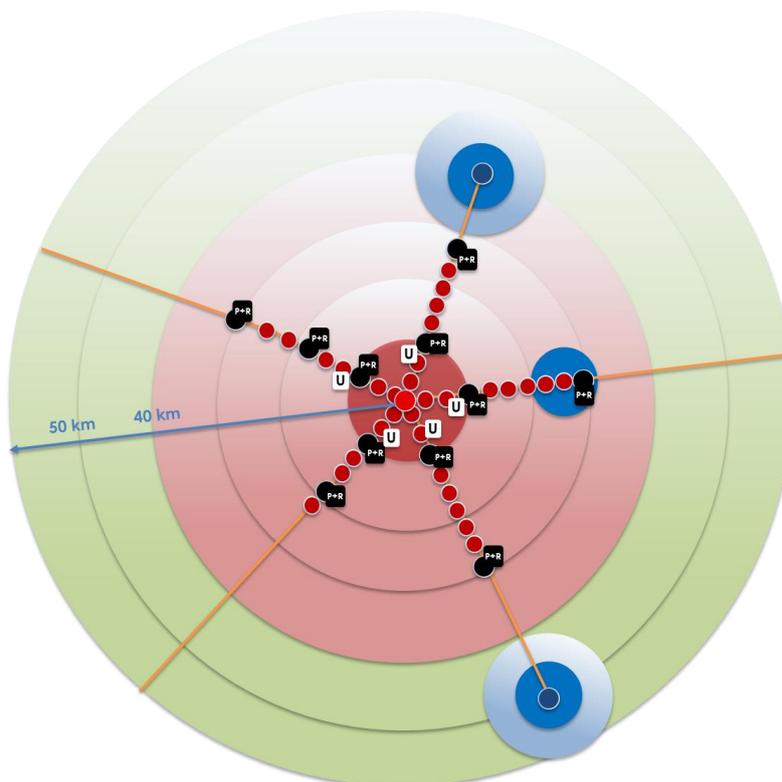
Le Suburbain constitue une réponse aux phénomènes de concentration des emplois et des équipements dans les pôles urbains et des phénomènes de densification résidentielle et d'extension maîtrisée, sous l'impulsion des politiques publiques d'urbanisme (Schéma de COhérente Territoriale, Plan Local d'Urbanisme, contrats d'axe etc.). Ces phénomènes seront amenés à se poursuivre dans la décennie en cours et la suivante, si les pouvoirs publics ne relâchent pas leurs efforts. La densification résidentielle et la concentration des emplois sont favorables au développement des transports en commun. Face aux besoins importants et croissants de déplacements dans les métropoles, et compte tenu des coûts importants pour la construction de nouvelles lignes de métro ou de tramway face à des financements publics de plus en plus rares, le train pourrait constituer une réponse, en développant une nouvelle offre structurante à coût maîtrisé.

La vocation du Suburbain est d'assurer une desserte fine et performante du pôle urbain et sa couronne périurbaine pour des déplacements quotidiens de courte distance. Il permettrait ainsi de relier rapidement les communes suburbaines (la banlieue) au centre-ville de la métropole, à travers un maillage des stations assurant la desserte de quartiers résidentiels, des lieux d'emploi, des équipements structurants et des centres commerciaux.

Afin de garantir des temps de parcours compétitifs, tout en assurant une desserte fine, le Suburbain serait limité à un rayon de 15 à 25km autour du centre de la métropole ou de la grande ville, avec des interstations moyennes de 1,5 – 2km dans l'urbain dense, et de 2,5 – 3,5km à la périphérie. Si la gare historique le permet, nous préconisons la diamétralisation des lignes suburbaines tout en veillant à conserver une excellente fiabilité d'exploitation. Ainsi, les lignes pourraient mesurer 30 à 40km de long avec 15 à 20 stations. Les temps de parcours entre l'extrémité et le centre devraient être limités à 30 min maximum, et avec des fréquences importantes, cadencées aux 10-15 min aux heures de pointe et aux 30 min aux heures creuses pour maximiser les rotations des ressources et du matériel roulant.

De par sa vocation de desserte locale d'agglomération, le Suburbain devrait s'inscrire pleinement dans le réseau urbain de transport public, comme une composante de celui-ci, au même titre que les autres lignes structurantes de métros et de tramways. Les correspondances avec les autres lignes urbaines devraient être développées, en mettant en place un rabattement des lignes de bus, en prolongeant d'une ou deux stations les lignes de métro ou tramway dont le terminus seraient situés à proximité d'une station-gare, et en intégrant le Suburbain dans les réflexions lors de la conception de nouveaux projets de lignes urbaines structurantes.

