



Enquête Origine / Destination des PL en accès à l'Alsace

Exploitation du recueil de données

Historique des versions du document

Version	Auteur	Commentaires
Sept. 2004	Octavio DEIDDA	Rapport d'étape sur l'exploitation de l'enquête O/D.
Déc. 2004	Octavio DEIDDA	Rapport d'étape n°2 sur l'exploitation de l'enquête O/D.
Mars 2005	Octavio DEIDDA	Rapport final sur l'exploitation de l'enquête O/D.
Mai 2005	Octavio DEIDDA	Rapport final sur l'exploitation de l'enquête O/D (version 2).
Novembre 2005	Sylvain LAROSE	Rapport final sur l'exploitation de l'enquête O/D (version 3).

Affaire suivie par

Sylvain LAROSE

tél. : 03 87 20 45 45 - fax : 03 87 20 45 90

mél. : sylvain.larose@equipement.gouv.fr

SOMMAIRE

1	OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE	4
1.1	RECUEIL DE DONNÉES	4
1.2	EXPLOITATION DU RECUEIL DE DONNÉES	5
2	EXPLOITATION DES DONNÉES D'ENQUÊTES BRUTES	7
2.1	PAVILLONS D'IMMATRICULATION DES POIDS LOURDS	7
2.2	RÉGION D'APPARTENANCE DES PAVILLONS FRANÇAIS	8
2.3	TYPLOGIE DES POIDS LOURDS ENQUÊTÉS	9
2.4	MARCHANDISES TRANSPORTÉES	10
3	EXPLOITATION DES DONNÉES D'ENQUÊTES REDRESSÉES	11
3.1	COMPTAGES AUX DIFFÉRENTS POSTES	11
3.2	ANALYSE DES FLUX GLOBAUX	12
3.3	ANALYSE DES FLUX D'ÉCHANGE	13
3.4	ANALYSE DES FLUX DE TRANSIT	22
4	SYNTHESE	28
4.1	OBJET ET MÉTHODE	28
4.2	ANALYSE DES ENQUÊTES BRUTES	28
4.3	ANALYSE DES DONNÉES REDRESSÉES	28
4.4	REMERCIEMENTS	30

	ANNEXES	31
4.5	ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE O/D	32
4.6	ANNEXE 2 : TYPOLOGIE DES POIDS LOURDS	33
4.7	ANNEXE 3 : VALIDITÉ DES RÉSULTATS	34
4.8	ANNEXE 4 : MATRICE DES FLUX (DEUX SENS) « ZONE À ZONE »	38
4.9	ANNEXE 5 : MATRICE DES FLUX (DEUX SENS) « POSTE À POSTE »	39
4.10	ANNEXE 6 : MATRICE DES FLUX D'ÉCHANGE « ZONE À ZONE »	40
4.11	ANNEXE 7 : MATRICE DES FLUX D'ÉCHANGE « POSTE À POSTE »	43
4.12	ANNEXE 8 : FLUX D'ÉCHANGE DE STRASBOURG AVEC LA FRANCE	46
4.13	ANNEXE 9 : FLUX D'ÉCHANGE DE STRASBOURG AVEC L'ÉTRANGER	47
4.14	ANNEXE 10 : FLUX D'ÉCHANGE DE LA ZE DE MULHOUSE AVEC LA FRANCE	48
4.15	ANNEXE 11 : FLUX D'ÉCHANGE DE LA ZE DE MULHOUSE AVEC L'ÉTRANGER	49
4.16	ANNEXE 12 : FLUX D'ÉCHANGE DE L'ALSACE AVEC LE BADE-WURTEMBERG	50
4.17	ANNEXE 13 : FLUX D'ÉCHANGE DE L'ALSACE AVEC LA MOSELLE	51
4.18	ANNEXE 14 : FLUX D'ÉCHANGE DE L'ALSACE AVEC LA MEURTHE-ET-MOSELLE	52
4.19	ANNEXE 15 : FLUX D'ÉCHANGE DE L'ALSACE AVEC LES VOSGES	53
4.20	ANNEXE 16 : FLUX D'ÉCHANGE DE L'ALSACE AVEC LA FRANCHE-COMTÉ	54
4.21	ANNEXE 17 : MATRICE DES FLUX DE TRANSIT (DEUX SENS CUMULÉS) ENTRE ZONES GÉOGRAPHIQUES	55
4.22	ANNEXE 18 : MATRICE DES FLUX DE TRANSIT (DEUX SENS CUMULÉS) DE « POSTE À POSTE »	56

1 Objectifs et méthodologie de l'étude

L'Observatoire régional des transports d'Alsace et de la logistique (Ortal) a souhaité améliorer sa connaissance des flux de poids lourds (PL) qui circulent dans la région, tant au niveau des relations origine / destination concernées que des marchandises transportées. Pour cela, l'Ortal a confié au Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement (CETE) de l'Est le suivi et l'exploitation d'un important recueil de données.

Ce dernier a été effectué avant le 1^{er} janvier 2005, date de l'entrée en vigueur de la taxe allemande sur les poids lourds (LKW-Maut), et constitue par conséquent un élément important dans la constitution d'un « état zéro » avant la mise en application de ce nouveau dispositif de péage autoroutier en Allemagne.

L'intervention du CETE de l'Est dans cette étude a comporté deux étapes :

- ✓ une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour la réalisation et le suivi du recueil de données, confié au bureau d'études Est Ingénierie ;
- ✓ une prestation d'étude pour l'exploitation du recueil afin d'obtenir une analyse des flux de Poids Lourds en Alsace.

1.1 Recueil de données

Le recueil de données effectué permet d'appréhender de façon précise l'origine et la destination des véhicules entrant ou sortant de la région. Il a pris la forme d'enquêtes par entretien auprès des conducteurs, aussi appelées enquêtes origine / destination. Pour cela, les poids lourds ont été interceptés avec le concours des forces de l'ordre et stationnés sur des aires adaptées, pour permettre aux chauffeurs de répondre à quelques questions. Aux heures les plus chargées, l'enquête a porté uniquement sur un échantillon de poids lourds circulant sur l'axe, en fonction des possibilités de stockage des véhicules sur l'aire.

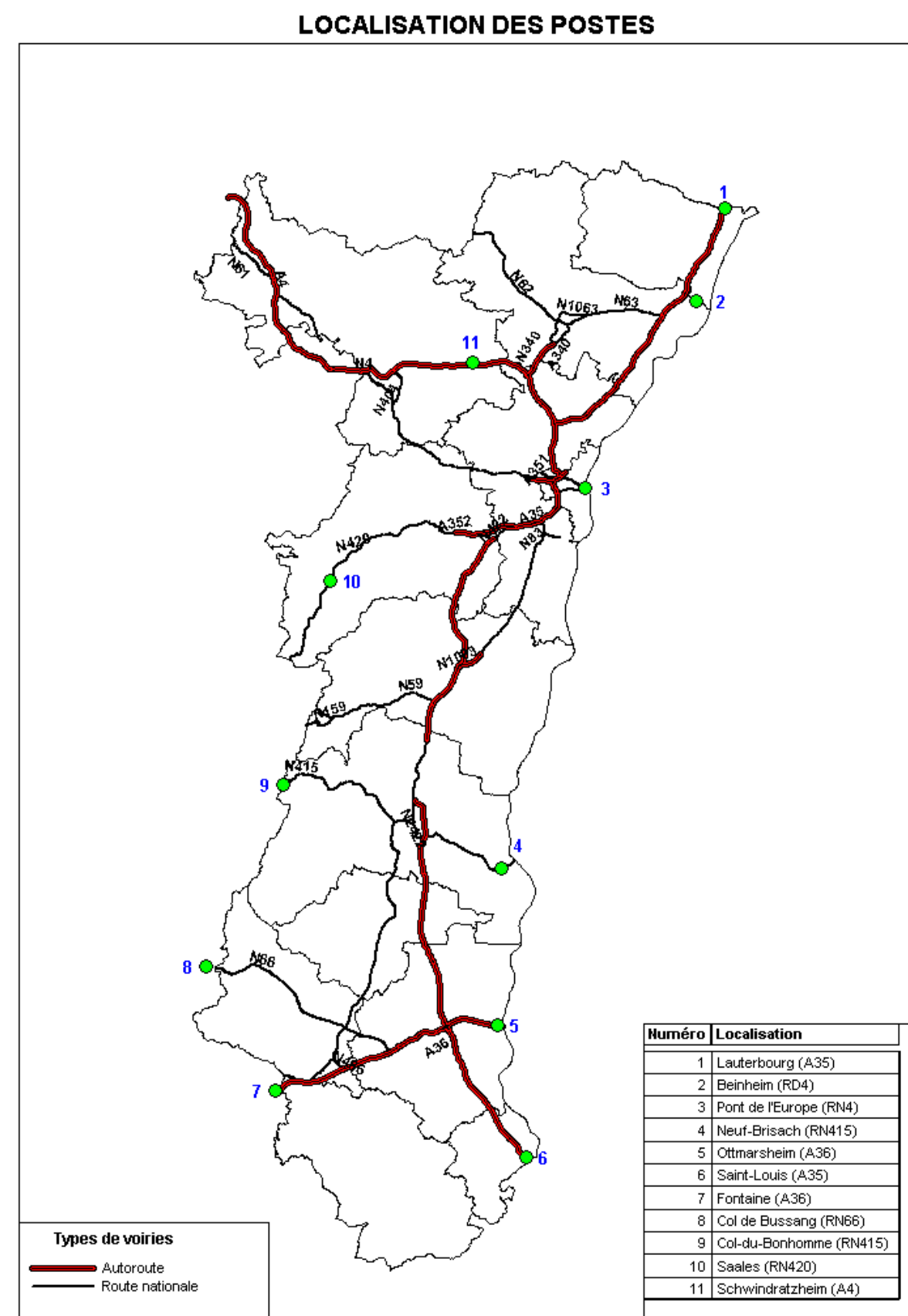
Le questionnaire utilisé recensait les informations suivantes auprès de chaque conducteur interrogé :

- ✓ les caractéristiques du véhicule (immatriculation, type de véhicule, nombre d'essieux),
- ✓ l'origine et la destination du déplacement en cours,
- ✓ les caractéristiques des marchandises transportées (le type de marchandise, en précisant les matières dangereuses, et son poids).

Le questionnaire utilisé pour les enquêtes est joint dans l'**annexe 1** de ce document.

En parallèle, un recensement horaire et catégoriel des poids lourds (en distinguant ceux transportant des matières dangereuses) a été effectué sur la période des enquêtes.

Le recueil des données a porté sur 11 postes d'enquêtes, situés sur les axes majeurs d'entrée / sortie d'Alsace. Leur position est en limite du territoire alsacien, excepté pour le poste sur l'autoroute A4 au péage de Schwindratzheim et pour celui au col de Saales sur la RN420. La localisation exacte de ces postes est indiquée sur la carte « Localisation des postes » en page ci-contre.



Le tableau suivant indique les caractéristiques de réalisation des enquêtes.

N°	Localisation	Date d'enquête	Période horaire	Sens
1	Lauterbourg (A35)	4/11/2003	10h - 16h	Sens Allemagne - France
		9/12/2003	10h - 16h	Sens France - Allemagne
2	Beinheim (RD4)	18/11/2003	10h - 16h	2 sens
3	Pont de l'Europe (RN4) (*)	20/03/2002	7h - 19h	1 sens
4	Neuf-Brisach (RN415)	19/11/2003	10h - 16h	2 sens
5	Ottmarsheim (A36)	18/11/2003	10h - 16h	
6	Saint-Louis (A35)	20/11/2003	10h - 16h	
7	Fontaine (A36)	19/11/2003	10h - 13h	
8	Col de Bussang (RN66)	26/11/2003	10h - 16h	
9	Col du Bonhomme (RN415)	4/11/2003	10h - 16h	
10	Saales (RN420)	3/02/2004	10h - 16h	
11	Schwindratzheim (A4)	4/02/2004	10h - 16h	

(*) poste réalisé en 2002 dans le cadre d'une autre étude par le même bureau d'études.

1.2 Exploitation du recueil de données

Les informations recueillies sur les différents postes d'enquête ont été exploitées par le CETE de l'Est. Cette phase s'est déroulée en trois étapes :

- ✓ Après validation, les entretiens ont été intégrés à la base de données GEODE des postes d'enquêtes O/D du CETE de l'Est.
- ✓ Un découpage géographique a été élaboré pour permettre l'exploitation des entretiens.
- ✓ Les données recueillies ont ensuite été exploitées sur la base du découpage précédent et analysées afin de reconstituer les flux de poids lourds en Alsace.

1.2.1 Découpage retenu pour l'étude

Afin de mettre en évidence les différents flux de poids lourds obtenus, un découpage géographique a été mis en œuvre. Les objectifs de ce découpage sont doubles :

- ✓ D'une part, il facilite le travail de synthèse des différentes enquêtes et permet d'en faire une restitution claire et accessible,
- ✓ D'autre part, il permet, par agrégation des zones, d'obtenir des flux de véhicules significatifs.

La région Alsace a été découpée en 13 zones, bâties à partir des zones d'emploi définies par l'INSEE. Les territoires extérieurs à la région ont été regroupés en 26 zones (12 étrangères et 14 françaises).

Les deux découpages mis en place pour cette étude sont présentés en page ci-après.

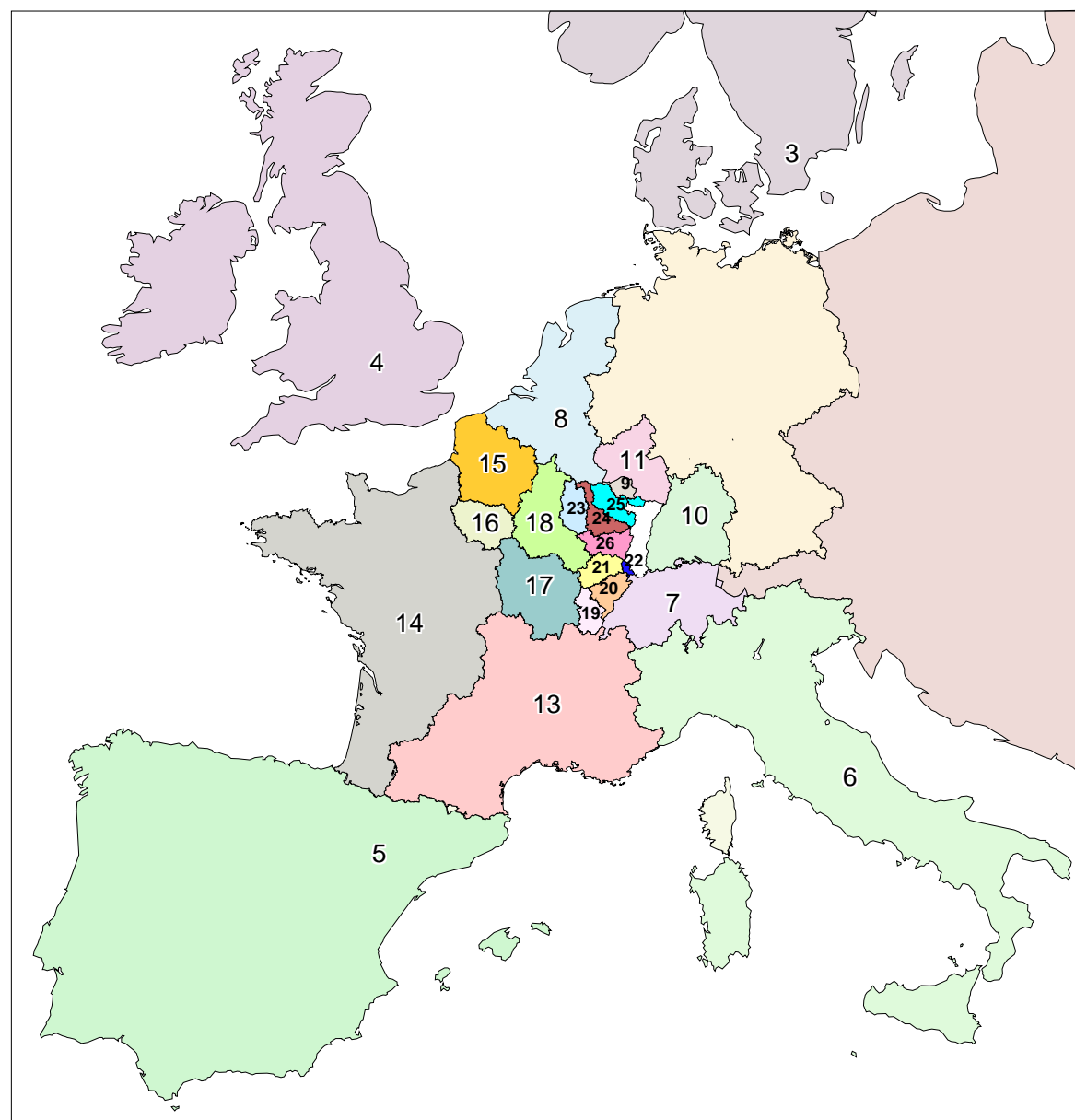
1.2.2 Présentation des résultats

L'enquête a permis d'obtenir des informations sur un échantillon des véhicules passant aux différents points d'enquête.

Toutefois, une partie de ces informations n'a pas pu être redressée à la journée car les éléments nécessaires à ce traitement n'ont pas été recueillis lors des enquêtes, que ce soit par le recensement manuel ou les comptages automatiques. Il s'agit notamment des pavillons, des types de véhicules et des données sur les marchandises transportées. Pour ces éléments, les résultats présentés seront une analyse directe des entretiens réalisés pendant les enquêtes, sans aucun redressement.

Les informations relatives aux différents flux de véhicules (échange et transit principalement) et aux relations origine / destination ont pu faire l'objet d'un redressement à partir des comptages. L'année de référence retenue est l'année 2002 car elle correspond à celle de l'enquête réalisée sur le pont de l'Europe (RN4) à Strasbourg avant l'ouverture du nouveau pont Pierre Pfimlin. Le choix d'une année plus récente (2003 ou 2004) n'aurait pas permis la cohérence des données d'enquête sur ce poste avec les comptages, compte tenu du basculement partiel du trafic du pont de l'Europe vers le pont Pfimlin. Les flux de véhicules obtenus sont exprimés en Jours Moyens Ouvrés (JMO), plus représentatifs des flux de poids lourds, pour l'année de référence 2002.

