

Grand Contournement Ouest de Strasbourg

Documents mis à disposition du public  
Dans le cadre de l'  
Enquête préalable à la déclaration d'utilité  
publique et de mise en compatibilité des Plans  
Locaux d'Urbanisme

Etude fret Kessel & Partners



**Grand Contournement Ouest  
de Strasbourg: Modélisation fret**

**Etude pour le compte de la DRE Alsace**

**Rapport final**

**Hans-Paul Kienzler**

**Sten Ulfsson**

**David Zillhardt**

**Freiburg, septembre 2003**

Sommaire

1.	Objectif de l'étude .....	1
2.	Définition des scénarios 2020 .....	3
2.1	Scénario de référence modifié (« S AR ») .....	3
2.1.1	Interdictions de Transit .....	3
2.1.2	Péages .....	4
2.2.	Scénario A Péage autoroutier à l'horizon 2020 .....	6
2.3.	Scénario B Fer/Fluvial à l'horizon 2020 .....	8
2.4.	Scénario C Autoroute ferroviaire à l'horizon 2020 .....	8
3.	Méthodologie .....	10
3.1	Algorithme de péage .....	10
3.1.1	Affectation en trois étapes .....	10
3.1.2	Valeurs du temps .....	10
3.1.3	Fonction de l'algorithme de péage .....	12
3.2	Choix modal dans les scénarios AR et A .....	13
3.3	Méthodologie Scénario B .....	13
3.4	Méthodologie Scénario C .....	15
4.	Résultats .....	18
4.1	Report d'itinéraire dans les scénarios AR et A .....	18
4.1.1	Scénario AR sans péage à l'horizon 2020 .....	18
4.1.2	Scénario AR avec péage à l'horizon 2020 .....	20
4.1.3	Scénario A Péage autoroutier à l'horizon 2020 .....	24
4.2	Choix modal dans le scénario B « Fer/fluvial » à l'horizon 2020 .....	28
4.3	Choix modal dans le scénario C «autoroute ferroviaire » à l'horizon 2020 .....	31

Figures

Figure 2.1 : Scénario de référence, interdictions de transit (tronçons marqués en rouge) .....	4
Figure 2.2 : Scénario de référence, tronçons péagé à l'horizon 2020 .....	5
Figure 2.3: Tronçons routiers péagés et interdictions de transit dans le scénario A à l'horizon 2020 .....	7
Figure 2.4 : Scénario B, plan de situation .....	8
Figure 2.5 : Groupes des zones (scénario C Autoroute ferroviaire).....	9
Figure 3.1: Relation entre valeurs de temps et gains de temps sur la route à péage .....	12
Figure 3.2 : Scénario B, comparaison des éléments des temps porte-à-porte par mode pour la relation Pays-Bas – région PACA (en heures).....	14
Figure 3.3 : Scénario B, comparaison des éléments des temps porte-à-porte par mode pour la relation Pays-Bas – région PACA en €/tonnes .....	15
Figure 3.4 : Scénario C, comparaison des éléments des temps porte-à-porte par mode pour la relation Pays-Bas – région PACA (en heures).....	16
Figure 3.5 : Scénario C, comparaison des éléments des coûts porte-à-porte par mode pour la relation Pays-Bas – région PACA (en heures) .....	17
Figure 4.1: Chargement PL Scénario AR sans péage en 2020 (PL/jour ouvrable).....	19
Figure 4.2: Chargement PL Scénario AR avec péage en 2020 (PL/jour ouvrable).....	22
Figure 4.3 : Comparaison Scénario AR avec péage – Scénario AR sans péage en 2020 (PL/jour ouvrable) .....	23
Figure 4.4: Chargement PL Scénario A Péage autoroutier en 2020 (PL/jour ouvrable).....	25
Figure 4.5: Comparaison Scénario A Péage autoroutier – Scénario AR avec péage en 2020 (PL/jour ouvrable).....	26
Figure 4.6 : Part modale de la chaîne intermodale fluvial-fer en 2020 (en milliers de tonnes par an).....	30
Figure 4.7 : Part modale des flux empruntant l'autoroute ferroviaire entre Strasbourg et Lyon en 2020 (en milliers de tonnes par an).....	33

Tableaux

Tableau 4.1 : Chargement PL sur des tronçons importants dans les scénarios S 1, S AR sans péage, S AR avec péage, S A Péage autoroutier en 2020 (PL/jour ouvrable) .....	27
Tableau 4.2 : Résultats de la modélisation du scénario B fer/fluvial à l'horizon 2020 (1.000 tonnes/valeurs arrondies) .....	28
Tableau 4.3 : Estimations du volume transféré en EVP .....	28
Tableau 4.4 : Résultats de la modélisation du scénario C autoroute ferroviaire à l'horizon 2020 par mode (1.000 tonnes par an/valeurs arrondies).....	31
Tableau 4.5 : Résultats de la modélisation du scénario C autoroute ferroviaire à l'horizon 2020 .....	31
Tableau 4.6 : Scénario C : tests de sensibilité par rapport aux vitesses moyennes des trains de l'autoroute ferroviaire entre Strasbourg et Lyon .....	34

## 1. Objectif de l'étude

« L'Etude plurimodale des transports dans le Rhin Supérieur » réalisée pour le compte de la DRE Alsace et financée dans le cadre du programme INTERREG, a été achevée en mai 2003. Cette étude fournit des analyses et des prévisions détaillées sur l'ensemble de la circulation dans les parties française, allemande et suisse de l'aire d'étude du Rhin Supérieur. Les améliorations de l'infrastructure et les mesures politiques relatives à la circulation sont étudiées dans différents scénarios de mesures. Les améliorations de l'infrastructure concernent le réseau routier, le réseau ferroviaire et le Rhin dans sa fonction d'importante voie navigable en Europe. Dans le cadre des projets routiers, les mesures suivantes ont une importance cruciale pour la zone de Strasbourg :

- Protection des cols vosgiens
- Grand Contournement Ouest de Strasbourg (GCO)
- Rocade Sud
- Voie de Liaison Interquartier Ouest (VLIO)

Les péages pour les poids lourds dont le poids total dépasse les 12t, qui seront introduits en Allemagne fin 2003, constituent un des points centraux de la discussion politique en termes de trafic en Allemagne et dans l'Union Européenne. Au moment de la préparation de l'étude Rhin Supérieur (2000-2003), la mise en application de ce péage était déjà relativement probable. En conséquence, le péage autoroutier a été inclus dans les calculs du choix modal au même titre que d'autres effets sur les coûts, tels l'évolution du prix de l'essence et la productivité du transport routier. Cependant, il n'était pas possible à ce stade d'intégrer le péage pour l'affectation.

Pourtant, il est probable que les projets routiers, surtout dans la zone de Strasbourg, comme par exemple le Grand Contournement Ouest, seront assez fortement influencés par l'introduction du péage pour les poids lourds en Allemagne. Une redistribution des itinéraires des flux nord-sud, par exemple Allemagne – Suisse/Italie vers la rive française du Rhin supérieur, pourrait avoir lieu, si des péages n'étaient à payer que sur l'autoroute allemande.

Dans ce contexte et dans le cadre des études sur le GCO, Kessel+Partner a été chargé d'établir dans une première étape un scénario de référence 2020 qui complète les résultats de l'étude Rhin Supérieur :

- par la prise en compte explicite du péage autoroutier pour poids lourds en Allemagne,
- par la prise en compte des péages pour le Grand Contournement de Strasbourg
- par une modélisation détaillée des interdictions de transit à travers les Vosges.

Il s'agissait en outre de calculer **trois scénarios** différents à l'horizon 2020 :

- Le **Scénario A** "Péage autoroutier", qui prévoit un péage additionnel sur les autoroutes et certaines routes nationales françaises.
- Le **Scénario B** "Fer/Fluvial" envisage des liaisons performantes fer-fluvial entre les ports maritimes de Rotterdam et Anvers via les ports fluviaux de Strasbourg et Ottmarsheim avec le sud de la France-et au-delà
- Le **Scénario C**, enfin, introduit une autoroute ferroviaire entre les régions de Strasbourg et de Lyon.

## 2. Définition des scénarios 2020

### 2.1 Scénario de référence modifié (« S AR »)

Le scénario de référence modifié se base sur le scénario de base S 1 de l'étude Rhin Supérieur en ce qui concerne

- La configuration du réseau routier
- Les données socio-économiques

Les modifications par rapport au scénario S1 de l'étude du Rhin Supérieur concernent les interdictions de transit dans les cols vosgiens, le péage autoroutier pour les PL et la prise en compte des contraintes de capacité des routes.

#### 2.1.1 Interdictions de Transit

Seuls les **véhicules** ayant **origine ET destination** dans les départements 67, 68 et 88 sont autorisés à circuler sur les tronçons suivants :

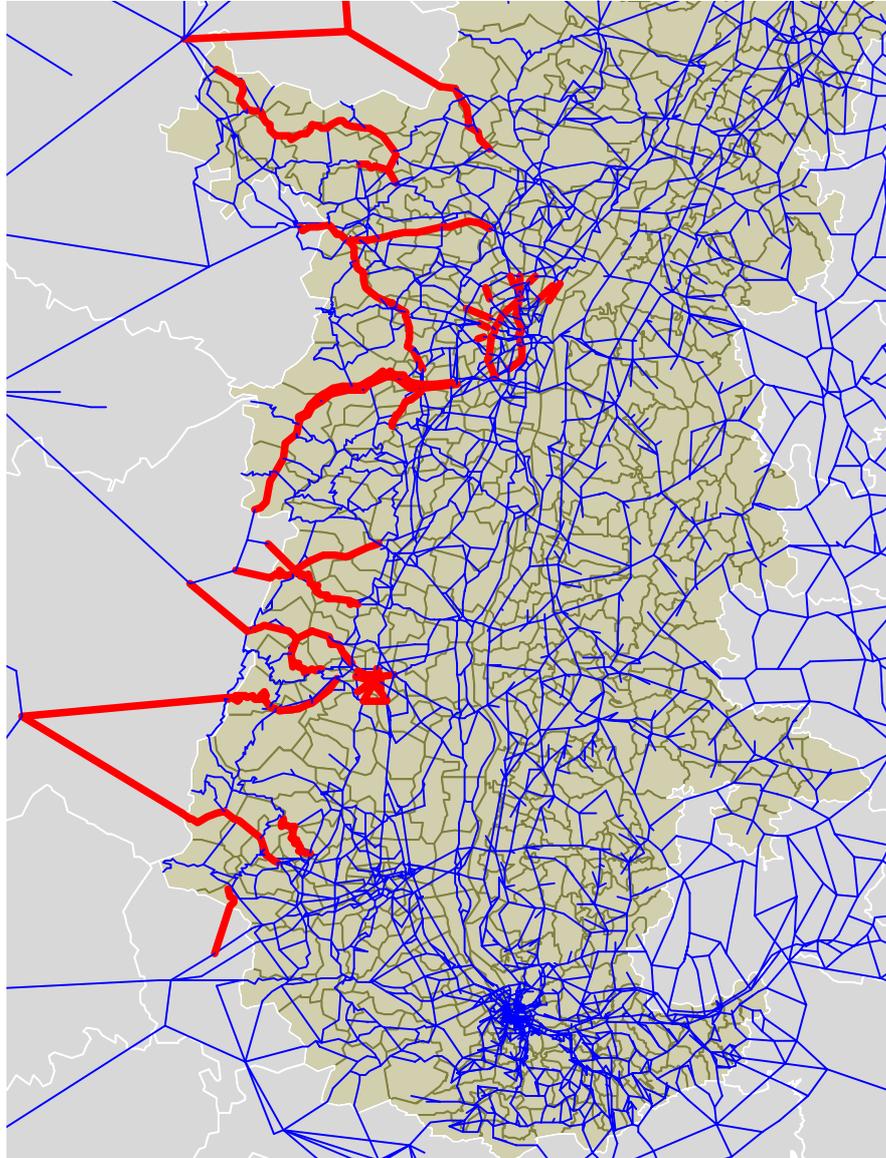
- RD 35 Rosheim – Barr ;
- RD 421 Saverne – Brumath ;
- RN 420 et RD 392 Molsheim - Schirmeck ;
- RN 59 Col de Ste-Marie
- RD 416 Ribeauvillé – Ste-Marie-aux-Mines ;
- RN 415 Col du Bonhomme ;
- RD 417 Col de la Schlucht ;
- RN 66 Col de Bussang ;
- Quelques itinéraires moins importants comme par exemple RD 11/RD 48 Colmar – Trois-Epis – Orbey - Lapoutroie.

