

n° 006794-01

mars 2010

Les liaisons possibles entre Troyes et le réseau ferroviaire à grande vitesse

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir





MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE,
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER
En charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat

Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable

Rapport n° 006794-01

LES LIAISONS POSSIBLES ENTRE TROYES ET LE RESEAU FERROVIAIRE A GRANDE VITESSE

Par Claude Liebermann, Ingénieur général des Ponts et Chaussées

Et Jean Louis Picquand, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées

Juin 2009

Sommaire

	P
<i>Sommaire</i>	2
<i>Résumé du rapport</i>	3
I Introduction	5
II Troyes, un enclavement ferroviaire qui s'aggrave	5
<i>II.1 Un potentiel ferroviaire dégradé et inutilisé</i>	6
<i>II.2 Un réel enclavement ferroviaire</i>	7
III Une vision de l'exploitation ferroviaire en pleine évolution	10
1) <i>L'apport des automoteurs bi-modes</i>	10
2) <i>La desserte des villes d'Ile de France et du Grand Bassin parisien</i>	10
3) <i>Les nouvelles lignes issues du « Grenelle de l'Environnement »</i>	10
IV Raccordement de Troyes au réseau à grande vitesse, une expertise technique sommaire	12
<i>Les pistes explorées</i>	12
<i>Vers une variante optimale</i>	15
V Quelques données socio-économiques	17
<i>V.1 La population desservie</i>	17
<i>V.2 Le prolongement de la desserte vers Chaumont, Langres, Vesoul</i>	17
<i>V.3 La desserte en amont de Troyes, Romilly et Nogent</i>	17
VI Conclusions et recommandations	18
ANNEXES	19
<i>A-1 Les hypothèses étudiées pour la liaison entre Troyes et la LGV Sud-Est</i>	20
<i>A-2 Estimation financière</i>	21
<i>A-3 Estimation des temps de parcours</i>	24
<i>A-4 Quelques éléments dimensionnant relatifs à l'exploitation</i>	26

Résumé du rapport

A la suite des réflexions conduites sur le parti d'aménagement de la ligne 4 (Paris-Mulhouse) et sur les moyens de relier l'agglomération de Troyes au réseau TGV, le présent rapport, demandé par le Directeur des Infrastructures et des Transports, propose une première expertise d'une solution capable, à moyen et plus long terme, d'apporter un gain de qualité substantiel pour la desserte de Troyes, aujourd'hui insuffisante, et de contrer la baisse prévisible du trafic de la ligne 4 consécutive à la mise en service du TGV Rhin-Rhône, en 2012, qui, dans les perspectives actuelles, la privera de ses clients en provenance de Mulhouse, Belfort et en partie Vesoul.

Trois éléments sont apparus essentiels :

- 1) La situation ferroviaire de Troyes est plus défavorable que celle d'autres agglomérations comparables et que celle des villes du nord de la Champagne-Ardenne, notamment Reims, irriguées par la LGV Est Européenne. Troyes est une des seules villes de cette importance à ne pas avoir d'accès TGV, en fonctionnement ou en perspective, la ville est desservie par une seule ligne sud-est nord-ouest, avec une dominante des relations Troyes-Paris. Il en résulte une faible utilisation de la gare et des liaisons possibles. Mais il existe aussi des possibilités réelles de transfert modal, notamment de la voiture vers le train, que pourrait favoriser une politique ferroviaire plus dynamique, notamment pour la relation avec Paris,
- 2) Le projet d'électrification de la ligne Paris-Troyes, d'une conception relativement ancienne, compte tenu de la longueur de sa préparation technique et des difficultés des décisions, malgré son inscription pour une partie au contrat de projet 2007-2013, est globalement positif pour le développement durable, mais, en comparaison de son coût, relativement élevé, n'apporte que peu d'avantages, que ce soit pour les utilisateurs ou pour la collectivité. En particulier, il n'entraîne pas de réel gain de temps, En outre, inévitablement limité à Troyes du fait de la faiblesse des clientèles au delà, il obligerait les utilisateurs de Chaumont et de plus loin, soit à un changement de train, soit à un changement de motrice, avec des pertes de temps. Il est à craindre que, malgré l'électrification de Paris-Troyes, lorsqu'elle sera réalisée, la situation ferroviaire de Troyes ne s'améliore pas, et que, au contraire, l'écart avec les villes comparables s'accroisse,
- 3) Plusieurs évolutions récentes importantes ont modifié en profondeur les données du problème de la relation entre Troyes et Paris, la principale, l'utilisation d'automoteurs bi-modes (électriques et diesel), acquis par le Conseil régional de Champagne-Ardenne pour une partie des relations Paris-Troyes et par le Conseil régional d'Ile de France pour la desserte de Provins, permettant de passer automatiquement d'une source d'énergie à l'autre, mais aussi une vision renouvelée des dessertes de l'ensemble du Grand Bassin Parisien, recherchant une plus grande harmonisation des possibilités des villes importantes d'accéder au réseau TGV, enfin les conséquences de la loi relative au « Grenelle de l'Environnement », qui prévoit la réalisation de lignes à grande vitesse nouvelles au cours des vingt prochaines années.

En particulier, est prévue, à un horizon relativement proche, la réalisation d'une deuxième ligne à grande vitesse Paris-Orléans-Clermont-Ferrand-Lyon, complétant la ligne actuelle Paris-Lyon, aujourd'hui en voie de saturation, ce qui devrait dégager des capacités sur la ligne actuelle et à la gare de Lyon.

Ces différents éléments ont conduit à élargir fondamentalement l'approche initiale. Il n'est pas surprenant qu'ils n'aient pas pu être pris en considération lors des discussions sur le projet d'électrification. Le contrat de projets 2007-2013 a été signé le 21 mars 2007 et les

automoteurs bi-modes mis en service le 10 juillet 2007. Les réflexions sur le doublement de la LGV Paris-Lyon ont pris corps, à l'initiative de la SNCF, fin 2007 et en 2008.

Sur la base de ces constats, les rapporteurs ont expertisé la possibilité de relier la LGV Sud-Est actuelle à Troyes en utilisant au maximum les infrastructures existantes, de façon à permettre une liaison par TGV entre Paris et Troyes et par conséquent l'accès de Troyes à l'ensemble du réseau TGV par l'intermédiaire de la LGV Sud-Est et de ses jonctions dans l'agglomération parisienne.

Parmi les familles de solutions présentées, les rapporteurs ont jugé plus pertinentes les solutions se débranchant de la ligne nouvelle au nord de l'agglomération de Sens et gagnant Troyes par la vallée de la Vanne, en utilisant partiellement l'ancienne ligne de Troyes à Sens, réhabilitée et électrifiée pour une circulation des TGV à 160 km/h. Il en résulterait une relation rapide Paris-Troyes en moins d'une heure qui pourrait se trouver confortée, au niveau de la clientèle, par la création d'une halte TGV au nord de Sens.

Pour un coût de l'ordre de 400 M€ (évalué en € courants valeur actuelle), et sous réserve d'analyses complémentaires précises confirmant ces chiffres, il apparaît possible de relier Paris à Troyes en 57 minutes (1 heure 2 minutes en cas d'arrêt à Sens), un progrès important par rapport à la situation actuelle.

Le rapport souligne que la mise en œuvre de cette solution suppose en préalable la réalisation de la ligne à grande vitesse Paris-Orléans-Clermont-Ferrand-Lyon, de façon à disposer des sillons nécessaires et des possibilités d'accès à la gare de Lyon. Cela prendra donc du temps.

Dans l'immédiat, il paraît souhaitable de trouver les moyens de conforter l'utilisation de la ligne Paris-Troyes, de façon à casser la tendance constatée à la baisse de l'attractivité ferroviaire de Troyes. Sur ce plan, la généralisation d'automoteurs bi-modes adaptés à des circulations de plusieurs heures (Matériels Eco mobiles Régionaux MER en cours de programmation au niveau de la SNCF et des régions) apporte une solution pour répondre à cet impératif, accompagnée de travaux éventuels sur la voie et sur les gares. Un gain de 5 à 10 minutes sur la durée des parcours Paris-Troyes ne semble pas hors de portée, à un horizon de 5 ans.

Rappelant les principales données socio-économiques relatives à ce projet, le rapport recommande en conclusion, d'organiser la concertation avec les collectivités concernées, débouchant éventuellement sur une adaptation du contrat de projet, afin de le rendre compatible avec les préconisations du rapport, de poursuivre les études techniques pour valider le projet et de l'inscrire dans les lois consécutives au « Grenelle de l'Environnement », de conduire les démarches nécessaires pour mettre en place la généralisation des automoteurs et les travaux d'accompagnement, enfin de relancer les études sur la liaison Chalons-Troyes par l'aéroport de Vatry, qui pourrait constituer un jour le prolongement vers Chalons d'une future ligne entre Troyes et la LGV Paris-Lyon.

RAPPORT

I- INTRODUCTION

L'électrification de la ligne ferroviaire Paris-Troyes, une partie de la ligne ferroviaire n° 4 (Paris-Bâle par Troyes, Chaumont, Vesoul et Belfort), a donné lieu à de multiples débats et orientations, au cours des dernières années, sans pouvoir jusqu'à présent entrer dans une phase de réalisation concrète.

Si l'on examine les critères d'appréciation classiques, l'intérêt pour l'utilisateur (rapidité, confort ou coût des déplacements), pour la collectivité (développement économique, économies de gestion) ou pour la protection de l'environnement (réduction effective de l'effet de serre, par exemple par un transfert modal effectif de la voiture vers le train), l'électrification, dont le principe général est positif, apporterait peu de progrès, au regard de son coût ou en comparaison avec d'autres investissements de même nature. Cela explique à la fois les volontés politiques, au titre d'une approche globale du développement durable, mais aussi les réticences des administrations et de RFF pour engager sa réalisation, ainsi que l'impossibilité, pour RFF, de justifier une participation substantielle financière en respectant ses critères légaux (article 4).