DECOUPAGE DES ZONES EXTERIEURES A L'ALSACE

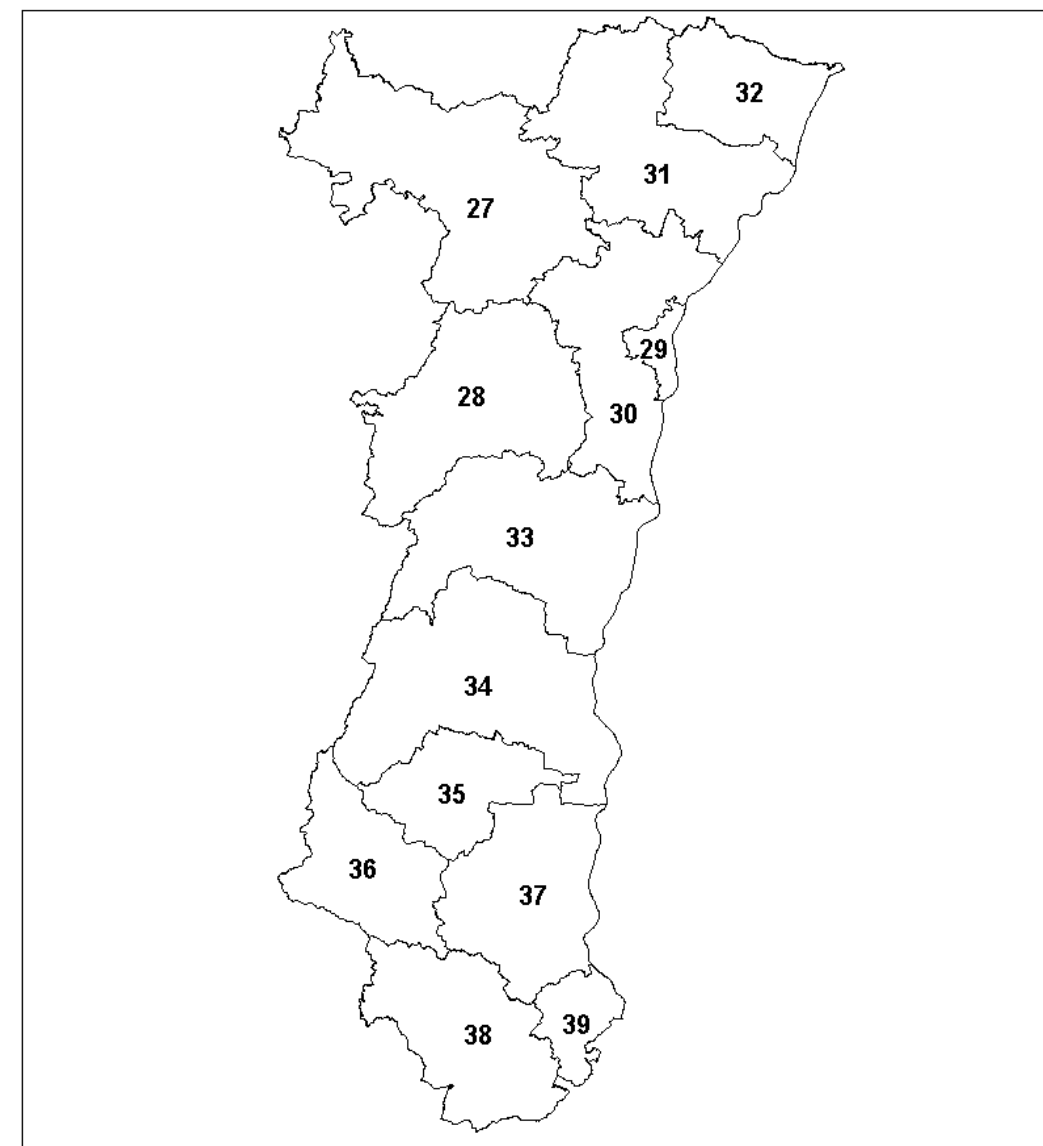


Source : IGN Géofla

ZONES	Etranger
1	Reste du Monde
2	Europe de l'Est
3	Europe du Nord
4	Royaume-Uni
5	Péninsule Ibérique
6	Italie
7	Suisse + Liechtenstein
8	Benelux
9	Sarre (D)
10	Bade-Wurtemberg (D)
11	Rhénanie-Palatinat (D)
12	Allemagne Autres (D)

ZONES	France (hors Alsace)
13	France / Sud-Est
14	France / Ouest
15	France / Nord
16	France / Ile-de-france
17	Bourgogne
18	Champagne-Ardenne
19	Jura
20	Doubs
21	Haute-Saône
22	Territoire de Belfort
23	Meuse
24	Meurthe-et-Moselle
25	Moselle
26	Vosges

DECOUPAGE DE L'ALSACE



Source : IGN BDCarto

N°	Zones d'Alsace
27	Zone d'emploi de Saverne – Sarre Union
28	Zone d'emploi de Molsheim – Schirmeck
29	Commune de Strasbourg
30	Zone d'emploi de Strasbourg (hors ville de Strasbourg)
31	Zone d'emploi de Haguenau – Niederbronn
32	Zone d'emploi de Wissembourg
33	Zone d'emploi de Sélestat – Ste Marie aux mines
34	Zone d'emploi de Colmar
35	Zone d'emploi de Rouffach - Guebwiller
36	Zone d'emploi de Thann – Cernay
37	Zone d'emploi de Mulhouse
38	Zone d'emploi de Altkirch
39	Zone d'emploi de Saint-Louis

2 Exploitation des données d'enquêtes brutes

Sur l'ensemble des postes d'enquêtes, 6 054 entretiens réalisés auprès des chauffeurs routiers ont été validés puis exploités.

Les premières exploitations présentées ci-après sont issues de l'analyse « brute » des résultats de ces entretiens.

2.1 Pavillons d'immatriculation des poids lourds

La carte « Pavillons d'immatriculation » en page ci-contre, présente la répartition des pavillons à chaque poste d'enquête.

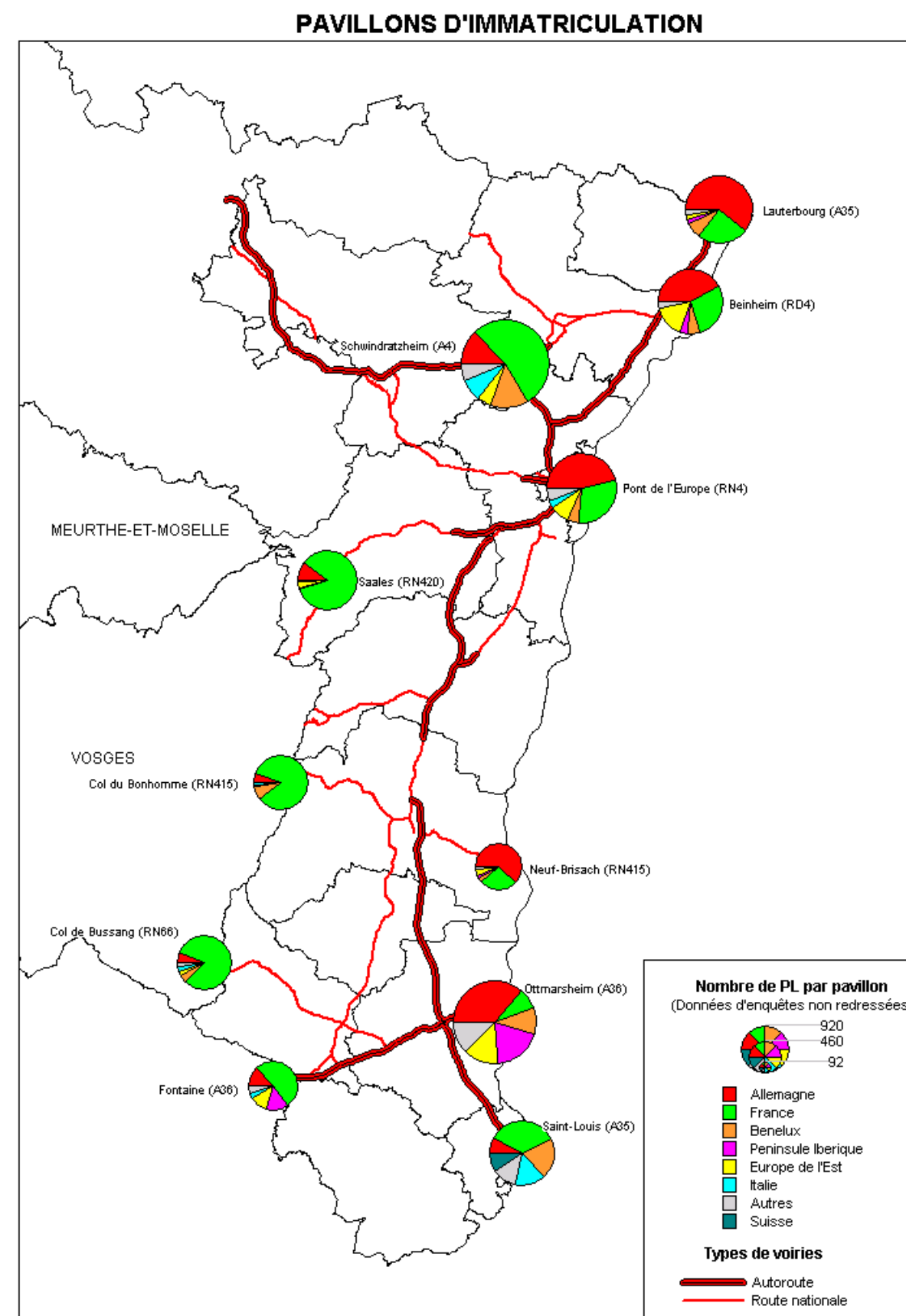
Tous postes et tous types de trafic (échange et transit) confondus, on observe la répartition suivante des pavillons rencontrés lors des enquêtes.

Pavillon d'immatriculation	Part
France	43%
Allemagne	28%
Benelux	8%
Europe de l'Est	7%
Péninsule Ibérique	4%
Italie	3%
Suisse	1%
Autres	6%
Total	100%

Le pavillon français est globalement prépondérant, suivi, par ordre décroissant, de l'Allemagne, du Benelux et des pays d'Europe de l'Est.

Toutefois, cette constatation globale connaît des disparités géographiques :

- Au niveau des postes situés à l'est et au nord de l'Alsace (c'est-à-dire Lauterbourg, Beinheim, Pont de l'Europe, Neuf-Brisach, Ottmarsheim), l'immatriculation la plus fréquente est le pavillon allemand. Vient ensuite le pavillon français (ou ibérique pour le poste de l'A36 à Ottmarsheim).
- Pour les 6 autres postes, le pavillon français est prédominant. En seconde position par ordre d'importance, on trouve soit les pavillons allemands soit ceux appartenant au Benelux. A noter la présence en 3^{ème} position du pavillon de la péninsule ibérique au poste de Fontaine.



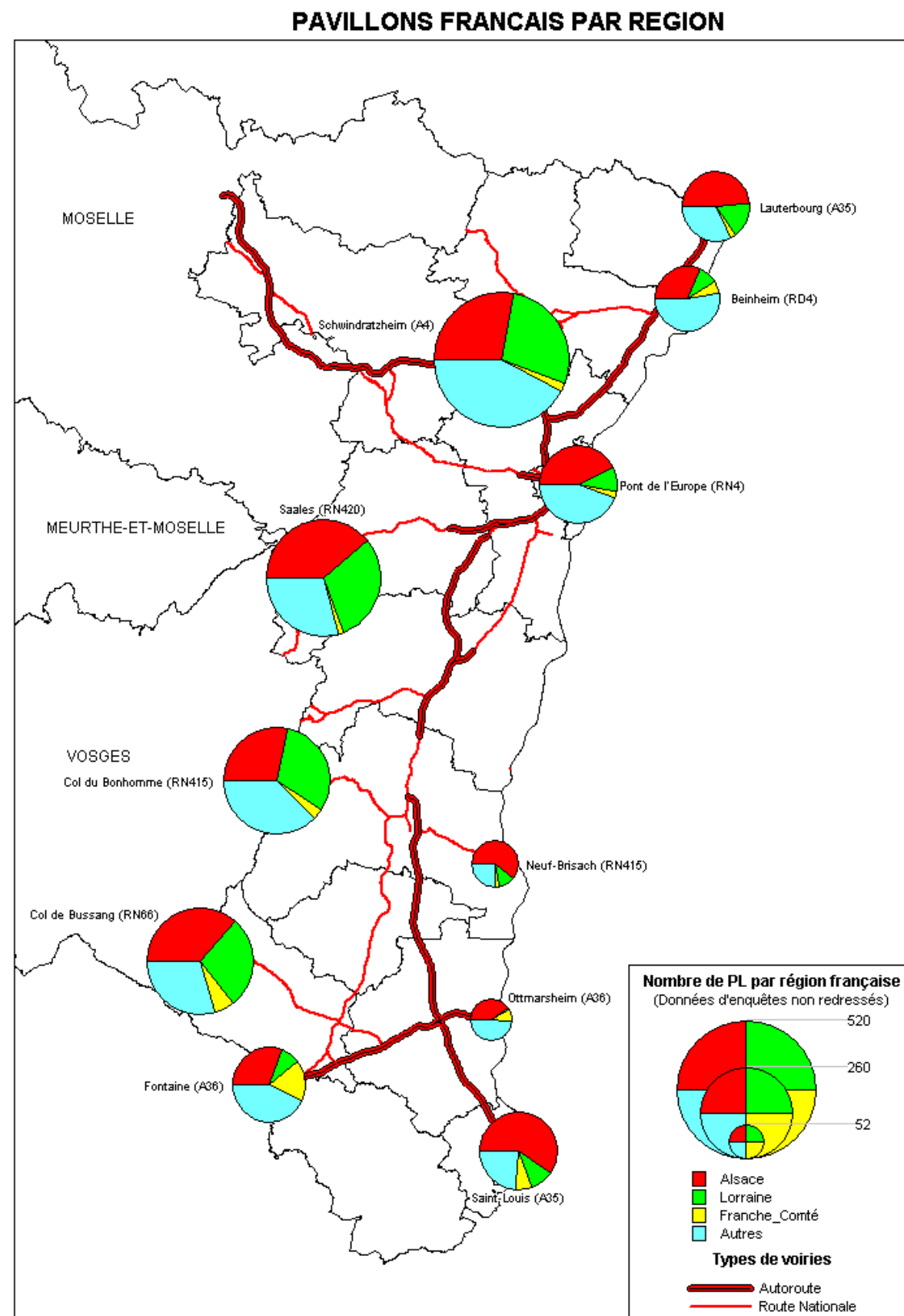
2.2 Région d'appartenance des pavillons français

La carte « Pavillons français par région » en page ci-contre indique, par poste d'enquête, la répartition des pavillons français par régions d'immatriculation.

Région française d'immatriculation	Part
Alsace	37%
Lorraine	22%
Franche-Comté	5%
Autres régions	36%
Total	100%

Le tableau ci-dessus indique que plus d'un tiers des pavillons français sont originaires d'Alsace, suivis du pavillon lorrain (plus de 20 %). Le pavillon alsacien est fortement représenté à chaque poste alors que les véhicules lorrains sont plutôt observés aux postes en limite administrative de leur région de rattachement.

Les autres pavillons rencontrés au cours de l'enquête représentent plus d'un tiers (36%) des immatriculations françaises. Parmi eux, peuvent être distingués les pavillons des régions Champagne-Ardenne et Rhône-Alpes, respectivement 9% et 5% de l'ensemble des immatriculations françaises.



Source : IGN BDCarto – Michelin réseau routier blanc territoire national

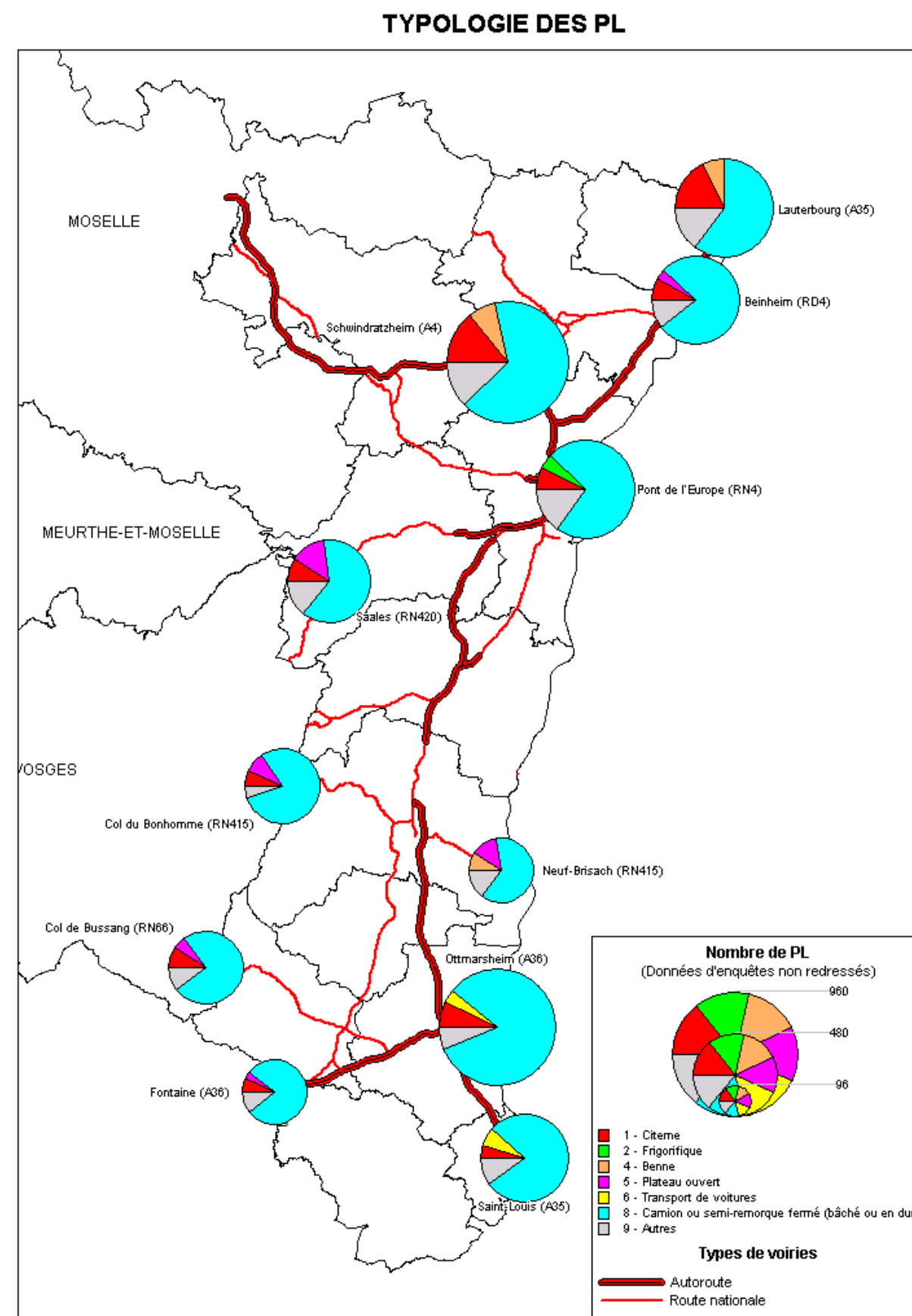
2.3 Typologie des Poids Lourds enquêtés

L'analyse de la typologie des poids lourds enquêtés sur chacun des postes est présentée sur la carte ci-contre. Les résultats globaux sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Type des PL	Part
Camion ou semi-remorque fermé (bâché ou en dur)	72%
Citerne	9%
Plateau ouvert	3%
Benne	2%
Transport de voitures	1%
Frigorifique	1%
Autres types de PL	12%
Total	100%

La très grande majorité des PL enquêtés sont des camions ou semi-remorques fermés (72%). On trouve ensuite par ordre d'importance décroissante les transports par citerne (9%) puis ceux sur plateau ouvert (3%) et enfin les PL à benne (2%).

Des illustrations des différents types de poids lourds sont présentées en **annexe 2**.



Source : IGN BDCarto – Michelin réseau routier blanc territoire national

2.4 Marchandises transportées

2.4.1 Type des marchandises

L'analyse des types de marchandises transportées par les poids lourds s'est faite sur la base de la Nomenclature Statistique des Transports (NST). Cette nomenclature répartit les marchandises selon plusieurs catégories et selon plusieurs niveaux d'agrégation de la donnée. Nous avons retenu le niveau le plus agrégé, aussi appelé chapitre, qui compte dix types de marchandises.

La carte « Type NST des marchandises », en page ci-contre, présente la répartition du tonnage des marchandises relevé à chaque poste d'enquête, selon les chapitres NST. Le tableau suivant présente la répartition globale (sur l'ensemble des postes) de chaque type de marchandise, par rapport au tonnage total transporté.

Type NST des marchandises	%
Machines, véhicules, objets manufacturés et transactions spéciales	42%
Denrées alimentaires et fourrages	14%
Produits chimiques de base. Pâte à papier et cellulose	12%
Minerais bruts ou manufacturés et matériaux de construction, matières premières pour l'industrie chimique	8%
Produits agricoles et animaux vivants	6%
Produits métallurgiques	5%
Produits pétroliers	3%
Autres marchandises	10%
Total	100%

NST : Nomenclature Statistique des Transports.

Les marchandises transportées appartiennent pour plus de 40 % à la catégorie des objets manufacturés divers (type NST 10).

Les marchandises des types NST 2 (denrées alimentaires et fourrages) et NST 9 (produits chimiques de base, pâte à papier et cellulose) représentent une part équivalente, dépassant chacune les 10 % des marchandises transportées.