Enfin, nous préconisons une ou plusieurs stations – véritables pôles d'échanges en correspondance avec des parkings relais judicieusement localisés à proximité des infrastructures autoroutières et des routes importantes afin d'inciter au rabattement voiture → train et capter ainsi une partie du trafic. Le choix du terminus de la ligne pourra se faire en fonction de l'opportunité d'assurer de telles correspondances.



*Illustration du concept de Suburbain*

Le matériel roulant pourra être de type tram-train qui a pour avantage d'être plus léger, moins coûteux, avec un freinage et une accélération plus rapides que les trains TER classiques.

Le Suburbain utiliserait l'infrastructure existante en limitant les investissements au strict nécessaire. Cela pourrait nécessiter à minima des renouvellements de voie et de remises à niveau. Pour les lignes à voie unique le doublement de la voie est nécessaire. Dans certains cas, compte tenu de la mixité avec le Regional Express entre autres et si les emprises foncières le permettent, une 3<sup>ème</sup> voie pourrait être construite pour permettre une fréquence importante de l'offre et la fluidité des circulations.

Enfin, les métropoles ayant la capacité de mobiliser des financements importants pourraient envisager des constructions de nouvelles infrastructures, justifiées par un niveau d'offre de type RER. Nous mentionnons à ce sujet le projet de Réseau Express Régional Grand Lille.

Le nombre de gares-stations devra être augmenté considérablement afin d'assurer un maillage suffisant, en fonction de l'urbanisation. Certaines gares actuelles pourront être repositionnées. Enfin, des parkings relais en ouvrage devront être construits.

#### 4.4. Le Régional Express

Le Régional Express constitue une réponse aux phénomènes de concentration des emplois et des équipements dans les pôles urbains et de diffusion des lieux de résidence dans le périurbain. Ces phénomènes seront amenés à se poursuivre dans la décennie en cours et la suivante. Les aires d'attractivité et de rayonnement des métropoles et des grandes villes s'étendent d'ores et déjà sur des territoires de plus en plus vastes, dans des rayons pouvant atteindre 30 à 50 km et au-delà en fonction de l'importance des pôles et de la géographie urbaine.

Dans certains cas de figure il s'agira de relier des grandes villes à la métropole ou entre elles. Nous pouvons citer à titre d'exemple : Saint-Nazaire – Nantes, Aix-en-Provence – Marseille, Saint-Etienne – Lyon etc. Ces liaisons, compte tenu de leur spécificité en termes de taille de population et de proximité géographique avec la métropole, feront l'objet de dessertes express renforcées.

Souvent, le Régional Express reliera des pôles secondaires, constitués de villes de taille moyenne (autour de 50 000 habitants), aux centres de la métropole ou de la grande ville. Nous pouvons citer à titre d'exemple : Aubagne – Marseille, Martigues – Marseille, Lens - Lille, Lens – Arras, Lille – Orchies – Valenciennes, Béthune – Lille, Douai – Lille, Montauban - Toulouse, Cholet – Nantes, etc.

Enfin, pour les zones périurbaines plus faiblement structurées autour des villes de petite taille (environ 15 – 25 000 habitants) mais qui présentent un potentiel en terme de densité et de nombre d'habitants, le Régional Express pourrait également constituer une solution adaptée, couplé à du rabattement en transport en commun et en voiture. Nous pouvons citer à titre d'exemple : Vitré – Rennes, Dol-de-Bretagne – Rennes, Redon – Rennes, Chateaubriant – Rennes, Albi – Gaillac – Toulouse, Louviers – Rouen, Elbeuf – Rouen, Hazebrouck – Armentières – Lille, Ancenis - Nantes etc.

Le Régional Express permettrait ainsi d'assurer des liaisons rapides et performantes « pôle à pôle » soit pour des déplacements quotidiens domicile-travail de moyenne distance, dans le cas des villes proches de la métropole (exemple Saint-Etienne – Lyon, Lens – Lille, Saint-Nazaire – Nantes, Aix – Marseille), soit pour des déplacements réguliers pour des villes plus éloignées (exemple : Angers – Nantes, Cholet – Nantes, Albi – Toulouse). Dans le premier cas, nous préconisons de temps de trajet de 30min pour rester compétitifs pour les déplacements quotidiens domicile-travail, avec une fréquence de 15 ou 30 min aux heures de pointe, et 30 min ou 1h aux heures creuses. Dans le cas des pôles plus éloignés, nous préconisons des temps de trajet inférieurs à 1h, avec une fréquence adaptée de l'ordre de 45min aux heures de pointe et un train toutes les heures ou toutes les 2h aux heures creuses.

