



*Projet ferroviaire
Bordeaux-Espagne*

Débat public 2006

Document
technique

2005

**ETUDES DU POTENTIEL DE TRAFIC DE MARCHANDISES
POUR UN SERVICE D'AUTOROUTE FERROVIAIRE
SUR LA FACADE ATLANTIQUE /
DEFINITION DU POTENTIEL**



Les études objet du présent rapport ont été co-financées dans le cadre du volet ferroviaire du contrat de plan Etat Région Aquitaine 2000-2006 par les partenaires suivants :



Les études objet du présent rapport ont été réalisées par le bureau d'études :



Table des matières

1	INTRODUCTION	4
2	METHODE D'ESTIMATION ET DE PROJECTION ET HYPOTHESES RETENUES ...	5
2.1	UNE MATRICE DE REFERENCE POUR 1999	5
2.2	EVOLUTION STRUCTURELLE ET AJUSTEMENT GLOBAL DES FLUX A L'HORIZON 2020.....	6
2.3	HYPOTHESE SUR L'EFFET D'INTEGRATION DE L'ESPAGNE	8
2.4	HYPOTHESES D'EVOLUTION DU PIB	8
2.5	PRESENTATION DES REGIONS EMETTRICES ET RECEPTRICES EN 2020	9
2.6	IDENTIFICATION DU MARCHE POTENTIEL ET NOTION DE FRET <i>UNITARISABLE</i>	14
3	PREMIERE EVALUATION DU POTENTIEL DES SERVICES D'AF : AFFECTATIONS DE TRAFICS EN TEMPS DE TRAJET MINIMUM	18
3.1	LES CONDITIONS DE L'OFFRE DES SERVICES D'AUTOROUTE FERROVIAIRE	19
3.2	METHODOLOGIE DES AFFECTATIONS DE TRAFICS EN TEMPS DE TRAJET MINIMUM.....	20
3.3	RESULTATS DES AFFECTATIONS DE TRAFICS EN TEMPS DE TRAJET MINIMUM.....	26
3.4	ÉVALUATION DU POTENTIEL DU SERVICE TOURS VITORIA EN 2013	38
4	DEUXIEME EVALUATION DU POTENTIEL DES SERVICES D'AF : PRISE EN COMPTE DES COUTS DE TRANSPORT.....	39
4.1	METHODOLOGIE POUR L'EVALUATION DES COUTS DE TRANSPORT	39
4.2	HYPOTHESES DE COUTS RETENUES POUR LES DEUX CONTINGENTS DE PAVILLONS ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.	
4.3	RESULTATS DES SIMULATIONS ET UTILISATION DU TABLEUR	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
4.4	ÉVALUATION DU POTENTIEL DU SERVICE TOURS VITORIA 9H EN 2013	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
5	EVALUATION DU POTENTIEL DES SERVICES D'AF EN RELAIS A L'HORIZON 2020	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
6	CONCLUSION	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
7	TABLEAU DE SYNTHESE	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.

1 Introduction

Dans le cadre du prolongement de l'étude de l'Atlantique Eco Fret initiée en 2003, deux services simultanés, et non plus un seul (à l'origine Tours – Hendaye), sont envisagés. Il s'agit d'une part d'un service d'autoroute ferroviaire sur Lille – Vitoria et d'autre part sur Tours¹ – Vitoria, dont les caractéristiques sont reprises dans ce rapport.

Pour étudier le potentiel de trafic routier transférable sur ces deux services à l'horizon 2020, la même méthodologie utilisée pour étudier Tours – Hendaye a été appliquée. Dans un premier temps, une affectation en temps de trajet minimum des projections de trafics à l'horizon 2020, présentées dans le rapport précédent, est réalisée sur un réseau routier mis à jour ; dans un deuxième temps, ce potentiel est réévalué en tenant compte des coûts de transport, et en testant différentes hypothèses du ticket d'entrée à l'aide de simulations sur un tableur², pouvant conduire à réduire le premier potentiel de manière plus ou moins forte. Toutefois plusieurs modifications ont été introduites, parmi lesquelles une différenciation de coûts entre un contingent de pavillons d'Europe de l'ouest et un contingent de pavillons d'Europe de l'est. De plus, le fait de tester deux services simultanés au lieu d'un seul complexifie les évaluations de potentiel, et conduit à des analyses de résultats assez différentes. Ces deux évaluations successives du potentiel de l'Atlantique Eco Fret correspondent respectivement à la deuxième et troisième partie de ce rapport.

La première partie présente la méthode d'estimation et de projection des flux en Europe à l'horizon 2020 et 2013 retenue pour ce projet.

¹ Tours étant un point de la région Centre, une étude de localisation des plates-formes est en cours, où m'on étudie notamment des points près de Tours, Orléans , Toury

² Donné sur cd-rom.

2 Méthode d'estimation et de projection et hypothèses retenues

La méthode proposée se caractérise de la manière suivante :

1. une matrice de flux de référence établie à partir de l'enquête CAFT 99;
2. une évolution structurelle de flux région - région et de la répartition modale d'après le modèle Scénario Fret, à l'horizon 2020 ;
3. un ajustement global de l'évolution à l'horizon 2020 de l'ensemble des trafics, basé sur la matrice NEAC³ et l'observation des séries chronologiques du commerce extérieur espagnol.

2.1 Une matrice de référence pour 1999

La matrice de flux de référence est choisie, pour l'année 1999, à partir de l'enquête CAFT pour les flux internationaux à l'origine ou à destination de la Péninsule ibérique. Cette enquête semble en effet offrir les meilleures garanties pour l'estimation des flux origine - destination dans le champ d'analyse qui nous concerne, c'est-à-dire pour l'étude Atlantique Eco Fret.

Pour les flux interrégionaux français concernés par l'Atlantique Eco Fret, une référence sera faite à la base de données SITRAM, qui d'ailleurs inclut dorénavant les informations de CAFT.

Les informations région - région font gravement défaut à l'échelle européenne et les observations statistiques doivent être combinées avec des estimations de modèles pour donner une vision globale. Celle-ci est possible grâce à :

- la disponibilité d'une matrice origine - destination dans l'enquête CAFT pour les flux traversant les Pyrénées, à partir d'une enquête qui a fait ses preuves depuis 1993 ;
- au contenu de cette enquête qui fournit des informations sur les itinéraires et sur les points de passage des Pyrénées ;
- une décomposition de l'enquête par type de produits, relativement détaillée, en 20 catégories avec en parallèle une information sur le transport combiné.

³ Final Report *European Transport Forecast 2020 Freight Transport*, 1999.

Bien entendu cette enquête ne fournit pas d'élément sur le contenu des produits transportés dans des conteneurs ou caisses mobiles, et elle ne fournit pas non plus des données sur les trafics maritimes. Néanmoins pour l'étude, l'accent est porté directement sur le trafic routier considéré comme un tout, et appréhendé en termes de tonnage global ou de véhicules qui peuvent être éventuellement attirés par une offre d'autoroute ferroviaire.

Compte tenu de ces éléments, l'enquête CAFT est privilégiée pour établir la matrice de flux de référence dans l'étude présente, plutôt que les matrices de flux estimées dans le cadre du modèle NEAC (ou encore STREAMS) ou bien de l'étude Scénario Fret pour l'ensemble de l'Europe. Ceci étant le recours à ces études est nécessaire pour calculer l'évolution et la projection des trafics à l'horizon 2020 : cette analyse de projection a en fait été réalisée en deux étapes explicitées ci-après.

2.2 Evolution structurelle et ajustement global des flux à l'horizon 2020

L'évolution structurelle des flux région – région à l'horizon 2020 est faite à partir des modèles développés dans l'étude Scénario fret pour RFF, apportant aussi une cohérence globale entre les deux approches.

A partir de ces modèles, nous disposons d'une évolution région – région par mode des trafics. Ces trafics projetés à l'horizon 2020 donnent aussi des taux de croissance par relation par rapport à l'année 95 qui est l'année de référence de l'étude Scénario Fret. Les taux de croissance (voir annexe 4), ramenés à la période 99-2020 en gardant une approximation de croissance annuelle homogène sur la période, fournissent aussi des taux d'augmentation qui peuvent être appliquées à la matrice de base définie précédemment.

Dans une deuxième étape, un ajustement global de l'ensemble des trafics à l'horizon 2020 a été réalisé. Un tel ajustement semblait nécessaire en raison de constatations faites sur la vigueur des trafics, en provenance ou à destination de l'Espagne, au cours de la période des 20 dernières années.

La méthode utilisée pour la projection des trafics est, en effet, *a priori* peu apte à refléter les raisons d'un tel phénomène, car cette méthode se base sur un modèle *en coupe* (*cross national analysis*) utilisé pour une projection temporelle. Il est donc peu probable qu'il puisse saisir une dynamique d'intégration européenne, qui est une dynamique *temporelle* sans que plusieurs ajustements *en coupe* successifs ne puissent être réalisés : un tel travail n'a pas jusqu'à présent été engagé et suppose des travaux plus longs de recherche sur l'évolution des flux européens.

Une solution possible mais partielle serait alors d'introduire pour l'Espagne une variable muette, caractérisant la spécificité des relations européennes espagnoles qui permet à la fois de mieux ajuster un modèle *en coupe*, et d'introduire un *levier* pour caractériser dans le temps l'évolution de l'intégration européenne de l'Espagne. Ceci a été fait dans le modèle de Scénario Fret ; mais encore faut-il savoir comment intervenir sur le niveau de cette variable en projection de manière exogène, en fonction de réflexions ou d'hypothèses sur le rythme d'intégration européenne de l'Espagne.

Gardant à l'esprit ces considérations, un deuxième outil de projection a ainsi été utilisé parallèlement au modèle de génération de Scénario Fret : il s'agit du modèle NEAC. Ce modèle étant fondé sur une analyse input - output des économies européennes, il est plus apte à saisir ces mécaniques d'intégration européenne des pays ; il s'appuie aussi sur un minimum d'informations chronologiques de l'évolution de la compétitivité de ces pays. Cependant l'inconvénient de ces modèles est que la répartition région - région et la répartition modale deviennent beaucoup plus difficiles à introduire et à valider. Ils s'abstraient en effet d'entrée d'une logique gravitaire de flux en tonnages, pour ne l'introduire que dans un deuxième temps, avec notamment un passage en tonnes des volumes échangés par l'intermédiaire d'un indicateur de valeur à la tonne estimé. La confrontation aux flux observés disponibles a montré qu'il fallait être prudent sur ces répartitions spatiales région - région et par mode, inconvénient qui ne condamne pas pour autant cette logique globale de flux d'échanges. De fait ce type de modèle donne des matrices pays - pays en tonnage dans les projections qui semblent plus satisfaisantes au regard des évolutions passées, avec notamment une dynamique forte des échanges espagnols, ce qui n'apparaît pas toujours dans le résultat des projections obtenues avec d'autres modèles.

Enfin, le modèle NEAC a permis de réaliser des projections à l'horizon 2020 des trafics en provenance et à destination des pays de l'Est (le modèle distinguant le sens des échanges), ce que ne permettait pas d'autres modèles justifiant ainsi également son choix.

2.3 Hypothèse sur l'effet d'intégration de l'Espagne

Deux matrices ont donc été utilisées pour réaliser les projections à l'horizon 2020, issues des modèles Scénario Fret et NEAC.

Compte tenu des analyses du commerce extérieur de l'Espagne, présentées précédemment, il a été choisi de considérer une moyenne arithmétique des deux permettant de faire l'hypothèse d'un atterrissage de cette dynamique d'intégration de l'Espagne en Europe de l'Ouest. En effet, le caractère exceptionnel de la période passée a encore été observé au cours des années 90. Mais l'Espagne atteint aujourd'hui des niveaux d'intégration (mesurés, par exemple, par des rapports importations et exportations européennes divisées par deux fois le PIB) assez élevés, et comparables à ceux des pays intégrés depuis plus longtemps comme la France, l'Italie, l'Allemagne. Ce taux est supérieur à celui du Royaume-Uni. Le cas de pays aux dimensions plus modestes, qui ont des taux supérieurs, ne peuvent pas véritablement être pris en référence en raison de leur position très centrale, et de leur dimension qui limite le marché intérieur.

2.4 Hypothèses d'évolution du PIB

Deux scénarios d'évolution du PIB ont été envisagés, avec une hypothèse de référence du taux de croissance annuel à 2,3% pour la France sur 20 ans, en cohérence avec l'hypothèse centrale utilisée dans le modèle Scénario Fret. Elle coïncide avec les projections de référence établies officiellement par la DG TREN, et correspond pour l'Espagne à un taux annuel moyen de croissance du PIB entre 3 et 3,1%. Une hypothèse basse à 1,9% pour la France a également été traitée par l'intermédiaire de sensibilités en utilisant des élasticités, correspondant pour l'Espagne à un taux de croissance annuel moyen de l'ordre de 2,6%.

Le scénario de référence donne ainsi entre 1999 et 2020 une élasticité de 1,38 des tonnes au PIB pour l'Espagne, et de 1,27 dans le cas du scénario bas, donc légèrement inférieure comme l'indiquaient les analyses réalisées dans le cadre des schémas de service collectifs. Les projections donnent un indice de croissance des trafics entre 1999 et 2020 de 2,24 pour le scénario de référence et de 1,9 pour le scénario bas correspondant ainsi à des volumes totaux inférieurs de 15% par rapport au scénario de référence (les indices de croissance par groupe de produits issus du modèle Scénario Fret). Les volumes totaux routiers franchissant les Pyrénées correspondent ainsi en 2020 à 59 millions de tonnes pour les flux à l'origine de la Péninsule ibérique, et à 75,2 millions de tonnes pour les flux à destination de la Péninsule ibérique dans le scénario de référence.

Il est à noter que la génération de trafics concerne uniquement les flux internationaux, de transit ou d'échange pour la France, dont l'année de base est 1999, date de la dernière enquête CAFT. En effet, l'analyse de la base de données SITRAM pour cette même année 1999 n'a fourni aucun potentiel pour les flux interdépartementaux.. L'analyse de la base SITRAM pour des véhicules dont la charge utile est supérieure à 13 tonnes n'a ainsi fourni pour ces départements qu'une seule origine – destination susceptible d'emprunter l'autoroute ferroviaire, correspondant à une seule observation, et n'étant de fait pas statistiquement significative.

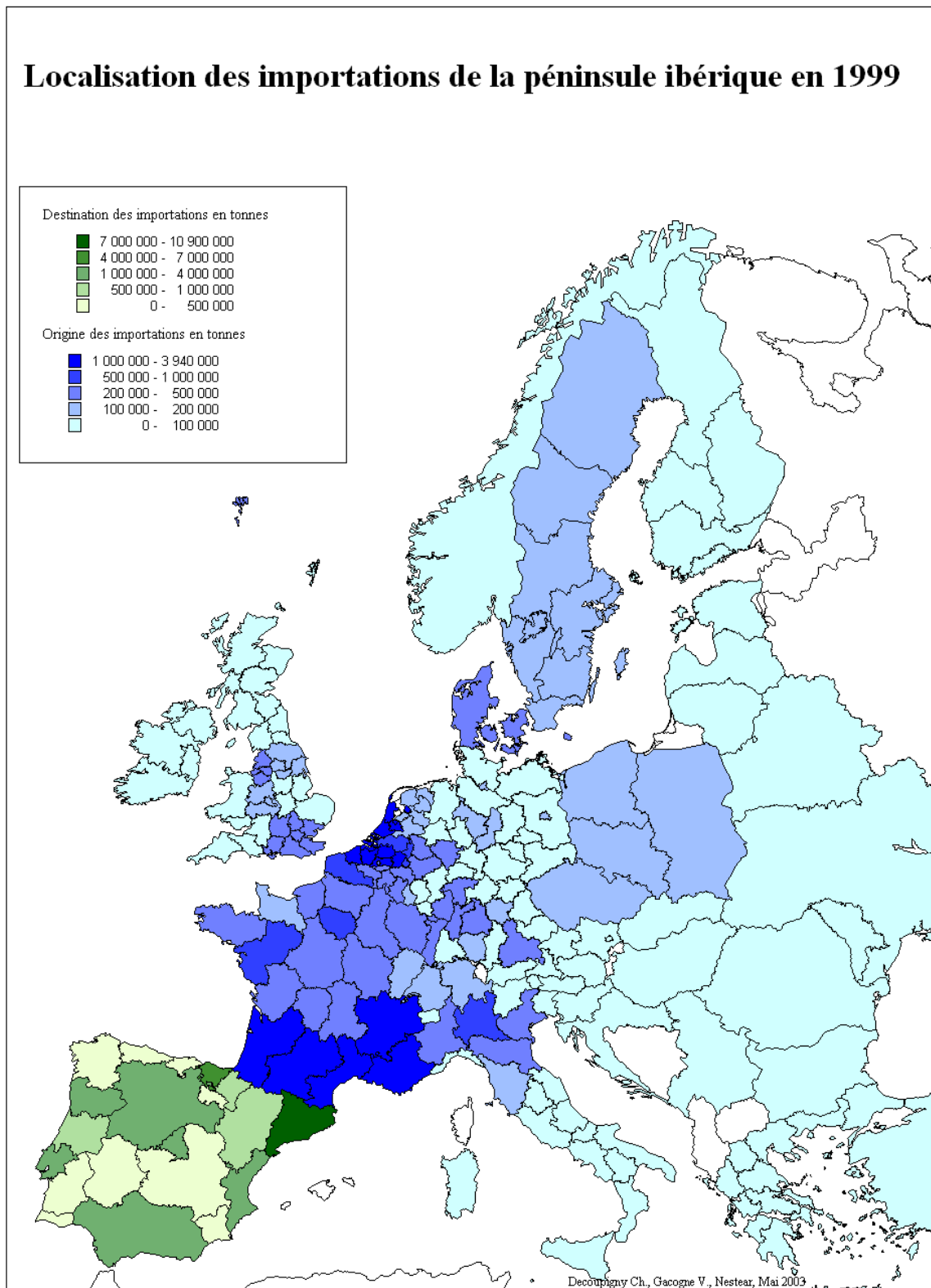
2.5 Présentation des régions émettrices et réceptrices en 2020

Les cartes suivantes présentent les volumes émis et reçus par les différentes régions de la Péninsule ibérique en 2020 (principalement au niveau NUTS 2). Les projections pour l'année 2020 correspondent au scénario de référence, c'est-à-dire à un PIB de 2,3 pour la France. En annexe 10, ces mêmes cartes figurent pour l'année 1999, selon les données de l'enquête CAFT.

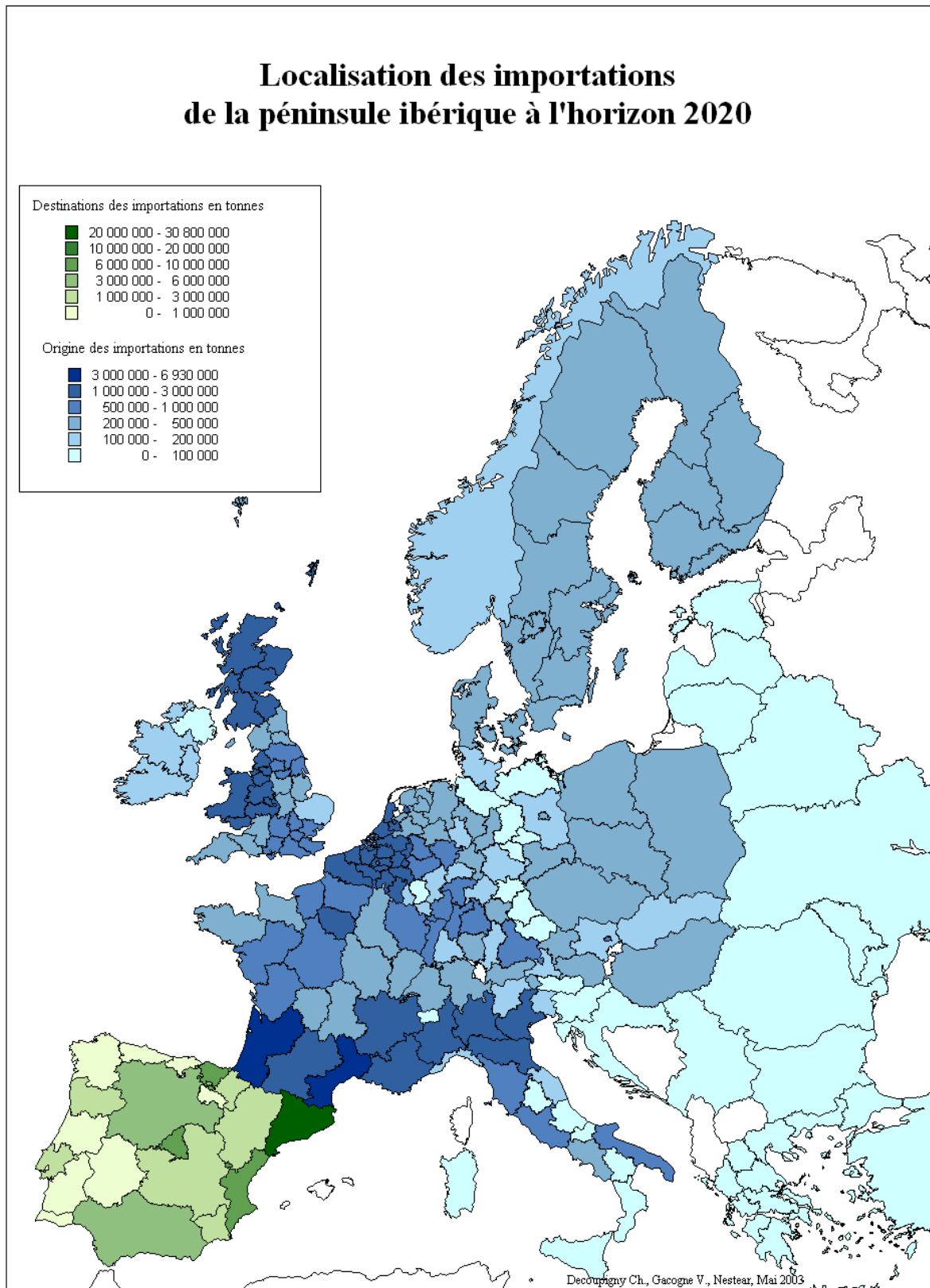
Les volumes sont en fait relativement diffus du point de vue des origines - destinations. Cet élément a ainsi exclu toute approche, en première approximation, du potentiel d'un service d'autoroute ferroviaire basée uniquement sur les premières origines – destinations, sélectionnées selon les volumes et des distances minimales (à titre d'exemple supérieures à 500 kilomètres).

Par rapport à l'année 1999 on pourra remarquer sur ces cartes, correspondant aux projections de trafic à l'horizon 2020, la présence accrue des pays de l'Est et plus particulièrement de la Pologne à l'export.