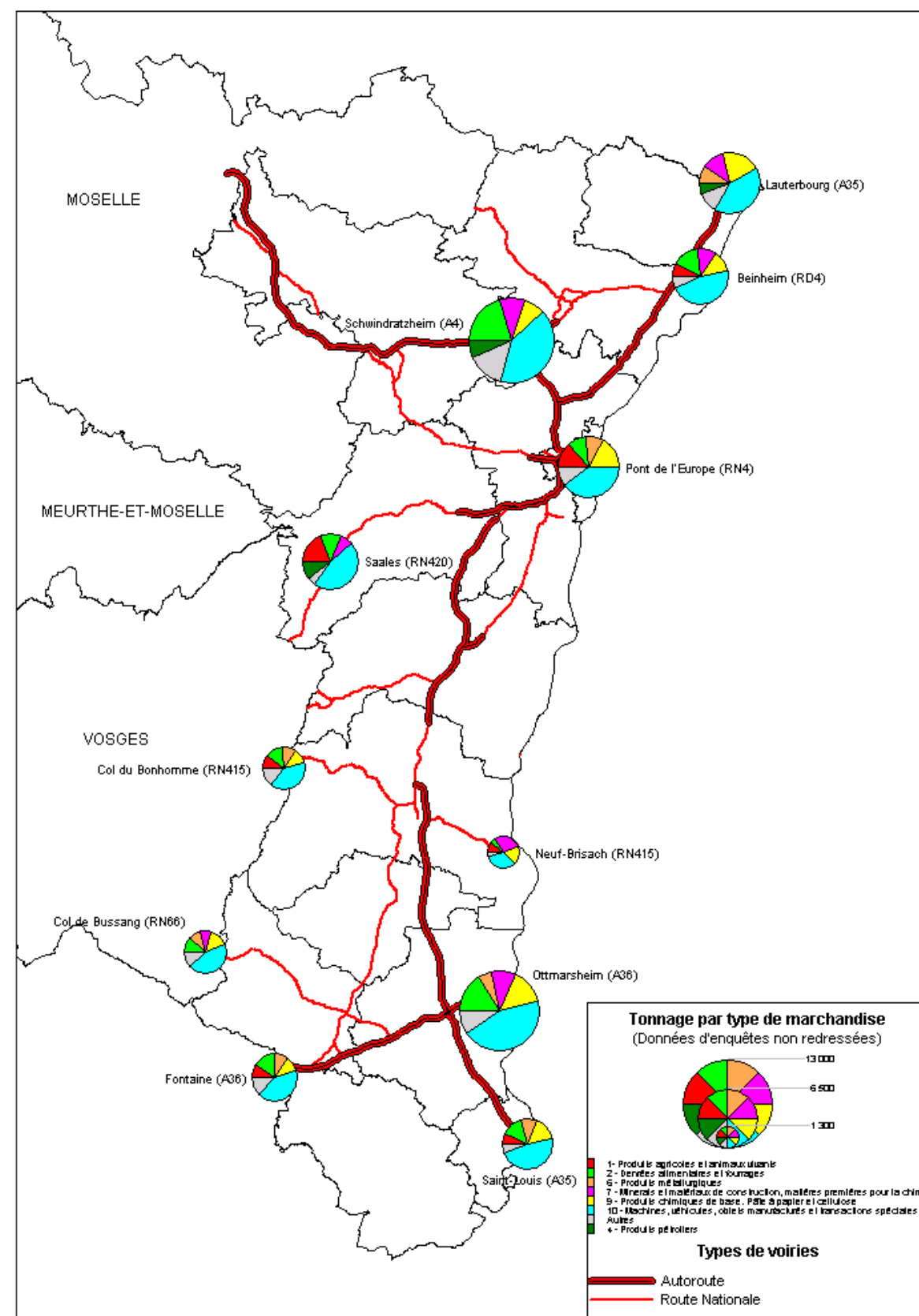
2.4.2 Poids des marchandises

Il ressort des 6 054 enquêtes validées que le poids moyen transporté par PL, toutes marchandises confondues, est de l'ordre de 11 tonnes. Si on ne prend en compte que les matières dangereuses, le poids moyen de marchandises transportées avoisine les 17 tonnes.

Le taux de PL transportant des matières dangereuses est de 3,4% (206 PL sur les 6 054). Ce chiffre corrobore le ratio obtenu dans le cadre d'une étude antérieure et spécifique au transport de matières dangereuses¹.

Globalement, la part des poids lourds circulant à vide représente 23,3% des PL enquêtés.

TYPE NST DES MARCHANDISES



Source : IGN BDCarto – Michelin réseau routier blanc territoire national

¹ « Transport de matières dangereuses en alsace – Synthèse des différents volets » CETE de l'Est, août 2004 (23 pages)

3 Exploitation des données d'enquêtes redressées

Les données brutes des enquêtes ont été redressées sur la base des comptages de l'année 2002, exprimés en Jours Moyens Ouvrés (JMO), pour les raisons décrites précédemment (cf. § 1.2.2.).

A partir des 6 054 enquêtes réalisées et validées, on étend ainsi l'analyse aux flux réels de poids lourds mesurés sur les axes routiers au niveau des postes.

Remarque sur la validité des résultats

L'annexe 3 présente l'approche théorique pour évaluer la fiabilité statistique des résultats d'une enquête de circulation, ainsi que son application sur les résultats obtenus à chacun des postes d'enquête.

3.1 Comptages aux différents postes

Les comptages qui ont servi de référence pour le redressement des enquêtes sont, d'une part, les recensements horaires réalisés par Est Ingénierie lors des enquêtes et, d'autre part, les comptages automatiques des stations permanentes situées à proximité des postes.

Les résultats des stations SIREDO sont mentionnés dans le tableau suivant, en précisant également la répartition par sens des trafics.

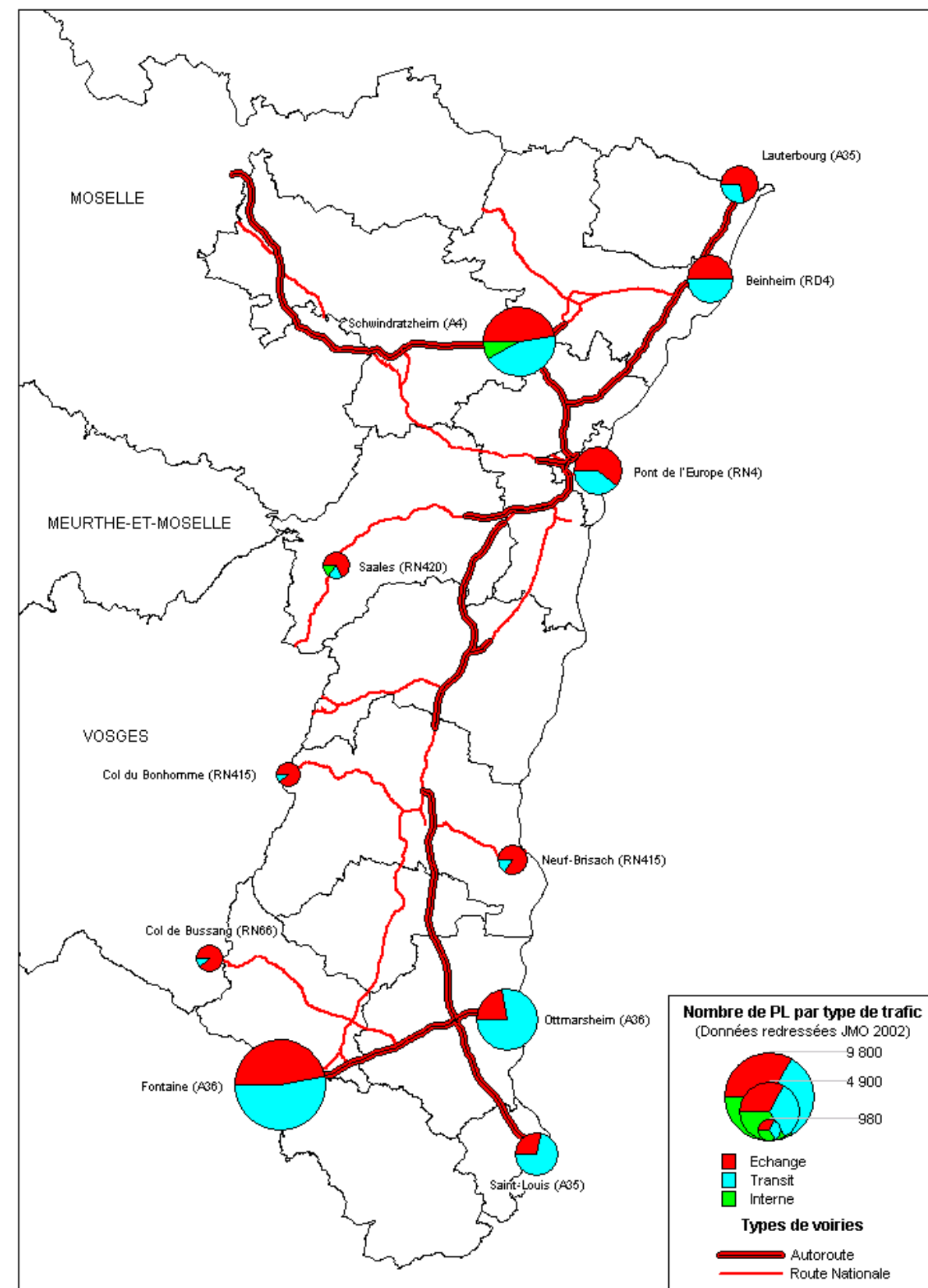
Poste	Trafic PL 2 sens (JMO 2002)	Part des flux	
		Sortants	Entrants
Lauterbourg (A35)	2 386	46,3%	53,7%
Beinheim (RD4)	3 055	47,8%	52,2%
Pont de l'Europe (RN4)	3 273	52,8%	47,2%
Neuf-Brisach (RN415)	1 181	47,7%	52,3%
Ottmarsheim (A36)	4 869	46,1%	53,9%
Bâle (A35)	2 442	49,1%	50,9%
Fontaine (A36)	9 746	50%	50%
Bussang (RN66)	1 255	51,2%	48,8%
Bonhomme (RN415)	1 106	51,6%	48,4%
Saales (RN420)	1 305	51,3%	48,7%
Schwindratzheim (A4)	6 964	50%	50%

Sortants : De l'Alsace vers l'extérieur – Entrants : De l'extérieur vers l'Alsace

Remarque : Pour les postes situés aux péages des sociétés concessionnaires d'autoroutes SANEF et SAPRR, les comptages JMO définis ici ont été calculés à partir des données fournies en Jours Moyens Annuels (JMA). Nous avons appliqué un ratio de 1,3 (calculé à partir des résultats des stations SIREDO les plus proches) pour passer des comptages en JMA aux valeurs en JMO. De plus, la répartition des flux entre les deux sens est supposée identique pour ces deux postes car l'information dont nous disposions était donnée pour les deux sens cumulés.

Il est à noter que ces données SANEF et SAPRR sont désormais disponibles, dans le cadre du dispositif de suivi des effets de la "LKW-Maut" allemande sur le trafic poids lourds en Alsace.

TYPE DE TRAFIC



Source : IGN BDCarto – Michelin réseau routier blanc territoire national

3.2 Analyse des flux globaux

Les matrices de flux, deux sens confondus, obtenues après redressement, figurent en :

- **Annexe 4** : Matrice des Flux (deux sens) « zone à zone »,
- **Annexe 5** : Matrice des Flux (deux sens) « poste à poste ».

La notion de zone fait référence au découpage utilisé pour l'exploitation des enquêtes. La notion de postes correspond aux points d'enquêtes eux-mêmes. Le croisement de ces deux notions permet, pour des relations origine / destination particulières, d'estimer les itinéraires empruntés sur le territoire alsacien.

3.2.1 Typologie des flux

La carte « Type de trafic », en page précédente, présente pour chaque poste d'enquête la répartition des flux redressés par type de trafic (interne, échange et transit). Le tableau ci-dessous indique les trafics poids lourds (deux sens confondus, en PL/jour) par poste et par type de trafic.

Localisation	Répartition du trafic par poste (PL / jour)			
	Échange	Transit	Interne	Trafic total
Lauterbourg (A35)	1 669	706	-	2 375
	70,3 %	29,7 %	-	100 %
Beinheim (RD4)	1 560	1 496	-	3 056
	51,0 %	49,0 %	-	100 %
Pont de l'Europe (RN4)	1 974	1 293	-	3 267
	60,4 %	39,6 %	-	100 %
Neuf-Brisach (RN415)	979	199	-	1 178
	83,1 %	16,9 %	-	100 %
Ottmarsheim (A36)	1 078	3 783	-	4 861
	22,2 %	77,8 %	-	100 %
Saint Louis (A35)	713	1 724	-	2 437
	29,3 %	70,7 %	-	100 %
Fontaine (A36)	4 601	5 134	-	9 735
	47,3 %	52,7 %	-	100 %
Col de Bussang (RN66)	1 095	152	-	1 247
	87,8 %	12,2 %	-	100 %
Col du Bonhomme (RN415)	961	138	-	1 099
	87,4 %	12,6 %	-	100 %
Saales (RN420)	874	202	212	1 288
	67,9 %	15,7 %	16,5 %	100 %
Schwindratzheim (A4)	3 211	2 917	578	6 706
	47,9 %	43,5 %	8,6 %	100 %

Les flux totaux de poids lourds appréhendés par l'étude (hors trafic interne sauf exceptions) s'élèvent à 28 377 véhicules / jour après redressement. Ils se répartissent selon la typologie suivante :

- ✓ 66 % de trafic d'échange² (18 715 PL / jour).
- ✓ 31 % de trafic de transit³ (8 872 PL / jour).
- ✓ 3 % de trafic interne⁴ (790 PL / jour).

Le trafic interne n'est présent que sur deux postes en raison de leur implantation à l'intérieur du territoire régional, alors que les autres sont vraiment localisés à proximité des limites administratives. Il s'agit du poste au péage de Schwindratzheim sur A4 et de celui dans le col de Saales sur la RN420. Compte tenu de la faiblesse de ces flux, ces derniers ne seront pas analysés dans la suite de ce rapport.

A partir de l'analyse par poste d'enquête, on constate que seuls trois postes ont une part de trafic de transit supérieure à leur part de trafic d'échange. Il s'agit des postes les plus proches de la frontière suisse à savoir Ottmarsheim (A36) et Saint-Louis (A35), ainsi que du poste de Fontaine (A36).

3.2.2 Représentation des flux

Sur les cartes de flux présentées dans la suite du document, nous appliquerons des seuils de lisibilité (de 20 PL/j à 100 PL/j selon les cartes). Pour assurer une lecture aisée des cartes, seuls les flux supérieurs à ce seuil ont été représentés.

Les flux les plus petits sont affectés d'une incertitude élevée (cf. annexe 2 « Validité des résultats »). Toutefois, il nous est apparu intéressant de les faire figurer afin de bien retranscrire les flux constatés lors des enquêtes, quand ils sont compatibles avec les seuils de lisibilité.

N.B.1 : Il n'y a pas de lien direct entre le seuil de lisibilité et la fiabilité des résultats.

N.B.2 : Les cartes figurant dans ce document représentent seulement les flux qui nous ont semblé les plus importants. Un flux entre deux zones pourra donc figurer avec des valeurs différentes sur deux cartes successives si les seuils de lisibilité respectifs diffèrent et si on s'intéresse plutôt aux flux totaux (zone à zone) ou aux flux par itinéraire (poste à poste). Pour une vue exhaustive et précise des flux, il convient de se référer aux matrices fournies en annexes.

² : origine ou destination à l'extérieur de l'Alsace

³ : origine et destination à l'extérieur de l'Alsace

⁴ : origine et destination à l'intérieur de l'Alsace

3.3 Analyse des flux d'échange

Les flux d'échange, deux sens confondus, s'élèvent à 18 715 PL/jour et représentent deux tiers du trafic global. Nous analyserons ces flux pour chacun des deux sens de circulation des poids lourds : le sens sortant (de l'Alsace vers l'extérieur) et le sens entrant (de l'extérieur vers l'Alsace).

Les matrices des flux d'échange « zone à zone » figurent en **annexe 6** (deux sens, entrants et sortants). Les matrices des flux d'échange « poste à poste » figurent en **annexe 7** (deux sens, entrants et sortants).

Remarque : Le poste du Pont de l'Europe (RN4) a été enquêté dans le seul sens entrant. On considèrera que les couples {origine, destination} sont les mêmes pour le sens sortant. Les volumes de trafics correspondants ont été affectés à chaque sens de circulation en respectant la même répartition que celles des comptages observés à ce poste (52,8% pour le sens sortant et 47,2% pour le sens entrant).

3.3.1 Analyse des flux d'échange par point de passage

Les principaux flux d'échange de l'Alsace, par point de passage, sont représentés sur les six cartes figurant en pages suivantes, et ce pour les sens entrants et sortants :

- « Principaux flux d'échange du Bas-Rhin (hors Strasbourg) par point de passage »,
- « Principaux flux d'échange de Strasbourg par point de passage »,
- « Principaux flux d'échange du Haut-Rhin par point de passage ».

Le tableau suivant montre la part respective de chaque poste dans le trafic d'échange total, ainsi que la répartition par sens de ces flux.

Localisation	Trafic d'échange par poste		Répartition	
	Part relative	Volume	Sortant	Entrant
Pont de l'Europe (RN4)	10,5 %	1 974 PL/j	53 %	47 %
Lauterbourg (A35)	8,9 %	1 669 PL/j	51 %	49 %
Schwindratzheim (A4)	17,2 %	3 211 PL/j	52 %	48 %
Beinheim (RD4)	8,3 %	1 560 PL/j	46 %	54 %
RN415 – Neuf-Brisach	5,2 %	979 PL/j	47 %	53 %
Saales (RN420)	4,7 %	874 PL/j	53 %	47 %
Col de Bussang (RN66)	5,9 %	1 095 PL/j	51 %	49 %
Col du Bonhomme (RN415)	5,1 %	961 PL/j	50 %	50 %
Fontaine (A36)	24,6 %	4 601 PL/j	54 %	46 %
Saint-Louis (A35)	3,8 %	713 PL/j	39 %	61 %
Ottmarsheim (A36)	5,8 %	1 078 PL/j	46 %	54 %
Total	100 %	18 715 PL/j	51 %	49 %

Globalement au niveau régional, les flux d'échange entrants et sortants sont équilibrés. Cet équilibre se vérifie plutôt bien sur chacun des postes d'enquête. Seul le poste de Saint-Louis (A35) présente un écart relativement marqué entre les flux entrants et sortants. Cette asymétrie des flux peut s'expliquer soit par la durée limitée de la période d'enquête (qui peut conduire à surestimer ou sous-estimer certains flux), soit par la configuration particulière de Bâle – Saint Louis qui offre plusieurs points de passage entre la France et la Suisse non enquêtés (par exemple, par Huningue ou Hésingue).

Les flux d'échange sont également à peu près équilibrés entre les flancs est et ouest de la région. La différence réside dans la répartition géographique des flux entre les points de passage de chacune des deux limites respectives. En effet, à l'ouest, les flux d'échange se répartissent essentiellement entre les autoroutes A4 (de l'ordre de 17 % des flux) et A36 (de l'ordre de 25 % des flux), laissant une part modeste aux flux dans les cols vosgiens. Ce phénomène peut s'expliquer par la mise en place d'une réglementation stricte de la circulation PL en traversée des Vosges.

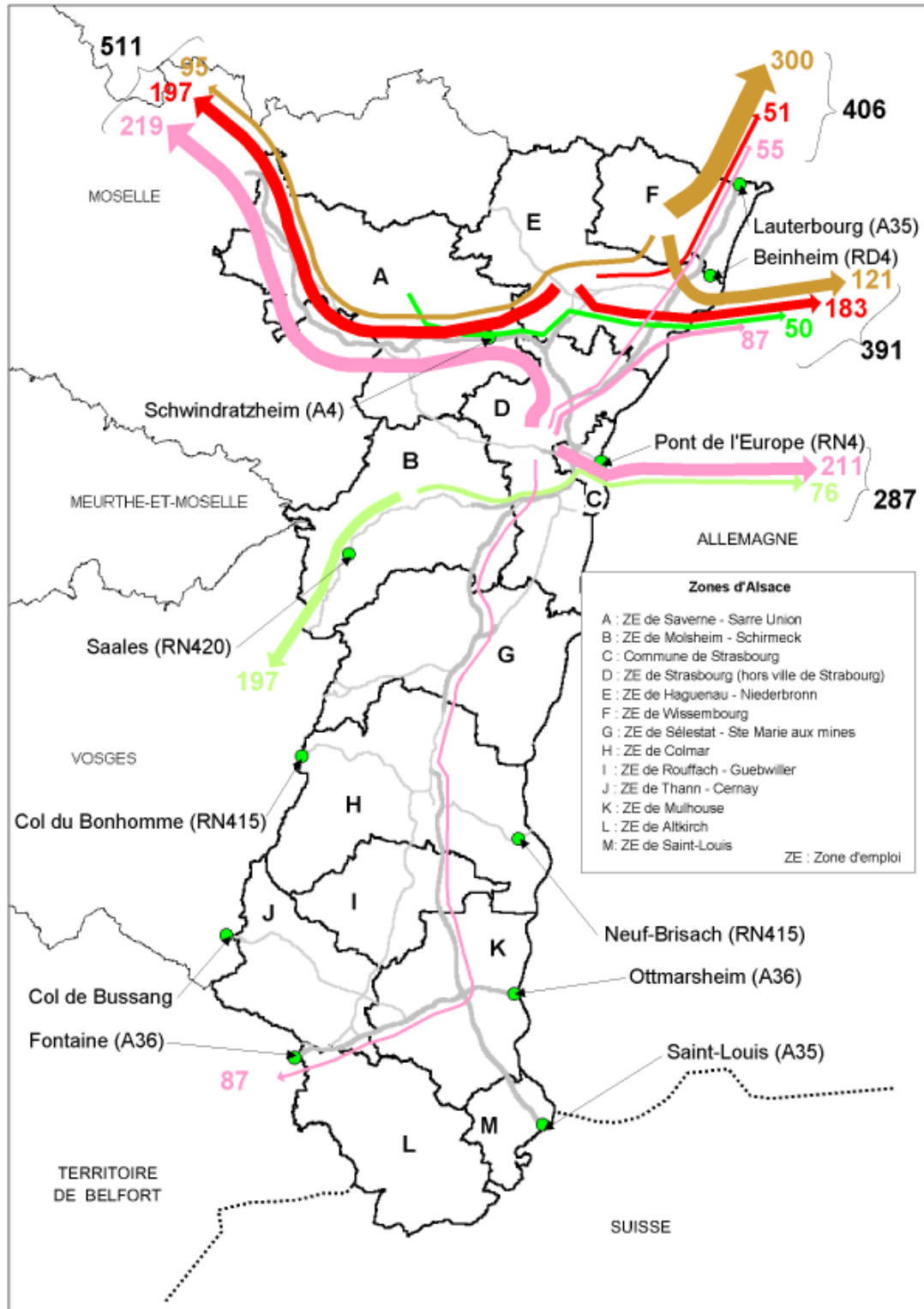
Pour le flanc est, les flux sont plus équilibrés entre les différents points frontières, même si les passages dans le département du Bas-Rhin (pont de l'Europe, Lauterbourg et Beinheim) sont plus fréquentés que ceux dans le Haut-Rhin (Neuf-Brisach, Ottmarsheim et Saint-Louis).

