



Ministère  
de l'Équipement,  
du Logement,  
des Transports  
et du Tourisme

# LES ETUDES DU SES

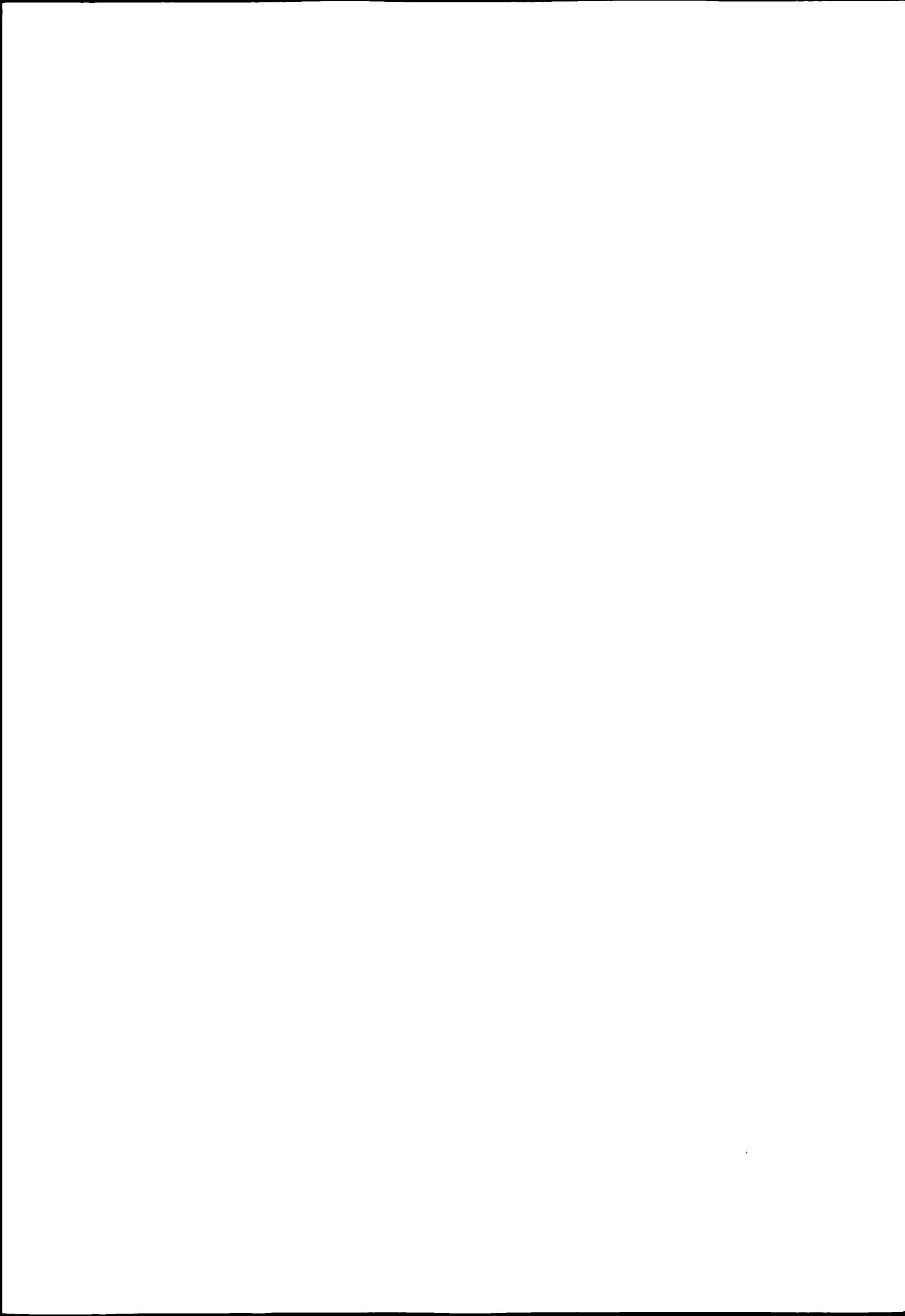


# CONSÉQUENCES DE LA RÉGLEMENTATION DU TRANSPORT ROUTIER EN SUISSE

JUIN 1997

Direction des Affaires Économiques et Internationales

CDAT  
11499



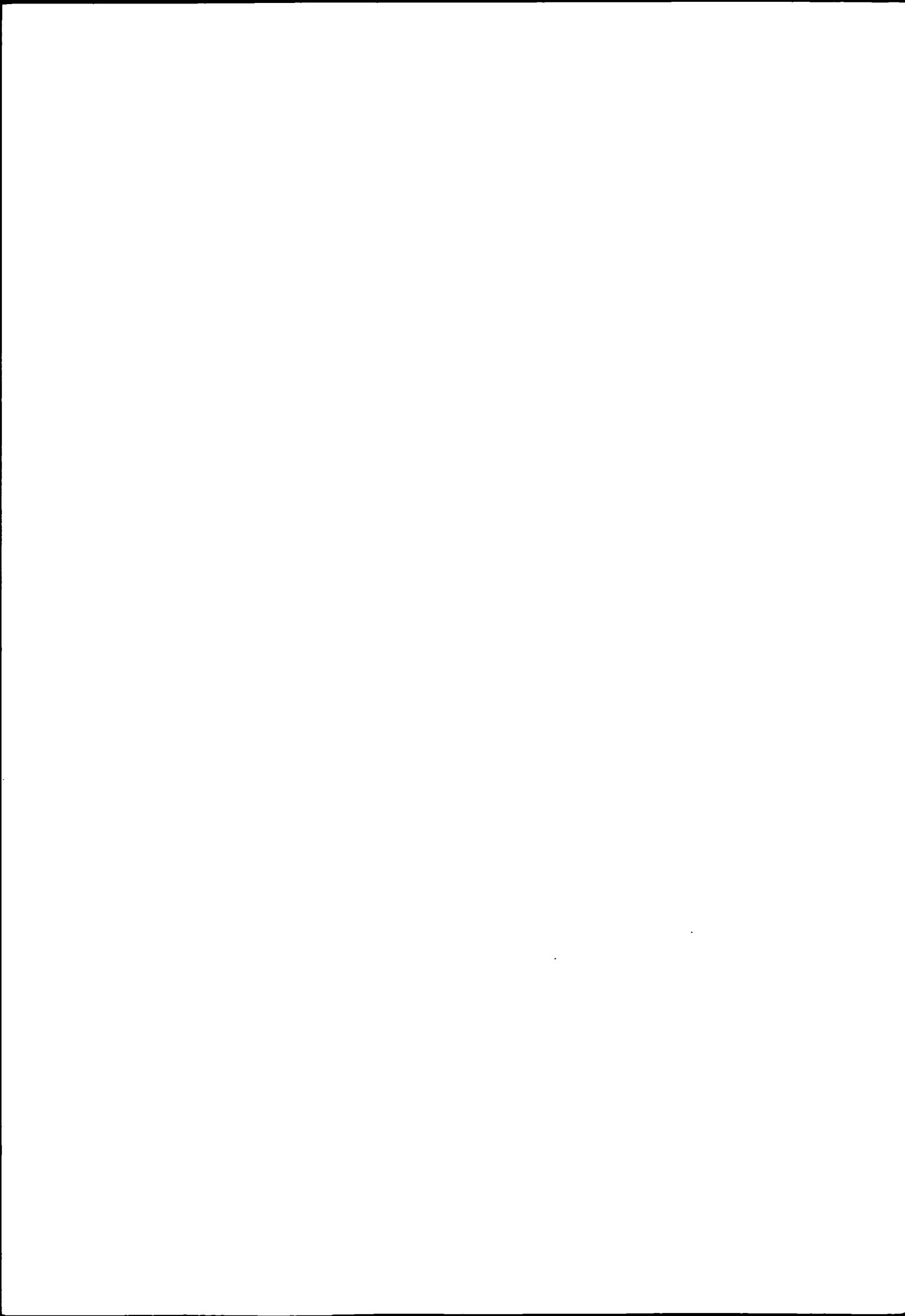
# **CONSÉQUENCES DE LA RÉGLEMENTATION DU TRANSPORT ROUTIER EN SUISSE**

**COMBIEN DE POIDS LOURDS EN PLUS  
DANS LES VALLÉES ALPINES FRANÇAISES ?**

DAE/SES  
CENTRE DE DOCUMENTATION  
DE L'AMÉNAGEMENT ET DES TRANSPORTS

**JUIN 1997**

11 499

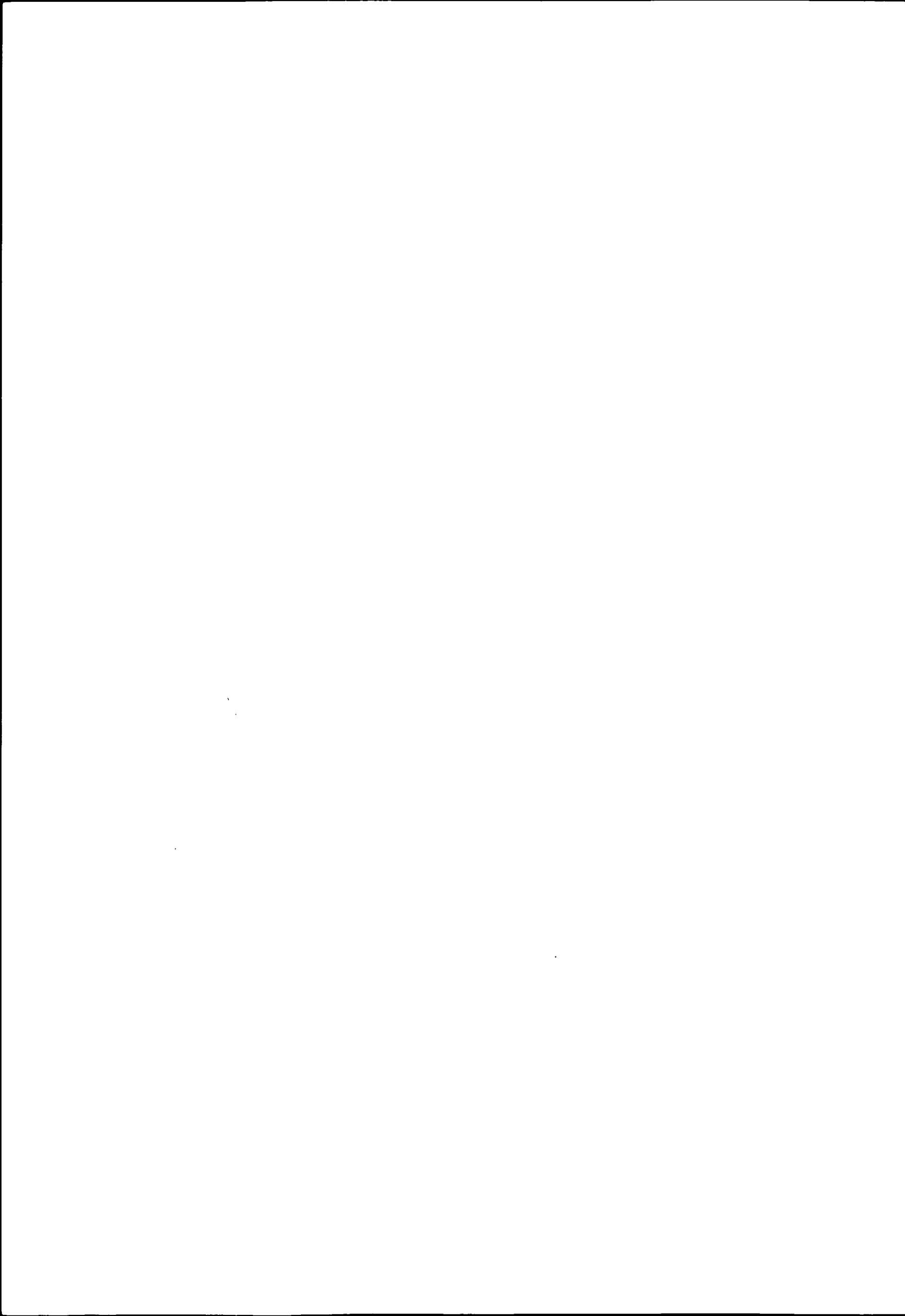


Ce document a été réalisé par le Service Économique et Statistique du Ministère de l'Équipement. Les travaux ont été menés suite à la création d'une base de données relative au trafic de marchandises transalpin pour 1994, la collaboration multinationale ayant permis l'obtention de cette base étant due essentiellement au Service d'Étude des Transports du Secrétariat Général du Département Fédéral des Transports, des Communications et de l'Énergie de Berne.

Je tiens tout particulièrement à remercier MM. Houée (MELTT, Paris), Aquarone, Infanger, Züst (SET, DFTCE, Berne) et Wimmer (BMWA, Vienne) qui m'ont fourni des indications précieuses pour la réalisation de cette étude.

Joseph DORNBUSCH

Paris, juin 1997



## **INTRODUCTION**

*La politique suisse du transport de marchandises à grande distance, qui consiste à encourager le recours au transport ferroviaire et à contenir le développement du transport routier, vise à préserver l'environnement des effets négatifs du trafic routier, plus particulièrement dans les vallées alpines. En raison de cette politique basée sur le principe de l'internalisation des effets externes, le territoire helvétique - situé au coeur de l'Europe- constitue une région où la réglementation de l'usage des infrastructures de transport diffère largement de ce qu'elle est ailleurs en Europe de l'ouest.*

*Cette politique a été récemment renforcée par deux référendums. Dans un premier temps, en 1992, l'engagement suisse en faveur du transport ferroviaire est concrétisé lorsque le peuple suisse accepte la politique de construction de nouvelles infrastructures ferroviaires transalpines de forte capacité. Ces nouvelles infrastructures, qui ont pour élément majeur des tunnels ferroviaires de très grande longueur, doivent permettre de quadrupler le trafic ferroviaire transalpin en Suisse. Simultanément, les autorités suisses font intensivement la promotion du transport combiné sous ses formes classiques -transport de containers, de caisses mobiles et de semi-remorques- et, ce qui est plus original, ont mis en place un système de « route roulante » qui permet aux camions de prendre le train pour traverser les Alpes en Suisse. A moyen terme, et suite au vote en 1994 par le peuple suisse de l'«initiative de protection des régions alpines », le trafic de marchandises en transit doit être entièrement transféré sur le rail à partir de 2004.*

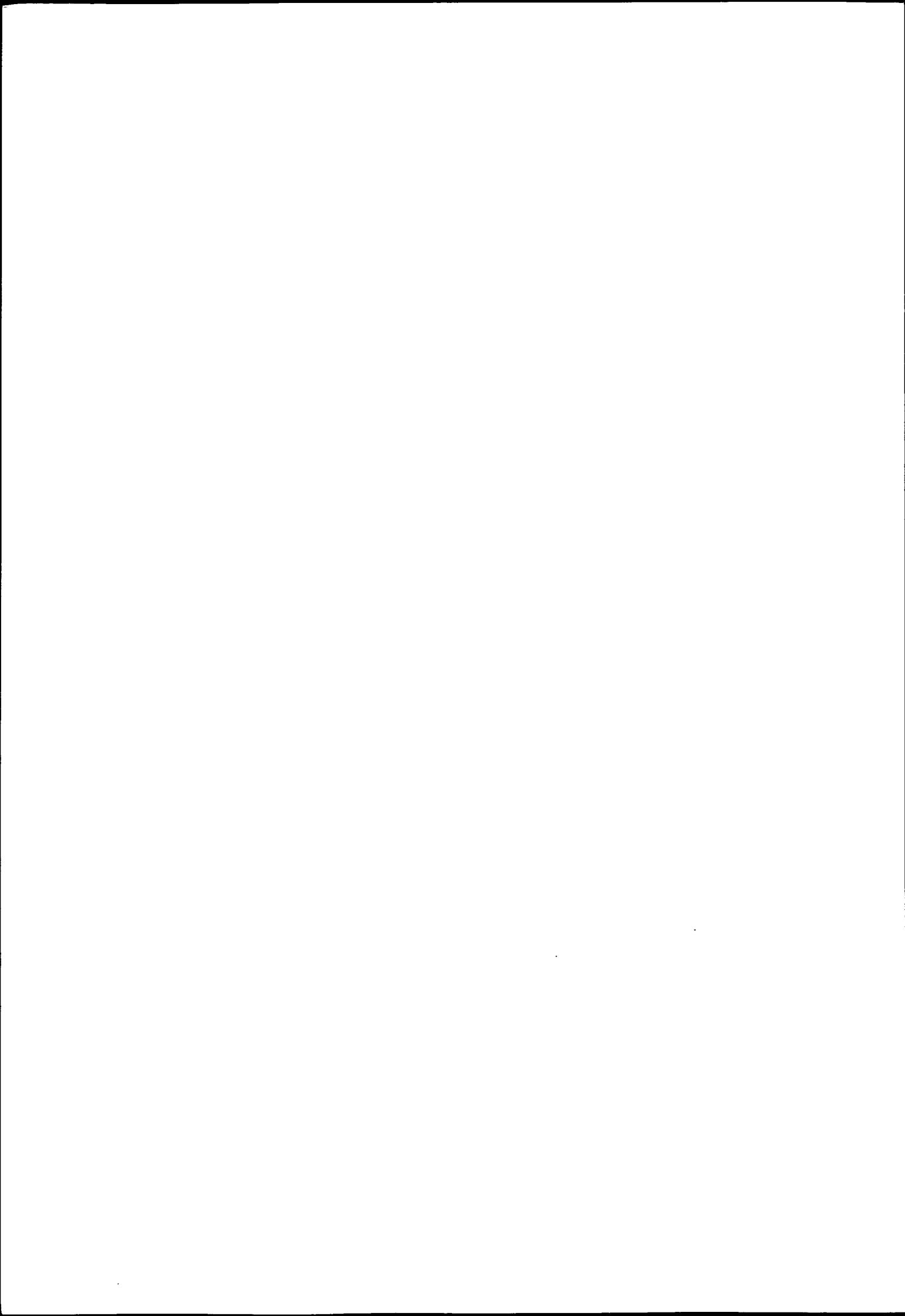
*Si, dès le début du siècle, des tunnels ferroviaires traversent les Alpes en Suisse -les tunnels du Gothard et du Simplon sont antérieurs à la première guerre mondiale- la première autoroute suisse de traversée nord-sud du pays dont le profil est adapté pour les véhicules lourds ne date que de 1980 avec l'ouverture de l'axe « N2 » nord-sud qui passe par le tunnel du Gothard, qui est le tunnel routier le plus long du monde. Située sur un axe naturel de passage entre des régions fortement développées, et seul passage d'importance au centre des Alpes, l'autoroute N2 est susceptible de supporter des trafics de poids-lourds très intenses. Pour restreindre ce trafic, et notamment le trafic de transit, les autorités suisses ont mis en place un ensemble de mesures contraignantes. La plus importante de ces mesures consiste à limiter le poids maximum des véhicules circulant sur le réseau routier suisse à 28 tonnes, alors que les voisins de la Suisse ont abandonné cette limite ancienne des 28 tonnes et autorisent actuellement des véhicules de poids jusqu'à 38, 40 tonnes, voire 44 tonnes : cette norme, maintenue délibérément à contre-courant de celles de ses voisins, empêche de nombreux véhicules « européens » de circuler aisément sur le réseau suisse. De plus, les véhicules lourds de transport routier sont interdits de circulation en Suisse la nuit et le dimanche. Les autorités suisses ont également décidé de ne plus augmenter la capacité des axes de transit routier transalpins avant l'année 2004.*

*Or, avec l'augmentation rapide des échanges internationaux à grande distance dans l'Union européenne, qui cerne la Suisse depuis 1995, les conséquences de la politique suisse dépassent les frontières de la confédération : en effet, si l'objectif visé par les autorités suisses est de faire se reporter les flux routiers sur le rail, la conjonction des mesures helvètes et des prix avantageux pratiqués pour l'usage des routes par les poids lourds hors de Suisse incite des véhicules routiers « européens » à allonger leurs parcours pour contourner la Suisse ou à circuler avec de faibles chargements ; dans ce dernier cas de figure, les transporteurs peuvent même choisir d'utiliser de plus petits véhicules que les véhicules « maxicodes » d'usage généralisé pour le transport de marchandises à grande distance en Europe. Paradoxalement, à quantité transportée égale, les émissions globales de polluants peuvent alors être accrues par les kilomètres supplémentaires parcourus ou par le moindre rendement énergétique des plus petits véhicules. Lorsque les transporteurs choisissent de contourner la Suisse, ce sont certaines vallées alpines françaises, autrichiennes, italiennes ou allemandes qui supportent les trafics détournés et leurs effets externe accrus.*

*L'objectif de cette étude est d'estimer le trafic détourné de Suisse par la mesure « 28 tonnes » sur la base des données de l'enquête « trafic transalpin » relative à l'année 1994. Dans ce document, on présentera dans un premier temps certaines caractéristiques du transport de marchandises à grande distance en Suisse ainsi que les aspects généraux du trafic transalpin de marchandises tous modes, pour tout l'arc alpin. Dans un second temps, on mesurera le trafic routier détourné de Suisse, ce qui permettra d'évaluer l'impact de la mesure « 28 tonnes » sur l'organisation des flux routiers alpins.*

# ***SOMMAIRE***

<b>- Transport transalpin de marchandises : politique suisse et évolution des trafics</b>	<b>7</b>
<b>- Evaluation de l'impact de la réglementation suisse sur le transport routier</b>	<b>21</b>
<b>Conclusion</b>	<b>51</b>
<b>Table des matières complète</b>	<b>57</b>
<b>Table des illustrations</b>	<b>59</b>
<b>Annexes</b>	<b>61</b>



## ***CHAPITRE 1***

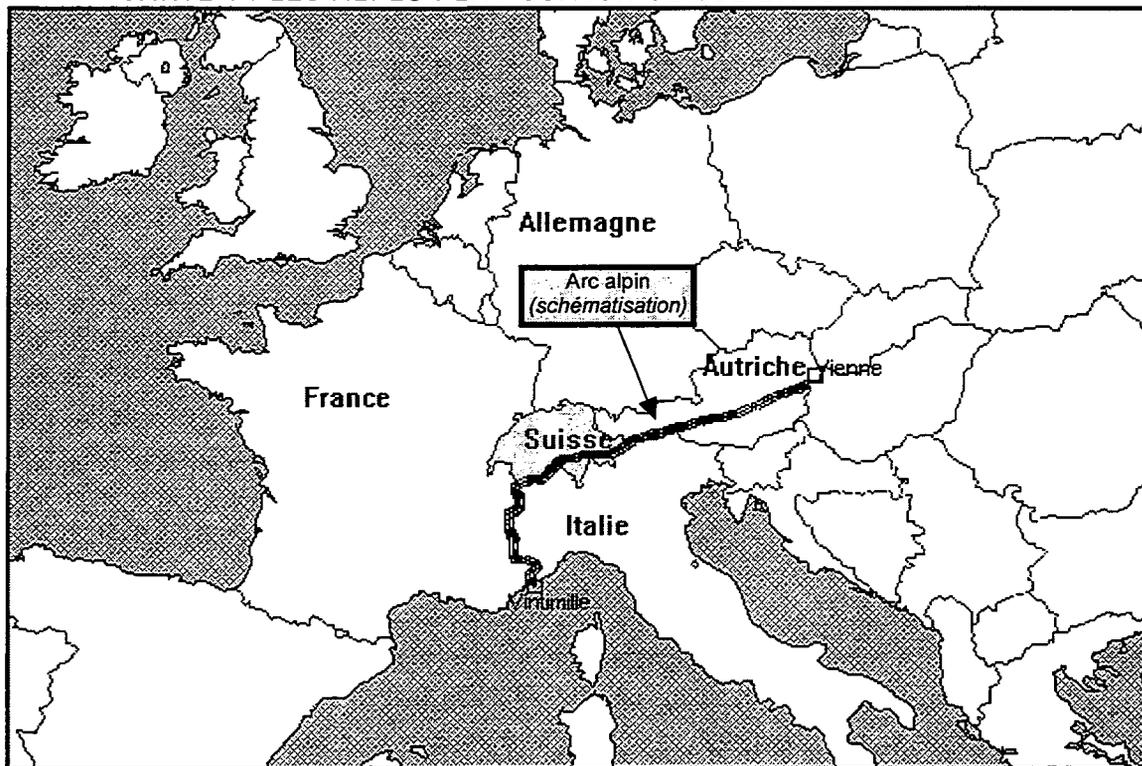
# **TRANSPORT TRANSALPIN DE MARCHANDISES : POLITIQUE SUISSE ET ÉVOLUTION DES TRAFICS**



# 1 GÉOGRAPHIE ET RÉSEAU DE TRANSPORT TRANSALPIN SUISSES

La Suisse est un pays qui s'étend sur 41 293 km<sup>2</sup> et qui s'inscrit dans un rectangle de 220 km par 350 km. Sa population s'élève à 7 millions d'habitants en 1995, et sa densité vaut 170 habitants par kilomètre-carré, ce chiffre moyen élevé ne reflétant pas que dans les régions montagneuses -c'est-à-dire la région du Jura au nord-ouest du pays et la région alpine qui couvre tout le sud et l'est- la population est concentrée dans les vallées. D'un point de vue physique, toute la moitié sud du pays est occupée par les Alpes dont les sommets atteignent souvent 4000 m et qui forment une barrière naturelle entre la Suisse centrale<sup>1</sup> et l'Italie du nord. La Suisse est adjacente à l'Italie (sud), à l'Autriche (est), à la France (ouest) et à l'Allemagne (nord).

CARTE 1 : LES ALPES : LA POSITION SUISSE DANS L'ARC ALPIN.



La Suisse est naturellement un pays de transit, mais la construction d'infrastructures y est particulièrement coûteuse et génératrice de nuisances. Les autorités suisses déplorent en particulier que la part de la route progresse rapidement depuis que l'autoroute N2<sup>2</sup> traverse la Suisse de part en part. Dans le domaine du transport de marchandises, la Suisse se distingue notablement de ses voisins : alors que pour le trafic transalpin la part modale de la route ne cesse de croître depuis une trentaine d'années vis-à-vis de celle du fer en France (80% du trafic transalpin est routier en France en 1995), en Italie et en Autriche (70% du trafic marchandises au col du Brenner est routier en 1995), en Suisse, 73 % des marchandises qui franchissent les Alpes le font par voie ferrée, ce taux atteignant 83% pour les marchandises en

<sup>1</sup> La seule région suisse au sud des Alpes est le Tessin (Ticino).

<sup>2</sup> L'autoroute N2 est l'autoroute qui traverse le pays du nord au sud en passant par le tunnel du Gothard.