Seuls les **véhicules** ayant **origine OU destination** dans les départements 67, 68 et 54, 55, 57, 88 sont autorisés à circuler sur les tronçons suivants :

- RN 4 / RD 422 Phalsbourg - Saverne – Wasselonne – Molsheim ;
- RN 59 Sélestat – Ste-Marie-aux-Mines et RN 159 Tunnel de Ste-Marie (ce dernier retenant un péage de 15 euros par passage de PL) ;

Une variante a été testée prenant en compte une interdiction de transit sur l'A35 dans Strasbourg

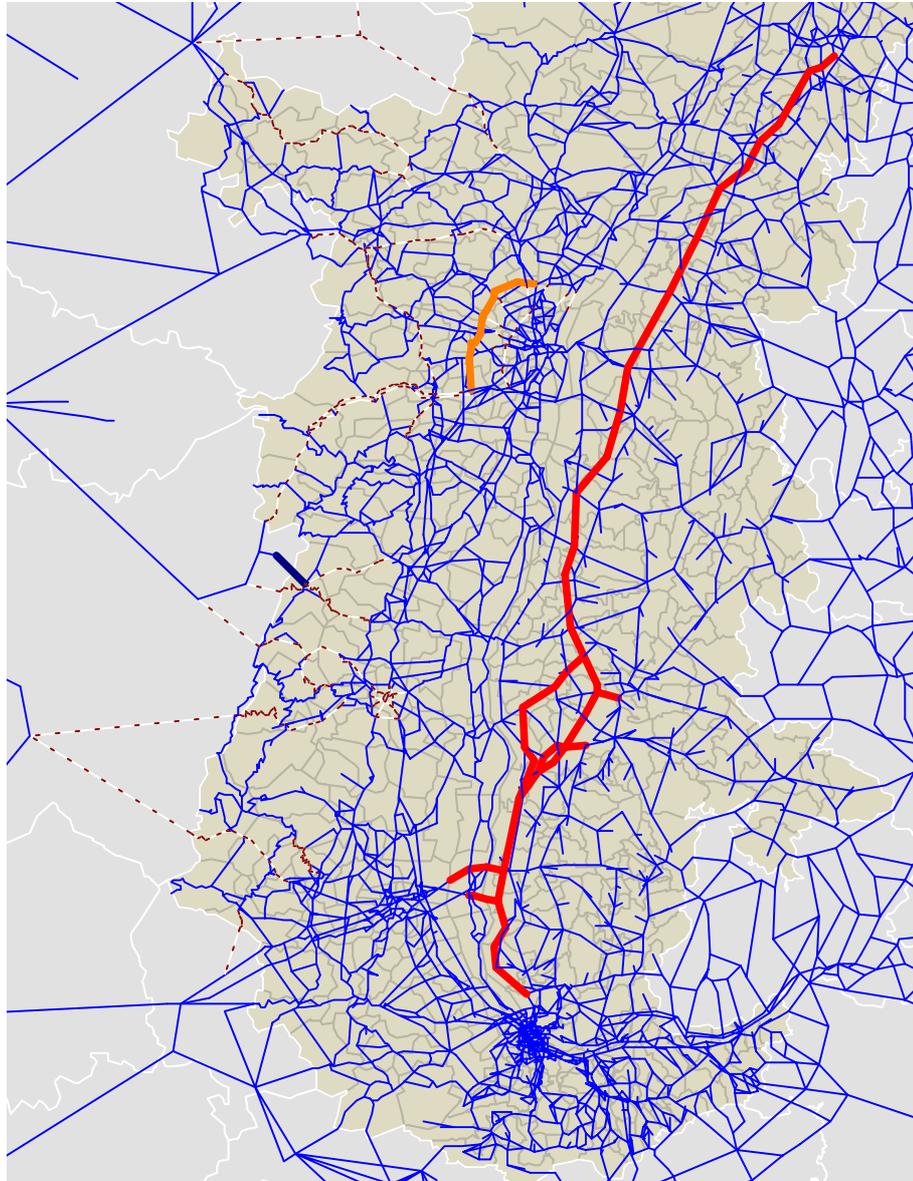
Figure 2.1 : Scénario de référence, interdictions de transit (tronçons marqués en rouge)



### 2.1.2 Péages

Le péage du Grand Contournement Ouest de Strasbourg est de 0,21 € par poids lourd\*kilomètre (PLkm) marqué en orange dans la figure 2.2. ci-dessous. Le péage du réseau autoroutier allemand s'élève à 0,15 €/PLkm (marquage en rouge). Le péage pour le passage du tunnel de St.Marie aux Mines s'élève à 15 € par passage de camion. En plus des péages, dans la figure 2.2 les interdictions de transit sont marquées en brun pointillé.

Figure 2.2 : Scénario de référence, tronçons péagés à l'horizon 2020



## 2.2. Scénario A Péage autoroutier à l'horizon 2020

Les **mesures** retenues dans le scénario de référence modifié AR **restent inchangées**, à l'exception des modifications suivantes :

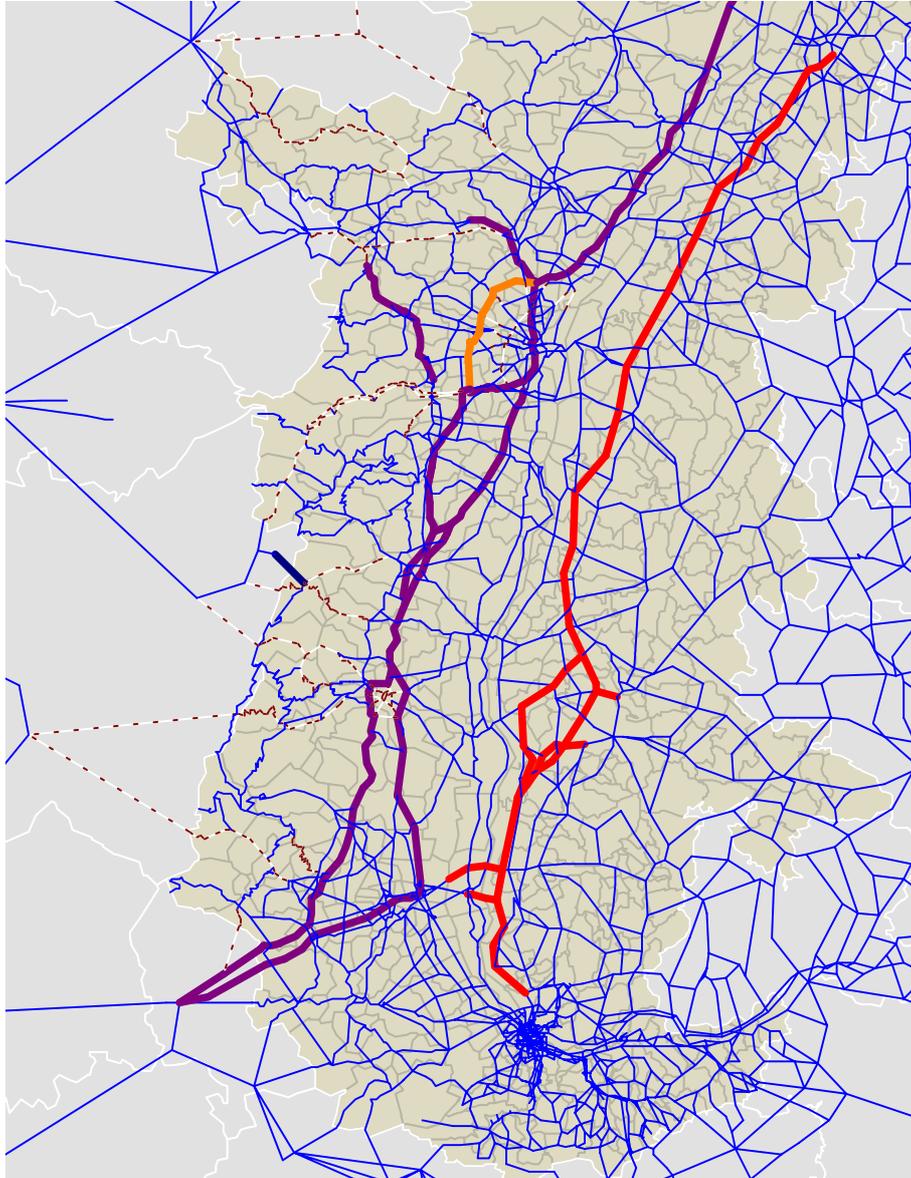
Les **tronçons** suivants font l'objet d'un **péage** de 0,10 euro/PL.km :

- A 4 Hochfelden – GCO ;
- A 35 Hochfelden – GCO ;
- A 35 Rode Oest de Strasbourg, c'est l'A35 existant à travers la ville de Strasbourg ; dans le scénario A elle sera reclassée en « voie rapide urbaine » ;
- A 35 GCO – Belfort ;
- RN 83 Strasbourg – Sélestat ;
- RN 83 Colmar – Belfort ;
- RN 4/ RD 422 Saverne – Molsheim (dans le scénario A cet itinéraire sera rouvert péagé pour le transit; le tronçon RN 4 Phalsbourg – Saverne par contre n'est pas péagé et reste interdit pour le transit).

Le **péage** du **Tunnel de Ste-Marie** passera de 15 à 40 euros par passage de PL, l'interdiction de transit restant en vigueur.