Cette répartition reste identique pour chacun des deux sens de circulation.

A l'intérieur du territoire alsacien, on peut relever la circulation des flux d'échange les plus importants qui sont, par ordre décroissant de trafic PL (deux sens cumulés) :

- ✓ Mulhouse ↔ Poste Fontaine (A36) : 1 900 PL/ jour (dont 56% sortants et 44% entrants),
- ✓ Strasbourg ↔ Poste Schwindratzheim (A4) : 1 660 PL/ jour (dont 57% sortants et 43% entrants),
- ✓ Strasbourg ↔ Poste Pont de l'Europe (RN4) : 1 120 PL/ jour (dont 53% sortants et 47% sortants).

Principaux flux sortants du BAS-RHIN (hors Strasbourg) par point de passage

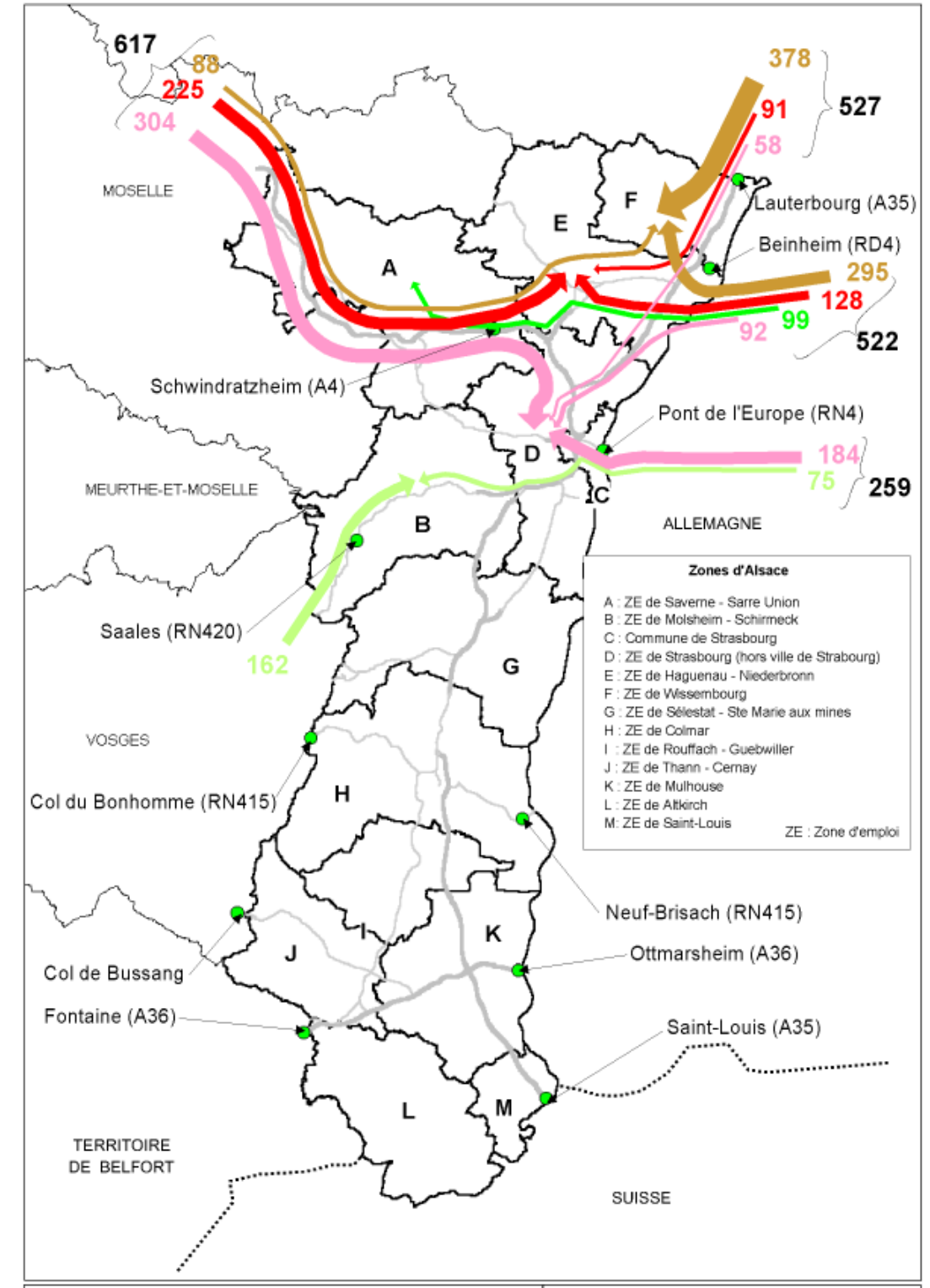


Observatoire du trafic de marchandises en Alsace
 Date : Mars 2005
 Auteurs : O.DEIDDA / D.LAURENT
 Source : CETE DE L'EST - Division Déplacements
 IGN BDCARTO/ Carte Michelin

LEGENDE

511 PL / jour moyen ouvré (2002)
 Ne sont représentés que les flux \geq 50 PL/j

Principaux flux entrants dans le BAS-RHIN (hors Strasbourg) par point de passage

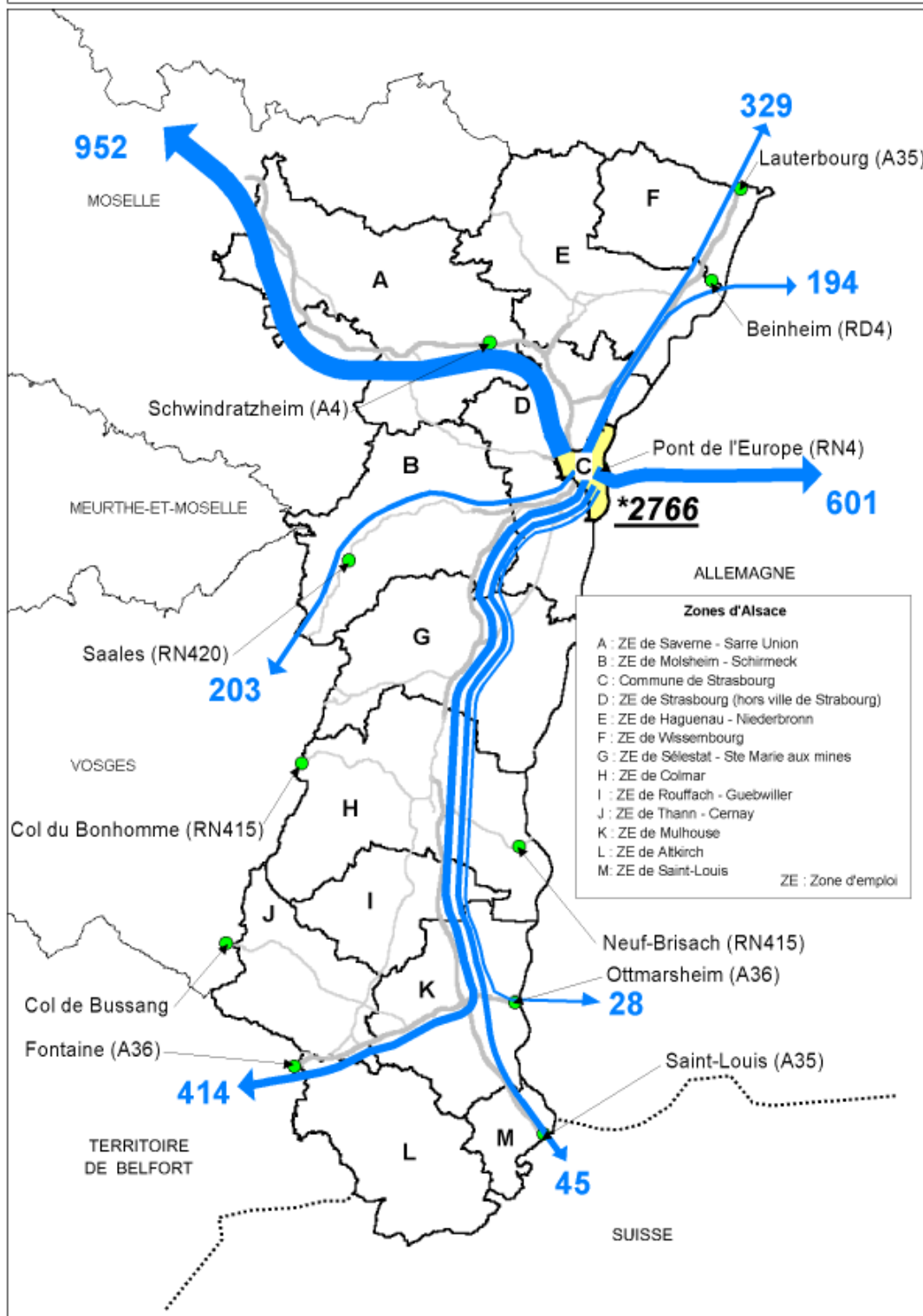


Observatoire du trafic de marchandises en Alsace
 Date : Mars 2005
 Auteurs : O.DEIDDA / D.LAURENT
 Source : CETE DE L'EST - Division Déplacements
 IGN BDCARTO/ Carte Michelin

LEGENDE

617 PL / jour moyen ouvré (2002)
 Ne sont représentés que les flux \geq 50 PL/j

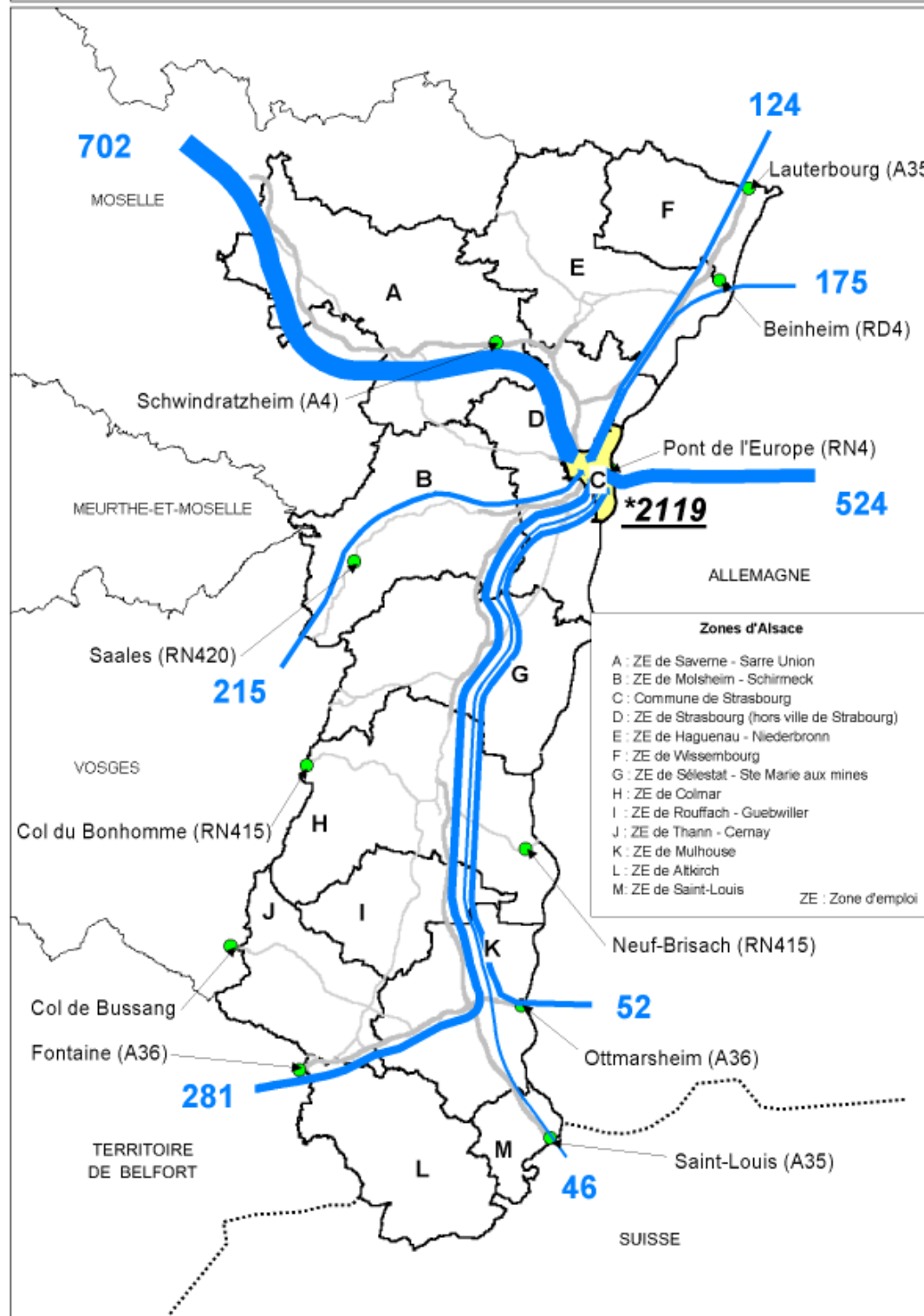
Principaux flux sortants de la commune de Strasbourg par point de passage



Observatoire du trafic de marchandises en Alsace
 Date : Mars 2005
 Auteurs : O.DEIDDA / D.LAURENT
 Source : CETE DE L'EST - Division Déplacements
 IGN BDCARTO/ Carte Michelin

LEGENDE
 2766 PL / jour moyen ouvré (2002)
 * 99,3% des flux représentés
 Ne sont représentés que les flux ≥ 25 PL/j

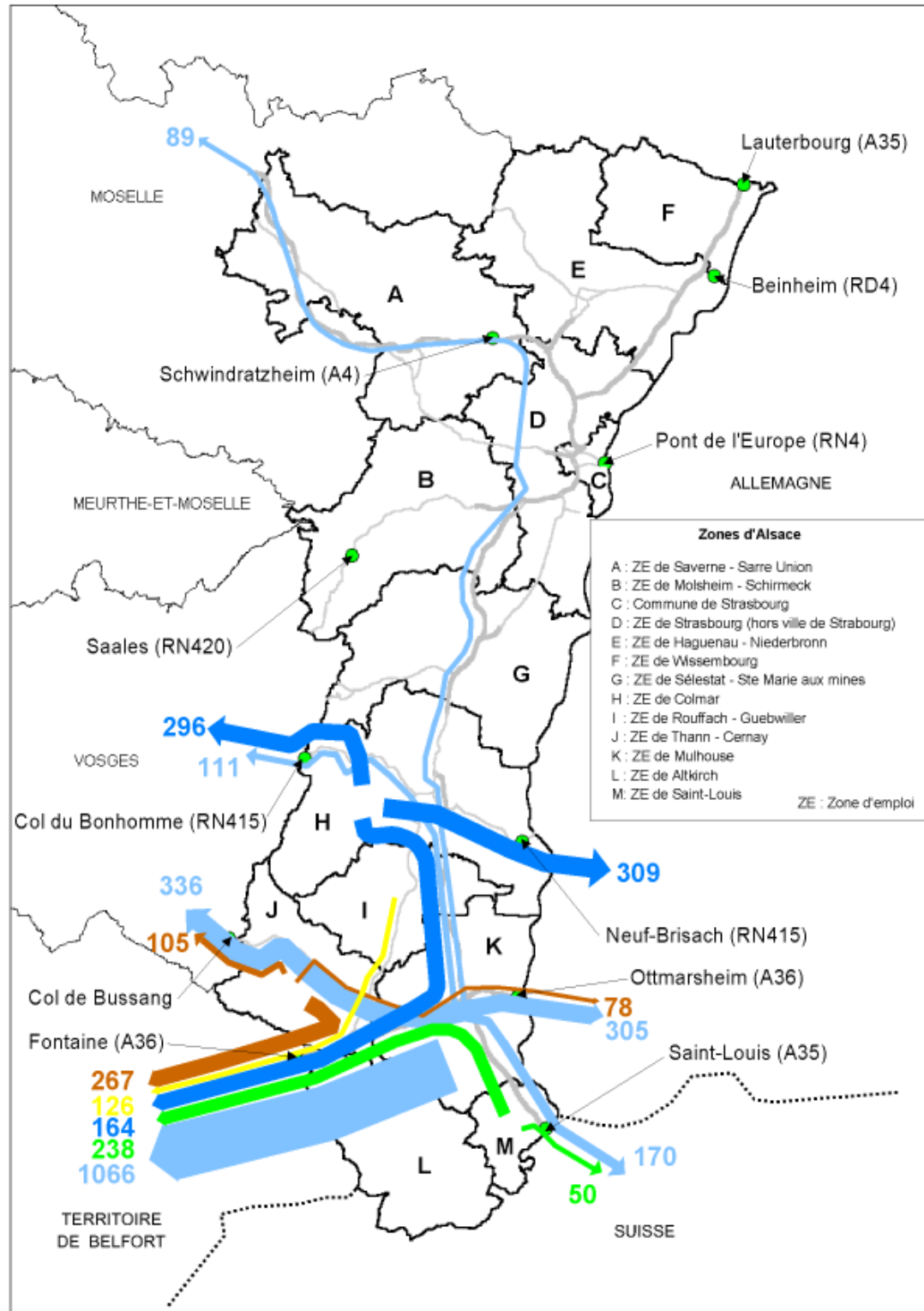
Principaux flux entrants dans la commune de Strasbourg par point de passage



Observatoire du trafic de marchandises en Alsace
 Date : Mars 2005
 Auteurs : O.DEIDDA / D.LAURENT
 Source : CETE DE L'EST - Division Déplacements
 IGN BDCARTO/ Carte Michelin

LEGENDE
 2119 PL / jour moyen ouvré (2002)
 * 98,6% des flux représentés
 Ne sont représentés que les flux ≥ 25 PL/j

Principaux flux sortants du HAUT-RHIN par point de passage



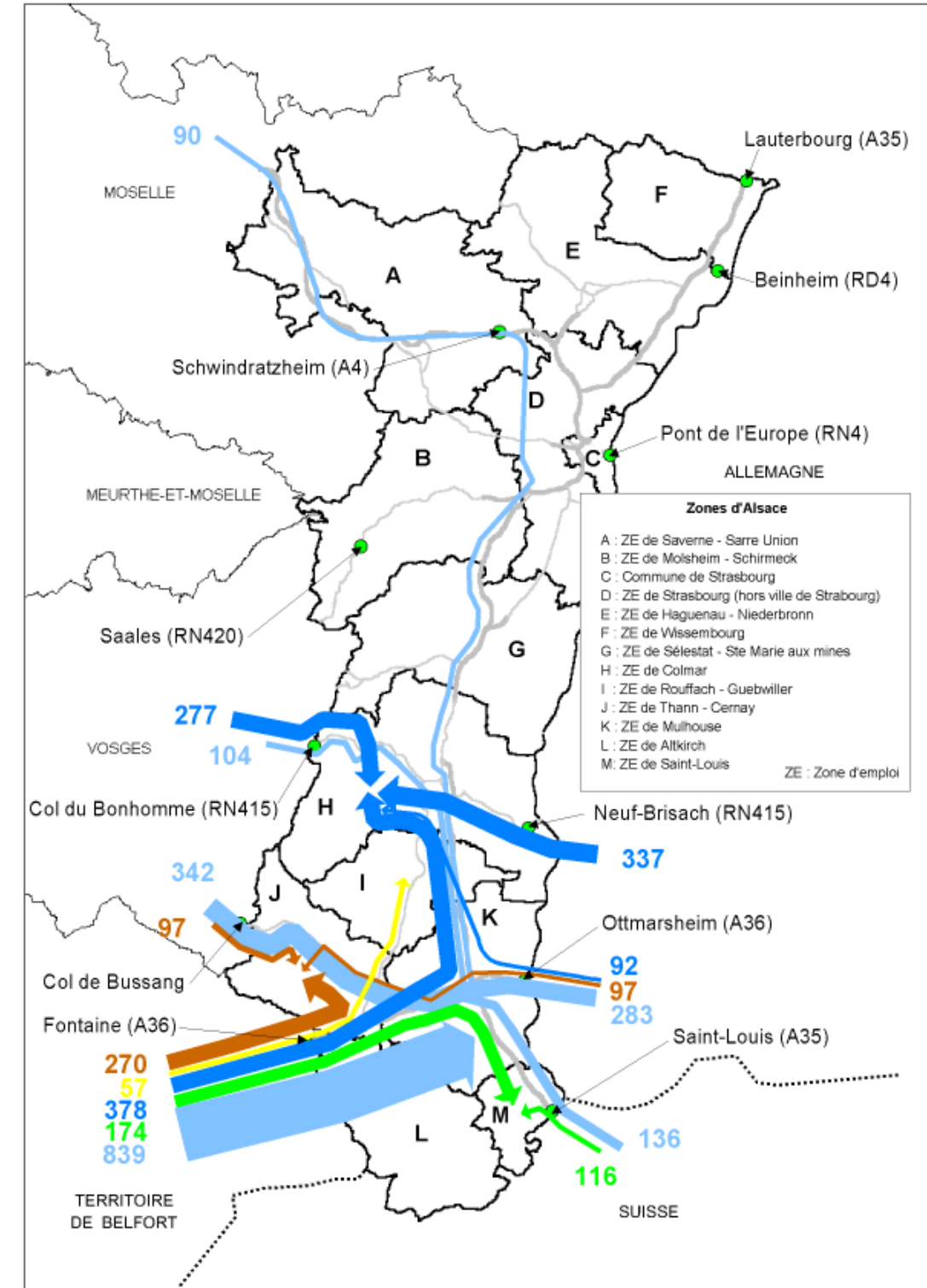
Observatoire du trafic de marchandises en Alsace
 Date : Mars 2005
 Auteurs : O.DEIDDA / D.LAURENT
 Source : CETE DE L'EST - Division Déplacements
 IGN BDCARTO/ Carte Michelin

LEGENDE

1066 PL / jour moyen ouvré (2002)

Ne sont représentés que les flux \geq 50 PL/j

Principaux flux entrants dans le HAUT-RHIN par point de passage



Observatoire du trafic de marchandises en Alsace

Date : Mars 2005
 Auteurs : O.DEIDDA / D.LAURENT
 Source : CETE DE L'EST - Division Déplacements
 IGN BDCARTO/ Carte Michelin

LEGENDE

839 PL / jour moyen ouvré (2002)

Ne sont représentés que les flux \geq 50 PL/j

3.3.2 Poids des différentes zones d'Alsace dans les flux d'échange

Le tableau ci-dessous indique les volumes d'échange de chaque zone alsacienne (tout point de passage confondu), ainsi que leur part respective dans le trafic d'échange total. Il mentionne également, pour chaque zone, la répartition par sens de ce flux.