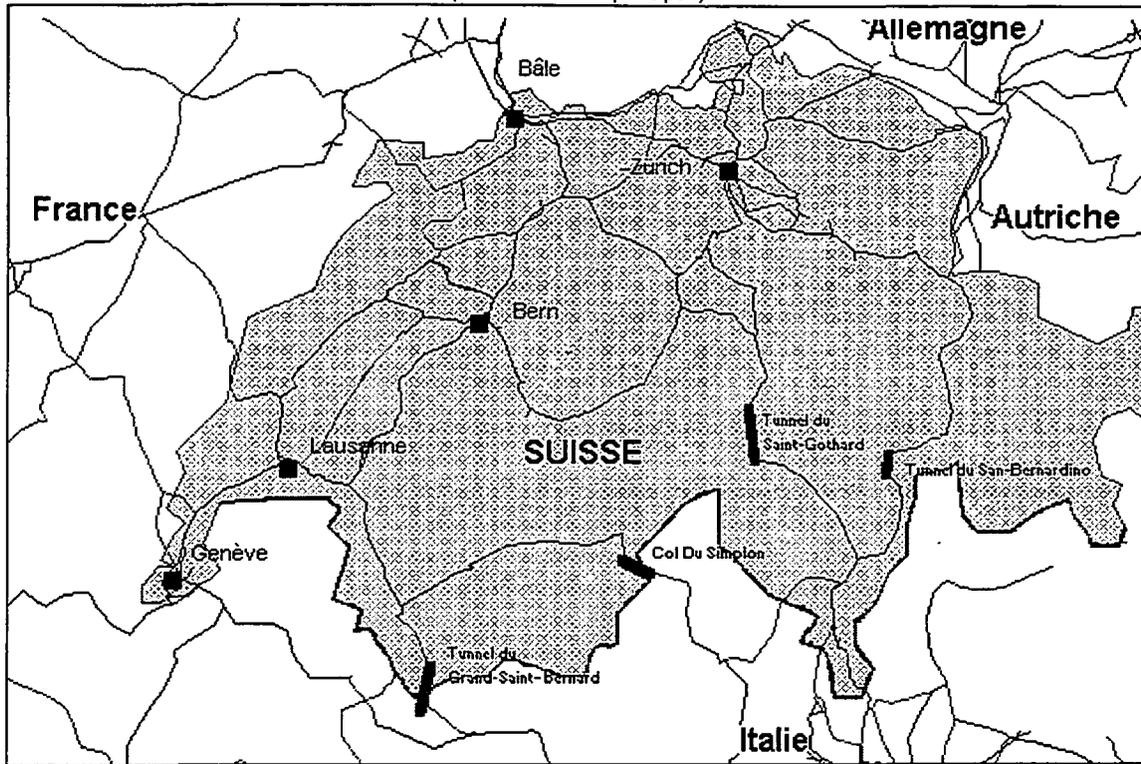
transit. La part de trafic transalpin qui traverse les Alpes en Suisse est passée de 50 % en 1970 à 18 % en 1994. Dans le « segment alpin central » qui s'étend du tunnel du Fréjus/Mont-Cenis au col du Brenner, ce taux est passé de 53% à 28%. Récemment, en septembre 1992, le peuple suisse a accepté la construction de nouvelles lignes ferroviaires transalpines puis, en février 1994, suite à un référendum national, l'« initiative pour la protection des régions alpines » a été promulguée : il en résulte -en plus de la construction de nouvelles percées alpines- qu'à partir de 2004 plus aucune marchandise ne traversera la Suisse par la route. La construction des deux nouvelles percées ferroviaires prévues au Loetschberg et au Gothard (cette dernière nécessitant le creusement d'un tunnel ferroviaire de plus de 55 km, le plus long du monde) permettront au réseau transalpin suisse d'absorber 69 millions de tonnes par an au lieu de 18 actuellement, aussi bien par le trafic ferroviaire usuel (wagons courants) que par le transport combiné (conteneurs ou camions sur wagons).

Les principaux passages transalpins suisses, situés sur des axes nord/sud, sont d'ouest en est :

1. le passage routier par le tunnel du Grand Saint-Bernard (1964), qui relie le Val d'Aoste et, plus loin, le Piémont à la vallée du Rhône. Ce tunnel est le seul tunnel suisse transalpin payant;
2. le passage du Simplon, qui relie la Lombardie à la Vallée du Rhône : s'y côtoient un col routier et un tunnel ferroviaire (1906);
3. le tunnel du Saint Gothard qui relie le centre de la Suisse et la Lombardie en passant par la région de Lugano. Un tunnel autoroutier (1980) y côtoie un tunnel ferroviaire (1882). Le tunnel du Saint-Gothard est placé sur l'axe naturel de franchissement alpin de l'Allemagne du sud-ouest à l'Italie du nord (Lombardie). Cet axe supporte la seule autoroute complète -à l'exception du tunnel de 16 km- de franchissement alpin au centre des Alpes;
4. le tunnel routier du San-Bernardino (1967), qui relie la Lombardie à l'est de la Suisse.

Depuis 1980, année de l'ouverture du tunnel routier du Saint-Gothard, le trafic de ces quatre passages alpins est minutieusement suivi par les autorités helvétiques.

**CARTE 2 : LES PRINCIPAUX PASSAGES TRANSALPINS ROUTIERS SUISSES.**  
(+ réseau routier principal.)



## 2 L'AUTOROUTE FERROVIAIRE TRANSALPINE

Le transport combiné de marchandises sous toutes ses formes est fortement incité par les autorités suisses. Un axe de développement de ce trafic combiné réside dans le système de ferroutage transalpin, dit aussi «autoroute roulante», qui permet aux véhicules routiers lourds de franchir les Alpes centrales et orientales en Suisse en empruntant la voie ferrée. Les autorités autrichiennes font également la promotion de ce type de transport pour la traversée des Alpes. Le système se compose de navettes ferroviaires qui peuvent transporter des véhicules maxicodes complets et de gares de transbordement route/fer. Les voies ferrées utilisées sont des voies classiques que d'autres trains empruntent<sup>3</sup>. Quatre franchissements alpins sont empruntés par cette autoroute roulante : le tunnel du Gothard, le col du Brenner, les axes du Tauern et du Schoberpass, ces trois derniers en Autriche. Les gares de chargement et de déchargement des véhicules sont :

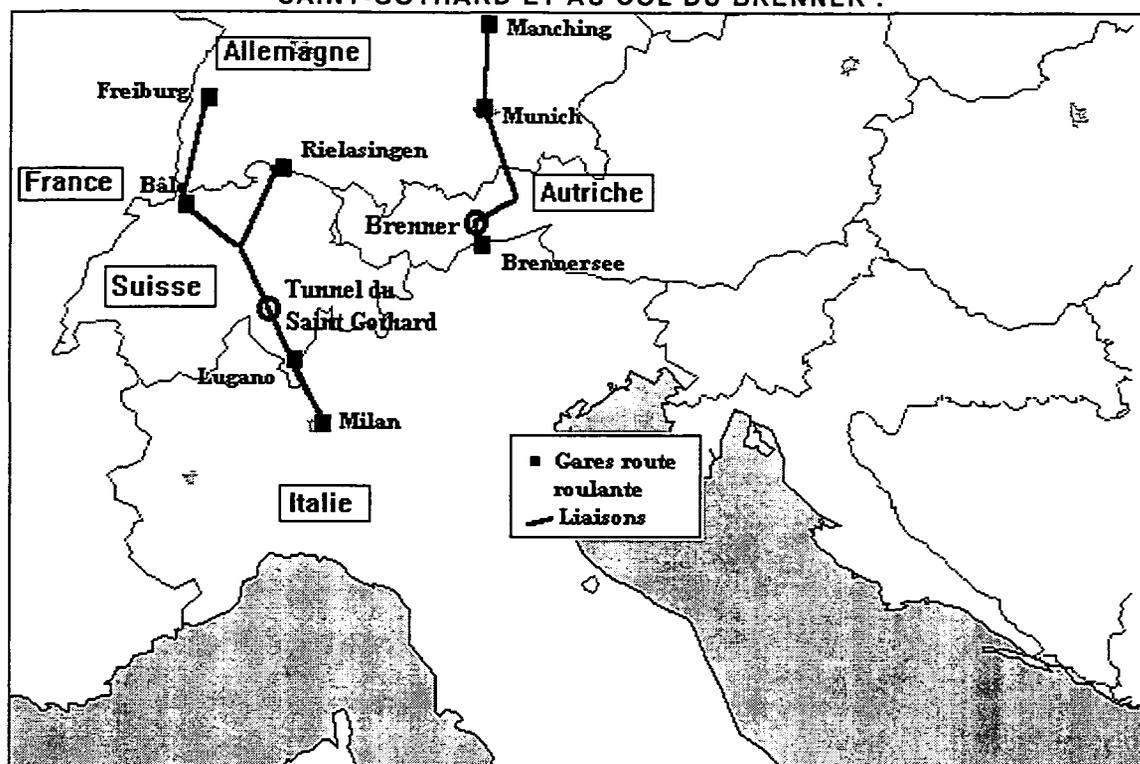
- Bâle et Lugano en Suisse
- Freiburg, Rielasingen, Munich, Manching (Ingolstadt) et Regensburg en Allemagne
- Milan et Trieste en Italie
- Brennersee, Villach, Wels et Graz en Autriche
- Budweis en République Tchèque
- Lubliana en Slovénie

En Suisse, le réseau de ferroutage qui permet aux camions de traverser le pays emprunte deux axes ferroviaires majeurs : l'axe Bâle/Lugano et l'axe Rielasingen/Lugano. Ces deux axes franchissent les Alpes au tunnel ferroviaire du Gothard.

---

<sup>3</sup> Si les voies ferrées utilisées par ce système de route roulante sont classiques, le passage de trains transportant des camions nécessite des ouvrages de grand gabarit.

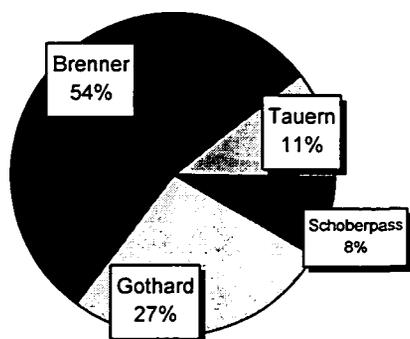
**CARTE 3 : CONNEXIONS DE L'AUTOROUTE FERROVIAIRE PASSANT AU TUNNEL DU SAINT-GOTHARD ET AU COL DU BRENNER<sup>4</sup>.**



En 1994, sur ses quatre axes de franchissement alpins suisses et autrichiens, cette autoroute roulante a fait traverser les Alpes à 3,6 millions de tonnes de marchandises, 86% de ces marchandises étant en transit en Suisse ou en Autriche.

**GRAPHIQUE 1 : TRAFIC TRANSALPIN 1994 DE MARCHANDISES UTILISANT L'AUTOROUTE ROULANTE : RÉPARTITION PAR FRANCHISSEMENT ALPIN.**

(Total = 3,6 millions de tonnes)



En 1994 et pour l'arc central alpin Mont-Cenis/Brenner, 43 000 véhicules routiers ont utilisé le franchissement ferroviaire du Gothard et 94 200 celui du col du Brenner. Cette même année, plus de treize millions de tonnes de marchandises ont traversé les Alpes en transport combiné classique (containers, caisses mobiles, semi-remorques), dont près de la moitié (6,3 millions de tonnes) en Suisse.

<sup>4</sup> Il existe des franchissements alpins ferroviaires permettant le ferroutage à l'est de l'axe du Brenner. Ces franchissements ne sont pas indiqués.

### 3 RÉGLEMENTATION SUISSE RELATIVE AU TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES

La Suisse a mis en place une réglementation routière très stricte en ce qui concerne le transport routier de marchandises sur son territoire : les poids lourds ne doivent pas circuler entre dix heures du soir et cinq heures du matin, ni les dimanches et jours fériés<sup>5</sup>. Enfin et surtout, la Suisse, entourée depuis longtemps par des pays de la Communauté européenne et entièrement cernée par ces derniers depuis que l'Autriche en fait partie (début 1995) impose aux poids lourds sur son réseau une règle en matière de poids maximum qui diffère largement des règles adoptées dans les pays de l'Union européenne : les poids lourds qui utilisent le réseau suisse ne doivent pas peser plus de 28 tonnes<sup>6</sup>, alors que le poids maximal des véhicules en transit dans l'Union européenne est de 40 tonnes et que les pays de l'Union européenne admettent sur leurs réseaux nationaux des véhicules de 38, 40 ou 44 tonnes. La limitation à 28 tonnes ne permet pas un chargement optimal pour les véhicules routiers usuels de transport à grande distance. Pour un train routier ou un ensemble articulé courant, à quatre ou cinq essieux, si l'on considère un poids à vide de 14 tonnes pour les véhicules à quatre essieux et de 15 tonnes pour les véhicules à cinq essieux, les chargements maxima qui permettent de ne pas dépasser un poids total de 28 tonnes ont pour masses respectives 14 et 13 tonnes, ce qui correspond à des véhicules chargés approximativement à la moitié de leur charge utile.

L'accord relatif à cette norme a été signé le 3 février 1992 entre les douze pays de la CEE<sup>7</sup> et les sept de l'AELE<sup>8</sup> et entre en vigueur au 1er janvier 1993. « Après un an de contacts informels, des négociations officielles ont été entreprises en janvier 1989 entre la Communauté européenne et les trois pays susmentionnés (Autriche/Suisse/Suède), sur la base d'un mandat transport à la Commission. Ces négociations qui ont duré trois ans ont été marquées par les évolutions suivantes : (...)/ une grande fermeté de la Suisse qui interdit depuis très longtemps le passage de véhicules de plus de 28 tonnes sur son territoire (...) »<sup>9</sup>. La Suisse s'est engagée lors de ces accords à effectuer des travaux en faveur du rail et du transport combiné.

La réglementation technique, et plus spécialement la réglementation en matière de poids maximum des véhicules, a une très forte incidence sur les types de véhicules que proposent les constructeurs européens : les matériels proposés par les grands constructeurs sont optimisés pour un poids maximal de 40 tonnes. Utiliser ces matériels de telle façon qu'ils ne dépassent pas 28 tonnes de poids total conduit à en diminuer très fortement la productivité.

<sup>5</sup> Les pays de l'Union européenne imposent à la circulation des véhicules lourds des interdictions de circulation hebdomadaires du même type. Par contre, l'interdiction complète de la circulation nocturne des véhicules lourds n'existe qu'en Suisse et en Autriche.

<sup>6</sup> Dans un nombre limité à cinquante par jour, quelques poids lourds peuvent déroger à cette règle et peser jusqu'à 40 tonnes, sous des conditions strictes.

<sup>7</sup> France, Allemagne, Italie, Belgique, Luxembourg, Pays-Bas, Danemark, Angleterre, Irlande, Espagne, Portugal, Grèce (1992).

<sup>8</sup> Islande, Norvège, Finlande, Suède, Autriche, Suisse et Liechtenstein (1991).

<sup>9</sup> In « Les accords entre la CEE, la Suisse et l'Autriche en matière de transit de marchandises », Jacques Robert, note d'information de la DTT, n° 126, octobre 1992.

Deux points importants sont encore à signaler relativement au transport de marchandises en Suisse :

1. tous les poids lourds qui circulent en Suisse (c'est-à-dire les véhicules de 3,5 tonnes et plus) doivent acquitter une « redevance d'usage des routes ». Celle-ci est payable soit annuellement -dans ce cas elle s'élève à 4000 FS (16000 FF)/an pour un poids lourd de plus de 22 tonnes- soit journalièrement -dans ce cas elle s'élève à 25 FS/jour ( 25 FS=approximativement 100 FF). Une redevance kilométrique, dont le principe a été entériné par les référendums helvètes de 1994, est en préparation et devrait remplacer cette « redevance d'usage des routes ».
2. le prix du litre de gazole est sensiblement plus élevé en Suisse que dans la plupart des pays de l'Union Européenne. En juin 1996, le litre de gazole (hors TVA) valait 5,11 FF à la pompe en Suisse<sup>10</sup>. Dans le même temps, ce litre -hors TVA- coûtait 3,45 FF en France, 3,39 FF en Allemagne et 3,89 FF en Italie. Ce coût élevé du gazole n'a pas d'incidence sur le prix du transport transhelvétique puisque les poids lourds modernes ont une autonomie très supérieure à la distance de traversée de la Suisse : avec un réservoir de 400 litres, l'autonomie d'un maxicode est approximativement de 1000 km et peut être doublée par l'ajout d'un second réservoir de 400 litres, alors que la distance de traversée de la Suisse est inférieure à 400 km.

FS : francs suisses

FF : francs français



Voir «**LA RÉGLEMENTATION TECHNIQUE SUISSE EN MATIÈRE DE TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES**» en page 63 pour l'ensemble de la réglementation technique suisse en matière de transport routier de marchandises.

<sup>10</sup> Source : Direction des Transports Terrestres.

## **4 LE TRANSPORT DE MARCHANDISES TRANSALPIN : INFRASTRUCTURES ET TRAFICS**

### **A CADRE GÉNÉRAL**

Par la suite, on s'intéressera uniquement aux flux transalpins, même si la réglementation suisse a des conséquences sur d'autres flux : les problèmes relatifs au transport (coût des infrastructures, nuisances causées par les trafics, etc...) s'amplifient -en Suisse comme dans d'autres pays- dans les régions les plus montagneuses, c'est-à-dire dans les Alpes. Le problème est accentué en Suisse pour les raisons qui suivent. Premièrement, les Alpes ne sont pas contournables en Suisse pour les flux nord/sud, ni à proximité de la Suisse pour ces mêmes flux, les Alpes occupant tout le sud du pays et s'étendant en France et en Autriche sur des centaines de kilomètres au-delà de la Suisse. Ensuite, les Alpes sont au coeur de la Communauté Européenne et ont isolé pendant longtemps l'Italie du reste du continent. En particulier, les régions du nord de l'Italie (Piémont, Lombardie, Emilie, Romagne, etc...) sont depuis des décennies parmi les plus développées commercialement et industriellement d'Europe. Ce n'est qu'après le percement de tunnels ferroviaires -avant la première guerre mondiale- et l'achèvement de traversées autoroutières -après 1960- que le problème du franchissement des Alpes a été partiellement résolu. Enfin, les infrastructures transalpines ferroviaires ou routières de forte capacité, dont la construction dure plusieurs années, nécessitent souvent des percées tunnelières extrêmement longues et des ouvrages d'art d'une grande complexité technique qui sont tous pour cela extrêmement coûteux.

Est considéré ici comme trafic transalpin de marchandises le trafic qui franchit les Alpes entre Vintimille et Vienne, par la route ou par le chemin de fer. Les derniers chiffres<sup>11</sup> connus du trafic de marchandises pour l'ensemble de l'arc alpin correspondent à l'année 1995 pour les trafics totaux aux passages alpins et à l'année 1994 pour l'ensemble des caractéristiques de ces flux. Parfois, les chiffres seront donnés pour l'«arc alpin central», qui comprend tous les franchissements alpins entre le tunnel du Fréjus et le col du Brenner : ce segment alpin central -où les infrastructures sont les plus difficiles à mettre en oeuvre en raison des plus fortes contraintes géographiques- concentre toutes les difficultés techniques et politique du trafic transalpin. Le trafic de marchandise routier n'est suivi que sur les axes majeurs de franchissement. Tous les axes de franchissement ferroviaire sont suivis, mais ils sont peu nombreux.

### **Pourquoi ne s'intéresse-t-on qu'à un nombre restreint de passages routiers transalpins ?**

Les routes de traversée alpines sont nombreuses. Néanmoins, dans le domaine du trafic de marchandises, il est possible de ne prendre en compte que les trafics en un nombre restreint de franchissements, le trafic marchandises étant faible sur les autres franchissements. Ces passages alpins routiers majeurs sont caractérisés par une forte capacité -ce sont des autoroutes ou des routes nationales à géométrie

---

<sup>11</sup> En mai 1997.

proche de celle des autoroutes- et des dénivelées faibles -le point le plus élevé est relativement bas. En raison de ces caractéristiques, ces itinéraires captent l'essentiel du trafic des poids lourds : le transport routier de marchandises à grande distance est effectué essentiellement par des véhicules lourds dont la consommation de carburant -de l'ordre de 40 litres aux 100 km sur terrain plat- peut atteindre 140 litres aux 100 km sur des parcours de pente 4%, ce qui a pour conséquence que ces véhicules lourds empruntent essentiellement les parcours de plus faible dénivelée.



Voir « CONSOMMATION DES VÉHICULES LOURDS ET PENTE DE LA CHAUSSEE » en page 64 pour plus d'informations sur l'influence de la pente de la chaussée sur la consommation des PL.

En France, deux franchissements majeurs sont dans l'arc central alpin : le tunnel routier du Mont-Blanc (1965), les tunnels routiers (1980) et ferroviaire (1872) franchissant le Mont-Cenis, respectivement appelés « tunnel du Fréjus » et « tunnel du Mont-Cenis ». En Autriche, deux franchissements alpins majeurs se situent dans l'arc central alpin : le col du Reschen et le col du Brenner où l'autoroute a été achevée en 1972. En Suisse, il existe quatre franchissements alpins majeurs : le tunnel routier du Grand Saint-Bernard (1964), le tunnel ferroviaire (1906) et le col routier du Simplon, les tunnels ferroviaire (1882) et routier (1980) du Saint Gothard, le tunnel routier du San-Bernardino (1964). Les quatre franchissements autoroutiers de l'arc central alpin -Mont-Blanc, Fréjus, Saint-Gothard, Brenner- ont été construits après 1960.

### Altitude des passages alpins.

Les principaux passages alpins de l'arc central alpin ont les altitudes suivantes.

TABLEAU 1 : ALTITUDE DES PASSAGES ALPINS MAJEURS.

	Altitude (mètres)
Col du Brenner	1 364
Col du Reschen	1 507
Col du Simplon	2 005 <sup>12</sup>
Felbertauern Tunnel	1 632
Schoberpass	849
Semmering	984
Tauern Tunnel	1 278
Tunnel du Fréjus	1 250
Tunnel du Mont-Blanc	1 375
Tunnel du Saint-Gothard	1 111
Tunnel du San-Bernardino	1 644
Tunnel Grand Saint-Bernard	< 2000
Vintimille	< 300
Wechsel	980



En annexes sont indiqués les altitudes des passages alpins non pris en compte dans l'enquête trafic transalpin 1994 (voir « PASSAGES ALPINS NON PRIS EN COMPTE DANS L'ENQUÊTE « TRAFIC TRANSALPIN » en page 65).

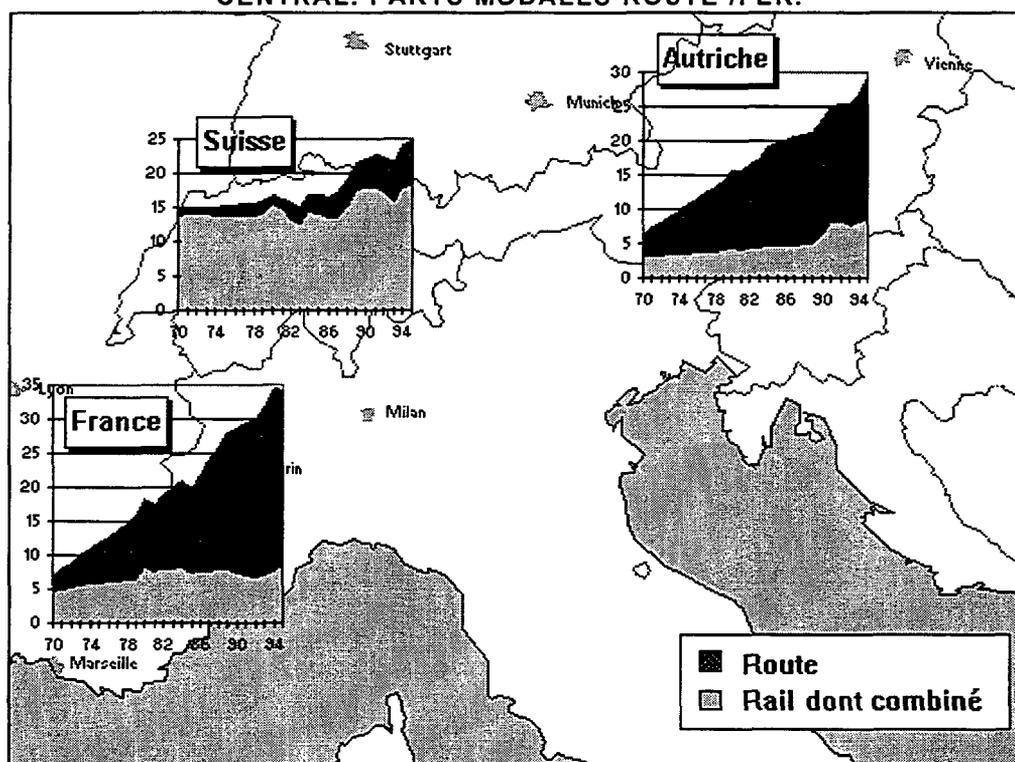
<sup>12</sup> Le faible trafic PL au passage du Simplon, col d'altitude plus importante que les autres points de passage routier pris en compte, est une première vérification de la faiblesse des trafics PL aux passages de forte altitude.

**B DONNÉES DE TRAFIC TRANSALPIN MARCHANDISES TOUS MODES : ÉVOLUTION DEPUIS 1970**

*Depuis 1970, le trafic total de marchandises à travers les alpes a triplé.*

*En France et en Autriche, c'est la route qui a absorbé la croissance. Le ferroviaire a pu progresser faiblement en Suisse de 1989 à 1995 grâce au trafic combiné. En Autriche, depuis 1989, également grâce au trafic combiné, le ferroviaire a presque doublé.*

**CARTE 4 : TRAFIC MARCHANDISES TOTAL TRANSALPIN 1970/1994, ARC ALPIN CENTRAL. PARTS MODALES ROUTE / FER.**

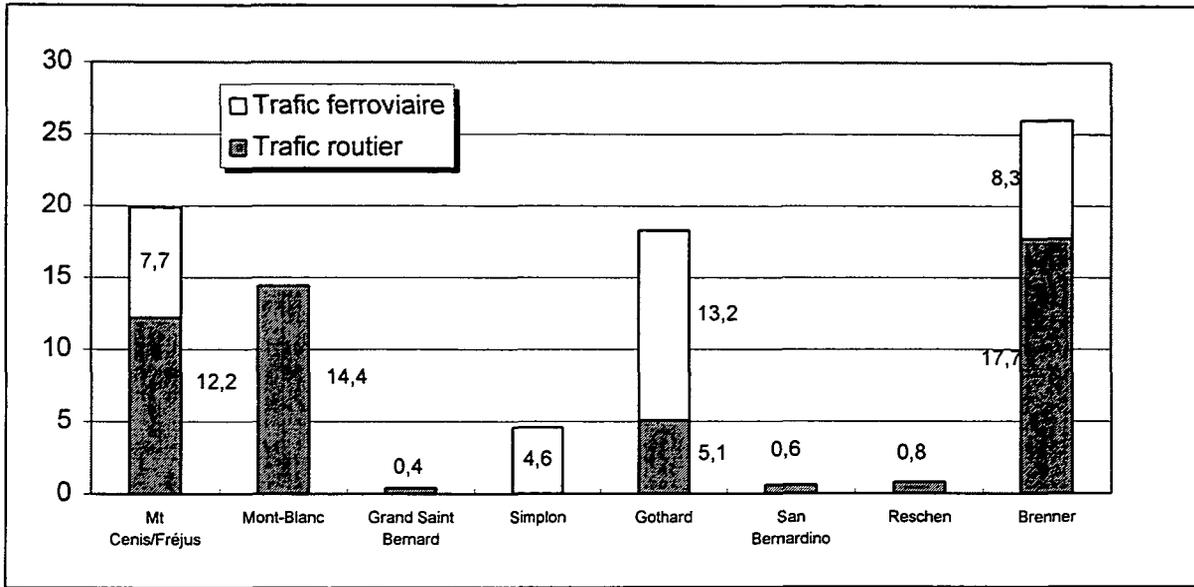


La part de trafic marchandises traversant les Alpes en Suisse (marchandises franchissant les Alpes dans le segment Vintimille-Vienne) est passée de 35% en 1970 à 18% en 1994.

