

*Projet ferroviaire
Bordeaux-Espagne*

Débat public 2006

Document
technique

Juillet 2006

**Bilan du jumelage d'infrastructures routières
et ferroviaires**



Direction de la Stratégie
et du Développement

Etude de parangonnage: jumelage fer-route

Rapport final

20 avril 2006

TABLE DES MATIERES

1.	AVANT-PROPOS	1
1.1.	CONTEXTE	1
1.2.	OBJECTIFS	1
2.	MÉTHODOLOGIE	2
2.1.	MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE	2
2.2.	ETUDES DE CAS	2
3.	THÈMES ET CRITERES RETENUS POUR EVALUER L'INTERET D'UN JUMELAGE FER-ROUTE	4
4.	ETUDES DE CAS	7
5.	ANALYSE TRANSVERSALE DES CAS ÉTUDIÉS	11
6.	CONCLUSIONS EN MATIÈRE D'OPPORTUNITÉ DE JUMELAGE FER-ROUTE	25
6.1.	DANS LE CAS DE JUMELAGE CONÇU SIMULTANÉMENT	26
6.2.	DANS LE CAS DE JUMELAGE DÉCALÉ AU NIVEAU DE LA RÉALISATION : SOIT LA ROUTE EXISTE, SOIT LE CHEMIN DE FER	27
6.3.	CONSTAT GLOBAL	28
7.	ANNEXES	29
7.1.	LISTE DES ABRÉVIATIONS	29
7.2.	BIBLIOGRAPHIE	30
7.3.	LISTE DES PERSONNES CONTACTÉES ET INTERROGÉES	32
7.4.	SYNTHÈSE DES CONTRAINTES TECHNIQUES D'UN JUMELAGE FER-ROUTE	34
7.5.	LES IMPACTS SUR LA PETITE ET GRANDE FAUNE DUS AU JUMELAGE DE DEUX INFRASTRUCTURES	36
7.6.	GUIDE D'ENTRETIEN	37

1. AVANT-PROPOS

1.1. CONTEXTE

La décision de réaliser un débat public au sujet du contournement autoroutier de Bordeaux a été prise à la demande de l'Etat par la CNDP le 5 mars 2003.

Le débat public s'est déroulé fin 2003 et la décision ministérielle consécutive à ce débat a été prise le 14 mai 2004. *"Le principe de réalisation d'un contournement autoroutier de Bordeaux en tracé neuf et dans le cadre d'une concession est retenu"*. Les études préliminaires de ce projet ont ainsi été engagées sous maîtrise d'ouvrage de l'Etat (DRE Aquitaine).

La décision ministérielle précisait : *"Elles (les études préliminaires) devront permettre d'apprécier la faisabilité de la réalisation éventuelle d'une voie ferrée jumelée"*.

Dans cette perspective, les études préliminaires du contournement autoroutier de Bordeaux en l'absence de toute donnée précise sur les fonctionnalités attendues d'un éventuel contournement ferroviaire (et a fortiori sur les caractéristiques et le calendrier de sa réalisation), se sont fixées comme objectif de préciser ce qui peut rendre possible ou laisser possible le jumelage de ces deux infrastructures aux endroits où cela paraîtra le cas échéant intéressant ou opportun afin d'arrêter un fuseau dont les caractéristiques (tracé et profil en long) permettent de prendre en compte les mesures conservatoires les plus appropriées à cet éventuel jumelage.

Pour cela, il est prévu que le cahier des charges des études préliminaires du contournement autoroutier de Bordeaux soit alimenté par trois types de données ou d'informations :

- un état des caractéristiques et référentiels techniques pour les différents types de ligne ferroviaire envisageables (LGV, fret, mixte), à prendre en compte pour juger de la possibilité d'un jumelage ou pour le permettre,
- une synthèse des informations disponibles sur le contexte et les enjeux locaux de la question du jumelage (perspectives et échéances pour la réalisation du contournement autoroutier et d'un éventuel contournement ferroviaire, situation de cette question par rapport aux deux débats publics lancés sur le prolongement de la LGV SEA vers Toulouse et vers l'Espagne, contraintes et caractéristiques locales pouvant permettre ou exclure un jumelage, etc.). Il s'agit de faire la synthèse des questions, incertitudes et contraintes permettant de justifier la position qui sera prise au cours des études préliminaires du contournement autoroutier pour répondre à la décision ministérielle de "réalisation éventuelle d'une voie ferrée jumelée",

- **un bilan d'expériences et de réalisations de jumelages fer-route en France ou à l'étranger, étude de parangonnage pour faire l'état des connaissances sur les conditions de réalisation et les avantages et inconvénients de ce type de jumelage (contraintes et opportunités, dispositions prises, conséquences sur les caractéristiques et les coûts, conditions d'exploitation et de sécurité, impacts sur les territoires traversés et desservis, etc.).**

Le présent rapport porte sur ce dernier volet.

1.2. OBJECTIFS

Les objectifs de l'étude de parangonnage sont les suivants:

- Evaluer les avantages et les inconvénients d'un jumelage fer-route pour :
 - Les maîtres d'ouvrage des infrastructures,
 - Les populations et activités riveraines,
 - Le milieu naturel environnant.
- Evaluer les avantages et les inconvénients en termes :
 - D'emprises foncières,
 - De bilan économique (surcoûts et économies),
 - De facilité ou de difficulté de réalisation et de programmation (aspect chronologie),
 - D'impacts sur l'entretien et l'exploitation des infrastructures de chaque type,
 - D'effets sur l'environnement (effets de coupure, nuisances, pollutions, bruit), selon la méthodologie et les thèmes utilisés pour les études d'impacts,
 - De dynamique de transport engendrée.

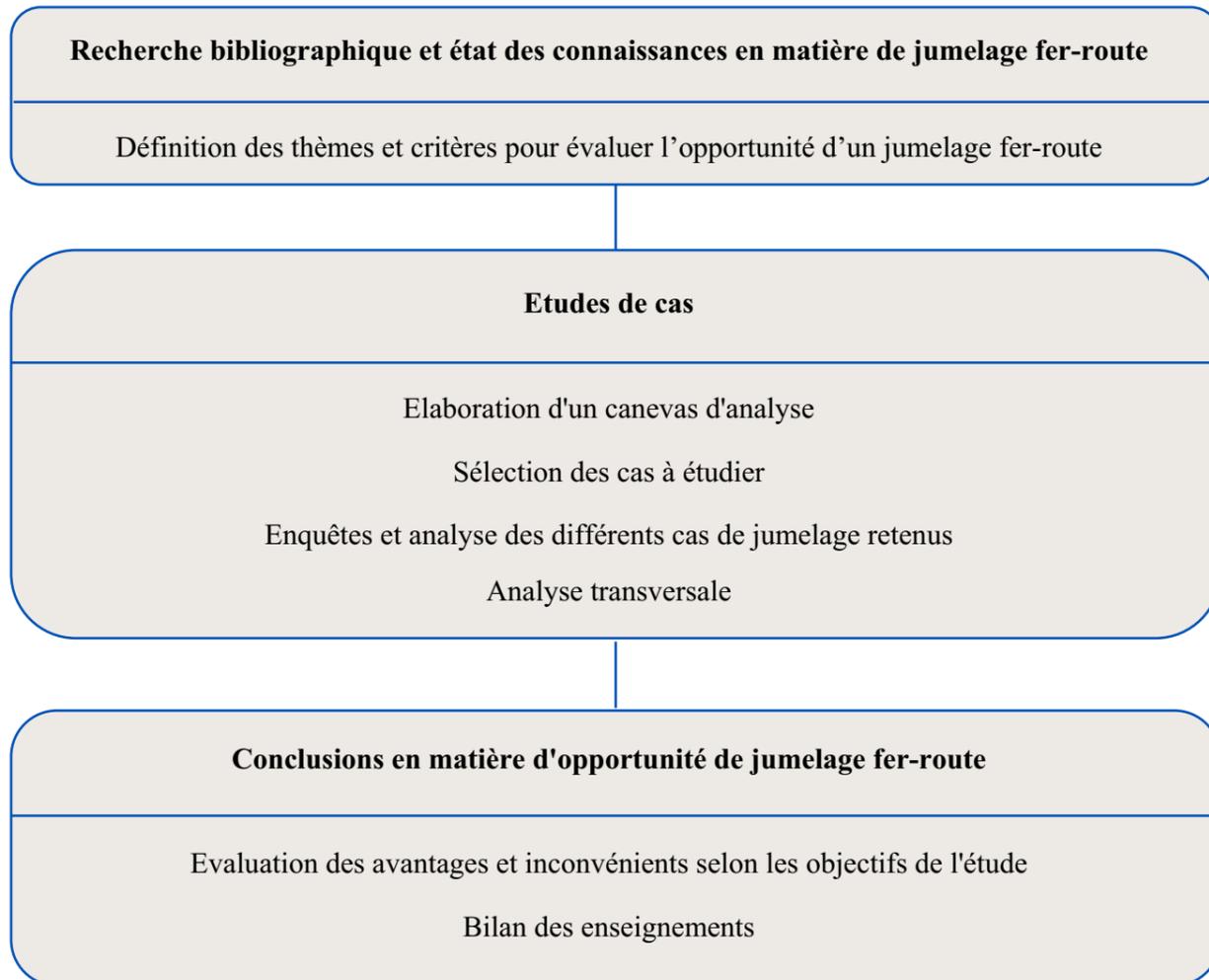
L'étude doit ainsi alimenter le cahier des charges des études préliminaires du contournement autoroutier de Bordeaux, mais également servir pour la concertation que l'Etat va engager sur ce projet dans le prolongement du débat public réalisé fin 2003.

Plus généralement, cette étude de parangonnage permettra aussi d'alimenter les réflexions de l'Etat et de RFF dans le cadre de l'établissement d'une doctrine sur l'opportunité de jumeler des infrastructures linéaires ferroviaires et autoroutières.¹

¹ Le jumelage de deux infrastructures routières ou ferroviaires n'est pas envisagé dans la présente étude.

2. METHODOLOGIE

2.1. METHODOLOGIE GENERALE



2.2. ETUDES DE CAS

2.2.1. Elaboration d'un canevas d'analyse

Afin de pouvoir disposer de données présentées de la manière la plus uniforme possible, un canevas d'analyse a été élaboré sur base de la recherche bibliographique et sur le retour d'expériences de Tractebel Development Engineering.²

Ce canevas reprend les thèmes abordés dans cette étude permettant d'apprécier l'intérêt d'un jumelage, et notamment:

- Le contexte historique des projets
 - Le moment de la prise en compte de la question du jumelage dans l'évolution du projet.
- Les enjeux du jumelage dans le contexte des politiques:
 - de transports,
 - de développement urbain,
 - de protection de l'environnement.
- Les référentiels techniques utilisés pour la conception des infrastructures jumelées
 - Caractéristiques des courbes et de leurs raccordements
 - Règles concernant les profils en long
 - Interférences entre infrastructures jumelées.

² Tractebel Development Engineering a participé et participe à la réalisation de plusieurs projets jumelés et dispose d'un accès aisé aux données recherchées dans le cadre de cette étude. En outre, plusieurs de ces tronçons sont en exploitation depuis plusieurs années, ce qui permet de disposer d'un retour d'expérience appréciable.

2.2.2. Sélection des cas à étudier

2.2.2.1. Cas d'études proposés dans le cahier des charges

Une première sélection d'exemples connus, orientée sur la nature des problématiques rencontrées pour le contournement autoroutier de Bordeaux, est mentionnée dans le cahier des charges, à savoir:

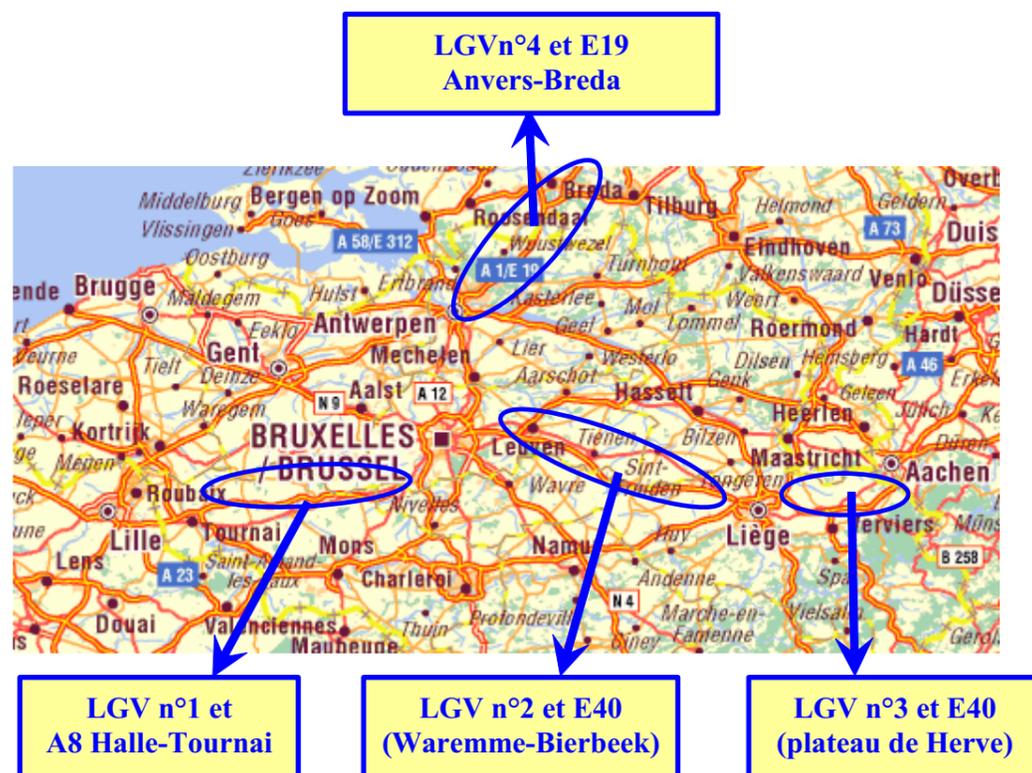
- Sections "jumelées":
 - de la LGV nord et A1,
 - de la LGV atlantique et A10,
 - de la LGV méditerranée et A5 au niveau de Melun-Sens,
 - du contournement de Tours par la LGV atlantique (partie mixte) et le nouveau boulevard périphérique.
- Sections d'autoroutes étudiées avec une possibilité de jumelage:
 - A89 au niveau de Libourne étudiée dans une perspective de jumelage avec une LGV abandonnée,
 - A24 (anciennement A1 bis) étudiée avec l'hypothèse d'une LGV Amiens-Calais.
- Projets pour la réalisation de lignes nouvelles jumelées à des autoroutes en Italie: réseau TAV entre:
 - Turin et Milan
 - Milan et Bologne
 - Rome et Naples.
- Grands ouvrages d'art accueillant les deux types d'infrastructure (en référence à la question d'un franchissement éventuel de la Gironde): ponts mixtes entre le Danemark et la Suède.



2.2.2.2. Cas supplémentaires étudiés

Cette liste a été complétée par des réalisations récentes de jumelages en Belgique entre infrastructures ferroviaires et routières, à savoir:

- Construction d'un tronçon de la LGV n°1 (Bruxelles – Lille) jumelée à l'autoroute A8 Halle-Tournai
- Construction de la LGV n°2 (Bruxelles – Liège) jumelée à l'autoroute E40 entre Bierbeek et Waremme
- Construction de la LGV n°3 (Liège – Cologne) jumelée à l'autoroute E40 sur le plateau de Herve
- Construction de la LGV n°4 (Anvers – Breda) jumelée à l'autoroute E19 sur la quasi-totalité de son trajet
- Construction de la L11 (Desserte du port) jumelée à l'autoroute Anvers – Bergen-op-Zoom.



En outre le projet de jumelage entre la LGV Est - contournement de Reims et l'A4 a également fait l'objet d'une étude de cas.

3. THEMES ET CRITERES RETENUS POUR EVALUER L'INTERET D'UN JUMELAGE FER-ROUTE

Sur base de la recherche bibliographique reprise en annexe et sur le retour d'expériences de Tractebel Development Engineering, ont été retenus des éléments d'analyse **a priori** permettant d'évaluer l'opportunité de jumeler une infrastructure ferroviaire et une infrastructure routière.

Caractéristiques du projet de jumelage

Eléments d'analyse a priori des critères en cas de jumelage

Localisation du projet de jumelage

Le projet de jumelage est-il situé en zone urbanisée, agricole, forestière ?

Type de jumelage

Quelle est la longueur du tronçon d'infrastructure projeté et des parties jumelées ?

Quels sont les tracés considérés dans les études de faisabilité et d'avant-projet, les alternatives envisagées, la motivation du choix de tracés ?

Historique du jumelage

Eléments d'analyse a priori des critères en cas de jumelage

A quel moment le jumelage a-t-il été envisagé/ décidé ?

La construction de la LGV est-elle intervenue avant ou après la construction de l'autoroute ?

Les LGV et autoroute ont-elles été réalisées simultanément (études et travaux) ?

Les études des LGV et autoroute ont été faites simultanément mais la réalisation d'une infrastructure a été différée dans le temps ?

Les études des LGV et autoroute ont été décalées ?

Enjeux du jumelage

Eléments d'analyse a priori des critères en cas de jumelage

A quelle politique le jumelage répond-t-il en priorité ?

La politique de transport en relation avec le tronçon jumelé est-elle liée à la question de l'opportunité de ce jumelage ?

La politique de développement urbain ou régional en relation avec le tronçon jumelé est-elle liée à la question de l'opportunité de ce jumelage ?

La politique de protection de l'environnement en relation avec le tronçon jumelé est-elle liée à la question de l'opportunité de ce jumelage ?

Critères d'opportunité d'un jumelage fer-route pour le Maître d'Ouvrage

1. Emprises foncières

Le jumelage d'infrastructures routières et ferroviaires, lorsqu'il est décidé et réalisé de manière simultanée, ne nécessite qu'un seul remembrement au lieu de deux. Toutefois les emprises des infrastructures jumelées sont généralement supérieures à la somme de celles de deux infrastructures séparées, compte tenu des zones intermédiaires non utilisées.

2. Programmation - Procédures administratives

Le jumelage d'infrastructures routières et ferroviaires, lorsqu'il est décidé et réalisé de manière simultanée, permet des procédures administratives concomitantes au niveau de la concertation, des enquêtes publiques, acquisitions foncières, etc. Toutefois, si cette simultanéité de réalisation ne se vérifie pas, des modifications même relativement mineures dans la définition des projets ou des changements de lois et réglementations, intervenus entre la réalisation des deux infrastructures, rendront nécessaire de refaire au moins partiellement certaines procédures administratives et études de projet.

3. Etudes – profils des infrastructures

Les caractéristiques géométriques d'une LGV sont plus contraignantes que celles d'une autoroute, notamment pour les aspects suivants (source ICTAAL pour les autoroutes):

- Gabarit (hauteur libre sous les ponts et passages supérieurs): environ 6 m pour une LGV contre 4,75 m pour une autoroute;
- Tracé en plan: rayon minimum des courbes de 4.000 à 6.000 m pour une LGV contre 600 à 1.000 m pour une autoroute (V=130 km/h);
- Profil en long: déclivité maximale de l'ordre de 1,5% pour une LGV mixte (passagers et fret) à 3,5% pour une LGV classique contre 5% pour une autoroute.

Ces caractéristiques géométriques différentes doivent donc être conciliées en cas de jumelage. Une synthèse de ces différentes caractéristiques est reprise en Annexe 7.4.

4. Réalisation - chantier

Un chantier unique pourrait être organisé lorsque la réalisation des deux infrastructures jumelées est simultanée. Toutefois, il s'agit d'une situation théorique qui ne s'est pas vérifiée dans les études de cas.

En l'occurrence, l'infrastructure qui se jumelle à une infrastructure existante doit prendre en compte l'impact de la phase de chantier le long d'une infrastructure en exploitation et des difficultés inhérentes à cette situation.

5. Réalisation - rétablissements routiers et réseaux divers

Un seul rétablissement sera effectué en cas de réalisation simultanée du jumelage ou du moins si le jumelage a été prévu au niveau des études et que la première infrastructure a prévu les rétablissements pour les deux modes. Dans ces conditions, la deuxième infrastructure n'aura plus de flexibilité dans le choix de son tracé au droit des ouvrages de franchissement.

6. Réalisation – accès et services autoroutiers

L'impact du tracé d'une LGV sur les bretelles d'accès, les péages, les aires de service, etc. de l'autoroute à laquelle elle se jumelle dépend de la distance entre les deux infrastructures: en cas de jumelage étroit, ces différents éléments doivent être déplacés ou contournés (avec un impact important sur le tracé vu les contraintes de profil en plan). En cas de jumelage plus large, ces éléments peuvent être contournés plus aisément. Dans la mesure où le jumelage a été prévu dès la phase d'études, les éléments en question peuvent être réalisés de manière à s'intégrer au mieux dans le jumelage, par exemple en prévoyant des aires de service unilatérales.