Zones d'Alsace	Trafic d'échange par zone		Répartition	
	Part relative	Volume	Sortant	Entrant
Zone d'emploi de Saverne – Sarre Union	1,9 %	365 PL/j	36 %	64 %
Zone d'emploi de Molsheim – Schirmeck	4 %	755 PL/j	52 %	48 %
Commune de Strasbourg	26,4 %	4 933 PL/j	56 %	44 %
Zone d'emploi de Strasbourg (hors ville de Strasbourg)	7,6 %	1 420 PL/j	50 %	50 %
Zone d'emploi de Haguenau – Niederbronn	5,3 %	989 PL/j	51 %	49 %
Zone d'emploi de Wissembourg	7,1 %	1 323 PL/j	41 %	59 %
Zone d'emploi de Sélestat – Ste Marie aux mines	2,4 %	444 PL/j	43 %	57 %
Zone d'emploi de Colmar	11,8 %	2 217 PL/j	42 %	58 %
Zone d'emploi de Rouffach - Guebwiller	2,1 %	385 PL/j	56 %	44 %
Zone d'emploi de Thann – Cernay	5,5 %	1 031 PL/j	48 %	52 %
Zone d'emploi de Mulhouse	21,6 %	4 044 PL/j	53 %	47 %
Zone d'emploi de Altkirch	0,6 %	110 PL/j	58 %	42 %
Zone d'emploi de Saint-Louis	3,7 %	699 PL/j	51 %	49 %
Total	100 %	18 715 PL / j	51 %	49 %

Nous constatons que les flux d'échange sont principalement générés par les grandes aires urbaines régionales. Ainsi les zones d'emploi (ZE) de Strasbourg, Mulhouse et Colmar génèrent près des deux tiers des flux d'échange régionaux.

3.3.3 Echanges de l'Alsace avec la France et avec l'étranger

• Echanges deux sens confondus

Le tableau suivant présente la répartition des flux entre chaque pays et régions françaises avec lesquelles l'Alsace entretient des échanges.

Zones d'échange avec l'Alsace		Part d'échange par zone externe	
2	Europe de l'Est	1,7 %	Total Europe hors Allemagne 13,1 %
3	Pays nordiques	0,2 %	
4	Royaume-Uni	0,8 %	
5	Péninsule Ibérique	1,4 %	
6	Italie	1,4 %	
7	Suisse	4,4 %	Total Allemagne 34,9 %
8	Benelux	3,2 %	
9	D - Sarre	0,7 %	
10	D - Bade-Wurtemberg (BW)	25,6 %	
11	D - Rhénanie-Palatinat (RP)	2,6 %	Total France hors Lorraine et Franche-Comté 16 %
12	D - Autres	6,0 %	
13	F - Sud Est	5,2 %	
14	F - Ouest	4,1 %	
15	F - Nord	1,6 %	
16	F - Île de France (IDF)	2,6 %	
17	F - Bourgogne	1,3 %	Total Franche-Comté 14,1 %
18	F - Champagne-Ardenne	1,2 %	
19	F - Jura	0,6 %	
20	F - Doubs	7,6 %	
21	F - Haute-Saône	2,3 %	Total Lorraine 21,9 %
22	F - Territoire de Belfort	3,6 %	
23	F - Meuse	0,5 %	
24	F - Meurthe-et-Moselle	4,8 %	
25	F - Moselle	7,7 %	Total 100 %
26	F - Vosges	8,9 %	
Total		100 %	100 %

D : Allemagne

F : France

Les échanges de l'Alsace se partagent quasiment à parts égales entre l'étranger et la France (respectivement 48% et 52%).

Au niveau international, l'Allemagne est le principal partenaire de l'Alsace pour les flux d'échange, avec une prédominance pour le Land du Bade-Wurtemberg (plus de 25 % des échanges).

Au niveau national, les flux d'échange sont dominés par ceux à destination des régions limitrophes que sont la Lorraine et la Franche-Comté. Les autres régions françaises représentent des flux modestes répartis de manière relativement homogène.

Il ressort de cette analyse que les flux d'échange de l'Alsace sont essentiellement des flux à courte distance avec des territoires limitrophes (plus des deux tiers), qu'ils soient en France ou à l'étranger.

• *Echanges par sens*

Les principaux flux d'échange de l'Alsace, pour chaque sens, figurent sur les cartes en pages suivantes :

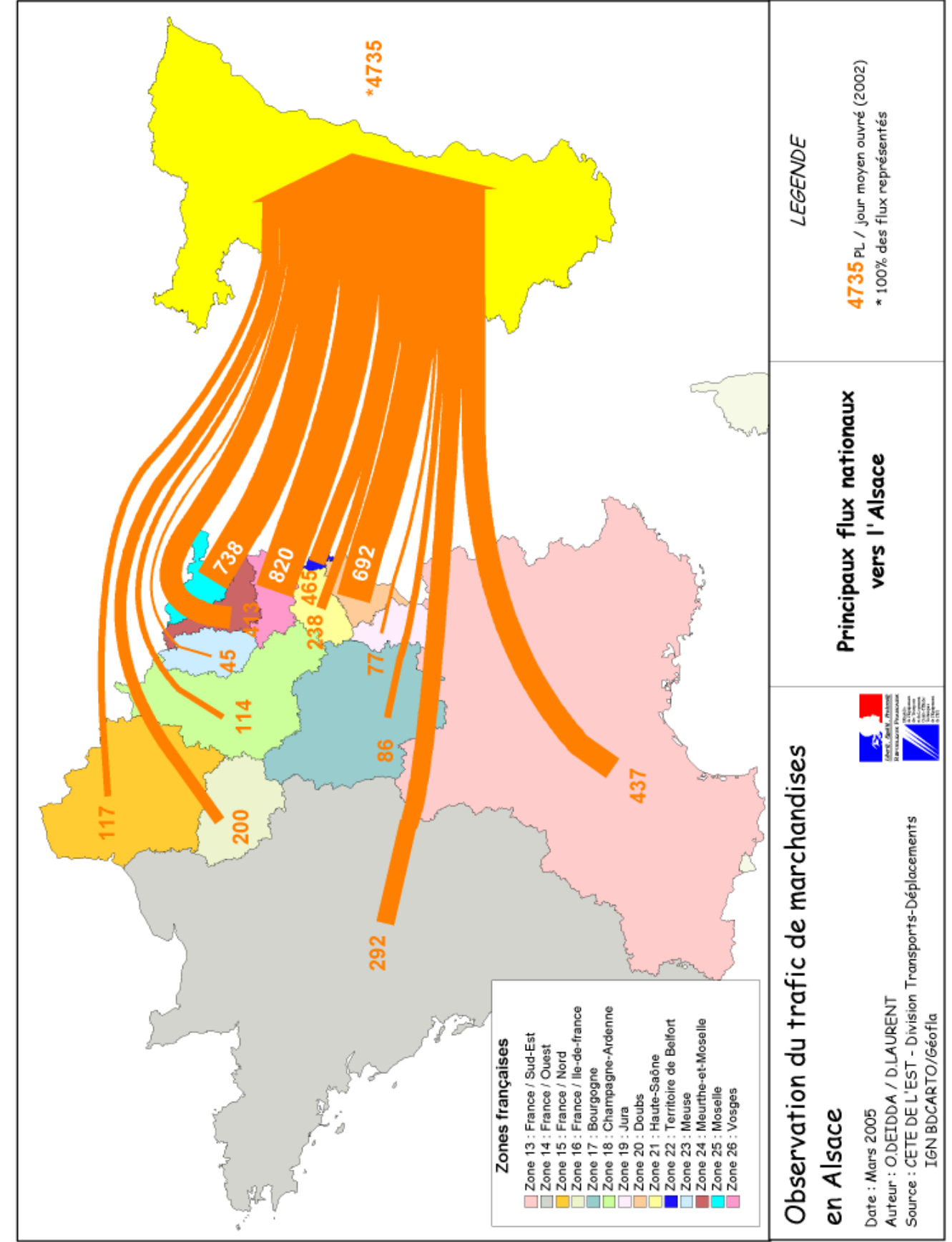
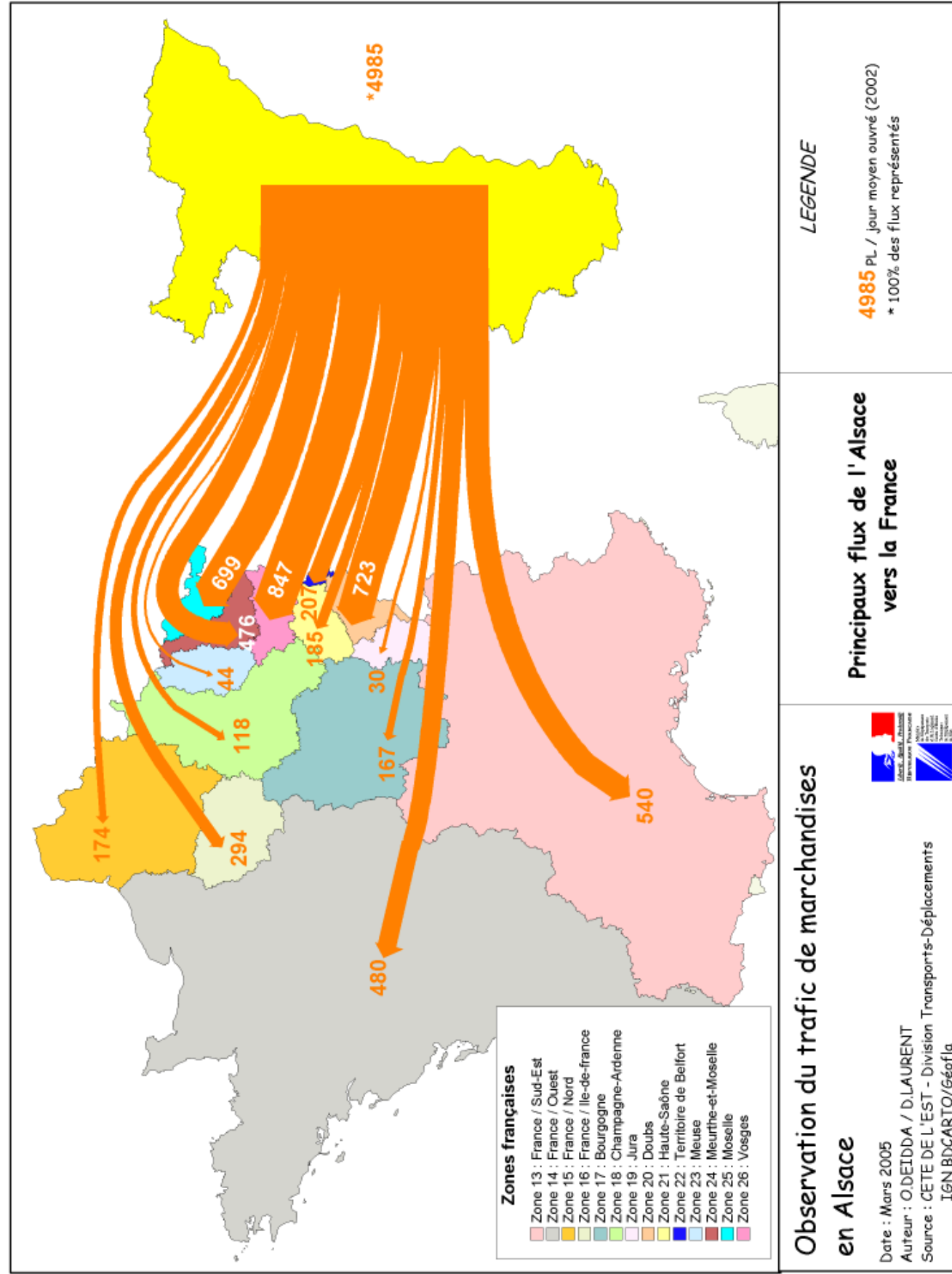
- ✓ « Principaux flux d'échange de l'Alsace avec la France »,
- ✓ « Principaux flux d'échange de l'Alsace avec l'étranger ».

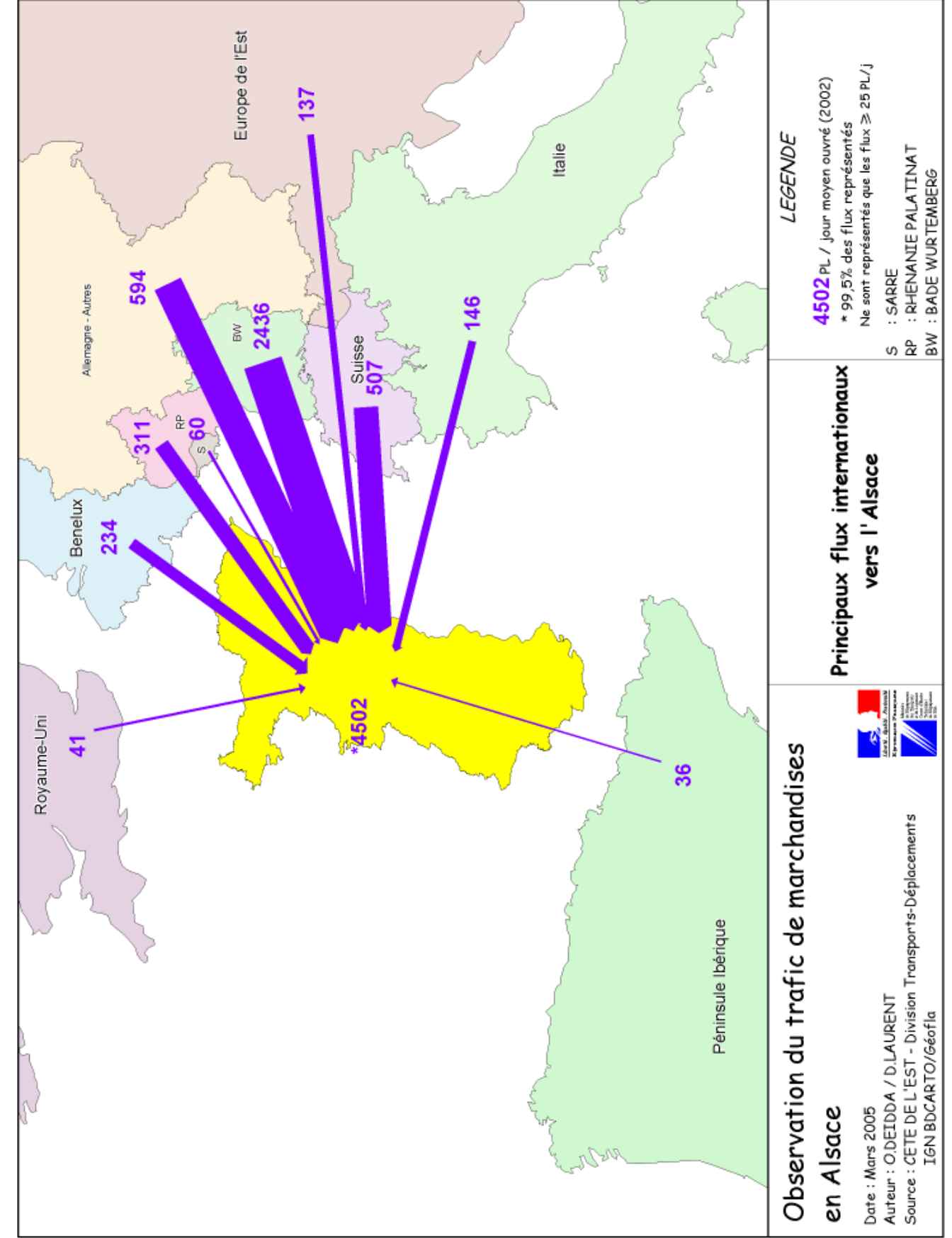
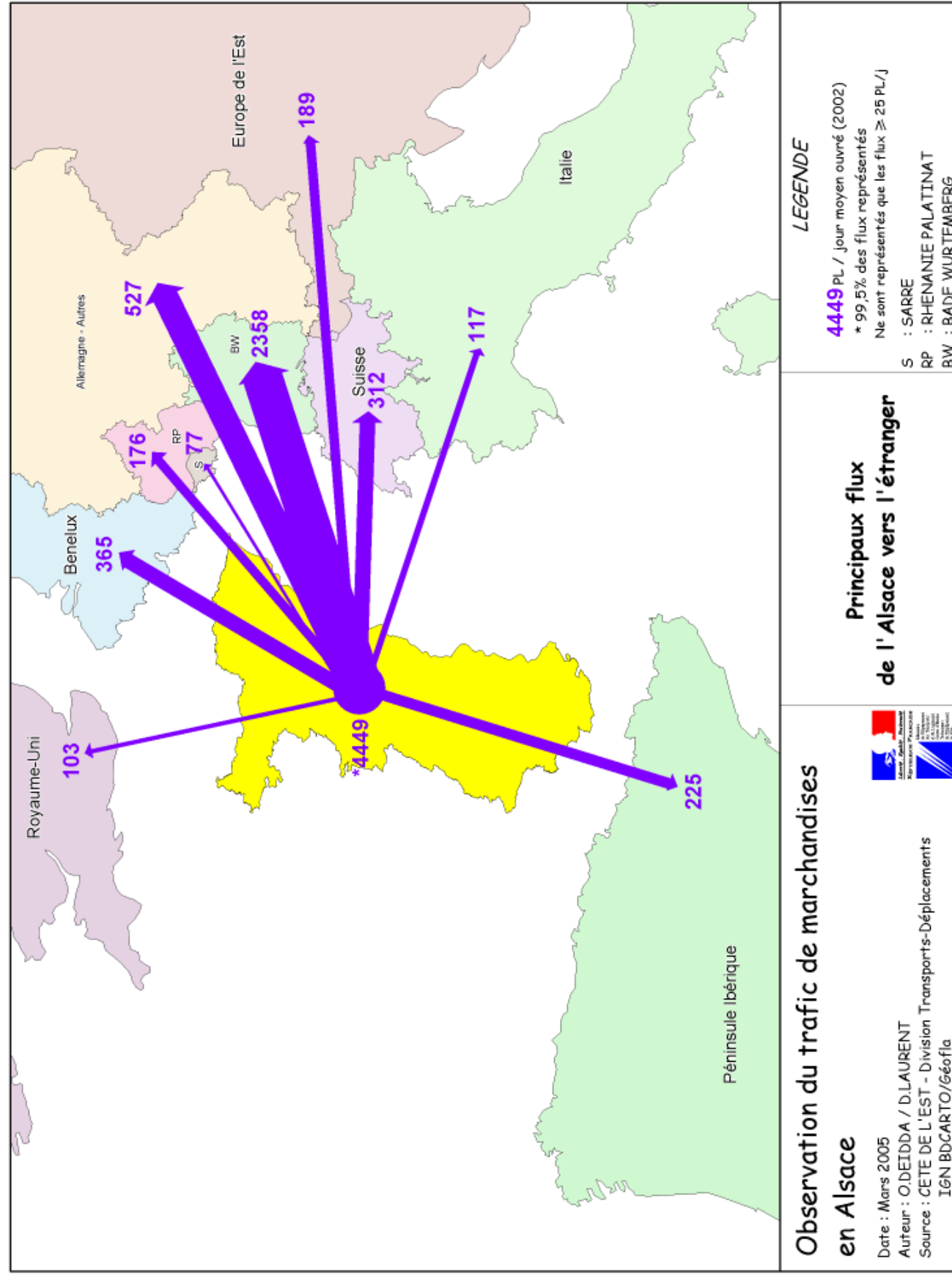
Le tableau suivant indique la répartition par sens des flux de poids lourds en échange avec l'Alsace par zone géographique.