**TABLEAU 2 : TRAFIC MARCHANDISES À TRAVERS LE SEGMENT ALPIN MONT-CENIS/BRENNER EN 1994 PAR PAYS ALPIN ET PAR MODE DE TRANSPORT, EN MILLIONS DE TONNES.**

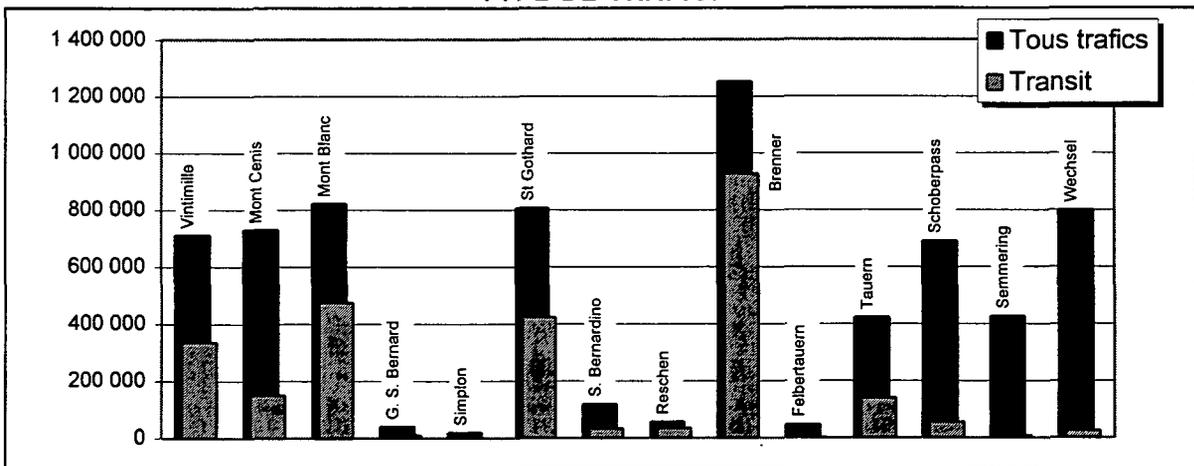
Mode de transport	France	% modal	Suisse	% modal	Autriche	% modal	Total	% modal
<b>Rail</b>	7,7	22	17,8	74	8,3	31	33,7	39,7
<b>Route</b>	26,6	78	6,2	26	18,4	69	51,2	60,3
<b>Total</b>	34,2	100	24	100	26,7	100	84,9	100

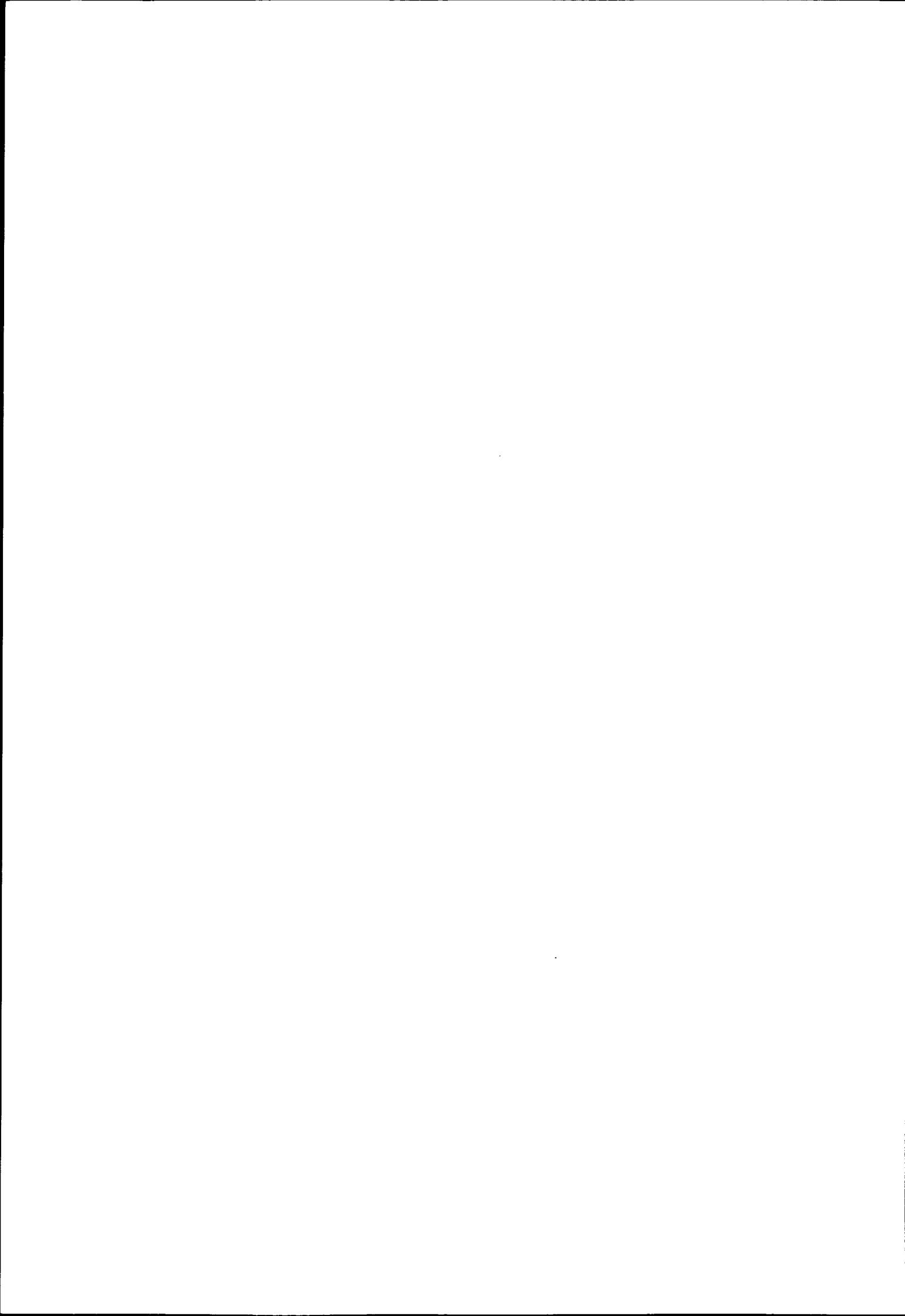
**GRAPHIQUE 2 : TRAFIC MARCHANDISES À TRAVERS LE SEGMENT ALPIN MONT-CENIS/BRENNER EN 1994 PAR PASSAGES ALPIN ET PAR MODE DE TRANSPORT, EN MILLIONS DE TONNES.**



En 1994, près d'un million de poids lourds ont franchi les Alpes en Suisse : 985 300. Sur ce total, 468 400 (47,5%) correspondent à du transit. Le graphique suivant indique pour tous les passages alpins le nombre de poids lourds en 1994 et la part du transit à chacun de ces franchissements.

**GRAPHIQUE 3 : NOMBRE DE POIDS LOURDS PAR PASSAGE ROUTIER EN 1994, PAR TYPE DE TRAFIC.**





## ***CHAPITRE 2***

# **ÉVALUATION DE L'IMPACT DE LA RÉGLEMENTATION SUISSE SUR LE TRANSPORT ROUTIER**



La politique du transport de marchandises à grande distance en Suisse est guidée par l'objectif de l'internalisation des effets externes. Une conséquence est que l'organisation modale des trafics transalpins est fortement différente en Suisse de ce qu'elle est en France ou en Autriche. En effet, la mesure «28 tonnes», les efforts suisses en matière de développement du trafic ferroviaire et plus particulièrement du transport combiné, l'autoroute roulante transalpine et la non participation de la Suisse à l'Union européenne font que les conditions du transport de marchandises en Suisse sont notablement différentes de celles qui prévalent dans les autres pays de l'Europe de l'ouest. Si les mesures suisses visent essentiellement à préserver le cadre de vie national, elles ont nécessairement des répercussions plus générales sur tout le secteur des transports en Europe. Les incidences possibles de la politique suisse en matière de transport de marchandises sont à classer dans quatre catégories :

1- impact sur le volume total de marchandises transporté à travers les Alpes : des mesures contraignant le transport routier, qui est actuellement le mode le plus dynamique dans toute l'Europe, ont nécessairement pour conséquence le ralentissement des échanges par ce mode et contribuent à restreindre les flux totaux internes ou d'échanges suisses ainsi que les flux en transit sur le territoire helvétique. Par conséquent, l'activité économique en Suisse mais également dans les régions voisines est pénalisée par rapport à une situation dans laquelle les règles s'appliquant à la circulation des marchandises seraient en Suisse les mêmes qu'ailleurs en Europe.

2- report du transport de marchandises de la route vers le mode ferroviaire, moins polluant, en particulier pour le trafic qui traverse la Suisse. Ce report est l'objectif d'ensemble des mesures helvétiques en matière de transport de marchandises.

3- utilisation de camions de moins de 28 tonnes de poids total pour traverser la Suisse, c'est-à-dire de véhicules bien plus légers que ceux utilisés communément pour les trafics à grande distance en Europe. Deux méthodes sont adéquates pour respecter cette limite de poids : la première consiste à utiliser un maxicode « européen » de 40 tonnes avec un chargement volontairement limité, la seconde à utiliser des camions à deux ou trois essieux, qui peuvent être remplis correctement en Suisse<sup>13</sup>. Les coûts de transport sont alors majorés.

4- report de trafic poids lourds vers les pays avoisinants : la Suisse étant contournable pour tous les trafics susceptibles de traverser son territoire, les mesures suisses peuvent amener les transporteurs à rallonger leurs trajets pour éviter de subir la réglementation suisse. En particulier, les véhicules devant traverser les Alpes peuvent être amenés passer par l'Autriche ou par la France<sup>14</sup> qui offrent des franchissements alpins alternatifs.

<sup>13</sup> Le camion trois essieux peut peser jusqu'à 25 tonnes en Suisse, soit une tonne de moins que dans l'Union Européenne.

<sup>14</sup> On considère trois pays de franchissement alpins : certains franchissements alpins sont autant italiens que français ou autrichiens; mais, pour simplifier, on ne fait référence qu'à des franchissements français, autrichiens ou suisses. Cf. plus loin.

Dans la suite de l'étude, on évalue l'ampleur du report de trafic routier transalpin vers la France et vers l'Autriche.

Le tableau suivant indique pour quelques couples O/D les surplus kilométriques induits par un contournement de la Suisse privilégiant les trajets autoroutiers.

**TABLEAU 3 : POUR QUELQUES O/D TRANSALPINES IMPORTANTES, SURPLUS KILOMÉTRIQUES CAUSÉS PAR LE CONTOURNEMENT DE LA SUISSE.**

A=passage par l'Autriche (sinon passage par la France).  
 0=Cheminement le plus court ne passe pas par la Suisse.

	Milan	Turin	Rome
Anvers	+ 200	+ 3	+ 102 A
Colmar	+ 263	+ 213	+ 119 A
Dortmund	+ 307 A	+ 179	+ 71 A
Francfort	+ 301 A	+ 226	+ 67 A
Hambourg	+ 200 A	+ 223 A	0 A
Lille	+ 74	0	0
Londres	+ 115	0	0
Luxembourg	+ 198	+ 11	+ 184
Metz	+ 194	+ 7	+ 181
Paris	0	0	0
Rotterdam	+ 182	+ 12	+ 119 A
Strasbourg	+ 392	0	+ 155 A
Stuttgart	+ 229 A	+ 244 A	0 A

Du point de vue de la minimalisation des distances et proportionnellement, ce sont les O/D dont les extrémités sont juste au sud et juste au nord de la Suisse qui sont le plus pénalisées par la réglementation Suisse.

**CARTE 5 : DEUX EXEMPLES DE TRAJETS TRANSALPINS.**



L'un très pénalisé par le contournement de la Suisse (Metz-Milan). L'autre pas du tout pénalisé (Hambourg-Rome).

## 1 BASE DE DONNÉES RÉSULTANT DE L'ENQUÊTE TRANSPORT TRANSALPIN TRILATÉRALE

Si le Service d'Étude des Transports de Berne a mis en place un observatoire des trafics transalpins de marchandises en Suisse dès 1980, des données de trafic complètes -tous modes, arc alpin complet- ne sont disponibles pour la première fois qu'après l'enquête multinationale menée relativement à 1994 : l'enquête « transport transalpin 1994 » commune à la France, l'Autriche et la Suisse, qui a porté sur l'ensemble du trafic routier et ferroviaire transalpin de marchandises, constitue la première banque de données multimodale complète pour l'arc alpin<sup>15</sup> et indique en particulier les origines et les destinations des flux.

### Obtention du fichier

☒ Voir document « Fichier du transport de marchandises à travers les Alpes en 1994 : Notice méthodologique relative au recueil et au traitement des données »<sup>16</sup>. Ce document indique comment ont été recueillies puis traitées pour être mises dans une banque de données commune les diverses données nationales (France-Suisse-Autriche-Allemagne-Italie) et modales (fer-route) du trafic transalpin de marchandises 1994. En particulier y sont indiquées les différences majeures entre certaines sources (définitions des véhicules enquêtés), les échantillonnages et les problèmes apparus au cours des diverses enquêtes.



*Les principales caractéristiques des données utilisées sont indiquées en page 73 (chapitre «DONNEES ROUTIERES : FORMAT »)*

<sup>15</sup> Avant la mise au point de cette banque de données, les flux totaux transalpins étaient déduits de valeurs obtenues auprès d'organismes de divers pays d'Europe produisant des statistiques nationales. Des hypothèses étaient nécessaires pour calculer des répartitions modales ou par franchissement alpin. L'enquête transalpine trinationale menée directement aux franchissements alpins a parfois confirmé, parfois infirmé ces hypothèses.

<sup>16</sup> Document interne au SES.

## 2 MÉTHODE D'ÉVALUATION DES NOMBRES DE VÉHICULES DÉTOURNÉS

*La méthode générale d'évaluation du trafic transalpin détourné vers la France ou vers l'Autriche consiste à estimer l'affectation par itinéraires des poids lourds non concernés par la mesure 28 tonnes -en fonction des origines et destinations- et à affecter selon cette même règle les véhicules de plus de 28 tonnes. Le trafic détourné est alors la différence entre le trafic réel et le trafic résultant de l'affectation hypothétique.*

En appliquant la méthode indiquée, on ne mesure qu'un élément de la politique Suisse en matière de transport routier : c'est-à-dire que l'on mesure le détournement de trafic lié à la mesure « 28 tonnes » mais pas les autres particularités de la réglementation suisse en matière de transport routier comme les interdictions horaires de circulation routières. On suppose néanmoins que si la mesure « 28 tonnes » n'existait pas en Suisse, le réseau helvète serait adapté pour supporter des trafics supplémentaires. Le remplissage massif des véhicules est aussi considéré comme exogène, ce qui est une simplification grossière.

Pour mener à bien cette évaluation selon cette méthode, il est nécessaire de :

- Connaître les poids totaux de tous les véhicules transalpins. Les véhicules enquêtés en Suisse ou en Autriche sont renseignés sur le poids de leurs chargements et de leurs constituants à vide; par somme il est donc possible d'en déduire un poids total. Par contre, les véhicules enquêtés en France ne sont pas renseignés sur leurs poids totaux, mais le poids de leurs chargements sont connus. Afin de déterminer leurs poids totaux, il est nécessaire de connaître les poids à vide de ces véhicules, c'est-à-dire affecter des poids à vide aux divers éléments de ces véhicules. ☒ Voir chapitre A
- Choisir un niveau de découpage géographique adéquat. ☒ Voir chapitre B

### **A POIDS À VIDE DES VÉHICULES : AFFECTATION AUX VÉHICULES ENQUÊTÉS EN FRANCE**

Les véhicules enquêtés en Autriche et en Suisse sont renseignés sur les poids à vide de tous les éléments des véhicules et sur le poids du chargement transporté. Par contre, les véhicules enquêtés en France ne sont pas renseignés sur le poids à vide des éléments constitutifs des véhicules (camions, tracteurs de semi-remorques, semi-remorques, remorques). Les poids à vide des éléments des véhicules non renseignés seront déduits à partir d'analyses sur les véhicules ayant traversé les Alpes en Autriche et en Suisse. Les valeurs recherchées sont :

1. Un poids à vide moyen par type de camion porteur (c'est-à-dire en fonction du nombre d'essieux du véhicule). Comme les camions « français »<sup>17</sup> ne sont pas distingués en fonction de leur nombre d'essieux, il est au préalable indispensable d'évaluer dans le fichier directement issu de l'enquête transit comment se répartissent les camions français en fonction de leur nombre d'essieux. On fait

<sup>17</sup> On nommera dorénavant « camions français » les camions ayant traversé les Alpes en France. Même notation pour les camions « autrichiens » et « suisses ».

l'hypothèse que les camions les plus chargés sont à trois essieux ou plus et les moins chargés à deux essieux.



Voir « ANALYSE DES CAMIONS « FRANÇAIS » POUR AFFECTATION DE POIDS » en page 76.

2. Un poids à vide moyen pour les remorques.
3. Un poids à vide moyen pour les tracteurs routiers.
4. Un poids à vide moyen pour les semi-remorques.

### Analyse des poids à vide des véhicules ayant traversé les Alpes en Suisse et en Autriche en 1994

L'analyse ne peut se faire sans quelques précautions afin d'éviter de prendre en compte tous les véhicules dont le questionnaire a été mal renseigné. En Suisse et en Autriche, tous les véhicules de plus de 3,5 tonnes de poids total autorisé ont été enquêtés.



Voir « APUREMENT DES VÉHICULES ENQUÊTÉS EN AUTRICHE ET EN SUISSE POUR ANALYSES DES POIDS À VIDE » en page 77.

### Analyse des poids à vide des véhicules après apurement

Pour l'ensemble des véhicules dont les variables de poids à vide sont correctement renseignées, on obtient les poids moyens suivants.

TABLEAU 4 : « POIDS À VIDE CAMION/TRACTEUR » PAR TYPE DE VÉHICULE ET PAYS D'ENQUÊTE (KG).

(Les résultats ont été arrondis au Kg le plus proche.)

	Camion 2 essieux	Camion 3 essieux	Ensemble articulé : tracteur	Train routier : camion tracteur
<b>Autriche</b>	7 118	10 929	7 296	9 348
<b>Suisse</b>	7 278	11 605	7 336	9 299
<b>Tous</b>	7 153	11 170	7 304	9 337

TABLEAU 5 : « POIDS À VIDE REMORQUE<sup>18</sup> » PAR TYPE DE VÉHICULE ET PAYS D'ENQUÊTE.

(Les résultats ont été arrondis au Kg le plus proche.)

	Ensemble articulé : semi- remorque	Train routier : remorque
<b>Autriche</b>	7 270	5 673
<b>Suisse</b>	7 089	5 096
<b>Tous</b>	7 235	5 545

<sup>18</sup> Remorque : remorque pour les trains routiers / semi-remorque pour les ensembles articulés.

## Valeurs retenues

Les valeurs de poids moyens retenus sont :

- Les poids de l'ensemble des véhicules (Suisse/Autriche) pour les camions.
- Les poids des véhicules enquêtés en Autriche pour les ensembles articulés et les trains routiers. En effet, la réglementation sur les véhicules est en Suisse trop différente de ce qu'elle est dans les autres pays d'Europe de l'Ouest pour que les véhicules enquêtés en Suisse soient considérés comme des véhicules standards<sup>19</sup>.

TABLEAU 6 : VALEURS RETENUES POUR LES POIDS À VIDES DES CONSTITUANTS DES VÉHICULES.

	Camion 2 essieux	Camion 3 essieux	Ensemble articulé		Train routier	
			Tracteur	Semi- remorque	Camion	Remorque
Poids à vide en Kg	7 150	11 170 <sup>20</sup>	7 300	7 270	9 350	5 675

## B CHOIX DU ZONAGE GÉOGRAPHIQUE ADÉQUAT

Trois zonages géographiques couvrant l'Europe sont disponibles dans la base de données « trafic transalpin » et sont donc disponibles pour l'analyse : le codage national, le codage régional et le codage zonal.

Le codage national reste trop large aux environs de la Suisse pour permettre une analyse fine. En particulier l'Allemagne et l'Italie ne forment chacun qu'un chapitre dans ce découpage géographique. Or, près d'un quart (22%) des trafic transalpins routiers correspondent à des échanges entre ces deux pays et les choix d'itinéraires transalpins entre l'Allemagne et l'Italie sont extrêmement étendus : des véhicules effectuant des parcours du type Cologne/Turin et Munich/Bologne n'ont pas les mêmes itinéraires possibles pour traverser les Alpes.

Le codage zonal ne concerne que 4 pays : France, Allemagne, Italie et Autriche. Les véhicules ayant traversé les Alpes en France ne sont pas renseignés avec ce niveau de précision. Ce niveau de codage géographique est par ailleurs le plus souvent trop fin pour que des analyses statistiques soient effectuées avec des échantillons de taille correcte pour de nombreux couples origines/destinations à ce niveau.

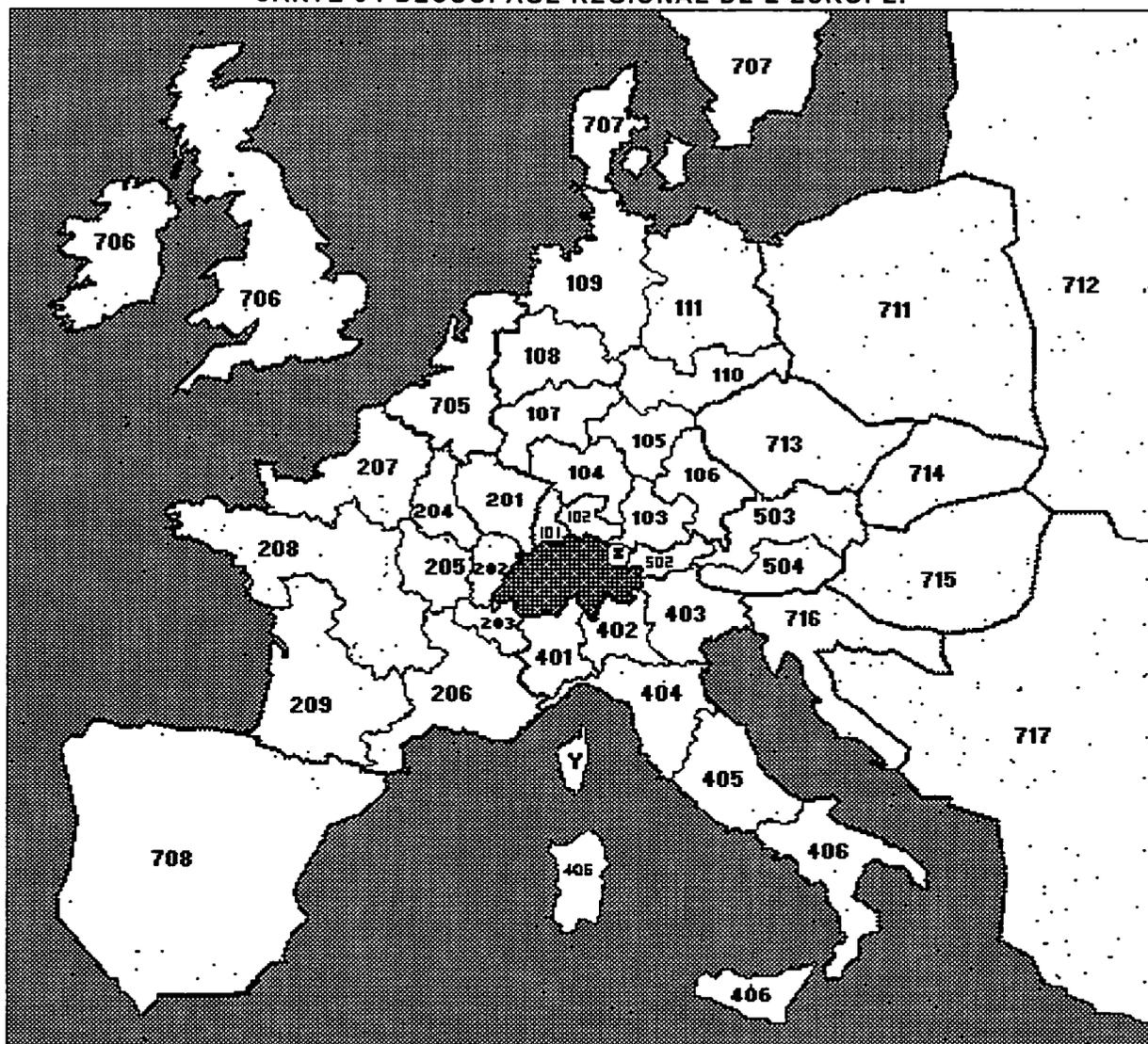
Le codage régional découpe toute l'Europe de l'ouest. Tous les véhicules sont renseignés avec ce niveau de précision géographique. Dans la suite de la présente étude, c'est ce niveau de découpage géographique qui sera utilisé. Ce codage ne

<sup>19</sup> Certains constructeurs développent des matériels en fonction de la réglementation suisse.

<sup>20</sup> Cette valeur peut paraître élevée si on la compare au poids réels à vide de camions 3 essieux. Néanmoins, le choix de cette valeur ou d'une valeur plus adéquate (approximativement 9 tonnes) n'a pas d'influence sur les résultats qui suivent les camions à trois essieux représentent un très faible partie du trafic total des véhicules de plus de 19 tonnes.

correspond pas nécessairement à un découpage administratif « régional » des divers pays.

CARTE 6 : DÉCOUPAGE RÉGIONAL DE L'EUROPE.



Voir « DÉCOUPAGE RÉGIONAL » en page 79 pour la nomenclature des régions.

Certaines « régions » sont des pays ou des regroupements de pays. La Suisse est également découpée en 13 régions dans les données du trafic transalpin. Comme le trafic dont une extrémité est en Suisse est sans objet pour l'étude menée (voir suite), le découpage de la Suisse n'est pas indiqué sur la carte 6.

### C PRÉCISIONS SUR LA MÉTHODE ET EXEMPLE

Les statistiques nécessaires à l'évaluation globale sont élaborées à l'aide du logiciel d'analyse SAS. Sont exclus de l'analyse pour simplification :

- Les véhicules qui ont une extrémité de leur déplacement en Suisse (non transit à travers la Suisse).

- Les véhicules qui correspondent à du trafic intérieur en Autriche (hors problème en raison de la position géographique de l'Autriche et de la Suisse).

- Les véhicules de moins de 19 tonnes de poids total strictement. La méthode d'affectation retenue implique que les véhicules pris pour référence aient un comportement aussi proche que possible de celui des véhicules de plus de 28 tonnes. Or, les très gros véhicules et les plus petits (camionnettes) n'ont pas les mêmes critères de choix d'itinéraires : les plus gros véhicules ont tendance à privilégier très fortement les itinéraires à faible dénivelées et à emprunter des itinéraires essentiellement autoroutiers, alors que les plus petits peuvent s'accommoder de dénivelées plus importantes.

#### D EXEMPLE DE CALCUL DE REPORT DE TRAFIC ENTRE DEUX RÉGIONS

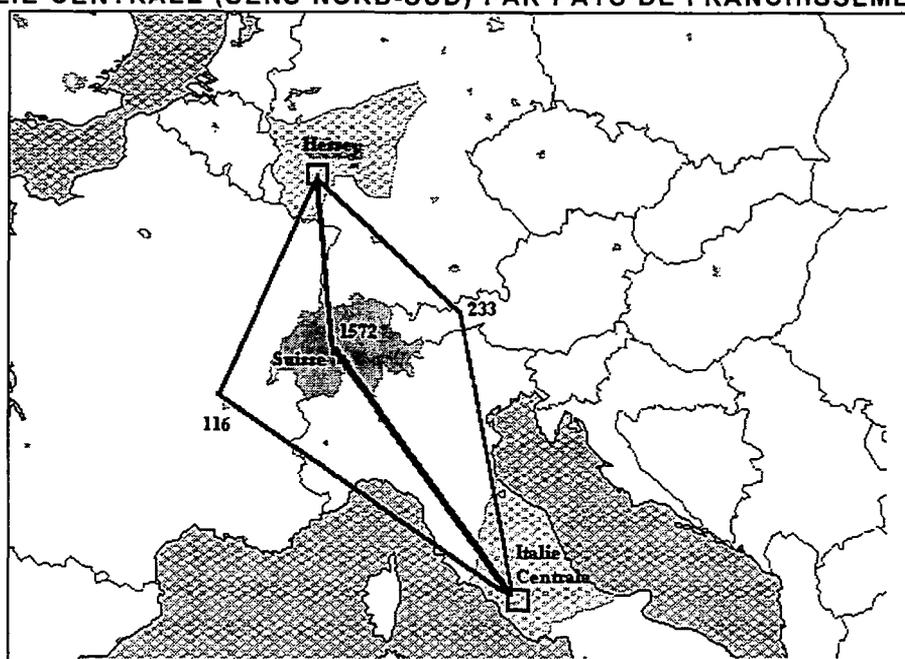
↳ On considère les trafics entre les deux régions «Hesse » (Allemagne) et «Italie Centrale » dans le sens nord-sud.