7. Exploitation - Pénétration accidentelle de véhicules routiers ou de leur chargement sur la plateforme ferroviaire

Le choix du dispositif de retenue des véhicules routiers et de leur chargement diffère en fonction de plusieurs paramètres (Source Géfra):

- espace disponible entre les deux plates-formes
- niveaux relatifs des deux plates-formes
- phasage des travaux: réalisations simultanées ou décalées dans le temps
- difficulté de mise en œuvre
- sensibilité de la zone de construction: urbaine, semi-urbaine ou rase campagne
- trajectoires des véhicules routiers en perdition ou de leur chargement
- coût.

8. Exploitation - Gêne optique

- Gêne des trains à grande vitesse envers les usagers de la route (Source Géfra): Sur la base de mesures effectuées en France sur la ligne ferroviaire Paris-Sud Est, compte tenu des niveaux très faibles d'intensité lumineuse mesurés et de la courte durée du phénomène perturbateur, il est admis que la gêne optique due aux fanaux des rames à grande vitesse en position "plein phare" est trois à quatre fois moins agressive que celle des projecteurs des véhicules routiers en position de feux de croisement et peut donc être considérée comme négligeable et ne nécessite pas de protections spéciales.

De source Tractebel Development Engineering : la gêne optique due aux phares des trains à grande vitesse doit être considérée en cas de jumelage étroit : effet de croisement à droite pour le trafic routier .

- Gêne envers les agents de conduite des trains (Source Géfra): Pour les TGV, a priori, du fait de la signalisation en cabine il est admis qu'il n'y a pas de gêne notoire créée par les phares des véhicules routiers vis-à-vis du mécanicien ferroviaire. Pour les lignes classiques, a contrario, avec la signalisation latérale, en cas de jumelage étroit, une évaluation de la gêne occasionnée devra être effectuée.

9. Exploitation - Effet de souffle

Pour les LGV, les mesures effectuées montrent que l'effet de souffle dû au passage des rames ferroviaires à grande vitesse est négligeable pour le trafic routier en dehors de la plate-forme ferroviaire. Pour les lignes classiques, la constatation est identique (Source Géfra).

10. Exploitation - Interférences électromagnétiques

Les installations routières fixes et embarquées sont susceptibles d'être affectées par la proximité des lignes d'énergie et les phénomènes physiques s'y rattachant. Ces phénomènes physiques peuvent avoir notamment des conséquences potentielles pour la protection des personnes et sur les interactions avec les équipements routiers ou autoroutiers. Le traitement de ces conséquences doit être étudié au cas par cas (Source Géfra).

11. Entretien autoroute et LGV

La facilité ou la difficulté d'entretien de chaque infrastructure doit être étudiée au cas par cas, notamment en fonction des modalités d'entretien respectives, de la distance entre les deux plates-formes, de l'existence ou non de pistes prévues à cet effet le long des infrastructures, du nombre d'accès possibles par les passages supérieurs, etc.

12. Coûts d'investissement

Compte tenu des différentes contraintes notamment celles déjà mentionnées pour les critères qui précèdent, la différence de coût d'investissement pour deux infrastructures jumelées par rapport à deux infrastructures séparées est a priori :

- un surcoût pour la 2ème infrastructure en cas d'étude et/ou de réalisation non simultanées,
- une économie en cas de réalisation simultanée.

13. Coûts d'entretien

La différence de coût d'entretien de deux infrastructures jumelées par rapport à deux infrastructures séparées dépend du niveau de facilité ou de difficulté d'entretien de chaque infrastructure déjà évoqué et en particulier des méthodes d'entretien respectives et des investissements réalisés en vue de procéder à leur entretien.

14. Dynamique de transport engendrée

Pour les autorités en charge du transport, un des objectifs du jumelage est de maximiser l'effet attracteur du corridor de transport multimodal, de proposer la meilleure offre de transport en vue d'une meilleure compétitivité du chemin de fer par rapport à la route et donc de favoriser la complémentarité multimodale, par exemple en prévoyant des gares et parkings d'échange et des services ferroviaires répondant à la demande nouvelle.

Ces objectifs seront partagés par les MOA et les exploitants des infrastructures dans la mesure où ils en perçoivent des avantages.

Critères d'opportunité d'un jumelage fer-route pour les Riverains**15. Emprises foncières**

Le jumelage d'infrastructures routières et ferroviaires, lorsqu'il est décidé et réalisé de manière simultanée, ne nécessite qu'un seul remembrement au lieu de deux, ce qui est bénéfique pour les riverains concernés. Toutefois les emprises des infrastructures jumelées sont généralement supérieures à la somme de celles de deux infrastructures séparées, et consomment par conséquent davantage d'espace au détriment des riverains.

16. Entités urbanisées – expropriations

L'analyse comparative entre un projet d'infrastructures jumelées ou non jumelées doit être effectuée en termes du nombre d'habitations à exproprier dans l'emprise ou exposées dans la maille³.

17. Activités économiques, sociales, de loisirs

L'analyse comparative entre un projet d'infrastructures jumelées ou non jumelées doit être effectuée en termes du nombre d'industries, d'entreprises, de commerces, de bâtiments du secteur non marchand à exproprier dans l'emprise ou exposées dans la maille.

18. Activités agricoles

L'analyse comparative entre un projet d'infrastructures jumelées ou non jumelées doit être effectuée en termes de perte de terres agricoles, vergers, forêts en exploitation, nombre de bâtiments agricoles à exproprier dans l'emprise/ exposées dans la maille.

19. Effet de coupure

L'impact pour les riverains de l'effet de barrières physiques et psychologiques, du renforcement du cloisonnement de l'espace traversé, des accès aux habitations et activités, de la coupure d'activités agricoles et de voies de communication locales doit être analysé comparativement entre un projet d'infrastructures jumelées ou non jumelées.

20. Paysage

L'impact de la modification des lignes paysagères dues aux variations de niveaux du projet par rapport au niveau naturel, des volumes de terre déplacés, etc. doit être analysé comparativement entre un projet d'infrastructures jumelées ou non jumelées.

21. Patrimoine culturel

L'analyse comparative entre un projet d'infrastructures jumelées ou non jumelées doit être effectuée en termes du nombre de monuments et sites classés à supprimer dans l'emprise ou exposés dans la maille.

22. Transports et communications

L'impact sur le trafic général par rapport à la situation sans jumelage doit être évalué pour les riverains en termes d'accessibilité, de désenclavement, de gain en temps et en distance de déplacement, de sécurité des déplacements.

23. Dynamique de transport engendrée

L'impact pour les populations et activités riveraines doit être évalué en termes d'effet corridor, de meilleure offre de transport, de meilleure accessibilité, etc.

³ La zone retenue pour l'évaluation des impacts environnementaux d'un jumelage fer-route est la zone qui pourrait être influencée par la liaison linéaire retenue. Cette zone devra être suffisamment large pour comprendre toute entité urbanisée ou toute exploitation agricole ou tout site industriel pouvant être impactés par le projet. Cette zone peut être subdivisée en mailles homogènes en termes d'impacts particuliers, par exemple un tronçon d'infrastructure linéaire entouré d'un espace de part et d'autre de son axe permettant l'examen d'activités humaines particulières ou de biotopes particuliers.

24. Réalisation-chantier

Un chantier unique lorsque la réalisation des infrastructures est simultanée permet une réduction des nuisances dues au chantier pour les riverains.

Critères d'opportunité d'un jumelage fer-route pour l'environnement

25. Nuisances acoustiques

L'analyse comparative entre un projet d'infrastructures jumelées ou non jumelées doit être effectuée en termes du nombre de zones perturbées et de cumul des nuisances.

26. Vibrations

L'analyse comparative entre un projet d'infrastructures jumelées ou non jumelées doit être effectuée en termes du nombre de zones perturbées et du cumul des nuisances selon la nature des terrains.

27. Pollution de l'air

L'analyse comparative entre un projet d'infrastructures jumelées ou non jumelées sera focalisée sur l'impact induit du jumelage sur la pollution de l'air (en cas de création de trafic induit).

28. Impact sur la Flore

L'analyse comparative entre un projet d'infrastructures jumelées ou non jumelées doit être effectuée en termes du nombre de zones perturbées et de cumul des nuisances.

29. Impact sur la Faune

L'analyse comparative entre un projet d'infrastructures jumelées ou non jumelées doit être effectuée en termes du nombre de zones perturbées et de cumul des nuisances. Une synthèse des impacts sur la petite et grande faune dus au jumelage de deux infrastructures est présentée en Annexe 0.

30. Impact sur les cours d'eau, l'irrigation

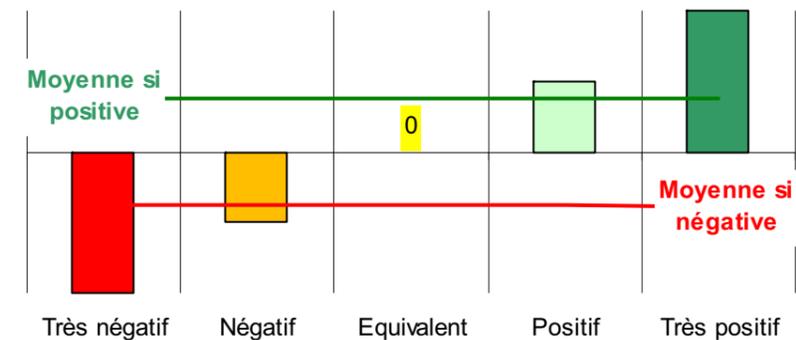
L'analyse comparative entre un projet d'infrastructures jumelées ou non jumelées doit être effectuée en termes du nombre de zones perturbées et de cumul des nuisances.

4. ETUDES DE CAS

Les différents projets de jumelage retenus ont fait l'objet, lors d'interviews, d'une évaluation sur base des critères présentés ci-avant. Cette évaluation a été établie par une **personne représentante du MOA** (voir en annexe les personnes contactées) ayant participé au projet ou, pour les projets plus anciens, ayant une bonne connaissance du projet.

Chaque critère d'analyse de l'opportunité de jumelage a fait l'objet d'une description, d'une identification des avantages et inconvénients du jumelage pour ce critère par rapport à deux infrastructures séparées, d'une appréciation globale de l'opportunité de jumelage.

Les tableaux ci-après présentent les résultats de cette évaluation pour les différentes personnes interrogées, en utilisant les conventions suivantes. A titre indicatif, la moyenne des évaluations est représentée par une ligne horizontale de couleur verte si la moyenne est positive et de couleur rouge si elle est négative.



Pour la clarté de la suite de l'exposé, les projets sont classés comme suit:

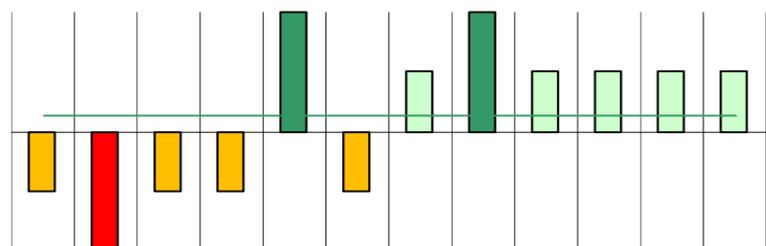
- selon l'ordre historique du jumelage (projet décalé: autoroute construite avant la LGV ou l'inverse, projet simultané), en utilisant les conventions suivantes: A= Autoroute précède la LGV, L= LGV précède l'autoroute, S= projets Simultanés, ND = Non décidé;
- selon l'interlocuteur: R= l'interlocuteur appartient au domaine Routier, F= l'interlocuteur appartient au domaine Ferroviaire;
- le type de jumelage (distance caractéristique): S= Serré, E= écarté, ND = Non décidé

PROJET	LGV Nord – A1	LGV Atlantique – A10	LGV Atlantique – A10	LGV Méditerranée. – A5	Contournement Tours	A24 et LGV Paris-Londres	LGV Turin-Milan et A4	LGV Milan-Bologne et A1	LGV Rome-Naples et A1	LGV BXL-Lille et A8 LGV BXL-Cologne et E40	LGV Anvers-Breda et E19	LGV Est - contournement de Reims et A4
Ordre	A	A	A	L	L	ND	A	A	A	A	A	L
Interlocuteur	R	R	R	R	R	F	F	F	F	F	F	R
Type jumelage	E	ND	ND	S	S	ND	S	S	E	S	S	S

PROJET	LGV Nord – A1	LGV Atlantique – A10	LGV Atlantique – A10	LGV Méditerranée. – A5	Contournement Tours	A24 et LGV Paris-Londres	LGV Turin-Milan et A4	LGV Milan-Bologne et A1	LGV Rome-Naples et A1	LGV BXL-Lille et A8 LGV BXL-Cologne et E40	LGV Anvers-Breda et E19	LGV Est - contournement de Reims et A4
Ordre	A	A	A	L	L	ND	A	A	A	A	A	L
Interlocuteur	R	R	R	R	R	F	F	F	F	F	F	R
Type jumelage	E	ND	ND	S	S	ND	S	S	E	S	S	S

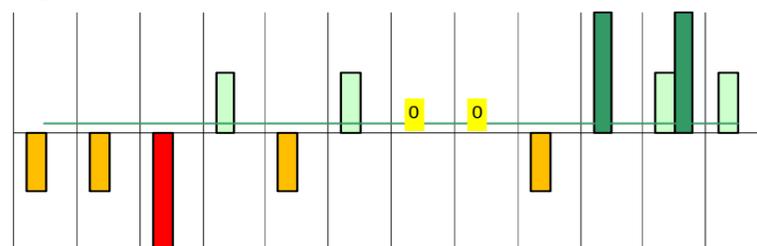
PROJET	LGV Nord – A1	LGV Atlantique – A10	LGV Atlantique – A10	LGV Méditerranée. – A5	Contournement Tours	A24 et LGV Paris-Londres	LGV Turin-Milan et A4	LGV Milan-Bologne et A1	LGV Rome-Naples et A1	LGV BXL-Lille et A8 LGV BXL-Cologne et E40	LGV Anvers-Breda et E19	LGV Est - contournement de Reims et A4
Ordre	A	A	A	L	L	ND	A	A	A	A	A	L
Interlocuteur	R	R	R	R	R	F	F	F	F	F	F	R
Type jumelage	E	ND	ND	S	S	ND	S	S	E	S	S	S

Emprises foncières



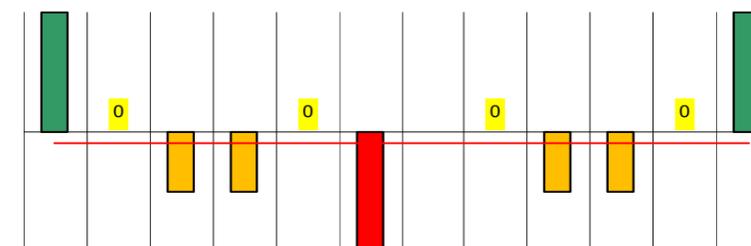
Réalisation – chantier

Programmation – Procédures administratives

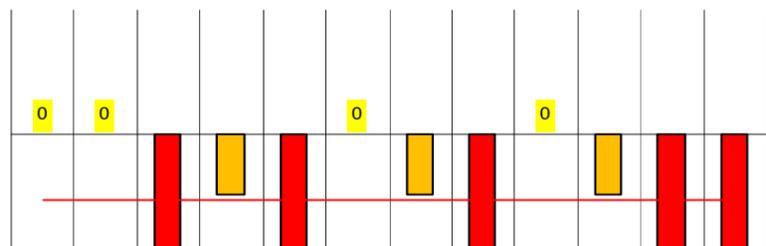


Réalisation – rétablissements routiers et réseaux

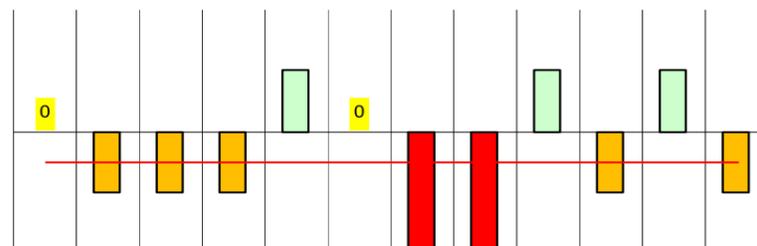
Etudes – profils des infrastructures



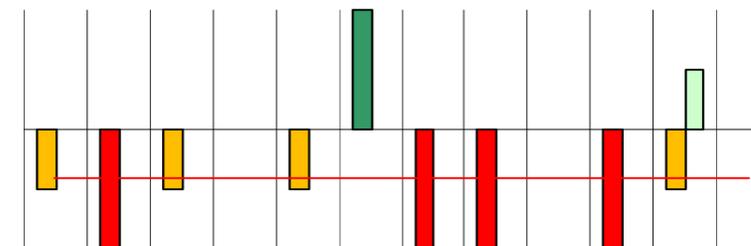
Réalisation – accès et services autoroutiers (bretelles d'accès, péages, aires de service, etc.)



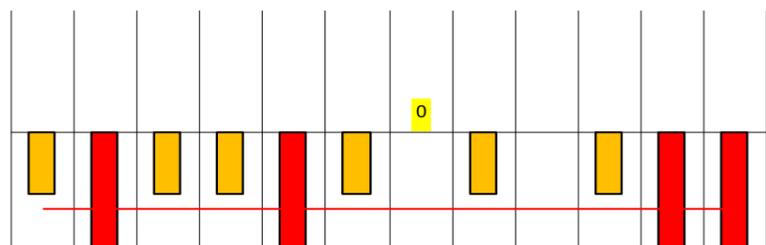
Exploitation – Pénétration accidentelle de véhicules routiers ou de leur chargement sur la plate-forme ferroviaire



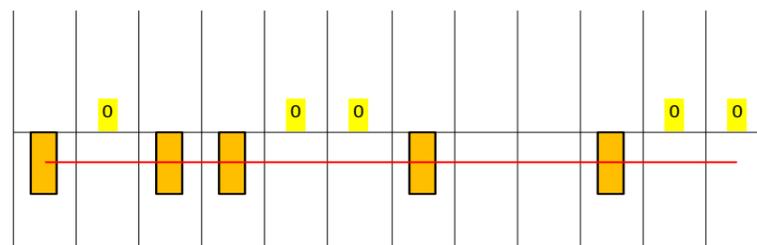
Exploitation – Gêne optique



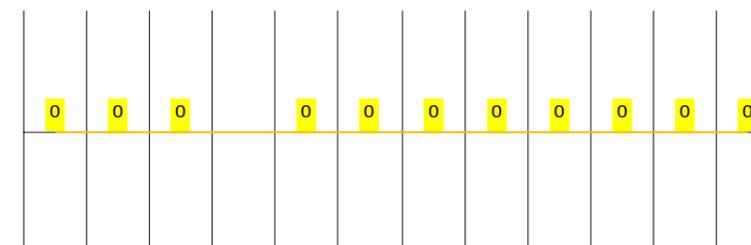
Exploitation – Effet de souffle



Exploitation – Interférences électromagnétiques



Entretien autoroute et LGV



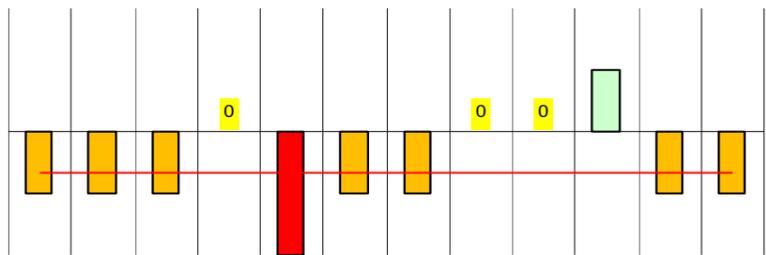
Coûts d'investissement

PROJET	LGV Nord – A1	LGV Atlantique – A10	LGV Atlantique – A10	LGV Méditerranée. – A5	Contournement Tours	A24 et LGV Paris-Londres	LGV Turin-Milan et A4	LGV Milan-Bologne et A1	LGV Rome-Naples et A1	LGV BXL-Lille et A8 LGV BXL-Cologne et E40	LGV Anvers-Breda et E19	LGV Est - contournement de Reims et A4
Ordre	A	A	A	L	L	ND	A	A	A	A	A	L
Interlocuteur	R	R	R	R	R	F	F	F	F	F	F	R
Type jumelage	E	ND	ND	S	S	ND	S	S	E	S	S	S