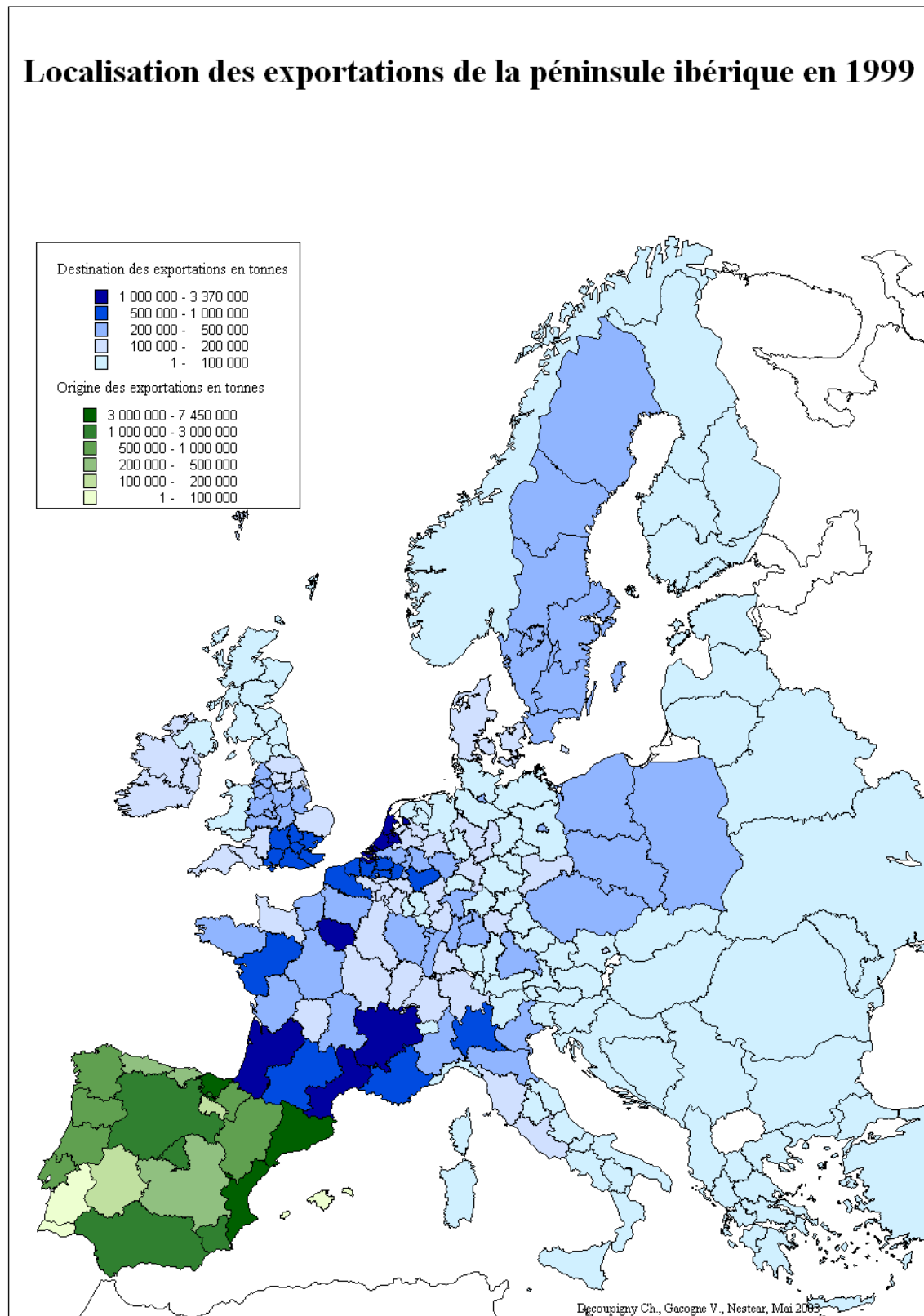
Carte des origine / destination des importations de la péninsule ibérique en 1999



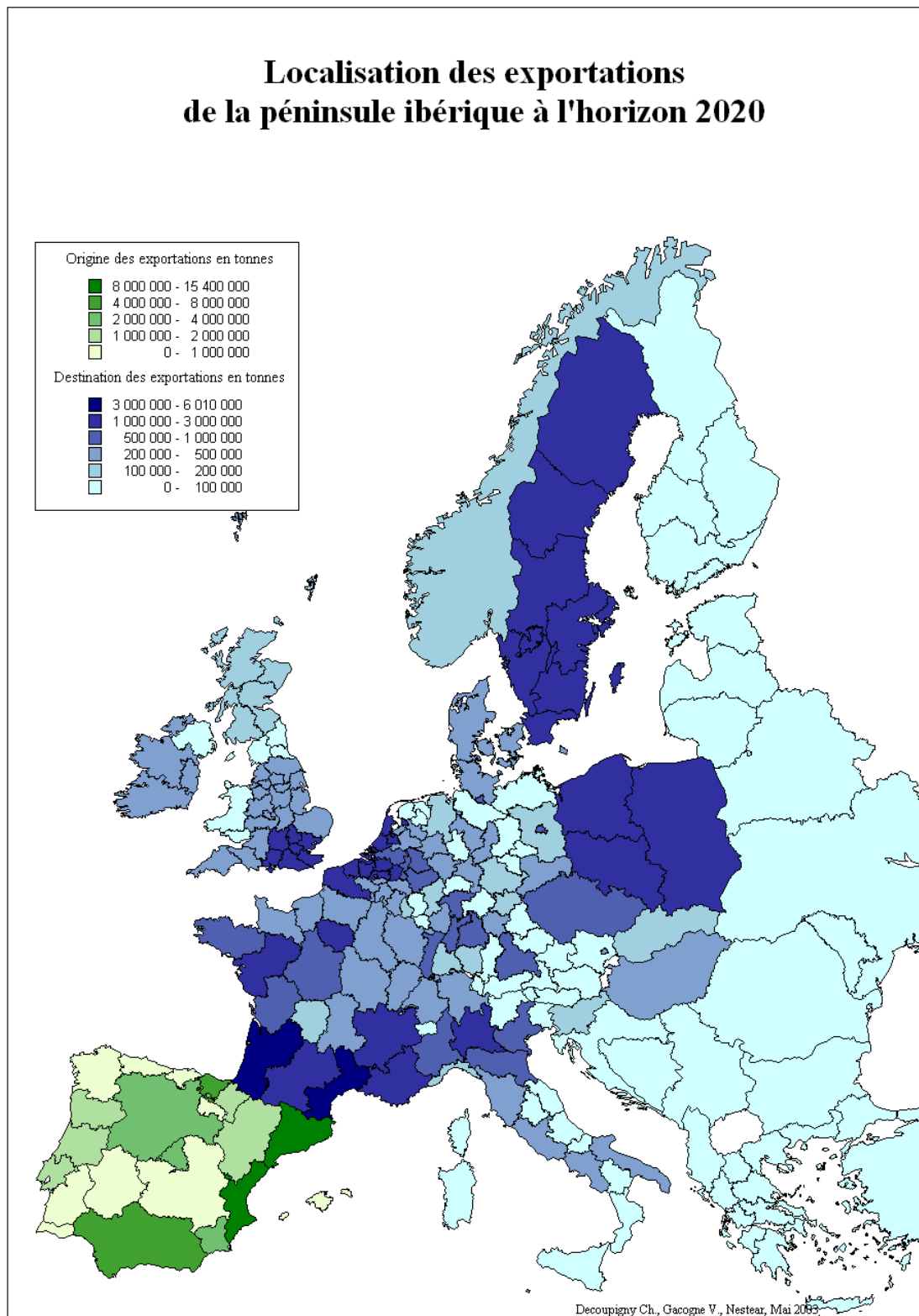
Carte des origine / destination des importations de la péninsule ibérique en 2020



Carte des origine / destination des exportations de la péninsule ibérique en 1999



Carte des origine / destination des exportations de la péninsule ibérique en 2020



2.6 Identification du marché potentiel et notion de fret *unitarisable*

Une première approche de ce problème peut être très directe : elle consiste à se limiter à un marché routier auquel la nouvelle offre d'autoroute ferroviaire s'adresse, sachant que ce marché sera modifié en fonction des caractéristiques de l'offre de l'autoroute ferroviaire, c'est-à-dire sa vitesse, fréquence, le système de tarification et la localisation de points d'entrée et sortie.

Une objection à une telle démarche pourrait être que cette approche ne prend pas en compte la concurrence possible entre l'autoroute ferroviaire, le ferroviaire conventionnel, le transport combiné et le mode maritime. Cependant, de telles concurrences sont apparues de deuxième ordre dans le cas qui nous occupe, il s'agit :

- du transport ferroviaire conventionnel, principalement du transport de pondéreux, qui nécessite d'être traité à part comme c'est le cas dans la méthode proposée pour Scénario Fret ;
- du transport combiné rail-route, son niveau est aujourd'hui très limité dans les relations avec l'Espagne et les perspectives de croissance du transport combiné dans les relations franco-espagnoles ont été considérées pour cette étude par analogie à son évolution dans les traversées alpines ;
- du transport maritime, l'enquête COMEXT indique qu'il s'agit principalement de pondéreux ou de flux assez spécifiques relevant d'organisations logistiques particulières ; seule la mise en service de lignes de type ro-ro correspondrait à une attaque possible du marché de l'autoroute ferroviaire, cette perspective est également évoquée dans cette section.

Concernant le mode ferroviaire sa part modale est en effet particulièrement faible, en partie à cause de la différence d'écartement ferroviaire ; les parts du transport intermodal transpyrénéen sont bien plus fortes que les parts du transport intermodal transalpin comme le montrent les graphiques en annexe 13 sachant qu'en outre, ce trafic intermodal transpyrénéen est en général le fait de quelques industries bien identifiées des secteurs de la chimie et de l'automobile.

En règle générale, ces modes sont en concurrence dans la mesure où l'arbitrage se situe en amont pour l'entreprise en fonction de ses contraintes logistiques, et concerne plus le choix entre différents types de charge unitaire tels un conteneur, une caisse mobile, ou une semi-remorque. De ce point de vue, le marché de l'autoroute ferroviaire ne peut concerner que le fret qualifié *d'unitarisable* (un trafic susceptible d'utiliser la route ou une chaîne intermodale), et l'autoroute ferroviaire s'inscrit alors comme un *segment* du marché routier dont le potentiel pourrait être éventuellement affecté par un transport combiné ou le développement de services maritimes de type ro-ro (voir en annexe 11 le schéma méthodologique). Le fer et le maritime dits *conventionnels* étant écartés de fait, nous aborderons la question du transport combiné et de la mise en service possible de lignes de type ro-ro après un aperçu sur les marchés maritimes existants.

2.6.1 Perspective de développement du transport combiné

Les données fournies par la SNCF indiquaient que 4,2 millions de tonnes avaient franchi les Pyrénées par fer en 1999 et représentaient ainsi une augmentation de 66% par rapport à la période 92/93 (l'enquête CAFT de 99 indiquait 3,5 millions de tonnes)⁴. Le transport combiné représentait près de la moitié des tonnages en 99, contre 24% en 92/93. Toutefois ces volumes comparés à l'ensemble des flux au travers des Pyrénées représentent une part très faible des tonnages, et semblent stagner depuis 1998 d'après les données fournies par la SNCF⁵ (voir les graphiques en annexes 12 et 13). Concernant le fer il est bien clair que la situation actuelle de différence de gabarit doit être prise en compte, sachant que l'Espagne développe de nouvelles lignes aux normes européennes, facilitant à terme l'interopérabilité ferroviaire pour les marchandises comme pour les voyageurs. Les évolutions passées offrant peu de visibilité sur les perspectives de développement du combiné dans les Pyrénées, une analyse de son développement au travers des Alpes, notamment sur la base des enquêtes CAFT, a été proposée pour cette étude (elle figure en annexe 14).

Il en ressort que le développement d'un transport intermodal susceptible d'affecter le potentiel routier, et de fait celui de l'autoroute ferroviaire, semble assez peu probable à l'horizon 2020.

⁴ Voir l'*Analyse des flux ferroviaires Pyrénées 1999*, mai 2000, Ministère de l'Équipement.

⁵ Voir la parution de l'*Observatoire des Trafics au travers des Pyrénées*, avril 2003.

D'une part son développement dans les Alpes a été permis par des politiques incitatives, et d'autre part il nécessiterait une réorganisation complète des sites logistiques en Espagne avec un développement adéquat des terminaux de transport combiné. Une telle évolution pourrait peut-être s'envisager à l'horizon 2030, mais à l'horizon 2020 cela impliquerait une réorganisation logistique réelle avec des interconnexions parfaitement réalisées d'ici à 2010 permettant une adaptation des trafics d'ici à 2020. Au vu des politiques actuelles de développement et de l'évolution du transport combiné dans le trafic transalpin, il ne pourrait à l'évidence pas prendre une part significative du potentiel routier, et donc n'est vraisemblablement pas susceptible d'affecter le marché de l'Atlantique Eco Fret.

2.6.2 Des marchés maritimes encore très spécifiques

Les enquêtes CAFT concernent uniquement les modes terrestres, c'est-à-dire principalement la route et à un moindre degré le rail. Les analyses sur le commerce extérieur concernent elles bien évidemment aussi le mode maritime, en particulier lorsque les échanges se font entre les continents. La question qui se pose dans l'étude est aussi celle du mode maritime dans les échanges européens voire celle de la distribution de conteneurs maritimes et terrestres. Les enquêtes aux frontières CAFT ne saisissent pas non plus ces échanges maritimes qui, dans certains cas, se présentent comme une alternative à des modes terrestres.

Pour le trafic maritime deux explorations complémentaires ont alors été engagées :

- avec la base de données COMEXT qui donne pays - pays et par mode les volumes du commerce extérieur en tonnage et valeur ;
- et avec les statistiques portuaires espagnoles.

L'analyse de la base COMEXT montre bien que dans les trafics intra-européens, le mode maritime reste encore très spécifique. Dans cette analyse les trafics pondéreux ont été écartés comme relevant de chaînes logistiques industrielles spécifiques très liées à des industries de base, généralement situées à proximité des ports, et donc peu susceptibles de changer de mode d'acheminement. Donc seuls l'ensemble des trafics identifiés comme pouvant être transportés dans des unités de charge (camions, conteneurs ou caisses mobiles) ont été retenus, à partir d'une décomposition en 13 types de produits retenus dans l'étude Scénario Fret (et l'étude européenne SCENES). Parmi ces échanges, seules quelques relations intra-européennes apparaissent avec un niveau de trafic relativement élevé : les produits alimentaires mais

surtout les matériaux de construction manufacturés sont les produits qui reviennent le plus souvent dans ces chaînes (voir les tableaux en annexe 15).

Les données portuaires espagnoles confirment ce sentiment d'un marché de cabotage européen relativement peu développé pour des marchandises susceptibles d'être transportées par unité de charge, si ce n'est pour quelques destinations et en particulier celle du Royaume-Uni.

L'approche par la recherche de services réguliers offerts par voie maritime entre les pays semble conduire aussi au même type de considération ; il y a très peu de lignes régulières offertes à partir de l'Espagne pour un trafic roulier si ce n'est vers quelques destinations du Royaume-Uni, de l'Europe du Nord et de la France (voir les cartes représentant ces lignes en annexe 16). Par contre l'exploration des services offerts montre qu'il existe des lignes régulières pour des trafics maritimes de conteneurs : il s'agit là d'une redistribution organisée pour les conteneurs maritimes intercontinentaux que l'on ne peut retrouver dans la base COMEXT entre des pays européens (il s'agit d'un transit maritime européen).

En définitive il semble bien que les modes routiers se soient assez largement imposés bien que ce sentiment mériterait d'être étayé par des analyses plus approfondies, si les données pouvaient être rassemblées ; dans le passé des 20 dernières années il est même possible que pour beaucoup de destinations terrestres européennes le mode routier se soit imposé face à des dessertes conventionnelles maritimes existantes.

Il existe actuellement peu de lignes maritimes ro-ro (semi-remorques) en liaison avec la Péninsule ibérique. Parmi les lignes maritimes régulières représentées sur les cartes en annexe 2, quatre itinéraires correspondant à des lignes ro-ro sont à noter, avec entre parenthèses la fréquence séparant le passage de deux navires :

- Bilbao – Portsmouth (3 jours) ;
- Santander – Plymouth (3 jours) ;
- Vigo – Calais (8 jours) ;
- Vigo – Le Havre (10 jours) ;
- Vigo – Nantes St Nazaire (2 jours).

Par ailleurs, les statistiques portuaires espagnoles de 2001 donnent les volumes suivants en tonnes pour les ports de l'Atlantique :

Ports	Tonnage
Santander	635 447
Vigo	615 195
Bilbao	383 364
Pasajes	357 821
Ferrol-San Ciprian	111 602
Total	2 103 429

Les volumes paraissent très marginaux au regard des volumes maritimes totaux qui représentent, d'après l'enquête CAFT 99, plus de 50 millions de tonnes, y compris en comparaison des seuls flux dits *unitarisables* mentionnés précédemment.

Le port de Leixoes au Portugal fournit quant à lui des statistiques pour le ro-ro qui se situent dans une moyenne de 30 000 tonnes par an au cours de ces dix dernières années, sans présenter d'évolution significative.

Le test d'une ligne ro-ro, notamment entre les ports de Bilbao et Le Havre qui semblaient particulièrement bien situés du point de vue des flux susceptibles d'être *captés* par le projet de l'Atlantique Eco Fret, n'a pu être réalisé du point de vue des affectations de trafics. En effet, un tel service demanderait plus de 30 heures de trajet, compte tenu de la vitesse moyenne de ces navires. Un service de ce type ne peut donc pas être comparé avec celui de l'Atlantique Eco Fret du point de vue des temps de trajet, aussi bien que du point de vue des fréquences, un navire quotidien correspondrait en effet déjà à une fréquence élevée compte tenu de l'existant. Dans tous les cas, la mise en place éventuelle d'une telle ligne ne pourra pas être susceptible d'attaquer le potentiel routier à l'horizon 2020.

3 Première évaluation du potentiel des services d'AF : affectations de trafics en temps de trajet minimum

Deux services d'autoroute ferroviaires simultanés sont proposés par RFF, entre Lille et Vitoria d'une part, et Tours – Vitoria d'autre part ; leurs caractéristiques figurent dans la première section. Dans la deuxième section, la méthodologie utilisée pour les affectations de

trafics en temps de trajet minimum est rappelée. Les potentiels des services des autoroutes ferroviaires ont été évalués, dans un premier temps, à partir d'affectations de trafics en temps de trajet minimum, réalisées avec les projections de trafics routiers à l'horizon 2020 et 2013 et en tenant compte des projets d'infrastructures routières à cet horizon. Celles-ci conduisent, selon les origines – destinations et selon le mode de prise en compte du temps passé sur l'AF, à utiliser ou non l'un ou l'autre des services proposés, voire aucun si le transport *tout route* est plus rapide. Les résultats de ces affectations de trafics sont présentés dans la troisième section ; dans la partie suivante du rapport ce sont les résultats relatifs à la deuxième évaluation du potentiel de ces services qui sont présentés, celle-ci tenant compte non seulement des temps de transport mais aussi des coûts.

3.1 Les conditions de l'offre des services d'autoroute ferroviaire

Les plates-formes des deux services d'autoroute ferroviaire proposés par RFF se situeraient au sud en Espagne à Vitoria et au nord, pour la première, à Lille (Douges), et pour la seconde à Tours. Leurs principales caractéristiques techniques et d'exploitation, données par RFF, sont résumées dans les tableaux suivants. Il s'agit dans le cas présent étudié uniquement de services en mode accompagné (le conducteur s'embarquant avec son véhicule sur le train).

Les hypothèses du ticket d'entrée proposées par RFF ne sont pas reprises dans ces tableaux, elles font l'objet de la deuxième évaluation du potentiel des services d'AF qui tient compte des coûts de transport où elles sont testées.

Autoroute ferroviaire : Lille - Vitoria

Plate-forme nord	Lille (Douges)
Plate-forme sud	Vitoria
Distance	1150 km
Temps objectif de parcours	15 heures
Temps de chargement	30 minutes
Temps de déchargement	30 minutes
Fréquence	10 allers-retours / jour toute l'année
Temps d'attente moyen	1 heure
Longueur des trains ou nombre de wagons	20
Capacité en PL (tracteur + semi)	36
Technologie	par exemple Modalohr
Gabarit requis	B1

Autoroute ferroviaire : Tours - Vitoria

Plate-forme nord	Tours
Plate-forme sud	Vitoria
Distance	700 km
Temps objectif de parcours	8 heures
Temps de chargement	30 minutes
Temps de déchargement	30 minutes
Fréquence	20 allers-retours / jour toute l'année
Temps d'attente moyen	30 minutes
Longueur des trains ou nombre de wagons	20
Capacité en PL (tracteur + semi)	36
Technologie	par exemple Modalohr
Gabarit requis	B1

3.2 Méthodologie des affectations de trafics en temps de trajet minimum

Les affectations de trafics ont été réalisées sur la base des projections des trafics routiers à l'horizon 2020 présentées dans le rapport précédent, en tenant compte des projets d'infrastructures routières en France et en Espagne susceptibles d'affecter les temps de trajet à cet horizon de temps.

Du point de vue du réseau routier et autoroutier de la France, outre les projets présentés dans la section traitant des points d'entrée – sortie potentiels de l'autoroute ferroviaire, quelques projets ont été ajoutés, il s'agit principalement de deux projets qui concernent des passages pyrénéens *alternatifs* à ceux du Biriadou et du Perthus :

1. A l'horizon 2020, au niveau des Pyrénées, la liaison Langon – Oloron Ste Marie en passant par Pau devrait être aménagée en 2x2 voies améliorant ainsi l'accès au col du Somport. Cependant rien d'autre n'est prévu entre Oloron et le col à cet horizon de temps.
2. Au niveau de Bourg Madame (Puigcerda), il est actuellement prévu à l'horizon 2020 seulement un aménagement en 2x2 voies de la N20 (depuis Foix) jusqu'à Ax-les-Thermes.

Ces deux projets ont été considérés notamment parce qu'ils viennent compléter ceux prévus du côté espagnol, et qu'ils permettront d'améliorer l'accessibilité pour le premier vers Pau et Dax et le second vers Toulouse.

D'autres projets autoroutiers tel l'achèvement de l'A89 ont également été pris en compte dans le réseau autoroutier français en 2020, mais ce type de projet n'est pas à même de modifier la répartition du trafic entre les passages situés aux extrémités des Pyrénées, à savoir Biriadou et le Perthus, compte tenu du fait qu'elle est essentiellement déterminée par l'origine et la destination des flux. En conséquence de quoi, ils n'affectent en principe pas l'évaluation du potentiel de l'Atlantique Eco Fret.