**TABLEAU 7 : EXEMPLE POUR MÉTHODE ÉVALUATION.**  
(Flux réels mesurés. Les nombres de véhicules ont été arrondis à l'entier le plus proche.)

Pays de franchissement	Véhicules de 19 à 28 tonnes de poids total				Véhicules de plus de 28 tonnes de poids total				Tous véhicules
	Autriche	France	Suisse	Tous	Autriche	France	Suisse	Tous	Total
Nombre véhicules	233	116	1 572	1921	2 179	1 364	79 <sup>21</sup>	3 622	5 532
% par catégorie	12,13	6,04	81,83	100	60,16	37,65	2,18	100	

<sup>21</sup> Ces véhicules sont une partie du contingent de véhicules de plus de 28 tonnes qui peuvent traverser la Suisse annuellement.

**CARTE 7 : RÉPARTITION DES VÉHICULES DE MOINS DE 28 TONNES ENTRE LA HESSE<sup>22</sup> ET L'ITALIE CENTRALE (SENS NORD-SUD) PAR PAYS DE FRANCHISSEMENT ALPIN.**



### Flux fictifs et reports

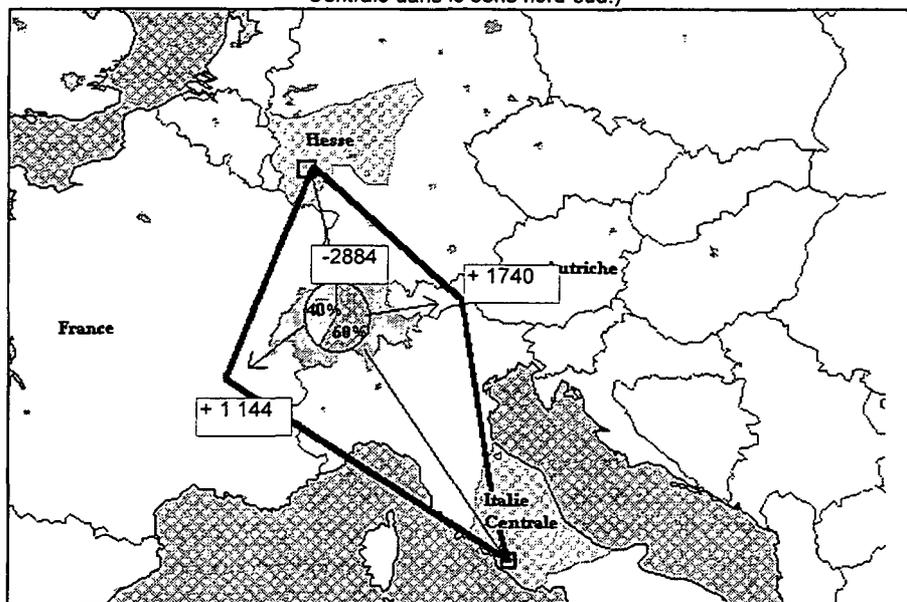
On applique alors les pourcentages d'affectation des véhicules de moins de 28 tonnes aux véhicules de plus de 28 tonnes et l'on calcule par pays les différences entre les flux et les flux fictifs issus de ces pourcentages d'affectation.

**TABLEAU 8 : EXEMPLE POUR MÉTHODE ÉVALUATION.**

Pays de franchissement alpin	Véhicules de 19 à 28 tonnes de poids total				Véhicules de plus de 28 tonnes de poids total				Tous véhicules
	Autriche	France	Suisse	Tous	Autriche	France	Suisse	Tous	Total
Nombre véhicules sans mesure « 28 tonnes »	12,13 Mesuré	6,04 Mesuré	81,83 Mesuré	100	12,13 Affectation	6,04 Affectation	81,83 Affectation	100	
Nombre de véhicules réel	233	116	1572		439	219	2 963	3 622	5 532
Report					+ 1 740	+ 1 144	- 2 884		

<sup>22</sup> La région « Hesse » ne correspond pas ici au Lander administratif allemand de Hesse.

**CARTE 8 : RÉPARTITION DES VÉHICULES DE PLUS DE 28 TONNES ENTRE LA HESSE ET L'ITALIE CENTRALE PAR PAYS DE FRANCHISSEMENT ALPIN.**  
 (Le graphique au centre indique la répartition des reports entre la France et l'Autriche, pour l'OD Hesse-Italie Centrale dans le sens nord-sud.)



Entre les deux régions précitées et dans le sens nord-sud, 2 884 véhicules évitent de traverser la Suisse : 1 144 véhicules sont détournés vers la France et 1 740 vers l'Autriche, soit respectivement 39,3 % et 60,7 % du total flux de véhicules détournés de la Suisse.

On calcule ainsi pour chaque couple origine/destination et par sens les reports, comme indiqué. On a donc par couple O/D un nombre de véhicules reportés vers la France et un nombre de véhicules reportés vers l'Autriche.

Parmi tous les couples O/D, deux cas problématiques peuvent se présenter :

- des couples O/D pour lesquels le total de véhicules de moins de 28 tonnes est nul, ce qui ne permet pas d'avoir une référence d'affectation pour les véhicules de plus de 28 tonnes : 34 couples sens-O/D.

Pour des raisons statistiques élémentaires, ce problème n'apparaît que pour des couples O/D-sens de faible trafic. Un grand nombre de ces O/D n'indiquent pas de véhicules de plus de 28 tonnes ayant traversé les Alpes en France : le report est alors évidemment nul. Pour les autres, il est possible d'utiliser comme référence d'affectation le couple O/D inverse. Sinon, il faut étudier au cas par cas géographiquement.



Voir « **TRAITEMENT DES O/D POUR LESQUELLES LE NOMBRE DE VEHICULES DE MOINS DE 28 TONNES EST NUL** » en page 81.

- des couples O/D qui indiquent des reports négatifs en France ou en Autriche<sup>23</sup> : 40 couples sens-O/D.

Les reports sont alors considérés comme nuls. Au total et en valeur absolue, moins de 20 000 véhicules sont concernés (reports vers les passages transalpins français).



Voir « **COUPLES O/D POUR LESQUELS LES REPORTS SONT NÉGATIFS** » en page 82.

<sup>23</sup> Ceci peut se produire en raison de problèmes d'échantillonnage.

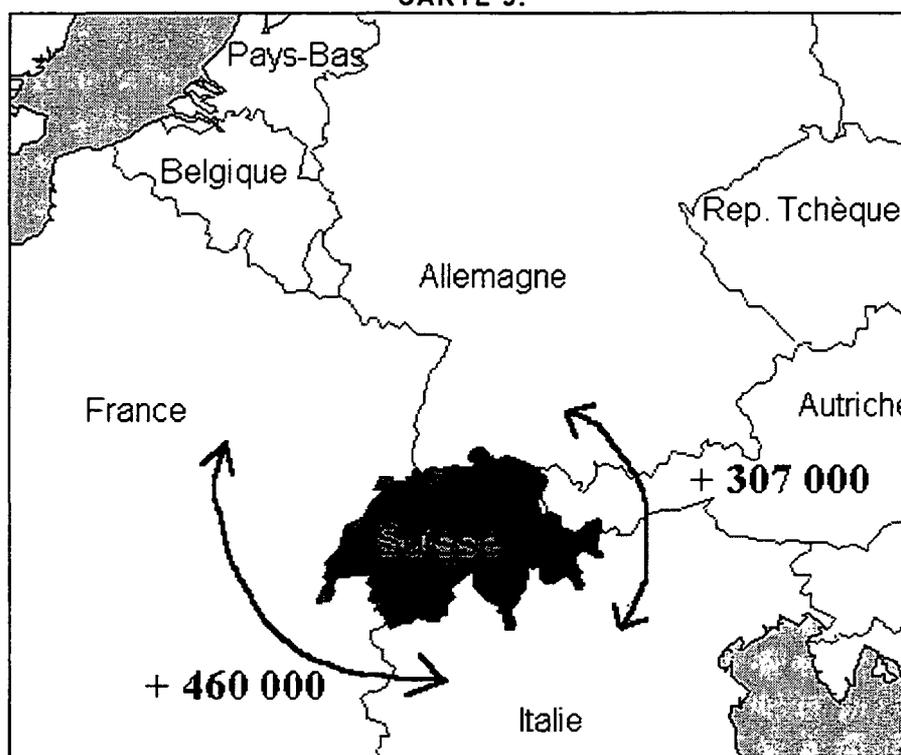
### 3 RÉSULTATS GLOBAUX : ÉVALUATION DU NOMBRE DES VÉHICULES DÉTOURNÉS DE SUISSE PAR LA MESURE « 28 TONNES »

*En 1994,  
460 000 véhicules ont modifié leur itinéraire pour éviter la Suisse et traverser les Alpes en France en 1994.*

*Sur ce total, 307 000 (67%) sont en transit en France  
307 000 véhicules ont été détournés vers l'Autriche, dont 303 000 ( 99%) en transit en Autriche.*

*Au total, 767 000 véhicules ont été détournés de Suisse en 1994 et ont traversé les alpes en France (60%) et en Autriche (40%).*

CARTE 9.



## A REPORTS VERS LA FRANCE ET L'AUTRICHE : ANALYSE PAR ORIGINE/DESTINATION

### Trafic détourné vers les franchisements alpins français : origines et destinations.

Dans le tableau suivant sont présentés par O/D nationales le nombre de véhicules détournés vers les franchisements alpins français évalués à partir du découpage régional de l'Europe<sup>24</sup>.

**TABLEAU 9 : REPORTS PAR O/D NATIONALES (SOMME SUR LES RÉGIONS)**

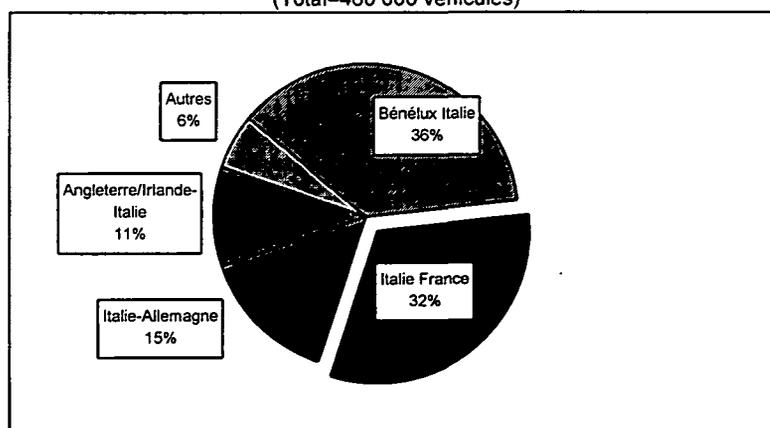
(Les reports calculés manuellement figurent entre parenthèses. Ils ne sont pas inclus dans les totaux par ligne et colonne. Ils sont inclus entre parenthèses dans la case du total général.)

Pays origine	Pays destination												Total
	Allemagne	Angleterre-Irlande	Autres Balkans	Autriche	Bénélux	Espagne-Portugal	France	Hongrie	Italie	Scandinavie	Slovénie-Croatie	Tchéquie	
Allemagne			1050	0		0			30 490		0		31 544
Angleterre-Irlande			808	0					25 421		0		26 230
AutresBalkans	3690	481		0	3398	0	1 114	0		0			8 684
Autriche	0	0	0	0	0	0	0	0	540	0	0	0	540
Bénélux			5165	51					101 941		417		107 574
Espagne/Portugal	0		0	507				0	1 000		0	0	1 507
France			1535	108				0	52 772(+ 2174)		1 393(+ 193)	0(+ 81)	55 808
Hongrie			0	0		0	0	0	0				0
Italie	37114	23025		0	69310	51	93 383	0		860		122	223 864
Pologne			0	0		0	0		0		0	0	0
Scandinavie			49	0		0			1 526		0		1 575
Slovaquie			0	0		0	0	0	0		0		0
Slovénie-Croatie	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Tchéquie			0	0		0	0(+ 73)		0		0	0	0
<b>Total</b>	<b>40804</b>	<b>23506</b>	<b>8607</b>	<b>666</b>	<b>72709</b>	<b>51</b>	<b>94 497</b>	<b>0</b>	<b>213 690</b>	<b>860</b>	<b>1 811</b>	<b>122</b>	<b>457 326(+ 2 521)</b>

Le graphique suivant indique la part des principales O/D dans l'ensemble des véhicules détournés vers les passages alpins français.

**GRAPHIQUE 4 : RÉPARTITION DES VÉHICULES DÉTOURNÉS EN FRANCE PAR O/D NATIONALES .**

(Total=460 000 véhicules)



<sup>24</sup> La matrice globale du trafic transalpin n'est pas une matrice origine/destination de trafic total mais une matrice de trafic franchissant une coupure. De nombreuses cases de cette matrice sont naturellement vides. Il en est de même pour la matrice des reports. Ces cases sont vides dans la matrice suivante.

Les résultats précédents sont affinés si on les présente par régions. Néanmoins, seuls les O/D correspondant à des trafics Allemagne/Italie et France/Italie présentent un intérêt de ce point de vue<sup>25</sup>.

**TABEAU 10 : REPORTS EN FRANCE POUR LES O/D ALLEMAGNE VERS ITALIE ET FRANCE VERS ITALIE.**

(Les reports calculés manuellement sont en italique.)

ORIGINE	DESTINATION	Emilie- Romagne- Toscane	Italie Centrale	Italie du Sud	Lombardie	Piémont	Vénétie- Frioul	TOTAL
Allemagne	Allemagne NE	0	68	0	427	217	63	774
	Allemagne NO	100	0	57	390	204	329	1 081
	Basse Bavière	9	54	0	13	91	45	121
	Forêt Noire	49	0	0	0	48	0	97
	Franconie	41	2	0	85	0	4	132
	Haute Bavière	8	97	0	52	147	1017	1 321
	Hesse	570	1 144	0	3 014	3 963	352	9 045
	Karlsruhe- Stuttgart	196	313	0	3 035	1 380	45	4 969
	Rhin supérieur	410	244	0	605	778	99	2 136
	Ruhr	1 524	423	0	6 166	2 138	309	10 559
	Thuringe Saxe	22	0	0	124	89	22	257
	France	Alsace-Lorraine	5 489	2 090	1 211	11 204	3 201	3 387
Bourgogne		0	0	0	0	0	0	0
Bretagne-Loire		0	0	0	0	0	9 326	9 326
Champagne		+ 1380	+ 794	0	429	0	2 305	2 734
Garonne		0	0	0	694	0	0	694
Jura français		1 621	0	0	4 068	372	2 260	8 321
Paris-Normandie		0	0	0	2 316	0	0	2 316
Rhône		767	0	0	2 033	0	0	2 799
Savoie		0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>		<b>10 802</b>	<b>4 434</b>	<b>1 268</b>	<b>34 655</b>	<b>12 481</b>	<b>19 549</b>	<b>83 263</b> (+ 2174)

<sup>25</sup> Pour les pays autres que la France, l'Autriche, l'Allemagne, la Suisse et l'Italie, il n'a pas été procédé à un découpage en régions. Comme les reports vers les franchissements alpins français de parcours ayant une d'extrémité autrichienne sont très faibles, ils ne sont pas indiqués ici (voir annexes).

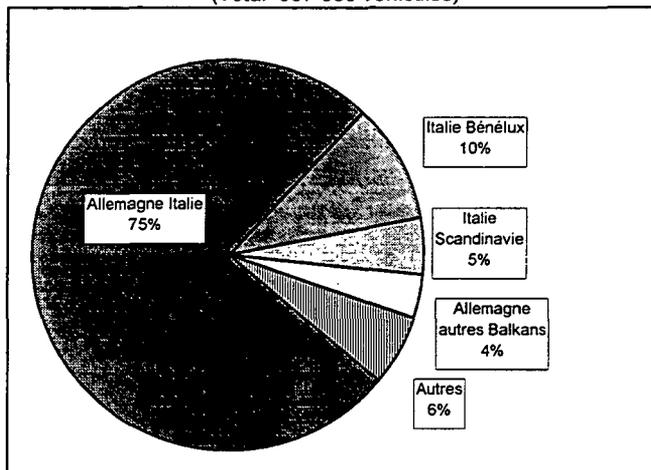
**TABLEAU 11 : REPORTS EN FRANCE POUR LES O/D ITALIE VERS FRANCE ET ITALIE VERS ALLEMAGNE.**

Origine	Emilie-Romagne-Toscane	Italie Centrale	Italie du Sud	Lombardie	Piémont	Vénétie-Frioul	TOTAL
Allemagne nord est	38	27	0	179	90	33	367
Allemagne nord ouest	438	61	40	1 321	2 507	267	4 634
Basse Bavière	2	81	0	51	30	185	349
Forêt Noire	32	5	8	178	472	74	769
Franconie	0	64	0	33	35	45	176
Hesse	1 242	943	1 661	3 276	3 938	1 213	12 273
Haute Bavière	0	0	38	129	51	206	424
Karlsruhe-Stuttgart	747	184	510	1 459	1 965	527	5 392
Rhin supérieur	870	9	173	1 044	824	213	3 133
Ruhr	324	231	459	2 318	5 327	786	9 445
Thuringe Saxe	15	0	31	13	68	15	142
Alsace-Lorraine	2 027	1 812	2 767	7 515	3 165	1 461	18 746
Bourgogne	0	0	0	1 627	0	0	1 627
Bretagne-Loire	0	0	0	112	0	1 112	1 224
Champagne	1 279	831	12	2 112	0	423	4 657
Garonne	0	0	0	0	0	0	0
Jura français	491	0	0	1 584	294	73	2 442
Paris-Normandie	11 930	569	17 817	19 729	0	9 924	59 969
Rhône	0	0	0	669	1 677	2 276	4 622
Savoie	0	97	0	0	0	0	97
Total	19 434	4 913	23 515	43 348	20 442	18 833	130 486

**Trafic détourné vers les franchissements alpins autrichiens : origines et destinations.**

Les trois quarts des trafics détournés vers l'Autriche sont des échanges entre l'Italie et l'Allemagne.

**GRAPHIQUE 5 : RÉPARTITION DES VÉHICULES DÉTOURNÉS EN AUTRICHE PAR O/D NATIONALES.**  
(Total=307 000 véhicules)



## B ORIGINE/DESTINATION ET CHOIX DE CONTOURNEMENT DE LA SUISSE PAR LA FRANCE OU PAR L'AUTRICHE

Les résultats qui précèdent peuvent être utilisés pour calculer des pourcentages de report de véhicules vers la France en fonction de l'origine et de la destination des véhicules. Ce pourcentage est le rapport, pour une O/D et par sens, entre le nombre de véhicules reportés vers la France et le nombre total de véhicules reporté vers la France ou vers l'Autriche. Ces pourcentages sont une forme d'indicateur d'attraction vers la France (ou vers l'Autriche) pour chaque couple O/D. Le tableau suivant indique par ordre décroissant de pourcentages de report vers la France les couples O/D régionaux dont les reports dépassent 5000 véhicules<sup>26</sup>.

TABLEAU 12 : CLASSEMENT DES O/D PAR POURCENTAGE DE REPORT VERS LA FRANCE.

Région d'origine	Région de destination	Report absolu vers la France	Report relatif vers la France
Lombardie	Paris-Normandie	19 729	100%
Italie du Sud	Paris-Normandie	17 817	100%
GB Irlande	Lombardie	15 380	100%
Emilie-Romagne-Toscane	Paris-Normandie	11 930	100%
Alsace-Lorraine	Lombardie	11 204	100%
Lombardie	GB Irlande	9 836	100%
Bénélux	Piémont	9 398	100%
Bretagne-Loire	Vénétie-Frioul	9 326	100%
Italie Centrale	Bénélux	8 425	surreport <sup>27</sup> 103%
Lombardie	Alsace-Lorraine	7 515	100%
Vénétie-Frioul	GB Irlande	5 941	surreport 143%
Alsace-Lorraine	Emilie-Romagne-Toscane	5 489	100%
Piémont	Ruhr	5 327	surreport 104%
Bénélux	Lombardie	54 272	97%
Lombardie	Bénélux	26 682	93%
Bénélux	Autres Balkans	5 165	93%
Piémont	Bénélux	6 951	89%
Bénélux	Emilie-Romagne-Toscane	15 543	83%
Italie du Sud	Bénélux	7 451	82%
Bénélux	Italie Centrale	9 064	74%
Emilie-Romagne-Toscane	Bénélux	11 214	69%
Bénélux	Vénétie-Frioul	10 738	67%
Vénétie-Frioul	Bénélux	8 588	65%
Ruhr	Lombardie	6 166	63%
	Total	425 459	

Il y a naturellement décroissance de cet indicateur d'attraction au fur et à mesure que l'origine et la destination sont plus orientales.



Voir en page 84 pour l'ensemble du classement.

<sup>26</sup> Le classement primaire est effectué en fonction du report, le classement secondaire est effectué en fonction du report brut en nombre de véhicules.

<sup>27</sup> Surreport : Un cas particulier peut se présenter. Si pour un couple O/D, le nombre de véhicules reporté vers la France ou vers l'Autriche est négatif -ce qui peut provenir du fait que les enquêtes ont été effectuées sur des échantillons- il y a « report supplémentaire » vers la France, c'est-à-dire que des véhicules « devant » traverser l'Autriche vont en France. Le pourcentage calculé est alors supérieur à 100%. Les O/D affectées ont été classées comme les O/D pour lesquelles le report est 100 %.

## C TRAFIC DÉTOURNÉ : AFFECTATION AUX TUNNELS ALPINS FRANÇAIS ET AU COL DU BRENNER

Les flux détournés aux passages alpins Français et Autrichiens peuvent être comparés aux flux totaux aux tunnels Alpains français et au col du Brenner<sup>28</sup>. L'affectation aux deux tunnels alpins français est faite en supposant que pour chaque O/D « régionale », les flux détournés s'affectent à ces franchissements alpins de la même façon que l'ensemble des flux : si par exemple 32% des véhicules circulant de la région A à la région B s'affectent au tunnel du Mont-Blanc, on considère que 32% du flux de véhicules détourné correspondant à cette O/D s'affectent à ce tunnel.

TABLEAU 13 : FLUX EN MILLIERS DE POIDS LOURDS AU TUNNEL DU MONT-BLANC, DU FRÉJUS ET AU COL DU BRENNER.

	Tunnel du Mont-Blanc	Tunnel du Fréjus	Col du Brenner
Trafic total 1994	822	742	1 159
... dont trafic détourné de Suisse	291	170	307
... proportion du trafic total provenant de flux détournés	35 %	23 %	26 %
Trafic de transit	474	150	928
... dont détourné de Suisse	233	74	303
Trafic d'échanges	348	592	231
... dont détourné de Suisse	56	96	4

*Au tunnel du Mont-Blanc, plus d'un tiers du trafic de poids lourds est du trafic détourné. Au col du Brenner et au tunnel du Fréjus, cette proportion est approximativement un quart.*

<sup>28</sup> L'hypothèse élémentaire est que les flux détournés se reportent à ces trois franchissements alpins.

## **D COMPLÉMENT : ÉVALUATION DU NOMBRE DE VÉHICULES CONTOURNANT LA SUISSE PAR L'OUEST, FLUX NON TRANSALPINS**

Dans l'évaluation précédente, les seuls flux considérés sont les flux transalpins. Or, les mesures suisses peuvent détourner d'autres flux. Par exemple, pour des véhicules effectuant des trajets est-ouest du type Grenoble-Vienne ou sud-nord du type Nice-Francfort, le trajet naturel le plus court passe par la Suisse : les parcours réels peuvent être affectés par la mesure « 28 tonnes » sans être transalpins. Plus précisément, les trajets réels peuvent être complètement détournés de tous les franchissements alpins alors que si ces trajets se faisaient par la Suisse, ils emprunteraient éventuellement des passages alpins : pour un trajet Cannes (France)-Augsbourg (Allemagne), le parcours le moins long emprunte les franchissements alpins de Vintimille et du Saint-Gothard, alors que le parcours le plus court évitant la Suisse ne franchit pas les Alpes (passage par la vallée du Rhône). Afin d'évaluer ces flux qui ne sont pas saisis par l'enquête transit, on se réfère aux données douanières.

### **Méthode d'évaluation du nombre de véhicules contournant la Suisse par l'ouest**

On ne considère que des véhicules ayant pour origine et destination le sud-est de la France et le sud de l'Allemagne. En effet, si d'autres O/D peuvent être concernées, il est difficile de mesurer les flux concernés : par exemple les trafics internes à la France du type Nice/Strasbourg ne sont connus qu'en volume global. Les trafics est-ouest concernés (Centre-est de la France/Autriche) sont certainement très faibles comparés aux échanges franco-allemands concernés.

La source douane (valable jusqu'à 1992) donne par département français et aux points de franchissement frontaliers les tonnages transportés en trafic international, sans indiquer l'extrémité étrangère des trafics avec plus de précision que le pays. On considère pour les départements : Haute-Savoie, Savoie, Isère, Hautes-Alpes, Alpes-de-Haute-Provence, Var et Alpes-Maritimes qu'il peut y avoir une influence de la réglementation Suisse sur les flux ayant pour destination ou origine l'Allemagne. 100% des trafics ayant pour origine ou destination l'un de ces départements (et l'Allemagne) et traversant la frontière franco-allemande en Alsace sont considérés comme détournés. 50 % de ceux franchissant la frontière franco-allemande en Moselle sont considérés comme détournés. On suppose alors que le poids moyen du chargement de ces véhicules est de 19,4 tonnes<sup>29</sup>. Cette méthode indique qu'entre le sud-est de la France et l'Allemagne, **38 500 véhicules** contournent la Suisse sans traverser les Alpes en 1994.

<sup>29</sup> Les véhicules contournant la Suisse pèsent par définition plus de 28 tonnes. Ce poids de 19,4 tonnes est le chargement moyen des véhicules traversant les Alpes en France et de plus de 28 tonnes.

## E VÉHICULES KILOMÈTRES SUPPLÉMENTAIRES

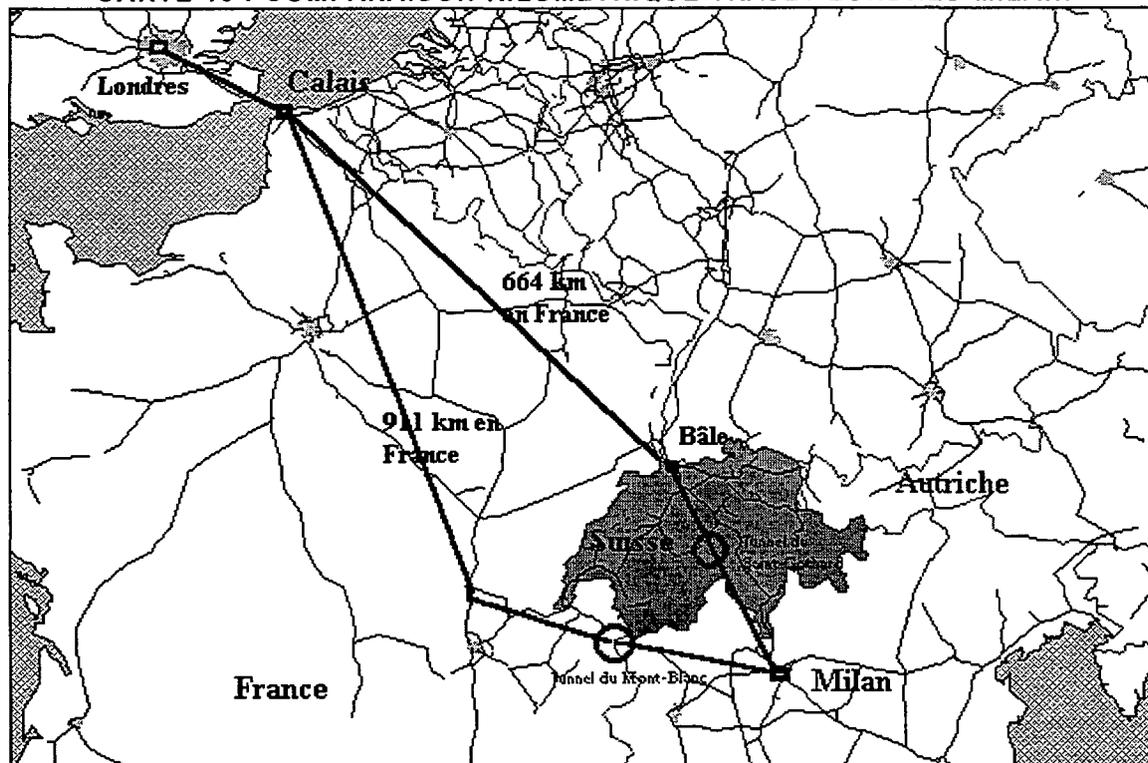
La mesure 28 tonnes induit globalement des véhicules-kilomètres.