Afin de garantir des temps de parcours compétitifs, le nombre d'arrêts serait réduit, avec 2 à 4 arrêts intermédiaires maximum. En fonction des lignes et des spécificités locales, ces arrêts pourraient être :

- des stations d'interconnexion avec le réseau urbain structurant (métro, tramway, BHNS). La correspondance entre le réseau ferré et le réseau urbain structurant est un facteur pour le succès du Régional Express. Elle doit être développée et pensée de façon efficace pour maximiser l'aire d'attractivité du Régional Express en réduisant les temps de parcours pour les déplacements domicile-travail. Les AOT devront s'efforcer d'intégrer les stations du Régional Express dans leurs projets futurs de dessertes urbaines structurantes.
- le cas échéant, une à deux stations proches d'équipements structurants de rayonnement métropolitain : centre universitaire, centre de congrès, centre hospitalier, aéroport, stade métropolitain, grande zone d'activités et commerciale, grande zone industrielle etc.
- des pôles d'échanges couplés à des parkings-relais dans les pôles de 2<sup>nd</sup> rang, afin de multiplier les points d'accès au réseau. Plus la taille du pôle de 2<sup>nd</sup> rang est importante et la gare historique difficile d'accès, plus la création d'une 2<sup>ème</sup> station, bénéficiant d'une bonne accessibilité en transports en commun mais aussi voiture, nous paraît nécessaire.

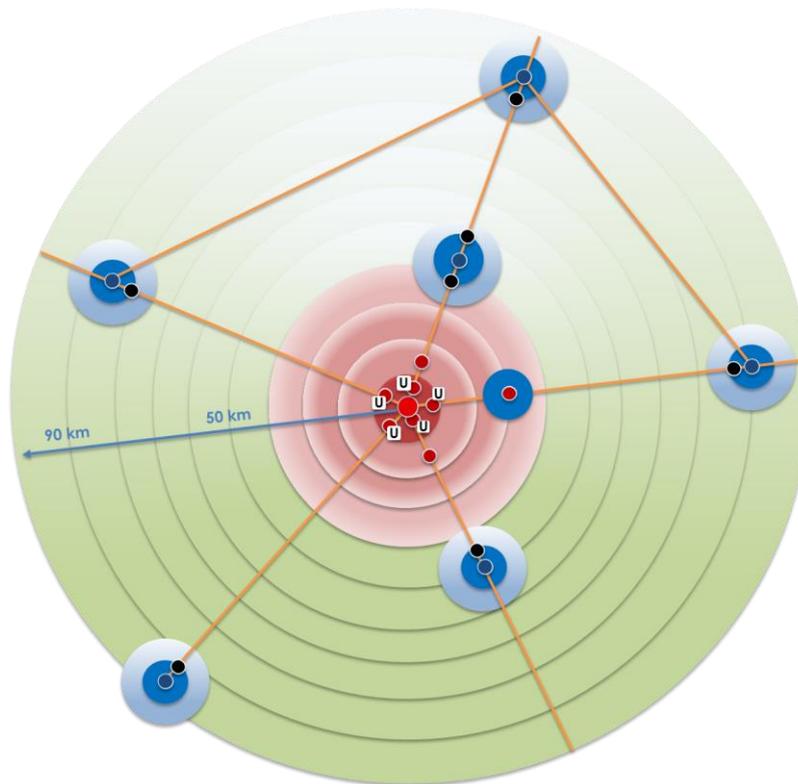


Illustration du concept de Régional Express

Les stations de correspondance cumulant plusieurs fonctions seront privilégiées : plusieurs lignes structurantes, ligne urbaine structurante + équipement majeur, ou bien ligne urbaine structurante + Parking relais.

Le matériel utilisé serait celui des TER actuels qui ne seront pas encore amortis et qui correspondent aux besoins en terme de vitesse et de capacités pour ce type de desserte.

Le Régional Express utiliserait l'infrastructure existante en limitant les investissements au strict nécessaire. Cela pourrait nécessiter à minima des renouvellements de voie et de remises à niveau. Pour les lignes à voie unique le doublement de voie sur des grandes portions peut être rendu nécessaire par la fréquence de l'offre en heure de pointe. L'électrification des lignes non-électrifiées à ce jour devrait être évaluée par rapport au coût des global solutions alternatives faisant appel à du matériel moderne permettant de s'en affranchir. Enfin, des nouvelles gares devront être construites ou repositionnées, ainsi que plusieurs parkings relais.