Parallèlement, la région Champagne-Ardenne a obtenu l'inscription du projet d'électrification au contrat de projet 2007-2013 et a interrompu le versement de la contribution de la région prévue dans le cadre du protocole préparatoire à la 2^e phase de la LGV Est Européenne, mettant comme condition préalable à sa participation financière à cette 2^e phase le démarrage de l'électrification. Sortir des blocages actuels suppose, au minimum, d'amorcer un processus crédible pour le désenclavement ferroviaire de Troyes, en cherchant à obtenir l'accord de la région pour s'intégrer dans ce processus.

Cette situation a conduit le directeur des infrastructures de transport, saisi d'un certain nombre de réflexions venant de différentes sources au niveau d'études prospectives, en particulier la SNCF, à demander une expertise sommaire supplémentaire par mail le 20 mars 2009, recherchant une sortie par le haut des blocages actuel, parallèlement aux discussions qui se poursuivent avec le Conseil régional sur la mise en œuvre du projet d'électrification.

Le présent rapport répond à cette demande, en précisant au préalable quelques éléments de contexte et en examinant un certain nombre de compléments ou de prolongements techniques. Sont proposées en conclusion différentes orientations pour les travaux ultérieurs éventuels.

II- TROYES, UN REEL ENCLAVEMENT FERROVIAIRE

Le bassin de population de Troyes, une aire urbaine de 172 000 habitants et une agglomération de 129 000 habitants, représente la 44^e agglomération française de métropole et la 9^e du grand bassin parisien, après Paris, Rouen, Orléans, Le Havre, Reims, Caen, le Mans et Amiens. Ce bassin de population apparaît certes un peu isolé, à la périphérie sud est. Mais il est doté d'une vie autonome et bien relié par les autoroutes au reste du territoire, dans toutes les directions (A 5 vers Paris, A 26 vers le nord et ensuite vers A 4, A 5 vers l'est et ensuite vers A 31, A 6 et A 77 vers le sud et le centre).

Il n'en est pas de même au plan ferroviaire.

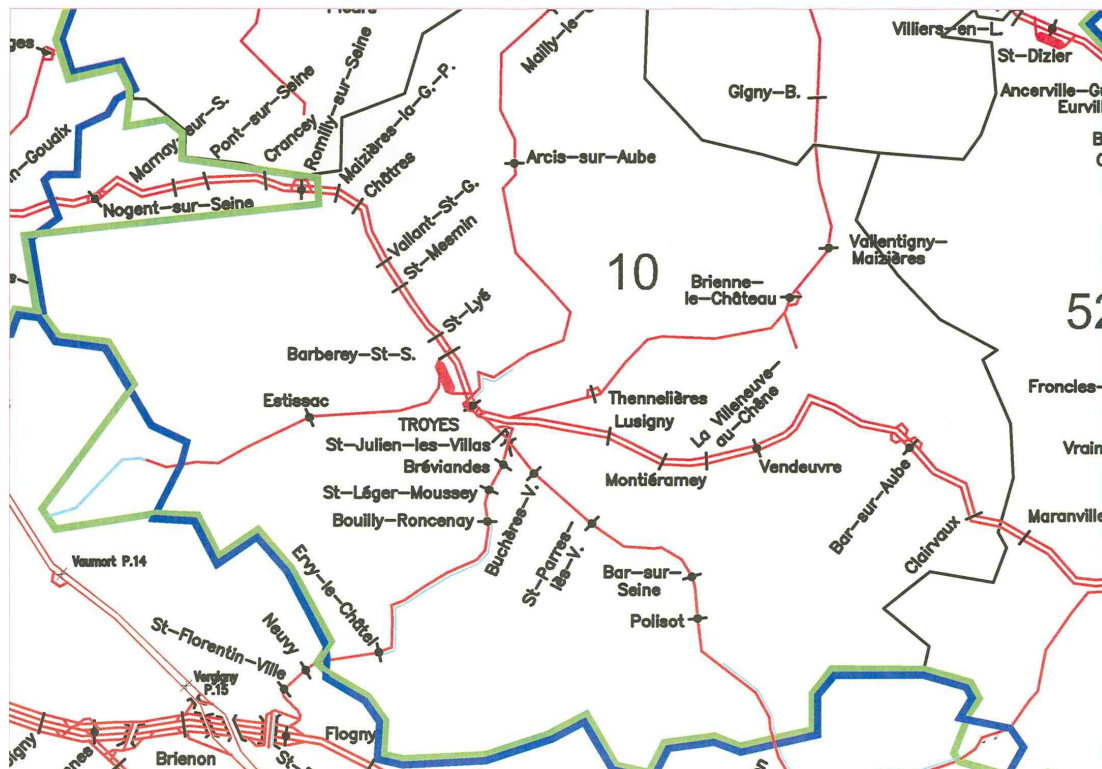
II.1. Un potentiel ferroviaire dégradé et inutilisé

La gare de Troyes est centrée uniquement sur l'accès à la ligne 4, en amont, vers Romilly, Nogent et Paris et en aval, vers Chaumont, Vesoul et Belfort. Sa fréquentation est doublement déséquilibrée :

- Déséquilibre entre le nord (Paris), qui représente 836 000 voyages (77,5 %) et le sud (Chaumont et au-delà), qui représente seulement 243 000 voyages (22,5 %),
- Déséquilibre entre les destinations des voyages vers le nord, naturellement entre Paris-gare de l'Est, qui représente 631 200 voyages (75,5%), pour 143 700 vers Romilly (17,2 %), 59 500 vers Nogent (7,1 %), 2 300 enfin vers Longueville pour Provins (0,2 %).

Les voyages vers Paris représentent ainsi 58,5 % de l'activité de la gare de Troyes. Cette situation est confirmée par le nombre des liaisons en circulation à partir ou à destination de Troyes : 15 aller-retour entre Troyes et Paris, dont 5 directs et 10 qui desservent Romilly et Nogent, 12 trains desservant le sud est de Troyes, en direction de Bar sur Aube et Chaumont, 6 s'arrêtant à Culmont-Chalindrey, 1 desservant Vesoul, 1 Belfort et 4 Mulhouse. Cette situation risque d'évoluer vers une réduction du nombre des liaisons au delà de Troyes, avec la mise en service de la LGV Rhin-Rhône (année 2012). Mulhouse et Belfort seront directement desservis par la ligne nouvelle, Vesoul sera en partie impacté par les liaisons routières possibles avec la gare nouvelle de Besançon TGV.

Il en résulte que l'étoile ferroviaire pratiquement complète dont dispose Troyes, des départs dans 7 directions, est aujourd'hui inutilisée, sauf en direction de Paris et de Chaumont, faute de demande de clients, faute d'organisation possible de relations, du fait notamment de l'état de ces infrastructures désormais totalement obsolètes.



Les sept branches de l'étoile ferroviaire vont, dans le sens des aiguilles d'une montre, vers Romilly et Paris (1), vers l'aéroport de Vatry et Chalons (2), vers Saint-Dizier (3), vers Chaumont (4), vers Bar sur Seine et le sud est (5), vers Saint Florentin (6), enfin vers Sens (7). Contrairement à d'autres agglomérations, en dehors des directions vers Paris et Chaumont, elles ne sont pas utilisées.

Quand le schéma régional des infrastructures et des transports, en décembre 2007, a analysé les possibilités de liaisons nord-sud à l'échelle de la région, il a recensé, au titre des alternatives utiles, quatre branches de l'étoile ferroviaire de Troyes, la liaison vers Chalons par l'aéroport de Vatry (sillon existant, mais infrastructure obsolète, en particulier au sud), la liaison vers Saint-Dizier, la liaison vers Chaumont et la liaison vers Saint-Florentin.

La situation actuelle est la source d'inégalités importantes entre le nord et le sud de la région Champagne-Ardenne. La comparaison entre Troyes et Reims, fournie par le tableau suivant, est à cet égard éclairante.

	Reims	Troyes	Ecart
Population agglomération	215581	128945	-40,2
Population aire urbaine	291735	172497	-40,9
Distance de Paris (km)	142	177	+24,6
Temps voiture	01:27	01:48	+24,1
Péage voiture	9,50	8,90	-6,3
Temps voyage en train Paris	00:45	01:25	+88,9
Coût train 1 ^e classe Paris	51,20	34,10	-33,4

Certes Reims est plus près de Paris et plus important en population. Mais, pour une distance supérieure de 25%, le temps du voyage en train est presque le double, notamment du fait du TGV qui dessert Reims. Par contre, le prix du voyage (péage, billet SNCF) est plus bas pour Troyes que pour Reims, du fait de l'utilisation de TGV.