Pour l'Espagne, une partie des liaisons à grande capacité projetées à l'horizon 2010 par le Ministère espagnol en charge des transports (*Ministerio de Fomento*) ont été considérées. Il s'agit des liaisons importantes qui viennent compléter la stratégie de maillage du territoire espagnol. Celles-ci ont été représentées en vert sur la carte actuelle du réseau espagnol figurant ci-après.



De la même manière, une pénalité d'une heure sur Paris a été maintenue pour tenir compte de la congestion.

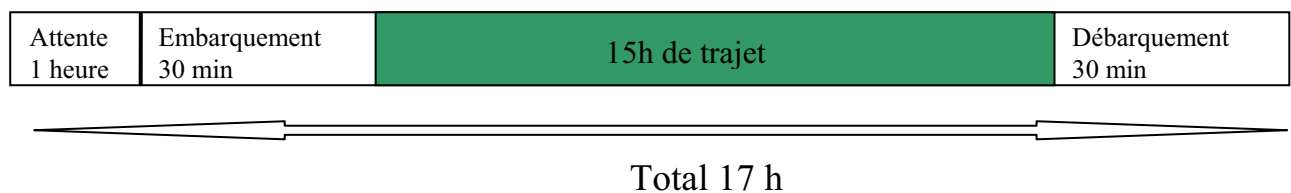
Du point de vue de la réglementation des temps de conduite et de repos (règlement 3820/85, rappelé en annexe 4) et des caractéristiques des services d'autoroute ferroviaire présentés précédemment, plusieurs cas de figures sur le mode de prise en compte du temps passé sur le train peuvent être envisagés. Ils conduisent à considérer des temps de trajet différents en particulier pour l'autoroute ferroviaire Tours – Vitoria (outre les incidences importantes de la considération de ces temps sur les coûts traités dans la partie suivante).

L'autoroute ferroviaire Lille - Vitoria

Dans le cas de **Lille – Vitoria** et compte tenu de la durée du trajet ferroviaire de 15 heures, seul un repos journalier de 11 heures du conducteur peut être envisagé (temps de repos journalier *normal*). Compte tenu du temps d'attente moyen d'une heure, des opérations d'embarquement et de débarquement, le temps total de ce service est porté à 17 heures.

A titre de comparaison, le temps de trajet routier Lille – Vitoria est normalement de 28h (et de 17h30 lorsque les temps de pause et de repos ne sont pas pris en compte). Ces temps doivent être considérés comme une indication, car nombre d'origines – destinations modifient leur itinéraire dès lors qu'elles utilisent l'autoroute ferroviaire (et ne passent donc pas nécessairement par ces points d'entrée –sortie lors d'un trajet *tout route*). Cependant, il apparaît évident que plusieurs temps de repos journaliers peuvent être *gagnés* grâce au service par rapport à un trajet *tout route*.

Schématisation du temps de trajet de l'autoroute ferroviaire Lille - Vitoria



Il est à noter que 10 minutes du temps d'embarquement et 10 minutes du temps de débarquement ont été considérées comme des temps de conduite, quel que soit le service d'autoroute ferroviaire considéré, diminuant ainsi de 20 minutes au total les temps de conduite sur route après le débarquement. Cette hypothèse avait déjà été posée lors de l'étude précédente.

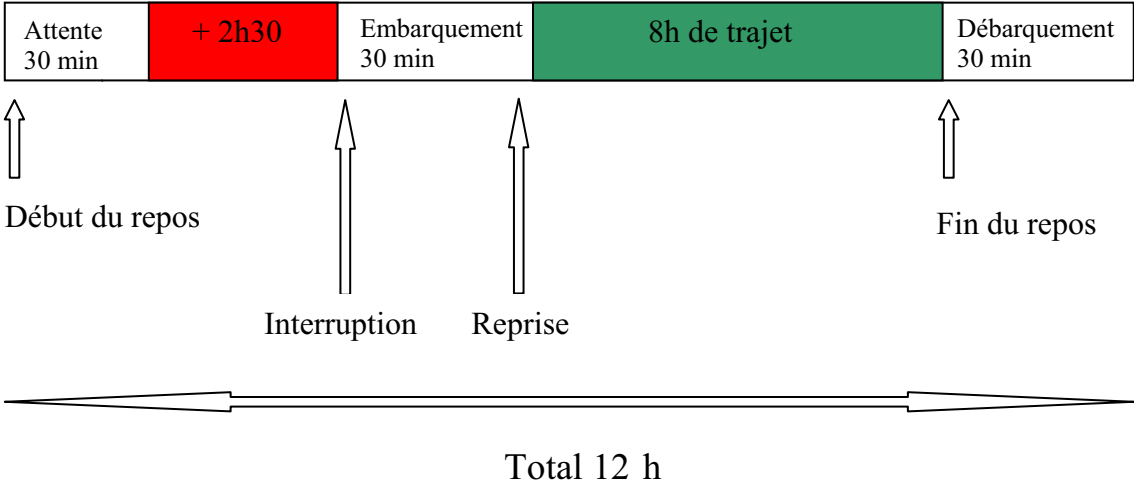
L'autoroute ferroviaire Tours - Vitoria

Dans le cas de l'autoroute ferroviaire **Tours – Vitoria**, deux options différentes ont été envisagées autour de l'hypothèse que le temps passé sur le train est pris comme un temps de repos journalier réduit de 9h (étant normalement de 11 heures, mais pouvant être réduit à 9 heures trois fois par semaine). Ces différentes options peuvent être également comparées, à titre indicatif, au temps de trajet *tout route* qui est normalement de 20h30 entre Tours et Vitoria (10h30 sans tenir compte des temps de pause et de repos).

1. Si le temps passé sur le train est considéré comme un **temps de repos journalier**, il est nécessaire d'ajouter 2 heures de temps de repos en vertu du règlement 3820/85, et selon les dispositions particulières relatives au ferroulage qui autorise à interrompre le repos journalier une fois sous certaines conditions. En effet, ce règlement prévoit exceptionnellement de pouvoir *couper* le temps de repos journalier lorsque le véhicule est embarqué sur un train ou un ferry, à condition que l'interruption n'excède pas 1 heure et que le temps total soit augmenté de 2 heures. Les temps d'embarquement et de débarquement ne pouvant être légalement considérés dans ce temps de repos, cela implique d'ajouter 2 heures aux 9 heures minimales de temps de repos.

Dans cette hypothèse, le temps total du service correspond ainsi à 12 heures, c'est-à-dire 8 heures sur le train, 1 heure pour l'embarquement et le débarquement, 30 minutes d'attente moyenne (pris en compte dans la première partie du temps de repos) auxquelles s'ajoutent 2h30 supplémentaires d'arrêt, avant l'embarquement, pour porter le temps de repos total à 11 heures conformément à la réglementation.

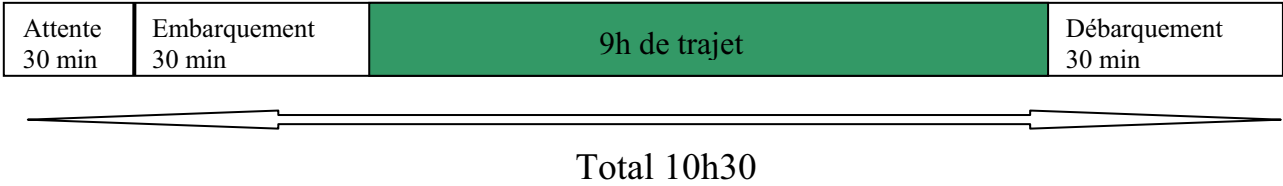
Schématisation du temps de trajet de l'autoroute ferroviaire Tours – Vitoria : option n°2 (temps de repos journalier de 11h avec interruption – 8h sur le train + 3h avant embarquement)



2. Une deuxième option mérite d’être considérée bien qu’elle n’ait pas été proposée par RFF ; dans celle-ci la durée du trajet ferroviaire est portée à 9 heures au lieu de 8 heures, permettant ainsi d’éviter une **interruption du temps de repos** (qui est réduit à 9 heures), et d’obliger le conducteur à s’arrêter en plus 2h avant l’embarquement. Dans le cas précédent, le temps de repos était obligatoirement de 11 heures, c’est-à-dire augmenté de deux heures, en raison de l’interruption.

De fait, dans ce cas de figure, la durée totale du trajet est alors de 10h30 et non plus de 12 heures. Le gain de temps est cependant égal à 1h30 et non 2h, car le temps d’attente était comptabilisé dans la première partie du temps de repos.

Schématisation du temps de trajet de l'autoroute ferroviaire Tours – Vitoria : option n°3 (temps de repos journalier réduit de 9 h sans interruption – 9h sur le train)



Autres éléments importants relatifs aux affectations de trafics

Par rapport aux affectations de trafics réalisées lors de cette précédente étude, une modification a été apportée. En effet, il a été considéré que si le conducteur se trouvait à moins d'une heure du point d'entrée de l'autoroute ferroviaire, alors qu'il comptabilise déjà un temps de conduite journalier de 9 heures, ce dernier prend alors une pause supplémentaire de 45 minutes pour conduire ensuite jusqu'à la plate-forme, au lieu de s'arrêter pour prendre un repos journalier de 9 heures. Le règlement 3820/85 autorise en effet à conduire 10 heures deux fois par semaine au lieu de 9 heures au maximum, à condition de s'arrêter 45 minutes après les 9 heures de conduite. Cette possibilité de temps de conduite supplémentaire d'une heure avait été introduite, jusqu'à présent, dans les affectations de trafics que lorsque le conducteur se trouvait à moins d'une heure de sa destination. Il nous est apparu réaliste de l'appliquer également avant un embarquement, car il paraît très peu probable que le conducteur prenne un repos journalier après 9 heures de conduite, puis quasiment simultanément un autre sur le train alors qu'il a conduit entre temps moins d'une heure. De plus, s'il prend ce *bonus* d'une heure pour atteindre la plate-forme de l'autoroute ferroviaire ainsi que pour arriver à sa destination finale, la réglementation selon laquelle le temps de conduite journalier peut être porté à 10 heures deux fois par semaine est *a priori* respectée.

Cette hypothèse vraisemblable a été à l'origine d'une augmentation substantielle du potentiel des services d'autoroute ferroviaire, pour la raison évidente qu'elle permet au conducteur de *gagner* dans ces cas de figure un temps de repos sur le temps total du trajet utilisant le service d'autoroute ferroviaire.

Nous devons considérer que les hypothèses retenues dans les affectations de trafics sont toujours conformes au règlement 3820/85, mais elles doivent aussi correspondre à la réalité en s'approchant autant que possible des limites maximales de celle-ci (repos réduit de 9 heures trois fois par semaine, possibilité de conduire 10 heures deux fois par semaine).

En outre, objectivement l'option de l'autoroute ferroviaire Tours – Vitoria selon laquelle le temps passé sur le train est un temps de pause, et non de repos journalier, peut apparaître peu réaliste ; d'autant qu'elle ne va probablement pas sans poser de problèmes quant à la notion d'amplitude horaire de la journée de travail définie dans chaque Etat membre (intervalle existant entre deux repos journaliers successifs dans l'article 6 du décret 83-40 dit *Fiterman*).

Il est vrai, cependant, que la directive 2002-15 sur l'aménagement du temps de travail des conducteurs routiers, qui doit être transposée dans les Etats membres avant le 23 mars 2005, exclut des temps dits de *disponibilité*, relativement bien définis, et parmi lesquels figure précisément l'accompagnement du véhicule sur un train (article 3).

Il était néanmoins nécessaire de tester cette option du temps de pause avec le trajet ferroviaire de 8 heures puisque, face à l'hypothèse des 9 heures en temps de repos, elle est *en apparence* plus rapide. Cependant les résultats, présentés dans les sections suivantes, montrent de manière cohérente que non seulement bien souvent l'utilisation de l'autoroute ferroviaire en temps de repos permet, en fait, de réduire le temps total de trajet en gagnant au moins un temps de repos ; mais aussi qu'elle semble la seule valable du point de vue des coûts (comme lors de l'étude précédente avec la rémunération à 100% des temps de mise à disposition ; l'ensemble des éléments de coûts sont développés dans la partie 4).

3.3 Résultats des affectations de trafics en temps de trajet minimum

Pour cette série de simulations en temps de trajet minimum, les différentes utilisations possibles de l'autoroute ferroviaire Tours – Vitoria, avec un temps de repos selon un temps de trajet ferroviaire soit de 8 heures soit de 9 heures, ont été prises en compte. Par ailleurs, les deux services d'autoroute ferroviaire Lille – Vitoria et Tours – Vitoria constituant une offre simultanée, certaines origines – destinations gagnent du temps, par rapport au trajet *tout route*, à utiliser l'un ou l'autre service, et selon l'une ou plusieurs des options possibles de Tours – Vitoria. Les cartes suivantes représentent donc chaque fois la solution optimale par origine – destination correspondant au temps de trajet minimum. Cependant les résultats ont dû être distingués selon le temps de trajet ferroviaire de Tours – Vitoria en 8 heures ou 9 heures, ces deux options étant naturellement incompatibles l'une de l'autre. Les potentiels totaux sont ainsi résumés dans le tableau suivant selon ces deux temps de trajet ferroviaire. Les pourcentages correspondent à la part des volumes routiers projetés à l'horizon 2020, qui sont de 50.3 millions de tonnes pour les flux à l'origine de la Péninsule ibérique et de 55.4 millions de tonnes à destination (voir rapport précédent mars 2004).

Première évaluation du potentiel de l'Atlantique Eco Fret : affectations de trafics en temps de trajet minimum

	(avec Tours-Vitoria en 8h)		(avec Tours-Vitoria en 9h)	
origine ibérique	28 003 089	55.6%	28 908 200	57.4%
destination ibérique	37 897 846	68.4%	38 796 500	70.1%
Total	65 900 935	62.3%	67 704 700	64.0%

Exemple de calcul avec et sans AF

On prendra pour illustrer le calcul du temps de parcours le trajet entre Rotterdam et Madrid selon les alternatives par Lille et Tours en relais ou non.

Rotterdam Madrid		Parcours	Distance routière	Temps de conduite	Temps total parti route	Temps Total avec AF
Tout route						
	Repos et pause	Rotterdam Madrid	1821 km	26 h	46 h 15	46 h 15
	En relais	Rotterdam Madrid	1821 km	26 h	27 h 15	27 h 15
Route + autoroute ferroviaire						
Via Tours Vitoria Hypothèse 9 h + 1 h 30	Repos et pause	<i>Rotterdam Tours</i>	<i>686 km</i>	<i>10 h 19</i>	<i>19 h 49</i>	
		<i>Vitoria Madrid</i>	<i>352 km</i>	<i>5 h 05</i>	<i>5 h 50</i>	
		Rotterdam Madrid	1038 km	15 h 25	25 h 40	36 h 10
	En relais	<i>Rotterdam Tours</i>	<i>686 km</i>	<i>10 h 19</i>	<i>10 h 49</i>	
		<i>Vitoria Madrid</i>	<i>352 km</i>	<i>5 h 05</i>	<i>5 h 35</i>	
		Rotterdam Madrid	1038 km	16 h 25	16 h 25	26 h 55
Via Lille Vitoria Hypothèse 15 h + 1 h 30	Repos et pause	<i>Rotterdam Lille</i>	<i>228 km</i>	<i>3 h 05</i>	<i>3 h 05</i>	
		<i>Vitoria Madrid</i>	<i>352 km</i>	<i>5 h 05</i>	<i>5 h 50</i>	
		Rotterdam Madrid	580 km	8 h 10	8 h 55	25 h 25
	En relais	<i>Rotterdam Lille</i>	<i>228 km</i>	<i>3 h 05</i>	<i>3 h 05</i>	
		<i>Vitoria Madrid</i>	<i>352 km</i>	<i>5 h 05</i>	<i>5 h 20</i>	
		Rotterdam Madrid	580 km	8 h 10	8 h 25	24 h 55

Dans cet exemple, le trajet par la route est environ de 2 jours avec les temps de repos et 1 jour en relais. En utilisant l'AF Tours Vitoria le temps avec les repos la marchandise gagne 10 h de trajet alors que le temps en relais est identique. L'AF Lille Vitoria permet de gagner 21 h avec les repos et 2 h 20 en relais par rapport à la route et 10 h et 2 h par rapport à Tours Vitoria. Il est intéressant de remarquer, dans ce cas précis, que les temps de parcours via Lille Vitoria avec les repos et en relais correspondent sensiblement au temps de conduite par la route. L'utilisation des AF fait économiser 800 km et 1300 km respectivement pour Tours Vitoria et Lille Vitoria.

Le tableau suivant donne les coûts, que nous détaillons dans les parties suivantes, pour chaque hypothèse pour ce trajet.

Rotterdam Madrid		Distance routière	Temps Total avec AF	Coût partie route	Coût avec ticket AF de 0.6 euros/km
Tout route					
	Repos et pause	1821 km	46 h 15	1284 euros	1284 euros
	En relais	1821 km	27 h 15	1216 euros	1216 euros
Route + autoroute ferroviaire					
Via Tours Vitoria	Repos et pause	1038 km	36 h 10	808 euros	1228 euros
	En relais	1038 km	26 h 55	722 euros	1142 euros
Via Lille Vitoria	Repos et pause	580 km	25 h 25	541 euros	1031 euros
	En relais	580 km	24 h 55	407 euros	897 euros

En plus des temps gagnés à utiliser les AF, on note une économie sur le coût de transport non négligeable de 60 à 200 euros avec les repos et 70 à 300 euros en relais pour Tours et Lille. Finalement le gain de kilomètre terrestre à parcourir se traduit par un gain de temps et de coût. Avec les repos le gain de temps est conséquent alors que le gain de coût est moins important, à l'inverse en relais le gain de temps est négligeable alors que le gain de coût est important.

Affectations de trafics en temps de trajet minimum avec Tours – Vitoria en 8 heures

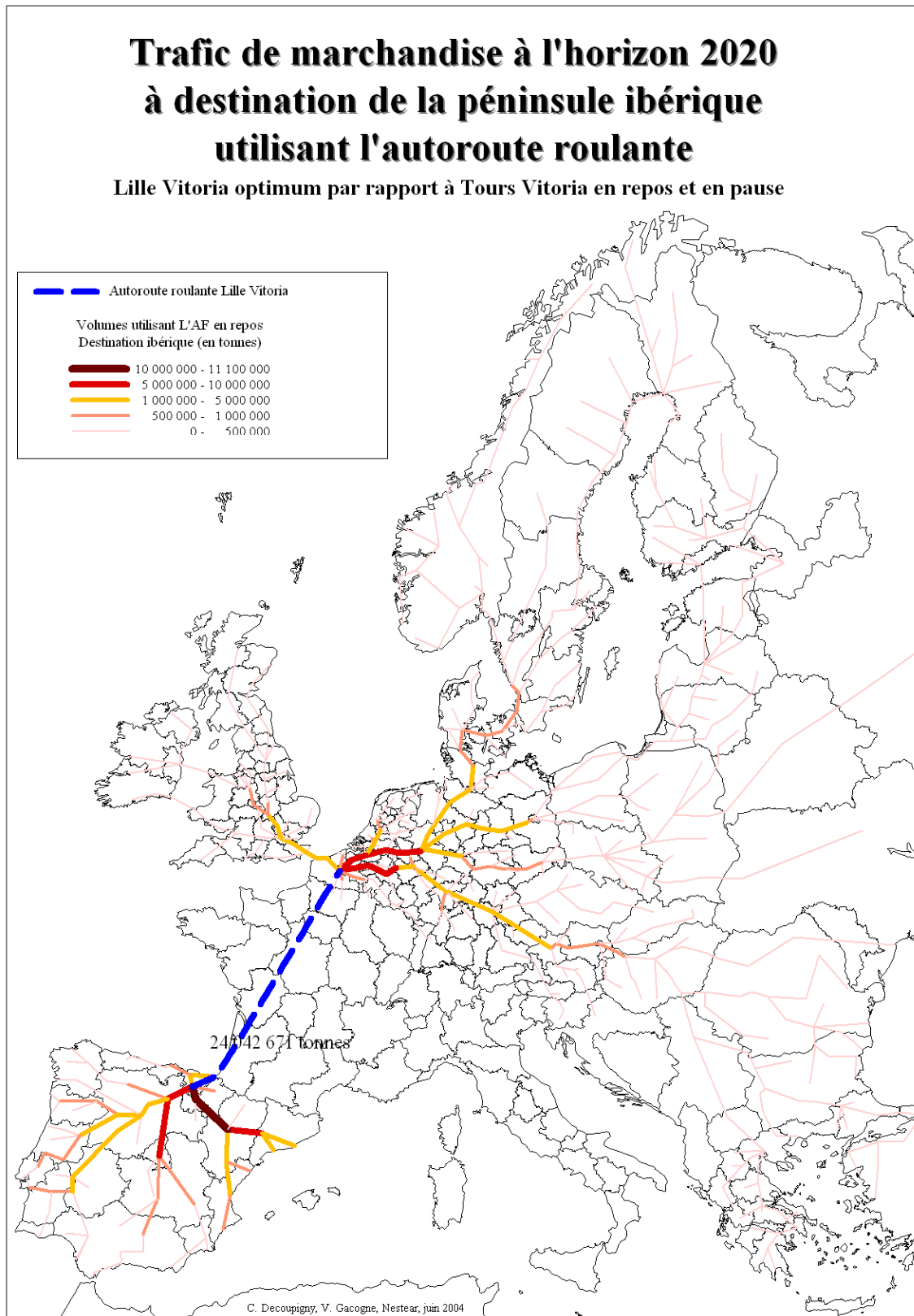
Les cartes suivantes représentent :

- les volumes pour lesquels l'utilisation de l'AF Lille – Vitoria est optimale par rapport à l'utilisation de l'AF Tours – Vitoria et au trajet *tout route*;
- les volumes pour lesquels l'utilisation de l'AF Tours – Vitoria avec un temps de repos est optimale par rapport à l'utilisation avec un temps de pause, par rapport à Lille – Vitoria et au trajet *tout route*. Les volumes pour lesquels l'utilisation de l'AF Tours – Vitoria avec un temps de pause est optimale n'ont pas été représentés ici car ils sont peu importants par rapport au temps de repos.