La figure 2.3 présente une carte avec les tronçons interdits aux transits (représentés en brun), le système de péage du scénario AR (rouge/orange) et le péage prévu dans le scénario A (bleu foncé). Afin d'éviter des reports d'itinéraires indésirables et improbables, un péage est mis en place sur quelques autres tronçons (RD 39 Mulhouse –Neuenburg, liaisons routières au niveau local parallèles à l'A 5 allemande entre les points de jonction de Bad Krozingen et de Teningen) ainsi qu'une interdiction additionnelle de transit pour le centre de Colmar.

**Figure 2.3:** Tronçons routiers péagés et interdictions de transit dans le scénario A à l'horizon 2020



## 2.3 Scénario B Fer/Fluvial à l'horizon 2020

Des navettes ferroviaires performantes sont introduites entre les régions **Rhône-Alpes et PACA** d'un côté et les ports fluviaux **Strasbourg et Ottmarsheim** de l'autre. Afin d'assurer le renforcement de l'**intermodalité fer / fluvial**, on retient des liaisons performantes par voie navigable entre les ports maritimes de Rotterdam/Anvers et les ports rhénans de Strasbourg et Ottmarsheim ainsi que l'amélioration des procédures de transbordement dans les ports de Strasbourg et Ottmarsheim. Une mesure de l'aménagement de l'infrastructure concerne le « shunt » ferroviaire de Mulhouse à Brunstatt dans le cadre du nœud ferroviaire de Mulhouse ainsi que la mise au gabarit B1 de la ligne Dijon-Mulhouse. La figure 2.4 présente un plan de situation.

Figure 2.4 : Scénario B, plan de situation



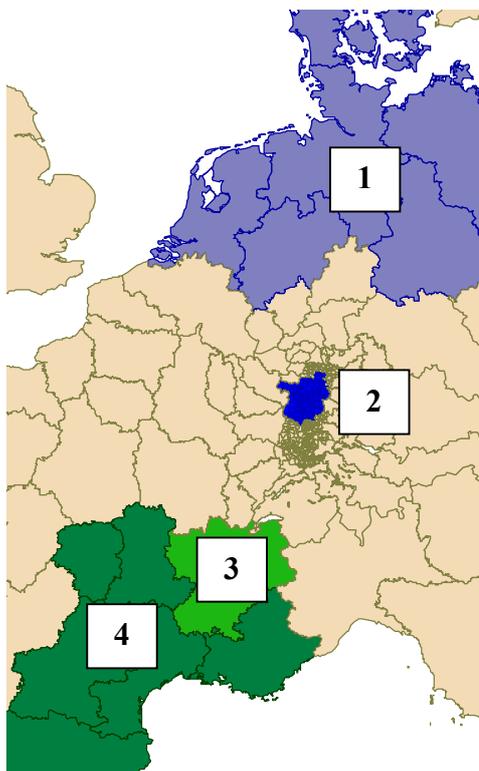
## 2.4. Scénario C Autoroute ferroviaire à l'horizon 2020

Dans le **Scénario C** une **Autoroute ferroviaire** est mise en place entre les régions de **Strasbourg (Hausbergen/Duppigheim/Entzheim)** et de **Lyon**. Ces trains sont susceptibles d'être utilisés soit pour les transports entre ces deux régions soit pour les transports routiers en amont et en aval de cette liaison.

Dans ce but **quatre groupes** de zones sont à distinguer :

- Groupe de zones 1 : Distance 500 – 700 km au nord, nord-est et est de Strasbourg, représentant la distance qu'un chauffeur de poids lourd peut conduire conformément à la réglementation des temps de conduite avant de prendre le train à Strasbourg (marqué en violet dans la figure 2.5).
- Groupe de zones 2 : Strasbourg et la zone de chalandise (Bas-Rhin) de la plate-forme de Strasbourg (bleu).
- Groupe de zones 3 : Lyon et la zone de chalandise de la plate-forme à Lyon (Région Rhône-Alpes) (vert clair).
- Groupe de zones 4 : Au sud-ouest et sud-est de Lyon, représentant la distance qu'un chauffeur de poids lourd peut conduire conformément aux temps de conduite après déchargement du train à Lyon (vert foncé).

**Figure 2.5 :**            **Groupes des zones (scénario C Autoroute ferroviaire)**



Pour l'usage de l'autoroute ferroviaire, sont uniquement admises les liaisons entre

- Groupe de zones 1 - 3,
- Groupe de zones 1 - 4,
- Groupe de zones 2 - 3,
- Groupe de zones 2 - 4

### **3. Méthodologie**

#### **3.1 Algorithme de péage**

##### **3.1.1 Affectation en trois étapes**

Afin de garantir la cohérence avec les résultats de l'étude Rhin-Supérieur, l'affectation de la matrice des PL se déroule en trois étapes :

- Scénario AR (scénario de référence modifié) sans péage, mais avec réductions de capacité ;
- Scénario AR avec péage;
- Scénario A Péage autoroutier.

L'affectation du scénario de référence AR se fait d'abord sans péage et ensuite avec péage, afin de pouvoir séparer l'impact des restrictions de capacité et des interdictions de transit des reports d'itinéraires provoqués par le péage.

La prise en compte des restrictions de capacité donne une vision plus réaliste et limite les reports d'itinéraires dans les calculs du scénario AR avec péage ;

##### **3.1.2 Valeurs du temps**

Afin de pouvoir refléter l'impact du péage, il faut d'abord déterminer les valeurs du temps. Les valeurs du temps représentent le consentement à payer pour des gains de temps par rapport à un tronçon sans péage mais plus long. Elles déterminent ainsi le volume des reports d'itinéraires causés par le péage.

Lors de l'établissement des valeurs du temps, la distinction est faite entre le trafic à grandes distances ( $\geq 75$  km) et le trafic à courtes distances ( $< 75$  km), parce que l'impact du péage est plus fort et le gain de temps est moins important sur les courtes distances. A cela s'ajoute que sur les courtes distances les chauffeurs connaissent mieux les itinéraires pour éviter les tronçons payants.

Les valeurs du temps retenues se basent sur une étude menée en 2001 sur l'impact du péage PL aux autoroutes en Allemagne et sur les études du CETE dans le cadre du GCO. L'étude allemande a été réalisée pour le Ministère fédéral du transport (Bundesministerium für Verkehr) pour estimer le potentiel de reports d'itinéraires vers le réseau secondaire. L'objectif de cette étude est donc bien comparable à celui de l'étude présentée ici. Les calculs de l'étude allemande utilisaient les valeurs suivantes :

- Poids lourds dont le PTAC dépasse 12 t: 33 € par heure (comparable à la valeur du temps de 36 € par heure issue d'une étude sur Marseille) ;
- Poids lourds dont le poids total est inférieur à 12 t: 24 euros par heure ;

L'ordre de grandeur de ces valeurs est similaire à celui des valeurs du temps utilisées pour l'évaluation des gains de temps réalisés à la suite des mesures d'aménagement du réseau routier<sup>1</sup>. Ces analyses proposent une valeur de 22 € par heure pour les poids lourds sans remorque et de 31 € par heure pour les poids lourds avec remorque/semi-remorques (sans en considérer le poids). La présente étude ne fait pas la distinction entre les poids lourds ayant un poids total inférieur à 12 tonnes, qui ne sont pas soumis au péage, et les poids lourds dont le poids total dépasse les 12t. Avec 3% sur les grandes distances et 9% sur les petites distances, la part des poids lourds dont le poids total est inférieur à 12 t est si faible que les différences qui en résultent sont largement couvertes par la marge d'incertitude de la modélisation.

Compte-tenu de ces éléments, les valeurs du temps suivantes ont été retenues :

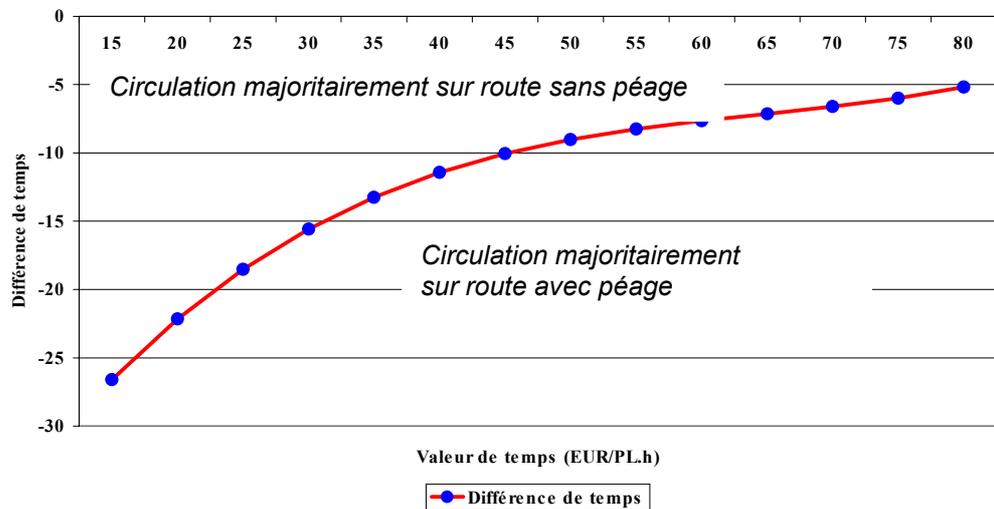
- **Trafic à grandes distances : 33 €** par heure ;
- **Trafic à courtes distances : 24 €** par heure;

Le graphique suivant (figure3.1) montre la relation entre valeurs du temps et gain de temps dans le cas de deux routes alternatives fictives. Les deux routes (une avec péage, l'autre sans péage) ont chacune une longueur de 100 km, La vitesse envisagée pour la route à péage est de 80 km/h, la vitesse sur la route alternative est variable. La courbe représentée montre un sentier d'équilibre, où les deux routes portent environ 50% du trafic chacune. Avec une valeur de temps de 80 euros par heure il suffit d'un gain de temps de 5 minutes pour tenir 50% de la circulation sur la route péagée ; avec une valeur de temps de seulement 15 euros il faut déjà 26 minutes (sur 100 km, comme supposé dans cet exemple) pour arriver au même but. La partie située au-dessus de la courbe montre les couples (valeurs du temps / gain de temps) pour lesquels la route gratuite est utilisée en majorité et la partie située en dessous les cas où c'est la route à péage qui est majoritairement utilisée. Plus la valeur du temps est faible, plus le gain de temps doit être important pour faire préférer une route payante.