Les 767 000 véhicules détournés de Suisse effectuent entre 100 et 150 millions de kilomètres pour contourner la Suisse par la France et par l'Autriche.

A partir des résultats précédents, il est également possible d'évaluer le nombre de véhicules-kilomètres supplémentaires parcourus sur le réseau français. Ces kilomètres supplémentaires parcourus sur le réseau français sont soit des kilomètres parcourus par des véhicules qui n'utiliseraient pas du tout le réseau français s'ils traversaient les Alpes en Suisse, soit des véhicules qui prolongent leurs parcours en France pour venir franchir les Alpes aux tunnels du nord des Alpes françaises.

Exemple : pour des véhicules maxicodes effectuant le trajet Londres-Milan, le cheminement le plus court privilégiant les autoroutes est : Londres-Douvres-Calais-Bâle-Tunnel du Gothard-Milan (664 km en France de Calais à Bâle). À cause de la réglementation suisse, ces véhicules vont effectuer le parcours Londres-Douvres-Lyon-Tunnel du Mont-Blanc-Milan (911 km en France de Calais au tunnel du Mont-Blanc), soit 247 km supplémentaires en France.

CARTE 10 : COMPARAISON KILOMÉTRIQUE TRAJET LONDRES-MILAN.



Pour les diverses origines/destinations, on obtient les kilomètres supplémentaires en France suivants :

**TABLEAU 14.**

Pays	Régions	Km supplémentaires en France	Commentaire
Bénélux/Italie-Balkans	Toutes	+ 352	
Scandinavie/Italie	Toutes	+ 352	
Allemagne/Italie-Balkans	Toutes	+ 529	100 % trafic passant par l'Alsace
		+ 352	Reste trafic détourne (passe par la Lorraine)
Angleterre-Irlande/Italie-Balkans	Toutes	+ 247	
France/Italie-Balkans	Alsace-Lorraine	+ 485	50 % Alsace 50 % Lorraine
	Bourgogne	+ 192	
	Bretagne-Loire	+ 86	
	Champagne	+ 240	
	Garonne	0	
	Jura	+ 343	
	Paris-Normandie-Nord	+ 70	80 % Paris 20 % Lille

Certaines des régions pour lesquelles les flux détournés ne sont pas nuls ne sont pas intégrés à ce calcul lorsque les surplus kilométriques sont incalculables. Ces flux, du type France-Autriche, représentent très peu de véhicules.

**Véhicules kilomètres supplémentaires induits par la mesure « 28 tonnes » sur le réseau français, en millions.**

**TABLEAU 15 : EN MILLIONS DE VÉHICULES-KILOMÈTRES.**

Véhicules kilomètres supplémentaires totaux	145,8	100 %
... dont véhicules transit en France	111,7	77 %
... dont commerce extérieur français	34,1	23 %

*Les 111,7 millions de véhicules-kilomètres parcourus en France par des véhicules détournés de Suisse et en transit en France constituent 6,1 % des véhicules-kilomètres en transit en 1994<sup>30</sup>.*

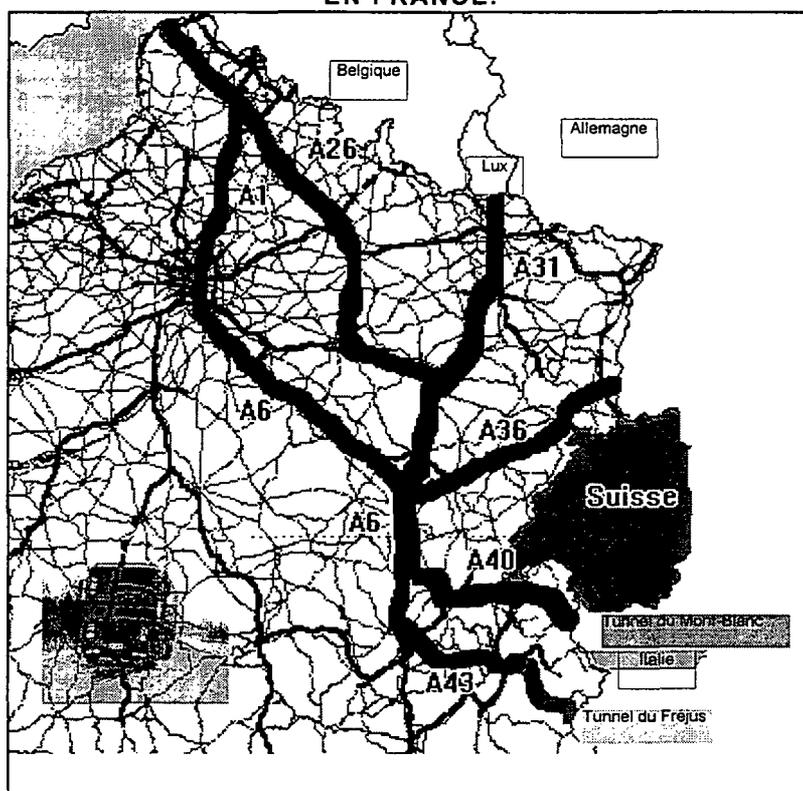
<sup>30</sup> Transit 1994 : 1,8 milliards de véhicules-kilomètres au total.

## E TRAJETS SUR LE TERRITOIRE FRANÇAIS DES VÉHICULES DÉTOURNÉS

La carte suivante représente schématiquement les itinéraires suivis en France par les véhicules détournés.

Les axes qui supportent les trafics détournés de Suisse sont figurés en trait renforcé, sans proportionnalité de l'épaisseur du trait à ces trafics.

CARTE 11 : AXES SUPPORTANT LE TRAFIC DÉTOURNÉ EN FRANCE.



**TABLEAU 16 : TRAFIC SUPPLÉMENTAIRES DES AXES SUPPORTANT DU TRAFIC DÉTOURNÉ VERS LES FRANCHISSEMENTS ALPINS FRANÇAIS.**

(En nombre de véhicules annuels.)

Axe	Trafic supplémentaire transalpin		Trafic supplémentaire non transalpin	Total	Commentaires (trafics majoritaires)
	Transit en France	Échanges français	Échanges franco-allemands		
A26 Calais-Arras	50 000			50 000	Échanges lies Britanniques-Italie
A26 Arras-Langres	33 000			33 000	
A1-A6 Arras-Beaune	17 000			17 000	
A31 Thionville-Langres	200 000		4 900	205 000	Transit : Échanges Bénélux-Italie
A31 Langres-Beaune	233 000		4 900	238 000	
A 36 Beaune-Mulhouse	55 000		33 600	89 000	Échanges Allemagne-Italie
<b>A6 Beaune-Mâcon</b>	<b>307 000</b>	<b>153 000</b>	<b>38 500</b>	<b>498 500</b>	<b>Tous les véhicules détournés passent par cet axe.</b>
A40 Mâcon-Tunnel Mont-Blanc	233 000	56 000		291 000	
A6-A43-Tunnel Fréjus Maçon-Modane	74 000	96 000		170 000	

Note 1 : les flux d'échanges transalpins français détournés ne sont pas indiqués au nord de Beaune, où ils sont diffus.

Note 2 : les flux détournés non transalpins (A6 nord de Lyon/A36 ou A31) ne sont pas indiqués au sud de Lyon, où ils sont diffus.

*L'axe français qui reçoit le plus de véhicules détournés est l'A6 entre Mâcon et Beaune, avec près de 500 000 véhicules supplémentaires en 1994. Moins surchargée, l'A31 au nord de Beaune supporte plus de 200 000 véhicules supplémentaires cette même année. Les autoroutes alpines se partagent inégalement les 460 000 véhicules détournés vers les deux tunnels français : 297 000 véhicules utilisent l'axe A40 et 161 000 véhicules utilisent l'A43 pour rejoindre respectivement le tunnel du Mont-Blanc et le Tunnel du Fréjus.*

## G BILAN

La réglementation suisse dite « 28 tonnes » contribue à détourner de nombreux véhicules de transport routier vers les tunnels français du Mont-Blanc et du Fréjus et vers le passage du Brenner en Autriche. Dans le bilan qui suit est estimée l'importance de ces flux vis-à-vis des flux totaux route et rail.

*En 1994,*

*9,05 millions de tonnes de marchandises ont été détournées vers les tunnels français dont :*

*6,15 millions de tonnes en transit et 2,9 correspondant à du commerce extérieur français.*

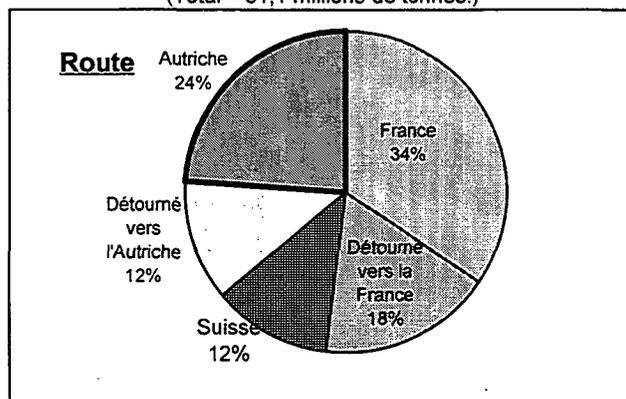
- *6,140 millions de tonnes ont été détournées vers l'Autriche (col du Brenner essentiellement),*

- *Soit au total 15,2 millions de tonnes détournées de Suisse, ce qui représente 11,5 % des tonnes transportées à travers l'Arc alpin.*

En 1994, 51,1 millions de tonnes ont traversé les Alpes dans le segment alpin Mont-Cenis/Brenner par la route. Le graphique suivant indique l'importance relative des trafics détournés par rapport aux flux totaux de ce segment alpin central.

**GRAPHIQUE 6 : RÉPARTITION DES TONNAGES TRANSPORTÉS PAR LA ROUTE DANS LE SEGMENT ALPIN CENTRAL.**

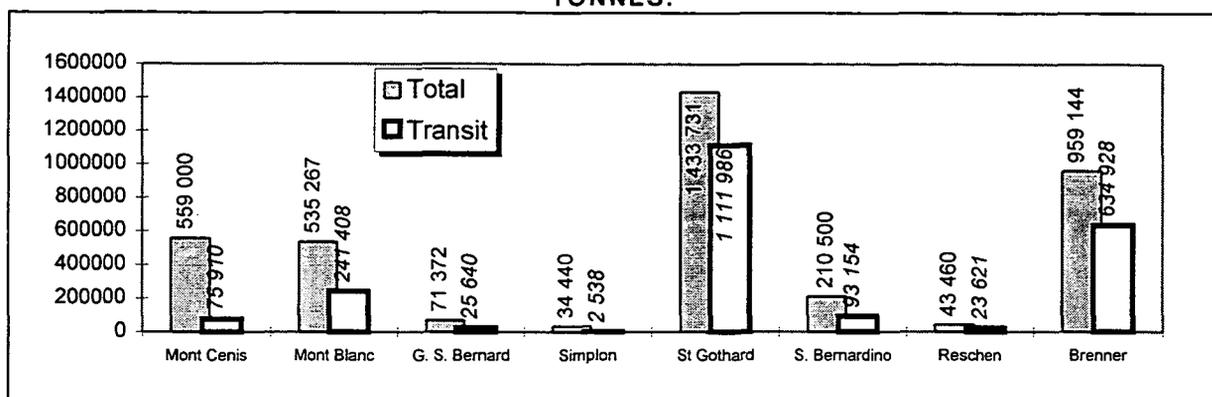
(Total = 51,1 millions de tonnes.)



Sans la mesure 28 tonnes, 42% des tonnes transportées par route traverseraient les Alpes en Suisse. En pratique, moins d'un tiers de ce flux théorique passe effectivement en Suisse (28,5% du flux théorique). Le tableau suivant indique pour les passages du segment alpin central (Mont-Cenis/Brenner), les nombres de véhicules par passages transalpins sans mesure 28 tonnes<sup>31</sup>.

<sup>31</sup> Voir «GRAPHIQUE 3 : NOMBRE DE POIDS LOURDS PAR PASSAGE ROUTIER EN 1994, PAR TYPE DE TRAFIC. », en page 19, pour les totaux réels.

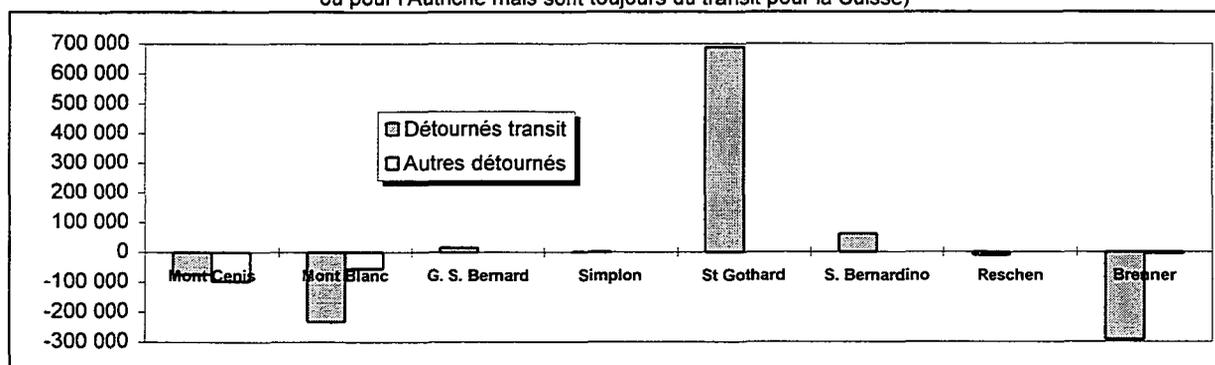
**GRAPHIQUE 7 : NOMBRE DE VÉHICULES PAR PASSAGES ALPINS SANS MESURE 28 TONNES.**



Le graphique suivant indique les différences entre les flux réels et les flux théoriques : en Autriche et en France, flux ajoutés réels, en Suisse flux détournés (fictifs).

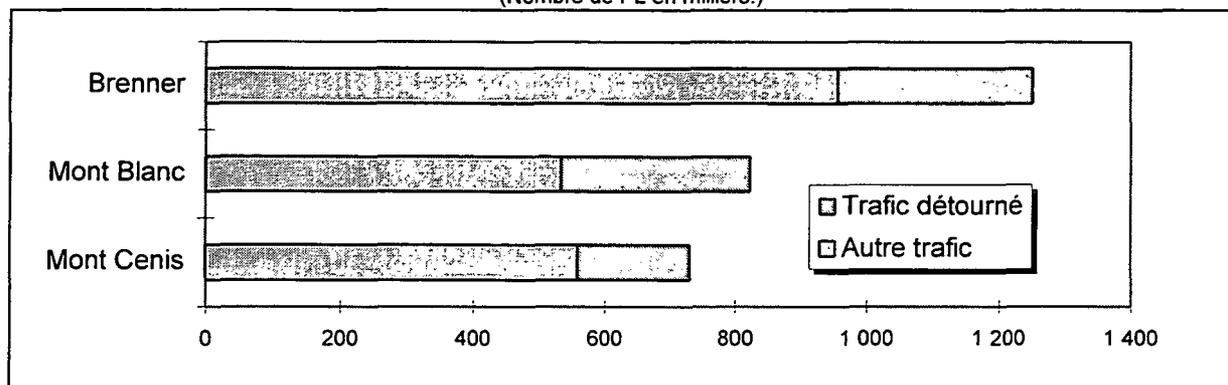
**GRAPHIQUE 8 : DIFFÉRENCES ENTRE FLUX RÉELS ET FLUX THÉORIQUES.**

(Flux théoriques sans mesure 28 tonnes - flux réels - les flux détournés correspondent à du commerce extérieur pour la France ou pour l'Autriche mais sont toujours du transit pour la Suisse)



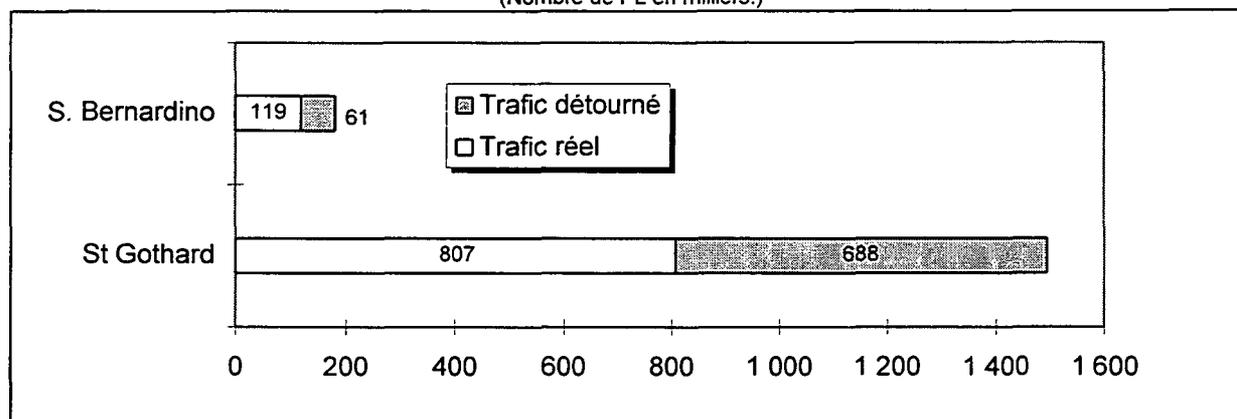
Trois passages alpins (col du Brenner, tunnels du Fréjus et du Mont-Blanc) captent l'essentiel des flux détournés qui passeraient sinon essentiellement au tunnel du Gothard. En 1994, près de 700 000 véhicules sont ainsi détournés du tunnel du Gothard. Les deux graphiques suivants comparent pour les cinq principaux passages concernés les flux réels totaux et les flux perdus ou gagnés.

**GRAPHIQUE 9 : TRAFIC TOTAL ET PART DE TRAFIC DÉTOURNÉ AU TUNNELS FRANÇAIS ET AU COL DU BRENNER.**  
(Nombre de PL en milliers.)



Au col du Brenner, près d'un quart des véhicules sont des véhicules détournés de Suisse (24%). C'est le cas également au tunnel du Fréjus (23%) alors qu'au tunnel du Mont Blanc, plus d'un tiers des véhicules le sont (35%).

**GRAPHIQUE 10 : TRAFIC RÉEL ET TRAFIC DÉTOURNÉS VERS LA FRANCE ET L'AUTRICHE AUX DEUX FRANCHISSEMENT ALPINS ROUTIERS MAJEURS EN SUISSE.**  
(Nombre de PL en milliers.)

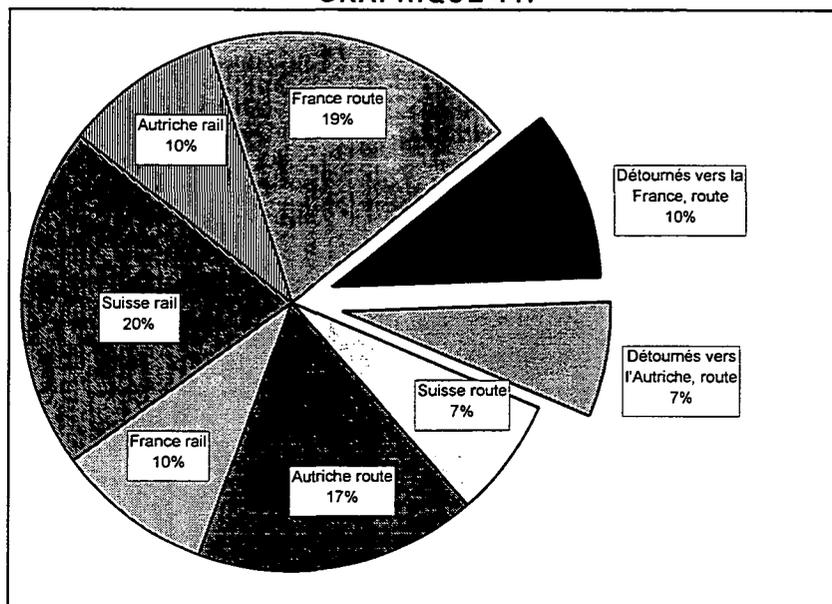


Au tunnel du Saint-Gothard, la suppression de la mesure 28 tonnes ferait quasiment doubler le trafic (+ 85%) en nombre de véhicules.

## Comparaison des flux traversant les Alpes en Suisse en fonction de leur mode

Le graphique suivant indique les répartitions modales des flux dans l'hypothèse qu'il n'y a pas de mesure « 28 tonnes » en Suisse et que donc les véhicules détournés en 1994 y seraient passés.

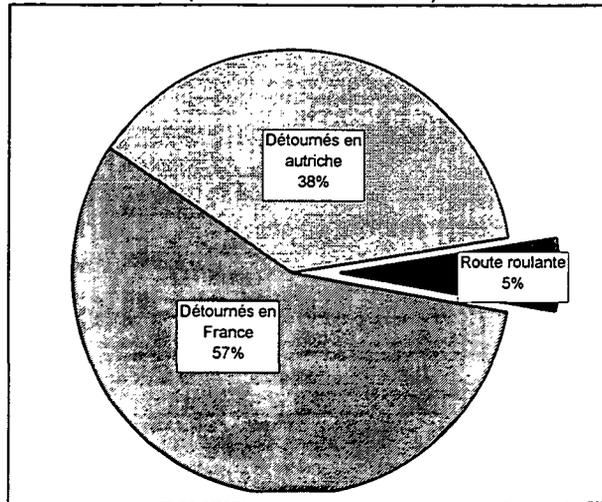
GRAPHIQUE 11.



Si la mesure « 28 tonnes » était abandonnée, les flux transalpins en Suisse verraient leur répartition modale se modifier considérablement : la route capterait alors plus de la moitié des tonnages transportés (55%). En France, la route ne capterait plus que 75% des flux transalpins (de Vintimille au Mont-Blanc).

Les véhicules routiers qui évitent le réseau routier suisse sont à classer en trois catégories : les véhicules détournés de Suisse vers la France, ceux qui le sont vers l'Autriche et les véhicules qui empruntent la route roulante. Le graphique suivant indique la répartition « modale » de ces véhicules.

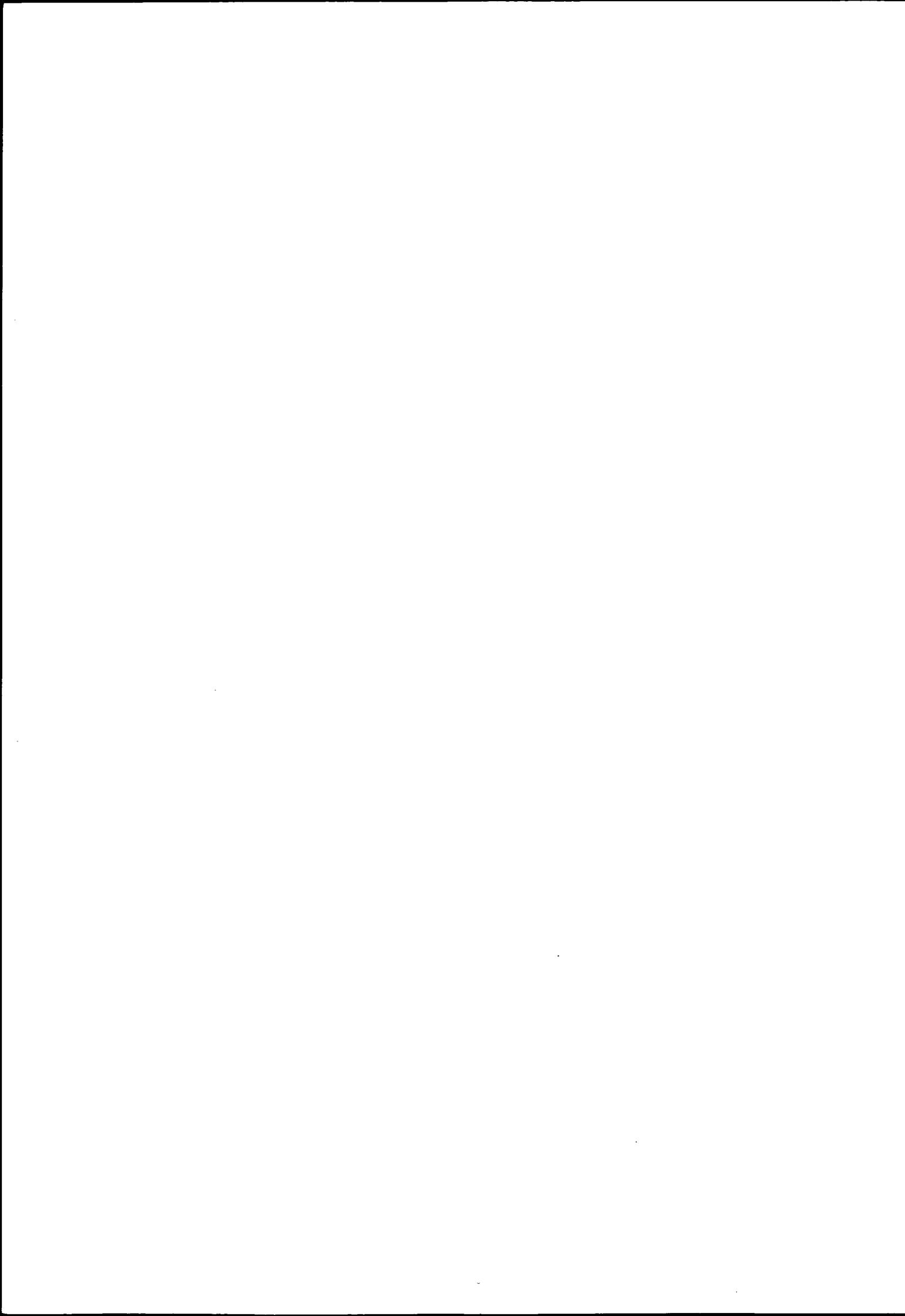
**GRAPHIQUE 12 : RÉPARTITION DES VÉHICULES ÉVITANT DE TRAVERSER LA SUISSE PAR LA ROUTE.**  
(Total =810 000 véhicules)



Comme on le constate, la route roulante ne joue qu'un rôle très secondaire dans la traversée Alpine. La grande majorité des véhicules confrontés au problème de la traversée des Alpes contourne le pays actuellement.