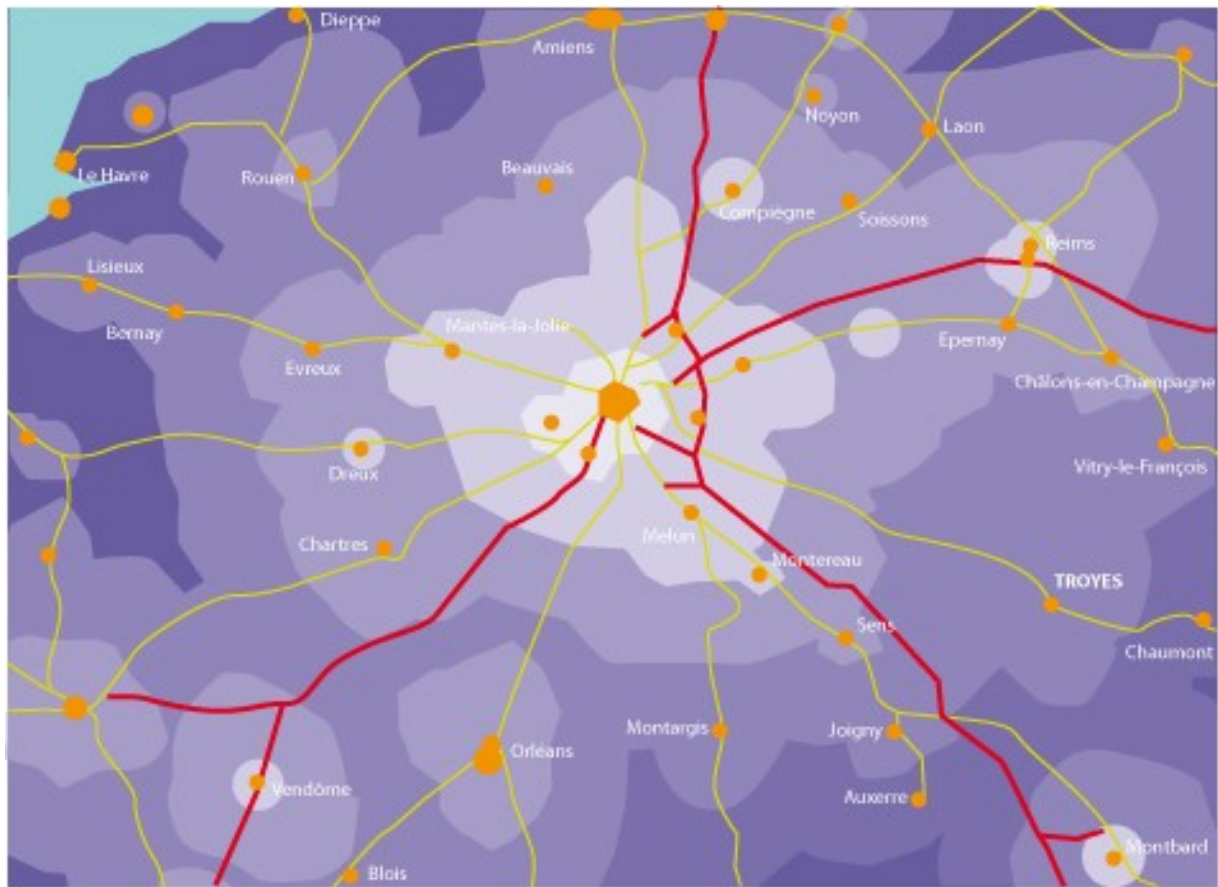
De plus, la situation comparative relative de Troyes en terme d'accessibilité se dégrade, du fait notamment de la mise en service des nouveaux TGV, le TGV Est Européen ayant, au niveau régional, marqué une étape déterminante de désenclavement pour le nord de la région (Reims, Chalons, les Ardennes).

Dans le cadre actuel, les perspectives d'amélioration sont difficiles à prévoir. L'électrification en cours d'étude n'apportera pas de réel gain de temps par rapport à l'utilisation des automoteurs bi-modes. Le changement de machine à Troyes pour les trains poursuivant au-delà (actuellement 12 liaisons sur les 15, vers Bar sur Aube, Culmont, Chaumont...) les retarderait de 10 à 15 minutes. La seule solution consisterait dans la poursuite de l'utilisation d'automoteurs bi-modes, pour répondre aux besoins au-delà de Troyes.

D'autant que, alors que le bilan est déjà déficitaire pour la SNCF (11 M € de pertes par an), la ligne 4 sera impactée négativement, dès 2012, date de la mise en service de la première phase de LGV Rhin Rhône, par un risque de perte de la clientèle des gares de Mulhouse, Belfort et en partie Vesoul. Cette perspective pourrait conduire la SNCF, dans une logique commerciale, à demander une réduction des fréquences, non seulement au-delà de Troyes, mais également vers Paris.

II.2. Un réel enclavement ferroviaire

L'enclavement ferroviaire de Troyes est confirmé par la courbe des isochrones au départ de Paris, qui montre la situation mauvaise de Troyes (selon la couleur, 30 minutes, 1 heure, 1 heure 30 ou 2 heures). Dans les meilleurs temps, Troyes est à 1 heure 22 de Paris.



On voit que la durée des trajets est pour Troyes plus importante que la plus grande partie du Grand Bassin Parisien, sans compter les nombreuses agglomérations plus éloignées qui, du fait de l'apport du TGV, sont plus proches ou comparables à Troyes pour le temps d'accès en train (Orléans, Rouen, le Mans, Lille, Metz, Nancy, dans quelques années, Rennes...).

La situation est identique pour les relations internes à la Champagne-Ardenne : le site Internet de la SNCF suggère, pour aller de Chalons à Troyes (78 km) de passer par Chaumont, avec des temps qui varient de 2 heures 30 à 3 heures 30, et, pour aller de Troyes à Reims, de passer par Paris, avec des temps qui varient entre 2 heures 30 et 4 heures ! Il ne fait aucune référence aux liaisons TER par car mises en place par le Conseil régional.

Un retard par rapport aux agglomérations comparables

La situation de la gare de Troyes en comparaison des gares des 20 agglomérations comparables (34^e à la 54^e agglomération française par la taille) confirme ce retard, lié au faible développement du mode de transport ferroviaire.

Sur les 20 gares d'agglomérations de taille comparable à Troyes (plus de 100 000 habitants), cette ville est la seule à ne pas posséder d'accès TGV, en service ou en projet.

Si on considère les agglomérations les plus importantes (33), seules aujourd'hui celles de Rouen, Orléans, Clermont-Ferrand, le Havre et Caen ne possèdent pas encore de relation TGV. Sur chaque cas, les études sont en cours ou les décisions ont été prises pour pallier à ces carences, en général en utilisant les possibilités créées par les lignes supplémentaires que le Gouvernement a décidé de programmer après le « Grenelle de l'Environnement ». Dès

maintenant, ont été créées des relations TGV directes avec Marseille à partir de Rouen et du Havre.

Une gare faiblement utilisée, en comparaison du poids de la population troyenne

Pour l'utilisation des différentes branches ferroviaires, cinq gares ne disposent que de deux directions, Saint Nazaire, Annecy, Troyes, Lorient et Montbéliard. Cette situation est compensée par un accès direct, actuel ou prévu, au réseau à grande vitesse (demain, pour Montbéliard avec la LGV Rhin Rhône), sauf pour Troyes.

L'agglomération de Troyes cumule donc les handicaps. Si elle ne saisit pas une occasion rapidement, elle risque de rester définitivement enclavée au plan ferroviaire, avec un retard irrattrapable sur l'ensemble des agglomérations comparables. A titre de comparaison, La Rochelle (171 214 habitants) possède une gare TGV, Valence (167 155 habitants) deux gares dont une TGV, Chalons (79 280 habitants) une gare TGV, Besançon (134 376 habitants) et Belfort-Montbéliard, demain deux gares dont une TGV...

N°		Population	Voyageurs (1)	Accès TGV	Branches ferroviaires	Attractivité de la gare	Classement Attractivité
34	Pau	181413	1024284	Oui	3	5,6	18
35	Bayonne	178965	917254	Oui	4	5,1	19
36	Limoges	173299	1754450	Projet	6	10,1	12
37	Perpignan	162618	1444822	Oui	3	8,9	14
38	Amiens	160815	4301570	Projet	4	26,7	1
39	Nîmes	148889	2983506	Oui	4	20	4
40	Saint Nazaire	136886	809638	Oui	2	5,9	17
41	Annecy	136815	1828840	Oui	2	13,4	11
42	Besançon	134376	2385814	Oui	3	17,8	6
43	Thionville	130480	2432472	Oui	5	18,6	5
44	Troyes	128945	1078794	Non	2	8,4	15
45	Poitiers	119371	2492440	Oui	3	20,9	3
46	Valence	117448	1662336	Oui	3	14,2	8
47	Lorient	116174	1072828	Oui	2	9,2	13
48	La Rochelle	116157	1720392	Oui	3	14,8	7
49	Chambéry	113457	2928022	Oui	3	25,8	2
50	Montbéliard	113059	700000	Projet	2	6,2	16
51	Annemasse	106673	400000	Oui	3	3,7	20
52	Calais	104852	1476940	Oui	4	14,1	9
53	Angoulême	103746	1446834	Oui	4	13,9	10
	Moyenne	134222	1746000		3,3	13,2	

(1) chiffres 2007 fournis par la SNCF, sauf pour Montbéliard et Annemasse, chiffres 2006

Dans le groupe de ces 20 agglomérations (entre la 34e et la 53e agglomération française), la gare de Troyes possède une des plus mauvaises attractivités (15e sur 20). Encore faut-il souligner que les gares plus mal placées relèvent pour la plupart de cas particuliers, Montbéliard dont la situation va changer radicalement avec la mise en service de la LGV Rhin-Rhône, Pau, très excentré par rapport à Paris, Bayonne, Saint-Nazaire et Annemasse, agglomérations où plusieurs gares sont en concurrence.

Alors que l'agglomération de Troyes comporte un nombre d'habitants proche de la moyenne de ces agglomérations (94%), le nombre annuel de voyageurs est inférieur de 36 % à la moyenne et le coefficient d'attractivité inférieur de 39 %.

Le tableau suivant illustre la situation de la gare de Troyes.

Destination	Paris	Nogent et Longueville	Romilly	Chaumont et sud est
Nombre de voyageurs annuels	631000	82000	144000	222000
%	58,5	7,6	13,3	20,6

Outre l'absence d'accès TGV, la gare de Troyes ne dessert qu'un nombre limité de destinations sur une ligne unique, vers Paris, Romilly, Nogent et Longueville d'un côté, vers Mulhouse, Bar sur Aube, Chaumont et au-delà, de l'autre. A cet égard, elle peut être aujourd'hui comparée à une gare de grande banlieue éloignée de Paris, dont l'essentiel des trafics se concentrent, en courtes distances, sur sa relation avec la capitale.

A l'évidence, cette situation ne correspond ni à la taille de l'agglomération troyenne (44^e agglomération en métropole), ni à sa réalité économique, ni à sa distance de Paris (177 km), qui devraient conduire à une présence ferroviaire beaucoup plus forte et plus autonome par rapport à Paris, permettant par exemple des relations directes avec les principaux pôles du pays (Lyon, Marseille, Lille, Strasbourg par exemple).

Il en est résulté un sentiment d'inégalité profonde entre le nord et le sud de la région Champagne-Ardenne, aggravé par les relations par TGV qui ont été obtenues pour Reims, Chalons, Charleville et Sedan. L'électrification de la ligne 4 est dès lors apparue comme un élément symbolique de compensation, mis sur la table et exigé pour réaliser quelque chose, avec la volonté de créer les conditions d'une pérennisation de la ligne 4 dans sa relation entre Paris et Troyes, notamment parce que le contexte de l'époque ne permettait d'avancer une autre solution crédible, utile, pouvant être mise en œuvre dans des délais raisonnables. La situation actuelle, les engagements pris à plusieurs reprises et, pour l'instant suivis d'aucun effet, risquent de conduire à des blocages, au niveau d'élus et d'une population désabusés.