#### 4.5. L'Essentiel – le train d'équilibre régional

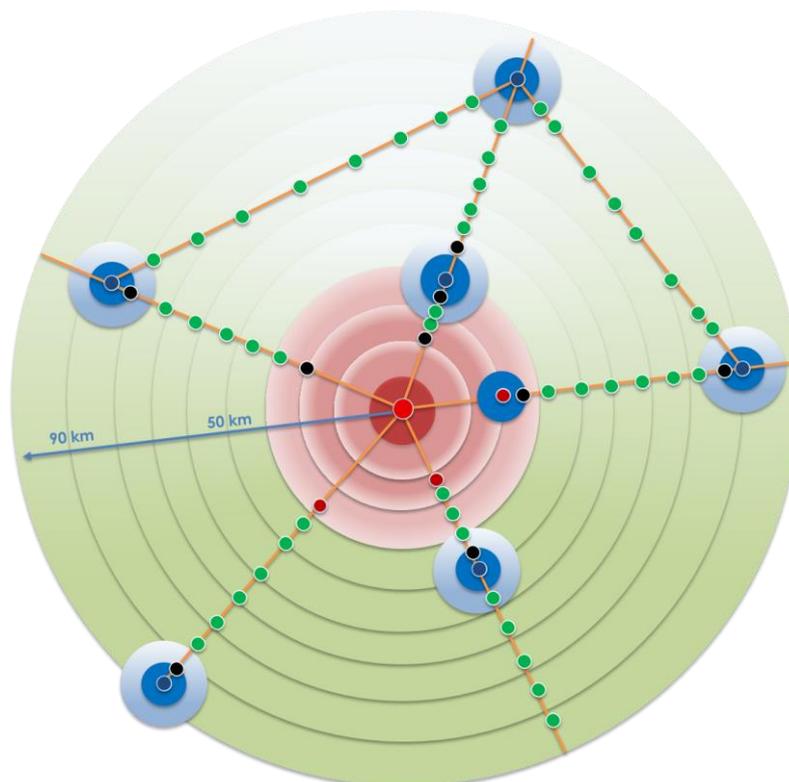
En dehors des zones urbaines denses des métropoles et des grandes villes françaises, la pertinence du train, comme mode de transport capacitaire, dit « de masse », doit être analysée au cas par cas. Il ne s'agit toutefois pas de désertifier les territoires et de laisser les habitants sans aucune offre de transport public. La rapidité et la densité de la fréquence ne constituent pas les éléments essentiels du service à privilégier au détriment de la finesse de la desserte. L'Essentiel, train d'équilibre régional, comme son nom l'indique, a pour vocation d'assurer un service public de transport pour des déplacements le plus souvent occasionnels, avec un niveau d'offre adapté aux besoins locaux.

Selon la typologie des lignes et des territoires, nous avons identifié plusieurs cas de figure :

1. **Les petites gares sur les lignes radiales express** : ce sont les gares situées sur les lignes radiales sur lesquelles circulent le Régional Express et Intercités, entre le terminus du Suburbain et le pôle secondaire terminus du Régional Express. Puisque l'infrastructure existe et se trouve en bon état, son utilisation pourrait être maximisée. Ainsi, une desserte de type omnibus pourrait être mise en place entre le pôle secondaire et le terminus du Suburbain, en correspondance avec le Suburbain. Le matériel roulant serait adapté aux caractéristiques de l'infrastructure : TER classique, tram-train, train à hydrogène pour les infrastructures sans caténaire. Enfin, la mise en place de cette desserte et son niveau d'offre devraient être adaptés aux contraintes de l'infrastructure existante : par exemple, dans le cas d'une voie unique, elle ne devrait pas nécessiter le doublement de la voie.
2. **Les lignes rurales dont l'infrastructure est en bon état** : il s'agit des lignes reliant des pôles secondaires (15 – 50 000 habitants) entre eux, éloignés de plusieurs dizaines de km, traversant des territoires ruraux. La pertinence du maintien du train sur ces liaisons dépend du niveau de qualité de l'infrastructure. Autrement dit, si la desserte est pertinente d'un point de vue socio-démographique, la ligne pourrait être maintenue en train tant qu'il n'est pas nécessaire d'investir pour renouveler

l'infrastructure. Deux types de services pourraient être combinés : une desserte type express « pôle secondaire à pôle secondaire » et une desserte par ligne omnibus de toute les gares.

- 3. Les lignes rurales dont l'infrastructure est en mauvais état :** Lorsque l'infrastructure est en mauvais état et doit faire l'objet d'une opération conséquente de renouvellement coutant plusieurs dizaines ou centaines de millions d'euros, le service doit faire l'objet d'une analyse économique comparant plusieurs solutions de desserte par train ou par autocar. La nécessité de procéder au renouvellement de l'infrastructure devra donner lieu à une étude économique complète du système. Le maintien d'une desserte par train ne pourra se faire que si les différentes solutions envisagées permettront de réduire significativement les coûts de renouvellement, ainsi que ceux d'exploitation. Un renouvellement à coût constant ne pouvant être envisagé que pour les liaisons dont la pertinence socio-démographique est avérée.