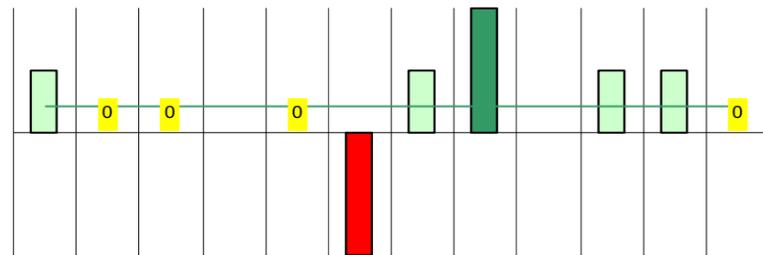
LGV Nord – A1	LGV Atlantique – A10	LGV Atlantique – A10	LGV Méditerranée. – A5	Contournement Tours	A24 et LGV Paris-Londres	LGV Turin-Milan et A4	LGV Milan-Bologne et A1	LGV Rome-Naples et A1	LGV BXL-Lille et A8 LGV BXL-Cologne et E40	LGV Anvers-Breda et E19	LGV Est - contournement de Reims et A4
A	A	A	L	L	ND	A	A	A	A	A	L
R	R	R	R	R	F	F	F	F	F	F	R
E	ND	ND	S	S	ND	S	S	E	S	S	S

LGV Nord – A1	LGV Atlantique – A10	LGV Atlantique – A10	LGV Méditerranée. – A5	Contournement Tours	A24 et LGV Paris-Londres	LGV Turin-Milan et A4	LGV Milan-Bologne et A1	LGV Rome-Naples et A1	LGV BXL-Lille et A8 LGV BXL-Cologne et E40	LGV Anvers-Breda et E19	LGV Est - contournement de Reims et A4
A	A	A	L	L	ND	A	A	A	A	A	L
R	R	R	R	R	F	F	F	F	F	F	R
E	ND	ND	S	S	ND	S	S	E	S	S	S

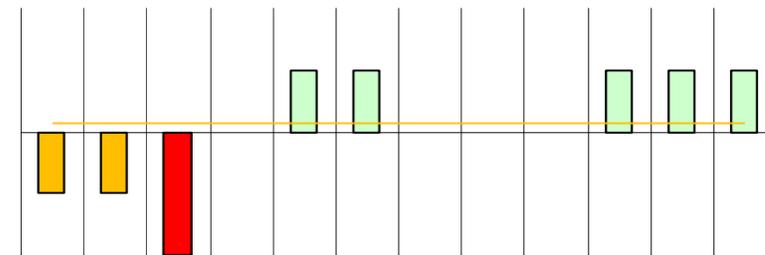
Coûts d'entretien



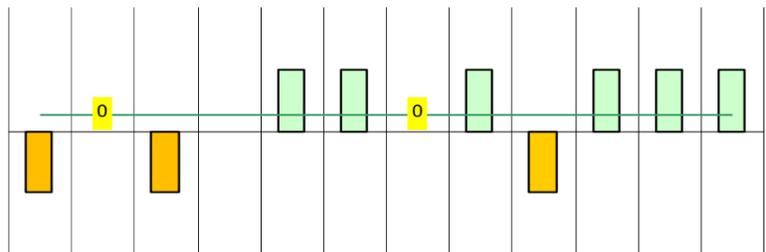
Dynamique de transport engendrée (pour MOA)



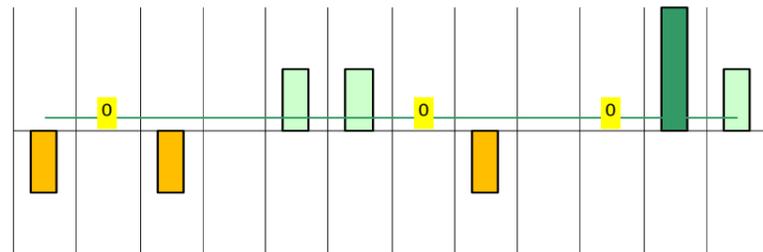
Emprises foncières



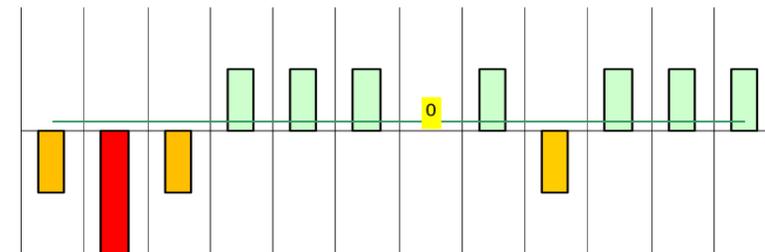
Entités urbanisées – expropriations



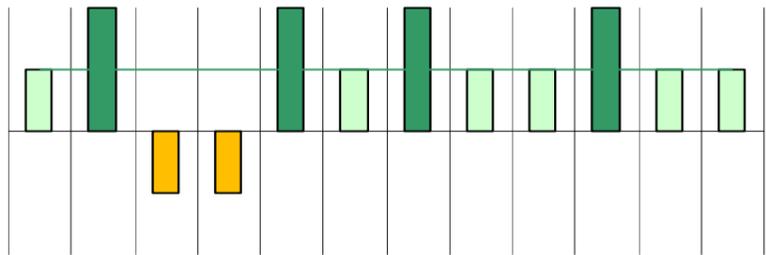
Activités économiques, sociales, de loisirs



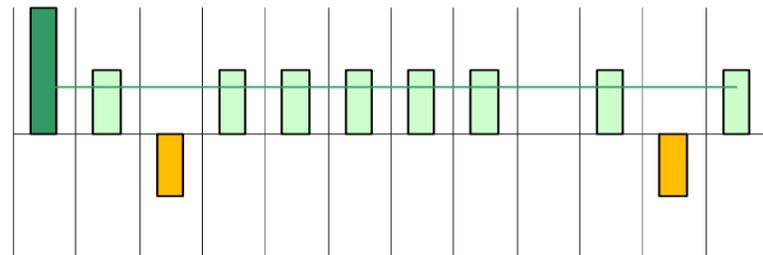
Activités agricoles



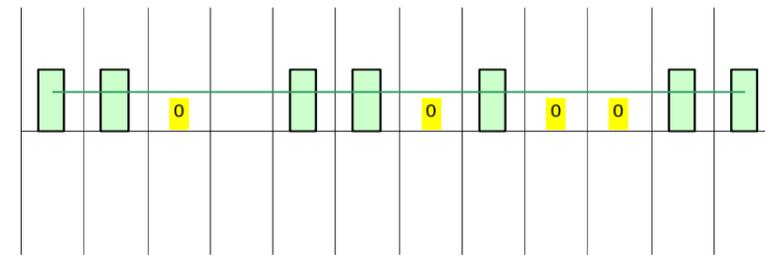
Effet de coupure



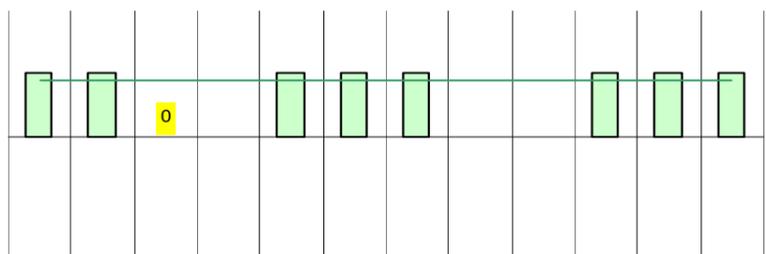
Paysage



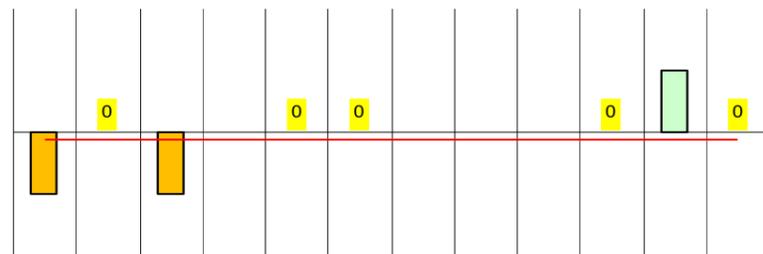
Patrimoine culturel



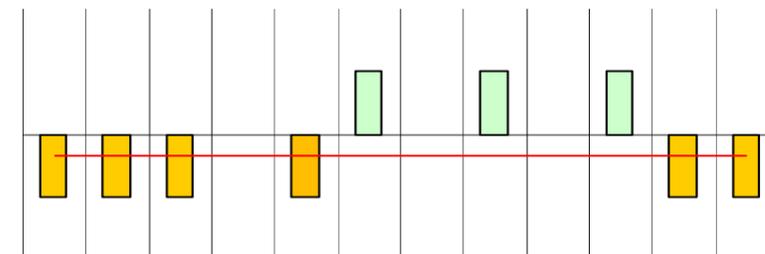
Transports et communications



Dynamique de transport engendrée



Réalisation-chantier

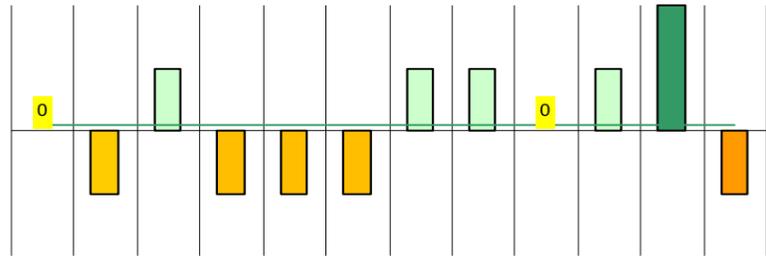


PROJET	LGV Nord – A1	LGV Atlantique – A10	LGV Atlantique – A10	LGV Méditerranée. – A5	Contournement Tours	A24 et LGV Paris-Londres	LGV Turin-Milan et A4	LGV Milan-Bologne et A1	LGV Rome-Naples et A1	LGV BXL-Lille et A8 LGV BXL-Cologne et E40	LGV Anvers-Breda et E19	LGV Est - contournement de Reims et A4
Ordre	A	A	A	L	L	ND	A	A	A	A	A	L
Interlocuteur	R	R	R	R	R	F	F	F	F	F	F	R
Type jumelage	E	ND	ND	S	S	ND	S	S	E	S	S	S

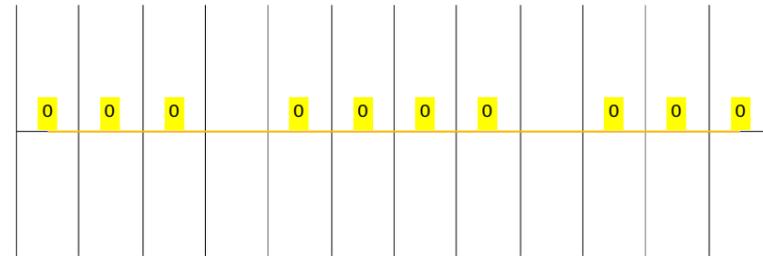
PROJET	LGV Nord – A1	LGV Atlantique – A10	LGV Atlantique – A10	LGV Méditerranée. – A5	Contournement Tours	A24 et LGV Paris-Londres	LGV Turin-Milan et A4	LGV Milan-Bologne et A1	LGV Rome-Naples et A1	LGV BXL-Lille et A8 LGV BXL-Cologne et E40	LGV Anvers-Breda et E19	LGV Est - contournement de Reims et A4
Ordre	A	A	A	L	L	ND	A	A	A	A	A	L
Interlocuteur	R	R	R	R	R	F	F	F	F	F	F	R
Type jumelage	E	ND	ND	S	S	ND	S	S	E	S	S	S

PROJET	LGV Nord – A1	LGV Atlantique – A10	LGV Atlantique – A10	LGV Méditerranée. – A5	Contournement Tours	A24 et LGV Paris-Londres	LGV Turin-Milan et A4	LGV Milan-Bologne et A1	LGV Rome-Naples et A1	LGV BXL-Lille et A8 LGV BXL-Cologne et E40	LGV Anvers-Breda et E19	LGV Est - contournement de Reims et A4
Ordre	A	A	A	L	L	ND	A	A	A	A	A	L
Interlocuteur	R	R	R	R	R	F	F	F	F	F	F	R
Type jumelage	E	ND	ND	S	S	ND	S	S	E	S	S	S

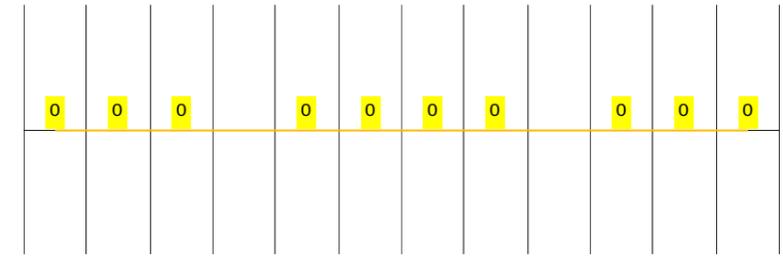
Nuisances acoustiques



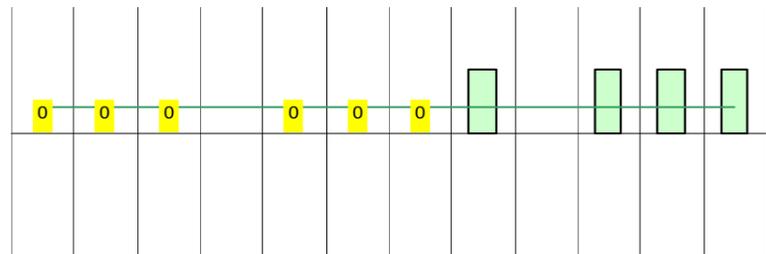
Vibrations



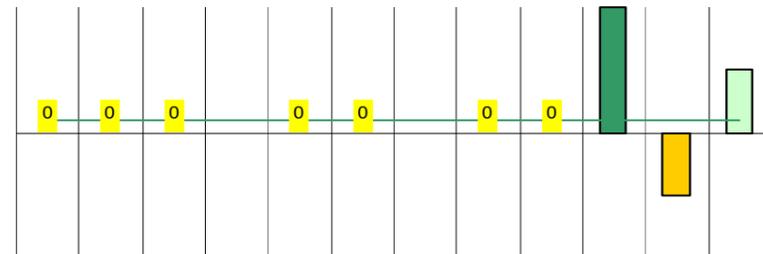
Pollution de l'air



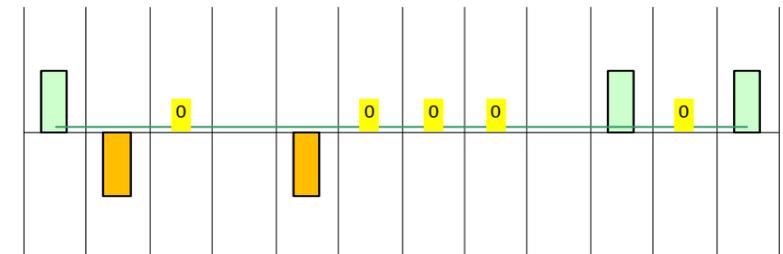
Impact sur la Flore



Impact sur la Faune



Impact sur les cours d'eau, l'irrigation



Ces tableaux mettent en évidence des impacts fortement différenciés pour certains critères qui sont à corrélérer à l'historique et aux caractéristiques du projet de jumelage et aussi au mode représenté par l'interlocuteur (MOA route ou MOA fer). Ces différentes corrélations sont présentées dans l'analyse transversale ci-après.

5. ANALYSE TRANSVERSALE DES CAS ETUDIÉS

Le bilan des avantages et des inconvénients d'un jumelage fer-route pour les différents thèmes et critères, présenté ci-après, a été établi sur la base du résultat des analyses de cas.

L'existence antérieure d'une infrastructure par rapport à l'autre constitue le cas le plus souvent rencontré. En effet, parmi tous les cas étudiés, rares sont les infrastructures étudiées simultanément et il existe toujours un décalage au niveau de leur réalisation.

Dans cette analyse, nous ne retiendrons que les impacts liés à la décision de jumelage soit au niveau du tracé qui en découle, soit au niveau du surcoût, soit au niveau des difficultés de réalisation ou d'exploitation inhérentes au jumelage.

Enjeu environnemental et socio-économique d'un jumelage fer-route

La décision de jumelage de deux infrastructures linéaires dépend toujours de préoccupations environnementales et socioéconomiques à savoir : éviter de créer une nouvelle coupure et surtout dans les zones de forte urbanisation (cas du contournement des grandes villes comme Reims ou Tours) ou de concentration d'activités économiques à haute valeur ajoutée (présence de vignobles, par exemple contournement de Bordeaux).

La décision de jumelage de deux infrastructures linéaires ne relève jamais d'exigences en matière de politique de transport. En effet, les infrastructures jumelées LGV et autoroute répondent rarement à la même demande de transport.

Impact des objectifs de transport de la nouvelle infrastructure sur l'opportunité du jumelage fer-route

Les priorités dans les objectifs de transport recherchés pour la nouvelle infrastructure linéaire divergent souvent par rapport à l'infrastructure existante de mode différent par exemple :

Pour une LGV :

- relier deux points à grande vitesse avec un temps de parcours attractif commercialement, et/ou
- intercaler des arrêts intermédiaires pour des TERGV, par exemple pour desservir un aéroport, et aussi
- assurer du trafic de fret (LGV mixtes)

Pour une autoroute :

- tenir compte de la composition de trafic spécifique de l'autoroute (poids lourds, véhicules légers),
- répondre à une demande de trafic international de longue distance, et/ou
- répondre à une demande de transit régional, et/ou
- répondre à une demande de trafic régional et de courte distance de rabattement ou de contournement autour de grandes villes.

Le jumelage peut être réducteur par rapport aux objectifs de transport de la nouvelle infrastructure s'il constitue une entrave à l'atteinte de ces objectifs (par exemple en imposant un trajet plus long à la LGV).

Exemple : Nouvelle LGV Paris –Amiens- Londres : deux couloirs de passage ont été étudiés. A l'Ouest : itinéraire le plus direct et meilleur temps de parcours. A l'Est : itinéraire plus long et jumelage avec la LGV Nord et avec le projet d'autoroute Amiens Lille sur un tronçon au Nord d'Amiens. Les contraintes de jumelage pourraient avoir un impact de plus de 10 minutes sur le temps de parcours et un coût plus important car la ligne serait plus longue. Compte tenu de l'investissement d'une LGV, il faut vérifier si l'impact négatif du jumelage sur les objectifs de transport de la LGV est compensé par les impacts positifs sur les politiques de développement du territoire et de protection de l'environnement.



Couloir Est :

- longueur : 265-275 km
- doublement : LGV Nord de 0 à 75 km
- nouvelle ligne : 160-225 km
- Jumelage partiel possible avec LAALB (Liaison Autoroutière Amiens-Lille-Belgique) sur tronçon au nord d'Amiens
- Tps de parcours Paris-Tunnel : de 65 à 70 min sans arrêt

Couloir Ouest :

- longueur : 245-255 km
- dont ligne nouvelle : 225-230 km
- Desserte d'Amiens par l'Ouest
- Itinéraire le plus direct
- Tps de parcours le meilleur : Paris-Tunnel : 60-65 min sans arrêt

Source RFF

Impact des caractéristiques de la nouvelle infrastructure sur l'opportunité du jumelage fer-route

Dans le cas le plus fréquemment rencontré d'une LGV à réaliser le long d'une autoroute, le relief du terrain et le tracé de l'autoroute existante sont des points essentiels. En effet, les exigences de tracé et de profil en long d'une LGV sont beaucoup plus contraignantes que pour une autoroute. Dans une zone au relief accidenté, jumeler une LGV à une route existante est souvent impossible à certains endroits. **Par contre le jumelage est opportun lorsque le tracé de la route est droit et le terrain plat** comme pour la LGV Paris –Bruxelles jumelée à l'A1 ou dans le cas du contournement des grandes villes où la vitesse des LGV est limitée. Le cas moins fréquent d'une nouvelle autoroute à jumeler à une LGV est tout à fait opportun de ce point de vue.

Dans le cas du jumelage de la LGV SEA à l'A10 entre Tours et Poitiers, seuls deux tronçons jumelés ont été retenus au niveau des vallées de l'Indre et de la Vienne. En dehors de ces deux tronçons, le tracé de la LGV s'écarte de l'A10 pour des raisons de profil et de courbes, de localisation de villages à éviter et aussi pour éviter les "délaissés": bandeaux de 30 à 150 m entre les deux infrastructures et inutilisables pour l'agriculture.

Impact du moment auquel le jumelage a été envisagé sur l'opportunité du jumelage fer-route

Parmi les cas étudiés, la majorité concerne la construction d'une LGV le long d'une autoroute existante. D'autres cas se rapportent à des LGV et autoroutes étudiées simultanément mais réalisées avec un décalage dans le temps parfois important.

En conclusion : le **jumelage simultané fer-route n'existe pas. Il y a toujours un décalage dans le temps un moment donné.**

Si ce décalage est important : il n'y a plus aucun bénéfice économique car la réglementation ou le projet reporté risque d'avoir évolué de telle manière à annuler le bénéfice économique du jumelage envisagé antérieurement ou pire à devoir recommencer des études, des procédures voire même des travaux comme des terrassements réalisés anticipativement et qui ne conviennent plus.