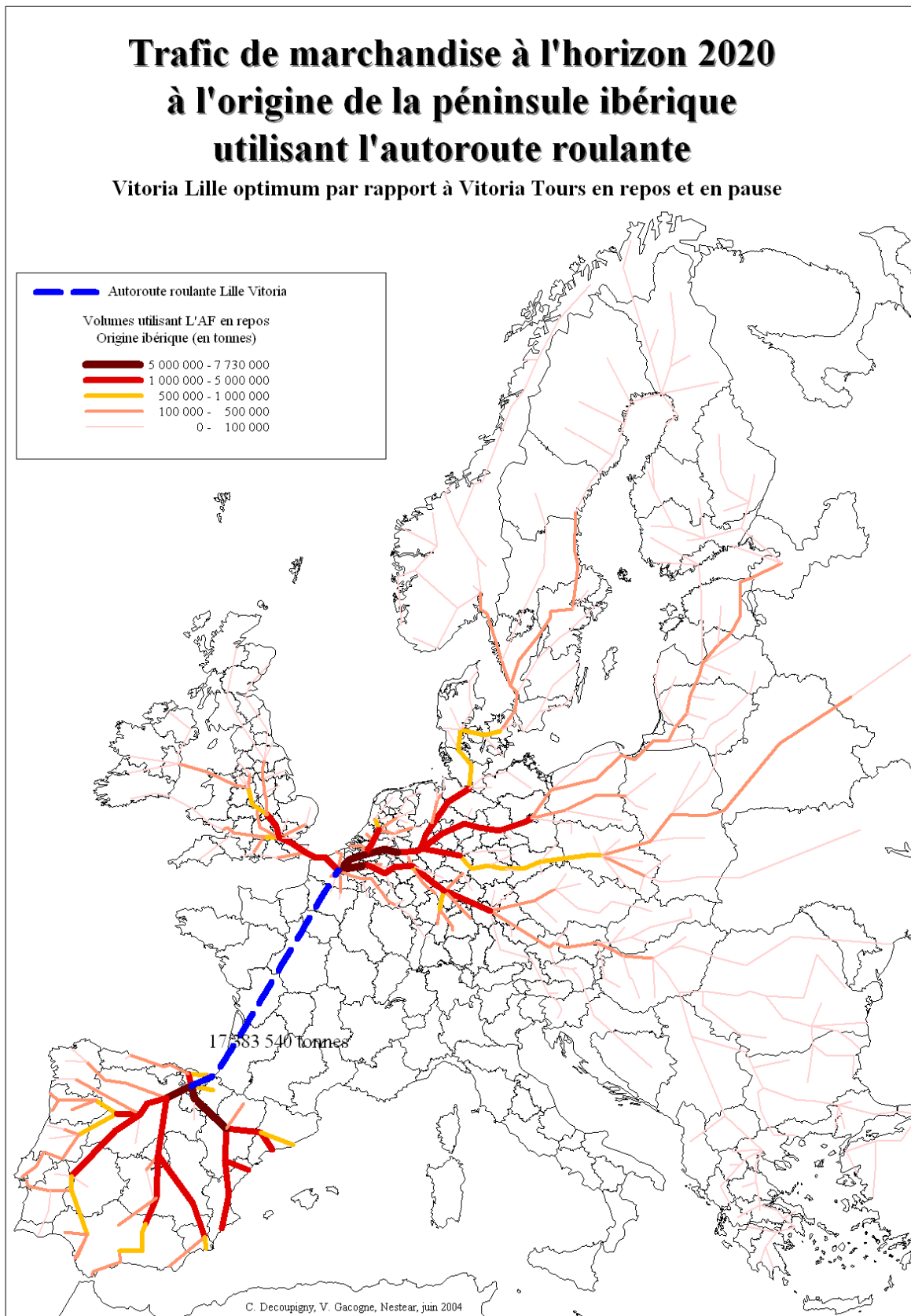
Il ressort de ces simulations que le point d'entrée - sortie Vitoria se situe directement sur les chemins minimaux et est donc bien mieux positionné qu'Hendaye, de fait le potentiel de l'Atlantique Eco Fret en temps de trajet minimum s'en trouve augmenté par rapport à l'étude précédente.

Seule la région de Barcelone se trouve défavorisée, mais ce résultat peut être considéré positivement car ces services devraient être ainsi moins susceptibles de concurrencer ceux de la Magistrale Eco Fret.

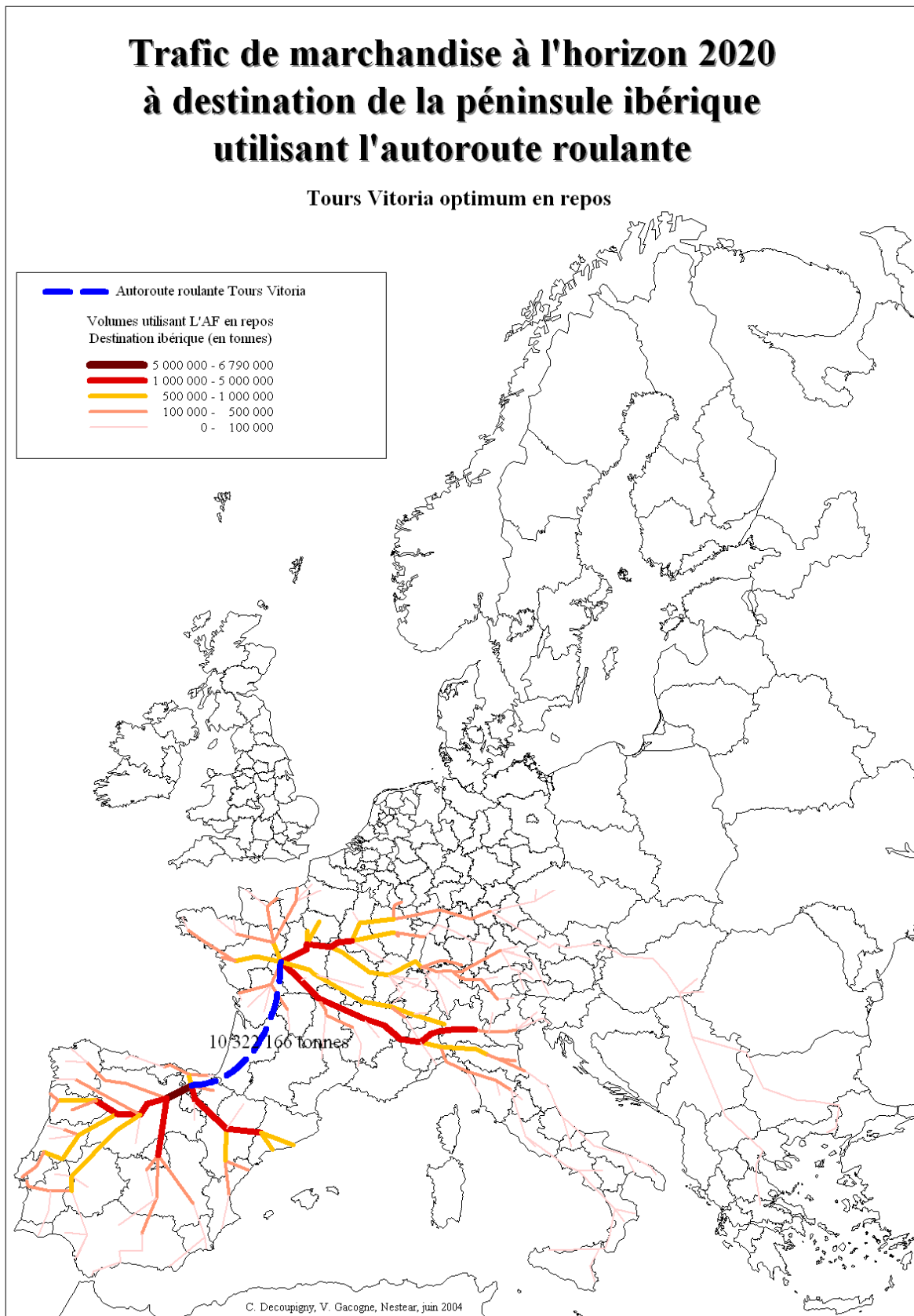
Potentiel de trafic de marchandises captable par l'AF avec temps de parcours ferroviaire Lille Vitoria en 14H00 (sens Nord Sud)



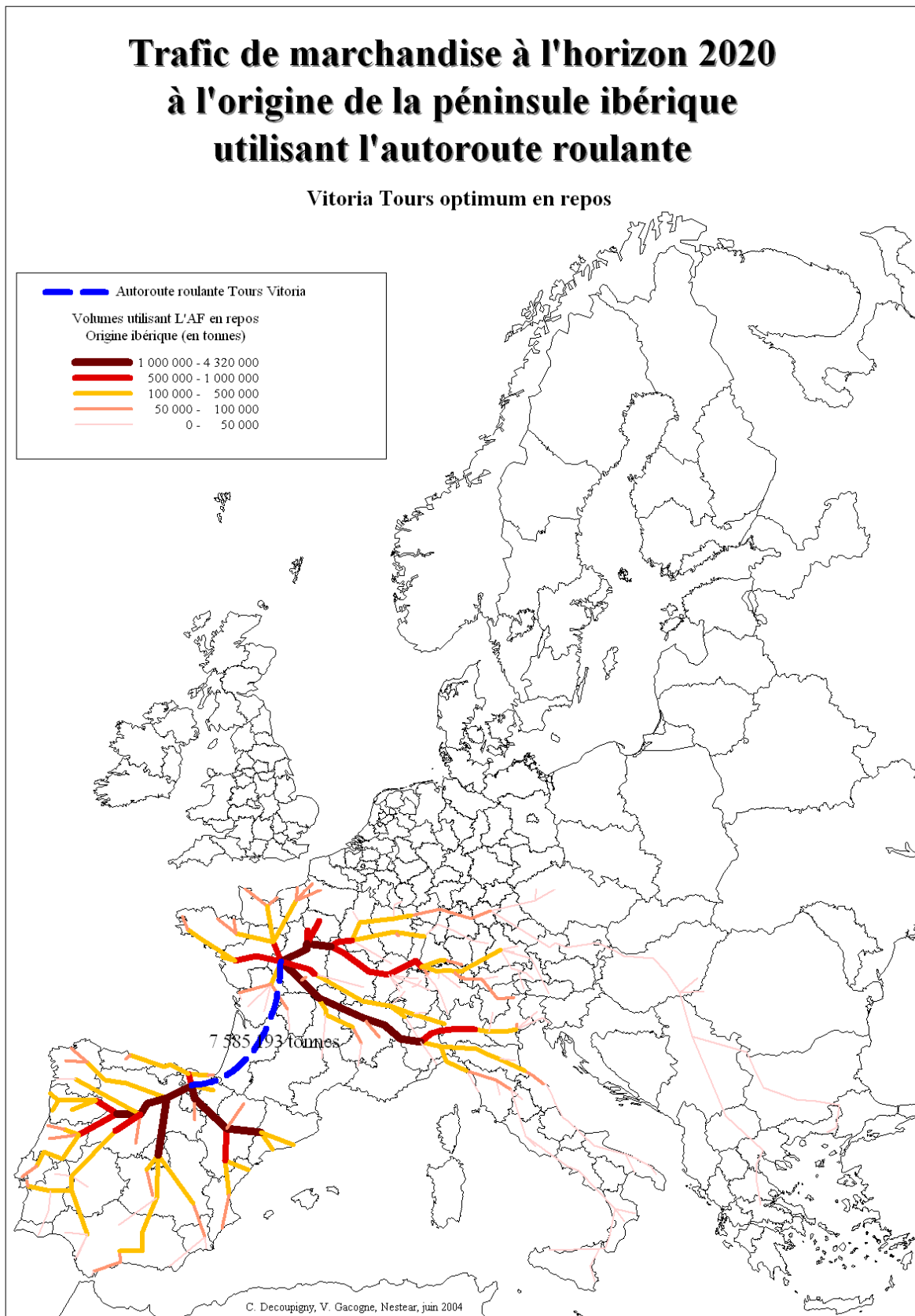
Potentiel de trafic de marchandises captable par l'AF avec temps de parcours ferroviaire Lille Vitoria en 14H00 (sens Sud Nord)



Potentiel de trafic de marchandises captable par l'AF avec temps de parcours ferroviaire Tours Vitoria en 8H00 (sens Nord Sud)



Potentiel de trafic de marchandises captable par l'AF avec temps de parcours ferroviaire Tours Vitoria en 8H00 (sens Sud Nord)

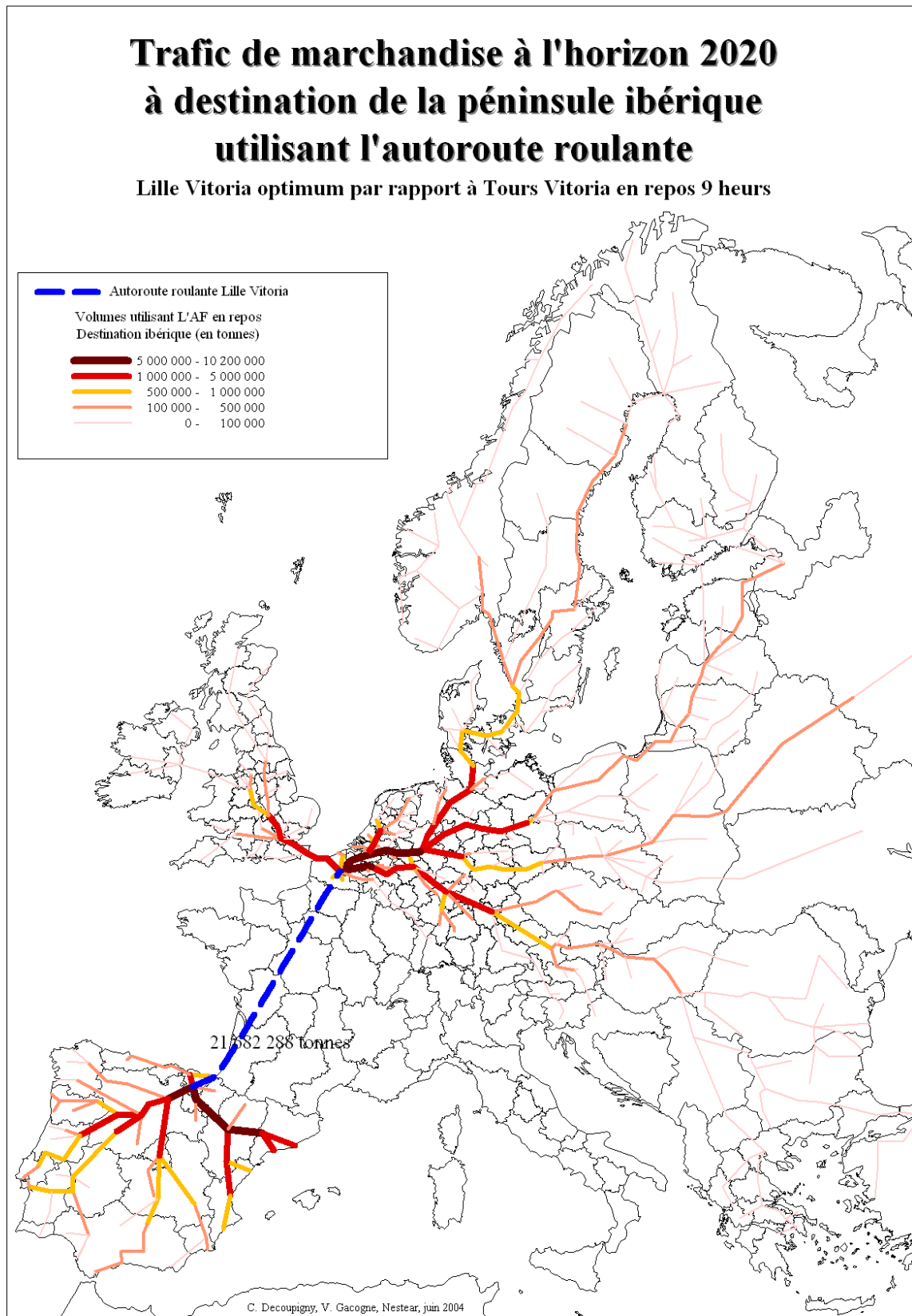


Affectations de trafics en temps de trajet minimum avec Tours – Vitoria en 9 heures

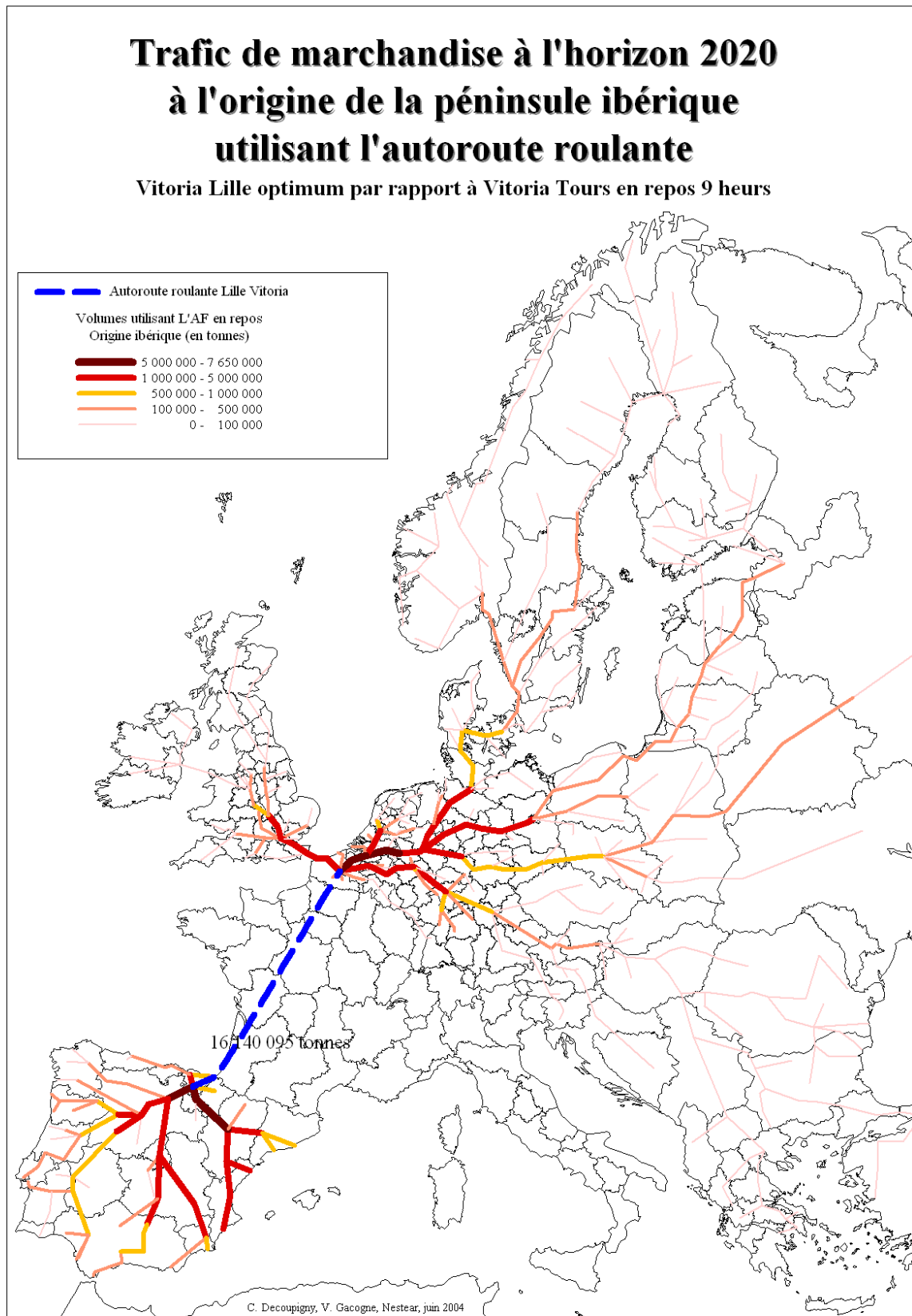
Les cartes suivantes diffèrent des précédentes pour deux raisons :

- Tours – Vitoria a été simulée avec un temps de trajet ferroviaire de 9 heures au lieu de 8 heures ;
- Les résultats représentent toujours la solution optimale du point de vue des temps de trajet entre un trajet *tout route*, l'AF Lille – Vitoria et l'AF Tours – Vitoria, mais cette dernière étant utilisée uniquement en temps de repos.