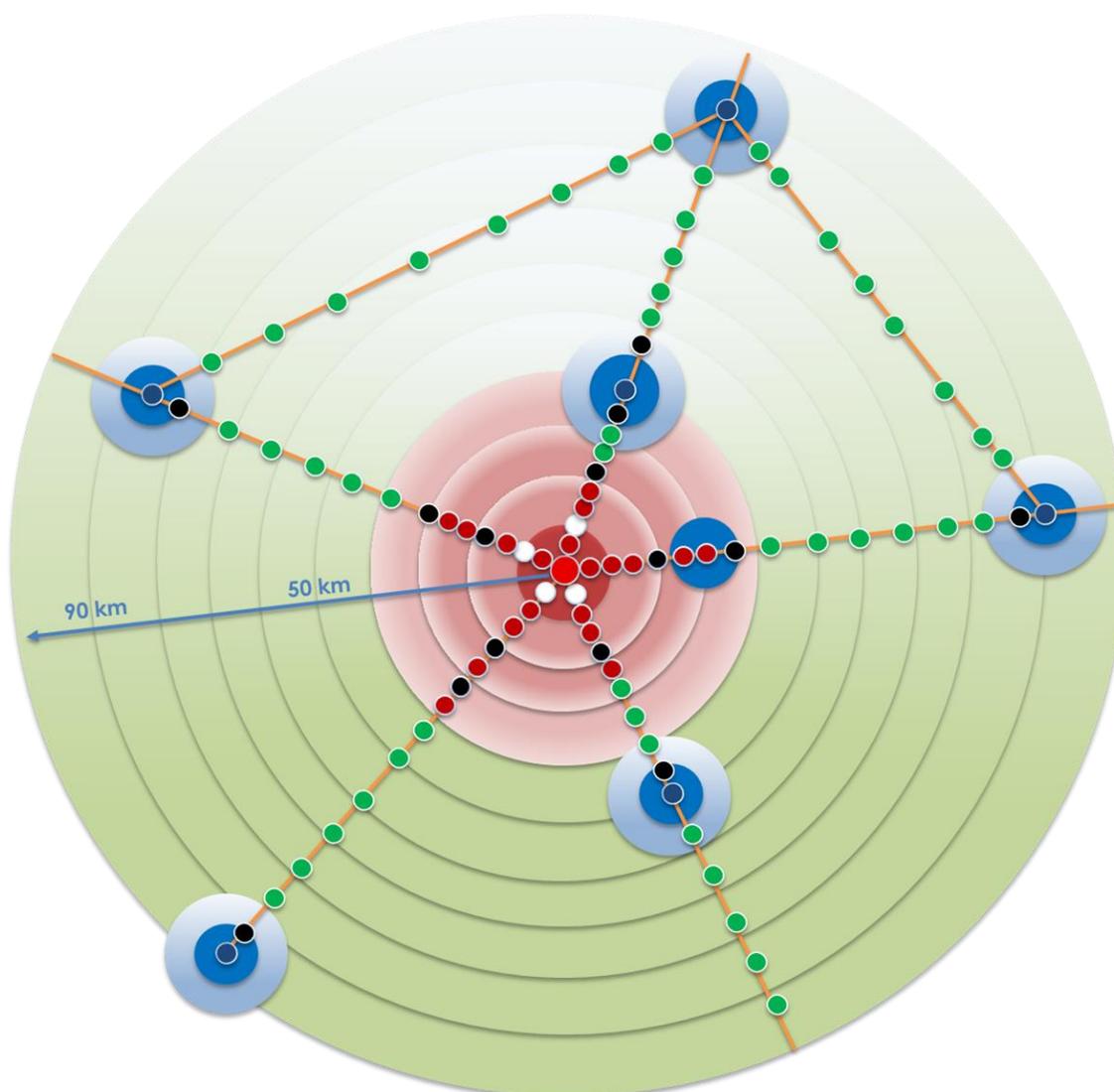
*Illustration du concept de Train d'Équilibre Régional*

Pour les lignes secondaires ou rurales, des économies peuvent être recherchées en utilisant un matériel léger de type tram-train qui use moins la voie, ou bien du train à l'hydrogène, type Coradia iLint ou assimilé, qui permet de se dispenser du renouvellement et de la maintenance des caténaires. Egalement, le niveau d'exigence des normes de sécurité et le niveau de maintenance pourraient être revues pour les adapter aux spécificités de ces

lignes qui roulent à vitesse réduite. Enfin, le développement de la technologie de la voiture ferroviaire autonome, avec batteries et sans conducteur, pourrait permettre d'abaisser les coûts d'exploitation et d'acquisition du matériel roulant. Le développement de cette solution nous paraît d'autant plus réaliste à moyen terme (2020-2025) que ces voitures circuleront sur des voies dédiées, sans mixité avec d'autres matériels roulants. Ainsi, les lignes rurales pourraient être les premières à bénéficier de trains autonomes et contribuer au développement de la technologie.