Si le décalage est faible, il y a de réelles opportunités de traitement global des études et des procédures entraînant un coût moins élevé, un délai de réalisation plus court et un impact moindre sur les riverains.

Il est plus aisé d'étudier un jumelage par rapport à un projet figé ou réalisé avec un léger décalage. En effet, la conception simultanée de deux infrastructures linéaires liées au Débat Public n'est pas évidente car chaque partie doit tenir compte de l'autre infrastructure toujours en cours de modification et intègre donc souvent inutilement des contraintes déjà dépassées. Cette situation est due à l'absence d'équipe de projet intégrée.

Impact d'un jumelage fer-route selon la distance entre les infrastructures jumelées

Un jumelage écarté (c'est-à-dire avec une distance de 30 m et plus entre les limites des infrastructures) permet l'indépendance des talus, les barrières de protection anti-pénétration de véhicules ou de leur chargement ne sont pas nécessaires, la réalisation de chantier est indépendante des contraintes d'exploitation de la route, les domaines d'exploitation sont bien scindés, les aires de service et les échangeurs autoroutiers sont épargnés. Les emprises foncières sont plus importantes et l'entretien des délaissés (bandeaux enclavés entre les deux infrastructures) doit être pris en compte. Toutefois, le bandeau central peut être très intéressant :

- Restauration des accès de service à l'autoroute (tous les 3 ou 4 km dans zones à risques sinon tous les 6 à 8 km) et création des accès à la LGV, ces accès doivent être connectés au réseau départemental pas trop chargé pour permettre aux secours d'arriver rapidement,
- Espace pour bassin de rétention d'eau tous les 800 m,
- Espace où faire passer lignes HT et gazoducs ,
- Espace nécessaire à la LGV comme stock de matériel et de terres excédentaires
- Aires de service et échangeurs maintenus.

Un jumelage serré (c'est-à-dire avec une distance de moins de 30 m entre les limites des infrastructures) permet de réduire les emprises foncières et de supprimer le poids des délaissés mais augmente les risques d'impact d'une infrastructure sur l'autre et donc demande des équipements de protection (séparateurs spéciaux), le déplacement des échangeurs, des accès de sécurité, etc.

Le retour d'expérience des études de cas auprès des maîtres d'ouvrage indique que la distance optimale entre les limites des deux infrastructures jumelées est selon ceux-ci de l'ordre de **30 mètres**.

Critères d'opportunité d'un jumelage fer-route pour le Maître d'Ouvrage

1. Emprises foncières

Avantages du jumelage

Un jumelage serré par exemple pour le contournement d'une ville est opportun du point de vue des emprises.



Jumelage serré du contournement de Tours

Source : DDE-Tours

Par ailleurs, en l'absence de remembrement comme c'est le cas en Italie, le jumelage permet une optimisation des emprises.

Dans de rares cas comme celui d'Anvers-Breda, un jumelage très serré a été retenu compte tenu d'une part de l'existence d'une bande de terrains publics disponible le long de l'autoroute et d'autre part du coût très élevé des emprises foncières à acquérir dans des zones fortement urbanisées.

Inconvénients du jumelage

Sur une liaison de longue distance, un jumelage même étroit dans son ensemble comprendra généralement des zones d'écartement de tracés (par exemple au niveau des échangeurs et aires de service des autoroutes, au franchissement de cours d'eau, dans des zones vallonnées, etc.) ce qui augmente les emprises et les délaisés.

Bilan du jumelage pour ce critère

L'intérêt d'un jumelage fer-route est négatif pour ce critère compte tenu des délaisés.

2. Programmation – Procédures administratives

Avantages du jumelage

Le jumelage est intéressant dans le cas de deux infrastructures conçues simultanément car il permet des procédures administratives concomitantes au niveau de la concertation, enquête publique et acquisitions foncières à condition toutefois que les projets soient figés.

Le jumelage de l'autoroute A5 le long de la LGV Sud Est s'est déroulé dans ces conditions. Un décalage dans le temps pour la réalisation de l'autoroute A5 a néanmoins nécessité de nouvelles procédures suite à la modification du système d'échange (diffuseurs), d'une part, et d'autre part de l'évolution des normes à savoir la publication du rapport Géfra qui modifie les dispositions précédentes relatives à la définition des dispositifs de protection anti-pénétration.

Si les procédures administratives ne sont pas concomitantes mais néanmoins pas trop éloignées dans le temps, un retour d'expérience des premières procédures peut éventuellement être mis à profit pour la deuxième infrastructure.

Inconvénients du jumelage

Il n'existe pas actuellement dans les pays où les études de cas ont été réalisées, de loi ou de cadre normatif qui régit le jumelage. Mais il existe une **difficulté majeure au niveau de la séparation des DUP** (déclaration d'intérêt public) **par mode**, or un **tronçon jumelé devrait être considéré globalement**. Pour éviter les conflits entre les routes qui dépendent de la Direction des Routes et le fer qui dépend de la Direction des Transports Intérieurs, **il faudrait une autorité de tutelle forte pour obliger le rapprochement des MOA et établir une DUP de projets fer-route intégrés**. Mais compte tenu des décalages des études et réalisations dans le temps, les MOA préfèrent séparer les dossiers.

Autre aspect : Tout jumelage impose la rédaction de **convention entre les deux parties** précisant les limites de chaque infrastructure et les responsabilités de chacun en ce qui concerne les investissements (y compris les ouvrages de franchissement, système hydraulique, épuration des eaux, etc.), les modalités d'entretien des équipements (risques d'impact sur l'autre domaine), les modalités d'exploitation (par exemple en cas de déraillement, en cas de versement de matières dangereuses, en conditions hivernales, en cas d'incendie,...) et les contraintes à respecter pendant la phase de chantier (conditions de réalisation le long d'une infrastructure en exploitation).

Le cas du contournement de Tours est intéressant dans la mesure où une DUP unique a été obtenue pour la LGV et toujours valable ensuite pour la route. Le traitement des eaux et des inondations (loi sur l'eau) a été effectué parallèlement au dossier du marché de la route sans impact sur le planning. Un côté négatif, les emprises prévues en 86 n'étaient pas suffisantes. Pour gagner l'espace d'un talus, il a fallu mettre la route au niveau de la LGV alors que la route devait être à un niveau supérieur compte tenu de son gabarit moins restrictif sous les OA. Ceci a entraîné l'évacuation de 280 000 m³ de terre, ce qui est un surcoût imputable au jumelage.

Par contre, pour la liaison Tours-Bordeaux, l'A10 existait avant la procédure DUP (86), avant la loi sur l'eau (92) et avant la réglementation sur le bruit (95). Donc toutes les procédures sont à refaire pour la LGV y compris pour l'A10 sur les parties jumelées. La difficulté de ce projet est qu'il est prévu aussi d'élargir l'autoroute A10. Il faudrait donc prévoir cet élargissement dans les zones jumelées pour les DUP, lois sur l'eau et sur le bruit à faire en commun, les OA, rétablissement des réseaux, emprises foncières, etc. Et aussi par exemple laisser les terres en surplus du LGV pour faire les merlons de l'autoroute qui sera construite avec un petit décalage. Ceci montre la nécessité d'un traitement global d'un projet d'infrastructures jumelées.

En Italie, les jumelages étudiés ont été réalisés le long d'autoroutes existantes, concédées à une société privée, qui a imposé ses procédures d'approbation et conditions de réalisation lors de la réalisation des LGV.

Bilan du jumelage pour ce critère

L'intérêt d'un jumelage fer-route non simultané est négatif pour ce critère.

Dans le cas d'un jumelage simultané, le traitement global est indispensable.

3. Etudes – profils des infrastructures

Avantages du jumelage

Dans des zones au relief peu accidenté, le jumelage est souvent opportun et réalisé sans problème de compatibilité de profils et de tracés, comme pour la LGV Nord jumelée à l'A1, la ligne Anvers-Breda jumelée à l'E19 ou la liaison Turin-Milan.

Il est à noter que dans le cas de la ligne Turin-Milan, qui est une ligne mixte voyageurs et marchandises, le profil typique de la LGV est situé de 3 à 4m plus haut que l'autoroute en raison des différences de caractéristiques de profil en long ferroviaire et pour des aspects liés aux normes plus récentes en matière d'inondations que lors de la construction de l'autoroute dans les années cinquante. Cette différence de niveau permet notamment de résoudre les questions de pénétration accidentelle de véhicules routiers dans l'emprise ferroviaire sans nécessiter la construction de murs de protection.

Inconvénients du jumelage

Comme déjà mentionné, les contraintes pour une LGV sont beaucoup plus strictes en profil en long, gabarit et en rayon de courbure que pour une autoroute. Aussi les infrastructures jumelées doivent soit s'écarter dès que les tracés ne sont plus compatibles, soit adopter des profils différents impliquant la construction d'ouvrages d'art et de tunnels pour la LGV avec notamment des impacts en termes de coûts d'investissement et d'entretien ainsi que des exigences spécifiques en matière de sécurité.

D'autre part, dans le cas du jumelage de l'A5 avec la LGV Sud Est au niveau de Melun-Sens, compte tenu des ponts-routes réalisés lors de la construction de la LGV qui constituent une contrainte forte pour le calage du profil en long de l'autoroute, le concessionnaire de celle-ci estime qu'il n'a pas pu en optimiser le tracé, les mouvements des terres, les volumes de déblais/ remblais selon ses critères habituels.



Liaison Rome-Naples – Interconnexion de Cassino
Source : TAV.IT, <http://www.tav.it>, 20/02/2004

Bilan du jumelage pour ce critère

L'intérêt d'un jumelage fer-route est négatif dans les zones au relief accidenté et positif en plaine.

4. Réalisation – chantier

Avantages du jumelage

Le jumelage écarté disposant d'un bandeau central est tout à fait opportun dans ce cas. En effet, les "délaissés" peuvent être utilisés comme aire de stockage de matériel et de terres excédentaires, de préparation de chantier et d'accès.

D'autre part, les ponts existants au-dessus de l'autoroute permettent un accès plus direct au chantier de la LGV que si celle-ci traversait la rase campagne.

Inconvénients du jumelage

Le jumelage étroit est très contraignant car il exige l'élaboration de convention entre les parties souvent longue à mettre au point concernant le partage des risques et de la sécurité pendant les travaux et surtout dans le cas d'une route à construire le long d'une LGV en exploitation (cas du contournement de Tours ou de l'A5 au niveau de Melun-Sens). Toute intervention proche d'une LGV en exploitation demande la présence de personnel de sécurité de la SNCF ou de RFF. Des barrières provisoires de sécurité sont imposées pendant le chantier. Cette convention délimite aussi les domaines respectifs de chacun et prévoit que les travaux nécessaires sur le domaine de la LGV soient réalisés par RFF pour le compte de la route. Cette convention impose également les méthodes de terrassement, de compactage, afin d'éviter tout impact sur la ligne en exploitation.



Modalités de réalisation le long d'une LGV en exploitation



Installation de barrières provisoires



*Modalités de terrassement :
décaissement par paliers*



Présence de personnel de sécurité

Photos : Contournement de Tours - Source DDE-Tours

Dans le cas plus fréquent d'une LGV à construire le long d'une autoroute, une convention similaire est établie garantissant la permanence des accès de sécurité à la route (un accès tous les 3 km environ), la présence de personnel de sécurité de la route aux endroits de chantier, la garantie de fonctionnement du réseau de télécommunication d'appel de la route, la délimitation des domaines respectifs, les mesures à prendre pour éviter la perturbation du trafic autoroutier à cause de poussières, de la distraction des conducteurs, etc.

Un exemple : suite à la suppression momentanée d'accès à la route, les interventions hivernales deviennent pénibles car par exemple suite au blocage de certains poids lourds au milieu de l'autoroute, les secours ont dû venir en roulant à sens inverse ce qui présente de hauts risques.

Bilan du jumelage pour ce critère

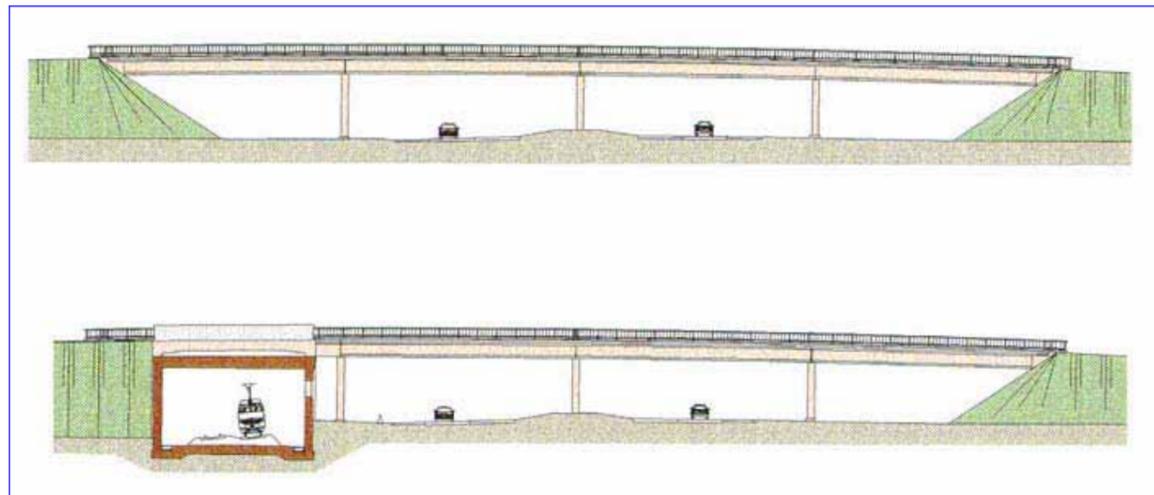
L'intérêt d'un jumelage fer-route est négatif pour ce critère en cas de jumelage serré.

5. Réalisation – rétablissements routiers et réseaux divers

Avantages du jumelage

Les rétablissements ont été prévus initialement pour les deux infrastructures, ce qui est un avantage.

Dans certains cas, comme pour la ligne Anvers-Breda, les ponts existants de l'autoroute ont pu être aisément étendus pour permettre le passage de la LGV jumelée étroitement à l'autoroute E19.



Source : TUCRAIL

Inconvénients du jumelage

En pratique, même si les rétablissements ont été prévus initialement pour les deux infrastructures, il y a toujours des modifications ou oublis à prendre en charge ultérieurement en matière de rétablissements et donc par la dernière infrastructure à être construite.

Dans le cas des LGV en Italie, les passages supérieurs ont tous dû être refaits, le plus souvent en améliorant leurs caractéristiques, ce qui a conduit à des ouvrages plus hauts et plus longs donc plus coûteux et avec un impact plus important sur l'environnement. En outre, le concessionnaire de l'autoroute a demandé de tenir compte de la construction future des troisième et quatrième voies de l'autoroute lors de la conception et de la réalisation de ces ouvrages.

Par ailleurs, il faut séparer précisément tous les ouvrages et tous les équipements de franchissement entre la route et le fer : par exemple séparer les systèmes hydrauliques et d'épuration des eaux. En effet, une ligne LGV pourra toujours un jour recevoir du trafic fret avec des problèmes de pollution des eaux par les matières dangereuses nettement supérieures aux risques du trafic de poids lourds.

Bilan du jumelage pour ce critère

Il n'y a pas de gain pour les cas de jumelage écarté.

Par contre pour les tronçons où un jumelage serré est possible, généralement les ouvrages de franchissement doivent être refaits entièrement et étendus au-delà du strict nécessaire aux frais de la dernière infrastructure à être construite, ce qui constitue un élément négatif pour le jumelage. Dans les rares cas où une utilisation commune des ouvrages de franchissement existants est possible, les extensions nécessaires sont réalisées à un coût inférieur à celui de deux ouvrages, ce qui est un aspect positif du jumelage.

6. Réalisation – accès et services autoroutiers

Avantages du jumelage

Un jumelage conçu simultanément comme celui envisagé de la LGV Paris-Londres par Amiens et de la liaison autoroutière Amiens-Lille-Belgique, tient compte immédiatement de l'emprise nécessaire aux aires de service et aux échangeurs.

Inconvénients du jumelage

Un jumelage serré non simultané nécessite soit de déplacer les échangeurs, péages et aires de service existants, ce qui a été réalisé le plus généralement, soit d'éviter ceux-ci, ce qui implique des tracés de LGV plus sinueux et nécessite surtout nettement plus d'emprises vu les contraintes ferroviaires de profil en plan.

Bilan du jumelage pour ce critère

Il n'y a pas d'impact en ce qui concerne le jumelage écarté disposant d'un bandeau central puisque dans ce cas les échangeurs et aires de services peuvent être conservés.

Le jumelage serré quant à lui est négatif.

7. Exploitation – Pénétration accidentelle de véhicules routiers ou de leur chargement sur la plateforme ferroviaire

Avantages du jumelage

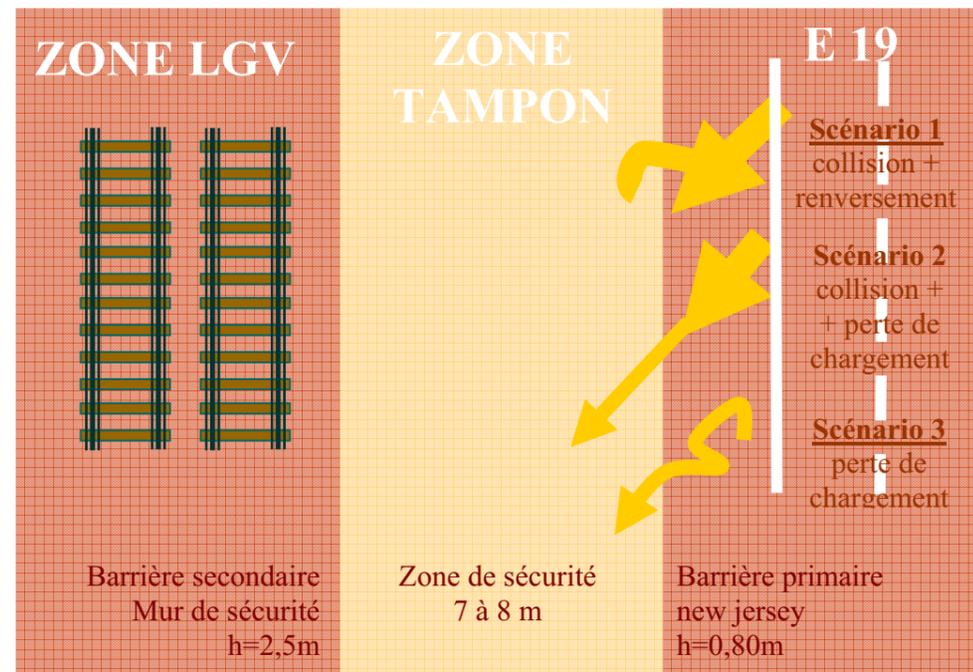
Aucun

Inconvénients du jumelage

Les infrastructures jumelées doivent se protéger respectivement contre la pénétration de véhicules ou de leur chargement dans leur emprise. En pratique, différentes modalités ont été mises en œuvre pour les différents cas étudiés, selon la distance entre les deux plates-formes, les niveaux relatifs des deux plates-formes et les trajectoires des véhicules routiers en perdition ou de leur chargement.

A titre indicatif, les mesures suivantes ont été prises dans les cas étudiés:

- Jumelages serrés: protection par un mur de sécurité d'une hauteur de 4 m vis-à-vis des basculements de poids lourds de 4 m de haut (cas d'Anvers-Breda).
- Jumelages avec une distance de 7 à 15 m entre les domaines respectifs: protection par une première barrière le long de l'autoroute, l'espace libre entre les deux domaines puis un mur d'une hauteur de 2,50 m (cas d'Anvers-Breda et de Milan-Bologne)
- Jumelages écartés (minimum 30m) ou niveau de la LGV supérieur à la route de 3 à 4m: pas de protection spécifique (cas respectivement des liaisons Rome-Naples et Turin-Milan).



Source : TUCRAIL

Par ailleurs, chaque mode doit couvrir ses propres risques de pollution: le déversement de produits dangereux d'un camion est moins important qu'un train, mais statistiquement beaucoup plus fréquent.

Bilan du jumelage pour ce critère

L'intérêt d'un jumelage fer-route serré est négatif pour ce critère.

Il n'y a pas d'impact dans le cas d'un jumelage écarté.

8. Exploitation – Gêne optiqueAvantages du jumelage

Aucun

Inconvénients du jumelage

Plusieurs cas de figure ont été identifiés dans les études de cas, par exemple le trafic sur la route pourrait être perturbé par les phares de TGV venant **à la droite** des conducteurs de voitures, surtout dans le cas de jumelages serrés, ou les trafics routiers et ferroviaires pourraient générer mutuellement des perturbations au niveau des échangeurs autoroutiers. Ces différents cas de perturbations potentielles sont résolus par la pose d'écrans optiques anti éblouissement, dont le coût doit être supporté par la deuxième infrastructure à être construite.