---

<sup>1</sup> EWS Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsrechnungen von Straßen, 1997

**Figure 3.1: Relation entre valeurs de temps et gains de temps sur la route à péage**



### 3.1.3 Fonction de l'algorithme de péage

Après avoir défini les valeurs de temps, il faut dans une deuxième étape déterminer l'algorithme de péage. Le principe de l'algorithme de péage repose sur les temps généralisés. Pour obtenir les temps généralisés, on augmente le temps de trajet initial sur un tronçon non péagé du même taux que celui correspondant à l'augmentation des coûts (coûts fixes et variables du poids lourd). Ci-après un exemple pour expliquer ce calcul :

Tronçon 100 km, vitesse 80 km/h, temps de trajet 75 minutes  
coûts 57,62 euros, il s'y ajoute 0,15 euros\*100 km péage = 15 euros = + 26,0 %

La formule est la suivante :

$$\text{Temps généralisés} = \text{temps de trajet} \times [1 + \text{coefficient de pondération} \times (\text{pourcentage de l'augmentation des coûts par le péage} / 100)]$$

- avec le coefficient de pondération de 0,70 pour les transports à grandes distances et de 0,95 pour les courtes distances

Ces coefficients servent au calibrage sur les valeurs de temps retenues. Etant donné que le consentement à payer est plus faible pour les transports à courte distance, la pondération et donc l'impact de l'augmentation des coûts liée au péage y est plus forte. Les temps généralisés calculés pour le trafic à grandes distances d'après cette formule sont :

$$75 \text{ minutes} \times (1 + 0,70 \times 0,260) = 88,7 \text{ minutes.}$$

Les temps généralisés sont pris en compte dans l'affectation. Pour les tronçons sans péage les temps généralisés sont égaux aux temps de trajet. Comme mentionné ci-dessus, l'affectation est faite en fonction des restrictions de capacité. D'abord, le trafic à grandes distances est affecté en 2 tranches, et ensuite le trafic à courtes distances, également en 2 tranches.

Sur la base des résultats obtenus de la comparaison de l'affectation du scénario AR avec péage et du scénario AR sans péage, décrite plus en détail dans la section 4.1 ci-après, il est possible d'estimer le taux de report.

- 38 % (= 2.900 PL) d'un flux total de 7.500 PL circulant en transit sur l'A 5 en Allemagne, entre Müllheim et Bad Krozingen, dans le scénario AR sans péage, sont reportés depuis l'A 5 surtout sur le couloir français.
- Ce taux de report de 38 % est un peu plus bas que celui résultant des estimations habituelles qui se situent dans une marge comprise entre 50 et 90 %. L'impact du péage n'est donc en aucun cas surestimé.

### **3.2 Choix modal dans les scénarios AR et A**

L'impact sur le choix modal attendu du scénario AR avec péage (par rapport au scénario de base S 1 de l'étude Rhin-Supérieur) et du scénario A, par rapport au scénario AR avec péage, s'avère beaucoup plus faible comparé à l'impact sur le choix d'itinéraires. Nous n'avons donc pas recalculé le choix modal pour ces scénarios.

### **3.3 Méthodologie Scénario B**

Le modèle de choix modal est explicitement appliqué sur les connexions intermodales introduites sur les relations Rotterdam/Anvers – Rhône-Alpes – PACA. La chaîne intermodale constitue une alternative additionnelle aux moyens de transport classiques (route et fer). En conséquence, les temps de trajet et les coûts de transport se trouvent en concurrence avec ceux du transport routier et ferroviaire.

Le modèle prend en compte tous les éléments de la chaîne logistique porte-à-porte : les temps et coûts de trajet par mode, les temps et coûts des ruptures de charge ainsi que les temps et coûts de post-acheminement. Ces données sont issues d'études opérationnelles réalisées pour des opérateurs du transport combiné et représentent

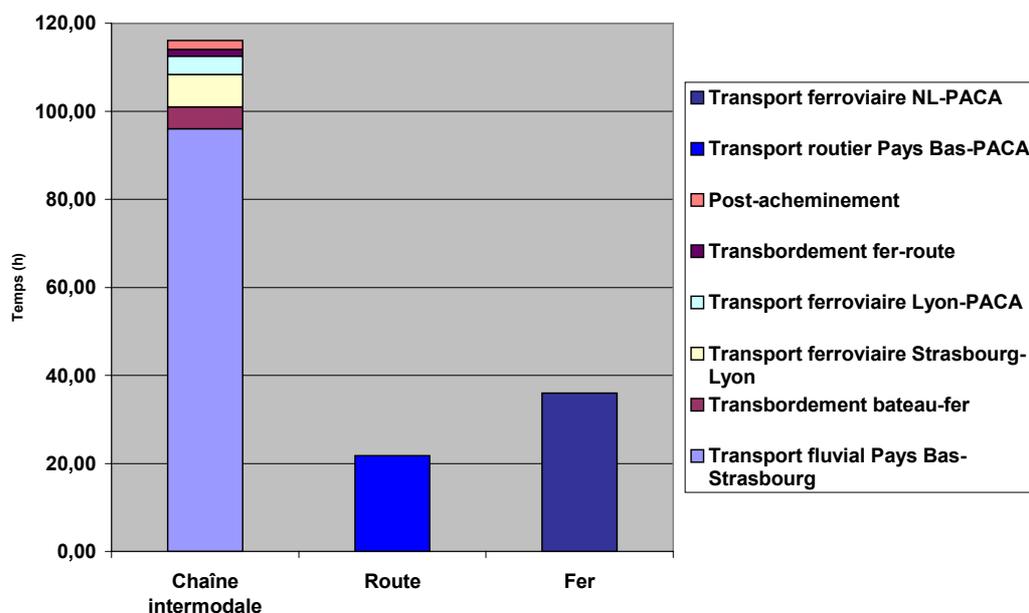
ainsi des informations « réelles ». Les coûts sont basés sur des coûts unitaires exprimés en €/tonne ou €/tonne-kilomètre.

Les temps de transport routier prennent en compte la législation en vigueur sur les temps de conduite.

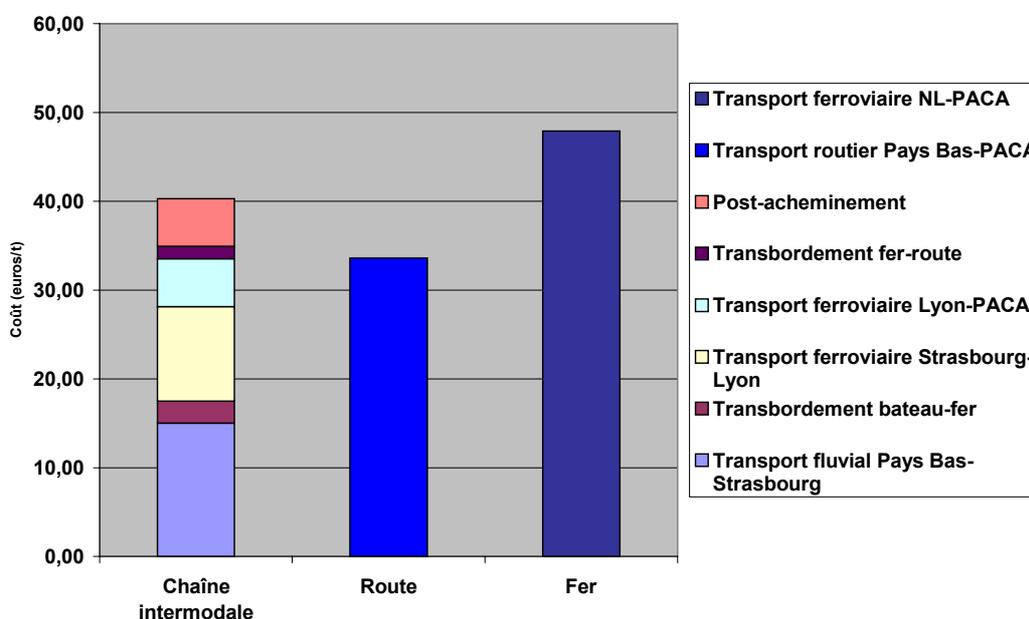
Les temps de transport ferroviaire prennent en compte la mise en service du « shunt » ferroviaire de Mulhouse à Brunstatt.

Les figures 3.2 et 3.3 ci-dessous présentent les éléments de la chaîne logistique en termes de temps et coûts.

**Figure 3.2 :** Scénario B, comparaison des éléments des temps porte-à-porte par mode pour la relation Pays-Bas – région PACA (en heures)



**Figure 3.3 :** Scénario B, comparaison des éléments des coûts porte-à-porte par mode pour la relation Pays-Bas – région PACA en €/tonnes



Suite aux comparaisons des temps et coûts, il est évident que la chaîne intermodale fluvial – fer n’est a priori ni avantageuse en termes de temps de trajet ni en termes de coûts. Cependant, on remarque que les frais annexes (transbordement et post-acheminement) sont très élevés par rapport au coût global, ce qui constitue un obstacle majeur à l’évolution du transport intermodal.

Suite à ces observations, les produits transférés sur la chaîne intermodale pourront être des produits avec une élasticité faible par rapport aux temps de transport, mais une élasticité élevée par rapport aux coûts de transport.

Une condition préalable pour les temps de transport retenus pour les navettes ferroviaires performantes est le « shunt » ferroviaire de Mulhouse à Brunstatt.

### 3.4 Méthodologie Scénario C

Comme dans le scénario B, la connexion intermodale constitue une nouvelle alternative aux moyens de transports. La section 2.4 explicite les quatre groupes de zones différents. Les zones à intégrer dans chaque groupe ont été sélectionnées comme suit :

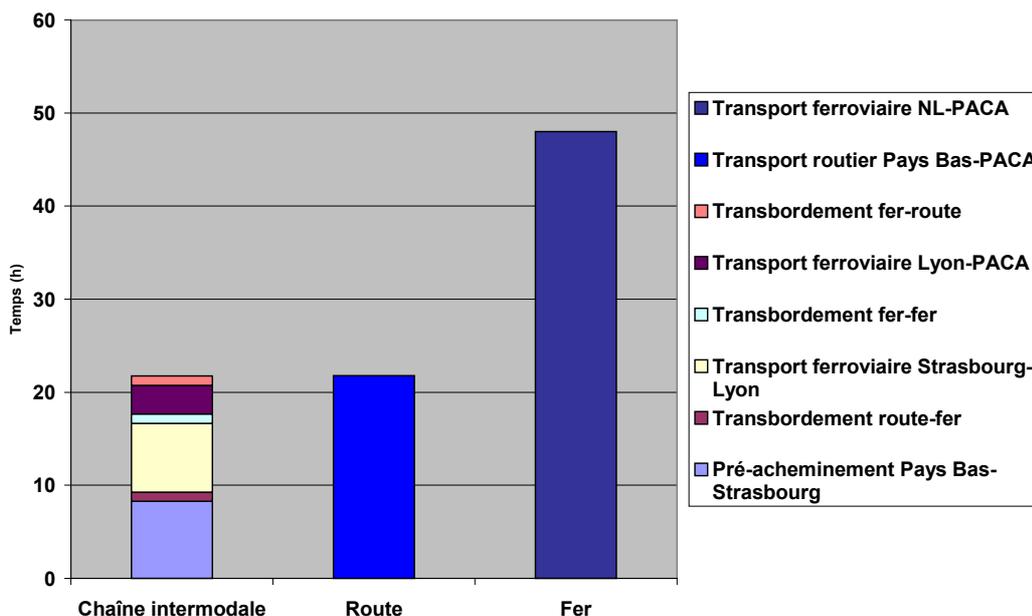
- **Groupe de zones 1 :** Vérification si les zones au nord, nord-ouest et est de Strasbourg se situent à 500 – 700 km de distance ; c’est-à-dire dans le rayon déterminé en respectant les heures de conduite maximum.