Enfin, dans certains cas la solution passera par l'abandon de la desserte en train et la mise en place d'une desserte pôle à pôle par autocar express couplé à une desserte fine par autocar interurbain.

#### 4.6. Synthèse des 3 modèles





	LE SUB'	L'EXPRESS	L'ESSENTIEL	CAR D'EQUILIBRE REGIONAL
<b>Objectif</b>	Desserte fine et performante de la métropole ou de la grande ville	Desserte performante pôle à pôle entre la métropole ou la grande ville et les pôles secondaires	Desserte express pôle à pôle et desserte fine des territoires, garantir un service public	Desserte express pôle à pôle et desserte fine des territoires, garantir un service public
<b>Rayon</b>	20 km	50 à 100 km		
<b>Voyageurs cible</b>	Déplacements quotidiens dit « contraints » et les déplacements occasionnels	Déplacements quotidiens dit « contraints » et les déplacements occasionnels	Déplacements occasionnels	Déplacements occasionnels
<b>Temps de parcours</b>	< 30 min	< 60 min	Pas d'objectif de rapidité	Pas d'objectif de rapidité
<b>Fréquence aux HP</b>	10-15 min	15-30 min	Adaptée aux besoins	Adaptée aux besoins
<b>Fréquence aux HC</b>	30 min	30-60 min	Adaptée aux besoins	Adaptée aux besoins
<b>Matériel roulant</b>	Tram-train / Transilien	TER classique, TER bimode (type Coradia iLint)	TER classique, TER bimode (type Coradia iLint) véhicules ferro. autonome	Autocar
<b>Infrastructure</b>	Infrastructure existante 2ème voie si voie unique 3ème voie si possible Nouvelle infra. dédiée	Infrastructure existante 2ème voie partielle ou totale si voie unique	Infrastructure existante	Les routes existantes
<b>Investissements</b>	Nouvelles gares	Nouvelles gares	Aucun Ou bien refonte du modèle économique (voies low cost)	Aucun

## 5. CONDITIONS DE REUSSITE

---

Dans cette vision prospective des modèles ferroviaires, il nous semblait nécessaire de s'interroger sur les conditions de réussite de la mise en place de ces concepts. L'élaboration des modèles ferroviaires pour le transport régional est justifiée par la volonté de proposer une vision cohérente du réseau ferroviaire et de la chaîne de transport globale pour les prochaines décennies, qui réponde aux besoins de mobilités des voyageurs sur la courte et moyenne distance.

L'actualité nous fait rapidement basculer sur la mise en place de la concurrence dans les régions à l'horizon 2024, faisant écho à l'adoption fin 2016 du 4<sup>ème</sup> paquet ferroviaire et en particulier du pilier politique. Mais au-delà de la concurrence dont on sait qu'elle va arriver (l'ère de l'opérateur national unique répondant à tous les besoins est révolue), la concurrence est une condition nécessaire pour bousculer l'ordre établi des cheminots mais pas suffisante à la renaissance du ferroviaire régional qui doit se recentrer sur des cœurs de cible.

### Les fondamentaux

- La sécurité ferroviaire est un atout des systèmes ferroviaires en comparaison aux autres modes notamment routiers et elle doit le rester. Les accidents ferroviaires ne se conçoivent que comme des catastrophes dans l'imaginaire collectif. Les évolutions proposées doivent se faire dans une démarche de non régression de la sécurité tant au regard de la technique que des organisations. Les exigences imposées par les directives européennes interopérabilité et sécurité ferroviaire nécessitent un autre regard notamment quand l'interopérabilité européenne n'a pas de fondement pour des systèmes voués à être exploités au sein d'une métropole. En outre, l'accent mis sur la sécurité ne doit pas s'opposer à l'innovation.
- La qualité de service est un élément de l'attractivité de nos systèmes ferroviaires. Les résultats actuels ne sont pas en phase avec les attentes des clients. La régularité et la fréquence doivent être au centre des changements proposés. Les parties prenantes du ferroviaire régional doivent passer d'une logique de raisonnement en train-kilomètre à voyageur-kilomètre et nombre de voyages pour replacer le client au centre de la problématique.
- La lisibilité de l'offre est un autre paramètre important pour le succès du ferroviaire régional. Elle doit être simple et accessible à tous. Les technologies numériques développées par des start-ups locales permettraient de faciliter cette lecture.
- Le transport ferroviaire est une activité industrielle de réseau. Plus le système est utilisé, plus les coûts se répartissent. Il faut densifier l'utilisation du système (train et infrastructures), ce sera le fil rouge dans les propos *infra*.