III- UNE VISION DE L'EXPLOITATION FERROVIAIRE EN EVOLUTION

Comme beaucoup de projets ferroviaires, l'électrification de Paris-Troyes a été conçue il y a une dizaine d'années, en prolongement des dernières grandes électrifications, par exemple Paris-Clermont-Ferrand. Le financement, dont la préparation a été longue et difficile, représente, pour les élus, une juste compensation, une réponse, au niveau de Troyes, de l'Aube, de la Haute-Marne et du sud de la Champagne-Ardenne, à la desserte par le TGV Est Européen le nord de la région Champagne-Ardenne, Chalons, Reims et Charleville... avec d'importantes interventions publiques..

L'inscription, en Champagne-Ardenne (135 M €), a pu être obtenue dans le contrat de projet en 2007, grâce à l'énergie et à l'insistance des principaux élus concernés. La région Ile de France a prévu dans son contrat de projet une enveloppe de 30 M€ pour une première tranche, avec une ouverture de principe sur des compléments possibles, mais n'a pas, pour l'instant, décidé l'engagement de travaux entre Gretz et Longueville (desserte de Provins), pourtant la partie la plus utilisée au plan des circulations. Au total, sur un coût actuellement estimé à 270 M € courants en 2007, soit de l'ordre de 300 M€ courants aujourd'hui, les sommes inscrites dans les contrats de projets Ile de France et Champagne-Ardenne atteignent seulement 120 M €, dont, pour les investissements prévus en Champagne-Ardenne, 90 M € à parts égales entre l'Etat et la région sur un total de 135 M € relatifs à cette région. Pour les investissements en Ile de France, les montants mobilisables s'élèvent à 30 M€ (20 M€ pour la région et 10 M€ pour l'Etat).

Parallèlement, trois éléments nouveaux importants ont modifié profondément les données du problème :

- 1) L'expérimentation réussie et la mise en œuvre opérationnelle des automoteurs bi-modes par la région Champagne-Ardenne, par sa souplesse, a permis de compenser le défaut d'électrification, surtout pour les relations prolongées au delà de Troyes (Chaumont, Langres, éventuellement Vesoul). En effet, les accès à Paris et particulièrement à la gare de l'Est peuvent désormais s'effectuer en traction électrique, l'automoteur changeant de mode de traction sans que le voyageur s'en rende compte ou que la vitesse d'exploitation soit réduite. La région Ile de France a acquis un certain nombre d'automoteurs bi-modes et en est satisfaite pour la desserte de Provins. L'utilisation de tels matériels permet un phasage libre des travaux d'électrification et éviterait l'inconvénient, en cas d'électrification sur tout ou partie de la ligne Paris-Troyes, d'avoir à changer de machine pour les missions pour Chaumont et au-delà, au détriment des temps de parcours.
- 2) Une politique générale, associant RFF, la SNCF, le STIF, différents Conseils régionaux et l'Etat, a été imaginée et commence à être mise en œuvre pour rendre plus homogènes et plus rapides les relations entre les villes d'Ile de France et du grand bassin parisien, le réseau des LGV et des aéroports, ainsi que Paris. C'est une condition pour une meilleure répartition de l'habitat et des activités. Certains projets prévoient une augmentation du nombre des gares permettant d'accès TGV dans le grand bassin parisien. Différentes réalisations sont lancées ou en cours d'étude (Le Havre, Amiens, Orléans, Rouen, Caen...). L'agglomération de Troyes, du fait de son importance, ne peut pas rester à l'écart de ce mouvement. Il y a à l'évidence une question d'égalité de traitement.
- 3) Suite au Grenelle de l'Environnement, la loi en cours d'approbation au Parlement a prévu de lancer deux tranches successives de lignes nouvelles à grande vitesse, la première d'ici 2020, ce qui correspond à un doublement du rythme de réalisation de la période précédente. Dans ces projets, figure la perspective d'une ligne Paris-Orléans-Clermont-Ferrand-Lyon (POCL), déchargeant par l'ouest de la LGV actuelle Paris-Lyon, ce qui s'impose à la fois pour des raisons de saturation de la ligne elle-même et de son point d'accès à Paris, la seule gare de Lyon. Les conséquences de ce projet sur la ligne actuelle n'ont bien entendu pas encore été étudiées. Il est clair cependant que cette réalisation permettra d'ouvrir des possibilités d'utilisations nouvelles pour le sud est de Paris, en particulier pour les régions proches de la ligne. En tout état de cause, l'obstacle actuel à toute réflexion sur une utilisation supplémentaire de cette ligne (saturation effective de la gare de Lyon et de la ligne à grande vitesse Paris-Lyon) tombera. Il convient de s'y préparer dès maintenant.

Dans la conception axée sur la ligne 4, l'accès de Troyes au réseau des lignes à grande vitesse utilise nécessairement la gare de l'Est, avec un transit par les gares parisiennes et la nécessité d'un changement de gare, sauf pour d'éventuels utilisateurs du TGV Est Européen.

La conception nouvelle conduit à imaginer des propositions différentes. Après la réalisation de la LGV Paris-Orléans-Clermont-Ferrand-Lyon, il paraît possible de réaliser, pour un coût acceptable, un raccordement entre Troyes et la LGV actuelle, permettant une relation avec Paris en moins d'une heure et une liaison à l'ensemble du réseau à grande vitesse.

Il n'est pas surprenant que ces différents éléments n'aient pas pu être pris en considération lors des discussions sur le projet d'électrification. Le contrat de projets 2007-2013 a été signé le 21 mars 2007. Les automoteurs bi-modes ont été mis en service le 10 juillet 2007. Les réflexions sur le doublement de la LGV Paris-Lyon ont pris corps, à l'initiative de la SNCF, fin 2007 et en 2008.

Il ne faudra cependant pas oublier dans ces réflexions d'une part la période inévitable et relativement longue de transition, qui justifie un débat sur l'électrification, d'autre part les besoins de desserte de l'amont de la ligne :

- en Ile de France, Longueville et Provins notamment, pour lesquels, du fait de la nécessité d'unification des matériels, une électrification pourra être entreprise par le STIF, même si aujourd'hui les automoteurs bi-modes en service donnent satisfaction,
- en Champagne-Ardenne, Nogent sur Marne et Romilly, qui feront l'objet d'un examen dans la suite du rapport.

IV- RACCORDEMENT DE TROYES AU RESEAU A GRANDE VITESSE, UNE EXPERTISE TECHNIQUE SOMMAIRE

Les pistes explorées

Il apparaît intéressant de transposer pour Troyes les dispositions historiquement adoptées pour desservir Dijon ou Bourg-en-Bresse à partir du réseau à grande vitesse, la création d'un raccordement spécifique se détachant de la LN1, par exemple au niveau de Cuy pour rallier Troyes en réutilisant l'infrastructure existante entre Sens et Troyes. Cette section serait à adapter pour la circulation des TGV, notamment par son électrification.

Le temps de parcours avec des trains directs serait de l'ordre de 1 heure entre Troyes et Paris. L'accessibilité au réseau TGV serait assurée, sauf vers le Sud Est. Ce temps de parcours inférieur à 1 heure (actuellement 1 heure 22 à 1 heure 30) est fondamental pour la crédibilité du projet.

La création du raccordement, d'une longueur d'environ 30 km, s'inscrirait dans une zone de relief favorable et peu peuplée. Un arrêt intermédiaire pourrait être créé pour assurer la desserte de Sens, sachant malgré tout que les temps de parcours vers Paris et le niveau de desserte actuels de cette gare par le TER sont performants.

Ce scénario est ainsi susceptible de constituer une alternative utile à l'électrification de la ligne 4. Il suppose toutefois comme un préalable la réalisation de la ligne à grande vitesse Paris-Orléans-Clermont-Ferrand-Lyon, déchargeant la LGV Sud Est et l'adaptation des capacités de la gare de Lyon à Paris. Ce point est fondamental : actuellement, la ligne à grande vitesse reliant Paris à Lyon est utilisée au maximum de ses capacités plusieurs heures par jour. Ces situations de tension et de saturation ne peuvent que se multiplier avec la mise en service, en 2012, de la ligne à grande vitesse « Rhin Rhône ».

Les projets de modification des systèmes de contrôle-commande, destinés à accroître la capacité de cette ligne, seront à peine suffisants pour absorber le développement tendanciel du trafic.

C'est pourquoi la question d'une nouvelle ligne a été posée : le projet figure parmi ceux retenus dans la première loi « Grenelle de l'environnement ». Il est clair que, tant que cette nouvelle ligne n'est pas réalisée, il n'est pas raisonnable de penser pouvoir insérer des trafics supplémentaires sur la ligne à grande vitesse Paris-Lyon.