- **Groupe de zones 2 Strasbourg:** Les zones dans les environs de Strasbourg sont sélectionnées selon les critères suivants :
  - L'ensemble des zones de l'Alsace du Nord et dans l'agglomération de Strasbourg ;
  - Zones situées dans le sud du Land de Rheinland-Pfalz et dans la région de Baden-Baden/Rastatt jusqu'à 50 km de distance ;
  - Zones alsaciennes au sud-ouest de Strasbourg et dans la région de Offenburg jusqu'à 35 km de distance ;
  - Zones alsaciennes au sud de Strasbourg et dans la région de Lahr jusqu'à 20 km de distance ;
- **Groupe de zones 3 Lyon:** Région Rhône-Alpes;
- **Groupe de zones 4 :** Vérification des zones au sud-est et sud-ouest de Lyon.

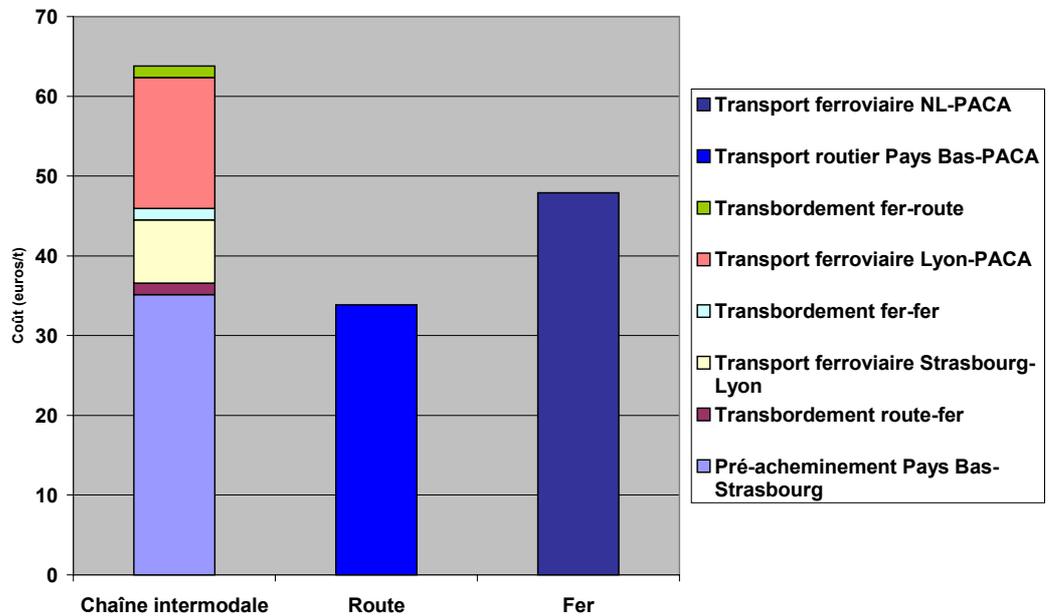
Une condition préalable à la mise en place d'une autoroute ferroviaire Strasbourg – Lyon sera l'aménagement du gabarit B1 sur l'axe du Doubs.

Le scénario C est basé sur l'hypothèse que l'autoroute ferroviaire offre un service compétitif à la route en termes de temps de transport. La figure 3.4 montre pour la relation exemplaire Pays-Bas – PACA que le temps de transport porte-à-porte par l'autoroute ferroviaire est comparable à celui du transport routier en prenant en compte la législation des temps de conduite.

**Figure 3.4 : Scénario C, comparaison des éléments des temps porte-à-porte par mode pour la relation Pays-Bas – région PACA (en heures)**



**Figure 3.5 :** Scénario C, comparaison des éléments des coûts porte-à-porte par mode pour la relation Pays-Bas – région PACA (en heures)



La figure 3.5 montre que les coûts de transport routier sont dégressifs en fonction de la distance.

## **4. Résultats**

### **4.1 Report d'itinéraire dans les scénarios AR et A**

#### **4.1.1 Scénario AR sans péage à l'horizon 2020**

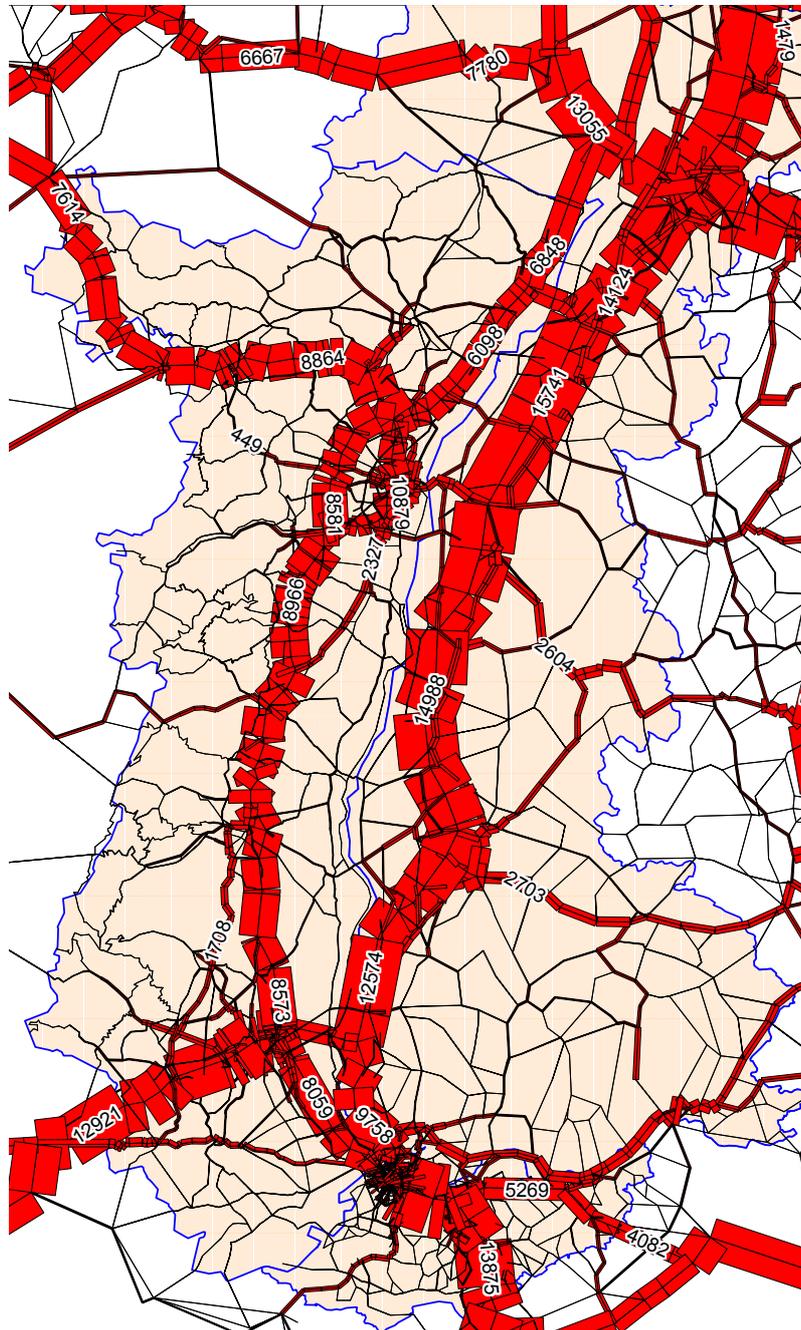
Comme expliqué dans le chapitre 3.1.1, le scénario AR est d'abord affecté sans péage, afin de mieux séparer l'impact des restrictions de capacité et des interdictions de transit des reports d'itinéraire provoqués par le péage. Par rapport au scénario 1 (S 1) de l'étude Rhin-Supérieur, l'A 5, qui est très fortement fréquentée (dans S 1 17.000 PL par jour au niveau de Strasbourg/Offenburg, 14.000 PL par jour au niveau de Mulhouse/Müllheim), est délestée de

- 2.000 poids lourds par jour au niveau de Strasbourg/Offenburg ;
- 800 poids lourds par jour au niveau de Mulhouse/Müllheim ;

Cet effet est dû aux restrictions de capacité qui engendrent une utilisation plus forte des axes nord-sud sur la rive française, normalement nettement moins fréquentés que l'A 5.

La figure 4.1 suivante présente une carte du chargement PL dans le scénario AR sans péage.

Figure 4.1: Chargement PL Scénario AR sans péage en 2020 (PL/jour ouvrable)



#### **4.1.2 Scénario AR avec péage à l'horizon 2020**

Après la comparaison de l'affectation du scénario AR avec péage par rapport à l'affectation AR sans péage, il est possible de répondre à la question de l'impact de la mise en application du péage. L'affectation en chiffres absolus et l'affectation dite « différentielle » permettent de constater que l'axe nord-sud en Allemagne est soulagé d'une totalité d'env. 4.400 – 4.600 PL par jour. Une différence de 4.400 se manifeste sur l'autoroute A 5 entre Müllheim et Freiburg. Au sud et au nord de Offenburg/Kehl, les différences oscillent entre 4.400 et 4.600 PL/jour. Environ 3.000 de ces véhicules réapparaissent comme augmentation de trafic sur le couloir nord-sud en France, bien que ce dernier soit environ 20 km plus long sur la distance Bâle – Karlsruhe (220 km sur le côté français au lieu de 200 km sur le côté allemand).

Il y a donc une différence de 1.400 – 1.600 véhicules entre l'augmentation de trafic sur le côté français et la diminution du côté allemand. Cette différence s'explique pour environ 750 véhicules par des reports de transit à grande échelle, par exemple Italie – Belgique via le reste de la France ou bien Italie – Allemagne du Nord via la route du Brenner. Dans le scénario AR avec péage, l'A5 connaît une baisse du trafic en transit d'environ 2.850 PL comparé au scénario AR sans péage; le transit sur l'A35 française au nord de Mulhouse augmente de 2.100 PL, soit de 750 PL de moins en valeur absolue que la diminution sur l'A 5 en Allemagne.

Les autres trajets sont des trajets à courtes distances qui se rabattent sur le réseau secondaire, puisque ce trafic réagit au péage avec plus de sensibilité que le trafic à longues distances.