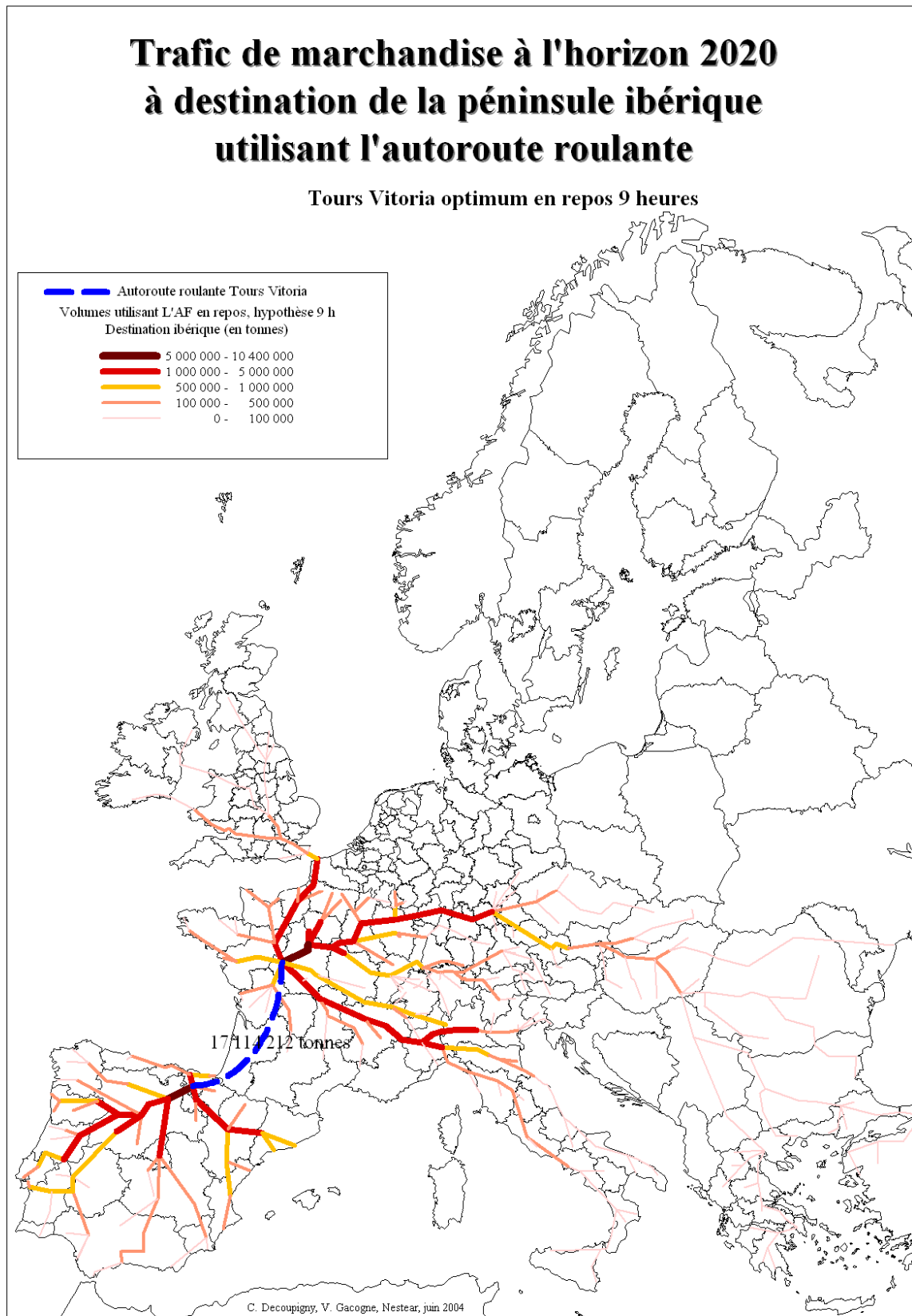
Potentiel de trafic de marchandises captable par l'AF avec temps de parcours ferroviaire Lille Vitoria en 15H00 (sens Nord Sud)



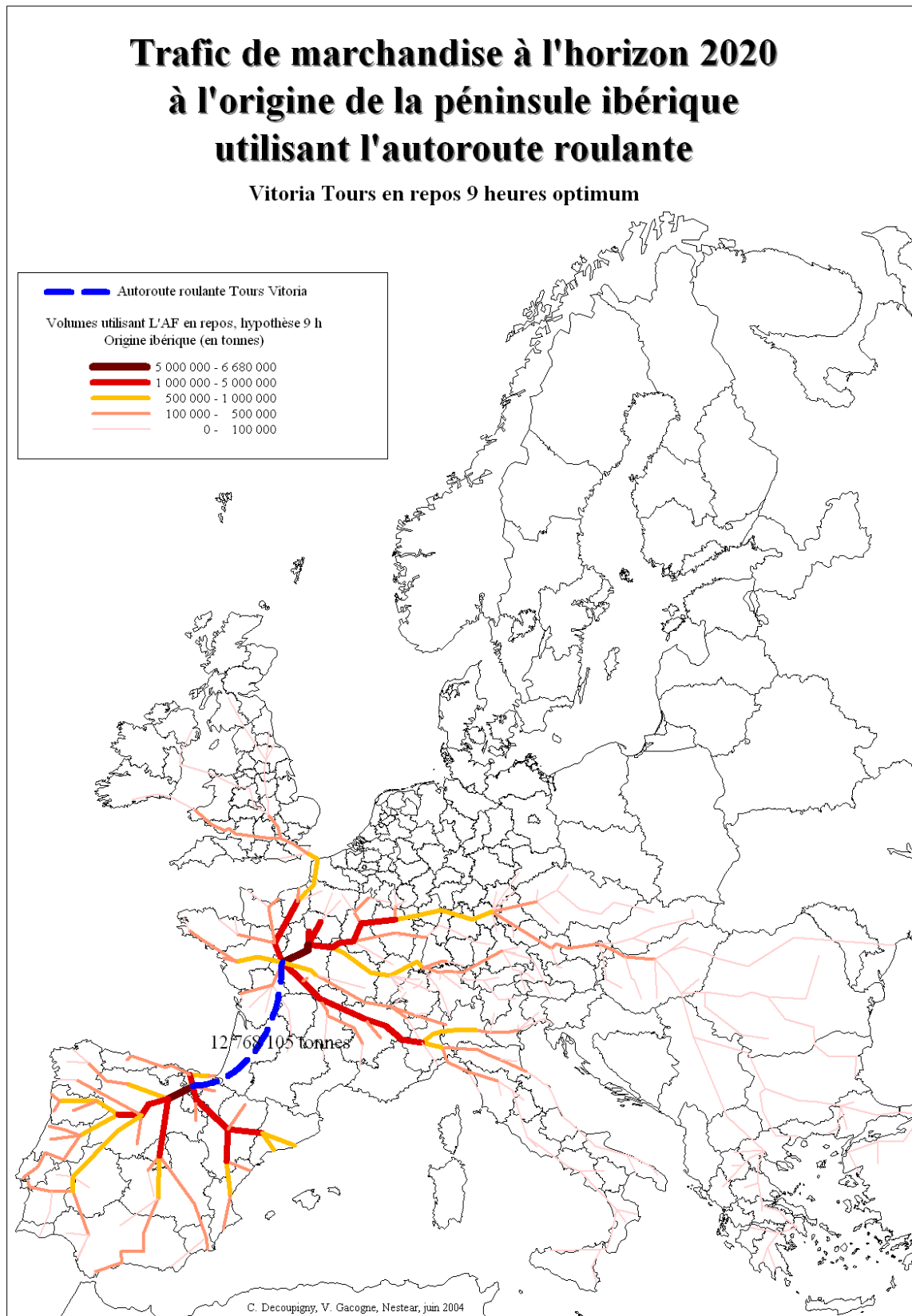
Potentiel de trafic de marchandises captable par l'AF avec temps de parcours ferroviaire Lille Vitoria en 15H 00 (sens Sud Nord)



Potentiel de trafic de marchandises captable par l'AF avec temps de parcours ferroviaire Tours Vitoria en 9H 00 (sens Nord Sud)



Potentiel de trafic de marchandises captable par l'AF avec temps de parcours ferroviaire Tours Vitoria en 9H 00 (sens Sud Nord)



3.4 Évaluation du potentiel du service Tours Vitoria en 2013

L'estimation du potentiel à l'horizon 2013 a été réalisée dans les mêmes conditions (de réseau et de coût) que précédemment à l'exception du temps de parcours de l'AF qui est allongé de 30 minutes afin de permettre le changement de conducteur à la frontière.

- ♦ **Horizon 2013 : Intensification de l'offre sur Tours Vitoria mettant à profit la phase I Bordeaux Angoulême (LGV SEA) et du Y basque (avec possibilité fret et écartement UIC indispensable)**

Plate-forme d'entrée	Tours (ou Vierzon)
Plate-forme de sortie	Vitoria
Distance	700 km
Temps objectif de parcours	8 Heures (gain de 1 H grâce au Y basque)
Pénalité de changement d'essieu ⁶	0 Heures
Temps de chargement	30 minutes
Temps de déchargement	30 minutes
Fréquence	20 AR / jour sur toute l'année
Temps relais (relais du conducteur à Hendaye)	30 minutes
Temps d'attente	0H30
Longueur des trains ou nombre de wagons	20
Capacité en PL (tracteur + semi)	26
ticket d'entrée central	490 €
Sensibilités	450 €-530 €
Technologie	par ex modalohr
Gabarit requis	B1 (4m20)

⁶ A l'horizon 2013, on supposera le Y basque réalisé

4 Deuxième évaluation du potentiel des services d'AF : prise en compte des coûts de transport

Cette deuxième évaluation du potentiel des services d'autoroute ferroviaire tient compte d'une part des temps de trajet minimum, présentés dans la partie précédente, et d'autre part de l'ensemble des coûts de transport. En d'autres termes, l'opérateur de transport routier est susceptible d'utiliser l'un ou l'autre service s'il n'augmente pas son temps de trajet total par rapport à un choix *tout route* et si, selon les hypothèses de coûts routiers et du tickets d'entrée, le choix de ce service n'augmente pas non plus le coût total de transport.

La première section expose la méthodologie de prise en compte des coûts pour l'évaluation du potentiel ; notamment les points essentiels quant à la rémunération des différents temps de service d'un conducteur sont précisés du point de vue des réglementations. Des éléments de coût différents par rapport à l'étude précédente ont été introduits à la demande de RFF avec, en particulier, une distinction des coûts moyens de transport routier en deux contingents de pavillons, l'un correspondant à l'Europe de l'ouest et l'autre à l'Europe de l'est. Ils sont traités dans la deuxième section. Enfin la dernière section présente l'ensemble des résultats issus de ces simulations de coûts et des tickets, ainsi que l'outil⁷ réalisé sous tableur permettant de tester autant d'hypothèses de tickets que souhaité, d'analyser les résultats avec ou sans valeur du temps, etc.

4.1 Méthodologie pour l'évaluation des coûts de transport

Dans un premier temps la formulation des coûts de transport routier utilisée est rappelée, puis le mode de prise en compte des temps rémunérés est explicité en évoquant la question des incidences des différentes réglementations nationales et européennes sur celui-ci.

⁷ *AEFII 4hyp OrigIber.xls* et *AEFII 4hyp OrigIber.xls*

Formulation des coûts de transport routier

La formulation retenue pour les coûts de transport routier est la même que celle utilisée lors de la première phase de l'étude de l'Atlantique Eco Fret. Elle correspond à celle du Comité National Routier (CNR) qui, sur la base d'enquêtes annuelles, établit un trinôme, réévalué mensuellement, et composé des termes suivants :

- coût moyen par kilomètre parcouru ;
- coût moyen par heure de temps de service effectué par le conducteur ;
- coût moyen par journée d'exploitation.

Le CNR établit ainsi un trinôme correspondant aux coûts de référence d'un véhicule articulé de 40 tonnes de PTRAs de type *savoyarde*, effectuant des transports à longue distance dans des conditions d'exploitation dites moyennes en France. Une telle formulation permet de distinguer clairement les coûts kilométriques directs (carburant, entretien, péages, etc.), les coûts de personnel et les coûts fixes (c'est-à-dire ceux liés au véhicule et les coûts dits de structure). C'est donc sur cette base que les hypothèses de coûts routiers, présentées dans la section suivante, ont été réalisées. Elles correspondent aux valeurs retenues lors de l'étude précédente, c'est-à-dire avec une réévaluation du trinôme sur la base des coûts du CNR moins 15%, et en tenant compte du fait que l'ensemble du réseau autoroutier deviendra à terme payant. La justification de l'ensemble de ces hypothèses, prises en accord avec RFF, avait été développée dans les rapports correspondants.

En outre, une valeur du temps à la tonne avait été introduite, correspondant à la valeur préconisée pour le transport routier de marchandises par le rapport *Boiteux* (juin 2001)⁸. Suite aux nouvelles analyses de l'enquête CAFT 99 au passage de Biriadou, ce montant a été réévalué sur la base du taux de chargement des véhicules articulés non vides (et non plus de l'ensemble des véhicules non vides)⁹, puisqu'ils correspondent au type de camions éligibles aux services de l'Atlantique Eco Fret. Nous rappelons que cette valeur doit être clairement distinguée des coûts d'exploitation du transporteur. Celle-ci permet de valoriser le temps *gagné* en utilisant l'autoroute ferroviaire par rapport au trajet routier ; elle est liée à la notion de service rendu au client, c'est-à-dire au chargeur.

⁸ Boiteux Marcel (Président). 2001. *Transports : choix des investissements et coûts des nuisances*. Commissariat Général du Plan.

⁹ Les tableaux correspondants issus de l'exploitation de l'enquête CAFT 99 sont en annexe 5, les valeurs diffèrent légèrement par rapport au rapport précédent (mars 2004) du fait d'une erreur d'arrondi corrigée.

Le niveau de service revêt selon le type de chargement et le client un caractère plus ou moins important, il comprend d'autres critères qualitatifs essentiels telle la fiabilité du transport (respect des délais) ou encore la sécurité, la qualité de l'information, etc. Il s'agit donc ici uniquement d'une valeur moyenne du temps qui doit être utilisée avec précaution pour l'évaluation du potentiel de l'Atlantique Eco Fret.

Le coût de transport est ainsi calculé pour chaque origine – destination et pour chaque type de trajets, c'est-à-dire uniquement routier et en utilisant l'un et/ou l'autre service de l'Atlantique Eco Fret lorsqu'il existe un gain de temps par rapport au trajet routier (et en fonction des différentes options possibles présentées pour le service sur Tours – Vitoria). Le coût de transport pour chaque type de trajet est donc calculé selon les trois termes du trinôme en fonction du nombre de kilomètres parcourus par le véhicule sur la route, le temps total du trajet (en référence au terme journalier mais aussi à la valeur du temps), et en fonction du temps de service du conducteur ; il faut naturellement y ajouter le montant du ticket d'entrée pour l'autoroute ferroviaire.

La manière dont est comptabilisé le temps de service du conducteur a non seulement une incidence sur le temps de trajet du service Tours – Vitoria (prise d'un repos journalier ou non sur le train), mais aussi et surtout sur le calcul du coût total de transport, comme cela est explicité dans la sous-section suivante.

Temps de travail, temps de service et rémunération du conducteur

Il faut rappeler qu'en transport routier en Europe de l'ouest, le poste de coût le plus lourd revient au conducteur. De ce fait, il est essentiel de distinguer les temps donnant lieu ou non à une rémunération totale ou éventuellement partielle du conducteur. Ces considérations sont, en effet, lourdes de conséquences sur le coût de transport, et de fait sur l'évaluation du potentiel des services d'autoroute ferroviaire en fonction des hypothèses de montant du ticket d'entrée ferroviaire retenues.

Le transporteur routier a la possibilité d'effectuer la totalité du trajet par la route ou de choisir d'utiliser l'autoroute ferroviaire en considérant une partie ou la totalité du temps passé sur le train comme un repos journalier, ou bien encore comme un temps de pause dans le cas du service Tours - Vitoria. Les coûts de transport ont donc été calculés en fonction des différentes options possibles ; ainsi les notions de temps de travail, de service, mis à disposition ou de disponibilité (en référence à la directive européenne 2002-15) et les modes de rémunération de ces différents temps sont essentiels.

De fait après la valorisation des coûts, le choix de l'utilisation de l'autoroute ferroviaire pour chaque origine – destination pourra s'avérer différent de celui qui résultait des trajets minimaux.

En France, depuis l'accord du 23 novembre 1994, l'ensemble des temps de service des grands routiers sont rémunérés à 100%, de ce fait la définition du temps de service a été assimilée à celle du temps de travail effectif (dont la définition a été modifiée dans le décret 83-40 dit *Fiterman* par le décret du 27 janvier 2000, premier décret Gayssot partiellement annulé par la suite). Ils correspondent aux temps de conduite, temps consacrés aux autres travaux (chargement, formalités administratives par exemple) et à l'ensemble des temps mis à disposition de l'employeur, tels les moments d'attente, où le *salarié est à la disposition de l'employeur et doit se conformer à ses directives sans pouvoir vaquer librement à ses occupations personnelles* (la définition complète figure dans le code du travail, et a été reprise dans le décret du 27 janvier 2000). Les temps de conduite, d'embarquement/débarquement et d'attente sont par conséquent comptabilisés dans le temps de travail et à rémunérer, tandis que les temps de repos journalier et de pause doivent être décomptés (tout comme l'ensemble des interruptions durant lesquelles le conducteur dispose librement de son temps). La difficulté tient au fait que les temps pendant lesquels le conducteur n'a pas d'activité, mais doit rester à la disposition de l'employeur, peuvent être traités différemment d'un pays à l'autre. Nous retiendrons cependant, pour cette étude, que l'Espagne comptabilise également ces temps à 100% dans le temps de travail.

Concrètement les temps de service, qui sont donc considérés comme les temps à rémunérer, ont été recalculés pour chaque type de trajets de la manière suivante :

- Pour un itinéraire entièrement routier, ils correspondent au temps total du trajet moins les temps de pause et de repos journaliers.
- Dans le cas du service Lille – Vitoria, 11 heures du temps passé sur le train sont à considérer comme un temps de repos, et de fait 4 heures comme du temps de service. Quant aux opérations d'embarquement/débarquement (dont 20 minutes sont considérées comme de la conduite) et au temps d'attente moyen d'une heure, ils sont également à comptabiliser en temps de service.

- Dans le cas où le transporteur utilise l'autoroute ferroviaire Tours - Vitoria en temps de repos avec un temps de trajet ferroviaire de 8 heures, le temps passé sur le train et 3 heures avant l'embarquement (dont 30 minutes d'attente) sont comptabilisés dans le temps de repos, et par conséquent non rémunérés. Les opérations d'embarquement et de débarquement sont quant à elles toujours comptabilisées dans le temps de service.
- Si le service Tours – Vitoria est utilisé en temps de repos, mais cette fois avec un temps de trajet ferroviaire de 9 heures, seul ce temps est non rémunéré ; les temps d'attente et les opérations d'embarquement/débarquement font obligatoirement partie du temps de service.

En Espagne, la notion de temps de service rejoint celle qui existe en France et ces temps sont entièrement rémunérés. Mais du point de vue de la réglementation européenne la directive 2002-15, qui doit être transposée au plus tard en mars 2005 dans les Etats membres, distingue des temps de disponibilité qui ne sont pas considérés comme du temps de travail, c'est le cas notamment lorsqu'un conducteur accompagne un véhicule sur un train ou un ferry. Néanmoins ces éléments ne doivent pas constituer un préjudice pour les législations nationales et les accords entre partenaires sociaux, donc ils devront continuer à être rémunérés si tel était le cas avant la transposition.

Sans plus développer ces éléments ici, la complexité tient au fait qu'il faut d'une part décomposer et différencier les différents temps de travail ou de service du point de vue des réglementations nationale et européenne, mais également les distinguer du point de vue de leur mode de rémunération qui peut notamment relever d'accords de branches (même si un temps n'est pas comptabilisé dans le temps de travail, il peut néanmoins faire l'objet d'une rémunération). En raison de cette complexité et du manque de visibilité sur les évolutions possibles des réglementations à un horizon éloigné, une rémunération partielle du temps de repos pris sur le train pourrait être envisagée dans les prochaines simulations.

1.1 Hypothèses de coûts retenues pour les deux contingents de pavillons

A la demande de RFF, deux contingents de pavillons ont été distingués. Le premier correspond à celui de l'Europe de l'ouest pour lequel les mêmes hypothèses de coûts que celles de l'étude précédente ont été utilisées. Elles ont été appliquées dans les simulations aux flux échangés entre la Péninsule ibérique et le reste de l'Europe de l'ouest. Le second pavillon correspond à celui de l'Europe de l'est pour lequel une hypothèse différente de coûts a été posée, et appliquée à tous les échanges entre la Péninsule ibérique et les pays d'Europe de l'est. L'étude de l'enquête CAFT 99 a montré, en effet, la part écrasante notamment des pavillons polonais et tchèque dans les échanges avec la Péninsule ibérique, alors même que le pavillon espagnol est prédominant dans tous les autres échanges avec l'Europe de l'ouest.

Ce différentiel de coûts a été évalué en considérant qu'il devrait correspondre à la situation de l'Europe de l'est par rapport à celle de l'Europe de l'ouest à l'horizon 2020, et en partant du constat que les conditions réglementaires du transport routier vont vers une plus grande harmonisation dans une Europe élargie. A ce titre, il est utile de préciser que des pays tels que la Pologne et la République tchèque ont signé *l'accord européen relatif au travail des équipages effectuant des transports internationaux sur route* (accord AETR), et de fait ils sont soumis au règlement 3820-85 (il en sera de même pour la directive 2002-15). De la même manière, les conditions d'exploitation des entreprises de transport routier international doivent converger, à titre d'exemple les conditions d'achat des équipements en particulier des véhicules devraient être comparables à cet horizon de temps éloigné. On peut présager aussi une tarification des infrastructures assez homogène en Europe en 2020 ; ainsi la République Tchèque envisage d'introduire une taxe kilométrique d'un montant de 0.15 euro par kilomètre parcouru (elle devrait entrer en vigueur dès janvier 2006).

La plus grande incertitude est donc probablement liée à la question de la rémunération des conducteurs qui, encore une fois, demeure un élément essentiel dans les coûts de transport routier. De fait il est proposé, pour cette étude, de distinguer les coûts des deux contingents de pavillons uniquement sur le terme horaire, c'est-à-dire le coût moyen pour l'entreprise d'une heure de service du conducteur. Ce différentiel a été évalué sur la base de celui qui existait entre la France et l'Espagne dix ans après son intégration dans l'Union Européenne en 1986, afin de le projeter aux pays d'Europe centrale et de l'est à l'horizon 2020.

Les éléments retenus pour ce calcul sont donc ceux de 1995-96 et sont résumés dans le tableau suivant¹, l'ensemble des calculs ont été effectués par défaut selon l'hypothèse que les deux pavillons respectaient la réglementation du moment (en supposant donc que s'ils ne la respectaient pas, le différentiel n'en demeurerait pas moins proportionnel).

	Espagne	France
Temps de service de base retenu	240 heures (légal en Espagne)	230 heures (admis en France)
Taux de rémunération minimum	4.36 euros/h	6.32 euros/h
Taux de majoration (heures supplémentaires)	(à Madrid) au-delà de 40 h/sem : 20 h/sem à +75%	170 ^{ième} à 200 ^{ième} h/mois à +25%, 201 ^{ième} à 230 ^{ième} à +50%
Repos hebdomadaire	36h	48h
Congés (en jours calendaires)	30 jours	35 jours (5 semaines)
Jours fériés	12 (national) + 2 (régional) jours	11 jours
Prime	2 mois (soumis aux charges sociales)	-
Montant charges sociales	35%	51%
Frais de route (repas + nuitée)	43.54 euros	49.9

La prime de deux mois en Espagne correspond en fait aux trois mois de salaires versés à l'occasion des 30 jours de congés, tandis qu'en France seule une entreprise de transport routier sur cinq déclarait à cette époque verser un 13^{ième} mois. Les congés ont été convertis en jours calendaires, c'est-à-dire au nombre de semaines correspondant (soit 35 jours équivaut à 5 semaines) ; la durée hebdomadaire de travail n'étant pas la même, il s'en suit un nombre de jours à provisionner différent. Sur cette base, il en résulte un coût horaire inférieur d'environ 20% pour le pavillon espagnol par rapport à la France. C'est par conséquent ce différentiel qui a été appliqué dans les simulations aux pays d'Europe de l'est. Il est à noter néanmoins que l'application des heures majorées pose problème ; elle a précisément un impact lourd sur le coût horaire, or elle n'est pas toujours appliquée en Espagne (les pratiques réelles ne pouvant être considérées, les réglementations ont été utilisées comme bases de calcul pour un pavillon comme pour l'autre).

¹ Sources : documents à diffusion restreinte, communications personnelles et calculs V. Gacogne.

Le tableau suivant résume donc les hypothèses de coûts routiers retenues pour les simulations.

Hypothèses de coûts routiers par contingent de pavillons

	Europe de l'ouest	Europe de l'est
Terme kilométrique (€/km)	0.37	0.37
Terme horaire (€/h)	15.2	12.2
Terme journalier (€/j)	115	115
Valeur du temps march (€/h)	7.8	7.8

1.2 Résultats des simulations et utilisation du tableur

Pour cette deuxième série de simulations qui tient compte des coûts de transport, une première analyse des différentes options relatives à l'utilisation de l'autoroute ferroviaire Tours – Vitoria est proposée, sans tenir compte du montant du ticket d'entrée ferroviaire. Elle a été effectuée sur la base de l'outil de simulation proposé à RFF permettant de tester divers montants du ticket d'entrée (tableurs *AEFII 4hyp OrigIber* et *AEFII 4hyp OrigIber*). Les différentes options possibles pour l'utilisation de l'autoroute ferroviaire Tours – Vitoria sont ainsi comparées entre elles (8 heures/9 heures, temps de repos), puis également avec l'autoroute ferroviaire Lille – Vitoria en tenant compte du ticket d'entrée.