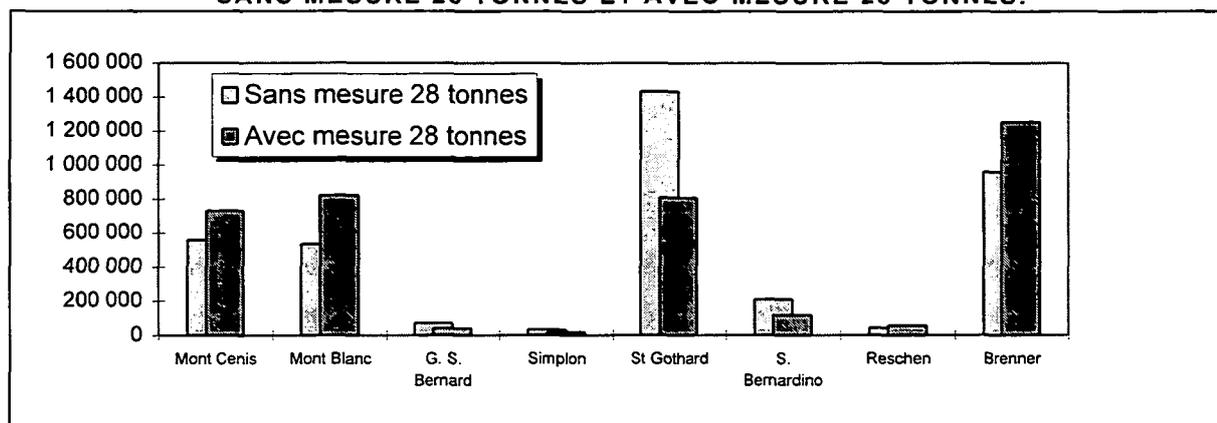
## ***CHAPITRE 3***

### **CONCLUSION**



La politique suisse actuelle en matière de transport de marchandises à grande distance, qui consiste à favoriser le rail et à pénaliser la route, a un impact majeur sur l'organisation des flux transalpins. Les échanges nord-sud, qui passent nécessairement par les Alpes, augmentent rapidement et cette croissance se fait essentiellement par la route. Si la Suisse a pu freiner la croissance de la route vis-à-vis du fer (combiné ou wagons courants) à travers une politique visant à préserver son environnement, le fer n'a pas pu absorber tous les flux : une part importante des flux routiers se détourne de la Suisse pour franchir les Alpes en France ou en Autriche.

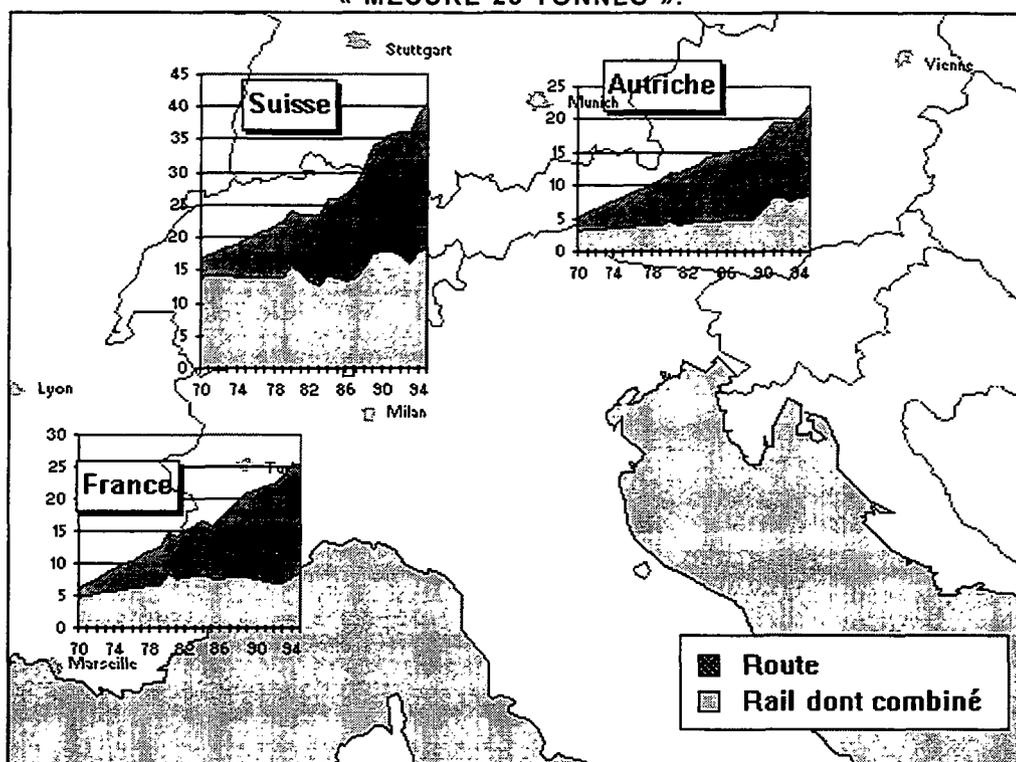
**GRAPHIQUE 13 : NOMBRE DE PL AUX PASSAGES ALPINS DE L'ARC ALPIN CENTRAL SANS MESURE 28 TONNES ET AVEC MESURE 28 TONNES.**



Si la Suisse et certaines régions avoisinantes bénéficient d'une diminution du trafic lourd routier, d'autres régions au contraire patissent du report de trafic sur leurs réseaux. Comme les véhicules détournés de Suisse franchissent massivement les Alpes au col du Brenner et aux tunnels du Fréjus et du Mont-Blanc, les vallées alpines françaises de Savoie et autrichiennes du Tyrol subissent directement les conséquences de la mesure « 28 tonnes ». Mais la politique suisse ne fait pas que déplacer les nuisances : comme les véhicules détournés parcourent globalement des kilomètres supplémentaires pour contourner la Suisse par rapport au cheminement le plus court, des émissions de polluants accrues sont aussi causées par cette mesure...

Le graphique suivant indique l'évolution probable qu'auraient eu depuis 1970 les flux transalpins en France, Autriche et en Suisse si la réglementation routière suisse était proche de celle des pays qui lui sont adjacents.

**GRAPHIQUE 14 : PARTS MODALES FER/ ROUTE DU TRAFIC TRANSALPIN SANS  
« MESURE 28 TONNES ».**

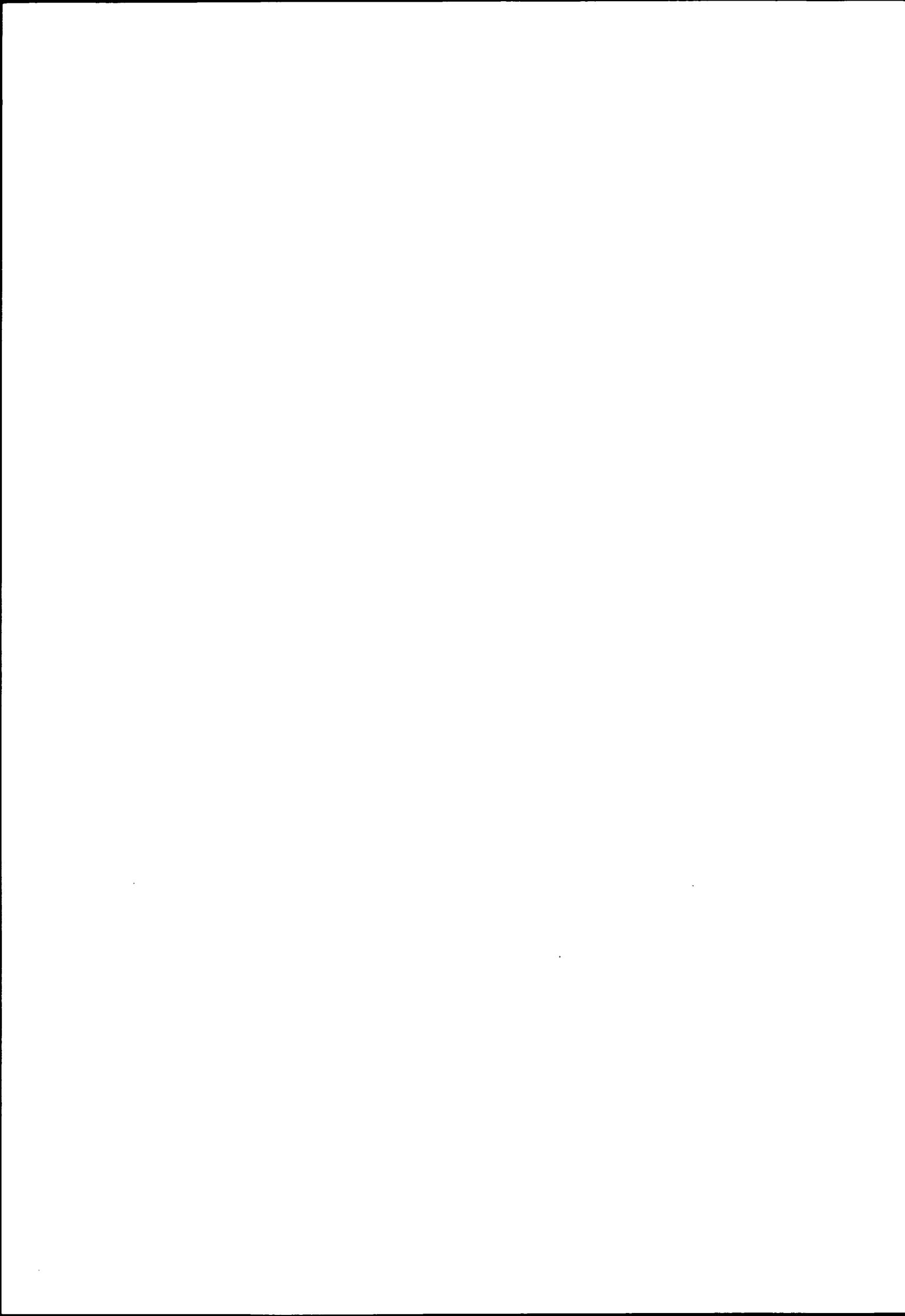


De 1994 à 1995, le nombre de véhicules qui ont franchi l'arc alpin complet a crû de plus de 5% et, pour l'arc alpin central, cette croissance est de 4,5%. A ce rythme, ces trafics doivent doubler en moins de 15 ans, pour atteindre approximativement 100 millions de tonnes vers 2010. A cet horizon, la capacité ferroviaire suisse de transit devrait voir sa capacité doubler et atteindre 70 millions de tonnes an grâce à la mise en service de nouvelles lignes ferroviaires.

Entre temps, en 2004, prendra effet la mesure qui interdit complètement tout transit en Suisse aux véhicules routiers. En 1995, 530 000 poids lourds transalpins de moins de 28 tonnes ont transité en Suisse et, de 1994 à 1995, ce flux a augmenté de 13,5%. Une croissance prolongée à ce rythme -très élevé il est vrai- conduirait à un triplement de ce trafic à l'horizon 2004. Une hypothèse plus raisonnable consiste à poser que ce trafic doublera d'ici 2004. Comme l'on peut supposer qu'une partie des transporteurs utilisant actuellement le réseau routier suisse s'orientera dès lors vers l'usage de véhicules plus lourds, des véhicules supplémentaires viendront traverser les Alpes en France ou en Autriche... En posant schématiquement qu'un véhicule de plus de 28 tonnes remplace deux véhicules de moins de 28 tonnes et en faisant l'hypothèse pessimiste que ce trafic ne se reportera pas sur le rail massivement, 500 000 véhicules supplémentaires pourraient contourner annuellement la Suisse après 2004...

Une interrogation majeure apparaît à la lumière de ces chiffres : la politique suisse de développement des infrastructures ferroviaires va-t-elle porter ses fruits à long terme ? Autrement dit, le report de la route vers le rail pourra-t-il s'opérer massivement : en particulier, les efforts suisses en matière de transport combiné

porteront-ils leurs fruits ? La route roulante suisse pourra-t-elle faire franchir les Alpes annuellement à plusieurs centaines de milliers de poids lourds ? Si le réseau ferroviaire suisse ne peut absorber tous les flux à l'horizon 2010, c'est plus d'un million de poids lourds qui viendront chaque année transiter par les vallées alpines françaises en raison de la réglementation suisse...



## TABLE DES MATIÈRES

<b>1 - TRANSPORT TRANSALPIN DE MARCHANDISES : POLITIQUE SUISSE ET ÉVOLUTION DES TRAFICS</b>	<b>7</b>
1 - GÉOGRAPHIE ET RÉSEAU DE TRANSPORT TRANSALPIN SUISSES	9
2 - L'AUTOROUTE FERROVIAIRE TRANSALPINE	12
3 - RÉGLEMENTATION SUISSE RELATIVE AU TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES	14
4 - LE TRANSPORT DE MARCHANDISES TRANSALPIN : INFRASTRUCTURES ET TRAFICS	16
<i>A - CADRE GÉNÉRAL</i>	16
<i>B - DONNÉES DE TRAFIC TRANSALPIN MARCHANDISES TOUS MODES : ÉVOLUTION DEPUIS 1970</i>	18
<b>2 - ÉVALUATION DE L'IMPACT DE LA RÉGLEMENTATION SUISSE SUR LE TRANSPORT ROUTIER</b>	<b>21</b>
1 - BASE DE DONNÉES RÉSULTANT DE L'ENQUÊTE TRANSPORT TRANSALPIN TRILATÉRALE	25
2 - MÉTHODE D'ÉVALUATION DES NOMBRES DE VÉHICULES DÉTOURNÉS	26
<i>A - POIDS À VIDE DES VÉHICULES : AFFECTATION AUX VÉHICULES ENQUÊTÉS EN FRANCE</i>	26
<i>B - CHOIX DU ZONAGE GÉOGRAPHIQUE ADÉQUAT</i>	28
<i>C - PRÉCISIONS SUR LA MÉTHODE ET EXEMPLE</i>	29
<i>D - EXEMPLE DE CALCUL DE REPORT DE TRAFIC ENTRE DEUX RÉGIONS</i>	30
3 - RÉSULTATS GLOBAUX : ÉVALUATION DU NOMBRE DES VÉHICULES DÉTOURNÉS DE SUISSE PAR LA MESURE « 28 TONNES »	34
<i>A - REPORTS VERS LA FRANCE ET L'AUTRICHE : ANALYSE PAR ORIGINE/DESTINATION</i>	35
<i>B - ORIGINE/DESTINATION ET CHOIX DE CONTOURNEMENT DE LA SUISSE PAR LA FRANCE OU PAR L'AUTRICHE</i>	39
<i>C - TRAFIC DÉTOURNÉ : AFFECTATION AUX TUNNELS ALPINS FRANÇAIS ET AU COL DU BRENNER</i>	40
<i>D - COMPLÉMENT : ÉVALUATION DU NOMBRE DE VÉHICULES CONTOURNANT LA SUISSE PAR L'OUEST, FLUX NON TRANSALPINS</i>	41
<i>E - VÉHICULES KILOMÈTRES SUPPLÉMENTAIRES</i>	42
<i>F - TRAJETS SUR LE TERRITOIRE FRANÇAIS DES VÉHICULES DÉTOURNÉS</i>	44
<i>G - BILAN</i>	46
<b>3 - CONCLUSION</b>	<b>51</b>
<b>4 - ANNEXES</b>	<b>61</b>
1 - LA RÉGLEMENTATION TECHNIQUE SUISSE EN MATIÈRE DE TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES	63
2 - CONSOMMATION DES VÉHICULES LOURDS ET PENTE DE LA CHAUSSÉE	64
3 - PASSAGES ALPINS NON PRIS EN COMPTE DANS L'ENQUÊTE « TRAFIC TRANSALPIN »	65
4 - COMPARAISON DES COÛTS DE TRANSPORT PAR TYPE DE VÉHICULE UTILISÉ	68
5 - DONNÉES ROUTIÈRES : FORMAT	73
6 - ANALYSE DES CAMIONS « FRANÇAIS » POUR AFFECTATION DE POIDS	76
7 - APUREMENT DES VÉHICULES ENQUÊTÉS EN AUTRICHE ET EN SUISSE POUR ANALYSES DES POIDS À VIDE	77
8 - DÉCOUPAGE RÉGIONAL	79
9 - TRAITEMENT DES O/D POUR LESQUELLES LE NOMBRE DE VÉHICULES DE MOINS DE 28 TONNES EST NUL	81
10 - COUPLES O/D POUR LESQUELS LES REPORTS SONT NÉGATIFS	82
11 - SURREPORT	83
12 - CLASSEMENT DES COUPLES O/D PAR POURCENTAGE DE REPORT VERS LA FRANCE (REPORT BRUT >1000 VÉHICULES)	84
13 - CHARGEMENTS DES POIDS LOURDS AUX PASSAGES ALPINS	86
14 - CHARGEMENT MOYENS DES VÉHICULES DÉTOURNÉS	87
15 - BIBLIOGRAPHIE	89



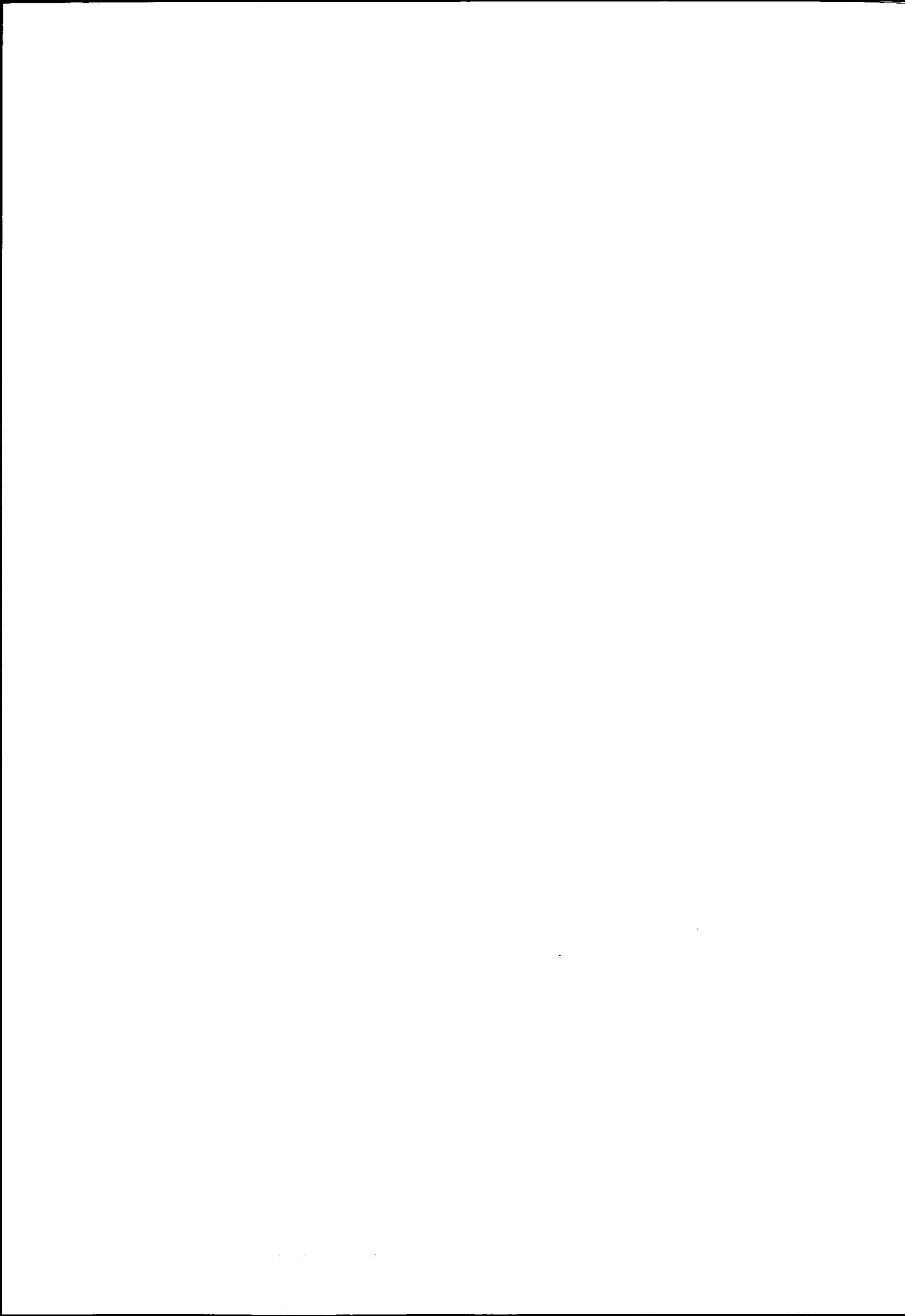
## TABLE DES ILLUSTRATIONS

<i>Carte 1 : Les Alpes: la position suisse dans l'arc alpin.</i>	9
<i>Carte 2 : Les principaux passages transalpins routiers suisses</i>	11
<i>Carte 3 : Connexions de l'autoroute ferroviaire passant au tunnel du Saint-Gothard et au col du Brenner.</i>	13
<i>Graphique 1 : trafic transalpin 1994 de marchandises utilisant l'autoroute roulante : répartition par franchissement alpin.</i>	13
<i>Tableau 1 : altitude des passages alpins majeurs.</i>	17
<i>Carte 4 : trafic marchandises total transalpin 1970/1994, arc alpin central. Parts modales route /fer.</i>	18
<i>Tableau 2 : trafic marchandises à travers le segment alpin Mont-Cenis/Brenner en 1994 par pays alpin et par mode de transport, en millions de tonnes.</i>	18
<i>Graphique 2 : Trafic marchandises à travers le segment alpin Mont-Cenis/Brenner en 1994 par passage alpin et par mode de transport, en millions de tonnes.</i>	19
<i>Graphique 3 : nombre de poids lourds par passage routier en 1994, par type de trafic.</i>	19
<i>Tableau 3 : pour quelques O/D transalpines importantes, surplus kilométriques causés par le contournement de la Suisse.</i>	24
<i>Carte 5 : deux exemples de trajets transalpins.</i>	24
<i>Tableau 4 : « poids à vide camion/tracteur » par type de véhicule et pays d'enquête (Kg).</i>	27
<i>Tableau 5 : « poids à vide remorque » par type de véhicule et pays d'enquête.</i>	27
<i>Tableau 6 : valeurs retenues pour les poids à vides des constituants des véhicules.</i>	28
<i>Carte 6 : découpage régional de l'Europe</i>	29
<i>Tableau 7 : Exemple pour méthode évaluation.</i>	30
<i>Carte 7 : répartition des véhicules de moins de 28 tonnes entre la Hesse et l'Italie Centrale (sens nord-sud) par pays de franchissement alpin.</i>	31
<i>Tableau 8 : Exemple pour méthode évaluation.</i>	31
<i>Carte 8 : répartition des véhicules de plus de 28 tonnes entre la Hesse et l'Italie Centrale par pays de franchissement alpin.</i>	32
<i>Carte 9</i>	34
<i>Tableau 9 : reports par O/D nationales (somme sur les régions) :</i>	35
<i>Graphique 4 : répartition des véhicules détournés en France par O/D nationales .</i>	35
<i>Tableau 10 : reports en France pour les O/D Allemagne vers Italie et France vers Italie.</i>	36
<i>Tableau 11 : reports en France pour les O/D Italie vers France et Italie vers Allemagne</i>	37
<i>Graphique 5 : répartition des véhicules détournés en Autriche par O/D nationales.</i>	38
<i>Tableau 12 : classement des O/D par pourcentage de report vers la France.</i>	39
<i>Tableau 13 : flux en milliers de poids lourds au tunnel du Mont-Blanc, du Fréjus et au col du Brenner.</i>	40
<i>Carte 10 : comparaison kilométrique trajet Londres-Milan.</i>	42
<i>Tableau 14</i>	43
<i>Tableau 15. En millions de véhicules-kilomètres.</i>	43
<i>Carte 11 : axes supportant le trafic détourné en France</i>	44
<i>Tableau 16 : trafic supplémentaires des axes supportant du trafic détourné vers les franchissements alpins français.</i>	45
<i>Graphique 6 : répartition des tonnages transportés par la route dans le segment alpin central.</i>	46
<i>Graphique 7 : nombre de véhicules par passages alpins sans mesure 28 tonnes.</i>	47
<i>Graphique 8 : différences entre flux réels et flux théoriques.</i>	47
<i>Graphique 9 : trafic total et part de trafic détourné au tunnels français et au col du Brenner.</i>	48
<i>Graphique 10 : trafic réel et trafic détournés vers la France et l'Autriche aux deux franchissement alpins routiers majeurs en suisse</i>	48
<i>Graphique 11</i>	49
<i>Graphique 12 : répartition des véhicules évitant de traverser la Suisse par la route.</i>	50
<i>Graphique 13 : nombre de PL aux passages alpins de l'arc alpin central sans mesure 28 tonnes et avec mesure 28 tonnes.</i>	53
<i>Graphique 14 : parts modales fer/ route du trafic transalpin sans « mesure 28 tonnes ».</i>	54
<i>Tableau 17 : réglementations techniques suisse, française et européenne en matière de Transport routier de marchandises (1994)</i>	63
<i>Tableau 18 : comparaison trafics aux divers points de franchissement alpins.</i>	66
<i>Tableau 19</i>	68
<i>Tableau 20 : coûts du transport transalpin par type de véhicule.</i>	70
<i>Tableau 21 : coûts transport transalpin par type de véhicules.</i>	71
<i>Tableau 22</i>	72
<i>Tableau 23 : répartition par type des camions ayant traversé les Alpes en France en 1994.</i>	76
<i>Tableau 24 : nombre de véhicules enquêtés en Suisse et en Autriche par mode et par type de véhicules.</i>	77
<i>Tableau 25 : nombre de véhicules transalpins en Suisse et en Autriche par type de véhicule et par mode.</i>	77

<i>Tableau 26 : nombre véhicules après apurement.</i>	78
<i>Tableau 27 : nombre véhicules pondéré après apurement.</i>	78
<i>Carte 12 : découpage régional</i>	79
<i>Tableau 28 : couples O/D pour lesquels le nombre de petits véhicules est nul. Gv=véhicules plus de 28 tonnes. Pv=véhicules moins de 28 tonnes. Évaluation des reports .</i>	81
<i>Tableau 29 : couples O/D pour lesquels le report calculé vers la France est négatif et valeur de ces reports négatifs.</i>	82
<i>Tableau 30 : couples OD pour lesquels le pourcentage de report en France est supérieur à 100%.</i>	83
<i>Tableau 31 : classement des O/D par pourcentage de report vers la France.</i>	84
<i>Tableau 32 : pourcentage PL vides par passage alpins.</i>	86
<i>Tableau 33 : chargement moyen des par type de véhicule en tonnes -hors PL vides- par passage alpin.</i>	86
<i>Tableau 34 : chargements moyens des véhicules de plus de 28 tonnes de poids total.</i>	87

## ***CHAPITRE 4***

### **ANNEXES**



## 1 LA RÉGLEMENTATION TECHNIQUE SUISSE EN MATIÈRE DE TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES

Le tableau suivant indique la réglementation technique des poids-lourds en Suisse, ainsi que la réglementation française et celle de l'Union Européenne. (Dimensions en mètres et masses en tonnes). Cette réglementation évolue rapidement.

**TABLEAU 17 : RÉGLEMENTATIONS TECHNIQUES SUISSE, FRANÇAISE ET EUROPÉENNE EN MATIÈRE DE TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES (1994).**

	Suisse	France	Union Européenne
Hauteur	4	-	4
Largeur	2,50	2,55	2,50
<b>Longueur</b>			
Camion 2 essieux	12	12	12
Camion + de deux essieux	12	12	12
Véhicule articulé	16,5	16,5	16,5
Train routier	18,35	18,35	18,35
<b>Charge par essieu</b>			
Essieu simple	10	13	10
Essieu double	18	21	11,5
<b>Poids total en charge</b>			
Remorque 1 essieu	8	-	-
Remorque 2 essieux	12	19	18
Camion 2 essieux	18	19	18/19
Camion 3 essieux		26	26
cas normal	25	/	/
suspension pneumatique	26	/	/
Véhicule articulé	28	40 (5 essieux)	40 (5 essieux)
Camion avec remorque à plusieurs essieux	28	40 (5 essieux)	40 (5 essieux)

### Notes :

1. La remorque 3 essieux n'est pas évoquée dans le code de la route suisse. Son poids en charge ne doit pas excéder 12 tonnes.
2. Des convois exceptionnels sont possibles en Suisse.
3. Près des frontières (quelques kilomètres) les maxicodes de 40 tonnes peuvent circuler
4. En Autriche (1994), le poids maximum des véhicules est de 38 tonnes.

## 2 CONSOMMATION DES VÉHICULES LOURDS ET PENTE DE LA CHAUSSÉE

La pente de la chaussée a une influence importante sur la consommation de carburant des poids-lourds : pour un maxicode de 40 tonnes à pleine charge, la consommation de carburant augmente de 24l/100 km par pour-cent de pente supplémentaire. Sa consommation de 42l/100 km sur chaussée horizontale à 100 km/h atteint 145l / 100km en montée à 4% à 30 km/h<sup>32</sup>. Si l'on considère un prix H.T. du gazole de 3,13 FF, la dépense kilométrique en carburant est de 1,30 FF sur chaussée horizontale et de 4,53 FF sur chaussée à 4%, cette valeur étant la déclivité maximum « normale » d'une autoroute en France. Le coût marginal du kilomètre peut donc être plus que doublé par la déclivité de la chaussée. Cette importante croissance du coût kilométrique en fonction de la pente explique que les poids lourds privilégient les passages transalpins de basse altitude.