Bilan du jumelage pour ce critère

L'intérêt d'un jumelage fer-route est négatif pour ce critère, surtout lorsqu'il s'agit d'un jumelage serré.

9. Exploitation – Effet de souffleBilan du jumelage pour ce critère

Il n'y a pas de retour d'expérience significatif d'effet de souffle lié au jumelage et ce critère n'est donc pas considéré comme pertinent pour évaluer l'intérêt d'un jumelage.

10. Exploitation – Interférences électromagnétiquesAvantages du jumelage

Aucun

Inconvénients du jumelage

Les installations routières fixes et embarquées sont susceptibles d'être affectées par la proximité des lignes d'alimentation électriques ferroviaires et les phénomènes physiques s'y rattachant (Source: Géfra). Généralement, ceci a entraîné pour les différents cas étudiés des mesures d'isolation et de blindage qui ont constitué un surcoût pour la partie ferroviaire.

Par ailleurs, à charge de la route, des interférences existent qui ne trouvent pas toujours d'explication ni donc de responsable. Par exemple, sur la LGV Paris-Tours jumelée à l'A10, on a constaté des phénomènes de corrosion probablement dus à des courants induits sur des poteaux de barrières de sécurité exigeant leur remplacement tous les 3 ans.

Des précautions doivent également être prises pour éviter les interférences radio avec le système FM d'appel de secours de l'autoroute : parasites dus aux transformateurs de la LGV.

Les câbles en cuivre (téléphone de secours) sont à changer en fibres optiques au fur et à mesure.

Bilan du jumelage pour ce critère

L'intérêt d'un jumelage fer-route est négatif pour ce critère

11. Entretien autoroute et LGV

Avantages du jumelage

Dans le cas d'un jumelage décalé dans le temps, le nombre d'accès aux emprises respectives de la route et du fer est souvent revu à la hausse (comme dans le cas du contournement de Tours).

Inconvénients du jumelage

Généralement l'entretien des infrastructures jumelées est réalisé de manière indépendante: les véhicules d'entretien de la route viennent par le réseau routier et les échangeurs ou par des voies de service spécifiques; le matériel d'entretien du chemin de fer est acheminé via le réseau ferré et l'entretien est réalisé à partir de l'emprise ferroviaire.

En cas de jumelage étroit, l'entretien de l'autoroute peut être rendu plus difficile par la diminution de l'espace latéral disponible suite au jumelage, comme dans le cas de la liaison Anvers-Breda.

Par ailleurs, les zones enclavées constituent un supplément d'espaces à entretenir par la deuxième infrastructure à être construite.

Bilan du jumelage pour ce critère

Le jumelage n'a pas d'impact significatif sur l'entretien des infrastructures pour autant que les accès à celles-ci soient respectés.

12. Coûts d'investissement

Avantages du jumelage

Le jumelage a été considéré comme avantageux du point de vue des coûts d'investissement pour certaines composantes du projet, telles que les expropriations et les travaux de réduction de l'impact sur l'environnement (cas de la liaison Milan-Bologne).

Inconvénients du jumelage

De manière générale, **le jumelage entraîne un surcoût** par des contraintes de tracé plus fortes pour une LGV (nécessité d'OA ou de tranchée couverte par exemple), par l'obligation de concevoir et réaliser des systèmes (hydrauliques, épuration,..) bien délimités entre les deux parties, d'installer des barrières de sécurité, des écrans visuels, des protections phoniques de plus en plus sophistiquées, de refaire les passages supérieurs et les échangeurs, etc.

Pour le contournement de Tours, pour lequel les études ont été réalisées simultanément pour le fer et la route, le surcoût de la réalisation de la route a été estimé à 11% pour le projet: pour les déblais en plus pour mettre route au niveau de la LGV (pas assez d'emprises réservées 15 ans plus tôt), pour le décaissement par paliers pour le déblayage, pour le placement de barrières provisoires, pour le personnel de surveillance SNCF, pour le supplément de travaux de nuit et pour le prix du marché plus élevé car il y a plus de risques pour l'entreprise de devoir travailler près d'une LGV en exploitation.

Les évaluations, obtenues lors d'autres études de cas, de surcoût du jumelage par rapport à une situation non jumelée sont de l'ordre d'au moins 20%.

Il est à noter que pour les projets en Italie, le concessionnaire de l'autoroute se réserve de faire supporter à la partie ferroviaire des coûts supplémentaires dus au jumelage lors d'élargissements futurs de l'autoroute.

Bilan du jumelage pour ce critère

L'intérêt d'un jumelage fer-route est négatif pour ce critère et ce d'autant plus que le jumelage est décalé dans le temps.

13. Coûts d'entretien

Avantages du jumelage

Dans certains cas, (LGV Bruxelles-Liège et Liège-Cologne), la possibilité d'accéder à la plate-forme ferroviaire à partir de l'autoroute est considéré comme un avantage du point de vue du coût d'entretien.

Inconvénients du jumelage

On constate généralement un surcoût dû à l'obligation de bien séparer les différents domaines (OA, système hydraulique, etc.). Pour la ligne Anvers-Breda, où le jumelage est serré, le surcoût d'entretien de l'autoroute est pris en charge par la partie ferroviaire. Pour le contournement de Tours, les contraintes imposées par la SNCF (présence de personnel de sécurité, respect de plages horaires d'intervention) entraînent un surcoût de charge d'entretien.

Bilan du jumelage pour ce critère

L'intérêt d'un jumelage fer-route est négatif pour ce critère

14. Dynamique de transport engendrée

Avantages du jumelage

Dans le cas d'Anvers –Breda, l'offre concurrentielle de la LGV visible pour les utilisateurs de la route pourrait permettre à ces derniers d'être plus facilement attirés par elle. De plus, une possibilité de couplage avec des besoins plus locaux a été envisagée en utilisant le LGV également pour du trafic régional à 200km/h avec un arrêt intermédiaire, apportant ainsi une valeur ajoutée pour une population riveraine de l'infrastructure. Ceci a eu un impact positif au niveau local, en phase de concertation.

Des stations d'échange rail-route pour le trafic de voyageurs ont également été intégrées aux projets de LGV en Italie:

- A Novara (liaison Turin-Milan), une station d'échange avec un parking et un centre commercial permet un transfert modal avec la LGV ainsi que pour le trafic en connexion ferroviaire avec l'aéroport de Milan-Malpensa.
- A Reggio Emilia (liaison Milan-Bologne), une station d'échange avec un parking permet un transfert modal avec la LGV et avec une ligne ferroviaire locale.
- Une nouvelle plate-forme multimodale de fret est également prévue à Novara, en liaison avec la LGV Turin-Milan (ligne mixte).

Inconvénients du jumelage

Dans le cas de la liaison LGV Paris-Londres par Amiens déjà mentionnée, le temps de parcours serait pénalisant dans l'option du jumelage.

Bilan du jumelage pour ce critère

Le jumelage, lorsqu'il favorise les échanges entre les modes de transport, a un impact favorable sur la dynamique de transport engendrée pour le MOA.

Cet impact est négatif si le jumelage s'avère réducteur pour les objectifs de transport propres à l'une des infrastructures.

Critères d'opportunité d'un jumelage fer-route pour les riverains

15. Emprises foncièresAvantages du jumelage

Dans le cas de la liaison Anvers-Breda, le jumelage serré a permis d'utiliser des terrains le long de l'autoroute qui étaient déjà de propriété publique, ce qui a donc réduit le besoin d'emprises par rapport à deux infrastructures séparées, au bénéfice des riverains.

Inconvénients du jumelage

Dans le cas de jumelages décalés dans le temps, avec deux remembrements successifs, l'impact est plutôt négatif car les agriculteurs et les riverains qui ont vécu un remembrement pour la première infrastructure doivent en revivre un autre. D'autre part, certains groupes de riverains préconisent le partage des nuisances plutôt que la concentration de celles-ci sur les mêmes populations.

Bilan du jumelage pour ce critère

Un jumelage simultané permet d'éviter deux remembrements, ce qui est positif pour les riverains.

Un jumelage serré ne nécessite pas plus d'emprises que deux infrastructures séparées.

Le jumelage écarté disposant d'un bandeau central est tout à fait négatif dans ce cas puis qu'il entraîne plus de besoins de terrains.

16. Entités urbanisées – expropriationsAvantages du jumelage

Comme déjà indiqué en ce qui concerne les emprises, un jumelage serré permet de limiter les besoins d'emprises et donc d'expropriations.

Les études de fuseaux permettent d'éviter au maximum et de façon prioritaire le passage dans les zones à forte concentration du bâti. Si le fuseau intégrant une variante de jumelage fer-route est retenu et traverse des zones d'habitats, l'étude plus fine de tracé examinera comment les contourner ou passer en tunnel.

Par ailleurs, l'absence de remembrement comme c'est le cas en Italie implique l'acquisition de parcelles entières et donc une augmentation des terrains à acquérir et à exproprier pour la construction d'une infrastructure. Le jumelage permet une réduction des expropriations par rapport à deux infrastructures séparées.

Inconvénients du jumelage

Dans le cas des LGV en Italie, la nécessité de reconstruire des passages supérieurs le plus souvent en améliorant leurs caractéristiques, a conduit à concevoir des ouvrages plus hauts et plus longs nécessitant donc davantage d'expropriations, au détriment des riverains.

Bilan du jumelage pour ce critère

Un jumelage serré ne nécessite pas plus d'expropriations que deux infrastructures séparées.

Un jumelage écarté disposant d'un bandeau central et la nécessité de construire des passages supérieurs plus longs sont des éléments négatifs dans ce cas puis qu'ils entraînent plus de besoins de terrains et donc d'expropriations.

L'impact du jumelage fer-route écarté est négatif pour ce critère.

17. Activités économiques, sociales, de loisirsAvantages du jumelage

Les études de fuseaux permettent de localiser et de qualifier les zones de haute valeur afin de les contourner localement ou de trouver des mesures compensatoires.

Exemple : pour la LGV Est jumelée à l'A4, RFF a racheté une réserve de 18 hectares de vignobles champenois destinée aux viticulteurs situés dans l'emprise du projet. Afin de limiter l'impact économique pour les exploitants, les droits de plantations nouvelles peuvent être attribués avant arrachage des zones expropriées car les nouveaux plants ne sont pas productifs rapidement.

Par ailleurs, lors de la réalisation de projets de LGV jumelés à une autoroute existante, des travaux annexes d'amélioration des accès aux activités locales sont généralement réalisés.

En ce qui concerne les activités de loisirs, la couverture de la LGV Anvers-Breda au passage d'un bois a entraîné l'augmentation du confort acoustique sur une bande de 500m et la réutilisation de ces 500m comme espace de loisirs, au bénéfice des riverains et en compensation de l'utilisation d'espaces de loisirs forestiers par la LGV.



LGV en tunnel pour le passage le long d'un bois sur la liaison Anvers-Breda
Source : TUCRAIL

Inconvénients du jumelage

En cas de jumelage non simultané de LGV le long d'autoroutes existantes, les entreprises et industries qui se sont généralement implantées le long de ces dernières constituent des contraintes. Dès lors, la partie ferroviaire devra soit contourner ces implantations, soit les déplacer ou prévoir des indemnités.

Bilan du jumelage pour ce critère

L'impact du jumelage fer-route est, en première approche, négatif pour ce critère. Une analyse spécifique par projet doit être effectuée en fonction des mesures compensatoires prévues.

18. Activités agricoles

Avantages du jumelage

En cas de jumelage non simultané d'une LGV à une autoroute existante, compte tenu de l'existence de la route, certaines expropriations et/ou remembrements ont déjà eu lieu précédemment et limitent le solde à réaliser.

En ce qui concerne les activités agricoles, généralement une barrière plus forte (deux infrastructures jumelées) est un avantage par rapport à deux barrières (infrastructures séparées).

Inconvénients du jumelage

Les études de fuseaux permettent de localiser et de qualifier les zones de haute valeur (vignobles AOC, cultures sous serres et arboriculture) afin de les contourner localement ou de trouver des mesures compensatoires nécessaires au niveau du tracé définitif.

Dans les zones de forêt et de sylviculture, l'impact du jumelage doit être examiné du point de vue de la prévention et de la lutte contre les incendies de forêt selon les prescriptions des PPR incendie.

Bilan du jumelage pour ce critère

L'impact du jumelage fer-route est en première approche positif pour ce critère, mais une analyse fine de chacun des cas est nécessaire.

19. Effet de coupure

Avantages du jumelage

En cas de jumelage, l'effet de coupure est plus fort mais unique.

L'effet de coupure est généralement un des critères prépondérants de la décision de jumelage. Par exemple, dans le cas de la liaison Turin-Milan, le tracé initial qui reliait Turin à Milan via Vercelli et Novara, indépendamment des tracés existants de l'autoroute et de la ligne ferroviaire historique, a été refusé par le ministère de l'environnement à cause de l'impact jugé excessif sur le territoire d'une troisième coupure.

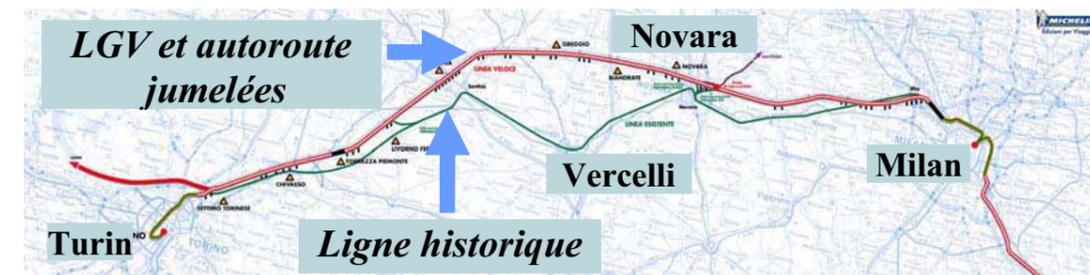
Inconvénients du jumelage

L'effet de coupure est plus fort en cas de deux infrastructures jumelées, ce qui a des conséquences notamment aux niveaux du paysage, de la longueur des passages routiers, des dimensions et caractéristiques des passages à faune, etc.

Toutefois certains avis s'orientent vers le partage des nuisances par un plus grand nombre et non une concentration sur ceux déjà impactés.

Bilan du jumelage pour ce critère

L'impact du jumelage fer-route est positif pour ce critère



Liaison Turin-Milan

Source : TAV.IT, <http://www.tav.it>, 07/09/2004

20. Paysage

Avantages du jumelage

Comme pour l'effet de coupure, en cas de jumelage, l'impact sur le paysage est plus fort mais reste concentré.

Le jumelage peut aussi quelquefois compenser des erreurs du passé, par exemple le jumelage de LGV le long d'autoroutes créées il y a plusieurs décennies sans particulière considération environnementale et notamment d'insertion dans le paysage (comme c'est le cas pour l'A1 Paris-Bruxelles ou pour les autoroutes en Italie par exemple), a toutefois permis d'améliorer la situation antérieure. La partie ferroviaire a, dans une certaine mesure, compensé certains manques ou dommages causés par l'autoroute.

Par exemple, la LGV Rome-Naples est constituée pour 20% de son tracé de tunnels et de tranchées couvertes, qui viennent masquer partiellement l'autoroute à laquelle elle est jumelée. Sur la LGV Anvers-Breda, comme déjà mentionné et illustré précédemment, un ouvrage en béton masqué par de la végétation permet de traverser un bois par un passage couvert qui dissimule également l'autoroute.

Inconvénients du jumelage

Le jumelage de deux infrastructures linéaires a un **impact négatif** sur le paysage suite au renforcement de l'impact visuel et de l'effet coupure. Des solutions sont trouvées via la réalisation d'un schéma directeur paysager qui recense les zones touchées et préconise des solutions d'insertion du tracé et du profil en long dans le paysage, l'utilisation des mouvements de terre, le traitement visuel des ouvrages d'art, le type de plantation selon les cas (arbres, arbustes, haies,...).



Contournement de Tours - mise en place d'une haie paysagère

Source DDE-Tours

Les cas étudiés ont montré le manque de prise en considération de **l'effet subjectif cumulatif des deux infrastructures ensemble**. Des riverains se plaignant par exemple de l'impact visuel de la nouvelle infrastructure alors qu'ils subissaient un impact équivalent auparavant dû à l'infrastructure existante.

Dans le cas du jumelage serré de la ligne Anvers-Breda, certaines personnes préfèrent une vue dégagée sur l'autoroute et le bruit de celle-ci et d'autres (majoritaires) préfèrent perdre la vue sur un paysage ouvert au bénéfice d'une réduction notable des nuisances sonores au moyen de murs antibruit masqués par de la végétation.

Il apparaît aussi qu'une coupure plus large soit plus difficile à traiter (merlons plus hauts, etc.)

Bilan du jumelage pour ce critère

L'impact du jumelage fer-route est positif pour ce critère.

21. Patrimoine culturel

Avantages du jumelage

La préoccupation de la conservation du patrimoine culturel a déjà fait l'objet d'une analyse approfondie dans le cas d'un jumelage le long d'une infrastructure linéaire existante.

Le jumelage permet aussi le cas échéant de diminuer l'impact sur le patrimoine culturel en concentrant l'emprise des infrastructures.

Inconvénients du jumelage

Les zones de sites inscrits et classés à traverser par la nouvelle infrastructure suite à la décision de jumelage de celle-ci, font l'objet d'une réglementation précise imposant au projet des aménagements visuels et paysagers conséquents.

Bilan du jumelage pour ce critère

L'impact du jumelage fer-route est positif pour ce critère.

22. Transports et communications

Avantages du jumelage

Les infrastructures et services de transport et communications peuvent être améliorés pour les riverains à l'occasion de la création de la deuxième infrastructure dans un jumelage non simultané.

Par exemple, le jumelage a apporté dans le cas de la LGV Anvers-Breda:

- Une offre de transport ferroviaire à grande vitesse pour les populations riveraines,
- Une amélioration des accès autoroutiers pour une plate forme routière située à la frontière belgo-néerlandaise,
- Un nouvel accès autoroutier à Brasschaat, ce qui a facilité l'approbation du projet.

Le jumelage a donc constitué une incitation à l'amélioration de l'autoroute E19, à un coût moindre car les travaux ont été réalisés par le même entrepreneur que pour la LGV.

Liaison LGV le long de
l'autoroute E19 entre
Anvers et Breda
Source TUCRAIL



Inconvénients du jumelage

Aucun car toutes les voies de communication existantes sont rétablies.

Bilan du jumelage pour ce critère

L'impact du jumelage fer-route est positif pour ce critère.

23. Dynamique de transport engendrée

N.B. Ce critère est à rapprocher du même critère considéré du point de vue du MOA.

Les situations divergent fortement quant à l'impact du jumelage de deux infrastructures linéaires sur la dynamique de transport engendrée pour les riverains.

Dans le cas de la LGV Anvers-Breda, un report de passagers de la route sur le fer, dû en partie à la présence d'une gare intermédiaire, est escompté.

Dans le cas de la liaison Tours-Bordeaux, les études de trafic démontrent que l'autoroute répond à une demande de trafic à courte distance totalement indépendante de la demande de liaison ferroviaire rapide entre grandes agglomérations.

Bilan du jumelage pour ce critère

Le jumelage n'est intéressant pour les riverains que s'il améliore davantage l'offre de desserte par rapport à la réalisation d'infrastructures séparées.

24. Réalisation-chantier

Avantages du jumelage

Pour les riverains, un seul chantier au lieu de deux est bénéfique mais cette situation n'a pas été rencontrée dans les études de cas.

D'autre part, pour le projet de LGV Milan-Bologne, le fait de pouvoir utiliser l'autoroute jumelée pour les accès au chantier ferroviaire via les échangeurs, au lieu d'utiliser les routes secondaires, a été considéré comme avantageux pour les riverains d'un point de vue environnemental.

Inconvénients du jumelage

Les travaux peuvent générer des perturbations de circulation sur les voiries voisines aux chantiers voire sur l'autoroute elle-même (cas de la LGV Turin-Milan qui a engendré des déviations temporaires du trafic autoroutier).

Dans le cas de la LGV Anvers-Breda, des routes transversales ont dû être déviées selon les besoins du chantier ce qui a engendré un allongement des trajets pour les riverains pendant la période de chantier.

Bilan du jumelage pour ce critère

L'impact du jumelage fer-route non simultané est négatif pour ce critère.

Critères d'opportunité d'un jumelage fer-route pour l'environnement

25. Nuisances acoustiques

Avantages du jumelage

Le jumelage de LGV le long d'autoroutes créées il y a plus de quarante ans sans particulière considération environnementale et notamment en matière de nuisances acoustiques, a permis une relative amélioration pour les riverains par rapport à la situation antérieure. La partie ferroviaire a, en appliquant les nouvelles réglementations en vigueur, compensé dans une certaine mesure les manques ou dommages causés par l'autoroute, par exemple en installant des protections antibruit là où il n'y en avait pas. Néanmoins, les protections installées par la partie ferroviaire se sont limitées à une réduction des seuls impacts ferroviaires, indépendamment de l'autoroute qui devra s'adapter à la nouvelle législation avec un délai de grâce important (15 ans dans le cas de l'Italie).