### Devenir l'incontournable du quotidien

- L'image du ferroviaire régional doit être mise en avant mais elle seule ne suffit pas. L'image s'accompagne de la notoriété qui par accroissement de la qualité de service augmentera la part modale. Le slogan « à nous de vous faire préférer le train » a tout son sens mais le « nous » est plus englobant que le groupe public ferroviaire seul et doit s'étendre aux métropoles et aux régions.
- Comme nous l'avons montré, la distance actuelle moyenne parcourue par les voyageurs TER est de l'ordre de 60 km, ce qui ne correspond pas aux distances généralement parcourues par les voyageurs du quotidien. Il faut replacer le ferroviaire régional sur un cœur de cible et à ce titre le concept Sub' (Mass Transit) permet d'aller chercher ces pépites que recèlent les métropoles de plus de 500 000 habitants.
- Le train régional doit se ré-ancrer dans son territoire. Le système ferroviaire régional est un des maillons dans la chaîne de transport du quotidien. Il doit être en interface avec les autres modes comme une composante évidente d'un transport porte à porte. En outre, le territoire régional doit se réappropriier le ferroviaire qui peut supporter le développement touristique d'une région. Il faut valoriser le potentiel ferroviaire territorial.

**Le Sub'**



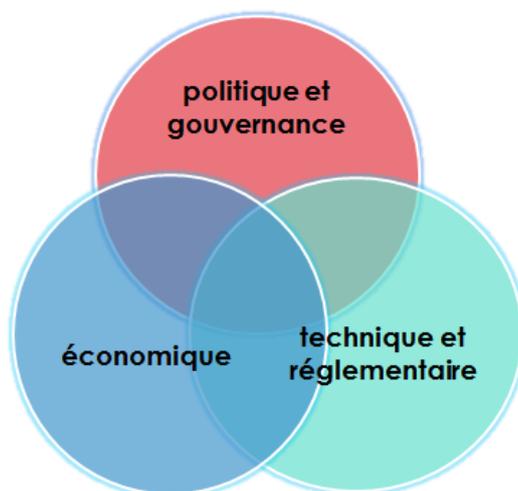
**L'Express**



**L'essentiel**



### Nécessité d'une vision systémique autour de trois piliers :

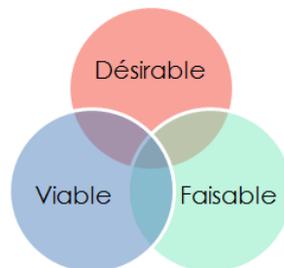


### Le pilier Politique & Gouvernance

- Le transport en général et ferroviaire en particulier ne doit pas être une variable d'ajustement des politiques nationales dont l'invariant est « pas d'ennui avec les cheminots ». Les transports sont utilisés quotidiennement et à ce titre mériteraient une place plus importante dans les politiques gouvernementales. Les transports sont ni de droite, ni de gauche et les décisions doivent se prendre de manière rationnelle et non émotionnelle, sans pour autant être purement comptables. Au niveau local, il en est de même : il faut passer d'une politique électorale pour revenir à une politique au sens noble qui serve la cité.
- Il faut limiter l'intervention de l'Etat (non stratège depuis plusieurs années) à une vision géostratégique du système ferroviaire dans le temps long pour passer à des régions stratégiques en devenir. La loi donne les clés aux régions, elles doivent ouvrir la porte et trouver une articulation pour travailler ensemble avec les métropoles ... le Mass Transit fait converger et la métropole est légitime à devenir l'AOT du Sub' (syndicat mixte transport).
- La concurrence est un des moyens pour rentrer dans le cycle vertueux du système ferroviaire régional. C'est une évidence et ce n'est ni la solution miracle ni une catastrophe. Elle doit être abordée en analysant les retours d'expérience de nos voisins européens pour faciliter les choix structurants. A titre d'exemple, les Allemands considèrent que l'allotissement d'un marché d'exploitation régionale doit se faire sur un volume de 4 à 6 millions de voyageurs par an pour générer des appareils de production à taille optimisée. L'expérience française de la concurrence sur le fret constitue également un bon substrat.

## Le pilier économique

- Redonner de la valeur au train : le train est un actif qui doit rouler au même titre qu'un avion au sol est source de perte pour les compagnies aériennes. Actuellement, un TER roule en moyenne 5 heures par jour et si l'on enlève les temps de maintenance et les heures de nuit inexploitable, il reste au minimum 7 heures de production potentielle.
- Pilotage des modèles par la performance : la culture du juste nécessaire doit être à tous les niveaux. Elle est le dénominateur commun du désirable, du viable et du faisable. Pour ne citer que Kipling dans le livre de la jungle « il faut se satisfaire du nécessaire ».