Zones d'échange avec l'Alsace	Répartition des échanges			
	Sortants		Entrants	
2 Europe de l'Est	58%	Flux vers l'Europe hors Allemagne 54%	42%	Flux depuis l'Europe hors Allemagne 46%
3 Pays Nordiques	53%		47%	
4 Royaume-Uni	71%		29%	
5 Péninsule Ibérique	86%		14%	
6 Italie	44%		56%	
7 Suisse	38%		62%	
8 Benelux	61%		39%	
9 D - Sarre	56%		Flux vers l'Allemagne 48%	
10 D - BW	49%	51%		
11 D - RP	36%	64%		
12 D - Autres	47%	53%		
13 F - Sud Est	55%	Flux vers la France hors Lorraine et Franche-Comté 59%	45%	Flux depuis la France hors Lorraine et Franche-Comté 41%
14 F - Ouest	62%		38%	
15 F - Nord	60%		40%	
16 F - IDF	60%		40%	
17 F - Bourgogne	66%		34%	
18 F - Champagne-Ardenne	51%		49%	
19 F - Jura	28%	Flux vers la Franche-Comté 44%	72%	Flux depuis la Franche-Comté 56%
20 F - Doubs	51%		49%	
21 F - Haute-Saône	44%		56%	
22 F - Territoire de Belfort	31%		69%	
23 F - Meuse	49%	Flux vers la Lorraine 51%	51%	Flux depuis la Lorraine 49%
24 F - Meurthe-et-Moselle	54%		46%	
25 F - Moselle	49%		51%	
26 F - Vosges	51%		49%	
Total		51%		49%

Concernant les échanges avec l'étranger, l'Alsace est majoritairement « exportatrice » vers tous les pays (ou regroupement de pays) étrangers, c'est à dire que la part des poids lourds quittant l'Alsace vers ces pays est plus importante que celle des PL qui viennent de l'extérieur. L'Allemagne, l'Italie et la Suisse forment une exception pour lesquels on observe majoritairement des flux à destination de l'Alsace.

Concernant les échanges avec la France, les flux sont majoritairement dans le sens sortant, à l'exception de la Franche-Comté pour laquelle les flux entrant en Alsace sont dominants.





3.3.4 Echanges de Strasbourg et de Mulhouse (zone d'emploi)

Les principaux flux d'échange avec les deux plus importants pôles d'attraction et d'émission en Alsace, à savoir la commune de Strasbourg et la zone d'emploi de Mulhouse, sont représentés sur des cartes jointes en annexes à ce document. Il s'agit :

- ✓ « Principaux flux d'échange de Strasbourg avec la France » en **annexe 8**
- ✓ « Principaux flux d'échange de Strasbourg avec l'étranger » en **annexe 9**,
- ✓ « Principaux flux d'échange de la zone d'emploi (ZE) de Mulhouse avec la France » en **annexe 10**,
- ✓ « Principaux flux d'échange de la zone d'emploi (ZE) de Mulhouse avec l'étranger » en **annexe 11**.

Tous flux confondus, la zone d'emploi de Mulhouse présente des flux d'échange globaux inférieurs à ceux de la commune de Strasbourg (respectivement 4 040 PL / jour contre 4 930). Par contre, ses échanges avec la France sont plus importants (2 730 PL / jour contre 2 420 pour Strasbourg). Strasbourg, quant à elle, échange davantage avec l'international (2 520 PL / jour pour Strasbourg contre seulement 1 320 pour Mulhouse).

L'analyse par sens montre que globalement la commune de Strasbourg et la zone d'emploi de Mulhouse génèrent majoritairement des flux sortants (56% et 53% de parts respectives).

3.3.5 Echanges limitrophes de l'Alsace

Les principaux flux d'échange de l'Alsace avec le Bade-Wurtemberg (BW) ainsi qu'avec les départements limitrophes français, pour chaque sens, sont représentés sur les cartes suivantes, jointes en annexes à ce document :

- ✓ « Principaux flux d'échanges avec le BW par point de passage » en **annexe 12**,
- ✓ « Principaux flux d'échanges avec les départements limitrophes de l'Alsace par point de passage » en **annexes 13 à 16**, qui représentent respectivement les échanges avec la Moselle, Meurthe-et-Moselle, les Vosges et la Franche-Comté.

Les échanges globaux de l'Alsace avec les zones limitrophes (pays étrangers et régions françaises) s'élèvent à 12 800 PL / jour, soit 68 % des échanges totaux.

Ces échanges limitrophes se font, par ordre décroissant de trafic, comme suit :

Zones limitrophes	Trafic d'échange 2 sens	Répartition	
		Sortant	Entrant
Bade-Wurtemberg	4 790 PL / jour	49 %	51 %
Lorraine	4 080 PL / jour	51 %	49 %
Franche-Comté	2 620 PL / jour	44 %	56 %
Suisse	820 PL / jour	38 %	62 %
Rhénanie-Palatinat	490 PL / jour	36 %	64 %
Total	12 800 PL / j	47 %	53 %

Les flux d'échange de poids lourds entrants en Alsace sont majoritaires à partir de toutes les zones limitrophes, à l'exception de la Lorraine pour laquelle les flux sortants dominent.

3.4 Analyse des flux de transit

Le trafic de transit s'élève à 8 872 PL / jour et représente près d'un tiers du trafic total.

La matrice « Flux de transit entre zones géographiques » en **annexe 17** présente les flux de transit, 2 sens confondus, en nombre de poids lourds / jour. Il en ressort que les flux de transit se font en premier lieu entre la France et l'étranger pour 58 % du transit total. Le transit international représente quant à lui les 42 % restants.

3.4.1 Points de passage des flux de transit

Ils sont représentés sur la carte « Principaux flux de transit en Alsace par point d'entrée » figurant en page ci-contre. La matrice des flux de transit « poste à poste » figure en **annexe 18**.

Le tableau suivant montre la part respective de chaque poste dans le trafic de transit total.

Localisation	Volume de transit (PL / jour)	Part relative du transit
Pont de l'Europe (RN4)	1 293	14,6 %
Lauterbourg (A35)	706	8,0 %
Schwindratzheim (A4)	2 917	32,9 %
Beinheim (RD4)	1 496	16,9 %
Neuf-Brisach (RN415)	199	2,2 %
Saales (RN420)	202	2,3 %
Col de Bussang (RN66)	152	1,7 %
Col du Bonhomme (RN415)	138	1,6 %
Fontaine (A36)	5 134	57,9 %
Saint-Louis (A35)	1 724	19,4 %
Ottmarsheim (A36)	3 783	42,6 %
Total	17 744	200%

Remarques sur le contenu du tableau :

Les flux de transit en Alsace représentent 8 872 poids lourds par jour. Or, ces flux traversent entièrement la région au cours de leur itinéraire. Ils sont donc comptés deux fois sur la route : une première lors de leur entrée et une seconde au moment de la sortie du territoire.

Ce phénomène de double compte explique pourquoi le total des trafics de transit observés aux différents postes conduit à un volume de 17 744 poids lourds, soit exactement le double des 8 872 annoncés précédemment.

La part relative de transit à chaque poste est calculée sur la base des 8 872 véhicules effectivement identifiés en transit au cours de l'enquête. C'est pourquoi la somme des parts relatives donne un total de 200 %.

Commentaires :

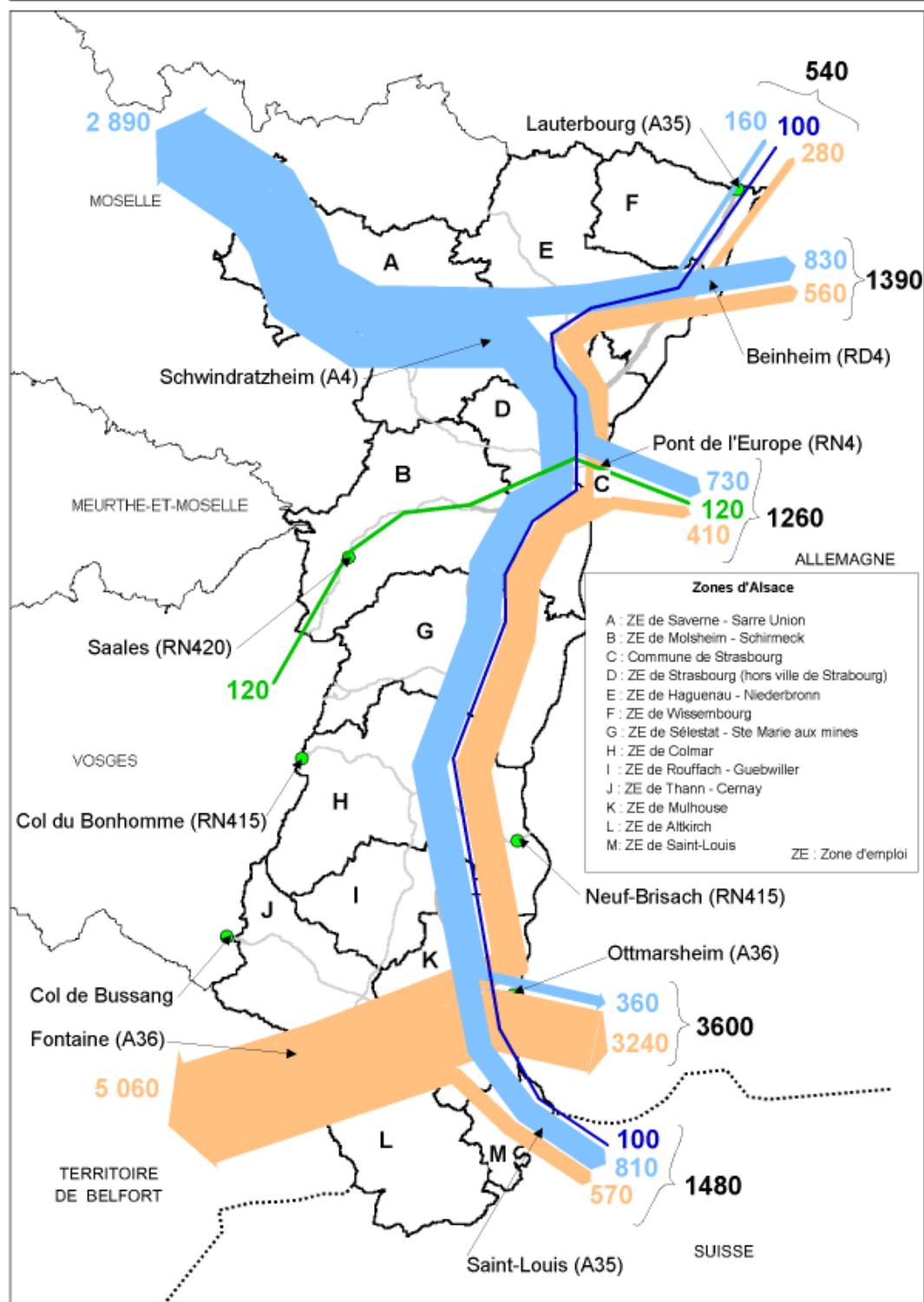
L'analyse des trafics de transit aux différents points de passage montre que ces flux sont principalement concentrés sur le réseau autoroutier alsacien (A36, A4 et A35). Parmi les autres points enquêtés, le site de Beinheim (RD4) se caractérise également par un transit important.

Dans les traversées des Vosges, ce type de trafic est normalement interdit. Toutefois, nous constatons que ces points de passage continuent à être empruntés par des poids lourds effectuant un itinéraire dont l'origine et la destination se trouvent à l'extérieur de l'Alsace. Cependant, le trafic observé reste marginal.

On peut noter, à l'intérieur du territoire alsacien et par ordre d'importance décroissante des trafics, la circulation des principaux flux de transit entre les postes suivants :

- ✓ entre Fontaine (A36) et Ottmarsheim (A36) : 3 240 PL/ jour,
- ✓ entre Schwindratzheim (A4) et Beinheim (RD4) : 830 PL/ jour,
- ✓ entre Schwindratzheim (A4) et Saint-Louis (A35) : 810 PL/ jour,
- ✓ entre Schwindratzheim (A4) et Pont de l'Europe (RN4) : 730 PL/ jour,
- ✓ entre Fontaine (A36) et Saint-Louis (A35) : 570 PL/ jour,
- ✓ et entre Fontaine (A36) et Beinheim (RD4) : 560 PL/ jour.

Principaux flux de transit en Alsace, par point de passage



Observatoire du trafic de marchandises avec l'Alsace
 Date : Mars 2005
 Auteurs : O.DEIDDA / D.LAURENT
 Source : CETE DE L'EST - Division Déplacements
 IGN BDVARTO/Carte Michelin



LEGENDE

650 PL / jour moyen ouvré (2002-2sens)
 Ne sont représentés que les flux ≥ 100 PL/j

3.4.2 Transit vers la France

Les principaux flux de transit vers la France sont représentés sur les cartes suivantes :

- ✓ « Principaux flux de transit vers la France, hors Lorraine » en page ci-contre,
- ✓ « Principaux flux de transit vers la Lorraine » en page suivante,
- ✓ « Principaux flux de transit entre le Bade-Wurtemberg et la France par point de passage » en page suivante.

Remarque : Pour la dernière carte mentionnée ci-dessus, nous avons choisi une représentation des flux de transit par point de passage. En effet, le Bade-Wurtemberg est la zone limitrophe avec laquelle la France a les flux de transit les plus importants via l'Alsace. Il nous a donc paru intéressant de faire ressortir les lieux d'entrée – sortie et les itinéraires empruntés par ces flux.

Parmi les flux de transit France – étranger, les régions françaises les plus intéressées sont :

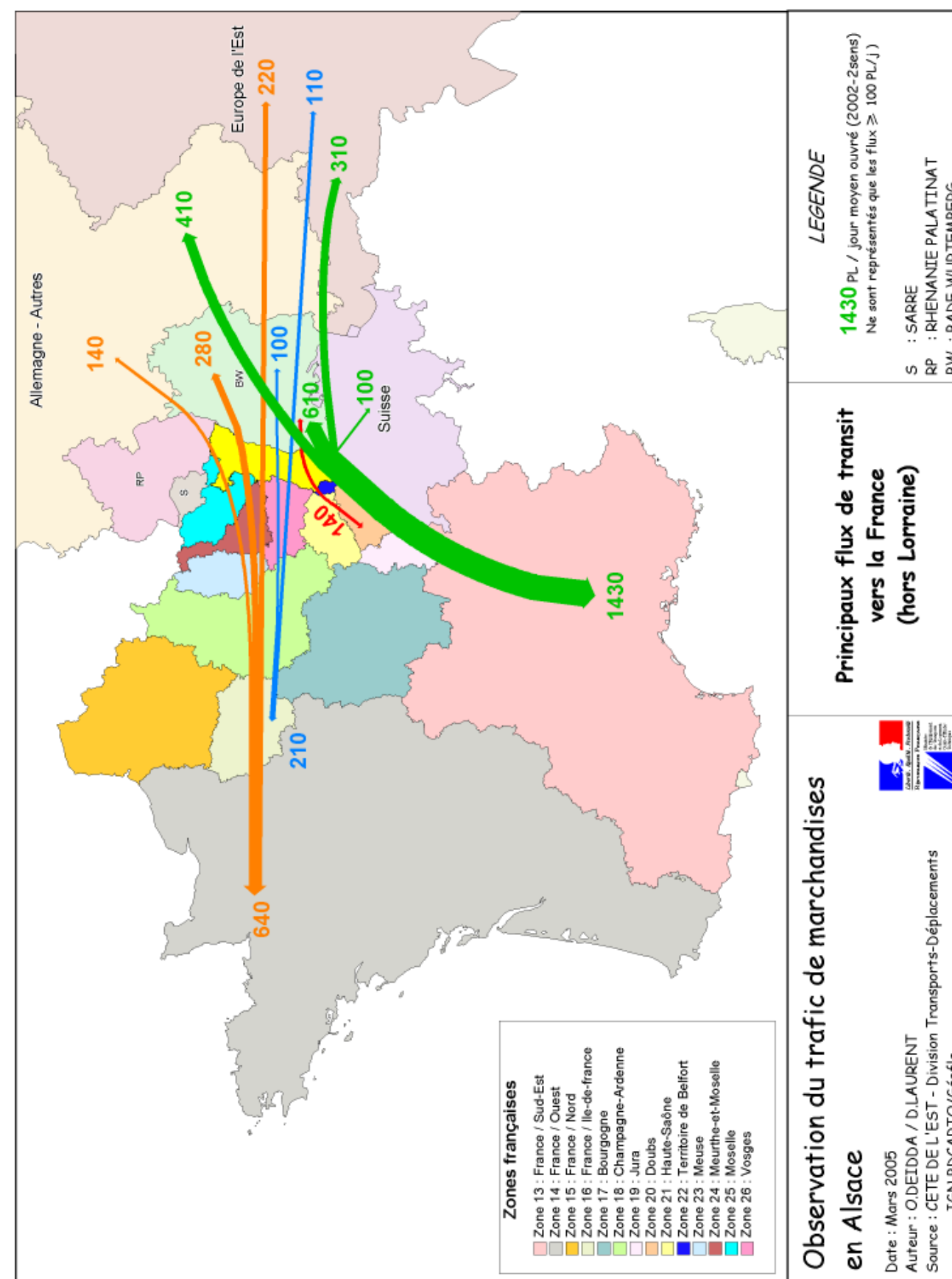
- ✓ le Sud Est de la France (17 % du transit total),
- ✓ la Lorraine (11 %),
- ✓ la Franche-Comté (10 %),
- ✓ et le Sud-Ouest (8 %).