Au nord de Strasbourg, on remarque la variation dans l'évolution du chargement sur l'A 35. Dans la comparaison entre S AR avec péage et S AR sans péage le trafic sur l'A 35 française, au nord de Forstfeld et au droit du pont sur le Rhin D 4/B 500, augmente de 118 PL pendant qu'il augmente de presque 2.300 véhicules au sud de Forstfeld. Le pont sur le Rhin enregistre également une forte baisse. Cela est dû aux flux qui, venant de la région au nord du Rhin-Supérieur, par exemple de Nordrhein-Westfalen, à travers Rheinland-Pfalz, empruntaient toujours l'A 35 française – le pont sur le Rhin D 4/B 5000 – l'A 5 allemande, et qui, dans le scénario A, restent sur la rive gauche du Rhin, même au sud de Forstfeld. Il en résulte une augmentation au sud mais pas au nord de Forstfeld.

A l'ouest de Strasbourg, le trafic sur l'A 4 française augmente à cause du péage allemand de plus de 1.000 PL, résultant presque exclusivement des transports en transit, par exemple Italie/Suisse – Belgique/Pays Bas qui empruntaient précédemment l'autoroute allemande.

Etant donné que le scénario AR (sauf sur le réseau autoroutier allemand) ne prévoit un péage dans l'agglomération de Strasbourg que sur le GCO, et non sur la Rocade

Ouest, 90 % des flux sur l'ensemble des deux axes utilisent la Rocade Ouest et donc l'A 35 à grande proximité du centre urbain. L'encombrement de cette dernière y est alors d'environ 19.300 PL par jour.

L'augmentation de trafic sur la Rocade Ouest se compose de reports d'itinéraires à grande échelle depuis l'A5 en Allemagne sur la rive française du Rhin et aussi de reports d'itinéraires à petite échelle depuis le GCO.

Pour cela, des mesures d'interdiction du transit sur l'A35 dans Strasbourg ont été testées. Il en résulte un report depuis la Rocade Ouest vers le GCO d'environ 4.000 PL/jour.

Le taux du trafic à longues distances reporté sur le réseau secondaire devient négligeable après l'introduction du péage sur l'itinéraire de déviation Bad Krozingen – Teningen parallèle à l'A 5 allemande. La loi allemande sur le péage prévoit en effet explicitement un péage obligatoire sur de tels itinéraires de déviation.

La VLIO à l'ouest de Strasbourg n'a aucune importance pour les transports à grande distance. Dans le cas du scénario AR avec péage, le trafic sur la VLIO passe à 597 PL par jour.

Avec 790 PL, le tunnel de Ste-Marie est relativement peu fréquenté. Avec 15 EUR par passage de poids lourd, le scénario AR n'atteint pas encore le niveau du péage retenu dans le scénario A (40 EUR par passage de PL). Cette augmentation du péage mène à une diminution du trafic jusqu'à 473 PL (cf. tableau 4.1 ci-après),

Il faut noter que sur les agglomérations, le trafic local de très courte distance n'est pas modélisé en totalité, ce qui peut conduire à des sous-estimations du trafic poids lourds (A35, VLIO notamment).

Figure 4.2: Chargement PL Scénario AR avec péage en 2020  
(PL/jour ouvrable)

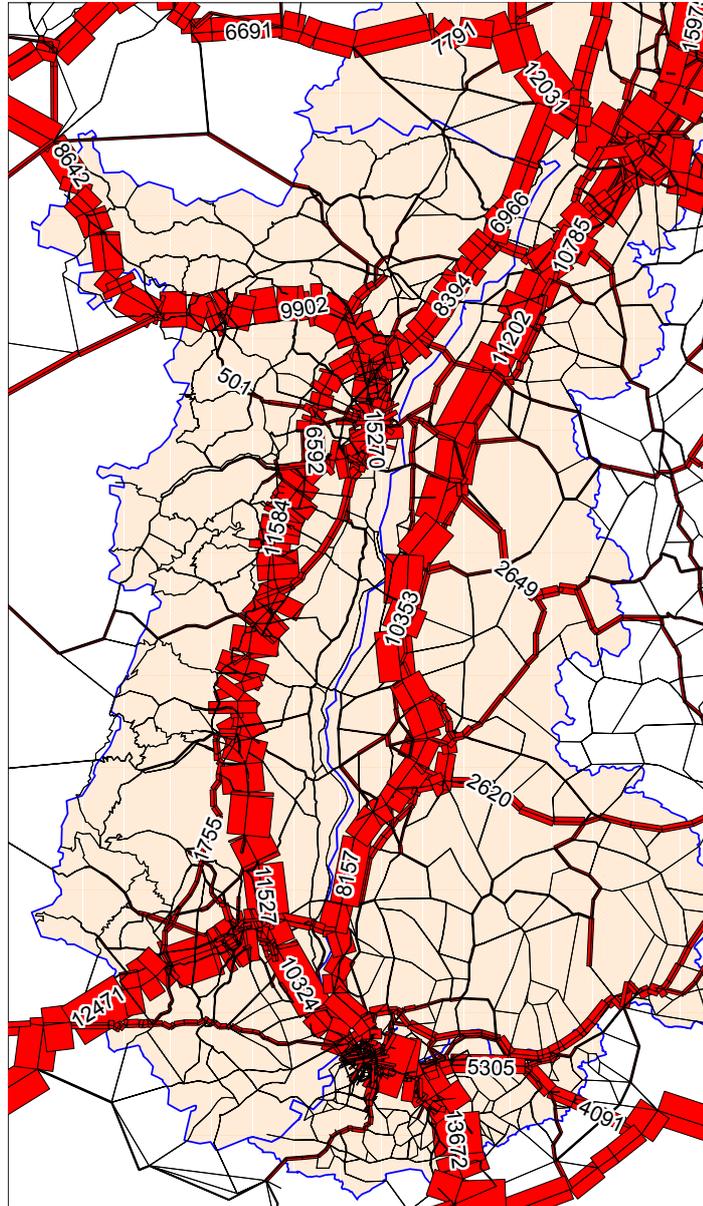
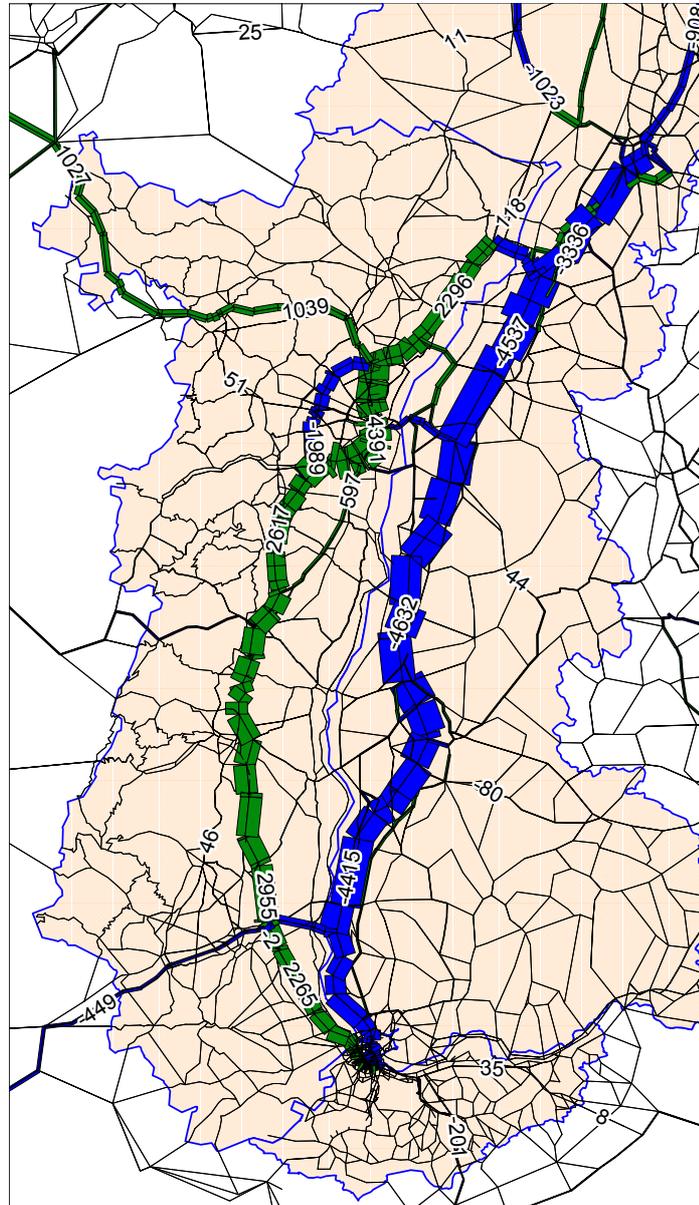


Figure 4.3 : Comparaison Scénario AR avec péage – Scénario AR sans péage en 2020 (PL/jour ouvrable)



### 4.1.3 Scénario A Péage autoroutier à l'horizon 2020

Le scénario A prévoit également un péage sur l'axe nord-sud en France, afin que des droits d'usage soient demandés sur les deux côtés du Rhin pour l'utilisation des grands itinéraires routiers, contrairement au scénario AR avec péage, qui prévoit le péage uniquement sur les axes allemands.

Cette mesure engendre un « report en sens inverse » du côté allemand de pratiquement tous les flux qui, dans la comparaison du scénario AR avec péage et du scénario AR sans péage, avaient basculé du côté français à cause du péage. L'affectation en chiffres absolus et l'affectation dite « différentielle » montrent clairement ce processus. Cette mesure permet donc un retour à l'équilibre entre les deux rives du Rhin.

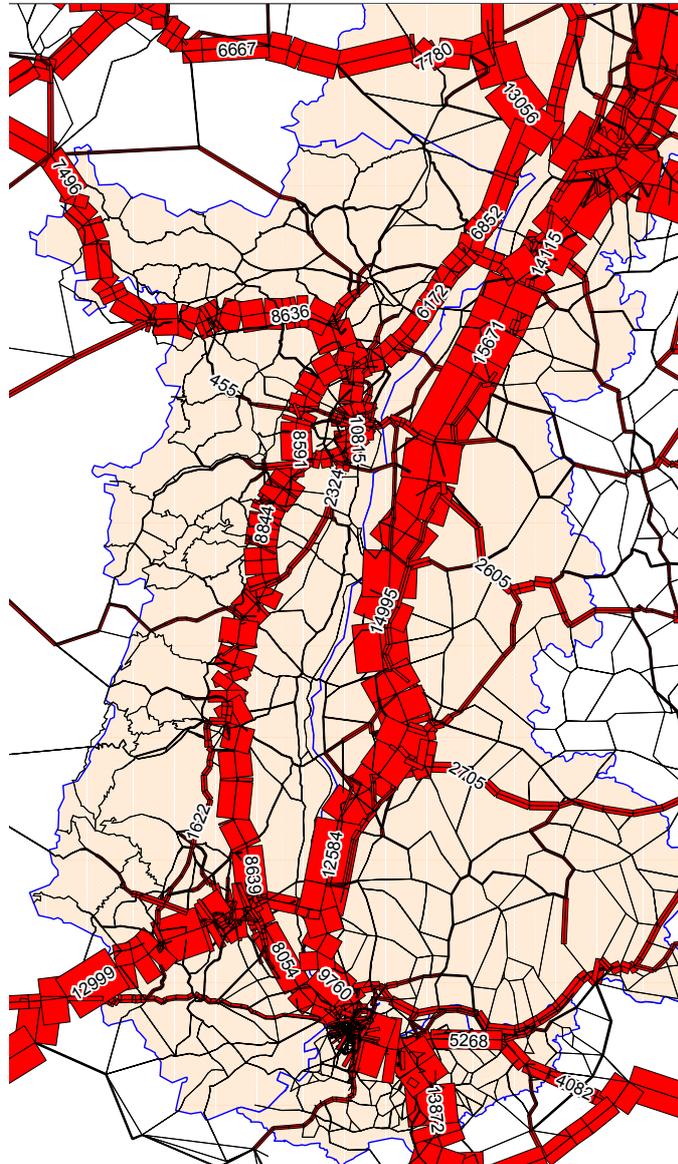
Ici aussi, la répartition des flux nord-sud dans la région de Strasbourg sur le GCO et la Rocade Ouest se fait en fonction des relations du temps de trajet et des capacités. Elle est donc identique au scénario AR sans péage. Dans le scénario AR sans péage, le péage n'a aucune influence sur le choix d'itinéraire sur les deux routes, dans le scénario A il y a un péage sur les deux routes. Le trafic sur la VLIO regagne également le même niveau que dans le scénario AR sans péage.