- Augmenter le ratio Recettes/Dépenses, de la marge et du volume :
  - les coûts du réseau doivent baisser et densifier voire saturer son utilisation permettrait de répartir les charges. Pour se faire, nous soumettons l'idée de créer une **fonction de Manager de lignes** au sens du réseau. Il serait en charge de maximiser l'utilisation des lignes à sa charge en allant chercher de nouveaux « clients ». Il sera en charge d'optimiser les charges fixes, qu'une véritable décentralisation allègera tout en lui donnant des marges d'initiatives.
  - Si la qualité de service est au rendez-vous, le prix des abonnements (très bas au regard des autres pays européens) doit être revu à la hausse.
  - La baisse des taxes (notamment la TVA) combinée à une non baisse des prix du billet permettrait d'augmenter la marge et de remettre le ferroviaire à jeu égal avec les modes concurrents pour lesquels les externalités ne sont pas prises en compte.
- La productivité s'associe à la polyvalence qu'il faut aller chercher dans chaque sous-système (conduite, matériel roulant, entretien du réseau, ...)
- La logique d'annualité budgétaire de l'Etat est à bannir. Il faut donner de la vision pluriannuelle en articulant mieux les CPER avec le contrat de performance de SNCF Réseau. L'accord conclu avec l'Etat à fin 2016 dans le cadre de la réforme ferroviaire fixe pour dix ans la trajectoire financière de ses investissements et nous ne pouvons que nous en satisfaire.

### Le pilier technique / réglementaire

- Les règles (matériel roulant, infrastructures, personnel) doivent s'adapter au juste besoin. Sans perdre l'objectif fondamental de la sécurité ferroviaire, elles ne doivent pas imposer des contraintes qui servent des logiques inutiles à l'échelle d'une métropole, typiquement l'interopérabilité européenne. Ces règles ajustées trouvent leur place dans une nouvelle notion ... la Smart Safety.
- Le réseau doit être remis en état mais il s'agit également de le moderniser, de l'investir par la révolution numérique, d'inventer de nouvelles fonctionnalités avec des innovations disruptives, de remettre à plat des pratiques qu'il ne s'agit pas seulement d'informatiser voire de simplifier les plans de voie.
- Pour le modèle Express, la flotte de matériel TER récemment acquise est adaptée aux besoins
- Pour le modèle Sub', les voies doivent être dédiées au maximum car l'offre tend vers la saturation du réseau associé. La réglementation doit être inspirée proche des systèmes de transports guidés plus que des spécifications techniques d'interopérabilité. A un horizon 2030, on peut imaginer des voies supplémentaires, voire une troisième voie pour permettre des contournements mais il faut rester dans la logique du juste nécessaire. Le développement des systèmes automatiques (ATO) permettra de passer d'une logique horaires à une logique fréquence où le Sub' sera utilisé comme un métro.
- Enfin pour le modèle essentiel, une démarche frugale nous semble adaptée. Le système doit être léger, innovant. Quelques idées :
  - Des trains hybrides peuvent permettre de se dispenser d'une électrification de ligne. A titre d'exemple, le train Coradia (hydrogène) d'Alstom peut être vu comme cher mais quand on le replace dans un système global, l'ensemble peut être moins cher qu'une ligne électrifiée avec un matériel standard.
  - Mixité marchandises / voyageurs (ce n'est pas une nouveauté car cela se faisait jusque dans les années 70)
  - Un travail réglementaire serait à mener pour faciliter l'ouverture et la fermeture de lignes
  - Enfin, la voie unique est à explorer notamment avec l'arrivée de systèmes d'exploitation liés aux satellites, cette voie dédiée n'étant pas forcément ferroviaire.

## 6. CONCLUSION

---

Le Corail a un demi-siècle, le TGV 35 ans et le TER 20 ans, l'innovation dans les services est en panne. La métropolisation est en marche et avec elle l'arrivée de nouveaux modes de transport tels que le véhicule autonome. L'arrêt sur image de l'offre régionale actuelle montre qu'elle est en décalage avec les attentes des clients. Sur la base de trois modèles (l'Express, le Sub', l'essentiel), nous avons tenté de nous positionner à un horizon 2030 où le transport ferroviaire régional se placerait sur ses cœurs de cible respectifs pour aller chercher des pépites qui lui donneraient la part modale qu'il mérite.

La concurrence n'est pas une fin en soi et ne suffira pas à relever le défi du transport régional. Basés sur des fondamentaux (sécurité ferroviaire, qualité de service, lisibilité de l'offre et densification de l'utilisation du système), les trois modèles contribuent à rendre le système ferroviaire régional incontournable au quotidien et en particulier dans les grandes métropoles.

Entre ces deux images du présent et du futur, il reste un film à produire dont les réalisateurs sont les acteurs du ferroviaire régional qui par leur prise de conscience et leur responsabilité collectives permettront à notre imaginaire non utopiste de devenir réalité.

### Historique des modifications

---

Indice	Établi par	Date	Objet de la révision
A	Anita ARAMA , Gautier BRODEO, Stéphane MARIE, Xavier ZUBILLAGA	31/01/2017	Création du rapport