Inconvénients du jumelage

La réglementation (arrêté ministériel du 8 novembre 1999) impose aux nouveaux projets d'infrastructure ferroviaire des seuils établis en bruit "moyenné" appelé LAeq tenant compte de l'ambiance sonore préexistante à savoir entre 60 dB(A) et 65 dB(A) de jour en secteur calme ou bruyant et entre 55 dB(A) et 60 dB(A) de nuit.



Source RFF

Le bruit moyen généré par 100 TGV par jour à 50m d'une ligne au niveau du sol et sans protection acoustique est de 61,3 dB(A). Les protections installées au droit du bâti, les écrans acoustiques et les merlons apportent toujours des solutions techniques afin de respecter ces seuils. Néanmoins la perception par les riverains du bruit cumulé par les infrastructures jumelées reste aléatoire. (Source: RFF)

De plus, les bureaux conseils en acoustique sont peu cohérents dans leurs conseils. La solution aujourd'hui est de dimensionner les protections acoustiques sur base d'une typologie et d'un volume de trafic puis d'effectuer des mesures de bruit après mise en service et de rectifier éventuellement pour respecter les seuils réglementaires.

Dans le cas du contournement de Tours (LGV antérieure à la route), les études de bruit ont duré 4 ans (effets cumulés difficile à évaluer) sans être approuvées. Les mesures de bruit effectuées après mise en service ont respecté les limites autorisées.

Bilan du jumelage pour ce critère

L'impact du jumelage fer-route est négatif pour ce critère.

26. Vibrations

Avantages du jumelage

Aucun.

Inconvénients du jumelage

L'effet cumulé qui serait dû à un jumelage fer-route, d'une propagation des vibrations dans le sol jusqu'aux habitations les plus proches est lié à la nature des terrains (sols meubles ou rocheux, structures en béton de tunnels) et à la structure des bâtiments (plancher, cloison, mobilier, vitrages, etc.). Des solutions techniques peuvent être apportées à la source afin de réduire ou de supprimer la propagation de vibrations comme un tapis antivibratoire sous ballast.

Bilan du jumelage pour ce critère

Le jumelage fer-route n'a pas d'impact sur la problématique engendrée par la propagation des vibrations.

27. Pollution de l'air

Bilan du jumelage pour ce critère

L'impact du jumelage fer-route est nul pour ce critère. En effet, chacune des infrastructures contribue à cette pollution plus ou moins directement (la route par le trafic de véhicules et le fer via les centrales électriques classiques), le fait de les jumeler n'a pas d'impact sauf de façon très indirecte sur l'augmentation de trafic qui serait induit par l'effet corridor multiplicateur des deux infrastructures jumelées.

28. Impact sur la Flore

Avantages du jumelage

On peut considérer qu'en cas de jumelage non simultané, la construction de la deuxième infrastructure génère moins d'impact sur la flore par rapport à une construction non jumelée, car les solutions ont déjà été apportées précédemment (Cas d'Anvers-Breda ou de Milan-Bologne).

Les études de fuseaux permettent de localiser et de qualifier les zones d'habitats d'espèces végétales de haute valeur (**Zones NATURA 2000 et ZNIEFF**), les **biotopes locaux protégés**, afin de les contourner localement ou de trouver des mesures compensatoires (protection ou transfert).

Inconvénients du jumelage

L'emprise sur la flore est plus importante dans le cas de jumelage écarté ayant pour conséquence l'utilisation de zones "délaissées" comme stockage de matériel et mise en place d'équipement d'assainissement.

Bilan du jumelage pour ce critère

L'impact du jumelage fer-route n'est pas significatif pour ce critère.

29. Impact sur la Faune

Avantages du jumelage

Le jumelage de LGV le long d'autoroutes créées il y a plus de quarante ans sans particulière considération environnementale et notamment en matière d'impact sur la faune, a permis une relative amélioration pour l'environnement par rapport à la situation antérieure. La partie ferroviaire a compensé dans une certaine mesure les manques ou dommages causés par l'autoroute, par exemple en installant des passages à faune là où il n'y en avait pas.

Le jumelage permet de réduire les remembrements nécessaires aux deux infrastructures et donc de diminuer l'impact que ces remembrements peuvent induire sur la faune.

Inconvénients du jumelage

Le jumelage de deux infrastructures linéaires a un impact négatif évident sur les différents chemins empruntés par la faune petite ou grande.

Par exemple dans le cas de la LGV EST, on a imposé des passages pour la faune pour le TGV alors qu'il n'y en a pas pour l'autoroute réalisée avant réglementation en la matière. La faune se trouve alors prisonnière dans le bandeau dont la largeur fluctue et finit par être prise en entonnoir lorsque le jumelage redevient étroit. Il faut alors rehausser les clôtures pour éviter que la faune ne se retrouve sur la LGV. Il y a donc risque si des mesures complémentaires n'étaient prises.

Le retour d'expériences dans ce domaine privilégie l'aménagement de passage pour la faune sous l'autoroute et sous la LGV avec des zones d'éclaircissement naturel intermédiaires dans la zone des délaissés ou au centre de l'autoroute.

Le dessous du tunnel est rempli de sable ainsi que les deux zones aux extrémités du passage : coût : entre 3 et 4 millions d'euros pour 100 à 120 m.

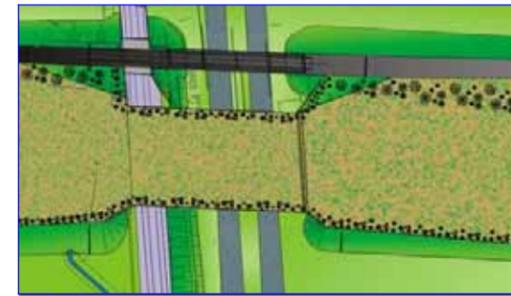
C'est l'Office National des Forêts qui s'en occupe et relève le nombre de traces de sabots pour évaluer le nombre de passages. Sur l'A85 près d'Angers des caméras à déclenchement infrarouge ont été installées pour vérifier l'efficacité du passage.

Pour les batraciens, l'Université d'Orléans a fait installer des caniveaux à sens unique avec des prolongements de part et d'autre avec des petits murets de rabattement jusqu'aux points d'eaux d'origine et de destination. Cela fonctionne très bien mais il faut éviter qu'il y ait trop d'eau dans ces caniveaux car les grenouilles peuvent se noyer. Des filets ont été installés. L'Université a installé des bacs de récupération de grenouilles de part et d'autre des caniveaux pour contrôler les flux au moment de la reproduction et c'est donc l'Université qui remet les grenouilles dans les mares adéquates après comptage.

Apparemment, un autre système fonctionne bien aussi à savoir le déplacement des mares d'un même côté et on déplace des œufs dans la mare de substitution.(fait sur l'A71) Ce système conviendrait mieux pour les infrastructures jumelées d'emprise plus importante (jumelage écarté).

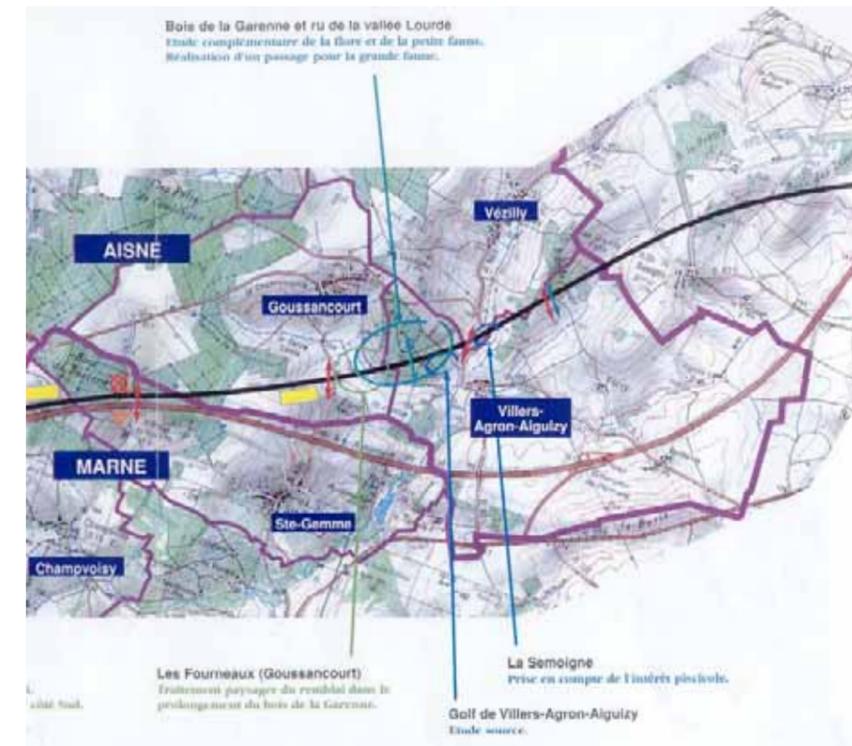
Bilan du jumelage pour ce critère

L'opportunité d'un jumelage fer-route n'est pas mise en cause par ce critère pour autant que le jumelage soit étroit et que les mesures prises concernent les deux infrastructures.



Passage à faune (Anvers-Breda)
Source TUCRAIL

Contournement de Reims – Le bois de la Garenne
Source RFF



30. Impact sur les cours d'eau, l'irrigation

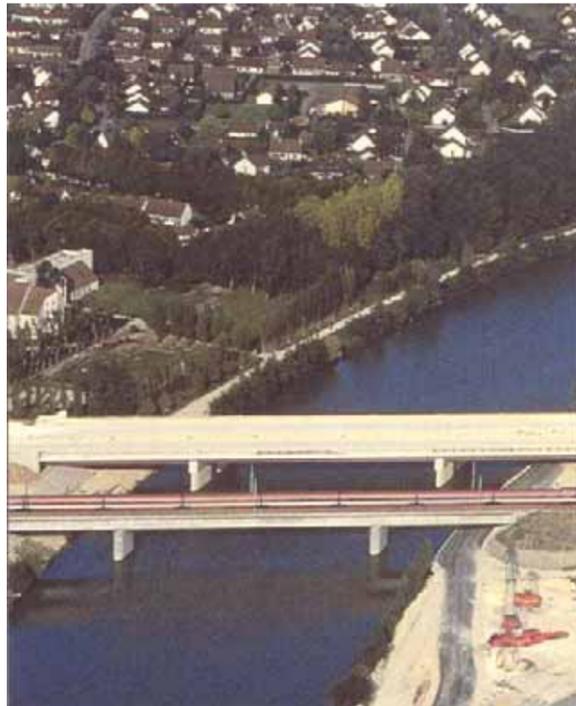
Avantages du jumelage

Le jumelage peut aussi quelquefois réparer des erreurs du passé. A l'occasion du jumelage de la LGV Nord avec l'A1, 30 cours d'eau oubliés lors de la construction de l'autoroute 20 ans plus tôt, ont été rétablis.

Inconvénients du jumelage

Pour le franchissement du Pô, sur la liaison Milan-Bologne, le MOA a recherché un tracé qui minimisait la longueur de l'ouvrage de franchissement, en s'écartant ponctuellement de l'autoroute à laquelle la LGV était jumelée et en s'affranchissant dès lors de ce qui a été considéré comme une contrainte.

D'une manière générale, les ouvrages de franchissement des cours d'eau pour des infrastructures routières et ferroviaires jumelées sont indépendants mais proches. Dès lors, il est imposé que les deux ouvrages aient la même trame (même nombre d'appuis et même alignement) de manière à ne pas perturber l'écoulement des eaux. Dans ce cas, c'est la contrainte ferroviaire qui prime et l'autoroute qui doit s'aligner (exemple de l'A5 entre Melun et Sens).



*A5 - viaduc de Montereau parallèle au viaduc SNCF
Source Autoroutes Paris-Rhin-Rhône*

Dans le cas du pont mixte entre le Danemark et la Suède (Oersund), ce problème a été résolu en ne construisant qu'un seul ouvrage mixte fer-route.

Les cours d'eau et les eaux souterraines sont protégés. Les zones de captage d'eau potable sont préservées et protégées de tout risque de pollution accidentelle. L'écoulement des eaux ne doit pas être perturbé. L'implantation de l'infrastructure linéaire jumelée ne doit pas aggraver le risque d'inondation en réduisant la zone d'expansion des crues. Les systèmes d'irrigation des terres agricoles doivent être respectés. Les mesures à prendre sont précisées dans le cadre des obligations liées à la loi sur l'eau.

Le jumelage peut provoquer des interférences hydrauliques dues au cumul des eaux à évacuer qui doivent être étudiées.

Bilan du jumelage pour ce critère

L'impact du jumelage fer-route est négligeable pour ce critère pour autant que tous les rétablissements soient effectués.

Critère d'opportunité d'un jumelage fer-route pour les usagers de la route⁴

31. Impact de la distance entre les deux infrastructures

Les paysagistes défendent aussi les utilisateurs de l'autoroute. Ils condamnent fortement les autoroutes entre merlons continus dites autoroutes tunnels très dangereuses. Les statistiques montrent qu'il y a moins d'accidents si l'autoroute est ouverte.

Donc il y a **un impact négatif si le jumelage impose un merlon continu ou pire une séparation verticale continue** comme sur la liaison Anvers-Breda.

Pour atténuer cet impact des plantations ont été mises en place le long de la barrière de séparation des deux infrastructures.



*Liaison Anvers-Breda avant et après plantation
Source TUCRAIL*

Par ailleurs, dans le cas d'un jumelage simultané, les exigences de sécurité conduisent les concepteurs d'autoroutes à préférer un tracé non rectiligne pour celles-ci ce qui est peu compatible avec les exigences d'un tracé ferroviaire à grande vitesse.

⁴ Critère ajouté suite aux entretiens

6. CONCLUSIONS EN MATIERE D'OPPORTUNITE DE JUMELAGE FER-ROUTE

Des différents cas étudiés de nouveaux projets d'infrastructure linéaire, il ressort que :

- les possibilités de jumelage pour l'ensemble du projet ou pour des parties de celui-ci sont toujours examinées au départ afin de ne pas créer de nouvelles coupures dans le territoire,
- le jumelage fer-route entraîne toujours un surcoût non négligeable. Ce surcoût est fort variable d'un projet à l'autre en fonction :
 - des caractéristiques géométriques différentes, propres aux deux infrastructures, elles-mêmes dépendantes du relief du terrain,
 - de l'historique du jumelage : l'autoroute existe avant le chemin de fer et inversement ou les projets ont fait l'objet d'études simultanées⁵,
 - de la distance entre les deux infrastructures jumelées.

L'appréciation de ce surcoût par rapport à la suppression d'une nouvelle coupure et de ses nuisances sur l'environnement social, économique et biologique reste liée à l'époque à laquelle le projet a été étudié et au lieu concerné. En effet, aujourd'hui, des surcoûts plus importants sont consentis au jumelage que par le passé et d'autant plus que le jumelage traverse une région de plus haute sensibilité vis-à-vis de la protection de l'environnement. Néanmoins, la décision de ne pas jumeler est prise si le coût du projet est inférieur et si la nouvelle coupure ne traverse pas plus de zones habitées ou d'activités de haute valeur.

L'enjeu réside donc dans la plus juste appréciation du surcoût du jumelage par rapport aux effets plus négatifs sur l'environnement d'infrastructures linéaires séparées.

De l'analyse reprise ci-avant, il apparaît clairement que les critères permettant de juger de l'opportunité d'un jumelage d'infrastructures routière et ferroviaire sont de nature très différente. En outre, ces critères peuvent être quantitatifs ou qualitatifs. Il en résulte que la décision à prendre devra être basée, entre autres, sur des méthodologie et outil d'analyse multicritères les plus rigoureux.

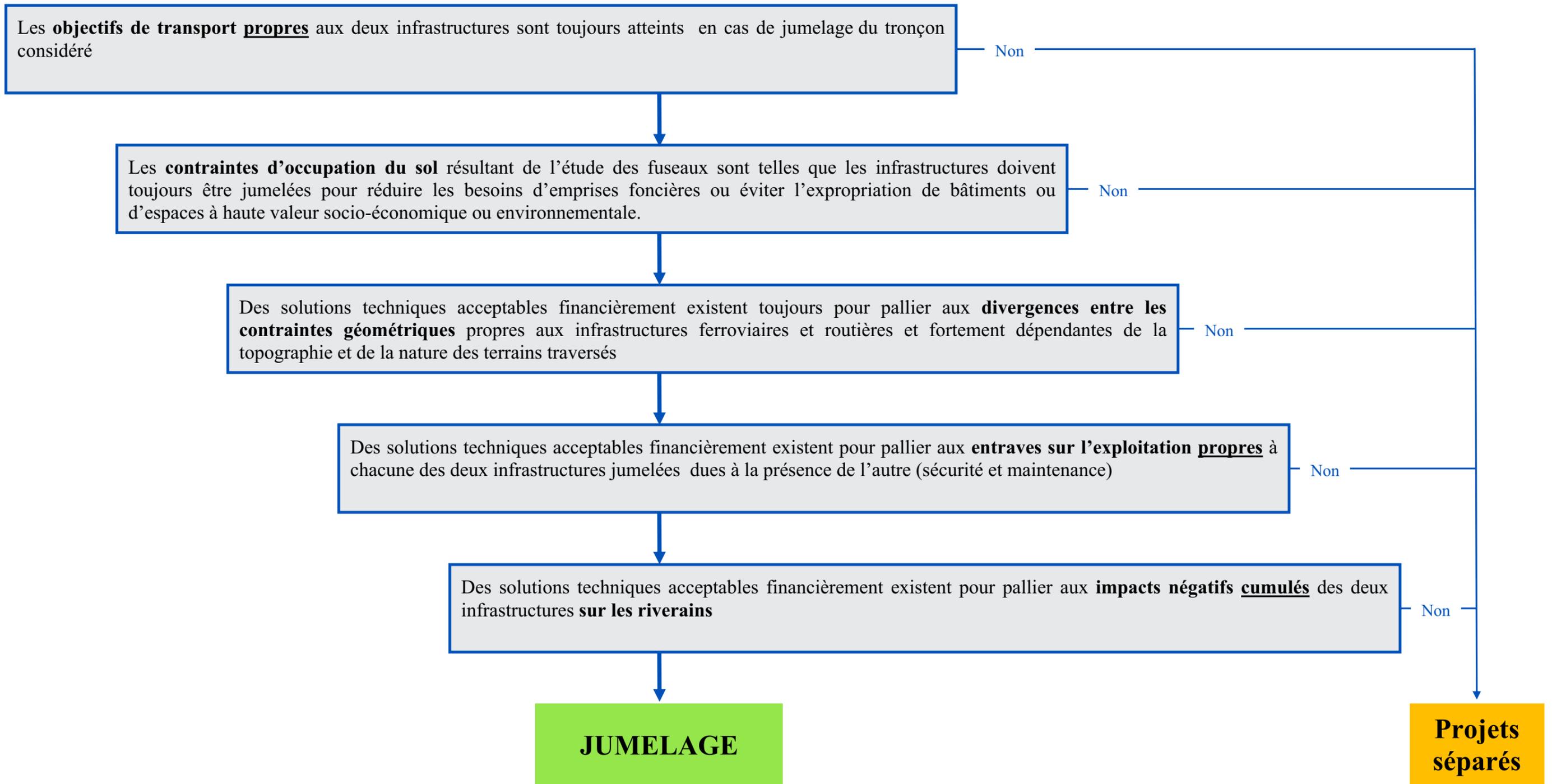
Néanmoins, il ressort de l'ensemble des cas étudiés et de l'analyse transversale que la décision de jumelage fer-route découle aujourd'hui⁶ du processus en cascade suivant⁷, chacun des thèmes repris ci-après pouvant être intégré dans une analyse multicritères. Ce processus est propre à chaque tronçon jumelé ayant des caractéristiques particulières et non à l'ensemble d'un projet de liaison.

⁵ Le cas de jumelage fer-route pour lequel à la fois études ET réalisation ont été parfaitement simultanées, n'a pas été rencontré.

⁶ C'est-à-dire en fonction des priorités actuelles accordées à l'économie et à l'environnement, en fonction de la sensibilité relative accordée aux différents effets sur l'environnement et en fonction de l'état actuel des connaissances en matière de protection de cet environnement

⁷ Ce processus est un constat découlant des cas étudiés.