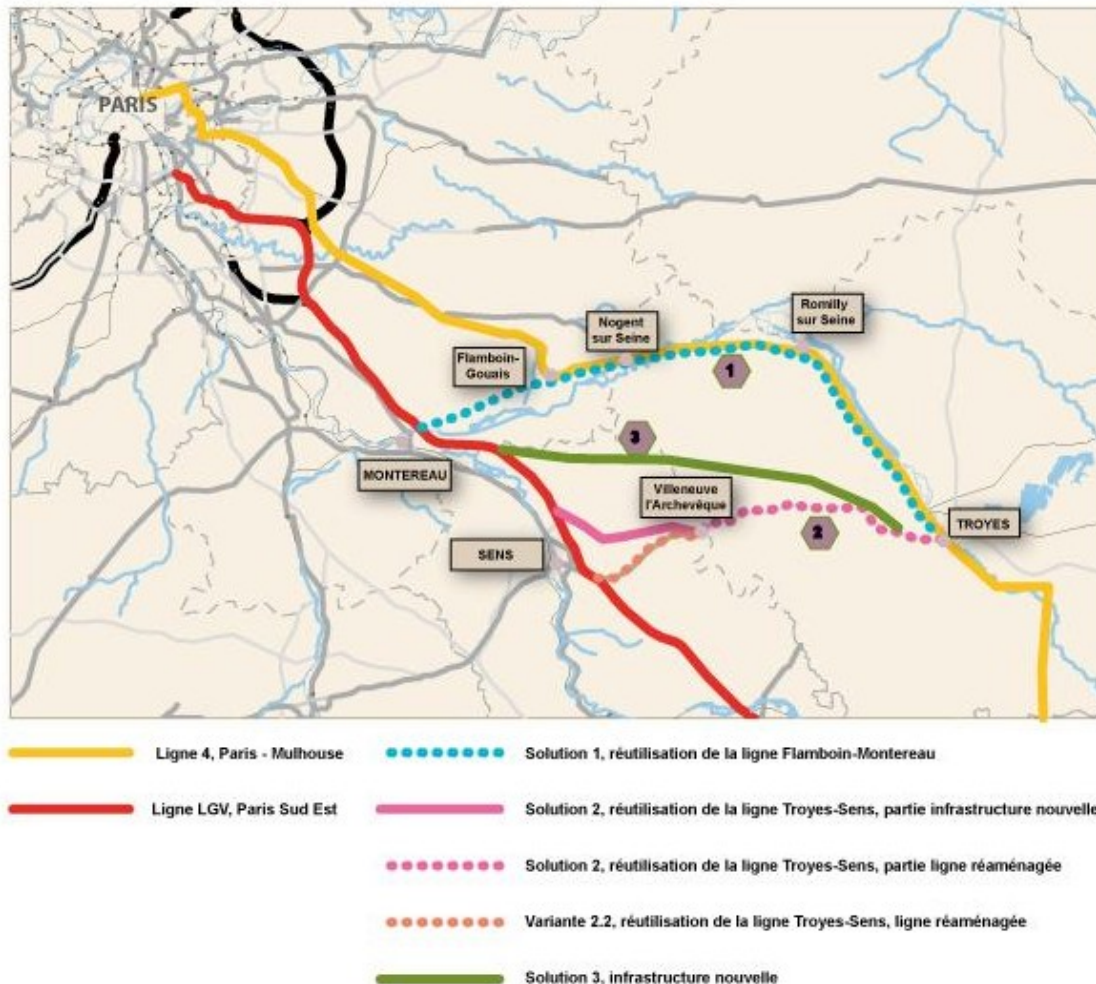
Sous cette importante réserve, pour que la comparaison soit, au stade actuel préalable, la plus complète possible, trois familles d'hypothèses ont été examinées par la mission du CGEDD :

- Une solution empruntant sur la plus grande longueur possible la ligne 4 et s'en détachant à partir de Flamboin afin de rejoindre la LGV Paris-Lyon à proximité de Montereau (ancienne ligne Flamboin-Montereau en cours de réouverture pour le trafic fret). C'est la solution la plus proche du projet initial d'électrification,
- La solution utilisant la ligne Troyes-Sens, désaffectée sur sa partie ouest et encore utilisée pour le trafic fret sur sa partie est. Cela permet notamment de profiter d'un accès déjà réalisé à la gare de Troyes et d'une sortie de l'agglomération. Différentes possibilités ont été explorées, utilisant en totalité ou en partie cette ligne en direction de Sens et de la ligne

à grande vitesse existante,

- Une solution plus ambitieuse et plus coûteuse de raccordement en ligne entièrement nouvelle au nord de l'ancienne ligne Troyes-Sens.

La carte suivante illustre les trois solutions étudiées.



Une description plus complète des trois hypothèses étudiées (solution 1, différentes variantes de la solution 2, solution 3) fait l'objet de l'annexe 2. Les résultats sont donnés ci-dessous.

	Solution 1	Solutions 2	Solution 3
Coûts investissements (M€)	410	Entre 300 et 500	850
Temps parcours Paris-Troyes	1 heure 06	53 à 59 minutes	46 minutes
Coût par minute gagnée (M€)	26 M €/mn	13 à 17 M €/mn	24 M €/mn
Desserte de Sens	Non	Oui	Non
Desserte de Nogent Romilly	Oui	Non	Non

Les principales observations générales sont les suivantes.

Solution 1 : modernisation de la ligne 4 et réouverture de la ligne Flamboin-Montereau

Si les aménagements sur la ligne 4 sont limités à ceux prévus actuellement (électrification), le temps de parcours est estimé à 1h17, proche du meilleur temps actuel. Pour espérer faire mieux, il conviendrait de relever la vitesse, éventuellement jusqu'à 200 km/h, selon les tronçons et sauf points singuliers, notamment en supprimant dix huit passages à niveau, ce qui pourrait permettre un temps de parcours de 1h06.

Par ailleurs, les performances possibles sur le tronçon Flamboin-Montereau, ligne ancienne à voie unique, qui doit être réutilisée à faible vitesse pour le transport de fret, apparaissent très aléatoires, sauf à engager des travaux très coûteux de doublement et de restructuration de la ligne. Les investissements importants nécessaires n'ont pas pu être précisément chiffrés au stade actuel. Aussi, le maintien en voie unique a-t-il été pris comme hypothèse.

Enfin, sans doute le point le plus délicat, la jonction avec la ligne à grande vitesse interviendrait dans un secteur très contraint par le jumelage avec l'autoroute A5 dans la vallée de la Seine et la présence de viaducs. Une étude particulière de faisabilité, dont le résultat n'apparaît pas évident, serait en tout état de cause indispensable.

Cette solution présente l'intérêt de modifier qu'à la marge le schéma de desserte actuel, avec des arrêts à Nogent et Romilly, comme aujourd'hui, mais aussi la proximité de Longueville et de Provins. Certes, ces résultats sont obtenus au prix d'un allongement du temps de parcours, en comparaison des autres solutions. De plus, la desserte de Sens et du nord Bourgogne n'est pas possible. Surtout, cette solution aboutit à des temps proches de la situation actuelle, ne répondant pas à la commande d'un temps de parcours Paris-Troyes inférieur à 1 heure, et risque de se révéler coûteuse (mise à 200 km/h de la ligne 4, travaux sur la ligne Flamboin-Montereau, arrivée dans la vallée de la Seine). En particulier, l'ancienne ligne Flamboin-Montereau, devra être entièrement reconfigurée, avec des difficultés importantes prévisibles avec son environnement, notamment les actuels riverains.

Au vu de son coût élevé comparé aux avantages attendus, une telle hypothèse n'apparaît pas pertinente.

Solution 3 : ligne entièrement nouvelle, proche de l'autoroute A 5, à partir de la sortie de Troyes vers l'ouest,

Cette solution garantit le parcours minimal et la possibilité de l'utiliser entièrement à grande vitesse (270 km/h). L'important investissement nécessaire (de l'ordre de 850 M €) apparaît disproportionné par rapport aux populations desservies et donc aux perspectives de rentabilité, d'autant que le trajet direct retenu pour gagner du temps ne peut pas desservir Sens et le nord de la Bourgogne, ce qui réduit la population intéressée.

Solution 2 : utilisation de l'ancienne ligne Troyes-Sens à l'est et branchement adapté sur la ligne à grande vitesse par un tronçon adapté

Cette famille de solutions est fondée sur l'intégration au projet d'une partie de l'ancienne ligne Troyes-Sens, dans la vallée de la Vanne. Il s'agit de l'utiliser, après réaménagement, sur une partie plus ou moins longue, pour ensuite se raccorder en antenne sur la ligne à grande vitesse, par un tronçon de voie nouvelle. Le profil de la voie et les conditions de dénivelé apparaissent favorables, cela a été vérifié sur place. Dans toutes les variantes, l'entrée sur Troyes utilise, sur 2 km, la ligne 4 en double voie, électrifiée.

Il a été constaté que, au prix d'aménagements de coût raisonnable, la vitesse pourrait être portée à 160 km/h sur la partie à réaménager de l'ancienne ligne Troyes-Sens. Toutefois, il faut signaler la présence de nombreux passages à niveau (37 entre Troyes et Villeneuve l'Archevêque, une grande partie situés sur des chemins d'exploitation) et l'appropriation des abords de la ligne par les riverains pour diverses utilisations, problèmes qui mériteront des études spécifiques pouvant conduire à une majoration des dépenses d'investissement, avec des risques de blocages et de retards.

Pour rendre les comparaisons homogènes, les temps ont été calculés sur les hypothèses suivantes :

- 160 km/h en voie unique sur la partie réaménagée de la ligne Troyes-Sens,
- 220 km/h en voie unique sur l'antenne LGV, infrastructure nouvelle en voie unique

construite,

- 160 km/h sur les voies de raccordement à la ligne à grande vitesse Paris-Lyon.

Vers une sous-variante optimale de la solution 2 (ancienne ligne Troyes-Sens)

Trois sous-variantes ont été examinées :

- Une utilisation de l'ancienne ligne entre Troyes et Villeneuve l'Archevêque, variante centrale (2.1). La ligne nouvelle se débrancherait avant le bourg de Villeneuve l'Archevêque, ce qui permettrait, pour la liaison jusqu'à Troyes, de se contenter d'une ligne à voie unique, avec une signalisation moderne adaptée,
- Une utilisation de l'ancienne ligne et de ses emprises la plus longue possible, de façon à réduire le tronçon de ligne nouvelle à construire. Cela réduit le coût d'investissement (variante 2.2). mais la faisabilité d'une telle variante ne paraît pas garantie à ce stade, avec le risque de ne plus disposer des emprises ou de perturber des zones urbanisées,
- Une utilisation de l'ancienne ligne plus réduite jusqu'à Estissac (variante 2.3), imaginée pour permettre un gain de temps plus important, mais évidemment plus coûteuse, du fait d'une plus grande longueur de voie nouvelle.

Le tableau suivant permet une comparaison des résultats des calculs effectués (Cf. annexe 2).

	Variante 2.1	Variante 2.2	Variante 2.3
Raccordements (km), 160 km/h	3,5	6,5	3,5
Antenne LGV (km), 220 km/h	24,0	-	40,0
Aménagements (km), 160 km/h	34,5	53,0	18,0
Coût des investissements (M €)	400	300	500
Temps Paris-Troyes sans arrêt	0 :57	0 :59	0 :53
Temps Paris-Troyes, arrêt à Sens (5 mn)	1 :02	1 :04	0 :58

La variante 2.1 paraît constituer la synthèse la plus pertinente, au niveau du coût et des performances. Elle devra être précisée et améliorée par les phases de concertation et de débat public. Du fait des clientèles supplémentaires pour le train qu'elle est capable de conquérir, elle devrait permettre le moment venu une mobilisation de fonds de RFF, en parallèle à ceux des collectivités intéressées et de l'Etat, au titre de l'aménagement du territoire.