Les résultats des différentes simulations de montants du ticket d'entrée pour les deux services sont ensuite résumés dans un tableau, et l'une des hypothèses proposées, 0.70 euros/km, a été représentée du point de vue des affectations de trafics.

Comparaison de l'utilisation de l'autoroute ferroviaire Tours – Vitoria en temps de repos entre un trajet ferroviaire de 8 heures et de 9 heures

Dans l'hypothèse d'un temps de trajet ferroviaire de 9 heures, 1h30 est toujours gagnée par rapport au temps de trajet de 8 heures, puisque dans ce deuxième cas le repos doit être de 11 heures, c'est-à-dire augmenté de deux heures du fait de son interruption. Le gain est cependant de 1h30 et non de 2 heures car les 30 minutes d'attente peuvent être comptabilisées dans la première partie du repos.

En revanche, du point de vue des coûts et sans prendre en compte la valeur du temps, les deux options sont parfaitement équivalentes². En effet, dans le cas des 9 heures, les 30 minutes d'attente sont à rémunérer en temps de service, tandis que dans le cas des 8 heures il y a une 1h30 supplémentaire de temps de trajet à valoriser du point de vue de l'immobilisation du véhicule et des coûts fixes (dits coûts de structure). En outre, la prise en compte de la valeur du temps favorise naturellement l'utilisation en 9 heures, et c'est par conséquent cette option qui demeure la plus favorable pour l'utilisation de l'autoroute ferroviaire Tours – Vitoria en temps de repos. Cette dernière va donc être comparée à l'utilisation en temps de pause de cette autoroute ferroviaire, pour un trajet de 8 heures, afin de vérifier si elle demeure la plus intéressante du point de vue des coûts puisque ces deux options sont naturellement incompatibles l'une de l'autre.

Comparaison entre l'utilisation de l'autoroute ferroviaire Lille – Vitoria et Tours – Vitoria en temps de repos (9 heures) avec le ticket d'entrée

Dans cette analyse, le montant kilométrique du ticket d'entrée ferroviaire est supposé identique pour les deux services de l'Atlantique Eco Fret.

Lorsque aucune valeur du temps n'est prise en compte, l'autoroute ferroviaire Tours – Vitoria, utilisée en temps de repos, présente qu'elle que soit l'origine – destination un coût proportionnellement inférieur à celui de l'autoroute ferroviaire Lille – Vitoria. Ceci s'explique par le fait que durant 4 heures le conducteur est payé à temps plein entre Lille et Vitoria. Lorsque la valeur du temps est prise en compte, certaines origines – destinations ont intérêt à utiliser le service Lille – Vitoria plutôt que Tours – Vitoria car il leur permet de gagner un voire plusieurs temps de repos, mais ce potentiel n'en demeure pas moins nettement inférieur à celui de Tours – Vitoria. Cette constatation nous a amené à réaliser à partir du tableur des simulations d'un montant du ticket d'entrée différencié pour les deux services, présentées ci-dessous. Quelque soit le ticket annoncé le potentiel de Tours Vitoria apparaît trois fois plus important que celui de Lille Vitoria (7.5 et 11.4 millions de tonnes contre 2.4 et 3.7 millions de tonnes pour Lille avec un ticket d'entrée équivalant à 0.7 euros par kilomètre)

Par ailleurs, il est à noter qu'une hypothèse ultérieure d'une rémunération minimale du temps de repos pris sur le train n'aura aucune incidence sur le choix entre l'un ou l'autre service, le temps concerné étant le même dans les deux cas (9 heures), en revanche l'incidence devrait être forte par rapport à un trajet *tout route*.

² Tous ces résultats peuvent être vérifiés à l'aide du tableur.

Il faut préciser que la mise en service des deux services en même temps n'induit pas de trafic supplémentaire par rapport aux services isolés.

Synthèse des simulations avec différentes hypothèses de montants du ticket d'entrée

L'ensemble des résultats des simulations avec les différentes hypothèses de montants du ticket d'entrée, identiques et différenciés, entre l'autoroute ferroviaire Tours – Vitoria (utilisée en temps de repos et en 9 heures, étant la seule option viable) et Lille – Vitoria sont résumés dans les tableaux suivants (voir aussi leur synthèse en annexe 6).

A titre d'illustration, l'hypothèse du montant d'un ticket d'entrée identique fixé à 490 euros et 805 euros respectivement pour Tours et Lille soit 0,7 euros/km est représentée sur les deux cartes suivantes (le détail des cartes pour chaque service figure en annexe 7).

Potentiel de trafic captable par l'autoroute ferroviaire avec prise en compte des coûts de transport (hypothèse tickets Lille et Tours identiques)

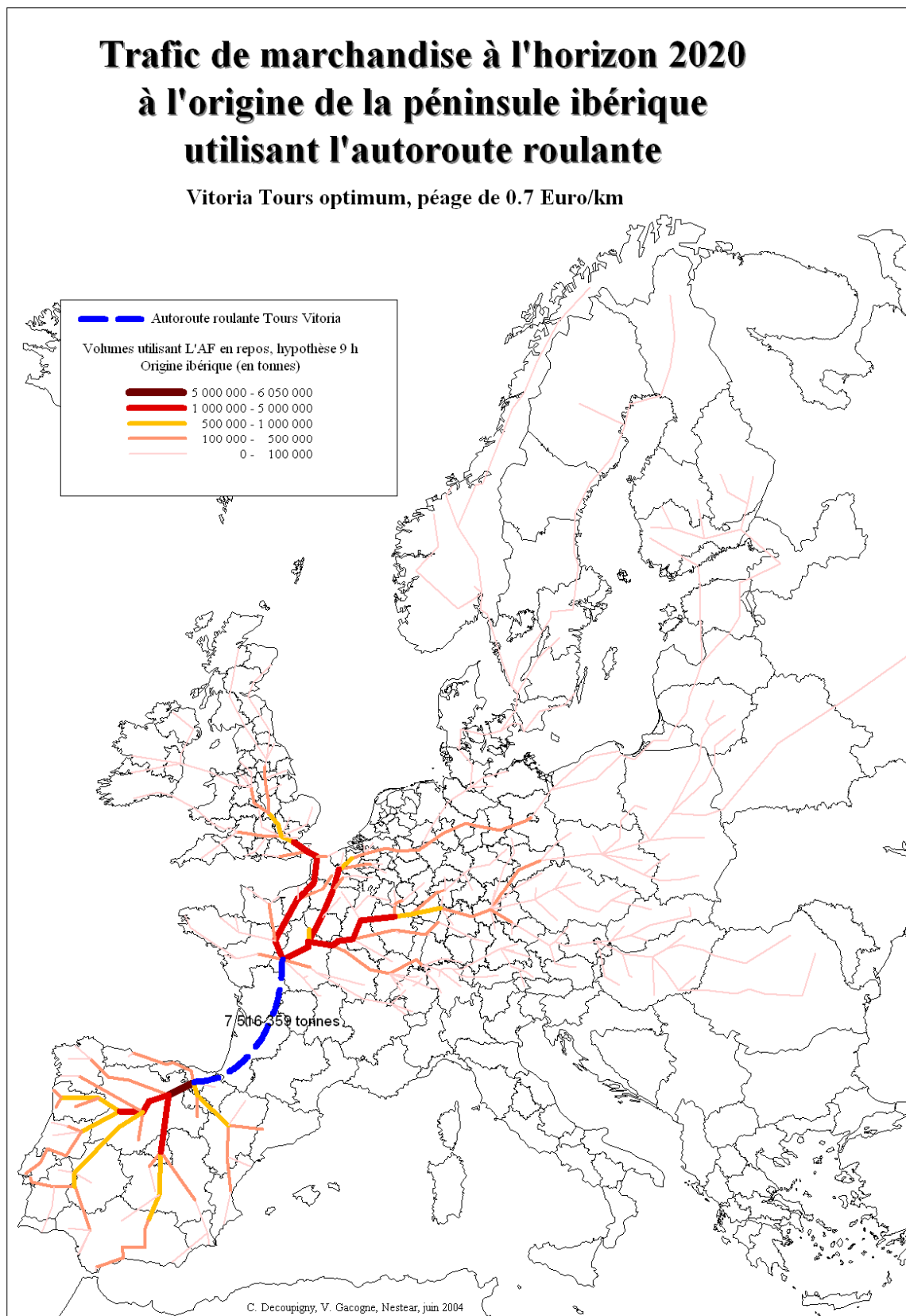
Volumes en tonnes	AF Lille	AF Tours	AF Lille	AF Tours	Total
	(seule)	(seule)	(services simultanés)		
ticket AF (0.8€/km)					
origine ibérique	1 397 636	6 968 912	0	6 968 912	6 968 912
destination ibérique	1 996 235	10 917 010	0	10 917 010	10 917 010
Total	3 393 870	17 885 922	0	17 885 922	17 885 922
ticket AF (0.7€/km)					
origine ibérique	5 162 058	9 762 941	2 478 062	7 516 359	9 994 421
destination ibérique	8 308 217	14 913 258	3 721 538	11 485 707	15 207 245
Total	13 470 275	24 676 198	6 199 600	19 002 066	25 201 666
ticket AF (0.6€/km)					
origine ibérique	8 202 678	12 406 892	3 664 542	9 452 907	13 117 449
destination ibérique	11 970 912	17 628 449	4 911 089	13 506 881	18 417 970
Total	20 173 590	30 035 340	8 575 631	22 959 788	31 535 419

Potentiel de trafic captable par l'autoroute ferroviaire avec prise en compte des coûts de transport (hypothèse tickets Lille et Tours différenciés)

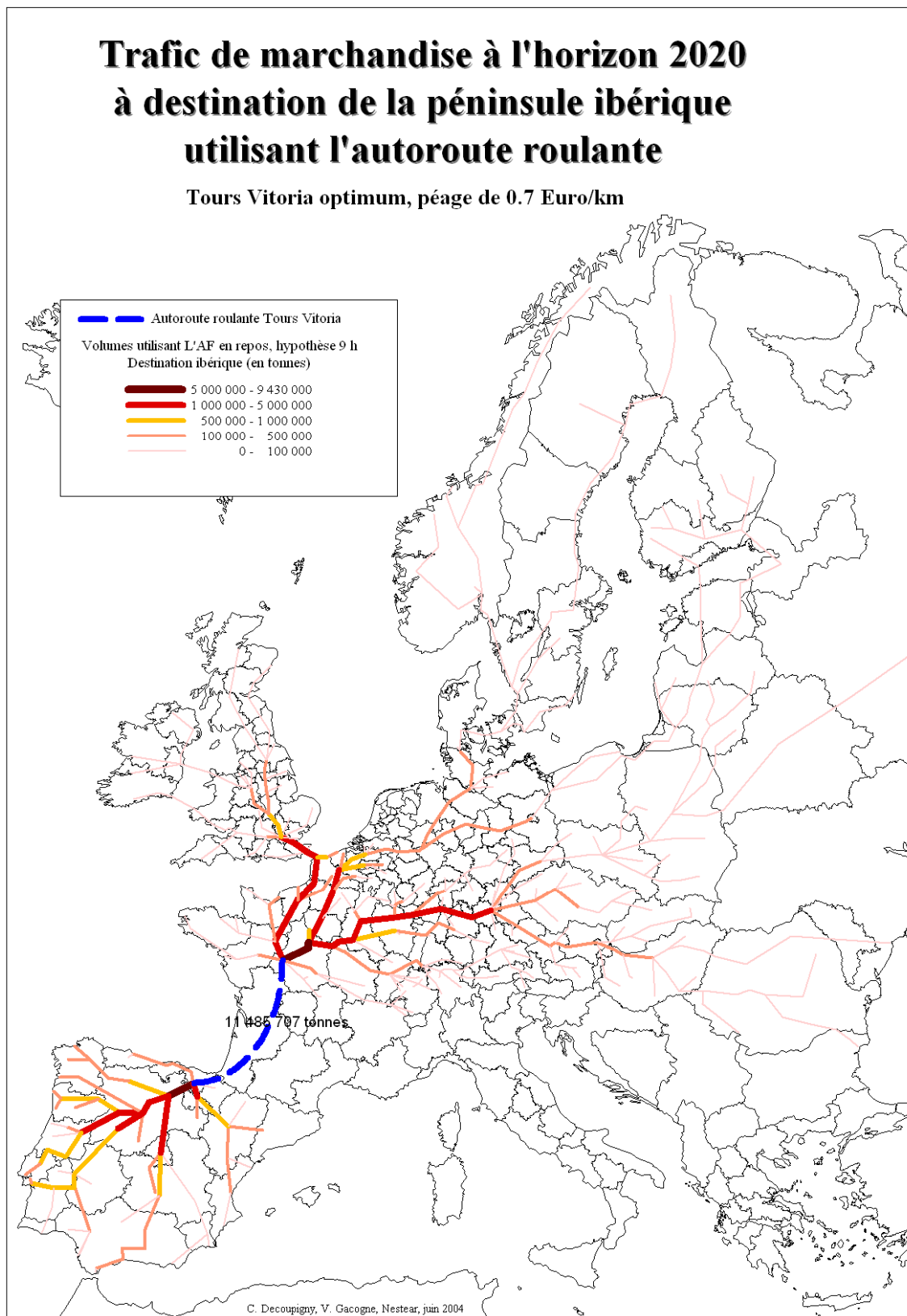
	Volumes en tonnes		
	AF Lille	AF Tours	Total
	(services simultanés)		
Ticket AF Lille 0.7€/km - Tours 0.8€/km			
origine ibérique	3 835 598	4 261 792	8 097 389
destination ibérique	5 513 870	7 013 194	12 527 064
Total	9 349 468	11 274 985	20 624 453
Ticket AF Lille 0.6€/km - Tours 0.75€/km			
origine ibérique	7 481 678	3 511 358	10 993 036
destination ibérique	10 520 822	5 234 259	15 755 081
Total	18 002 500	8 745 617	26 748 117
Ticket AF Lille 0.6€/km - Tours 0.8€/km			
origine ibérique	7 846 185	2 724 217	10 570 402
destination ibérique	11 154 069	3 936 402	15 090 471
Total	19 000 254	6 660 619	25 660 873

Les deux premières colonnes du premier tableau correspondent, à titre de comparaison, aux simulations de l'un et l'autre service pris indépendamment (offre non simultanée). Au vu de l'ensemble de ces résultats, il apparaît évident que les deux services se concurrencent l'un l'autre et ne constituent en aucun cas une offre complémentaire. De plus, c'est le service sur Tours – Vitoria qui présente incontestablement le potentiel le plus important.

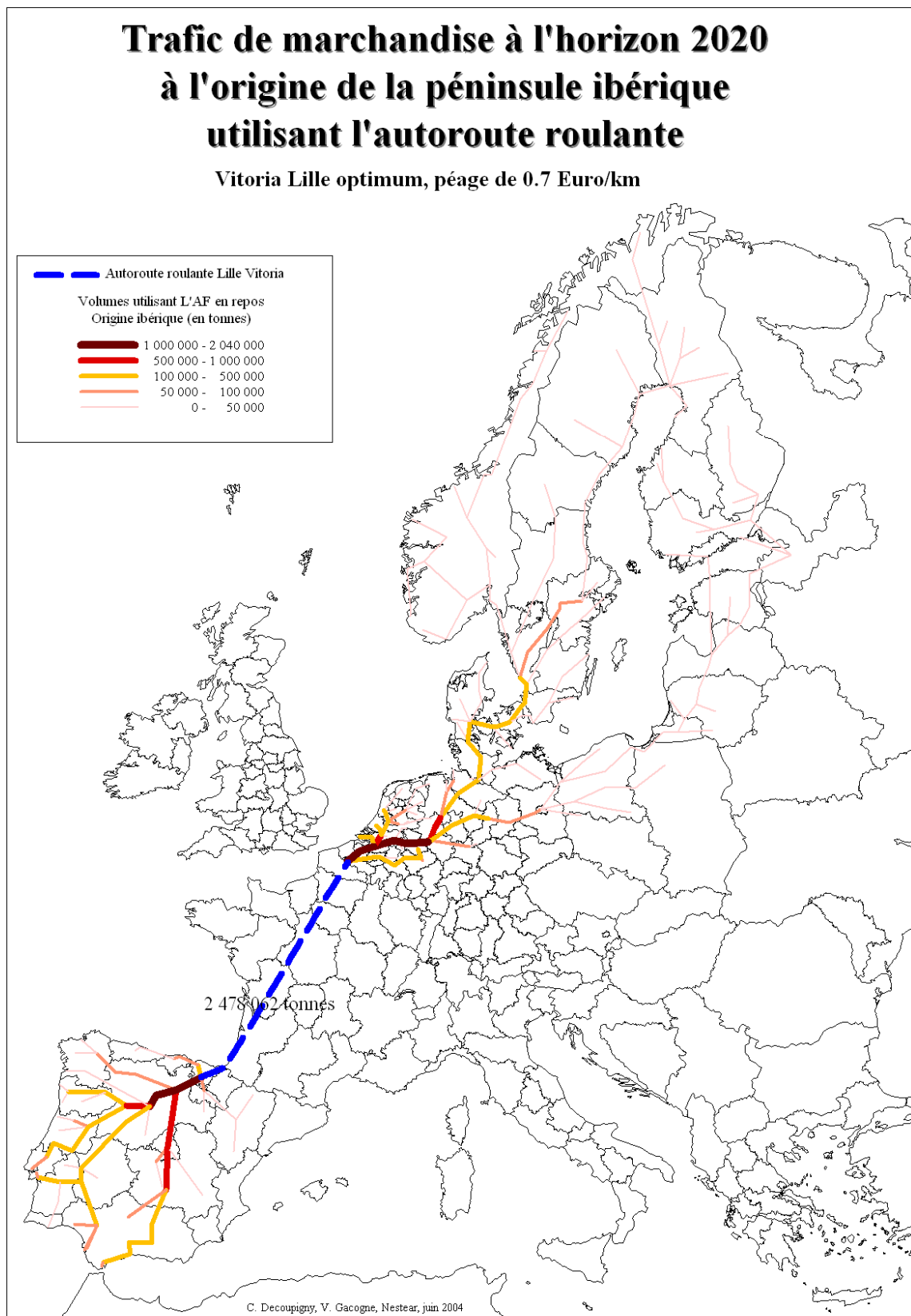
Potentiel de trafic de marchandises captable par l'AF Tours Vitoria avec ticket 0,7 €/km et service simultané avec l'AF Lille Vitoria (sens Sud Nord)



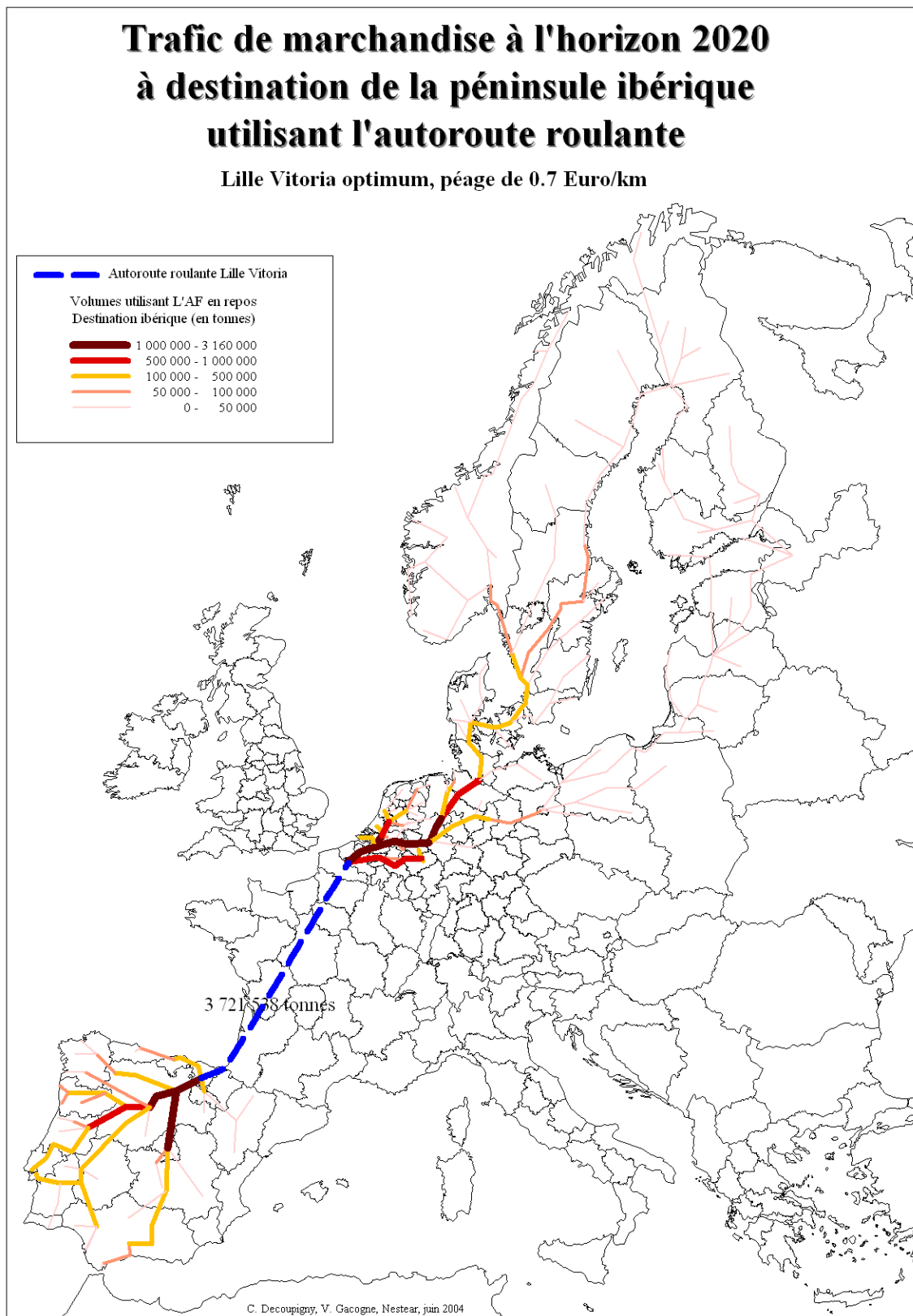
Potentiel de trafic de marchandises captable par l'AF Tours Vitoria avec ticket 0,7 €/km et service simultané avec l'AF Lille Vitoria (sens Nord Sud)