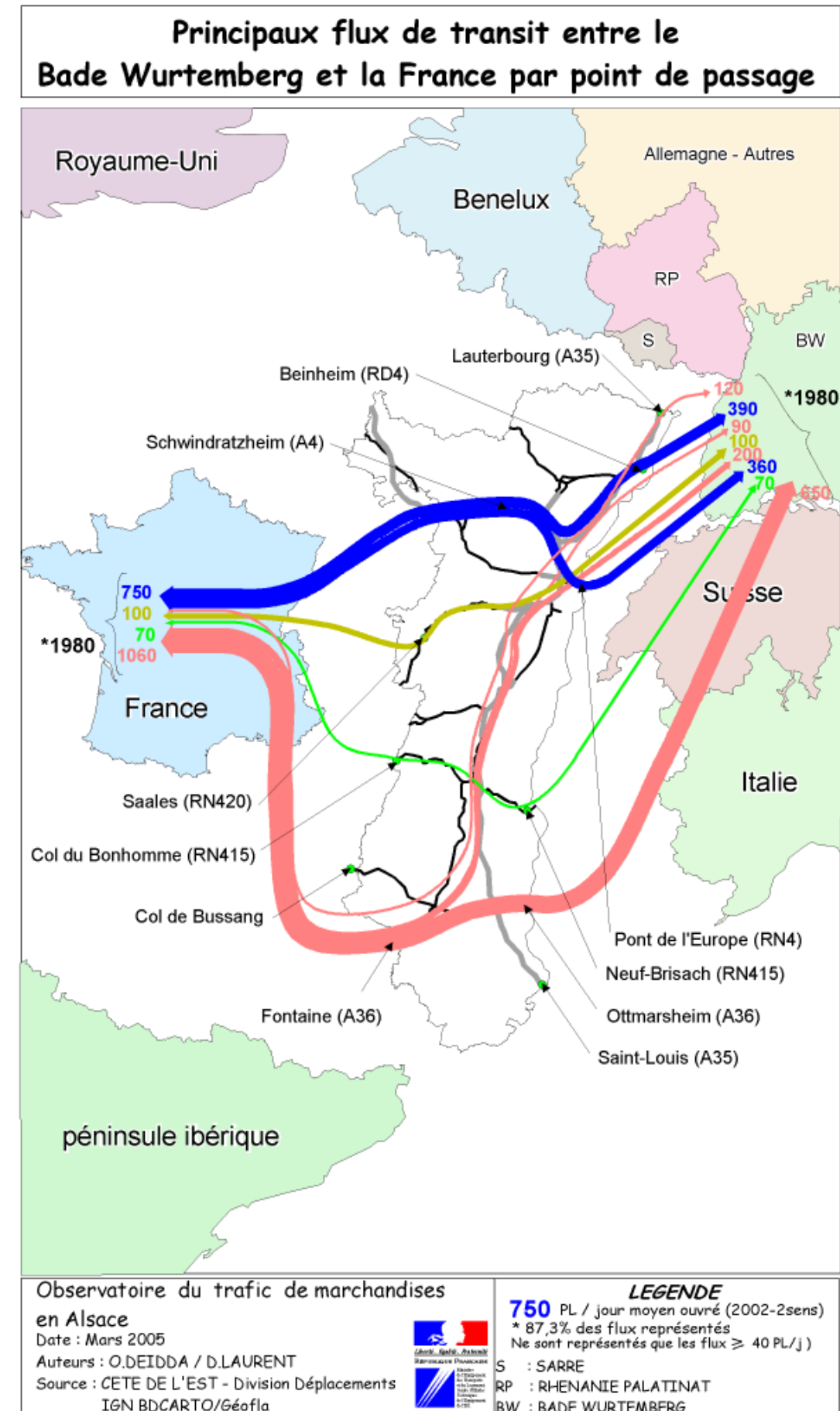
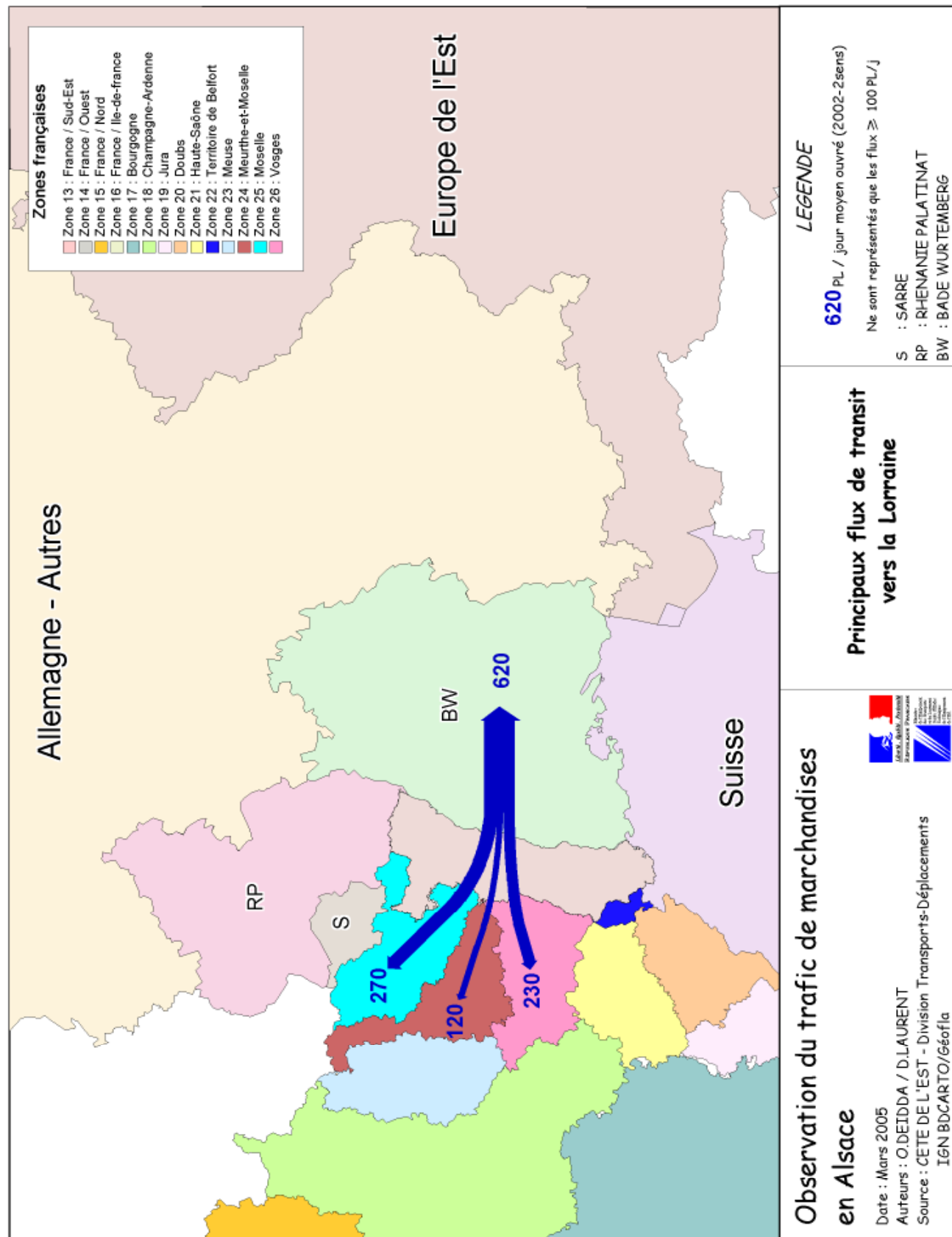
Remarque : Les pourcentages indiqués ci-dessus représentent la part pour laquelle ces régions sont en origine ou en destination par rapport au transit total.

Ces régions ont des relations de transit majoritairement avec l'Allemagne (principalement le Bade Wurtemberg) et l'Europe de l'Est, et dans une moindre mesure avec la Suisse et l'Italie.

On peut notamment citer les principaux trafics de transit vers la France, qui sont :

- ✓ entre le Sud-Est de la France et le Bade-Wurtemberg : 610 PL / jour,
- ✓ entre le Sud-Est de la France et l'Allemagne-Autres (Allemagne hors {Sarre, Rhénanie Palatinat et Bade-Wurtemberg}) : 410 PL / jour,
- ✓ entre le Sud-Est de la France et l'Europe de l'Est : 310 PL / jour,
- ✓ entre l'Ouest de la France et le Bade-Wurtemberg : 280 PL / jour,
- ✓ entre la Moselle et le Bade-Wurtemberg : 270 PL / jour,
- ✓ entre les Vosges et le Bade-Wurtemberg : 230 PL / jour,
- ✓ et entre l'Ouest de la France et l'Europe de l'Est : 220 PL / jour.





3.4.3 Transit international

Les principaux flux de transit internationaux sont représentés sur les cartes suivantes :

- ✓ « Principaux flux de transit internationaux » en page ci-contre,
- ✓ « Principaux flux de transit entre la péninsule ibérique et l'Allemagne par point de passage » en page suivante,
- ✓ « Principaux flux de transit entre l'Italie, le Benelux et le Royaume-Uni par point de passage » en page suivante.

Le transit international représente 42% des flux de transit.

Il est le fait, par ordre décroissant, de :

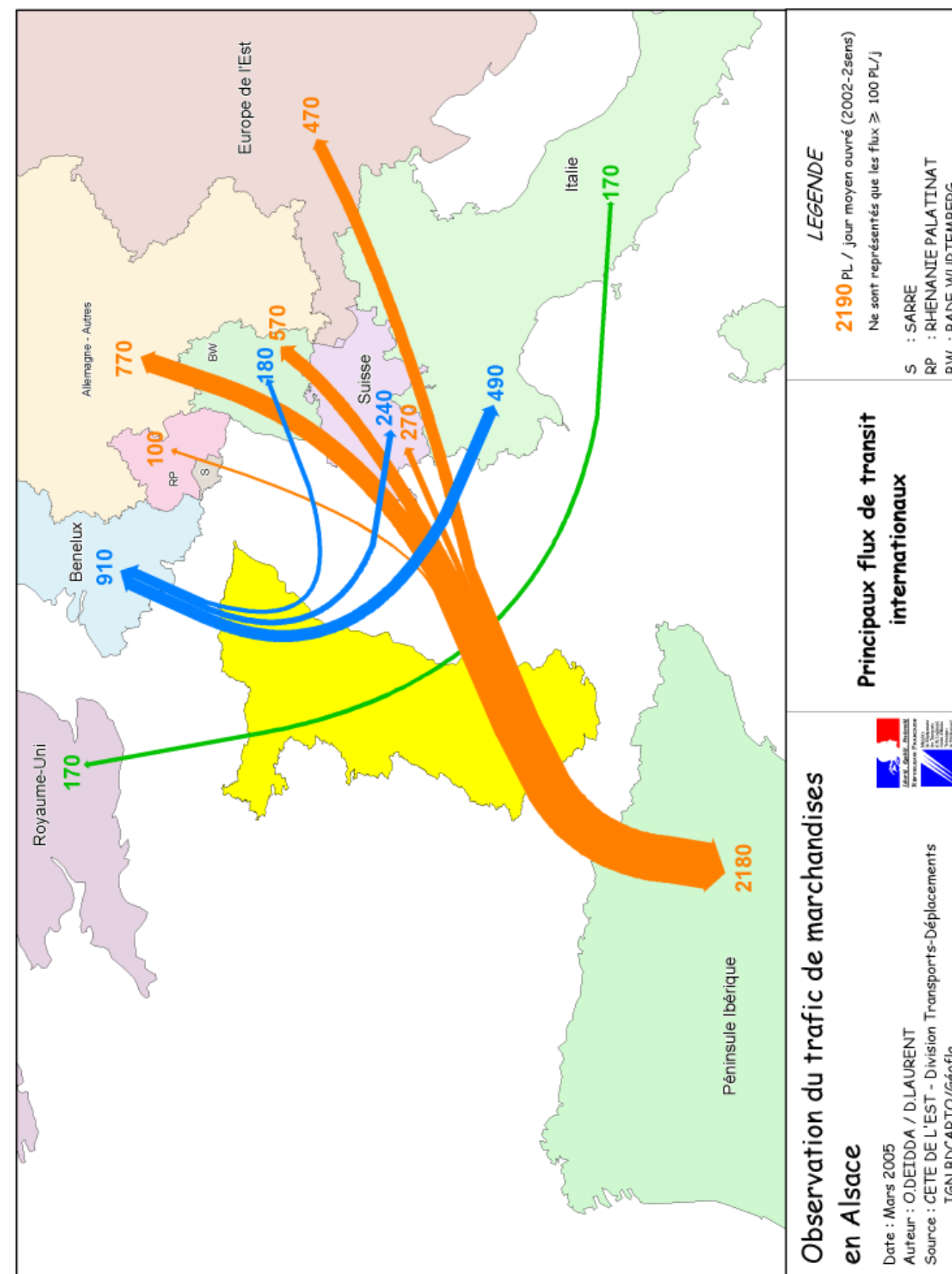
- ✓ la péninsule ibérique et de l'Allemagne, chacune de ces deux zones étant origine et/ou destination dans 24 % du transit total,
- ✓ le Benelux (11 % du transit total),
- ✓ l'Italie et la Suisse, chacune étant touchée par 9 % du transit total.

Les liaisons internationales majeures, via l'Alsace, sont :

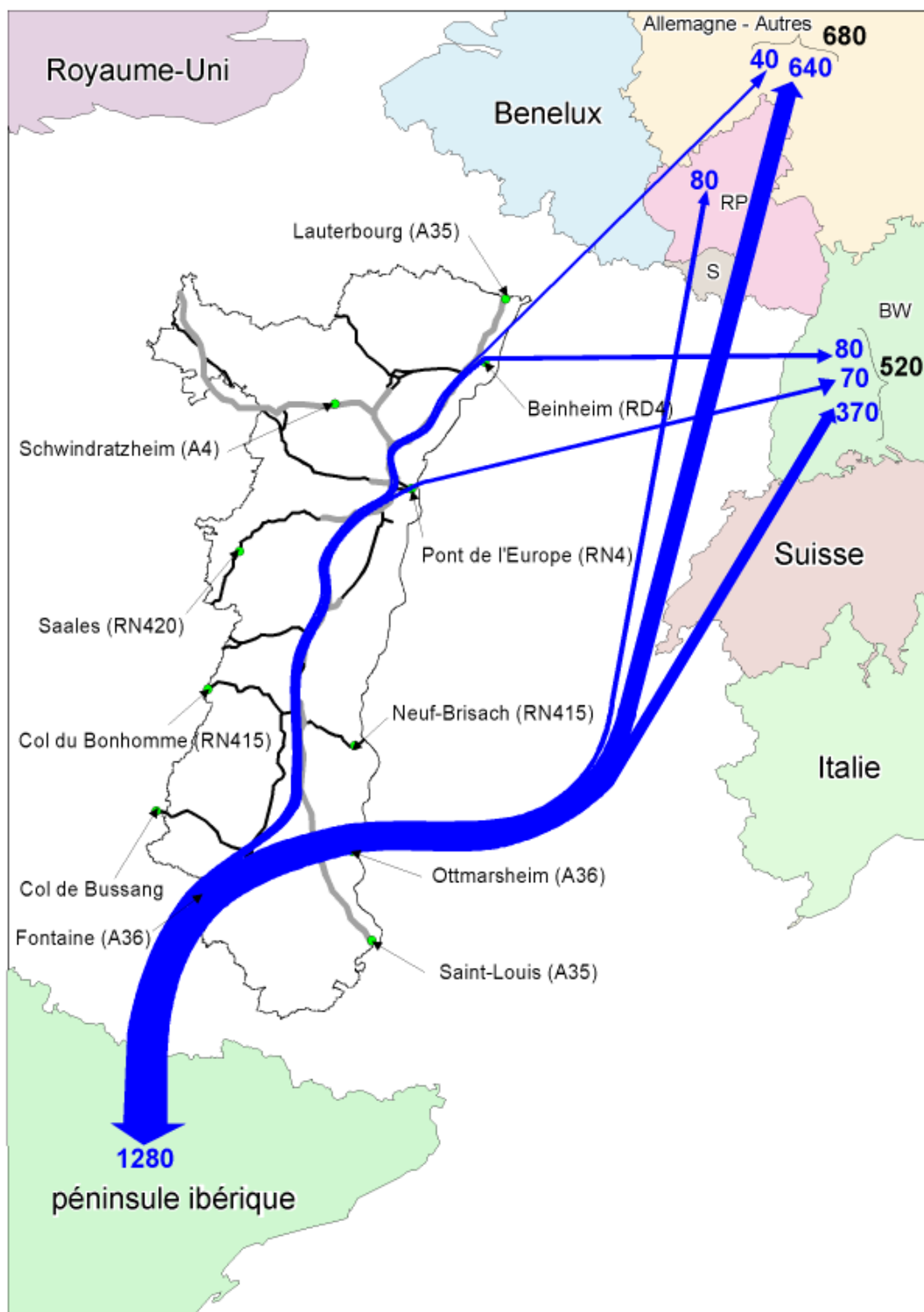
- ✓ péninsule ibérique – Allemagne (16 % du transit total),
- ✓ Italie – Benelux (6 % du transit total),
- ✓ péninsule ibérique – Europe de l'Est (5 % du transit total),
- ✓ péninsule ibérique – Suisse (3 % du transit total),
- ✓ Suisse – Benelux (3 % du transit total).

On peut notamment citer les principaux trafics de transit internationaux, qui sont :

- ✓ entre la péninsule ibérique et l'Allemagne-Autres (Allemagne hors {Sarre, Rhénanie Palatinat et Bade-Wurtemberg}) : 770 PL / jour,
- ✓ entre la péninsule ibérique et le Bade-Wurtemberg : 570 PL / jour,
- ✓ entre l'Italie et le Benelux : 490 PL / jour,
- ✓ entre la péninsule ibérique et l'Europe de l'Est : 470 PL / jour,
- ✓ entre la péninsule ibérique et la Suisse : 270 PL / jour,
- ✓ et entre la Suisse et le Benelux : 240 PL / jour.



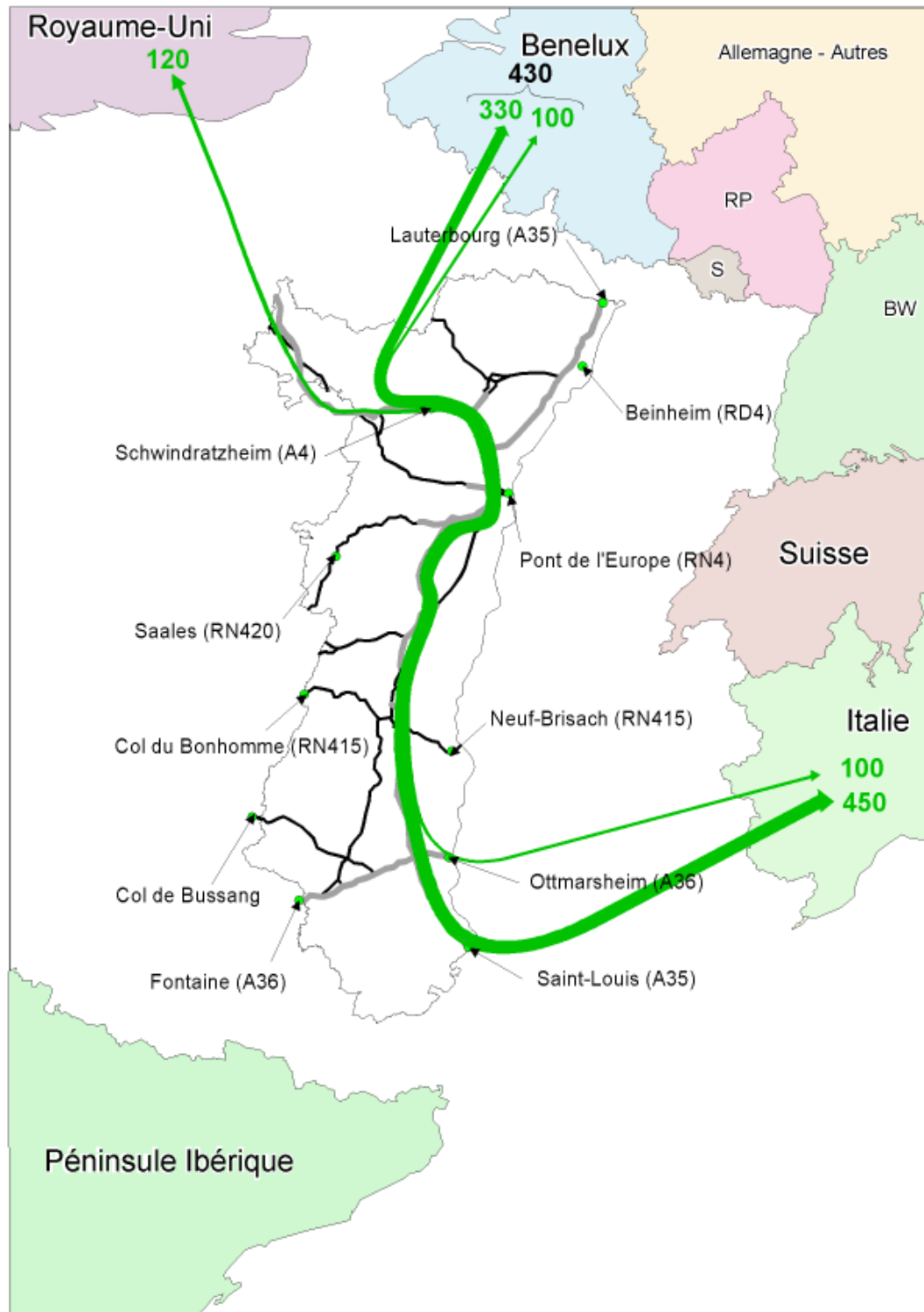
Principaux flux de transit entre la péninsule ibérique et l'Allemagne par point de passage



Observatoire du trafic de marchandises en Alsace
 Date : Mars 2005
 Auteurs : O.DEIDDA / D.LAURENT
 Source : CETE DE L'EST - Division Déplacements
 IGN BDCARTO/Géofla

LEGENDE
1280 PL / jour moyen ouvré (2002-2sens)
 * 83,4% des flux représentés
 Ne sont représentés que les flux ≥ 40 PL/j)
 S : SARRE
 RP : RHENANIE PALATINAT
 BW : BADE WURTEMBERG

Principaux flux de transit entre l'Italie, le Benelux et le Royaume-Uni par point de passage



Observatoire du trafic de marchandises en Alsace
 Date : Mars 2005
 Auteurs : O.DEIDDA / D.LAURENT
 Source : CETE DE L'EST - Division Déplacements
 IGN BDCARTO/Géofla

LEGENDE
450 PL / jour moyen ouvré (2002-2sens)
 * 82,2% des flux représentés
 Ne sont représentés que les flux ≥ 100 PL/j)
 S : SARRE
 RP : RHENANIE PALATINAT
 BW : BADE WURTEMBERG

4 SYNTHÈSE

4.1 Objet et méthode

La présente étude, réalisée pour le compte de l'Ortal, vise à améliorer la connaissance des flux de poids lourds (PL) qui circulent sur le territoire alsacien, tant au niveau des relations origine / destination concernées que des marchandises transportées.