Dans cette hypothèse, la réalisation d'une halte ferroviaire TGV desservant Sens et le nord de la Bourgogne (agglomération de 56 660 habitants), qui pourrait être reliée à Paris en 32 minutes, ainsi qu'au réseau TGV, apparaît comme un élément d'équilibre et de rentabilité.

Les dessertes au nord de Troyes, en direction de Chalons et de l'aéroport de Vatry

La question des liaisons de Troyes vers le nord, en direction de l'aéroport de Vatry et de Chalons, se pose. L'infrastructure (ancienne ligne Chalons-Troyes) est en mauvais état, une partie a été abandonnée. L'amorce au nord de cette liaison permettrait à court et moyen terme de valoriser cet aéroport, comme un aéroport complémentaire dans la grande région Ile de France, pour le fret et les charters, en créant une liaison rapide avec la LGV Est et notamment Paris. Ensuite, pourrait être progressivement réalisée, à plus long terme, une relation entre la LGV Est Européenne et la LGV Sud Est, utile pour Chalons, pour Reims et le nord de la région Champagne-Ardenne.

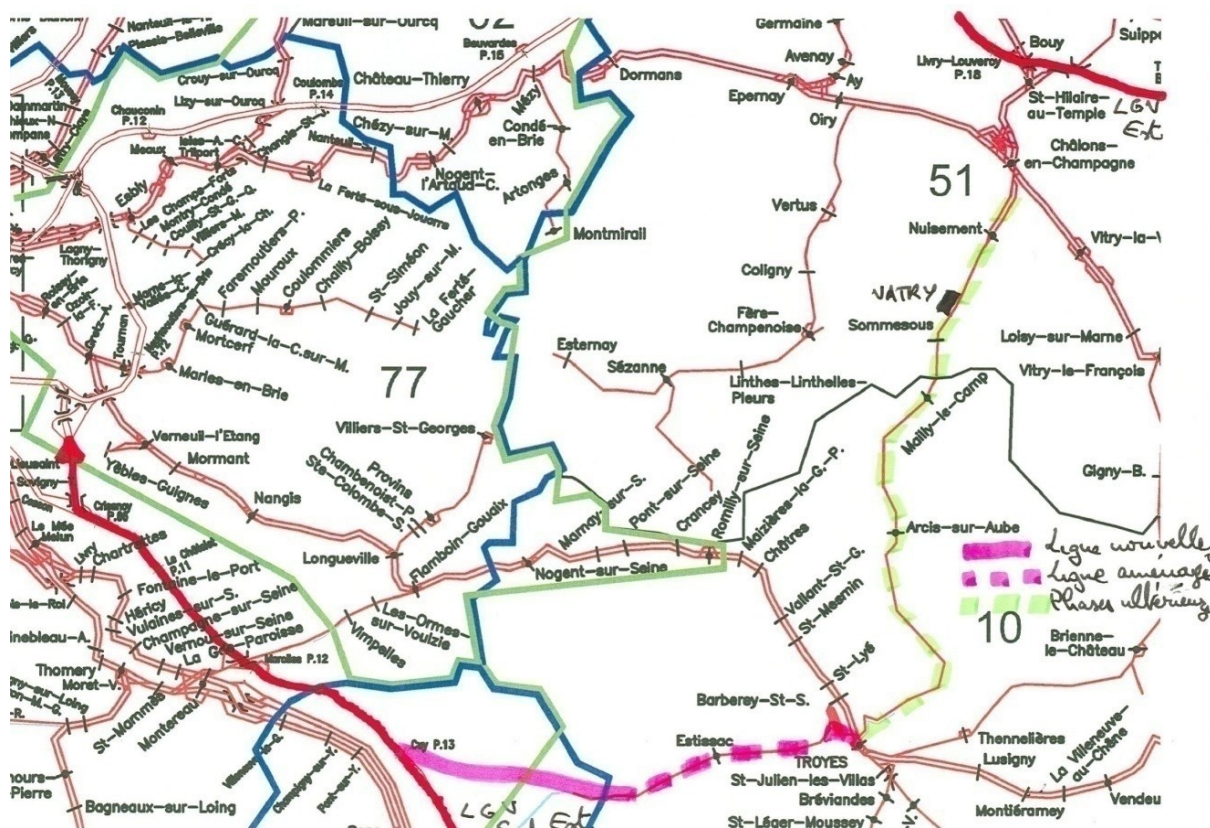
Il pourrait s'agir d'un réaménagement par étapes, la première consistant dans une liaison entre Chalons et l'aéroport de Vatry, utilisant l'ancienne ligne Chalons-Troyes, pour laquelle une étude de potentiel a été engagée dans le cadre du contrat de projet actuel.

Cela nécessite à l'évidence des investissements importants, aujourd'hui non chiffrés, qui supposent des études complémentaires. Des parties de la ligne semblent entièrement à reconstruire, notamment pour raccourcir l'itinéraire. Mais une telle réalisation assurerait, en

complément de la future ligne de Troyes vers le TGV sud est, une structuration complète ferroviaire du sud de la Champagne-Ardenne et la réintégration de Troyes dans le réseau ferroviaire régional.

Par anticipation, il paraît dès maintenant souhaitable, dans le branchement de Troyes sur la LGV Sud Est, de prévoir un accès vers le nord (Paris) et de réserver la possibilité d'un accès vers le sud (Lyon), malgré le coût supplémentaire.

La synthèse est fournie par la carte de suivante.



Ces différents éléments ne constituent qu'une première approche sommaire, qui devra être approfondie et complétée par des études plus fines au niveau de RFF, dans l'optique d'un débat public, le moment venu. Ces études pourront éventuellement modifier les orientations sommaires données ci-dessus.

V- QUELQUES DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES

V.1. La population desservie

La future ligne TGV de Troyes permettra de desservir les bassins de population de Troyes (172 497 habitants), de Bar sur Aube (6 553 habitants), de Chaumont et de Langres (56 313 habitants) et de Sens (56 660 habitants). C'est donc un total entre 290 000 et 300 000 habitants qui serait ainsi desservi, soit directement, soit par une correspondance quai à quai à Troyes, avec un gain d'une demi-heure dans la relation avec Paris et le réseau TGV, une liaison au réseau TGV national, ainsi qu'ultérieurement une possibilité d'ouverture vers le sud est.

Un tel niveau de clientèle apparaît du même ordre de grandeur que celles d'autres antennes ou gares TGV ouvertes ou en projet. Il est notablement supérieur à celui de certaines gares ouvertes sur des LGV.

D'autant que l'absence déjà soulignée de relations ferroviaires de qualité, notamment pour les chefs d'entreprises et les cadres, cumulée avec des relations par autoroute faciles dans les différentes directions, assure un potentiel de transfert modal important de la voiture particulière vers le train, élément d'un transport durable. Avec une telle réalisation, l'attractivité de la gare de Troyes, aujourd'hui parmi les plus faibles des agglomérations de taille comparable, pourrait être radicalement améliorée.

La rentabilité du projet et les conditions d'exploitation des sillons devront cependant être étudiées avec soin, dans le cadre de sa préparation par RFF.

Il conviendrait en tout état de cause d'amorcer ce transfert modal en améliorant au cours des prochaines années la relation avec Paris par la ligne 4, au niveau de la durée des trajets et du confort, en utilisant les automoteurs bi-modes en service et de leur nouvelle génération (Matériels Eco mobiles Régionaux MER), actuellement au niveau des appels d'offre par la SNCF, avec la participation des régions. En particulier, le confort et la capacité de ces automoteurs devront être adaptés à des trajets de 1 heure 30 et plus, dessertes de Troyes, de Chaumont-Langres, voire de Vesoul, en complémentarité de la desserte Rhin Rhône.

L'utilisation de matériels homogènes, ainsi qu'un certain nombre de travaux à prévoir, pourraient permettre, dans les cinq ans, un gain de 5 à 10 minutes sur Paris-Troyes.

V.2. Le prolongement vers Chaumont, Langres et Vesoul de la desserte à grande vitesse

Le moment venu, la correspondance à Troyes se situera dans la logique des « hub TGV-TER » et devra faire l'objet d'une attention particulière. En particulier, les installations techniques de la gare de Troyes devront être aménagées pour permettre une correspondance facile et rapide, quai à quai.

Dans cette hypothèse, il est vraisemblable que, en fonction des horaires retenus, une partie de la clientèle de Vesoul, considérée aujourd'hui comme se transférant sur la TGV Rhin Rhône par la gare de Besançon-Auxon, pourrait continuer à être intéressée par la liaison Vesoul-Chaumont-Troyes (ligne 4), puis les nouvelles liaisons TGV à partir de Troyes.

V.3. La desserte en amont de Troyes, Romilly et Nogent sur Seine

L'évolution de la ligne 4 aura nécessairement comme conséquence une réorganisation des dessertes de Romilly et Nogent sur Seine, à la fois vers Paris et vers Troyes, comme le montre le tableau suivant (nombre de voyages année 2008).

	Troyes	Paris	Romilly	Nogent	Total
Romilly sur Seine	143 686	111 059	-	17 479	276 805
Nogent sur seine	59 489	81 266	17 479	-	176 362

Pour Romilly (277 000 voyages) comme pour Nogent (176 000 voyages), les destinations de Troyes et de Paris s'équilibrent globalement, ce qui justifie le maintien, et même en cas de besoin l'adaptation de l'offre à la demande, le moment venu en utilisant les possibilités d'appui de l'Etat offertes par l'article 127 de la loi Solidarité et Renouvellement Urbain (SRU). Ces dessertes, qui s'effectueront dans un cadre national ou par des TER, pourront pour une part, notamment pour Nogent, être organisées en concertation avec le STIF, autorité organisatrice pour les dessertes de Longueville et de Provins.