Au sud de Colmar, la différence de chargement des axes parallèles nord-sud, A 35 et N 83, reste plus ou moins inchangée.

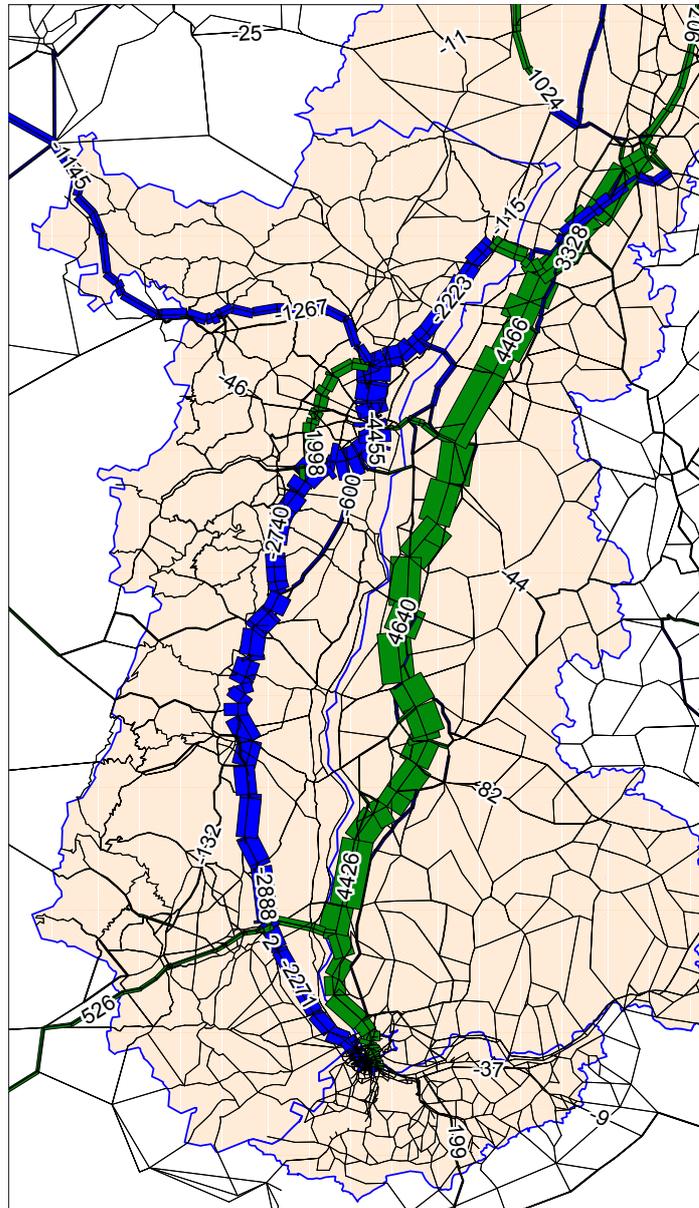
Dans ce scénario non plus, il n'y a pas de grands reports d'itinéraires sur le réseau secondaire du trafic à longues distances. Comme expliqué dans les chapitres 2.2 et 4.1.2 pour le scénario AR avec péage, des droits d'usage ont été appliqués aux itinéraires de déviation RD 39 Mulhouse – Neuenburg, en parallèle à l'A 36 française, et Bad Krozingen – Teningen, qui tous les deux ont montré un chargement important dans une affectation à titre d'essai.

Les flux, allant à/venant de St-Dié et plus à l'ouest en passant par les Vosges, se répartissent entre la RN 415 et le Tunnel de Ste-Marie. Déjà dans le scénario AR le tunnel était assez peu fréquenté, avec quelques centaines de poids lourds dont l'origine ou la destination se trouve à proximité immédiate des deux bouts du Tunnel. L'impact de l'augmentation de péage de 15 € à 40 € par passage se traduit par une réduction des passages de PL de 790 à 473.

Figure 4.4: Chargement PL Scénario A Péage autoroutier en 2020  
(PL/jour ouvrable)



**Figure 4.5: Comparaison Scénario A Péage autoroutier – Scénario AR avec péage en 2020 (PL/jour ouvrable)**



Le tableau 4.6 présente un résumé du chargement PL sur une sélection de tronçons dans les quatre situations S 1 scénario de base de l'Etude Rhin Supérieur, S AR sans péage, S AR avec péage et S A Péage autoroutier, sous forme de liste comparative.

**Tableau 4.1: Chargement PL sur des tronçons importants dans les scénarios S 1, S AR sans péage, S AR avec péage, S A Péage autoroutier en 2020 (PL/jour ouvrable)**

Tronçon	S 1 Scénario de base	S AR sans péage	S AR avec péage	S A Péage autoroutier
A 35 Sélestat - Molsheim	6.585	8.966	11.903	8.843
N 83 Sélestat – Strasbourg	2.807	2.325	2.776	2.322
GCO au nord de l’A 35	9.069	8.581	6.592	8.590
VLIO au nord de l’A 35	----	227	297	233
A 35 à Strasbourg	6.971	10.878	15.270	10.814
A 5 au sud de Lahr	17.023	14.966	10.360	14.972
B 3 au sud de Lahr	800	1.361	1.477	1.361
A 35 au nord de Mulhouse	6.378	8.571	11.721	8.638
A 5 Müllheim – Bad Krozingen	13.485	12.572	8.042	12.584
RN159 Tunnel de Ste Marie aux Mines	624	790	472	473
A 36 Mulhouse – Belfort	12.619	12.920	12.567	12.998

Le trafic retenu pour la VLIO dans le scénario S 1 n’est pas comparable aux valeurs des scénarios S AR et S A, car le codage n’y était pas le même.

On dispose ainsi d’une première base de données pour les réflexions concernant l’introduction du péage PL sur des sections ou sur l’ensemble des autoroutes alsaciennes et sur les axes routiers majeurs. L’étude considère aussi les interactions avec le péage PL sur les autoroutes en Allemagne. D’autres analyses plus détaillées pourront être établies à partir de ces résultats.

## 4.2 Choix modal dans le scénario B « Fer/fluvial » à l'horizon 2020

Le scénario B consiste en la mise en place de navettes ferroviaires performantes entre les ports fluviaux de Strasbourg et Mulhouse-Ottmarsheim et les régions Rhône-Alpes et PACA. Cette navette fait partie intégrante d'une chaîne logistique fer/fluvial pour le transport des conteneurs maritimes entre les Pays Bas/la Belgique, notamment les ports de Rotterdam et Anvers, et les régions du sud-est de la France.

Les bases de la modélisation de ce scénario sont décrites dans le chapitre 3.3 de ce rapport. Selon les résultats de la modélisation (cf. tableau 4.2 ci-dessous) un total de plus de 350.000 tonnes par an seront reportées de la route et du fer conventionnel sur la chaîne fer/fluvial. Ce chiffre signifie une part modale d'environ 19 %.

**Tableau 4.2 : Résultats de la modélisation du scénario B fer/fluvial à l'horizon 2020 (1.000 tonnes/valeurs arrondies)**

	Référence		Scénario B		
	Route	Fer	Route	Fer	Fer-fluvial
<b>B - PACA</b>	<b>33</b>	<b>2</b>	<b>31</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>B - Rhône-Alpes + Languedoc-Roussillon</b>	<b>328</b>	<b>21</b>	<b>293</b>	<b>19</b>	<b>38</b>
<b>NL - PACA</b>	<b>168</b>	<b>40</b>	<b>149</b>	<b>37</b>	<b>22</b>
<b>NL - Rhône-Alpes + Languedoc-Roussillon</b>	<b>1.013</b>	<b>214</b>	<b>764</b>	<b>172</b>	<b>291</b>
<b>Total</b>	<b>1.542</b>	<b>277</b>	<b>1.238</b>	<b>230</b>	<b>352</b>
<b>Report modal</b>			<b>- 305</b>	<b>- 47</b>	<b>+ 352</b>

Le tableau 4.3 présente la « traduction » de la demande en tonnes en EVP (« équivalent vingt pieds »).

**Tableau 4.3 : Estimations du volume transféré en EVP**

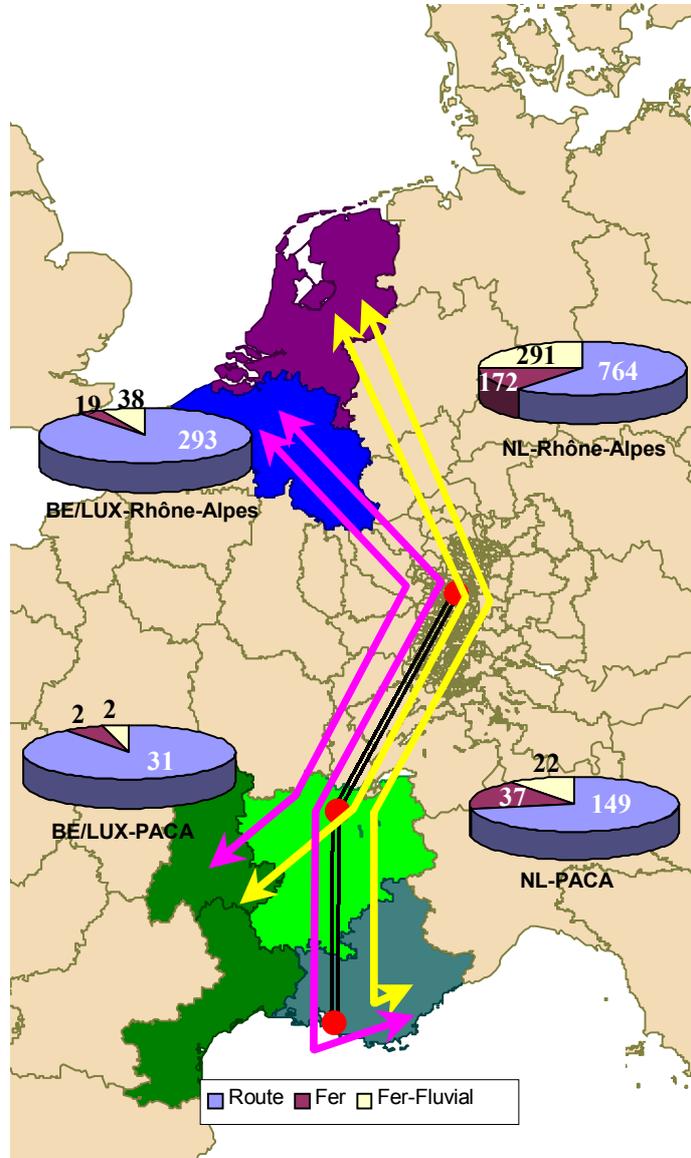
<b>Tonnage annuel sur des itinéraires concernés (tous modes confondus)</b>	<b>1.818.916</b>	<b>tonnes par an</b>
<b>dont : tonnage annuel sur la chaîne intermodale fer/fluvial</b>	<b>351.585</b>	<b>tonnes par an</b>
<b>tonnage journalier sur la chaîne intermodale fer/fluvial (1 an = 250 jours)</b>	<b>1.406</b>	<b>tonnes par jour</b>
<b>EVP par jour (1 EVP = 10,7 t)</b>	<b>131</b>	<b>EVP par jour</b>
<b>EVP par an (1 an = 250 jours)</b>	<b>33.013</b>	<b>EVP par an</b>