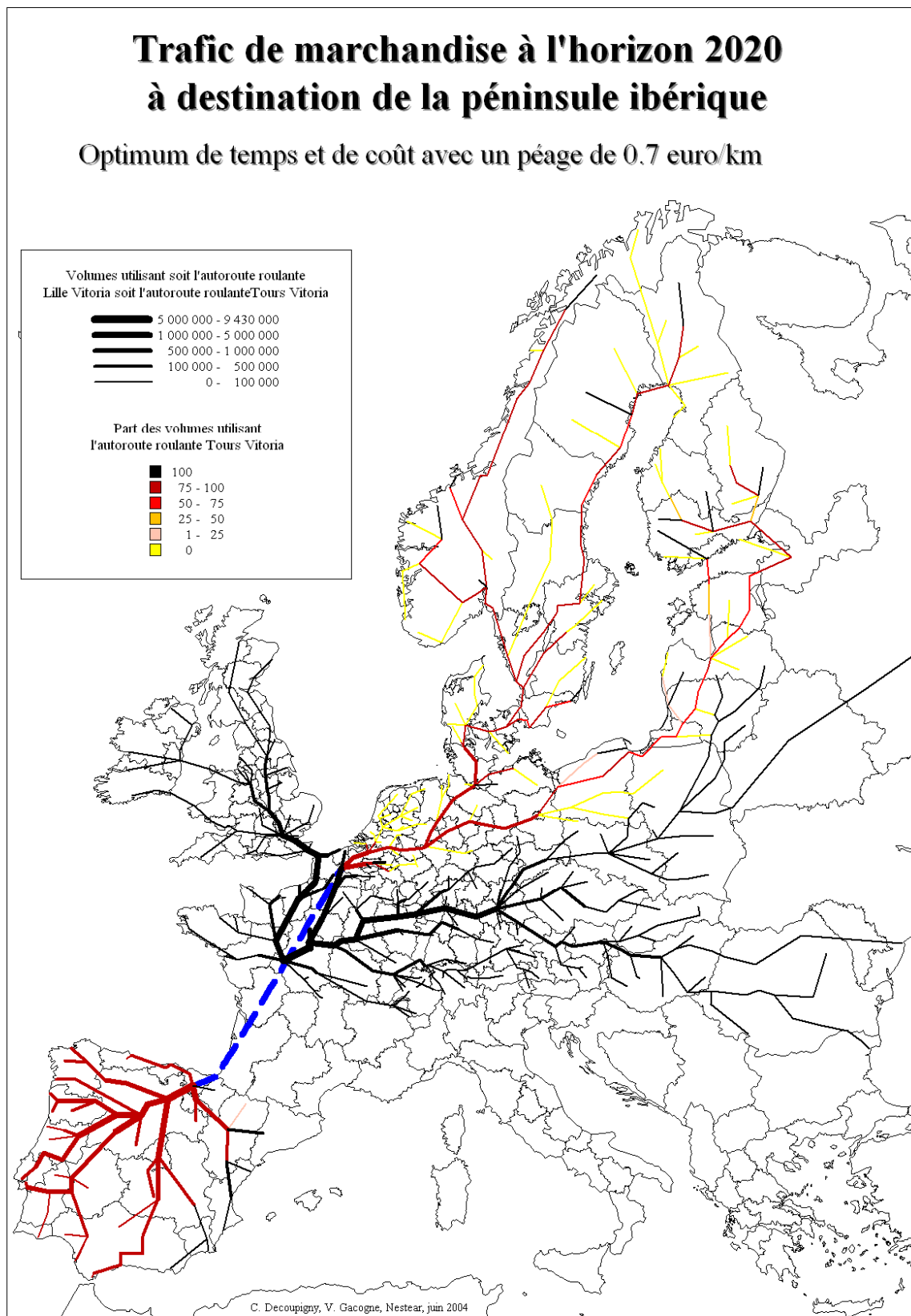
Potentiel de trafic de marchandises captable par l'AF Lille Vitoria avec ticket 0,7 €/km et service simultané avec l'AF Tours Vitoria (sens Sud Nord)



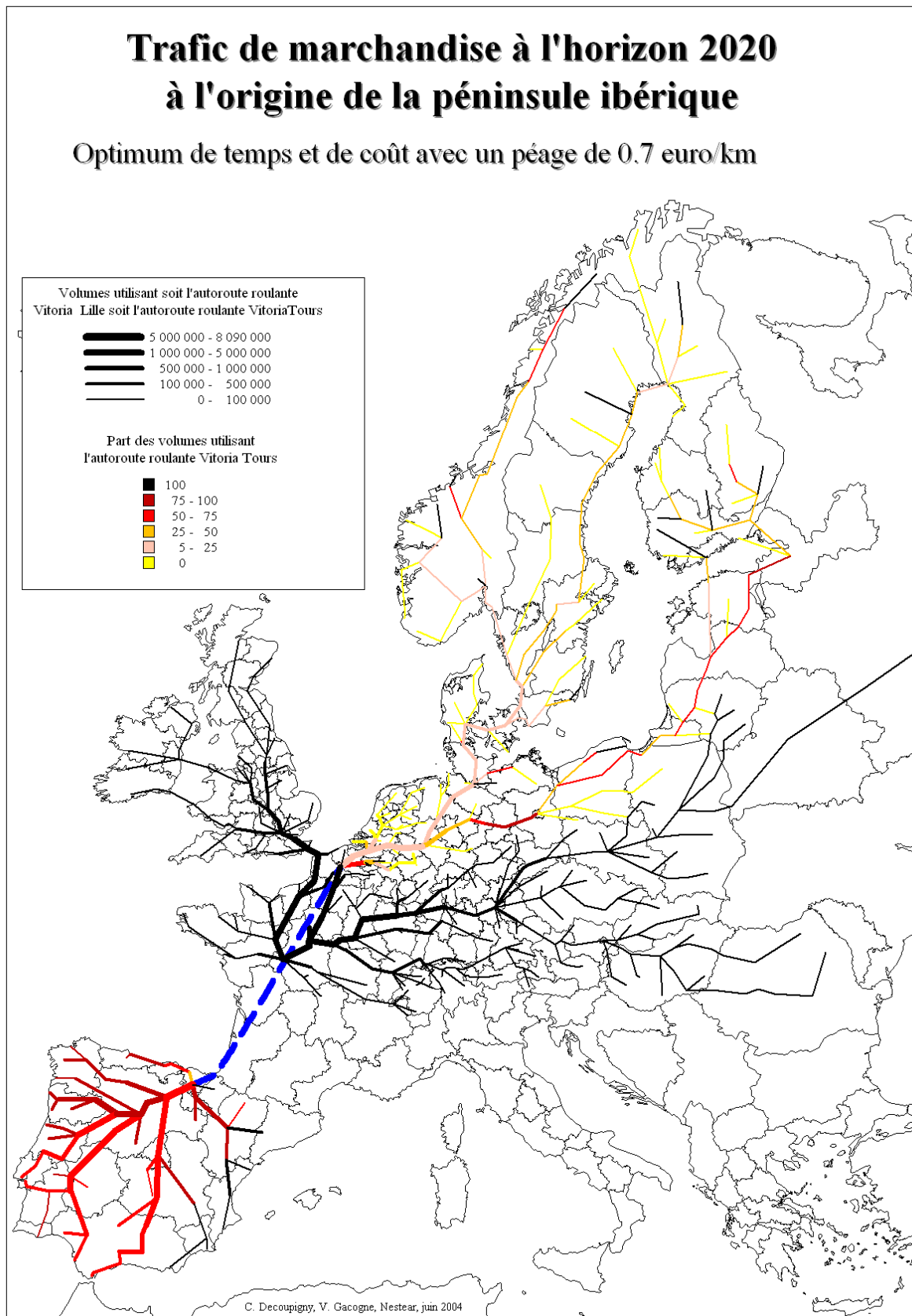
Potentiel de trafic de marchandises captable par l'AF Lille Vitoria avec ticket 0,7 €/km et service simultané avec l'AF Tours Vitoria (sens Nord Sud)



Potentiel de trafic de marchandises captable par les services simultanés d'AF Tours Vitoria + Lille Vitoria avec ticket 0,7 €/km (sens Sud Nord)



**Potentiel de trafic de marchandises captable par les services simultanés d'AF Tours
Vitoria + Lille Vitoria avec ticket 0,7 €/km (sens Nord Sud)**



1.3 Évaluation du potentiel du service Tours Vitoria 9h en 2013

Les tableaux suivants résument le potentiel de ce service en non accompagné et en accompagné en gain de temps et de coût pour des tickets de 420 euros et 490 euros soit respectivement 0.6 et 0.7 euros par kilomètre.

Non accompagné	Tours-Vitoria 0.6 euros/km		Tours-Vitoria 0.7 euros/km	
origine ibérique	9 847 733	21.8%	6 660 001	14.7%
destination ibérique	13 962 105	28.5%	10 685 474	21.8%
Total	23 809 838	25.3%	17 345 475	18.5%

Accompagné	Tours-Vitoria 0.6 euros/km		Tours-Vitoria 0.7 euros/km	
origine ibérique	7 641 255	16.9%	3 586 543	7.8%
destination ibérique	11 799 634	24.1%	6 198 287	12.6%
Total	19 440 889	20.6%	9 784 830	10.4%

On rappelle qu'un service non accompagné se traduit uniquement par la présence sur le train de la remorque pour un coût d'immobilisation de 6 euros environ (10 h 30 / 24 h x 15 euros par jour, 15 euros étant le coût journalier de la possession de la remorque) au lieu de 50 euros pour un service accompagné.

Le potentiel en non accompagné est plus important du fait de l'économie réalisé sur le tracteur avec comme pour un service accompagné une diminution des volumes avec l'augmentation du ticket. Néanmoins la diminution du potentiel avec le ticket est plus marqué pour l'accompagné qui s'explique par le surcoût de l'immobilisation du tracteur.

En comparant avec l'année 2020 le potentiel en non accompagné avec un ticket de 0.6 euros/km équivaut celui de 2020 en option seule pour un ticket de 0.7 euros/km, alors que celui en accompagné correspond au service Tours Vitoria en meilleure option.

2 Evaluation du potentiel des services d'AF en relais à l'horizon 2020

Nous avons mené en plus de l'estimation du marché potentiel des AF tenant compte des temps de repos et de pause, une évaluation des potentiels des services Tours Vitoria et Lille Vitoria organisé en relais.

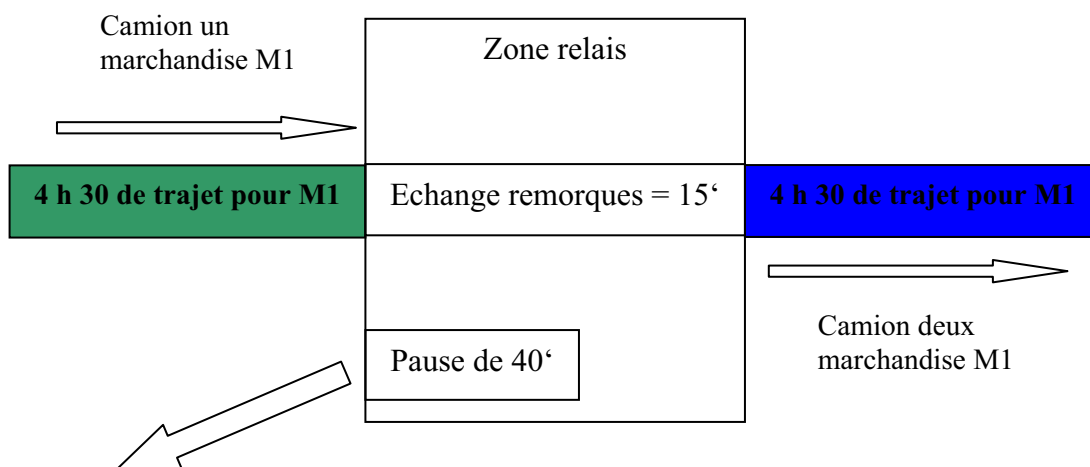
On a comparé dans un premier temps les temps de parcours en relais par la route et en utilisant les services d'AF (pré et post acheminement réalisé en relais également) pour envisager dans un second temps l'analyse des coûts de transport. La méthode de calcul des temps et des coûts est la même que précédemment.

Prise en compte des relais

Il faut préciser que nous calculons le temps de parcours et le coût du transport de la marchandise et non pas le coût de l'organisation d'un transport en relais pour une entreprise. De plus nous ne considérons pas dans un premier temps de tonnage minimum pour un relais, on suppose que toutes les OD sont susceptibles d'être effectuées en relais.

La figure suivante illustre cette organisation en relais.

Départ
à t0



Temps de transport de M1 = 4 h 30 + 0 h 15 + 4 h 30 = 9 h 15

On a supposé que l'échange de la marchandise se faisait tout les 4h30 pendant 15 minutes. Les temps de parcours au niveau de l'AF se réalisent dans les mêmes conditions que précédemment.

Potentiel du service Tours Vitoria en relais en tonnes par an

Dans ce cas le service d'AF Tours Vitoria est mis en place (sans le service Lille – Vitoria).

	Tours Vitoria	
	Origine Ibérique	Destination Ibérique
Trafic en tonnes par sens	Gain de temps	
	8 726 029	13 882 335
	Gain de temps et de coût sans ticket	
	8 726 029	13 882 335
	Gain de temps et de coût avec ticket de 420 euros soit 0.6 euros/km	
	8 660 921	13 815 109
	Gain de temps et de coût avec ticket de 490 euros soit 0.7 euros/km	
	6 749 150	11 096 664

Le relais par la route étant très efficace, le marché potentiel du service Tours Vitoria en relais diminue fortement et est moitié moins important que celui qui tient compte des temps de pose et de repos. En moyenne les OD utilisant ce service gagnent 82 minutes avec un gain de temps maximum de 120 minutes.

Il faut remarquer que dans ces conditions quand une OD est éligible par gain de temps elle l'est pratiquement en terme de coût, il existe 60 000 tonnes d'écart entre les hypothèses gain de temps et gain de temps plus gain de coût.

Si on pose comme hypothèse que 20% des OD sont susceptibles de s'organiser en relais on obtient que 1 732 184 tonnes par an (soit 461 PL par jour ouvrable³) au départ de péninsule ibérique et 2 763 021 tonnes par an (soit 736 PL par jour ouvrable) à destination de la péninsule ibérique sont intéressées par ce service.

Potentiel du service Tours Vitoria en relais en tonnes par an

Dans ce cas le service d'AF Lille Vitoria est mis en place (sans le service Tours Vitoria).

	Lille Vitoria	
	Origine Ibérique	Destination Ibérique
Trafic en tonnes par sens	Gain de temps	
	4 523 365	7 648 226
	Gain de temps et de coût sans ticket	
	4 523 365	7 648 226
	Gain de temps et de coût avec ticket de 690 euros 0.6 euros/km	
	4 523 365	7 648 226
	Gain de temps et de coût avec ticket De 805 euros 0.7 euros/km	
	2 532 337	4 842 240

Comme dans le cas de Tours Vitoria le potentiel de Lille Vitoria diminue par rapport à une prise en compte des temps de repos et de pose. De plus, ce potentiel est plus faible que celui de Tours (il correspond à la moitié) puisqu'il ne permet pas d'attirer le trafic issu de la région Ile de France par exemple. En moyenne les OD utilisant ce service gagnent 87 minutes avec un gain de temps maximum de 139 minutes.

Il n'y a pas de différence entre le potentiel gain de temps uniquement et le potentiel gain de temps et de coût.

De manière générale quand un OD gagne du temps à utiliser un service d'AF en relais elle gagne systématiquement du coût.

Si on pose comme hypothèse que 20% des OD sont susceptible de s'organiser en relais on obtient que 904 673 tonnes par an (soit 241 PL par jour ouvrable) au départ de péninsule ibérique et 1 529 645 tonnes par an (soit 407 PL par jour ouvrable) à destination de la péninsule ibérique sont intéresser par ce service.

³ 250 jours ouvrables dans l'année et 15 tonnes par camions.

Potentiel des service d'AF : offre simultanée en tonnes par an

Dans cet exemple nous avons considéré que les services Tours Vitoria et Lille Vitoria fonctionnaient simultanément. Le tableau suivant montre le potentiel des OD qui gagnent plus de temps et de coût à utiliser un service plutôt qu'un autre.

	Gain de temps et de coût avec ticket	
	Origine Ibérique	Destination Ibérique
Tours Vitoria	5 075 730	7 243 674
Lille Vitoria	3 292 962	5 166 126

On remarque que le potentiel de Tours Vitoria décroît plus fortement que celui de Lille puisqu'une partie du potentiel utilisant ce premier peuvent également utiliser à moindre temps et coût le service à Lille.

De la même manière si on considère que 20 % des OD s'organise en relais, on obtient les potentiels suivants :

	Gain de temps et de coût avec ticket	
	Origine Ibérique	Destination Ibérique
Tours Vitoria	1 015 146	1 636 308
Lille Vitoria	658 592	1 033 225
Tours Vitoria	270 PL/jour	436 PL/jour
Lille Vitoria	175 PL/jour	275 PL/jour

A la vue de ces résultats il est indéniable que le potentiel en relais est beaucoup plus faible que celui avec les temps de repos et de pause. Le service de Tours Vitoria apparaît là aussi plus attrayant en terme de temps et de coût que Lille Vitoria.

Toutefois cet avantage doit être relativisé en terme de qualité de service sur une année. En effet le service de Tours Vitoria est contraint par les interdictions de circuler le week-end et les jours fériés. Le service Lille Vitoria est soumis aux mêmes contraintes mais peut bénéficier comme pour le transmanche Calais Douvres d'une dérogation pour les poids lourds en transit vers le Nord de L'Europe via l'autoroute A16.

Les cartes suivantes illustrent les régions émettrices et réceptrices de flux qui gagne du temps et du coût en utilisant les AF en relais.

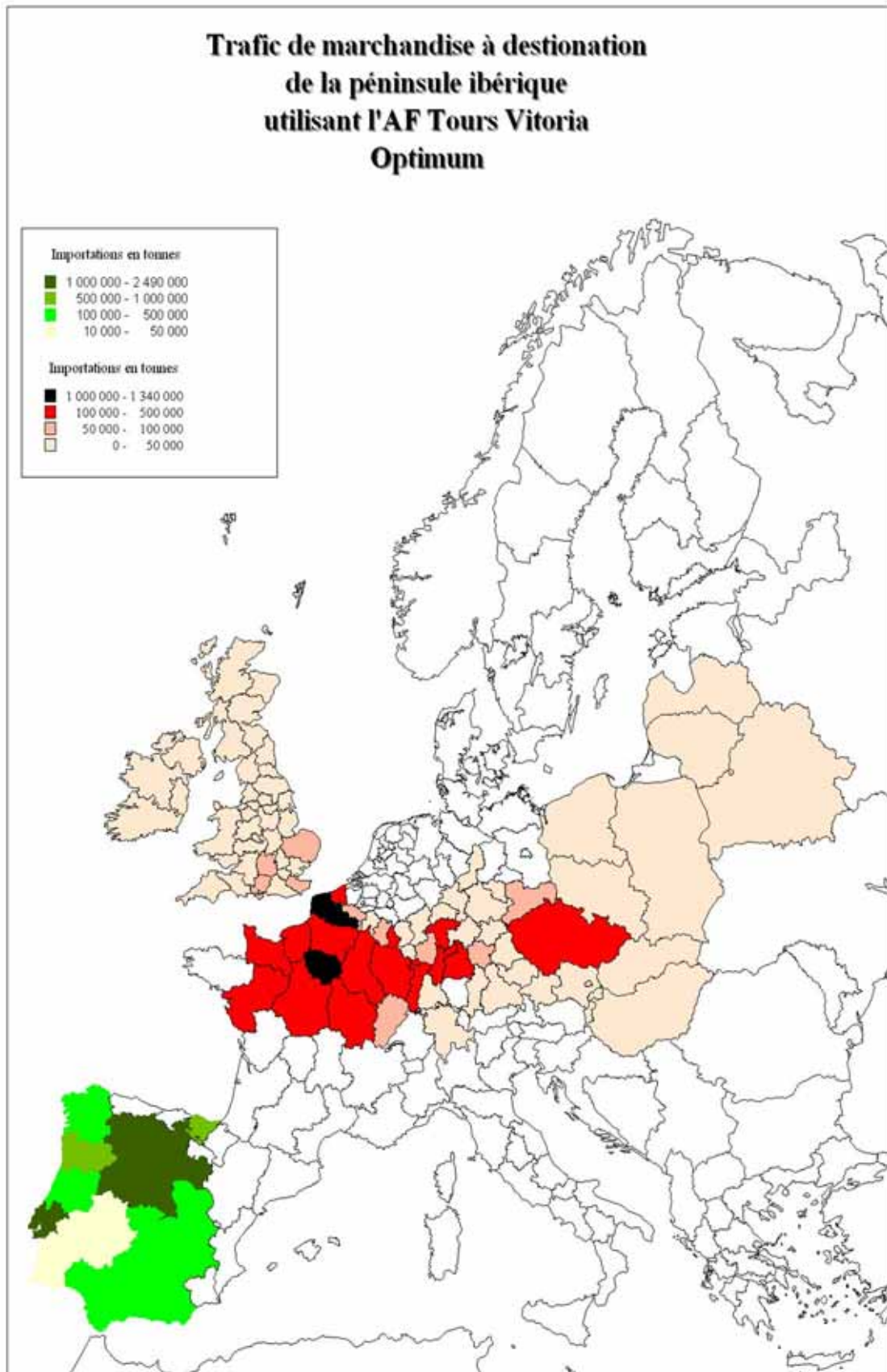
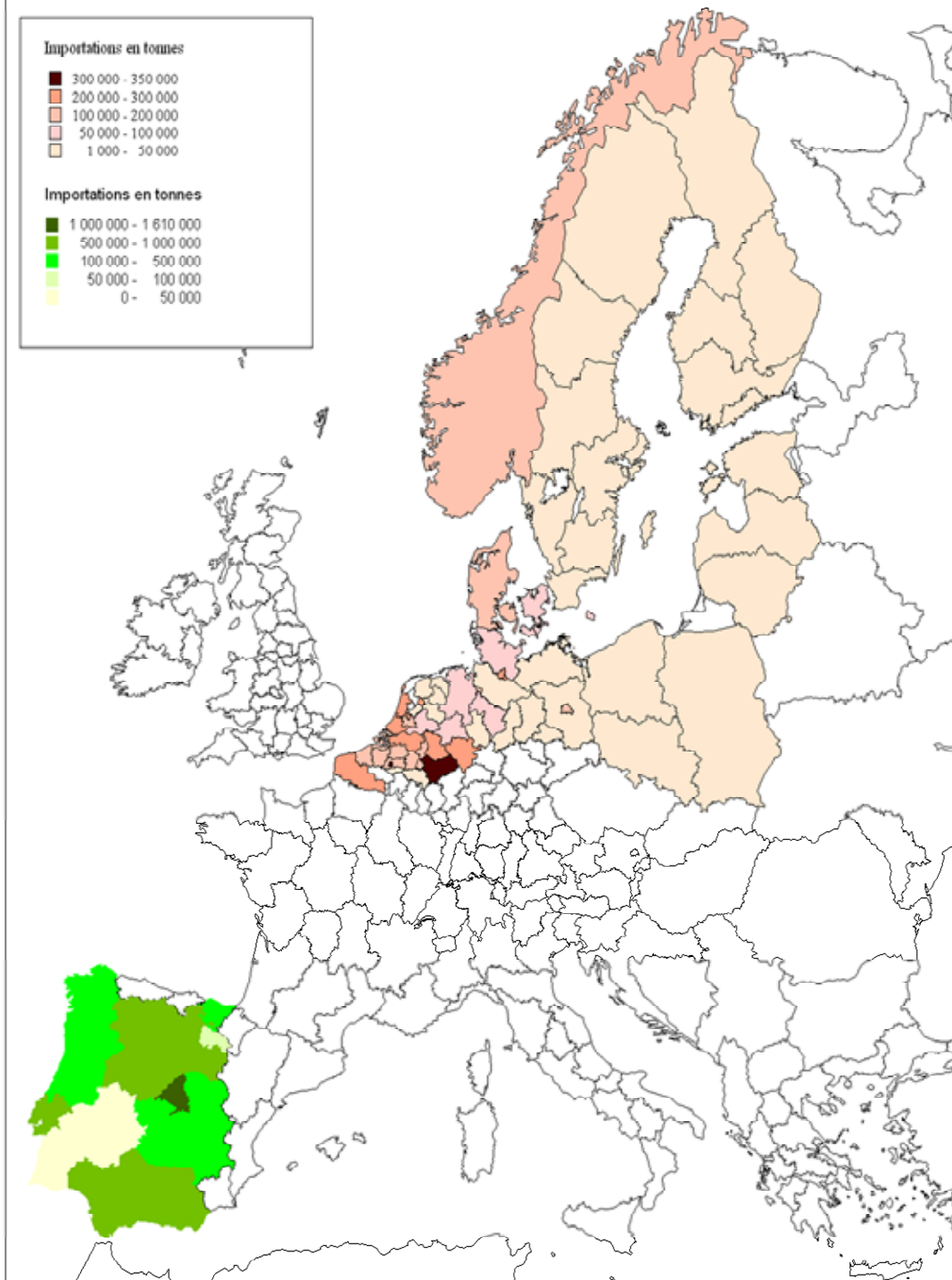