Une synergie entre les futures dessertes Paris-Troyes par TGV et les dessertes TER par Romilly et Nogent sera nécessaire, afin d'optimiser le service rendu et les coûts d'exploitation. Cette organisation, déjà expérimentée à Chalons, devra tenir compte des possibilités financières des migrants journaliers, bénéficiant aujourd'hui de tarifs d'abonnements réduits sur Paris-Troyes.

VI- CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Si les orientations proposées sont retenues, les recommandations de la mission sont les suivantes :

- Diffuser la présente étude et organiser, sur sa base, une concertation locale (notamment la région Champagne-Ardenne, la région Ile de France, Troyes, Chaumont, les départements de l'Aube et de la Haute Marne, le STIF...), en distinguant les orientations à long terme et les actions opérationnelles à conduire pour renforcer la ligne Paris-Troyes à court terme, tenant compte des décisions prises sur l'électrification de Paris-Troyes,
- Préparer la procédure de revoyure du contrat de projet en cours, pouvant déboucher sur une modification pour lui donner la meilleure efficacité, compte tenu des objectifs définis. Ces modifications devraient avoir pour effet d'améliorer le confort et, si possible, la durée des trajets, par la généralisation au plus vite d'automoteurs bi-modes sur Paris-Troyes et au-delà, tenant compte des portions électrifiées ou en cours d'électrification,
- Confirmer le statut de liaison nationale de la ligne 4, en absolue priorité entre Paris et Troyes,
- Aménager progressivement la desserte Paris-Troyes dans des conditions compatibles avec les hypothèses évoquées (ligne Paris-Troyes et gares de Troyes, Romilly et Nogent notamment),
- Valider, au niveau de RFF, les conditions de faisabilité technique et économique du projet de liaison LGV vers Troyes, en lançant les différentes études nécessaires,
- Créer un groupe spécifique de pilotage des études, associant les représentants des autorités locales, travaillant en coordination avec les autres groupes de travail créés pour les liaisons Paris-Orléans-Clermont-Lyon et Rhin-Rhône branche ouest, de façon à conduire simultanément les études et le débat public sur la ligne TGV de Troyes,
- Prévoir l'inscription du projet d'antenne TGV de Troyes dans les lois consécutives au « Grenelle de l'Environnement »,
- Faire le point des études en cours sur la liaison Chalons-aéroport de Vatry et les liaisons vers le sud, de façon à les accélérer et à les adapter aux orientations retenues, en commençant dès que possible les phases opérationnelles.

ANNEXES

Annexe 1 : description des hypothèses étudiées pour la liaison entre Troyes et le LGV Sud-Est

Annexe 2 : estimations financières dans les différentes hypothèses étudiées pour la liaison entre Troyes et la LGV Sud-Est

Annexe 3 : estimation des temps de parcours dans les différentes hypothèses étudiées pour la liaison entre Troyes et le LGV Sud-Est

Annexe 4 : quelques éléments dimensionnant relatifs à l'exploitation dans les différentes hypothèses étudiées pour la liaison entre Troyes et le LGV Sud-Est

ANNEXE 1

Les hypothèses étudiées pour la liaison entre Troyes et le LGV Sud-Est

Solution 1: réutilisation de la ligne Flamboin – Montereau

Constatant que la ligne à grande vitesse Paris – Sud Est franchit, à proximité de la ville de Montereau (Seine et Marne), la vallée de la Seine dans laquelle est tracée la ligne Flamboin – Montereau, les membres de la mission ont imaginé la solution 1 (cf. carte dans le rapport). Celle-ci consiste à permettre une liaison entre la LN1 et Troyes par la construction d'un raccordement à l'intersection des lignes LN1 et Flamboin –Montereau. Cette ligne serait électrifiée et aménagée jusqu'à Flamboin¹, de même que la ligne 4 entre Flamboin et Troyes, afin d'augmenter la vitesse des trains, jusqu'à Troyes.

Cette solution minimise les infrastructures nouvelles à construire, mais nécessite l'électrification du parcours de Montereau à Troyes. Mais, si la possibilité de parcourir certaines sections à 200km/h a été vérifiée, elle nécessiterait bien entendu la suppression de tous les passages à niveau et des aménagements appropriés des voies sur les sections correspondantes.

Enfin l'implantation du raccordement entre les lignes Flamboin – Montereau et LN1 est malaisée du fait du jumelage, à la traversée de la Seine, entre l'autoroute A5 et la LN1 et nécessiterait une rectification du tracé de l'autoroute afin de l'écarter de la ligne ferroviaire à grande vitesse au droit du débranchement.

Solutions 2: réutilisation de la ligne de Troyes à Sens

Constatant que la ligne à grande vitesse Paris – Sud Est franchit, à proximité de la ville de Sens (Yonne), la vallée de la Vanne dans laquelle est tracée la ligne de Troyes à Sens les membres de la mission ont imaginé la famille de solution « 2 » (cf. carte ci jointe). Celle-ci consiste à permettre une liaison entre la LN1 et Troyes par la construction d'un raccordement entre LN1 et la ligne de Troyes à Sens, l'emprunt de cette dernière ligne électrifiée et aménagée, jusqu'à Troyes.

La ligne de Troyes à Sens officiellement désignée Sens - Coolus (commune située à proximité de Chalons en Champagne à l'embranchement avec la ligne Paris - Strasbourg) a toujours été une ligne secondaire exploitée en voie unique. Le pont sur l'Yonne permettant à cette ligne de rejoindre la gare de Sens située sur l'artère Paris-Lyon a été détruit au cours de la seconde guerre mondiale et n'a jamais été reconstruit. Aussi cette ligne fut elle longtemps exploitée pour le fret de Troyes à Sens Saint Clément (gare située sur la rive droite de l'Yonne) exploitation désormais limitée à Villeneuve l'Archevêque. Pour autant, les membres de la mission ont pu constater que, au moins dans sa partie exploitée, le tracé de cette ligne se développe dans le contexte topographique très favorable de la vallée de la Vanne, dans un milieu essentiellement rural, à l'exception bien évidemment de sa pénétration dans l'agglomération troyenne, où, au demeurant, son tracé se confond sur une grande partie avec celui de la ligne 4.

Les membres de la mission ont pu constater également l'absence de tunnels et la quasi absence de pont rails; en effet, hormis les buses, seuls 2 ponts rails métalliques de 4 mètres

¹ Cette ligne fait actuellement l'objet de travaux pour sa réouverture à l'effet d'y acheminer des trains de fret

d'ouverture ont été répertoriés entre Troyes et Villeneuve l'Archevêque. Quant aux ponts route, ils se situent dans un environnement qui devrait permettre le dégagement du gabarit électrification par simple abaissement du profil en long de la voie. Enfin le tracé lui même ne comporte pas de courbes de faible rayon, le plus faible recensé étant de 432m, la plupart s'étagant entre 600 et 1000m.

Les membres de la mission estiment que des rectifications de tracé semblent possibles sans terrassements excessifs et au prix d'acquisitions limitées de terrains de nature agricole, ceci pour porter les rayons minimaux à 900m et permettre ainsi une exploitation des TGV à 160km/h. Par contre cette ligne comporte de très nombreux passages à niveau (37 de Troyes à Villeneuve l'Archevêque), une grande partie étant située sur des chemins d'exploitation. Si ce projet devait voir le jour, le problème des passages à niveau devrait faire l'objet d'un examen attentif pour les regrouper et en supprimer la majeure partie.

Variante centrale 2.1

La ligne de Troyes à Sens n'est exploitée à ce jour que de Troyes à Villeneuve l'Archevêque pour des dessertes fret (trains complets de céréales). Aussi, les membres de la mission ont ils imaginé une première variante consistant à réaliser le raccordement là où le tracé de l'autoroute s'écarte de celui de LN1, et de poursuivre en ligne nouvelle suivant un tracé sensiblement parallèle à celui de l'autoroute jusqu'à Villeneuve l'Archevêque et de rejoindre ainsi la ligne de Troyes à Sens.

Variante 2.2

Constatant que la LN1 coupe la ligne Troyes Sens, les membres de la mission ont imaginé une solution variante consistant à réaliser un raccordement le plus court possible entre les 2 lignes et donc une utilisation maximale de la ligne de Troyes à Sens, ceci afin de minimiser les infrastructures nouvelles à construire (cf. plan annexé solution 2.2). Toutefois, s'ils ont pu vérifier sur des plans anciens que le tracé était tout aussi favorable que sur la section de Troyes à Villeneuve l'Archevêque, les membres de la mission n'ont pas eu l'assurance que l'emprise de cette ligne était préservée et utilisable à des fins ferroviaires. La faisabilité de cette variante n'est donc pas totalement garantie à ce stade, mais les membres de la mission considèrent cependant qu'elle mérite d'être examinée.

Variante 2.3

Cette solution a été imaginée de manière à permettre de réduire le temps de parcours . Le projet au départ de LN1 serait identique à la variante centrale 2.1 ci dessus mais elle resterait parallèle à l'autoroute A5 et se raccorderait à la ligne de Sens à Troyes, entre Etissac et Fontvannes un peu avant l'ouvrage de franchissement de la ligne par l'autoroute. Les trains seraient alors acheminés jusqu'à Troyes par la ligne existante aménagée à cet effet comme dans les projets 2.1 et 2.2 ci dessus.

Une option commune aux solutions 2.1, 2.2 et 2.3: une gare à Sens

Constatant l'importance relative de l'agglomération de Sens, les membres de la mission proposent d'implanter une gare de « Sens TGV » sur le raccordement entre LN1 et la ligne de Troyes à Sens, ceci afin de minimiser le coût de sa réalisation. Consistant simplement en 2 quais sur chacune des 2 voies, l'implantation exacte de cette gare dépend des contraintes ferroviaires mais également de son accessibilité routière, des possibilités de réalisation des parkings attenants, toutes choses qui n'ont pas été examinées à ce stade.

Solution 3

La solution 3 a été imaginée dans la perspective d'un temps de parcours minimal. Elle consiste à créer une infrastructure nouvelle réduisant la distance entre Paris et Troyes. Elle s'embranche sur la ligne à grande vitesse LN1 peu après la traversée de la Seine pour rejoindre « au plus court » la ligne de Troyes à Sens peu avant Troyes (cf. carte).