A titre de comparaison, le volume des conteneurs maritimes transbordés dans le Port Autonome de Strasbourg en 2002 s'élevait à 55.000 EVP.

La figure 4.6 montre la part modale de la chaîne intermodale (marquée en jaune dans les diagrammes « camembert ») par grandes relations. Selon cette figure, la relation Pays-Bas (Port de Rotterdam) – Rhône-Alpes et quelques zones en Languedoc Roussillon jouent un rôle prépondérant avec environ 291.000 t/an, soit plus de 80 % du tonnage total, dont 249.000 tonnes générées par la seule région Rhône-Alpes. Ce résultat n'est guère surprenant si l'on considère que sur cette relation les coûts de post-acheminement sont les plus bas (cf. chapitre 3.3).

En deuxième et troisième position suivent les relations Belgique (Port d'Anvers) – Rhône-Alpes (env. 38.000 t/an) et Pays-Bas (Port de Rotterdam) – PACA (env. 22.000 t/an). Sur la relation Belgique – PACA ne sont transportées que 1.500 tonnes par an.

Figure 4.6: Part modale de la chaîne intermodale fluvial-fer en 2020  
(en milliers de tonnes par an)



### 4.3 Choix modal dans le scénario C «autoroute ferroviaire » à l'horizon 2020

Le scénario C consiste en la mise en place d'une autoroute ferroviaire performante entre Strasbourg et Lyon.

Le tableau 4.4 ci-après présente les résultats de la modélisation en comparant les volumes par mode de la situation de référence (sans autoroute ferroviaire) avec la situation avec l'autoroute ferroviaire (Scénario C). Selon ces résultats l'autoroute ferroviaire gagne un total d'environ 359.000 tonnes dont 278.000 tonnes de la route et 81.000 tonnes du fer.

**Tableau 4.4 : Résultats de la modélisation du scénario C autoroute ferroviaire à l'horizon 2020 par mode (1.000 tonnes par an/valeurs arrondies)**

O/D (cf. figure 4.7)	Référence		Scénario C		
	Route	Fer	Route	Fer	Autoroute ferroviaire
1 - 3	1.312	96	1.239	89	81
1 - 4	1.528	69	1.510	67	20
2 - 3	359	219	253	154	171
2 - 4	666	54	585	49	87
<b>Total</b>	<b>3.865</b>	<b>438</b>	<b>3.586</b>	<b>356</b>	<b>359</b>
<b>Report modal</b>			<b>- 278</b>	<b>- 81</b>	<b>+ 359</b>

Le tableau 4.5 présente l'estimation du nombre de trains par jour qui résulte de cette demande et les hypothèses pour y arriver.

**Tableau 4.5 : Résultats de la modélisation du scénario C autoroute ferroviaire à l'horizon 2020**

tonnage annuel (tous modes confondus)	4.305.510	tonnes (net) par an
tonnage annuel sur l'autoroute ferroviaire	358.917	tonnes (net) par an
tonnage par jour sur l'autoroute ferroviaire	1.436	tonnes (net) par jour
N° des PL par jour (deux sens confondus)	105	PL par jour
N° des PL par jour par sens	52	PL par jour
Chargement moyen des trains	18	PL
N° des trains (départs) par sens par jour	env. 3	trains par sens

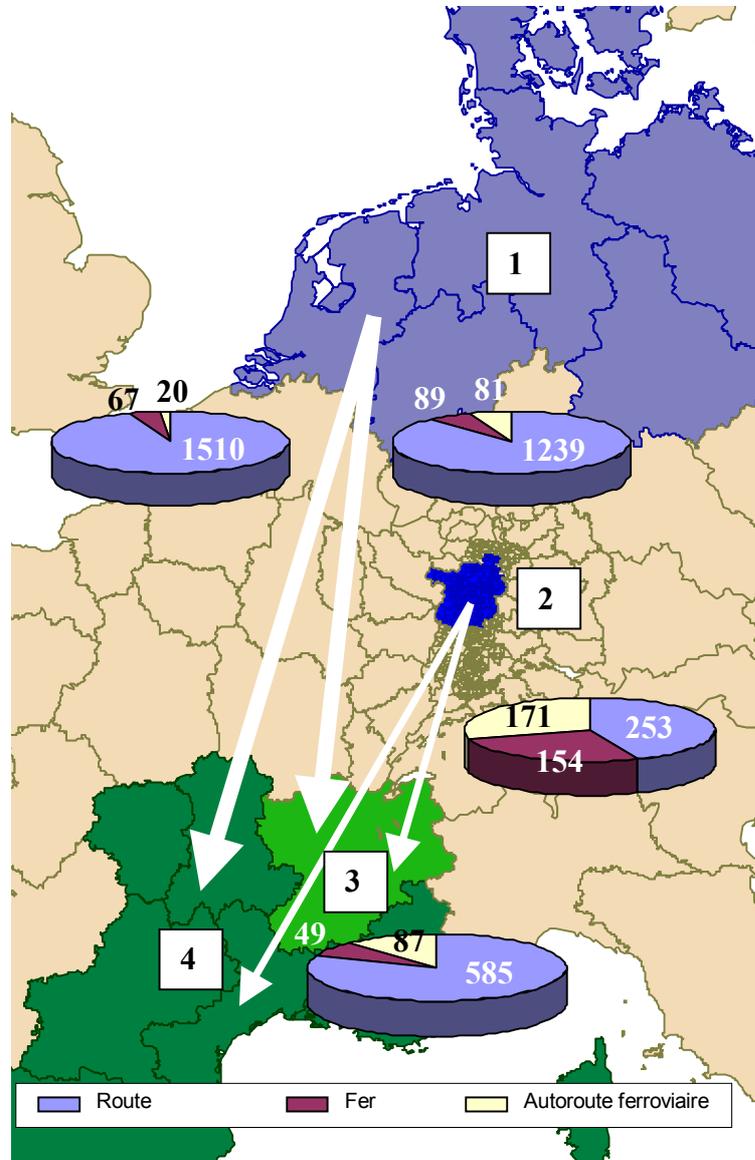
Selon ces résultats en 2020 environ 359.000 tonnes (net) par an sont reportées sur l'autoroute ferroviaire. Si l'on considère un chargement moyen de 13,7 tonnes (net) par PL et un chargement moyen par train de 18 PL, ce report modal nécessite 3 départs journaliers par sens. Il faut préciser que ce calcul préliminaire ne prend pas en compte l'acheminement des PL vides sur l'autoroute ferroviaire.

En terme de capacité, on peut toutefois noter qu'un train de transport combiné classique permet d'acheminer environ 30 envois par train, ce qui peut correspondre à environ 30 PL, soit notablement plus que l'autoroute ferroviaire qui embarque la marchandise et le poids lourd.

La figure 4.7 montre la répartition modale par grand flux. Les flux allant/venant de la zone de chalandise de la plate-forme de Strasbourg vers la région Rhône-Alpes (env. 171.000 t/an) et les régions en aval de celle-ci (env. 87.000 t/an) jouent le plus grand rôle.

D'après le tableau 4.5, l'autoroute ferroviaire soulage l'encombrement de la route d'au moins 105 PL par jour (les trajets à vide ne sont pas comptés). Ce soulagement concerne les grands axes routiers Nord-Sud en Alsace et en Franche-Comté. Il faut néanmoins noter une concentration du trafic PL sur les routes d'accès à la plate-forme. Dans le cas de l'implantation de la plate-forme à Duppigheim ou Entzheim, le GCO sera alors une voie d'accès performante.

Figure 4.7 : Part modale des flux empruntant l'autoroute ferroviaire entre Strasbourg et Lyon en 2020 (en milliers de tonnes par an)



De même qu'au chapitre 3.4, le scénario C est basé sur l'hypothèse d'un temps de transport porte-à-porte comparable à celui du transport routier. Ceci conduit à une vitesse moyenne de 67 km à l'heure des trains de l'autoroute ferroviaire.

Afin d'évaluer l'influence de la vitesse sur le transfert modal, nous avons fait un test de sensibilité. Le tableau 4.6 montre les résultats.

**Tableau 4.6 : Scénario C : tests de sensibilité par rapport aux vitesses moyennes des trains de l'autoroute ferroviaire entre Strasbourg et Lyon**

<b>Vitesse moyenne</b>	<b>Volumes transférés</b>	<b>Indice</b>
	<b>en tonnes/an</b>	<b>(270.000t = 100)</b>
<b>67kmh</b>	<b>358.917</b>	<b>100</b>
<b>50kmh</b>	<b>277.601</b>	<b>77</b>
<b>40kmh</b>	<b>215.721</b>	<b>60</b>

Les résultats mettent en évidence qu'une vitesse moyenne abaissée à 50 km/h, voire 40 km/h, due par exemple aux restrictions de capacité, conduit à une perte des volumes sur l'autoroute ferroviaire de 23 à 40 %. Si l'on considère que la vitesse moyenne d'un train fret international est d'environ 20 km/h, des mesures visant à une amélioration du transport ferroviaire s'avèrent plus pertinentes.

L'autoroute ferroviaire Strasbourg – Lyon passe par quelques points de blocage importants dans le réseau ferroviaire français :

- la Plaine d'Alsace,
- le nœud de Dijon,
- le nœud de Lyon.

Il conviendra ainsi avant tout d'éliminer ces points de blocage en donnant la priorité aux trains d'autoroute ferroviaire par rapport aux autres types de trains.