---

<sup>32</sup> Source : INRETS.

### **3 PASSAGES ALPINS NON PRIS EN COMPTE DANS L'ENQUÊTE « TRAFIC TRANSALPIN »**

L'enquête commune à la France, l'Autriche et la Suisse a focalisé son intérêt sur 14 passages alpins majeurs. D'autres passages transalpins existent.

Les itinéraires de passage alpin routier non pris en compte dans l'enquête sont :

**FRANCE**, (coupure considérée : frontière franco-italienne) **du sud au nord** :

Au sud de l'arc central alpin :

- La N7 (nationale 7) / S1 (=Strada 1) qui longe la cote méditerranéenne,
- la N204 / S20 (E74) qui franchit les Alpes au col de Tende (« nord », 1400 m) et à l'extrême sud des Alpes (« sud »),
- la D97 qui franchit les Alpes au col de la Lombarde (2350 m),
- la D900/S21 qui franchit les Alpes au col de Larche (ou *Colle della Maddalena*, 1991 m),
- la N94/S24 qui franchit les Alpes au col de Montgenèvre (1850 m).

Dans l'arc central alpin :

- la N6/S25 qui franchit les Alpes au col du Mont-Cenis (2083 m),
- la N90/S26 qui franchit les Alpes au col du Petit Saint-Bernard (2188m).

#### **Trafics comparés aux passages alpins français**

Les recensements du SETRA fournissent des indications sur les trafics à certains de ces points de passage.

**TABLEAU 18 : COMPARAISON TRAFICS AUX DIVERS POINTS DE FRANCHISSEMENT ALPINS.**

(Source : SETRA/ Enquête transit 92-93.)

Itinéraire	Données SETRA/USAP		Enquête Transit	
	Trafic total, moyenne par jour 1992	proportion PL 1990	Nombre PL « 1992 »	1992-1993
A 8				612500
N 7	2 039	4,8 %	36 000	
N 204 sud	3 020	3,8 %	42 000	
N 204 nord	2 660			
D 97				
D 900				
N 94	3 260	9,9 %	120 000	
N 6	<2 560	ε		
Tunnel Fréjus				602 400
N 90	1 740			
Tunnel du Mont-Blanc				817 300

### Notes

1 : les cases grisées correspondent à des données manquantes. Les cases hachurées correspondent à des données sans intérêt (enquête transit et données SETRA de source identique). Les chiffres en italiques sont relatifs à l'année 1990.

2 : les données « SETRA » relatives aux trafics autoroutiers sont recueillies auprès des sociétés d'autoroutes à péage. Leur source est donc identique à celle des données de trafic complets de l'enquête transit 92/93.

3 : Les trafics totaux du SETRA sont des trafics en « moyenne annuelle de la circulation journalière (24H) des véhicules à deux essieux ou plus et des cycles de cylindrée supérieure à 50 cm<sup>3</sup>. »

4 : la N204/S20 franchit deux fois la frontière franco-italienne. Une grande partie du trafic qu'elle supporte à chaque passage frontalier traverse en fait deux fois la frontière.

**SUISSE, d'ouest en est** : les passages alpins cités correspondent à une coupure transalpine.

- Tunnel du Simplon : route roulante pour voitures
- Nufenenpass (2478 m)
- Col du Saint-Gothard (2108 m)
- Passo del Lucamagno / Lukmanierpass (1916 m)
- Col du San-Bernardino (2065 m)
- Passo dello Spluga / Splügenpass (2113 m)

- Passo del Maloja (1815 m)
- Passo del Bernina (2328 m)
- Forcola di Livigno (2315m)
- Passi Di Foscagno (2291m)
- Pass dal Fuorn / Ofenpass (2149 m)

Tous ces franchissements routiers -sauf la route roulante pour voitures- correspondent à des routes secondaires.

**AUTRICHE (dans les Provinces de Salzburg, d'Osttirol, du Tirol, et du Vorarlberg) d'ouest en est :**

- Passo del Rombo / Timmelsjoch, route 186, (2474 m)
- Col routier du Brenner, route 182 (1374 m)
- Tunnel du Hocht, route 107 (2505 m)
- Tauerntunnel : route roulante pour voitures, route 167
- Radstädter Tauernpaß, route 99 (1739 m)

A l'est du massif du Tauern, il existe de très nombreux franchissements routiers des Alpes.

#### 4 COMPARAISON DES COÛTS DE TRANSPORT PAR TYPE DE VÉHICULE UTILISÉ

Dans cette annexe, on cherche à évaluer les coûts de transport transalpin pour divers types de véhicules afin de pouvoir connaître la stratégie des transporteurs qui effectuent des trajets transalpins.

Pour de nombreux transporteurs qui effectuent des trajets transalpins peut se poser le problème du choix des véhicules à utiliser. Trois options sont *a priori* possibles : utiliser un maxicode 40 tonnes européen courant, utiliser ce même véhicule rempli de façon à ne pas dépasser 28 tonnes pour pouvoir pénétrer en Suisse ou bien encore utiliser des camions 3 essieux, dont la plus faible charge utile est compensée par des coûts plus faibles. Pour savoir quelle est la meilleure option, il faut évaluer les coûts de transport pour chacun de ces véhicules pour des trajets transalpins types.

Le tableau suivant présente les caractéristiques techniques et les limites réglementaires des véhicules étudiés. On considère des véhicules à carrosserie « savoyarde », c'est-à-dire des véhicules pouvant effectuer des transports courants non spécialisés.

TABLEAU 19.

Silhouette type	Poids à vide	Poids maximal en Suisse	Poids maximal dans l'Union européenne	Charge utile en Suisse	Charge utile dans l'U.E.
 Camion 3 essieux	9	25	26	16	17
 Maxicode 40 tonnes	15	28	40	13	25

Note : les véhicules de transport routiers sont de masses à vide très variables. Si les châssis (chassis+moteur+chaîne cinématique) sont construits en séries importantes standardisées, les équipements -réservoirs supplémentaires, etc...- sont variables d'un véhicule à l'autre et les carrosseries sont établies « sur mesure » en fonction des besoins. En particulier certains types de véhicules ne correspondent pas aux valeurs indiquées; c'est par exemple le cas des véhicules affectés aux transports frigorifiques (masse à vide importante) ou des véhicules dont la carrosserie est dite « plateau » (masse à vide faible).

Afin d'effectuer des comparaisons de coûts de transport, il est nécessaire de calculer un coût total sur une période longue. Ici, on calcule un coût annuel et un coût de transport à la tonne. En effet, il s'agit ici d'évaluer la meilleure façon de transporter une quantité donnée entre deux points et non pas d'effectuer des comparaisons générales de coûts pour lesquelles c'est le coût de la tonne-kilomètre qui est le bon indicateur.

Pour le calcul du coût du transport on se place dans le cas suivant :

- véhicules qui n'effectuent que des trajets transalpins,

- le transporteur a le choix entre les trois véhicules indiqués, mais s'il utilise le véhicule « européen » il subit alors un surplus kilométrique pour traverser les Alpes en France. De plus, comme il traverse les Alpes en France, on suppose qu'il utilise le réseau autoroutier français et l'un des deux tunnels alpins majeurs (Mont-Blanc ou Fréjus). C'est-à-dire qu'à chaque trajet il doit s'acquitter de 1200 FF de péages (700 FF tunnels / 500 FF autoroute = 70 ct/km \* 700 km de surplus kilométrique sur le réseau autoroutier français). La taxe suisse journalière est de 20 FS (80 FF),

- les véhicules roulent 240 heures par mois, à 65 km/h et chargent ou déchargent en 2 heures,

- aucun trajet n'est effectué à vide.

Ces deux dernières hypothèses permettent de calculer le nombre de trajets effectués annuellement par un véhicule (supposé affecté entièrement au même trajet en trafic transalpin dans l'année; les sources utilisées rendent nécessaire le calcul du nombre de passages annuels puisqu'elles indiquent pour certains poste des coûts annuels).

Afin de calculer un coût à la tonne transportée, il est nécessaire de poser des hypothèses sur les chargements moyens des véhicules.

Si l'on suppose que le transporteur est correctement organisé, on retient que ses véhicules sont chargés comme suit :

- s'ils passent par la France, ses maxicodes sont chargés à 21 tonnes<sup>33</sup>,

- s'ils passent par la Suisse, ses maxicodes sont chargés à 11,5 tonnes<sup>34</sup>,

- ses camions qui traversent la Suisse sont chargés à 10 tonnes<sup>35</sup>,

On n'envisage pas le cas de la traversée des Alpes par l'Autriche.

## Résultats

Les tableaux suivants indiquent pour les trois véhicules considérés les coûts annuels totaux et par tonne transportée (ainsi que les coûts au véhicule-kilomètre et à la tonne-kilomètre, qui sont de peu d'intérêt ici).

## Trajets longs

On suppose des trajets moyens de 1000 km, rallongés de 200 km pour éviter la Suisse. Exemples : Rotterdam/Milan ou Anvers/Milan. On suppose que les véhicules n'effectuant de tels trajets n'empruntent pas du tout le réseau français s'il traversent la Suisse, ce qui diminue le coût du trajet traversant les Alpes en Suisse.

<sup>33</sup> Cette valeur de 21 tonnes correspond à 75% de véhicules du même type (ensembles articulés franchissant les Alpes en France) moins chargés (véhicules vides exclus).

<sup>34</sup> Evaluation : voir note 33.

<sup>35</sup> Evaluation : voir note 33.

**TABLEAU 20 : COÛTS DU TRANSPORT TRANSALPIN PAR TYPE DE VÉHICULE.**

(Source : CNR / divers.)

	Savoyarde 40 T	Savoyarde 25 T	Savoyarde 40 Tonnes peu remplie
<u>Dépenses non kilométriques, en F et par an</u>			
Salaire/Charges	213 489	213 489	213 489
Frais de route	49 687	49 687	49 687
Assurances	26 179	20 000	20 000
Taxes	4 266	12 000	12 000
Renouvellement tracteur	75 346	65 088	75 346
Renouvellement (semi-)remorque	16 576	-	16 576
Financement ensemble	31 117	25 459	31 117
Charges structure	107 976	107 976	107 976
<b>TOTAL 1</b>	<b>524 636</b>	<b>493 699</b>	<b>526 191</b>
<u>Dépenses kilométriques, par km</u>			
Carburant	1,2265	1,023	1,15
Pneumatiques	0,2366	0,2366	0,2366
Entretien-réparations	0,6442	0,6	0,6
<b>TOTAL 2</b>	<b>2,1073</b>	<b>1,8596</b>	<b>1,9866</b>
<u>Dépenses par trajet</u>			
Péages autoroutiers / taxe suisse	500	80 FF	80 FF
Tunnels alpins	700		
<b>TOTAL 3</b>	<b>950</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Kilométrage direct	1000	1000	1000
Surplus kilométrique	200	0	0
Kilométrage réel	1200	1000	1000
Durée d'utilisation par mois, en heures	240	240	240
Vitesse moyenne	65	65	65
Nombre de trajets par an	128	149	149
Charge moyenne du véhicule	21	10	11,5
Tonnes transportées	2 693	1 486	1 709
Kilométrage annuel total	153 863	148 571	148 571
<b>Coût annuel</b>	<b>1 002 680</b>	<b>782 000</b>	<b>833 250</b>
Coût à la tonne-kilomètre	0,31	0,52	0,49
Coût au véhicule-kilomètre	6,52	5,24	5,58
<b>Coût moyen du transport par tonne</b>	<b>373 F</b>	<b>524 F</b>	<b>486 F</b>

Pour ces trajets, c'est le véhicule 40 tonnes chargé à 21 tonnes qui est le plus économique.

On peut inversement chercher à évaluer jusqu'à combien de kilomètres supplémentaires ce véhicule reste le plus économique pour des trajets directs de 1000 km : c'est pour un surplus kilométrique de 750 km que le coût du transport par véhicule maxicode (480F/tonne dans ce cas) européen rejoint celui du véhicule maxicode chargé à 11,5 tonnes : comme le surplus kilométrique maximum de contournement de la Suisse est de 400 km (trajets du type Strasbourg-Milan) il n'y a pas de raison pour un transporteur qui effectue essentiellement des parcours transalpins longs avec des marchandises classiques d'utiliser un autre matériel que le matériel européen usuel (et donc de contourner la Suisse).

## Trajets courts

On suppose des trajets de 500 km, rallongés de 200 km. Exemple : Colmar/Turin.

**TABLEAU 21 : COÛTS TRANSPORT TRANSALPIN PAR TYPE DE VÉHICULES.**

(Source : CNR / divers.)

	Savoyarde 40 T	Savoyarde 25 T	Savoyarde 40 Tonnes peu remplie
<b>Dépenses non kilométriques, en F et par an</b>			
Salaire/Charges	213 489	213 489	213 489
Frais de route	49 687	49 687	49 687
Assurances	26 179	20 000	20 000
Taxes	4 266	12 000	12 000
Renouvellement tracteur	75 346	65 088	75 346
Renouvellement (semi-)remorque	16 576	-	16 576
Financement ensemble	31 117	25 459	31 117
Charges structure	107 976	107 976	107 976
<b>TOTAL 1</b>	<b>524 636</b>	<b>493 699</b>	<b>526 191</b>
<b>Dépenses kilométriques, par km</b>			
Carburant	1,2265	1,023	1,15
Pneumatiques	0,2366	0,2366	0,2366
Entretien-réparations	0,6442	0,6	0,6
<b>TOTAL 2</b>	<b>2,1073</b>	<b>1,8596</b>	<b>1,9866</b>
<b>Dépenses par trajet</b>			
Péages autoroutiers / taxe suisse	500	80	80
Tunnels alpins	750	0	0
<b>TOTAL 3</b>	<b>1000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Kilométrage direct	500	500	500
Surplus kilométrique	200	0	0
Kilométrage réel	700	500	500
Durée d'utilisation par mois, en heures	240	240	240
Vitesse moyenne	65	65	65
Nombre de trajets par an	195	246	246
Charge moyenne du véhicule	21	10	11,5
Tonnes transportées	4 095	2 463	2 833
Kilométrage annuel total	136 500	123 158	123 158
<b>Coût annuel</b>	<b>1 056 032</b>	<b>742 400</b>	<b>790 536</b>
Coût à la tonne-kilomètre	0,37	0,60	0,56
Coût au véhicule-kilomètre	7,73	6,04	6,42
<b>Coût moyen du transport par tonne</b>	<b>258 F</b>	<b>302 F</b>	<b>279 F</b>

Le véhicule maxicode européen chargé à 21 tonnes reste le plus économique, mais les écarts de coûts sont moins importants que pour les trajets à longue distance puisque le surplus kilométrique est proportionnellement plus important. Dans la pratique, ce sont les trajets directs les plus courts qui subissent les surplus kilométriques absolus et relatifs les plus longs (nécessité de contourner entièrement la Suisse).

Le tableau suivant indique en fonction de la distance des trajets directs le surplus kilométrique pour lequel le coût du maxicode européen courant atteint le coût des autres véhicules (en dessous de cette limite, le transporteur a intérêt à utiliser le maxicode européen rempli au-delà de 28 tonnes; au-dessus de cette limite, il a intérêt à traverser la Suisse en utilisant un véhicule de moins de 28 tonnes).

TABLEAU 22.

<b>Distance « directe »</b>	200	300	400	500	600	700
<b>Surplus kilométrique limite</b>	76	156	231	311	390	470

Dans tous les cas, lorsque le trajet est tel que la traversée de la Suisse est plus économique, le maxicode est plus productif que le camion 3 essieux : le chargement moyen plus élevé compense les coûts plus importants.

Pour toutes les distances « directes » supérieures à 700 km le surplus kilométrique limite est supérieur à 470 km. Dans ce cas, le maxicode européen est toujours plus productif que les autres véhicules (ce surplus de 470 km majore le surplus maximum réel).

## CONCLUSION

Le transporteur amené à travailler essentiellement en trafic transalpin et pour des marchandises usuelles peut utiliser trois stratégies : utiliser des camions ou utiliser des maxicodes, ces derniers remplis à la limite des 28 tonnes pour traverser la Suisse ou à la limite de 40 tonnes pour circuler dans l'Union européenne. S'il travaille en longue distance, ce transporteur a intérêt à traverser les Alpes en France dans tous les cas. S'il travaille en courte distance, il peut avoir intérêt à utiliser des maxicodes remplis de telle façon qu'ils peuvent traverser la Suisse : son choix est fonction du surplus kilométrique moyen induit par la traversée des Alpes en France.

## **5 DONNÉES ROUTIÈRES : FORMAT**

Le fichier final rassemblant les données routières issues de l'enquête trinationale relative à l'année 1994 a les caractéristiques suivantes :

### **Un individu = un véhicule enquêté**

Pour chaque individu, 28 variables sont déclinées.

Dans l'ordre où elles sont décrites dans les documents de référence, description des données<sup>36</sup> :

**Mode de transport détaillé** : distinction route / autoroute roulante.[deux modalités pour les véhicules routiers; il existe deux autres items à cette variable pour le trafic ferroviaire].

**Type de trafic** (...en Suisse/ Type de trafic en France/ Type de trafic en Autriche) : distinction import/export/transit/ trafic intérieur. Pour chaque véhicule, trois variables indiquent le type de trafic, une seule étant significative : celle relative au pays où le véhicule a été enquêté.

Exemple : un véhicule en transit en Suisse a pour valeur de la variable type de trafic en Suisse « transit » et pour valeurs des variables « type de trafic en France » et « type de trafic en Autriche » : «sans réponse ».

**Direction du trafic** : indication de la direction de franchissement des Alpes. En Autriche et en Suisse, c'est le sens géographique réel, en France, le sens nord-sud est en fait un ouest-est réel (continuité logique) et inversement pour le sens sud-nord.

### **Zonages géographiques d'origine et de destination :**

Trois niveaux de zonage géographique sont utilisés<sup>37</sup>. Il existe une variable par type de zonage. La couverture géographique comprend l'Europe, ainsi que des pays méditerranéen et du Proche-Orient.

#### **Zones d'origine/destination :**

La Suisse, l'Allemagne, la France, l'Italie et l'Autriche sont découpées en zones.

106 zones en Suisse, 85 en Allemagne, 111 en France, 95 en Italie, 23 en Autriche,

+ 43 zones pour les autres pays considérés.

<sup>36</sup> Pour la description complète et les références techniques, se référer au Kodierungshandbuch (SET) ou à sa traduction en français (SES/SNCF).

<sup>37</sup> Il existe dans le fichier un quatrième niveau de découpage géographique, le zonage « GVK ». Ce zonage ne recoupe que la Suisse et le DEE/SES n'a pas les données relatives à ce niveau de précision géographique.

### **Régions d'origine, de destination :**

La Suisse, l'Allemagne, la France, l'Italie, l'Autriche sont découpées en régions d'origine et de destination.

13 régions en Suisse, 11 en Allemagne, 9 en France, 6 en Italie, 4 en Autriche,

+14 pour les autres pays considérés.

### **Pays d'origine/Pays de destination.**

Tous les pays d'Europe apparaissent, regroupés parfois.

### **Lieu de franchissement des Alpes**

Indication du passage alpin utilisé.

### **Lieu de passage de la frontière**

Pour un véhicule ayant été enquêté dans le pays X, indication du point d'entrée et du point de sortie du pays lorsque ces données ont un sens. Deux variables : lieu d'entrée dans le pays/lieu de sortie du pays.

### **Gare de déchargement/chargement pour les véhicules ayant utilisé la route roulante.**

Indication du lieu de transbordement route/rail pour les véhicules utilisant la route roulante.

### **Immatriculation**

Indication de l'immatriculation du véhicule : pays / canton pour les véhicules suisses.

### **Type de véhicule**

Indication du type du véhicule : camion sans remorque (=camion), train routier, ensemble articulé.

### **Type de camion**

Indication du type de camion (pour le type de véhicule=camion) : 2 essieux / 3 essieux ou plus.

### **Poids**

Diverses variables indiquent des poids relatifs aux véhicules.

**Poids à vide camion :** poids à vide camion pour les camions et les trains routiers/poids à vide tracteur pour les ensembles articulés.

**Poids à vide remorque :** poids à vide remorque/semi-remorque.

**Poids maximum camion :** PTAC camion pour les camions simples et les camions des trains routiers.

**Poids maximum remorque :** PTAC remorque des camions/PTRA des ensembles articulés.

Ces variables valent 0 lorsqu'elles n'ont aucun sens. Pour les véhicules enquêtés en France, ces variables de poids à vide ne sont pas renseignées.

**Marchandise EUROSTAT :**

Indication de la marchandise transportée dans la référence à 25 modalités EUROSTAT (24 types de marchandises + véhicule vide).

**Poids des marchandises :**

Indication du poids de la cargaison pour le nombre de véhicules de la pondération. Les poids de marchandises s'entendent emballage compris mais hors poids du container, de la caisse mobile ou du véhicule routier.

**Nombre de véhicules :**

Pondération adéquate pour l'obtention des trafics annuels.

*De nombreuses autres caractéristiques des données relatives aux véhicules routiers ayant traversé les alpes en 1994 sont contenues dans la « notice méthodologique relative au recueil et au traitement des données », produite par le SES avec l'appui de ses partenaires suisses et autrichiens.*

*D'autres informations sont fournies par des documents du SES, du SET ou du BMWA.*

## **6 ANALYSE DES CAMIONS « FRANÇAIS » POUR AFFECTATION DE POIDS**

**TABLEAU 23 : RÉPARTITION PAR TYPE DES CAMIONS AYANT TRAVERSÉ LES ALPES EN FRANCE EN 1994.**

(Source : enquête transit. Note : des camions à cinq et six essieux sont indiqués dans le fichier des données. Il n'a pas été tenu compte de ces véhicules.)

Type de camion	Camion deux essieux	Camions trois essieux	Camions quatre essieux	Total
Nombre	95 406	17 444	1 349	114 199
Pourcentage	83,54 %	15,28 %	1,18 %	100 %

Les 83,54 % camions français les moins chargés sont à deux essieux, les autres à trois essieux ou plus.

L'analyse des chargements montre que la limite apparaît pour un chargement de 12 tonnes : jusqu'à un chargement de 11,99 tonnes, le camion est à deux essieux, au-delà c'est un camion à trois essieux.

Note : le chargement maximum d'un camion 2 essieux de PTR A est 12,5 tonnes, y compris la carrosserie.

## 7 APUREMENT DES VÉHICULES ENQUÊTÉS EN AUTRICHE ET EN SUISSE POUR ANALYSES DES POIDS À VIDE

TABLEAU 24 : NOMBRE DE VÉHICULES ENQUÊTÉS EN SUISSE ET EN AUTRICHE PAR  
MODE ET PAR TYPE DE VÉHICULES.

Nombre de véhicules enquêtés		Camions	Ensembles articulés	Trains routiers
<b>Pays de franchissement</b>				
<b>Autriche</b>	Combiné accompagné	17	1 845	899
	Route	1 341	4 809	2 722
	Total	1 358	6 654	3 621
<b>Suisse</b>	Combiné accompagné	77	877	1 007
	Route	3 777	6 519	5 430
	Total	3 854	7 396	6 437

TABLEAU 25 : NOMBRE DE VÉHICULES TRANSALPINS EN SUISSE ET EN AUTRICHE  
PAR TYPE DE VÉHICULE ET PAR MODE.

Nombre de véhicules après pondération		Camions	Ensembles articulés	Trains routiers
<b>Pays de franchissement</b>				
<b>Autriche</b>	Combiné accompagné	480	62 998	30 688
	Route	727 881	1 747 550	1 125 392
	Total	728 361	1 810 528	1 156 080
<b>Suisse</b>	Combiné accompagné	1 533	19 501	21 917
	Route	250 763	414 015	320 464
	Total	252 296	433 516	342 382

### Elimination des individus manifestement erronés.

Individus dont une variable « poids à vide » est nulle :

Camion dont poids à vide camion = 0 : tous camions ayant utilisé l'autoroute roulante.

Ensembles articulés dont poids à vide tracteur = 0 : tous ensembles articulés ayant utilisé l'autoroute roulante.

Trains routiers dont poids à vide tracteur = 0 : tous trains routiers ayant utilisé l'autoroute roulante.

Ensembles articulés dont poids à vide semi-remorque = 0 : tous ensembles articulés ayant utilisé l'autoroute roulante+ un ensemble articulé ayant traversé la Suisse : individu n° 11 425.

Trains routiers dont poids à vide remorque = 0 : tous trains routiers ayant utilisé l'autoroute roulante.

Individus dont une variable « poids à vide » est incorrecte :

Deux individus présentent cette caractéristique :

n° 1 437 Train routier dont poids à vide camion = 55 Kg.

n° 3 629 Ensemble articulé dont poids à vide remorque = 0.

Fichier des individus après épurement

**TABLEAU 26 : NOMBRE VÉHICULES APRÈS APUREMENT.**

Nombre de véhicules enquêtés		Camions	Ensembles articulés	Trains routiers
<b>Pays de franchissement</b>				
<b>Autriche</b>	Combiné accompagné	0	0	0
	Route	1 341	4 809	2 722
	Total	1 341	4 809	2 722
<b>Suisse</b>	Combiné accompagné	0	0	0
	Route	3 777	6 517	5 429
	Total	3 777	6 517	5 429

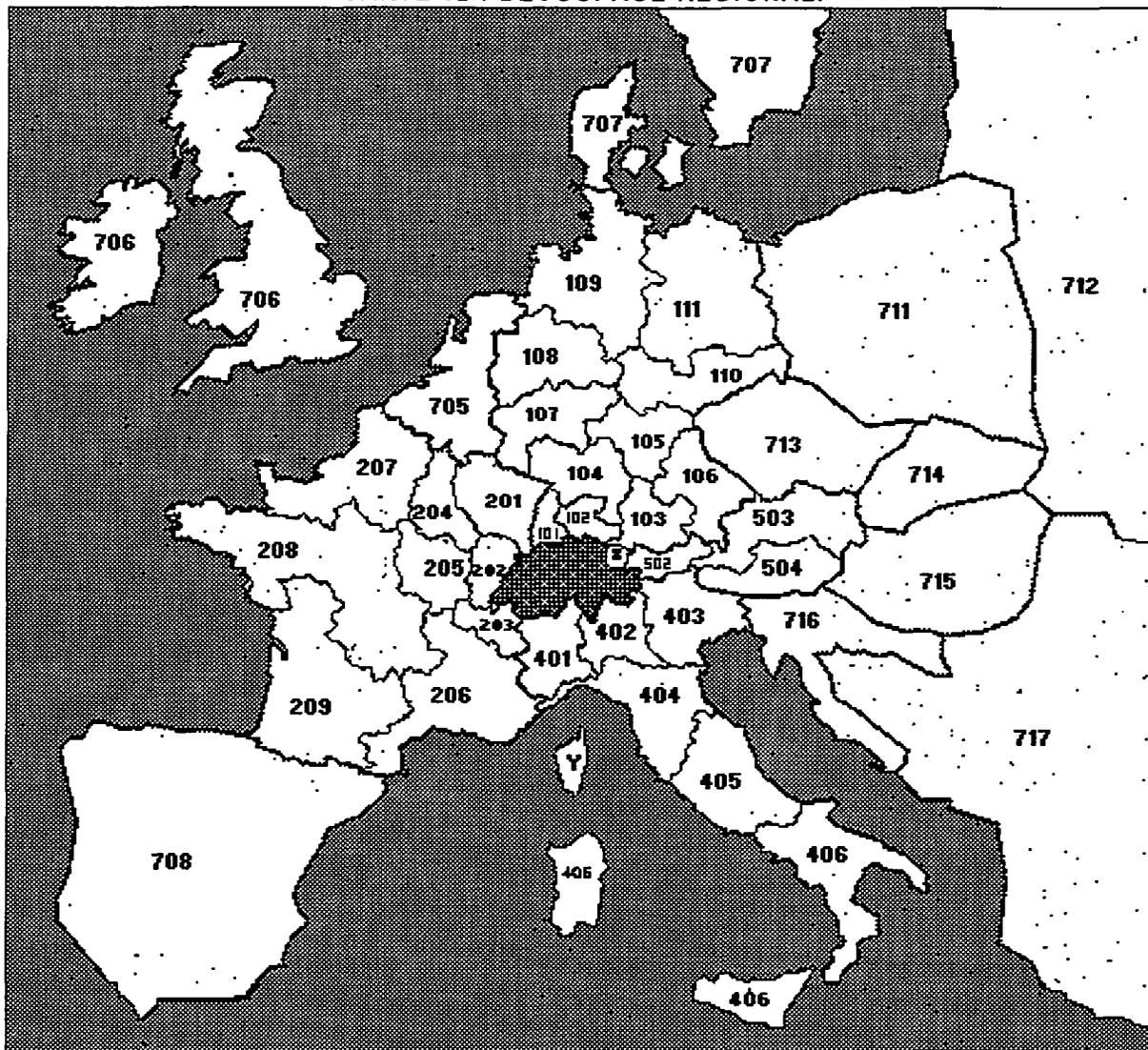
**TABLEAU 27 : NOMBRE VÉHICULES PONDÉRÉ APRÈS APUREMENT.**

Nombre de véhicules après pondération		Camions	Ensembles articulés	Trains routiers
<b>Pays de franchissement</b>				
<b>Autriche</b>	Combiné accompagné	0	0	0
	Route	727 881	1 747 550	1 125 392
	Total	727 881	1 747 550	1 125 392
<b>Suisse</b>	Combiné accompagné	0	0	0
	Route	250 763	413 890	320 438
	Total	250 763	413 890	320 438

## 8 DÉCOUPAGE RÉGIONAL

La carte suivante illustre le découpage « régional » utilisé pour l'étude. Pour plus de précision, se référer au « manuel de codage » relatif aux données du trafic transalpin 1994, qui indique les niveaux plus fin de découpage géographique.