Les membres de la mission font observer que cette ligne devra franchir un relief relativement vallonné et nécessitera de ce fait des terrassements importants. De plus la longueur d'infrastructure nouvelle à construire est notablement plus importante que pour la famille de solutions 2 (environ 65km).

ANNEXE 2

Estimation du coût des différentes solutions

Pour estimer les différentes solutions envisagées, les membres de la mission ont utilisé des ratios (généralement kilométriques) constitués sur la base d'opération récemment réalisées ou en cours de réalisation ou en projet (notamment la construction de la LGV Est Européenne et la réhabilitation de la ligne Bourg Bellegarde, ainsi que le projet d'électrification Gretz-Troyes)), ces ratios ayant été adaptés compte tenu des particularités relatives aux diverses variantes examinées.

L'application de ces principes conduit aux résultats suivants.

Solution 1

1) Débranchement LN1 : 3 km à 10 M €/km	030,0 M€
2) Plus value pour la rectification du tracé de A5	010,0 M€
3) Aménagement de la ligne Flamboin Montereau (électrification, signalisation, rectifications éventuelles) 31 km à 3M€/km	093,0 M€
4) Electrification (Troyes-Flamboin) sur 71,8 km	148,0 M€
5) Suppression de 18 passages à niveau (Troyes-Flamboin)	036,0 M€
6) Adaptation de la signalisation pour 200km/h (0,3M€/km)	023,1 M€
7) Rectification de 7 courbes (Troyes-Flamboin) à 2M€ par courbe	014,0 M€
8) Total	354,1 M€
9) Provisions pour aléas et imprévus (15%)	053,1 M€

Le total a été arrondi à 410M€

Solution 2.1

Les bases de l'estimation financière du projet sont les suivantes :

- pour la partie de ligne nouvelle, une possibilité de circuler à 160km/h entre la LGV à la gare de Sens-TGV et à 220km/h au-delà, jusqu'au raccordement avec la ligne aménagée Troyes- Sens (au droit de Villeneuve l'Archevêque). On peut estimer à 3,5 km la longueur du raccordement en voie unique, avec un coût estimé à 10M€/km, à cause des nombreux ouvrages d'art, et 24km en voie unique sensiblement parallèle à l'autoroute A5, avec un coût estimé à 8,2M€/km.
- pour la partie de ligne existante jusqu'à Troyes (40 km), 28,75 km sont à rénover sur le tracé existant et 11,25 km nécessitent des rectifications de tracé

L'estimation est donc la suivante

Tronçon	Longueur	Coût au km	Coût total
LN1-gare TGV Sens	3,50	10,00	35,00
Gare TGV Sens-Villeneuve l'Archevêque	24,00	8,20	196,80
Villeneuve l'Archevêque-Troyes, sections non rectifiées	28,75	2,40	69,00
Villeneuve l'Archevêque-Troyes, sections rectifiées	11,25	4,00	45,00
TOTAL	67,50		345,80

Si on ajoute une provision pour aléas et imprévus de 15%, soit 51,90 M€, le coût total s'élève à 397,80 M€, arrondis à 400 M€.

Solution 2.2

Tronçon	Longueur	Coût au km	Coût total
LN1-gare TGV Sens	4,50	10,00	45,00
Double voie en gare TGV Sens	2,00	15,00	30,00
Sens-Troyes, sections sur tracé existant	41,00	2,40	98,40
Sens-Troyes, sections rectifiées	16,50	4,00	66,00
TOTAL	64,00		239,40

Si on ajoute une provision pour aléas et imprévus majorée à 25%, compte tenu des incertitudes sur la partie actuellement inexploitée de la ligne, soit 59,90 M€, le coût total s'élève à 299,30 M€, arrondis à 300 M€.

Solution 2.3

Tronçon	Longueur	Coût au km	Coût total
LN1-gare TGV Sens	3,50	10,00	35,00
Gare TGV Sens-Etissac, partie neuve	40,00	8,20	328,00
Etissac-Troyes, sections non rectifiées	15,00	2,40	36,00
Etissac-Troyes, sections rectifiées	5,00	4,00	20,00
TOTAL	63,50		419,00

Si on ajoute une provision pour aléas et imprévus de 15%, soit 63 M€, le coût total s'élève à 482 M€, arrondis à 485 M€.

Solution 3

Tronçon	Longueur	Coût au km	Coût total
Débranchement de la LN1	3,00	10,00	30,00
Création d'une infrastructure nouvelle	62,00	11,00	682,00
Aménagement ligne Troyes-Sens	4,00	2,40	9,60
Electrification tronc commun ligne Paris-Troyes	2,00	2,00	4,00
TOTAL	71,00		725,60

Si on ajoute une provision pour aléas et imprévus de 15%, soit 108,8 M€, le coût total s'élève à 834,4 M€, arrondis à 835 M€.

ANNEXE 3

Estimation des temps de parcours

En préliminaire les membres de la mission précisent qu'ils ne sont pas spécialisés dans l'élaboration des horaires du transport ferroviaires. Aussi pour donner une première estimation, qui devra être précisée, des temps de parcours possibles dans les différentes hypothèses, ils ont appliqué les lois de la cinématique, tout en ajoutant les quelques principes de méthode suivants :

- les temps de parcours ont été calculés dans le sens Paris-Troyes. Ils peuvent être légèrement différents dans l'autre sens,
- sur la ligne à grande vitesse, les temps de parcours ont été estimés par interpolation sur les graphiques de circulation. Ces temps ont été majorés de 30 secondes pour tenir compte de la sortie de la LGV à 160km/h. On notera que s'agissant de temps extraits des graphiques, ils intègrent la marge de régularité,
- sur les autres parties du projet on a supposé que, au vu de la topographie, les TGV étaient en mesure de circuler à la vitesse de la ligne, sauf bien sûr dans les zones d'accélération ou de décélération,
- la longueur de ces zones a été estimée à 2 km pour passer de 160 à 220 km/h et de 220 à 270 km/h et 1,5 km en phase de décélération pour passer de 270 à 220 km/h et de 220 à 160 km/h Pour le calcul du temps de parcours sur ces zones, il a été supposé qu'elles étaient parcourues avec le taux de vitesse le plus bas ce qui constitue un majorant du temps réel,
- pour l'arrivée à Troyes et donc pour passer de 160km/h à l'arrêt, il a été supposé que les 2 derniers kilomètres étaient parcourus à 90km/h de moyenne soit en 80 secondes,
- sur la ligne Flamboin Montereau,, faute de disposer d'éléments concernant cette ligne, il a été supposé qu'après d'éventuelles rectifications, elle pourrait être parcourue à une vitesse moyenne de 120km/h,
- les temps de parcours sur les prolongements de LN1 ainsi calculés ont été majorés de 5% au titre de la marge de régularité,
- l'impact de l'arrêt à Sens (pour la famille de solutions 2) a été estimé à 5 minutes,
- l'impact d'un arrêt à Nogent et (ou) Romilly (solution 1) a été évalué à 5 minutes, la majoration devrait vraisemblablement être plus importante en cas d'arrêt dans les deux villes.

Résultats des calculs

Le tableau suivant fournit le résultat des calculs effectués.

	Solution 1	Solution 2.1	Solution 2.2	Solution 2.3	Solution 3
Temps de parcours sans arrêt	1 :06	0 :57	0 :59	0 :53	0 :46
Temps de parcours avec arrêt (1)	1 :11	1 :02	1 :04	0 :58	-

(1) pour la solution 1, Nogent et (ou) Romilly, pour la famille de solutions 2, Sens

ANNEXE 4

Quelques éléments dimensionnant relatifs à l'exploitation

Dans la solution 1, et malgré la réouverture en cours de la ligne Flamboin Montereau pour le trafic fret, les membres de la mission, à ce stade, ont estimé que cette portion de ligne pouvait être maintenue à voie unique. Ce choix est lié au fait que la ligne est utilisée par les TGV à une vitesse classique (moyenne, 120 km/h).

En effet, compte tenu de la longueur de 31,5km de cette portion de ligne, en imaginant une fréquence maximale d'un TGV par heure et par sens, le graphique n'est occupé que pendant 50% du temps ce qui laisse la possibilité de tracer un train de fret chaque heure (dans un seul sens), ce qui paraît suffisant. Toutefois pour améliorer la fiabilité (notamment en situation perturbée), il paraît nécessaire de créer une gare de croisement avec une voie d'évitement d'au moins 750 m pour pouvoir recevoir les trains de fret.

Pour les solutions de type 2 et la solution 3 les membres de la mission ont imaginé une ligne à voie unique entre LN1 et le raccordement sur la ligne 4.

Le parcours sur la voie unique étant de 19 à 25 mn, cette disposition permet un cadencement à l'heure dans les 2 sens. En effet dans cette hypothèse, la voie unique est occupée au plus 2 fois 25 mn, soit 50 minutes chaque heure, ce qui paraît acceptable, mais néanmoins proche de la limite garantissant une bonne fiabilité d'exploitation. Cette hypothèse implique une liaison quasi rigide entre les horaires des deux sens de circulation.

Les membres de la mission font toutefois remarquer que la présence de deux « sas » à double voie aux extrémités, chacun d'au moins 2 km² apporte une certaine souplesse à l'exploitation.

Si une fréquence plus soutenue apparaissait nécessaire (par exemple une fréquence à la demie heure en heure de pointe), il serait nécessaire soit de prévoir une gare de croisement située sensiblement à mi chemin entre Troyes et Sens (dans ce cas, l'un des trains verrait son temps de parcours majoré d'environ 5mn), soit de réaliser la bretelle neuve de liaison avec la LN1 à double sens sur une distance plus longue que le simple raccordement jusqu'en gare nouvelle de Sens, ce qui représenterait un supplément de coût.

² Tronc commun avec la ligne 4 coté Troyes et raccordements jusqu'en gare nouvelle de Sens coté LN1

Ressources, territoires et habitats
Énergie et climat
Prévention des risques
Développement durable
Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

Conseil général de l'Environnement
et du Développement durable

7^e section – secrétariat général

bureau Rapports et Documentation
Tour Pascal B - 92055 La Défense cedex
Tél. (33)01 40 81 68 12/45