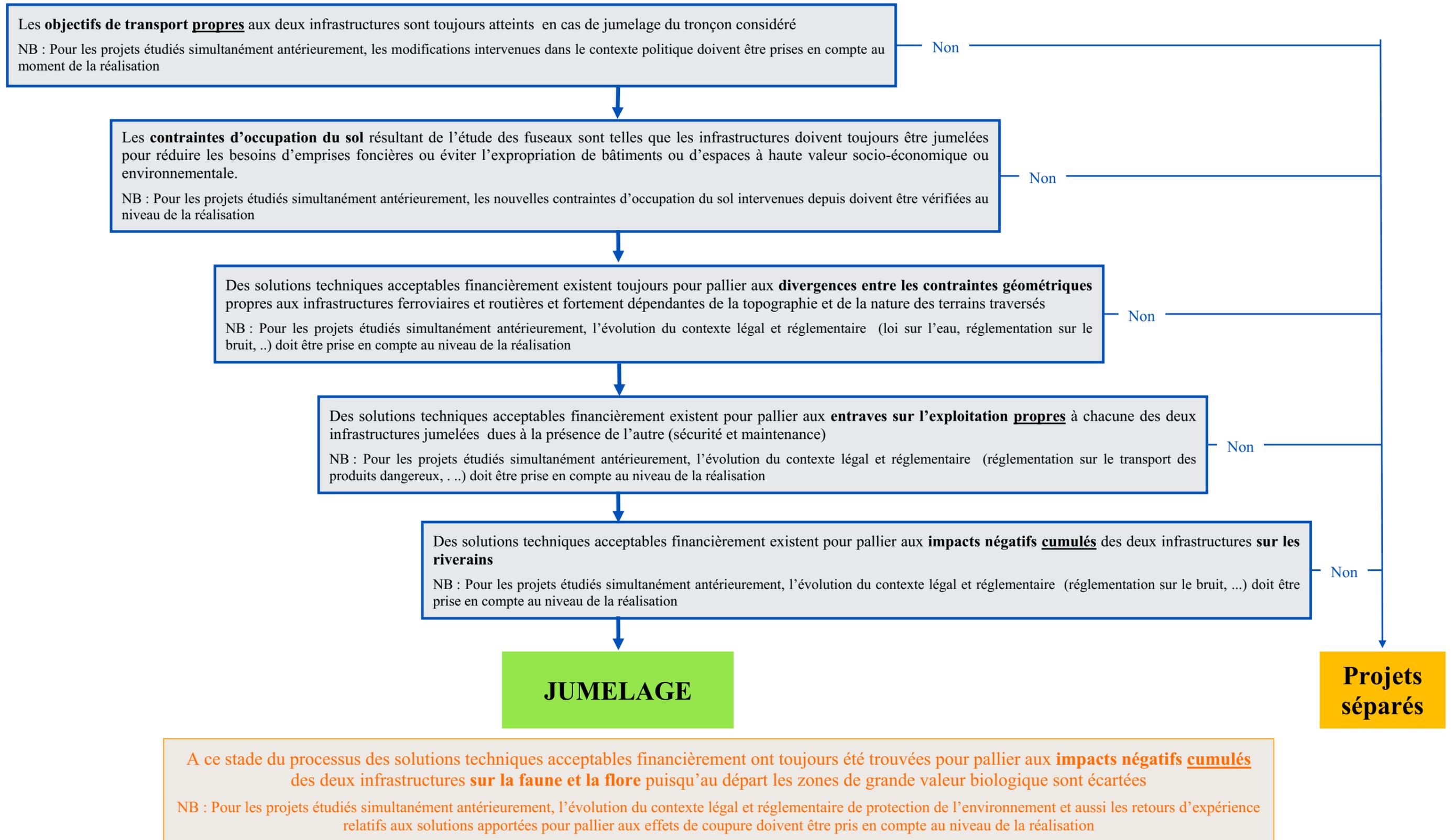
6.1. DANS LE CAS DE JUMELAGE CONÇU SIMULTANEMENT



A ce stade du processus des solutions techniques acceptables financièrement ont toujours été trouvées pour pallier aux **impacts négatifs cumulés** des deux infrastructures **sur la faune et la flore** puisqu'au départ les zones de grande valeur biologique sont écartées.

6.2. DANS LE CAS DE JUMELAGE DECALE AU NIVEAU DE LA REALISATION : SOIT LA ROUTE EXISTE, SOIT LE CHEMIN DE FER

NB : Même si les projets ont été étudiés simultanément antérieurement, le processus de décision de jumelage devra être reconduit au niveau de la décision de la réalisation de celui-ci.



6.3. CONSTAT GLOBAL

De l'ensemble des cas étudiés, il ressort que **pour tous les projets d'infrastructure linéaire, les possibilités de jumelage sont toujours envisagées au départ afin de ne pas créer de nouvelles coupures dans le territoire.**

La première condition du jumelage est de **respecter les objectifs de politique transport de chaque projet**. Une liaison autoroutière peut avoir des objectifs de dessertes intermédiaires de petites agglomérations qui, dans le cas d'une décision de jumelage avec une ligne ferroviaire à grande vitesse reliant deux grandes villes, allongeraient considérablement les temps de parcours de celle-ci au point de ne plus la rendre concurrentielle vis-à-vis de la route.

Le projet de jumelage est ensuite examiné du point de vue de **la valeur des zones traversées ou perturbées**.

La décision de ne pas jumeler est prise si le coût du projet non jumelé est inférieur et si la nouvelle coupure créée ne traverse pas plus de zones habitées ou de zones d'activités de grande valeur.

En zone non bâtie ou de faible valeur environnementale ou socio-économique, le jumelage sera acquis pour autant que des solutions techniques acceptables financièrement existent pour pallier aux **divergences entre les contraintes géométriques** propres aux infrastructures ferroviaires et routières et fortement dépendantes de la topographie et de la nature des terrains traversés.

Dans la majorité des cas semblables, la décision de jumeler ou non est prise à ce stade. Des solutions techniques sont ensuite étudiées pour pallier aux autres effets négatifs du jumelage.

En zone fortement urbanisée ou de grande valeur environnementale ou socio-économique, le jumelage sera imposé à ce stade. En cas d'impact financier trop important pour pallier aux divergences de tracé, le projet sera abandonné pour une autre variante de tracé située en dehors de cette zone.

Les **entraves sur l'exploitation propre** à chacune des deux infrastructures jumelées dues à la présence de l'autre (sécurité et maintenance) trouvent des solutions techniques et ne constituent pas un obstacle à la décision de jumelage. Il en va de même des **impacts négatifs cumulés** des deux infrastructures **sur les riverains** pour lesquels des mesures de réduction ou de compensation existent. Toutefois, les **mesures apportées antérieurement aux effets cumulés du bruit sont souvent non satisfaisantes**. Le retour d'expériences des nouvelles solutions envisagées suite à l'évolution des techniques en matière de protection acoustique, n'est aujourd'hui pas suffisant.

Par contre, des cas étudiés il semble que des solutions techniques acceptables financièrement ont toujours été trouvées pour pallier aux **impacts négatifs cumulés** des deux infrastructures **sur la faune et la flore** puisqu'au départ les zones de grande valeur biologique sont écartées.

Des cas étudiés, il ressort que le surcoût du jumelage au niveau de l'investissement se situe entre 10% et 25%.

7. ANNEXES

7.1. LISTE DES ABREVIATIONS

AOC	Appellation d'Origine Contrôlée
CNDP	Commission Nationale du Débat Public
DUP	Déclaration d'Utilité Publique
HT	Haute tension
LBA	Séparateur spécial
LBE	Séparateur entre infrastructures juxtaposées: LBA + écran
LGV	Ligne à Grande Vitesse
MOA	Maître d'Ouvrage
OA	Ouvrage d'art
PPR	Plan de prévention des Risques
RFF	Réseau Ferré de France
ZNIEFF	Zone Naturelle d'intérêt Ecologique Floristique et Faunistique
ZPS	Zone de protection spéciale
ZSC	Zone spéciale de conservation

7.2. BIBLIOGRAPHIE

La recherche bibliographique sur des études et/ou des réalisations de jumelages d'infrastructures ferroviaires et routières a notamment permis de définir les thèmes et critères abordés lors des entretiens menés pour les études de cas.

Les consultations ont été menées dans les différentes bases de données de recherche bibliographique accessibles ainsi que dans la documentation technique relative à certains jumelages d'infrastructures, à la réalisation desquelles Tractebel Development Engineering a participé.

En outre, plusieurs ouvrages ou documents nous ont été communiqués en cours d'étude.

Nous reprenons ci-après les ouvrages consultés.

ICTAAL – Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Autoroutes de Liaison

Circulaire du 12 décembre 2000

Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement

Direction des Routes

SETRA Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes

ICTAAL reprend les principes généraux et les règles techniques fondamentales sur la conception des autoroutes interurbaines à savoir l'adaptation du projet au contexte, les règles de visibilité, les caractéristiques géométriques : tracé, profil en travers et échangeurs, les rétablissements, les équipements et services à l'utilisateur.

Jumelage des plates-formes ferroviaires et routières ou autoroutières - Aide à la définition des dispositifs de protection anti-pénétration

Géfra - Groupe d'étude pour le jumelage des voies Ferrées à grande vitesse et des Routes et Autoroutes

Guide technique

SETRA Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes

Ce guide précise les dispositifs et dispositions à mettre en œuvre pour éviter la pénétration accidentelle des véhicules routiers, ou de leur chargement, sur la plate-forme ferroviaire. Il aborde les différents points suivants :

- Interférences liées aux jumelages: Pénétration accidentelle de véhicules routiers ou de leur chargement sur la plate-forme ferroviaire, Gêne optique, Effet de souffle, Interférences électromagnétiques,
- Dispositifs de protection anti-pénétration en section courante dans le cas des plates-formes au même niveau ou non,
- Dispositifs de protection anti-pénétration des zones particulières. Comme les ouvrages de franchissement, les accès de service, les échangeurs.

Des réalisations concrètes pour protéger l'environnement

Auteurs : SOTTIAUX C.; JOURNET M.; PHILIPPE J.

Source : Revue générale des chemins de fer : (1994)(6-7)

Trois cas de jumelage sont présentés (construction de la LGV après l'Autoroute comme LGV Nord/A1, LGV Atlantique/A10), les deux infrastructures ont été étudiées réalisées simultanément (études et travaux : LGV Rhône-Alpes/A432), les deux infrastructures ont été étudiées simultanément mais la réalisation de l'une d'elle a été différée : LGV Paris-Sud-Est/A5.

L'impact du jumelage est inférieur au cumul des impacts de chaque infrastructure prise séparément dans différents domaines: procédures administratives, enquêtes publiques, acquisitions foncières et remboursements, acoustique, servitudes imposées aux riverains, chantier unique quand la réalisation est simultanée, rétablissements routiers et réseaux.

Jumelage d'infrastructure: l'exemple TGV-A5

Auteurs : ALIAS J.; ARHANCHIAGUE J.-F.

Source : Travaux, (1976)(502), 40-46

Historique de l'apport du jumelage dans les préoccupations de l'environnement, recherche du tracé, environnement et urbanisme, rétablissement des communications, esthétique des ouvrages d'art: ouvrages courants, franchissement de la Seine. Problèmes fonciers: acquisitions, remboursement, drainage agricole, forêts. Nuisances acoustiques: définition, bruit ferroviaire, bruit routier, nuisance acoustique du jumelage.

Les Grands Travaux du TGV Nord, Premier Pas Vers L'Europe

Auteurs : Divers

Source : TRAVAUX (Jun 1992), no. HORS SERIE. réf. ISSN: 0041-1906

Quelques Réflexions sur la Construction de Grandes Infrastructures du Type TGV ou Autoroute - Un Echange de Vues entre P. Avenas et A. Thiebault

Source : Revue Générale des Routes et des Aéroports (Feb 1985), no. 616. p. 23-35.

Partant de la remarque d'au fond rien ne ressemble plus à un chantier d'autoroute qu'un chantier d'infrastructure de TGV, P. Malbrunot a eu l'idée d'organiser une rencontre entre deux ingénieurs, l'un du chemin de fer, P. Avenas, l'autre de la route A. Thiébaut, A aux fins de deviser sur le thème des analogies et des différences entre les deux infrastructures. Le texte n'est donc pas un article mais plutôt une série de notes sur un sujet difficile concernant les procédures en matière d'acquisitions foncières, avec un aperçu de ce qui se fait à l'étranger et notamment en RFA; les problèmes liés à la protection de l'environnement, dont en particulier le problème du bruit; les modes d'exécution des travaux avec entre autres le contrôle de qualité en matière de grands terrassements; les problèmes de sécurité de l'exploitation, la question du jumelage du TGV et de l'autoroute disposés côte à côte en plan.

In the lap of the gods

Auteur : GREEMAN, A.

Source : GROUND ENGINEERING (May 2001), vol. 34, no. 5. p. 27-8. 0

Cet article décrit les problèmes techniques rencontrés pour la conception et la construction d'un tunnel rail-route participant à la restructuration du chemin de fer grec.

**Choice of Level Often Over-Simplified: New Procedure Offers Systematic Consideration -
Keuze Hoogteligging Vaak Ongenuanceerd: Nieuwe Werkwijze Biedt Systematische Afweging**

Auteur : MOERENHOUT, R.

Source : STEDEBOUW & VOLKSHUISVESTING (Jul 1995 - Aug 1995), vol. 76, no. 7/8. p. 10-5. 3

Cet article décrit une procédure pour la détermination du meilleur alignement de deux infrastructures routière et ferroviaire compte tenu de critères comme les coûts de construction, les possibilités d'extension et les nuisances pour l'environnement.

Oresund Link Draws Scandinavia Into Europe

Auteurs : OLSEN, A.; OSTENFELD, T.

Source : RAILWAY GAZETTE INTERNATIONAL (Aug 1993), vol. 149, no. 8. p.564-6.

Cet article décrit la liaison rail-route entre la Suède et le Danemark composée de viaducs permettant le passage du trafic maritime et d'un tunnel dans la partie Ouest.

L'autoroute A 86 en Seine-Saint-Denis - Section Pleyel-CD 114 et Liaison A 86-A 1

Author(s) : MESQUI, J. (DDE SEINE SAINT DENIS); DUCLOS, T. (DDE SEINE SAINT DENIS); LOURDAUX, H. (DDE SEINE SAINT DENIS)

Source : TRAVAUX (Jul 1986 - Aug 1986), no. 612. p. 31-5. 0 refs.

Le projet est présenté en évoquant les contraintes urbaines, industrielles et liées au voisinage de la SNCF.

Parallèle des Autoroutes et des Chemins de Fer

Auteur : REVERDY, G.

Source : Revue Générale des Routes et Aéroports (Jan 1974), no. 494. p. 27-37. 0

Tour de villes : le Boulevard Périphérique de l'agglomération tourangelle

Auteurs : Marchand, A. (Direction Départementale de l'Equipement d'Indre-et-Loire); Lamontagne, A.

Source : Travaux n 641 Mar 1989 p 8-12

L'article décrit les différentes contraintes prises en compte pour la conception du périphérique comme le passage de la Loire et du Cher, l'important développement urbain, le nombre de lignes de chemin de fer, l'autoroute A10, le nombre de communications traversantes, le TGV,..etc. et le choix retenu d'un jumelage avec les infrastructures linéaires existantes.

Dossier des études préliminaires

- de l'autoroute A1bis jumelée avec le TGV Nord à l'Ouest de Lille :

jumelage de 4,8 km . Les principaux problèmes sont d'ordre technique à savoir : le franchissement du TGV par l'autoroute avec un biais important de l'ordre de 20 grades, les modalités d'exécution des terrassements dans la section commune, le rétablissement des communications (RD257, voie ferrée Lille-Hazebrouck, ligne TGV et RD7bis) et le déplacement des réseaux concessionnaires. Le profil en long est identique pour les deux infrastructures dans la partie jumelée.

- de l'autoroute A1bis jumelage avec le TGV Picardie entre Amiens et Doullens :

cette LGV a comme objectif la réduction de temps de parcours entre Paris et Londres. L'A1 bis a comme objectifs de dédoubler le trafic Paris-Lille-Belgique, et à desservir de nouveaux territoires comme Amiens, Doullens, Bruay, Bethune. Le tracé doit donc être le plus direct possible pour la LGV permettant des vitesses de 300 à 350 km/h. Ceci signifie que les valeurs limites sont les suivantes : 6000 m minimum pour les rayons en plan et 2,5% maximum pour les pentes. Plusieurs possibilités de jumelage sont présentées entre Amiens au Sud et la RN39 au Nord, au Nord d'Amiens avec l'A1bis parallèlement à la rocade Ouest, avec l'A26 entre Norrent Fontes et Zouafques.

7.3. LISTE DES PERSONNES CONTACTEES ET INTERROGEEES

BELGIQUE

ADMINISTRATION, SOCIETE	PROJET	CONTACTS ET INTERVIEWS	COORDONNEES
TUC RAIL Rue de France, 91 1070 Bruxelles	Réseau du train à grande vitesse belge: Tronçons Bruxelles-Paris // A8, Bruxelles-Liège // E40 et Liège-Aachen // E40	Ir Henri DETANDT, Directeur génie civil, Chef de Projet	Tél : + 32 2 529 78 52 Fax : +32 2 529 79 43 e-mail : henri.detandt@tucrail.be
TUC RAIL Rue de France, 91 1070 Bruxelles	Réseau du train à grande vitesse belge: Tronçon L4: Anvers-Breda // E19	Ir Jozef DE MEYER, Chef de Projet L4	Tél : + 32 2 529 78 70 Fax : +32 2 529 79 43 e-mail : jozef.demeyer@tucrail.be

ITALIE

TAV Via Mantova, 24 00198 Roma	LGV Turin-Milan et A4	Luigi ZURLO, Area Nord, Tratta TO-MI Coordinatore di Progetto Sottotratta TO-NO	Tél : +39 06 85 258.501 Fax : +39 06 85 258.581 e-mail : luigi.zurlo@tav.it
TAV Via Mantova, 24 00198 Roma	LGV Milan-Bologne et A1	Alessandro MOLAIONI, Area Nord, Responsabile di Progetto Tratta MI-BO	Tél : +39 06 85 258.505 Fax : +39 06 85 258.400 e-mail : alessandro.molaioni@tav.it
TAV Via Mantova, 24 00198 Roma	LGV Rome-Naples et A1	Maurizio BUFALINI, Area Centro-Sud, Responsabile di Progetto Tratta RM-NA	Tél : +39 06 85 258.590 Fax : +39 06 85 258.571 e-mail : maurizio.bufalini@tav.it
TAV Via Mantova, 24 00198 Roma	Trois projets	Carla RECCHI, Responsabile Relazioni Esterne	Tél : +39 06 85 258.337 Fax : +39 06 85 258.324 e-mail : carla.recchi@tav.it

FRANCE

ADMINISTRATION, SOCIETE	PROJET	CONTACTS ET INTERVIEWS	COORDONNEES
RFF Place de la Gare, 28 59800 Lille	Divers projets	Yves JOUANIQUE, Directeur Régional	Tel : 03.20.12.45.20
RFF Direction de la Stratégie et du Développement Avenue de France, 92 75648 Paris Cedex 13	LGV Toulouse-Bordeaux jumelée à l'A62 Toulouse-Bordeaux	Pascal PETEN	e-mail : pascal.peten@rff.fr
RFF Direction de la Stratégie et du Développement Avenue de France, 92 75648 Paris Cedex 13	LGV Paris Londres à jumeler à l'autoroute Amiens-Lille-Belgique A24 également en projet	Eric MAUPERON, Adjoint au responsable de la Division Nord-Est	e-mail : eric.mauperon@rff.fr
RFF Direction de la Stratégie et du Développement Avenue de France, 92 75648 Paris Cedex 13	TGV Nord // A1, TGV SUD-EST//A 5, TGV contournement de Lyon, TGV EST //A4 sur 60 km et contournement de Reims	Alain CUCCARONI	e-mail : alain.cuccaroni@rff.fr
CETE Nord Picardie Infrastructures Rue de Bruxelles, 2, B.P. 275 59019 Lille cedex	A 24 (A1 bis) et LGV	Philippe QUOY, Chef de Département, Ingénieur Divisionnaire des TPE	Tél : +33 3 20 49 63 51 Fax : +33 3 20 49 63 39 e-mail : philippe.quoy@equipement.gouv.fr
CETE Nord Picardie Infrastructures Rue de Bruxelles, 2, B.P. 275 59019 Lille cedex	A 24 (A1 bis)	Patrick LESAGE, Assistant d'Etudes	Tél : +33 3 20 49 60 00 Fax : +33 3 20 53 15 25 e-mail : patrick.lesage@equipement.gouv.fr
DDE de la Somme B.P. 2612 Boulevard du Port 1 80026 Amiens Cedex 1	A 1 et LGV Nord Paris-Lille	Monsieur EVENO, Service Maîtrise d'Ouvrage	Tél : +33 3 22 97 21 00 80 Fax : e-mail :
SANEF Direction Développement et Grands Projets Département Construction et Rénovation B.P. 50073 60304 Senlis Cedex	A 1 et LGV Nord Paris-Lille	Pierre MASSOT, Chargé de mission rénovation	Tél : + 33 3 44 63 76 24 Fax : + 33 44 63 76 08 e-mail : pierre.massot@sanef.com
DRE Ile de France Rue Miollis 21-23 75015 Paris	A 10 et LGV Atlantique à la sortie de Paris	Frédérique MARCHAND-MAILLET, Adjointe au chef du groupe Etudes et Stratégies des Transports Division des Infrastructures et des Transports	Tél : + 33 1 40 61 89 06 Fax : + 33 1 40 61 81 61 e-mail : frederique.marchand-maillet@equipement.gouv.fr
COFIROUTE DC – Patrimoine Rue Troyon, 6/10 92310 Sèvres	A 10 et LGV Atlantique à la sortie de Paris	Serge BARBAUX, DC Patrimoine	Tél : +33 1 41 14 70 00 Fax : e-mail : serge.barboux@cofiroute.fr