CARTE 12 : DÉCOUPAGE RÉGIONAL.



Les régions de ce découpage ne correspondent généralement pas à des régions administratives et peuvent être des pays ou des regroupements de pays.

<b>Codage des régions d'origine et destination en Allemagne</b>								
			204	702	CHAMPAGNE	502	704	TIROL
			205	702	BOURGOGNE	503	704	AUTRICHE NORD (AUTRES)
Région Pays	Non de région		206	702	RHONE ( Corse=Y intégré dans cette région)	504	704	AUTRICHE SUD (AUTRES)
101	701	RHIN SUP.						
102	701	FORÊT NOIRE	207	702	PARIS - NORMANDIE	<b>Codage des régions d'origine et destination dans les autres pays</b>		
103	701	HAUTE BAVIERE	208	702	BRETAGNE - LOIRE	<hr/>		
104	701	KARLSRUHE - STUTTGART	209	702	GARONNE	Région Pays	Nom de région	
			<b>Codage des régions d'origine et destination en Italie</b>			(groupe de pays)	(groupe de pays)	
105	701	FRANCONIE	<hr/>			705	705	BENELUX
106	701	BASSE BAVIERE	Région Pays	Nom de région		706	706	GB - IRLANDE
107	701	HESSE				707	707	SCANDINAVIE
108	701	RUHR	401	703	PIEMONTE	708	708	ESPAGNE PORTUGAL
109	701	NORD ALLEMAGNE	402	703	LOMBARDIE			
110	701	THURINGE/SAXE	403	703	VENETIE - FRIOUL	711	711	POLOGNE
111	701	NORD EST ALLEMAGNE	404	703	EMILIE-ROMAGNE-TOSCANE	712	712	EX URSS
			405	703	ITALIE CENTRALE	713	713	REPUBLIQUE TCHEQUE
<b>Codage des régions d'origine et destination en France</b>			406	703	ITALIE DU SUD	714	714	SLOVAQUIE
			<hr/>			715	715	HONGRIE
Région Pays	Nom de région		<b>Codage des régions d'origine et destination en Autriche</b>			716	716	SLOVENIE - CROATIE
			<hr/>			717	717	AUTRES PAYS DES BALKANS
201	702	ALSACE - LORRAINE	Région Pays	Nom de région				
202	702	JURA						
203	702	SAVOIE	501	704	VORARLBERG (X sur la carte)			

**Codage des Pays (pays qui ne constituent pas une seule région)**

701= Allemagne

702=France

703=Italie

704=Autriche

## 9 TRAITEMENT DES O/D POUR LESQUELLES LE NOMBRE DE VÉHICULES DE MOINS DE 28 TONNES EST NUL

Le tableau suivant indique les O/D pour lesquelles le nombre de « petits véhicules »<sup>38</sup> est nul pour la référence d'affectation : dans le cas où la même O/D dans le sens inverse est utilisable comme référence d'affectation (nombre de « petits véhicules » non nul) , les cases correspondant aux petits véhicules indiquent ces véhicules de sens inverse, sinon est indiqué XXX. Dans ce cas, une étude géographique permet de déterminer le report.

**TABLEAU 28 : COUPLES O/D POUR LESQUELS LE NOMBRE DE PETITS VÉHICULES EST NUL. GV=VÉHICULES PLUS DE 28 TONNES. PV=VÉHICULES MOINS DE 28 TONNES. ÉVALUATION DES REPORTS .**

Région origine	Région destination	Autriche pv	France pv	Suisse pv	Total pv	Autriche gv	France gv	Suisse gv	Total gv	Report évalué
Autres Balkans	Thuringe Saxe	0	4	116	120	662	15	0	677	0
Autres Balkans	Champagne	x	x	x		0	62	0	62	0
Autres Balkans	Savoie	x	x	x		0	188	0	188	0
Autriche SE	Garonne	x	x	x		0	137	0	137	0
Autriche SE	Rhône	0	157	0	157	0	302	0	302	0
Espagne-Portugal	Karlsruhe-Stuttgart	x	x	x		0	95	0	95	0
Bourgogne	Autres Balkans	x	x	x		0	515	0	515	0
Champagne	Autres Balkans	x	x	x		0	230	0	230	0
Bourgogne	Autriche SE	x	x	x		0	71	0	71	0
Paris-Normandie	Hongrie	x	x	x		0	73	0	73	0
Rhône	Hongrie	0	597	0	597	0	340	0	340	0
Bourgogne	Italie Centrale	0	171	0	171	0	1551	0	1551	0
Champagne	Emilie-Romagne-Toscane	0	61	218	279	0	1767	0	1767	+1 380
Champagne	Italie Centrale	0	0	95	95	0	794	0	794	+ 794
Champagne	Piémont	0	87	0	87	0	3980	0	3980	0
Garonne	Piémont	0	470	0	470	0	4904	0	4904	0
Jura Français	Italie Centrale	0	106	0	106	0	449	0	449	0
Savoie	Emilie-Romagne-Toscane	0	153	0	153	0	4887	0	4887	0
Rhône	Pologne	0	70	0	70	0	81	0	81	0
Rhône	Slovénie Croatie	228	87	0	315	0	266	0	266	+ 193
Savoie	Slovénie Croatie	0	100	0	100	0	91	0	91	0
Rhône	Tchéquie	x	x	x		0	81	0	81	+ 81
Hongrie	Espagne-Portugal	0	211	0	211	0	717	0	717	0
Hongrie	Haute Bavière	x	x	x		941	0	0	941	0
Hongrie	Garonne	x	x	x		0	73	0	73	0
Italie centrale	Vorarlberg	x	x	x		229	153	0	382	0
Italie centrale	Bretagne-Loire	0	519	0	519	0	4968	0	4 968	0
Italie du Sud	Basse Bavière	729	10	0	739	2834	1	0	2 835	0
Italie du Sud	Jura français	0	147	0	147	0	478	0	478	0
Piémont	Bourgogne	x	x	x		0	3981	0	3 981	0
Pologne	Espagne-Portugal	x	x	x		0	94	0	94	0
Pologne	Bretagne-Loire	x	x	x		0	65	0	65	0
Scandinavie	Vénétie-Frioul	837	119	868	1824	9285	64	0	9349	0
Tchéquie	Rhône	0	73	0	73	0	73	0	73	+ 73
										<b>Total</b>
										<b>2521</b>

<sup>38</sup> Petit véhicule=véhicule moins de 28 tonnes.

## 10 COUPLES O/D POUR LESQUELS LES REPORTS SONT NÉGATIFS

TABLEAU 29 : COUPLES O/D POUR LESQUELS LE REPORT CALCULÉ VERS LA FRANCE EST NÉGATIF ET VALEUR DE CES REPORTS NÉGATIFS.

(Les valeurs brutes ont été arrondies.)

Région origine	Région destination	Report calculé
Allemagne NE	Emilie-Romagne-Toscane	-3 467
Allemagne NE	Italie du Sud	-373
Allemagne NO	Italie Centrale	-90
Autres Balkans	Thuringe Saxe	-662
Autriche SE	Espagne-Portugal	-1 111
Basse Bavière	Piémont	- 1 435
Basse Bavière	Autres Balkans	-2
Basse Bavière	Italie du Sud	-72
Bretagne-Loire	Piémont	-ε
Emilie-Romagne-Toscane	Haute Bavière	-80
Emilie-Romagne-Toscane	Rhône	-344
Emilie-Romagne-Toscane	Scandinavie	-ε
Emilie-Romagne-Toscane	Vorarlberg	-449
Espagne-Portugal	Italie du Sud	-ε
Espagne-Portugal	Slovénie Croatie	-ε
Forêt Noire	Autres Balkans	-703
Forêt Noire	Italie du Sud	-42
Franconie	Italie du Sud	-28
Franconie	Piémont	-20
Garonne	Vénétie-Frioul	-ε
Haute Bavière	Italie du Sud	- 0,17
Hesse	Italie du Sud	-748
Italie Centrale	Haute Bavière	-31
Italie Centrale	Thuringe Saxe	-109
Italie du Sud	Allemagne NE	-191
Italie du Sud	Scandinavie	-315
Jura français	Italie du Sud	-ε
Karlsruhe-Stuttgart	ItalieduSud	-242
Lombardie	Garonne	-ε
Paris-Normandie	Emilie-Romagne-Toscane	-716
Piémont	Garonne	-ε
Rhinsup	Italie du Sud	-1
Rhône	Vénétie-Frioul	-473
Ruhr	Italie du Sud	-11
Scandinavie	Emilie-Romagne-Toscane	-970
Slovénie Croatie	GB Irlande	-169
Slovénie Croatie	Paris-Normandie	-41
Tchéquie	Lombardie	-82
Thuringe Saxe	Italie Centrale	-1 900
Thuringe Saxe	Italie du Sud	-1 013
Vénétie-Frioul	Scandinavie	-64

## 11 SURREPORT

Le surreport entre deux régions se produit lorsque le report brut vers la France ou vers l'Autriche est négatif.

### Couples O/D concernés et trafics

**TABLEAU 30 : COUPLES OD POUR LESQUELS LE POURCENTAGE DE REPORT EN FRANCE EST SUPÉRIEUR À 100%.**

(Les nombres de véhicules ont été arrondis à l'entier le plus proche.)

Région origine	Région destination	PV Autriche	PV France	PV Suisse	Somme PV	GV Autriche	GV France	GV Suisse	Total GV	Total tous véhicules	Report France	Report Autriche	% report en France
Piémont	Tchéquie	342	0	0	342	0	60	0	60	402	60	-60	∞
Paris-Normandie	Autriche SE	183	0	0	183	907	108	0	1015	1198	108	-108	∞
Allemagne NE	Italie Centrale	727	8	0	735	2330	94	0	2424	3159	68	-68	∞
Bénélux	Autriche SE	736	0	0	736	17891	51	0	17942	18678	51	-51	∞
Haute Bavière	Vénétie Frioul	10 009	29	0	10 038	28134	1101	0	29235	39274	1016	-1016	∞
Basse Bavière	Emilie-Romagne-Toscane	1158	2	0	1160	8950	24	0	8974	10134	8,52	-8,52	∞
Forêt Noire	Autres Balkans	0	1	0	1	663	7	40	710	711	-703	663	1742%
Autres Balkans	Hesse	3427	25	373	3825	935	1345	0	2280	6105	1331	-1108	599%
Italie du Sud	Forêt Noire	344	1	97	442	0	8	0	8	450	8	-6	453%
Scandinavie	Italie Centrale	816	0	49	865	1083	266	0	1349	2214	266	-190	348%
Bénélux	Slovénie Croatie	2273	75	86	2434	5363	602	0	5965	8399	417	-207	199%
Paris-Normandie	Slovénie Croatie	276	0	192	468	340	1393	0	1733	2202	1393	-682	196%
Vénétie-Frioul	GB Irlande	497	464	1181	2142	0	7596	45	7641	9783	5941	-1773	143%
Italie du Sud	Thuringe Saxe	631	4	27	662	547	34	0	581	1243	31	-7	132%
Hesse	Piémont	520	688	2321	3529	0	4923	0	4923	8452	3963	-726	122%
Autres Balkans	GB Irlande	192	798	362	1352	173	1422	0	1595	2947	481	-54	113%
Piémont	Ruhr	420	480	1776	2675	1024	6734	90	7847	10523	5327	-208	104%
Italie Centrale	Bénélux	248	1955	3917	6120	250	12620	266	13136	19256	8425	-282	103%

## 12 CLASSEMENT DES COUPLES O/D PAR POURCENTAGE DE REPORT VERS LA FRANCE (report brut >1000 véhicules)

TABLEAU 31 : CLASSEMENT DES O/D PAR POURCENTAGE DE REPORT VERS LA FRANCE.

Région d'origine	Région de destination	Report absolu vers la France	Report relatif vers la France
Autres Balkans	Hesse	1 331	surreport 599 %
Paris-Normandie	Slovénie Croatie	1 393	idem 196 %
Vénétie-Frioul	GB Irlande	5 941	idem 143 %
Hesse	Piémont	3 963	idem 122 %
Piémont	Ruhr	5 327	idem 104 %
Italie Centrale	Bénélux	8 425	idem 103 %
Lombardie	Paris-Normandie	19 729	100 %
Italie du Sud	Paris-Normandie	17 817	100 %
GB Irlande	Lombardie	15 380	100 %
Emilie-Romagne-Toscane	Paris-Normandie	11 930	100 %
Alsace-Lorraine	Lombardie	11 204	100 %
Lombardie	GB Irlande	9 836	100 %
Bénélux	Piémont	9 398	100 %
Bretagne-Loire	Vénétie-Frioul	9 326	100 %
Lombardie	Alsace-Lorraine	7 515	100 %
Alsace-Lorraine	Emilie-Romagne-Toscane	5 489	100 %
Jura français	Lombardie	4 068	100 %
Emilie-Romagne-Toscane	GB Irlande	3 511	100 %
Alsace-Lorraine	Vénétie-Frioul	3 387	100 %
Alsace-Lorraine	Piémont	3 201	100 %
GB Irlande	Piémont	3 178	100 %
Piémont	Alsace-Lorraine	3 165	100 %
Italie du Sud	Alsace-Lorraine	2 767	100 %
Piémont	Allemagne NO	2 507	100 %
Paris-Normandie	Lombardie	2 316	100 %
Champagne	Vénétie-Frioul	2 305	100 %
Jura français	Vénétie-Frioul	2 260	100 %
Lombardie	Champagne	2 112	100 %
Alsace-Lorraine	Italie Centrale	2 090	100 %
Rhône	Lombardie	2 033	100 %
Emilie-Romagne-Toscane	Alsace-Lorraine	2 027	100 %
GB Irlande	Italie Centrale	1 854	100 %
Italie Centrale	Alsace-Lorraine	1 812	100 %
Piémont	Rhône	1 677	100 %
Lombardie	Bourgogne	1 627	100 %
Jura français	Emilie-Romagne-Toscane	1 621	100 %
Italie Centrale	GB Irlande	1 613	100 %
Lombardie	Jura français	1 584	100 %
Vénétie-Frioul	Alsace-Lorraine	1 461	100 %
GB Irlande	Emilie-Romagne-Toscane	1 446	100 %
Emilie-Romagne-Toscane	Champagne	1 279	100 %
Alsace-Lorraine	Italie du Sud	1 211	100 %
Vénétie-Frioul	Bretagne-Loire	1 112	100 %
Lombardie	Rhinsup	1 044	100 %
Paris-Normandie	AutresBalkans	1 025	100 %
Espagne-Portugal	Lombardie	1 000	100 %
Champagne	Emilie-Romagne-Toscane	1 380	100 %

Région d'origine	Région de destination	Report absolu vers la France	Report relatif vers la France
Bénélux	Lombardie	54 272	97%
Lombardie	Bénélux	26 682	93 %
Bénélux	Autres Balkans	5 165	93 %
Piémont	Hesse	3 938	92 %
Piémont	Bénélux	6 951	89 %
GB Irlande	Vénétie-Frioul	3 348	87 %
Italie du Sud	GB Irlande	1 361	86 %
Bénélux	Emilie-Romagne-Toscane	15 543	83 %
Italie du Sud	Hesse	1 661	83 %
Italie du Sud	Bénélux	7 451	82 %
Bénélux	Italie Centrale	9 064	74 %
Autres Balkans	Bénélux	3 398	71 %
Lombardie	Hesse	3 276	69 %
Emilie-Romagne-Toscane	Bénélux	11 214	69 %
Karlsruhe-Stuttgart	Piémont	1 380	69 %
Bénélux	Vénétie-Frioul	10 738	67 %
Ruhr	Emilie-Romagne-Toscane	1 524	66 %
Lombardie	Allemagne NO	1 321	66 %
Vénétie-Frioul	Bénélux	8 588	65 %
Ruhr	Lombardie	6 166	63 %
Piémont	Karlsruhe-Stuttgart	1 965	57 %
Scandinavie	Lombardie	1 040	53 %
Haute Bavière	Vénétie Frioul	1 017	50 %
Bénélux	Italie du Sud	2 925	47%
Lombardie	Ruhr	2 318	45 %
Ruhr	Piémont	2 138	42 %
Karlsruhe-Stuttgart	Lombardie	3 035	42 %
Hesse	Italie Centrale	1 144	39 %
Hesse	Lombardie	3 014	33 %
Vénétie-Frioul	Hesse	1 213	19 %
Lombardie	Karlsruhe-Stuttgart	1 459	17 %
Emilie-Romagne-Toscane	Hesse	1 242	15 %
	<b>Total</b>	<b>425 459</b>	

### 13 CHARGEMENTS DES POIDS LOURDS AUX PASSAGES ALPINS

#### Pourcentage de poids lourds vides par passage alpin

TABLEAU 32 : POURCENTAGE PL VIDES PAR PASSAGE ALPINS.

(Source : enquête trinationale 1994.)

	% Poids lourds vides
Vintimille	20
Tunnel Fréjus	9
Tunnel Mont-Blanc	4,4
Tunnel Saint-Gothard	21,1
San-Bernardino	30,2
Brenner	14,5
Felbertauern	38
Tauern	20
Schoberpass	26
Semmering	34
Wechsel	37,4
<b>Tous</b>	<b>20</b>

Le nombre relatif de poids lourds vides par passage alpin est très variable. Le nombre de poids lourds vides est faible aux passages de contournement de la Suisse (tunnels du Fréjus et du Mont-Blanc, col du Brenner), plus particulièrement en France.

TABLEAU 33 : CHARGEMENT MOYEN DES PAR TYPE DE VÉHICULE EN TONNES -HORS PL VIDES- PAR PASSAGE ALPIN.

(Source : enquête trinationale 1994.)

	Train routier	Ensemble articulé
Vintimille	14,4	18,1
Tunnel Fréjus	15,2	19,2
Tunnel Mont-Blanc	16	18,9
Tunnel Saint-Gothard	9,7	9,7
San-Bernardino	8,7	9,6
Brenner	16,8	19,6
Felbertauern	15,4	19,2
Tauern	12,9	18,2
Schoberpass	14	17,6
Semmering	14,8	17,9
Wechsel	14,4	17
<b>Tous</b>	<b>13,8</b>	<b>17,9</b>

Les chargements moyens par poids lourd varient très fortement en fonction du lieu de franchissement des Alpes. En Suisse, ces chargements sont très faibles; en tenant compte de la masse à vide des véhicules (une quinzaine de tonnes) le poids total atteint en moyenne 25 tonnes. Aux passages de contournement de la Suisse, les chargements moyens sont très élevés : ils approchent les 20 tonnes, alors que les pondéreux sont peu représentés dans les trafics.

## **14 CHARGEMENT MOYENS DES VÉHICULES DÉTOURNÉS**

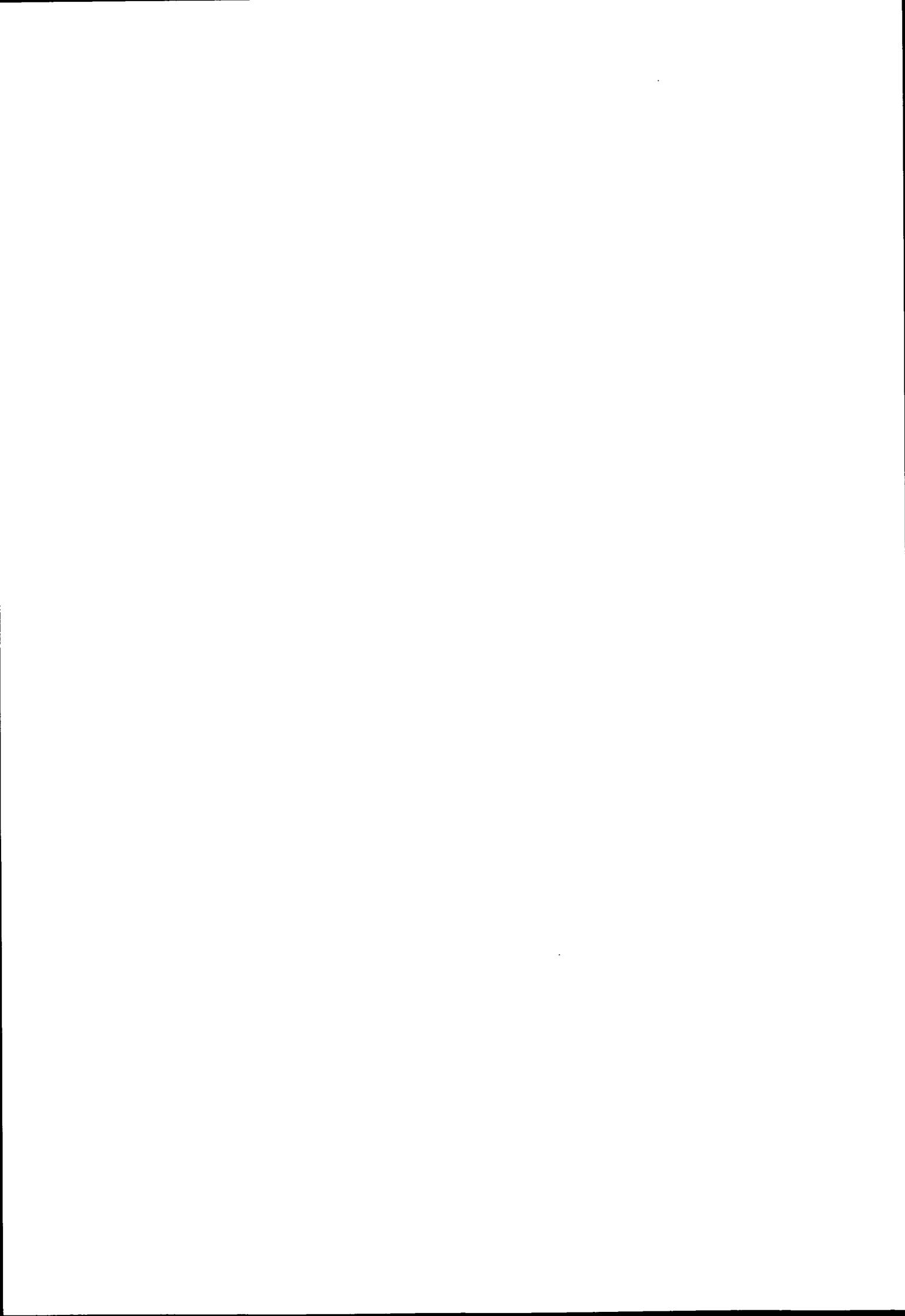
Il est nécessaire de connaître le chargement moyen des véhicules détournés de Suisse pour mesurer le nombre de véhicules détournés à partir d'un tonnage (source douane).

Chargement moyens des véhicules détournés.

Une analyse portant sur l'ensemble des véhicules de plus de 28 tonnes de poids total indique les chargements moyens suivants :

**TABLEAU 34 : CHARGEMENTS MOYENS DES VÉHICULES DE PLUS DE 28 TONNES DE POIDS TOTAL.**

	<b>Échanges</b>	<b>Transit</b>	<b>Trafic intérieur</b>
<b>France</b>	19,4	20	-
<b>Autriche</b>	20	20	20



## 15 BIBLIOGRAPHIE

*Alpenquerender Güterverkehr auf Strasse und Schiene 1994. Alpenbogen Ventimiglia-Wien*<sup>39</sup>. GVF Auftrag 242. SG DFTCE / Service d'étude des Transports. Berne, octobre 1995.

*Alpenquerender Güterverkehr auf Strasse und Schiene 1994. Alpenbogen Ventimiglia-Wien. Tabellenband*<sup>40</sup>. GVF Auftrag 242. SG DFTCE / Service d'Étude des Transports. Berne, décembre 1995.

*Alpenquerender Strassengüterverkehr 1994*<sup>41</sup>. Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten (BMWA) Bundesstrassenverwaltung. Gerd Steierwald, Walter Füsseis. Vienne, mars 1995.

Bulletins annuels « ALPINFO » du Service d'Étude des Transports de Berne.

ECOPLAN. *Entwicklung des Transitverkehrs bei Ablösung der 28t-Limite*<sup>42</sup>. B1-B21.

INFRAS, ECONCEPT, PROGNOSE. *Les milliards oubliés : coûts externes dans les domaines de l'énergie et des transports*. ISBN 3-258-05434-7. Haupt. Berne, stuttgart, Vienne, 1996. (en français)

*Itinéraires à travers les Alpes, Trafic marchandises routier et ferroviaire à travers les Alpes*, Berne, avril 96, Rapport Service d'Études des Transports 1/96.

*Le rail suisse à l'heure de l'Europe*. La Vie du Rail n° 2585, 26 février 1997. pp. 14-25.

ROSSERA, Fabio (1995) Freight Traffic through the Alps : Peculiarities and impacts of Abnormal Routing. *European Transport and Communication Network : Policy Evolution and Change*. Edited by David Banister, Roberta Capello and Peter Nijkamp. John Wiley and Sons Ltd, Chichester , 7, 141-156.

ROUMEGOUX, J.P. (1996) Simulation des véhicules routiers Présentation du logiciel Simulco. *Revue Générale des Routes et des Aéroports*, n° 737, février 1996, 70-75.

STICKLER Helmut, HAFELE Raimund (1995) *Entwicklung des Umwegtransits über den Brenner Vergleich 1984 : 1994*<sup>43</sup>. Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. Vib4 Gesamtverkehrsplanung. Innsbruck.

*Un État dans l'Union, l'Autriche*. Promotion transport n° 346, novembre 1996. pp. 18-21.

<sup>39</sup> *Trafic de marchandises transalpin route/rail 1994, arc alpin Vintimille-Vienne*.

<sup>40</sup> *Trafic de marchandises transalpin route/rail 1994, arc alpin Vintimille-Vienne. Tables*.

<sup>41</sup> *Trafic routier transalpin de marchandises 1994*.

<sup>42</sup> *Evolution du trafic de transit en cas de suppression de la limite 28 tonnes*.

<sup>43</sup> *Evolution du trafic de transit détourné au Brenner Comparaison 1984/1994*.