Figure 1

Trafic de marchandise à destination de la péninsule ibérique utilisant l'AF Lille Vitoria Optimum



3 Conclusion

Les affectations de trafic en temps de trajet minimum ont montré encore une fois qu'il existait un réel potentiel pour l'Atlantique Eco Fret, correspondant à plus de 60% des projections de trafics routiers à l'horizon 2020. Ce potentiel est même proportionnellement plus élevé que lors de l'étude précédente pour au moins deux raisons :

- la plate-forme de Vitoria en Espagne est incontestablement mieux située qu'Hendaye du point de vue des itinéraires ;
- la possibilité de conduire jusqu'à 10 heures dans une journée (conformément aux dispositions du règlement 3820/85) a été introduite dans les affectations de trafics pour accéder aux plates-formes, c'est-à-dire dès lors que le conducteur se situe à moins d'une heure de celle-ci alors qu'il a déjà conduit 9 heures ; cette modification paraît mieux correspondre à la réalité des pratiques et permet de *gagner*, dans certains cas, un voire plusieurs temps de repos journaliers.

La prise en compte des coûts de transport dans l'évaluation du potentiel a montré qu'il y avait inévitablement une concurrence entre les deux services. Par ailleurs, c'est probablement l'autoroute ferroviaire Tours – Vitoria qui présente le potentiel le plus fort avec 19 millions de tonnes pour un ticket indifférencié de 0.70 euros/km pour les deux services, et en tenant compte de la valeur du temps. Dans les mêmes conditions, mais en supposant que le service Lille – Vitoria n'existe pas, ce potentiel s'élèverait à 24.7 millions de tonnes (et 11.5 millions de tonnes sans valeur du temps).

Pour que le service Lille – Vitoria présente un potentiel intéressant par rapport à l'offre Tours - Vitoria, une différenciation du ticket ferroviaire kilométrique est indispensable, du fait qu'au moins 4 heures du temps passé sur cette autoroute ferroviaire devront être rémunérées à temps plein, la désavantageant par rapport à Tours – Vitoria. Il faut noter, en outre, que ces résultats correspondent à notre proposition de modifier le temps de parcours ferroviaire de Tours – Vitoria en 9 heures. En effet, cette modification permet de ne pas interrompre le temps de repos du conducteur et correspond ainsi à une offre particulièrement attractive pour un opérateur routier, avec un temps total de service qui s'en trouve réduit (dans le cas précédent le conducteur devait s'arrêter 2h30 avant l'embarquement pour respecter les dispositions du règlement 3820/85).

Le service Lille Vitoria pourrait posséder l'atout de jouer le rôle d'un pont terrestre lors des week-ends et des jours fériés afin de ne pas interrompre le service pendant ces périodes, à l'image de ce qui se pratique pour Douvres et Calais.

Enfin, il va sans dire que ces résultats correspondent toujours à une utilisation de l'un ou l'autre service en considérant le temps passé sur le train comme un temps de repos journalier pour le conducteur, seule option viable en termes de coûts. Néanmoins, d'autres simulations pourraient être réalisées en tenant compte d'une rémunération minimale du conducteur sur le train, compte tenu du manque de visibilité quant à l'évolution des réglementations dans ce domaine à l'horizon 2020.

Les hypothèses de service non accompagné ne modifient pas les temps de parcours. En revanche le transporteur économise le coût d'immobilisation du tracteur sur l'AF. Le potentiel augmente légèrement en tonnage avec des gains de coûts plus importants par rapport à la route.

L'utilisation des AF en relais n'apporte pas des gains de temps conséquents, c'est le gain de coût qui peut être l'intérêt principal des AF par rapport à la route. Néanmoins, au regard de cette pratique (importance du relais dans le trafic international, organisation particulière et massification) il convient de nuancer le potentiel trouvé.

4 Tableau de synthèse

Pour un ticket d'entrée de 0.6 euros par kilomètre

		Tours Vitoria 9h				Lille Vitoria			
		Origine ibérique*	% **	Destination ibérique*	%**	Origine ibérique*	% **	Destination ibérique*	% **
2020 avec repos, option AF seule	Tonnes par an	12 406 892	25	17 628 449	32	8 202 678	16	11 970 912	22
	Pl par an***	775 431		1 101 778		512 667		748 182	
2020 avec repos, option AF simultanée	Tonnes par an	9 452 907	19	13 506 881	24	3 664 542	7	4 911 089	9
	Pl par an***	590 807		844 180		229 034		306 943	
2020 en relais, option AF seule	Tonnes par an	8 660 921	17	13 815 109	25	4 523 365	9	7 648 226	14
	Pl par an***	541 308		863 444		282 710		478 014	
2020 en relais, option AF simultanée	Tonnes par an	5 075 730	10	7 253 674	13	3 292 962	7	5 166 126	9
	Pl par an***	317 233		453 355		205 810		322 883	
2013 non accompagné	Tonnes par an	9 847 733	22	13 962 105	29	x		x	
	Pl par an***	615 483		872 632		x		x	
2013 accompagné	Tonnes par an	7 641 255	17	11 799 634	24	x		x	
	Pl par an***	477 578		737 477		x		x	

*en tonne par an

** pourcentage du volume total par sens

*** 16 tonnes par PL

Une offre simultanée des AF apporte plus de potentiel que des services séparés, tout en améliorant la qualité de service et la capacité de l'offre (voir les tableaux ci-dessous).

Le potentiel des AF en non accompagné est plus important qu'en accompagné, puisque le coût de transit ferroviaire diminue (il n'y a plus le coût d'immobilisation du tracteur et du chauffeur). Il permet donc d'augmenter le gain de coût pour un temps de trajet identique.

Si on croise ces potentiels avec la capacité en PL des offres, on s'aperçoit que la demande est systématiquement supérieure à l'offre. Les services d'AF satisfont entre 15 et 70 % de la demande selon les cas, avec l'hypothèse que tout le potentiel utilise ces services. Une offre simultanée Lille Vitoria + Tours Vitoria (324 000 PL par an et par sens) est plus pertinente en terme de satisfaction de la demande.

Capacité du service d'autoroute ferroviaire

	Nombre de navettes	Capacité en PL par train avec 20 wagons	Capacité en PL par jour (remplissage 100%)		Capacité en PL par an (300 jours)	
			Destination ibérique	Origine Ibérique	Origine Ibérique	Destination ibérique
Hypothèse non accompagné						
Tours Vitoria	20 A/R par jour	40	800	800	240 000	240 000
Lille Vitoria	10 A/R par jour	40	400	400	120 000	120 000
Hypothèse accompagné						
Tours Vitoria	20 A/R par jour	26	520	520	156 000	156 000
Lille Vitoria	10 A/R par jour	26	260	260	78 000	78 000

Satisfaction de la demande

Hypothèse : remplissage 36 PL / train			Tours Vitoria	% de la demande satisfaite	Lille Vitoria	% de la demande satisfaite
Repos 2020	Potentiel PL par an option seule 0.6 €/km	Origine Ibérique	775 431	28	512 667	21
		Destination ibérique	1 101 778	20	748 182	14
	Potentiel PL par an deux offres 0.6 €/km	Origine Ibérique	590 807	37	229 034	47
		destination ibérique	844 180	26	306 943	35
Relais 2020	Potentiel PL par an option seule 0.6 €/km	Origine Ibérique	541 308	40	282 710	38
		destination ibérique	863 444	25	478 014	23
	Potentiel PL par an deux offres 0.6 €/km	Origine Ibérique	317 233	68	205 810	52
		destination ibérique	453 355	48	322 883	33
Repos 2013 mode non accompagné	Potentiel PL par an option seule 0.6 €/km	Origine Ibérique	615 483	35		
		destination ibérique	872 632	25		
Repos 2013 accompagné	Potentiel PL par an option seule 0.6 €/km	Origine Ibérique	477 578	45		
		destination ibérique	737 477	29		

Il apparaît à la lueur de ces résultats que l'offre simultanée des deux AF est préférable avec un service en non accompagné. Néanmoins si cette offre n'est pas réalisable l'AF Tours Vitoria présente le plus de potentiel en économie de temps et de coût.

Si une offre non accompagné apparaît plus pertinente en potentiel (économie de coût plus grande) et en capacité, il ne faut pas écarter la possibilité de l'accompagné en tout cas dans un premier temps. Aujourd'hui les transporteurs réalisent par la route la totalité du trajet entre la destination et l'origine. Demain avec l'AF en non accompagné les transporteurs se concentreront uniquement sur du post ou pré acheminement vers L'AF, nécessitant une réorganisation de la pratique et de la logistique à travers la recherche de partenaires au point d'entrée ou de sortie de l'AF et notamment pour les espagnols. Cette adaptation n'est pas évidente, et n'est peut être pas souhaitée par les espagnols. Au regard de l'évolution du marché et de la pénétration des nouveaux membres de la communauté européenne, le positionnement ibérique risque de changer.

L'objectif est de fournir un service le plus proche de la demande des transporteurs. Dans ce sens il est préférable dans les premiers temps de lancement d'élargir les alternatives d'utilisation (accompagné ou non) au lieu de les restreindre, tout en sachant que cette offre peut évoluer et s'adapter.

ANNEXES

Annexe 1 : Rappel des principales dispositions
du règlement 3820/85 sur le transport routier

Temps de conduite et de repos	Limites
Temps de conduite journalier maximum	9 heures 10 heures deux fois par semaine
Temps de conduite hebdomadaire maximum	6 périodes journalières de conduite
Temps de conduite maximum sur 2 semaines consécutives	90 heures
Temps de conduite maximum avant une pause	4h30
Temps de pause minimum	45 minutes ou plusieurs pauses d'au moins 15 minutes équivalentes au total à 45 minutes
Temps de repos journalier minimum (normalement)	11 heures consécutives
Temps de repos journalier réduit	9 heures consécutives pas plus de trois fois par semaine
Fractionnement du temps de repos journalier	Ce temps est porté de 11 à 12 heures pouvant être fractionnées en 2 ou 3 fois comprenant au moins une période de 8 heures consécutives
Temps de repos hebdomadaire minimum (normalement)	45 heures
Temps de repos hebdomadaire réduit	36 heures au point de rattachement du conducteur, 24 heures en-dehors
Temps de repos sur les ferries et trains (dispositions spécifiques)	Le repos journalier peut être interrompu une fois si : -Le reste du repos est pris avant ou après l'embarquement sur terre ; -Le temps d'interruption n'excède pas 1 heure ; -Le conducteur dispose d'une couchette sur terre et sur le train ou le ferry ; -Le temps de repos journalier est augmenté de 2 heures.

Annexe 2 : Taux de chargement moyen des véhicules à Biriadou (CAFT 99)

Taux de chargement moyen tous véhicules à Biriadou

	N-S	S-N	Total
Echange	15.00	11.73	13.34
Transit	15.13	15.53	15.33
Total	15.05	13.27	14.16

Taux de chargement des poids lourds non vides à Biriadou

	N-S	S-N	Total
Echange	17.37	15.45	16.46
Transit	15.46	16.14	15.79
Total	16.51	15.77	16.16

Taux de chargement moyen des véhicules articulés (non vides) à Biriadou

	N-S	S-N	Total
Echan	19.00	17.32	18.23
Trans	16.03	16.89	16.45
Total	17.63	17.11	17.38

Taux de chargement moyen des véhicules articulés (non vides) au Perthus

	N-S	S-N	Total
Echan	19.29	17.61	18.43
Trans	16.73	17.66	17.21
Total	17.80	17.64	17.72

Annexe 3 : Synthèse des simulations – potentiels de l'Atlantique Eco Fret

Coûts routiers

	Coûts ouest	Coûts est
Terme km (€/km)	0.37	0.37
Terme horaire (€/h)	15.2	12.2
Terme journalier (€/j)	115	115
Valeur du temps march (€/h)	7.8	7.8

Tonnages totaux (projections 2020)

orig ibérique	50 336 414
dest ibérique	55 380 132
Total	105 716 546

Première évaluation du potentiel des AF Lille et Tours

Affectation de trafics en temps de trajet minimum

	(avec Tours-Vitoria en 8h)	(avec Tours-Vitoria en 9h)
orig ibérique	28 003 089	55.6%
dest ibérique	37 897 846	68.4%
Total	65 900 935	62.3%

Deuxième évaluation du potentiel des AF Lille et Tours

Résultats des simulations avec la prise en compte des coûts

péages Lille et Tours identiques:

Volumes en tonnes

	AF Lille (seule option)	AF Tours (seule option)	AF Lille (meilleure option)	AF Tours (meilleure option)	Total
Péage AF (0.8€/km)					
origine ibérique	1 397 636	6 968 912	0	6 968 912	6 968 912
destination ibérique	1 996 235	10 917 010	0	10 917 010	10 917 010
Total	3 393 870	17 885 922	0	17 885 922	17 885 922
Péage AF (0.7€/km)					
origine ibérique	5 162 058	9 762 941	2 478 062	7 516 359	9 994 421
destination ibérique	8 308 217	14 913 258	3 721 538	11 485 707	15 207 245
Total	13 470 275	24 676 198	6 199 600	19 002 066	25 201 666
Péage AF (0.6€/km)					
origine ibérique	8 202 678	12 406 892	3 664 542	9 452 907	13 117 449
destination ibérique	11 970 912	17 628 449	4 911 089	13 506 881	18 417 970
Total	20 173 590	30 035 340	8 575 631	22 959 788	31 535 419

Deuxième évaluation du potentiel des AF Lille et Tours

Résultats des simulations avec la prise en compte des coûts

péages Lille et Tours différenciés:

Volumes en tonnes

	AF Lille (meilleure option)	AF Tours (meilleure option)	Total
Péages AF			
Lille 0.7€/km - Tours 0.8€/km			
origine ibérique	3 835 598	4 261 792	8 097 389
destination ibérique	5 513 870	7 013 194	12 527 064
Total	9 349 468	11 274 985	20 624 453
Péages AF			
Lille 0.6€/km - Tours 0.75€/km			
origine ibérique	7 481 678	3 511 358	10 993 036
destination ibérique	10 520 822	5 234 259	15 755 081
Total	18 002 500	8 745 617	26 748 117
Péages AF			
Lille 0.6€/km - Tours 0.8€/km			
origine ibérique	7 846 185	2 724 217	10 570 402
destination ibérique	11 154 069	3 936 402	15 090 471
Total	19 000 254	6 660 619	25 660 873

Troisième évaluation du potentiel de l'AF Tours sans valeur du temps

	AF Tours (seule option)
Péage AF (0.8€/km)	
origine ibérique	3 735
destination ibérique	7 750
Total	11 485
Péage AF (0.7€/km)	
origine ibérique	4 243 051
destination ibérique	7 272 167
Total	11 515 218
Péage AF (0.6€/km)	
origine ibérique	8 852 752
destination ibérique	13 691 983
Total	22 544 735

Annexe 4 : Taux de croissance des volumes échangés entre la Péninsule ibérique et l'Europe de l'Ouest par groupe de produit (Modèle Scénario Fret)

Origine Péninsule ibérique (Espagne et Portugal) - Indices de croissance 1999-2020 par type de produit et par pays

Produit	Belgique	Danemark	All.	Grèce	France	Irlande	Italie	Lux.	Pays-bas	Autriche	Finlande	Suède	R-U	Total
1	1.57	1.79	1.71	0.99	1.76	1.04	1.81	1.79	1.77				1.07	1.75
2	1.66	1.45	1.45		1.62		1.56	1.47	1.58	1.67			1.59	1.60
3	1.48	1.38	1.32	1.37	1.43	1.60	1.41	1.38	1.41	1.57	1.51	1.48	1.47	1.39
4	1.47		1.50	1.21	1.64		1.53		1.53		1.24		1.17	1.32
5	1.07		1.16	0.83	1.16	1.04	1.16	1.16	1.16			1.17	0.85	1.13
6	1.70	1.50	1.58	1.59	1.68	1.54	1.72		1.70	1.69	1.56	1.52	1.56	1.67
7	2.13	1.98	2.25	0.73	2.39	1.86	2.47		2.35	1.85	0.88	2.44	1.40	2.33
8	1.72	1.57	1.69	1.69	1.71	1.60	1.69		1.75		1.81	1.75	1.60	1.71
9	1.81		1.80	1.55	1.89		1.94		1.85	1.56			1.38	1.87
10	1.84	1.79	1.83	1.36	1.94	1.79	2.03	1.91	1.94	1.66	1.52	2.00	1.22	1.91
11	1.88	2.16	1.95	1.29	2.04	1.08	2.11	2.16	2.05	1.69		1.96	1.31	2.01
12	1.89	1.72	1.96	1.24	2.05	1.13	2.07	2.16	2.05	1.70		1.95	1.56	2.00
13	2.29	1.92	2.27	1.71	2.36	1.11	2.44	2.55	2.40	2.25		2.68	1.71	2.35
Total	1.80	1.51	1.66	1.43	1.90	1.77	1.91	1.56	1.66	1.72	1.36	1.95	1.46	1.81

Destination Péninsule ibérique (Espagne et Portugal) - Indices de croissance 1999-2020 par type de produit et par pays

Produit	Belgique	Danemark	All.	Grèce	France	Irlande	Italie	Lux.	Pays-bas	Autriche	Finlande	Suède	R-U	Total
1	1.73	1.42	1.85	1.36	1.81	2.34	1.83	1.90	1.68	1.34	0.97	1.58	1.48	1.65
2	1.56	1.82	1.48	1.57	1.53		1.61	1.43	1.68	1.49			1.50	1.54
3	1.47	1.38	1.46	1.44	1.45	1.48	1.53	1.38	1.55	1.36		1.81	1.53	1.47
4	1.60	1.41	1.70	1.31	1.57	1.79	1.71	1.79	1.71		0.86	1.69	1.24	1.55
5	1.16	1.00	1.27	1.03	1.22		1.20		1.23		1.01	1.23	0.98	1.17
6	1.65	1.54	1.67	1.60	1.70	2.16	1.75	1.72	1.71	1.62	1.34	1.86	1.55	1.69
7	2.44		2.38		2.42			2.63		1.54	1.97			2.41
8	1.61	1.79	1.74	1.67	1.70	2.16	1.80	1.69	1.90	1.50	1.53	1.17	1.62	1.71
9	1.89	1.70	1.88	1.68	1.87		2.00	1.94	1.92	1.64	0.94	2.06	1.50	1.87
10	2.01	1.67	2.05	1.80	2.03	2.29	2.12	2.09	2.07	1.74	1.50	2.37	1.53	2.05
11	2.17	1.70	2.17	1.87	2.15	3.20	2.23	2.30	2.25	1.93	1.08	2.47	1.74	2.16
12	2.10	1.71	2.11	1.13	2.15	2.36	2.20	2.13	2.18	1.93	1.13	2.22	2.08	2.13
13	2.35	2.16	2.33	2.10	2.38	3.54	2.55	2.55	2.46	2.32	1.62	2.52	1.93	2.41
Total	2.02	1.46	1.94	1.42	1.85	2.15	2.15	1.94	1.97	2.13	0.97	2.00	1.99	1.87

Rappel de la classification des produits utilisée dans Scénario Fret (13 groupes)

Groupe de produits	Correspondance NST/R	Catégorie de manutention
1 – Produits agricoles et céréales	00 01 04 05 06 09 17 18	Marchandises générales
2 – Denrées alimentaires	02 11 12 13 16	A l'unité
3 – Denrées alimentaires conditionnées	03 14	A l'unité
4 – Charbon et minerai de fer	21 22 23 41 45 46	Vrac solide
5 – Produits pétroliers	32 33 34	Vrac liquide
6 – Produits métallurgiques	51 52 53 54 55 56	Marchandises générales
7 – Ciment et autres matériaux de construction manufacturés	64 69	A l'unité
8 – Minéraux bruts et matériaux de construction	61 62 63 65	Vrac solide
9 – Produits chimiques de base	81 83	Vrac solide
10 – Engrais, matières plastiques et autres produits chimiques	71 72 82 84 89	Marchandises générales
11 – Matériel de transport et agricole	91 92 939	Marchandises générales
12 – Petits biens d'équipement électriques et pièces	931	A l'unité
13 – Articles manufacturés divers	94 95 96 97 99	A l'unité