ADMINISTRATION, SOCIETE	PROJET	CONTACTS ET INTERVIEWS	COORDONNEES
CETE Normandie-Centre Chemin de la Poudrière BP 245 76121 Le Grand Quevilly Cedex	Divers projets	Hervé LECLERC, responsable secteur transports	Tél : + 33 2 35 68 82 73 Fax : +33 2 35 67 59 01 e-mail : hervé.leclerc@equipement.gouv.fr
DDE de l'Indre-et-Loire Centre administratif du Cluzel 61 av. Grammont 37041 Tours cedex	A10, Contournement de Tours	Laurent CHAPELLE Chargé de Mission Ouvrage d'Art, Adjoint au Chef de Service	Tél : +33 2 47 32 24 57 Fax : +33 2 47 32 24 59
DRE Centre 12, place de l'Etape BP 2413 45032 ORLEANS Cedex 1	Divers projets	Gilles DUMARTIN Responsable du Service Infrastructures et Analyse des Transports	Tél : +33 2 38 79 43 63 Fax : +33 2 38 79 43 38
DDE de l'Indre-et-Loire Centre administratif du Cluzel 61 av. Grammont 37041 Tours cedex	A10, Contournement de Tours	Nadine BOURGUEIL, responsable de l'unité Déplacements-Transports	Tél : +33 2 47 70 80 40
DDE de l'Indre-et-Loire Place de l'Ecluse 37041 Tours cedex	A10, Contournement de Tours	Patricia CHARTRIN, Adjoint au chef de SET1-2	Tél : +33 2 47 32 24 53 e-mail : patricia.chartrin@equipement.gouv.fr
CETE de l'Est Boulevard de la Solidarité, 1 B.P. 5230 57076 Metz Cedex 03	A4/LGV Est- européenne et A5/LGV Sud-Est	Eric BLOCH, Chef de la Division Environnement	Tél : +33 3 87 20 43 00 Fax : +33 3 87 20 46 99
CETE de l'Est Boulevard de la Solidarité, 1 B.P. 5230 57076 Metz Cedex 03	Expertise transversale (environnementale)	Jean CARSIGNOL, Ingénieur-expert	Tél : +33 3 87 20 43 00 Fax : +33 3 87 20 46 99
APRR (Autoroutes Paris Rhin Rhône) Tour Caisse d'Epargne, 42 boulevard Eugène Deruelle 69432 Lyon Part-Dieu Cedex 03	A5 au niveau de Melun-Sens et LGV Sud-Est	Jean-Philippe EHRHARDT Adjoint au Directeur, Chef du Département Conduite d'Opérations, Direction des Grands Investissements et de la Construction	Tél : +33 4 72 60 11 18 Fax : +33 4 78 62 26 54 e-mail : jp.ehrhardt@aprr.fr
DDE Seine-et-Marne Service Aménagement des grandes infrastructures Cellule Départementale des Ouvrages d'Art Rue G. Clémenceau 288 ZI de Vaulx-le-Pénil BP 596 77005 Melun Cédex	A5 au niveau de Melun-Sens et LGV Sud-Est	Bernard MAINGOURD, Etudes et travaux neufs	Tél : +33 1 60 56 73 20 Fax : +33 1 60 56 71 03 e-mail : bernard.maingourd@equipement.gouv.fr

CETE : Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement (Ministère de l'Equipement, des Transports, de l'Aménagement du territoire, du Tourisme et de la Mer)

RFF : Réseau Ferré de France

SETRA : Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes du Ministère de l'Equipement, des Transports, de l'Aménagement du territoire, du Tourisme et de la Mer

DRE : Direction Régionale de l'Equipement (Ministère de l'Equipement, des Transports, de l'Aménagement du territoire, du Tourisme et de la Mer)

DDE : Direction Départementale de l'Equipement (Ministère de l'Equipement, des Transports, de l'Aménagement du territoire, du Tourisme et de la Mer)

TAV : Treno Alta Velocità SpA – Gruppo Ferrovie dello Stato

7.4. SYNTHÈSE DES CONTRAINTES TECHNIQUES D'UN JUMELAGE FER-ROUTE

Les points critiques au niveau du jumelage d'une LGV et d'une autoroute peuvent être résumés essentiellement comme suit :

- Rayons de courbure en plan trop petits,
- Rayons de courbure saillants et rentrants trop faibles,
- Déclivités supérieures aux seuils de normale application (TGV 3,5%, train marchandises 1,2%),
- Echangeurs rapprochés.

Pour estimer les possibilités et les difficultés de jumelage, le projet à l'étude doit être analysé au vu surtout de ces points critiques : il est nécessaire de mettre en évidence sur le tracé en plan les sections du projet répondant aux exigences de jumelage et de faire ressortir en les localisant les incompatibilités.

Un cadre d'évaluation sommaire doit tenir compte avant tout :

- du type de jumelage : construction entièrement neuve (rail et route neufs) ou construction partiellement neuve (seulement un des composants est neuf, l'autre existe déjà) et
- de la morphologie des lieux.

A l'intérieur de ces grandes catégories ou classes qui donnent déjà à elles seules des renseignements généraux pertinents, la mise en évidence des compatibilités et des points critiques contribue à une définition plus complète, quantitative, des possibilités offertes.

Ainsi, à titre d'exemple, le jumelage est toujours possible lorsque les problèmes de rayons de courbure sont absents (en alignement), lorsqu'en même temps les déclivités restent inférieures au seuil du chemin de fer considéré et lorsque les distances entre échangeurs restent acceptables.

Le tableau récapitulatif reporté ci-après met en évidence les paramètres entrant en jeu en vue d'un possible jumelage.

Le cas particulier du jumelage en milieu périurbain entre en général dans les zones de plaine ou au plus de colline, et la mise en jumelage doit prendre en compte des paramètres assez contraignants : cela implique, si les conditions sont réunies, des vitesses de chemin de fer modérées (180 à 230 km/h au plus).

Morphologie	Projet neuf complet	Projet neuf partiel (*)
Plaine	Le jumelage est possible et rentable: adaptation des rayons au niveau du projet, choix des ouvrages et des protections, réduction des impacts, opérations et charges de remembrement plus faibles. La vitesse du TGV peut être portée à des valeurs maximales, étant donné que les rayons de l'autoroute peuvent prendre en compte les valeurs nécessaires au niveau du projet.	Le jumelage est possible, toutefois des réajustements peuvent s'avérer nécessaires: réajustement des rayons de courbure, réajustements au niveau des échangeurs. Le jumelage d'une autoroute avec une LGV préexistante est moins lourd de problèmes que dans le cas inverse. Les paramètres du chemin de fer étant plus exigeants, il n'y aura pas de difficulté particulière pour atteindre les paramètres qui lui sont propres.
Collines	Le jumelage reste possible, mais un regard plus attentif doit être porté sur la compatibilité des paramètres. Le tracé doit être divisé en secteurs en fonction des affinités. Il peut en résulter que seulement certaines parties du tracé justifient un éventuel jumelage. Compte tenu de la dispersion autorisée par les paramètres, l'évaluation économique du jumelage devient une opération indispensable à la décision. (Comparaison des coûts de réalisation des ouvrages séparément ou en jumelage, complet ou partiel).	Le jumelage reste possible, mais un regard plus attentif doit être porté sur la compatibilité des paramètres. L'existence d'un tracé (rail ou route) conditionne étroitement les zones d'application du jumelage. Il peut en résulter que seulement certaines parties limitées du tracé justifient un éventuel jumelage. L'évaluation économique du jumelage est indispensable à la décision. (Comparaison des coûts de réalisation des ouvrages séparément ou en jumelage).
Relief accidenté	Compte tenu des différences importantes de déclivité longitudinale, le jumelage reste une opération délicate et en général non envisageable.	Compte tenu des différences importantes de déclivité longitudinale, le jumelage est à exclure.

(*) Il prend en compte le jumelage d'une LGV neuve ou d'une autoroute neuve avec une autoroute ou une LGV préexistante.

Il s'avère toutefois qu'en bien des cas le facteur économique reste prédominant, pour la prise de décision d'un jumelage fer-route, surtout en zones collinaires et périurbaines. L'estimation des quantités et des prix (comparaison des coûts des ouvrages des différentes solutions possibles) reste un facteur essentiel.

En définitive, si la prise en compte des paramètres reportés ci-dessus permet la mise en évidence de zones techniquement compatibles, le poids économique des solutions reste à évaluer.

Les tableaux qui suivent donnent les différentes valeurs des paramètres concernés.

COMPARAISOPN DES DONNEES DE LA VUE EN PLAN

Paramètres chemin de fer	km/h	Trains classiques							TGV							FRET 120 à 140				
		80	90	100	110	120	130	140	150	200	220	230	250	270	300		350			
Vitesse																				
Vue en plan																				
rayon minimal	m					1 749		1 749		1 749	2 040	2 174		3 226	6 000	4 000	4 000	10 000	6 250	1 749
rayon limite	m							800	1 400			2 200			4 000			8 333	5 882	
rayon limite occasionnel	m																	7 692	5 556	
rayon exceptionnel	m												3 125	3 200	3 200			7 143		
Paramètres pour autoroutes de liaison	km/h	80	90	100	110	120	130													
ICTAAL (2000)																				
rayon minimal	m		240		400		600													
rayon minimal non déversé	m		360		650		1 000													
Paramètres pour voies rapides urbaines																				
ICTAVRU (1990)																				
rayon minimal	m	240		425																
rayon minimal non déversé	m	400		800																

ICTAVRU - Instructions sur les conditions techniques d'aménagement des voies rapides urbaines (CETUR - 1990).

COMPARAISOPN DES DONNEES DU PROFIL EN LONG

Paramètres chemin de fer	km/h	Trains classiques							TGV							FRET 120 à 140				
		80	90	100	110	120	130	140	150	200	220	230	250	270	300		350			
Vitesse																				
Profil en long																				
déclivité maximale	%					10,0		12,5		12,5	35,0		30,0	25,0	35,0	22,0	8,0	16,0	12,5	
rayon concave/convexe conseillé	m										16 000		19 000	20 000	16 000	25 000		25 000		
rayon concave/convexe minimal	m										3 500	6 000		10 000	14 000	14 000	16 000	20 000	21 000	
rayon concave/convexe exceptionnel	m												10 000	12 000	14 000	12 000	14 000		19 000	
Paramètres pour autoroutes de liaison	km/h	80	90	100	110	120	130													
ICTAAL (2000)																				
Déclivité maximale	%		60		60		50													
Rayon normal en angle saillant	m																			
Rayon minimal en angle saillant	m		2700		6000		12 500													
Rayon normal en angle rentrant	m																			
Rayon minimale en angle rentrant	m		1900		3000		4 200													
Paramètres pour voies rapides urbaines																				
ICTAVRU (1990)																				
Déclivité maximale	%	60		50																
Rayon normal en angle saillant	m	6000		10000																
Rayon minimal en angle saillant	m	3000		6000																
Rayon normal en angle rentrant	m	2000		3000																
Rayon minimale en angle rentrant	m	1000		1500																

ICTAVRU - Instructions sur les conditions techniques d'aménagement des voies rapides urbaines (CETUR - 1990).

LARGEUR MINIMALE DES EMPRISES ET GABARITS

Paramètres	km/h	Trains classiques							TGV							FRET 120 à 140				
		120	140	150	200	220	230	250	270	300		350								
Vitesse																				
Largeur Emprise Domaniale (LED)																				
LED pour TGV seul	m																		70	
LED pour TGV en présence d'autoroute	m												40,02	39,12						
LED pour TGV + autoroute	m												142,83	105						
largeur plate-forme de TGV	m												13,90	13,00				14,2		
Gabarit de terrassement																				
entraxe	m	3,57 à 4,2	4,3		4,3	4,3							4,5	4,2			4,8	4,5	3,72 à 4,2	
côtés	m		2*4,8		2*4,8	2*4,8											2*4,7	2,8 à 3,9		
total	m		13,90		13,90	13,90											14,2	12,3		
Gabarit UIC																				
hauteur	m	4,310	4,310	4,310	4,310															
largeur (une voie)	m	3,290	3,290	3,290	3,290															
largeur totale (deux voies)	m	9,527	9,527	9,527	10,527															
Gabarit TGV (C)																				
hauteur	m												5,8 à 6,1				5,700	5,75 à 6,3		
largeur	m												11,6				11,600			
Charge à l'essieu	tonnes		25,0	25,0	25,0												25,0			25,0
Pente déblais et remblais																				
Paramètres pour autoroutes de liaison et voies rapides urbaines	km/h	80	90	100	110	120	130													
ICTAVRU (1990) et ICTAAL (2000)																				
hauteur libre minimale sous ouvrage	m	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75													
largeur minimale plate-forme (ICTAAL) (*)	m		31		34		37													
largeur minimale plate-forme (ICTAVRU)	m			20,5																
distance de sécurité	m		7*2		8,5*2		10*2													
charge à l'essieu	tonnes		11,5 (13)		11,5 (13)		11,5 (13)													

(*) comprend aussi la distance de sécurité (Voir PJ n° 3 - point 5)

7.5. LES IMPACTS SUR LA PETITE ET GRANDE FAUNE DUS AU JUMELAGE DE DEUX INFRASTRUCTURES

7.5.1. Sources d'information

- Conférence téléphonique avec Jean Carsignol, expert environnementaliste, CETE de l'Est
- Guide technique du Sétra, Service d'études techniques des routes et autoroutes, "Aménagements et mesures pour la *petite* faune", Jean Carsignol, juin 2005.

NB : Remarque de l'auteur (lors de la conférence téléphonique du 25 janvier 2006) : les conclusions de cette étude peuvent généralement être appliquées également à la *grande* faune.

7.5.2. L'impact du chantier

Les travaux de construction (défrichements et terrassements) détruisent les habitats et les espèces dans les emprises mais également dans des secteurs plus ou moins éloignés des chantiers (zone d'emprunt et de dépôt).

Que les travaux concernent deux infrastructures séparées ou deux infrastructures jumelées (avec des travaux réalisés simultanément ou des travaux différés dans le temps), leur impact a proportionnellement les mêmes conséquences sur la faune.

Pas d'impact du jumelage

7.5.3. L'impact de l'ouvrage

7.5.3.1. La perte d'habitat

L'ouvrage fragmente les habitats et les populations locales. Les conséquences sont complexes et recouvrent principalement deux aspects : la réduction des surfaces d'habitats disponibles et la distribution de ses habitats en mosaïque.

La perte directe d'habitat au profit de l'emprise de deux infrastructures ou d'infrastructures jumelées est proportionnellement comparable dans les deux cas.

Pas d'impact du jumelage

7.5.3.2. L'effet coupure

Les mesures de rétablissement d'une certaine connectivité entre les habitats fragmentés sont basées sur des théories complexes (voir au point 3.2.1 du guide technique du Sétra), ces mesures doivent dès lors, assurer des passages pour la faune efficaces au-dessus ou en-dessous des infrastructures surtout dans le cas où celles-ci ne sont pas « parfaitement » jumelées (les deux infrastructures s'écartent parfois l'une de l'autre créant des zones intermédiaires entre elles). La conception et l'implantation de passages efficaces dépendent de leur position, de leur taille et des caractéristiques des espèces visées.

Pas d'impact du jumelage à condition de rétablir les connectivités

7.5.3.3. Les effets induits

Les effets induits par l'ouvrage sont souvent sous estimés. Cependant, les effets indirects liés aux aménagements connexes lors des restructurations foncières se manifestent de manière multiforme et sont souvent au bilan, supérieurs aux effets directs de l'infrastructure.

L'impact d'une infrastructure dépasse largement ses emprises de telle façon que les remembrements agricoles ont parfois des impacts plus importants sur la faune que les incidences négatives directes de l'infrastructure elle-même sur la faune.

Des infrastructures correctement jumelées nécessitent moins de remembrement que deux infrastructures séparées.

Impact positif du jumelage.

7.5.4. L'impact du trafic

7.5.4.1. Les collisions

La circulation est à l'origine de dérangements mais c'est à travers la mortalité animale par collision que l'effet du trafic est le plus visible.

Le trafic provoque des collisions avec la faune qu'il faut empêcher. Par ailleurs les caractéristiques spécifiques des infrastructures routières et ferroviaires à grande vitesse exigent des obstacles (barrières, murets, clôtures, cornières, ...) adaptés à chaque type d'infrastructure qui ne font pas nécessairement l'objet d'économies d'échelles lors de la construction simultanée de deux infrastructures jumelées. L'implantation et la conception de ces obstacles varient selon les espèces de faune à protéger.

Pas d'impact du jumelage ou négatif dans certains cas

7.5.4.2. Les effets cumulatifs

Les effets cumulatifs sont assez mal connus. Ils sont liés à la contamination de la faune dans son ensemble par des molécules toxiques générées par le trafic (ETM, HAP,...) mais aussi par des effets négatifs de différentes natures qui s'additionnent.

Dans le cas d'infrastructures jumelées on peut comprendre que les effets cumulatifs sont d'autant plus importants qu'ils sont concentrés en un même endroit plutôt que d'être localisés dans l'environnement respectif de deux infrastructures disjointes. Il s'agit du bruit, de la lumière, des vibrations, de la contamination des chaînes alimentaires.

Impact négatif du jumelage.

7.6. GUIDE D'ENTRETIEN

NOM ET COORDONNEES DES PERSONNES RENCONTREES

LE PROJET

Caractéristiques générales du cas de jumelage

- Tronçon considéré
- Description du jumelage
- Longueur du tronçon et parties jumelées
- Carte du tronçon
- Photos de points clés

Etat d'avancement du projet :

Historique du jumelage

A quel moment le jumelage a-t-il été envisagé/ décidé

- La construction de la LGV est-elle intervenue avant ou après la construction de l'autoroute ?
- Les LGV et autoroute ont-elles été réalisées simultanément (études et travaux) ?
- Les études des LGV et autoroute ont été faites simultanément mais la réalisation d'une infrastructure a été différée dans le temps ?
- Les études des LGV et autoroute ont été décalées ?

Description des tracés considérés dans les études de faisabilité et d'avant-projet

Alternatives envisagées

Motivation du choix des tracés

Enjeux du jumelage

Politique de transport

Politique de développement urbain

Politique de protection de l'environnement

Critères d'analyse du jumelage / Evaluation pour le cas étudié:

Pour chaque critère:

Avantages / inconvénients du jumelage pour ce critère:

- a. Description, analyse **pour ce tronçon**
- b. Quantification des avantages / inconvénients du jumelage pour ce critère par rapport à deux infrastructures séparées **pour ce tronçon**
- c. Commentaires

a) Pour le Maître d'Ouvrage

1. Emprises foncières
2. Programmation - Procédures administratives
3. Etudes – profils des infrastructures
4. Réalisation - chantier
5. Réalisation - rétablissements routiers et réseaux divers
6. Réalisation – accès et services autoroutiers
7. Exploitation - Pénétration accidentelle de véhicules routiers ou de leur chargement sur la plateforme ferroviaire
8. Exploitation - Gêne optique
9. Exploitation - Effet de souffle
10. Exploitation - Interférences électromagnétiques
11. Entretien autoroute et LGV
12. Coûts d'investissement
13. Coûts d'entretien
14. Dynamique de transport engendrée

b) Pour les Riverains

15. Emprises foncières
16. Entités urbanisées – expropriations
17. Activités économiques, sociales, de loisirs
18. Activités agricoles
19. Effet de coupure
20. Paysage
21. Patrimoine culturel
22. Transports et communications
23. Dynamique de transport engendrée
24. Réalisation-chantier

C) Pour l'environnement

25. Nuisances acoustiques
26. Vibrations
27. Pollution de l'air
28. Impact sur la Flore
29. Impact sur la Faune
30. Impact sur les cours d'eau, l'irrigation

Bilan du jumelage pour le cas étudié

- Critères prépondérants dans le choix du jumelage
- Bilan global du jumelage
- Expérience acquise, aspects à améliorer si c'était à refaire?
- Commentaires additionnels sur le jumelage

Appréciation des critères par rapport à l'opportunité de jumelage fer-route du projet étudié :

-- très négatif, - négatif, 0 équivalent, + positif, ++ très positif