Elle s'appuie sur un important recueil de données constitué à partir de onze postes d'enquêtes situés en limite de l'Alsace et sur ses axes routiers majeurs.

Ainsi, pas moins de 6 054 entretiens réalisés par l'agence de Strasbourg d'Est Ingénierie auprès des chauffeurs routiers, ont été intégrés à la base de données GEODE des enquêtes O/D du CETE de l'Est, après validation.

Elles ont, dans un premier temps, fait l'objet d'une analyse brute. Puis les données d'enquêtes ont été redressées sur la base des comptages de trafic JMO (jours moyens ouvrés) de l'année 2002.

4.2 Analyse des enquêtes brutes

4.2.1 Pavillons

Tous postes confondus, les pavillons d'immatriculation les plus fréquemment rencontrés sont par ordre décroissant : le pavillon français (43%), le pavillon allemand (28%), ceux issus du Benelux (8%) et ceux d'Europe de l'est (7%).

Parmi les pavillons français, l'immatriculation alsacienne est majoritaire (37%). Elle est suivie de la Lorraine (22%) et de la région Franche-Comté (5%).

4.2.2 Véhicules utilisés

Les PL enquêtés sont principalement (et pour 72% d'entre eux) de type « camion ou semi-remorque fermé (bâché ou en dur). On note également la présence non négligeable de citernes (9%).

4.2.3 Marchandises et tonnages

Les trois premiers types de marchandises répertoriés sont, par ordre décroissant du tonnage total transporté :

- ✓ les machines, véhicules, objets manufacturés et transactions spéciales (42%),
- ✓ les denrées alimentaires et fourrages (14%),
- ✓ et les produits chimiques de base (dont pâte à papier et cellulose) (12%).

La masse moyenne transportée par PL, toutes marchandises confondues, s'élève à 11 tonnes. Les transports de matières dangereuses représentent environ 3,4 % des poids lourds enquêtés, pour une masse moyenne de marchandises transportées de l'ordre de 17 tonnes.

La part des PL circulant à vide représente tout de même 23,3% des PL enquêtés.

4.3 Analyse des données redressées

Un redressement des enquêtes a permis de reconstituer les flux PL traversant l'Alsace, sur la base des comptages JMO 2002 aux différents postes d'enquêtes.

4.3.1 Postes principaux

Les trois postes où le trafic PL est le plus élevé, sont, par ordre décroissant :

- ✓ le poste Fontaine sur A36 (9 746 PL / jour),
- ✓ le poste Schwindratzheim sur A4 (6 964 PL / jour),
- ✓ et le poste Ottmarsheim sur A36 (4 869 PL / jour).

4.3.2 Typologie des flux

Les flux totaux de poids lourds appréhendés sur le territoire alsacien par la présente étude s'élèvent, après redressement, à 28 377 véhicules / jour.

Ils se répartissent selon la typologie suivante :

- ✓ 66 % de trafic d'échange (18 715 PL / jour),
- ✓ 31 % de trafic de transit (8 872 PL / jour),
- ✓ 3 % de trafic interne (790 PL / jour).

Seuls les trafics de transit et d'échange ont été analysés. En effet, la situation géographique des postes aux limites de l'Alsace ne permet pas de relever la réalité du trafic interne.

La part d'échange est supérieure à la part de transit à tous les postes, sauf aux trois postes autoroutiers les plus au sud de l'Alsace, à savoir Fontaine et Ottmarsheim sur A36 ainsi que Saint-Louis sur A35.

4.3.3 Flux d'échange

Le trafic d'échange s'élève, après redressement, à 18 715 PL / jour.

L'analyse des deux sens de circulation montre que les flux entrants et sortants sont globalement équilibrés au niveau régional. Cet équilibre est aussi constaté sur la plupart des postes d'enquêtes.

• Principaux points de passage

Les principaux points de passage des poids lourds en échange avec l'Alsace sont, par ordre de flux décroissant et pour les deux sens de circulation confondus (la proportion des trafics entrants et sortants étant quasiment identique) :

- ✓ le poste Fontaine (A36) : un quart des PL en échange y passent ;
- ✓ le poste Schwindratzheim (A4) : 17 % des PL en échange y sont dénombrés ;
- ✓ le poste sur le Pont de l'Europe (RN4) : il représente 11 % des flux d'échange.

Tous les autres points de passage ont une part inférieure à 10% du trafic d'échange total.

• **Échanges nationaux, internationaux et avec les zones limitrophes**

Globalement, les échanges de l'Alsace se partagent quasiment à parts égales entre l'étranger et la France (respectivement 48 % et 52 %).

Les échanges internationaux se font principalement avec l'Allemagne, qui représente plus d'un tiers (34,9 %) des flux totaux d'échange et plus d'un quart (25,6 %) pour le seul Bade-Wurtemberg. Dans une moindre mesure, on peut noter les échanges avec la Suisse (4,4 %), le Benelux (3,2 %) et l'Europe de l'Est (1,7 %).

Pour les échanges entre l'Alsace et les pays (ou regroupement de pays) étrangers, la part des flux sortants d'Alsace est prédominante, à l'exception des liaisons avec l'Allemagne, l'Italie et la Suisse.

Les principaux pôles nationaux en relation avec l'Alsace, ainsi que leurs quotes-parts respectives de l'ensemble des flux d'échange, sont :

- ✓ la Lorraine (21,9 %),
- ✓ la Franche-Comté (14,1 %),
- ✓ le Sud-Est (5,2 %).

Le reste de la France représentant 10,8 % de la globalité des flux d'échange avec l'Alsace.

Concernant ces échanges, la part des flux à destination des autres régions françaises est majoritaire, à l'exception des liaisons avec la Franche-Comté.

Les échanges globaux de l'Alsace avec les zones limitrophes (régions françaises ou pays étrangers) s'élèvent à 12 800 PL / jour, soit 68 % des échanges totaux.

Ces échanges se font, par ordre décroissant de trafic, principalement avec :

- ✓ le Bade-Wurtemberg (4 790 PL / jour),
- ✓ la Lorraine (4 080 PL / jour),
- ✓ la Franche-Comté (2 620 PL / jour),
- ✓ la Suisse (820 PL / jour),
- ✓ et Rhénanie-Palatinat (490 PL / jour).

Pour les échanges avec ces zones limitrophes, les flux entrants en Alsace sont prédominants, à l'exception des relations avec la Lorraine.

• **Pôles principaux d'échange en Alsace**

La commune de Strasbourg est le plus fort générateur de flux d'échange en Alsace avec une quote-part représentant plus d'un quart (26,4 %) de ces flux. La zone d'emploi de Mulhouse arrive logiquement en deuxième position avec 21,6 %, suivie par la zone d'emploi de Colmar dont la génération représente 11,8 % des flux d'échange.

Les flux d'échange de la commune de Strasbourg et de la zone d'emploi de Colmar sont répartis de manière équilibrée entre la France et les pays étrangers. Par contre, la zone d'emploi de Mulhouse est plutôt tournée vers le marché intérieur français (67 % des échanges avec la France).

Pour la commune de Strasbourg et la zone d'emploi de Mulhouse, les flux d'échange sortant de la région sont prédominants (avec 56 % et 53 % de parts respectives).

4.3.4 **Flux de transit**

Le trafic de transit s'élève à 8 872 PL / jour.

• **Principaux postes de transit**

Les trois premiers points de passage des poids lourds en transit sont, par ordre décroissant d'importance :

- ✓ le poste Fontaine (A36) : 28,9 % des flux de transit,
- ✓ le poste Ottmarsheim (A36) : 21,3 %,
- ✓ et le poste Schwindratzheim (A4) : 16,4 %.

• **Transit en relation avec une région française et transit international**

Les flux de transit se font, en premier lieu, entre la France et l'étranger pour 58 % du transit total, le transit international représentant quant à lui les 42 % restants.

Parmi les flux de transit entre France et l'étranger, les régions françaises les plus concernées sont :

- ✓ le Sud-Est de la France (17 % du transit total),
- ✓ la Lorraine (11 %),
- ✓ la Franche-Comté (10 %),
- ✓ et le Sud-Ouest (8 %).

Ces régions ont une activité de transit majoritairement avec l'Allemagne (Bade-Wurtemberg principalement) et l'Europe de l'Est, et dans une moindre mesure avec la Suisse et l'Italie.

Le transit international, c'est-à-dire le trafic traversant l'Alsace et dont à la fois l'origine et la destination de l'itinéraire sont extérieures à la France, résulte de flux générés essentiellement par :

- ✓ - la péninsule ibérique et l'Allemagne, qui représentent chacune près d'un quart (24 %) du transit total,
- ✓ - le Benelux (11 % du transit total),
- ✓ - l'Italie et la Suisse, chacune étant touchée par 9 % du transit total.

Ainsi, les liaisons internationales majeures, via l'Alsace, concernent les axes suivants :

- ✓ péninsule ibérique – Allemagne (dont les flux représentent 16 % du transit total),
- ✓ Italie – Benelux (6 % du transit total),
- ✓ péninsule ibérique – Europe de l'Est (5 % du transit total),
- ✓ péninsule ibérique – Suisse (3 % du transit total),
- ✓ Suisse – Benelux (3 % du transit total).

4.4 Remerciements

Cette étude n'a été possible qu'avec le soutien et le concours précieux d'un grand nombre de partenaires associés à cette opération.

L'observatoire régional des transports et de la logistique d'Alsace (Ortal) remercie tout d'abord les mairies de Vogelgrun et de La Broque pour leur aide logistique dans la mise en place des postes d'enquête.

L'Ortal salue également le travail accompli par l'ensemble des exploitants du réseau routier et autoroutier mobilisés lors des campagnes d'interviews, à savoir les subdivisions territoriales de Colmar-Est et Colmar-Ouest, de Schirmeck, de Soufflenheim et de Thann, de même que les subdivisions d'entretien et d'exploitation des autoroutes de Strasbourg et de Saint-Louis, ainsi que les services compétents des sociétés d'autoroute SANEF et SAPRR, pour leur contribution active dans les opérations de terrain.

Enfin, les forces de l'ordre, indispensables dans les actions de sécurisation des postes d'enquête et d'interception des véhicules interrogés, ont participé de manière efficace aux phases préparatoires et de recueil des données. Les membres de l'Ortal tiennent par conséquent à remercier vivement, pour leur collaboration, l'inspection des douanes de Bâle / Saint-Louis, les directions régionales des douanes de Strasbourg et de Mulhouse, la direction départementale de la police aux frontières de Strasbourg, la légion de gendarmerie départementale d'Alsace (et notamment les escadrons départementaux de sécurité routière du Bas-Rhin et du Haut-Rhin, les brigades de Molsheim, de Fellingering, de Schirmeck et d'Urmatt ainsi que le peloton autoroutier de Schwindratzheim), sans oublier l'escadron départemental de sécurité routière de Belfort et son peloton autoroutier.

ANNEXES

- Annexe 1 : Questionnaire d'enquête origine / destination par entretien
- Annexe 2 : Typologie des poids lourds
- Annexe 3 : Validité des résultats.
- Annexe 4 : Matrice des flux (deux sens) « zone à zone »
- Annexe 5 : Matrice des flux (deux sens) « poste à poste »
- Annexe 6 : Matrices des flux d'échange (deux sens, export, import) « zone à zone »
- Annexe 7 : Matrices des flux d'échange (deux sens, export, import) « poste à poste »
- Annexe 8 : Cartes « Principaux flux d'échange de Strasbourg avec la France »
- Annexe 9 : Cartes « Principaux flux d'échange de Strasbourg avec l'étranger »
- Annexe 10 : Cartes « Principaux flux d'échange de Mulhouse avec la France »
- Annexe 11 : Cartes « Principaux flux d'échange de Mulhouse avec l'étranger »
- Annexe 12 : Cartes « Principaux d'échanges avec le BW par point d'entrée »
- Annexe 13 : Cartes « Principaux d'échanges avec la Moselle par point d'entrée »
- Annexe 14 : Cartes « Principaux d'échanges avec Meurthe-et-Moselle par point d'entrée »
- Annexe 15 : Cartes « Principaux d'échanges avec les Vosges par point d'entrée »
- Annexe 16 : Cartes « Principaux d'échanges avec la Franche-Comté par point d'entrée »
- Annexe 17 : Matrice des flux de transit (deux sens cumulés) entre zones géographiques.
- Annexe 18 : Matrice des flux de transit (deux sens cumulés) de « poste à poste ».

4.5 Annexe 1 : Questionnaire d'enquête O/D

ENQUÊTE ORIGINE / DESTINATION PAR ENTRETIEN
Transport de marchandises en Alsace (Poids Lourds)

Poste : Sens de l'enquête : Enquêteur : Date :/...../..... Période horaire deh00 àh00

Types de véhicules

- 1 – Citerne
- 2 – Frigorifique
- 3 – Porte conteneurs
- 4 – Benne
- 5 – Plateau ouvert
- 6 – Transport de voitures
- 7 – Tracteur seul
- 8 – Camion ou semi-remorque fermé (bâché ou en dur)
- 9 – autre

Nombre d'essieux

- 2 – PL 2 essieux
- 3 – PL 3 essieux
- 4 – PL 4 essieux
- 5 – PL 5 essieux et +

Code NST Marchandises			
01	Produits agricoles et animaux vivants	08	Engrais
02	Denrées alimentaires et fourrages	09	Produits chimiques de base
03	Combustibles minéraux solides		Pâte à papier et cellulose
04	Produits pétroliers	10	Matériel de transport et matériel agricole
05	Minerais et déchets pour la métallurgie		Machines et articles métalliques
06	Produits métallurgiques		Verre, faïence, porcelaine
07	Minerais bruts ou manufactures et matériaux de construction		Autres articles manufacturés
	Matières premières pour l'industrie chimique	11	Vide

Type de véhicule (*)	Nombre d'essieux (*)	Immatriculation du véhicule (*) <small>(N° du Dépt ou pays étranger)</small>	Origine du déplacement <small>Quel a été votre dernier point d'arrêt obligé ? (pour charger, décharger ou prendre votre véhicule)</small>	Destination du déplacement <small>Quel sera votre prochain point d'arrêt obligé ? (pour charger, décharger ou remiser votre véhicule)</small>	Type de marchandise transportée <small>(code NST 70)</small>	Poids de la marchandise transportée <small>(en tonnes)</small>	Si matières dangereuses (*)	
							<small>Relever sur la plaque signalétique orange</small>	
							<small>(Caler à droite)</small>	
							<small>Code danger</small>	<small>Code matière</small>
							□□□□	□□□□
							□□□□	□□□□
							□□□□	□□□□
							□□□□	□□□□
							□□□□	□□□□
							□□□□	□□□□
							□□□□	□□□□
							□□□□	□□□□

(*) informations pouvant être recueillies de manière visuelle par l'enquêteur et ne faisant donc pas l'objet d'une question à poser au conducteur.

4.6 Annexe 2 : Typologie des poids lourds



Citerne



Frigorifique



Porte-conteneurs



Benne



Plateau ouvert



Transport de voitures



Semi-remorque bâché



Fourgon (camion fermé en dur)

4.7 Annexe 3 : Validité des résultats

Concernant l'exploitation des enquêtes origine / destination, le « guide des études de trafic interurbain » du SETRA (Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes - 1992) mentionne les différents types d'erreurs inhérentes à cet exercice. Les éléments figurant ci-après sont repris directement de cet ouvrage (annexe 4 – paragraphe 6 – Fiabilité des résultats).

4.7.1 Les types d'erreurs

Les résultats obtenus sont entachés d'erreurs d'estimation qui relèvent de cinq types d'approximations.

- Erreur relative au jour d'enquête

Si les comptages automatiques permettent de redresser le volume global de trafic du (ou des jours) d'enquête sur la moyenne annuelle ou sur la moyenne du type de jour considéré, la structure n'est en rien modifiée par cette opération ; on extrapole la structure observée le jour de l'enquête.

- Erreur relative au sens de l'enquête

On suppose que la structure dans l'autre sens est identique sur le jour moyen.

- Erreur relative à la durée de l'enquête

Le trafic écoulé en dehors de la période d'enquête, trafic nocturne en particulier, est rarement du même type que le trafic enquêté.

- Erreur relative à l'échantillon

Tous les véhicules passant pendant la durée de l'enquête ne peuvent être interrogés, mais seulement un échantillon variable d'entre eux.

- Erreur relative aux techniques de redressement

Outre les erreurs dues à l'imprécision même des compteurs automatiques et à la technique du rattachement sur un poste permanent, un redressement de l'échantillon qui serait effectué globalement et non pas par période élémentaire entraînerait également des biais liés aux fluctuations du trafic et du taux de sondage.

4.7.2 Méthode d'évaluation de l'incertitude relative

Si les erreurs liées au taux de sondage peuvent être estimées de façon théorique par un calcul de probabilité, les autres types d'erreurs ne sont pas directement quantifiables.

- ✓ Soit N = trafic total recensé pendant la durée de l'enquête,
- ✓ soit n = trafic enquêté,
- ✓ soit x = volume de trafic enquêté d'un courant {origine – destination},
- ✓ et p = la proportion de ce courant dans le trafic total, estimée par $p = x / n$.

L'erreur commise sur p , au seuil de confiance de 95% répond à la formule suivante :

$$e = 1.96 [(p.(1-p)/n) . ((N-n)/(N-1))]^{1/2}$$

(si np et $n.(1-p) > 10$).

4.7.3 Application aux enquêtes en Alsace

L'erreur commise à chaque poste d'enquête, au seuil de confiance de 95%, sur la proportion d'un flux OD dans le trafic total (c'est-à-dire le nombre de PL enquêtés qui avaient mêmes origines et destinations, par rapport au nombre total de PL recensés sur la période de l'enquête) est présentée ci après.

Globalement, plus un flux OD (origine – destination) est faible, plus l'incertitude sur sa valeur est élevée. En d'autres termes, pour une même OD, les flux de trafics élevés ont une meilleure fiabilité que les petits flux.

Remarques :

- « x redressé » est la valeur du courant d'enquête après redressement du recensement des PL sur la durée de l'enquête.
- « Flux redressé à la journée (JMO 2002) » = « x redressé » * (Comptage JMO 2002 / N).
- Sens 1 : Sortant.
- Sens 2 : Entrant.
- NA : Formule non applicable ($x > n$).

Ci-après figurent les valeurs d'incertitude applicables à chaque poste, en fonction du sens de l'enquête et de la valeur du courant OD.

Etant donné que l'erreur liée au redressement entre les trafics recensés sur la période d'enquête et les trafics sur la journée (JMO 2002) n'est pas quantifiable, on fera l'hypothèse que l'erreur e sur les trafics sur la période d'enquête peut être étendue à l'erreur affectant les trafics sur la journée.

Exemple : Au poste de Lauterbourg (A35) dans le sens 1 (sortant), un flux redressé à la journée de 34 PL/jour sera à considérer avec une certitude relative de 31%. Ainsi, ce flux est compris entre 23 et 45 PL/jour (avec un taux de confiance de 95%).

1- Lauterbourg (A35)						
Sens 1						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	11	20	50	100	150	200
Nb total de PL enquêtés	334					
Nb total de PL recensés	468					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	15	28	70	140	210	280
Erreur relative e	31%	23%	14%	9%	6%	5%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	34	63	157	313	470	627
Sens 2						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	11	20	50	100	150	200
Nb total de PL enquêtés	293					
Nb total de PL recensés	463					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	17	32	79	158	237	316
Erreur relative e	35%	26%	15%	10%	7%	5%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	44	81	202	404	606	808
2 sens						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	22	40	100	200	300	400
Nb total de PL enquêtés	627					
Nb total de PL recensés	931					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	33	59	148	297	445	594
Erreur relative e	23%	17%	10%	7%	5%	3%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	84	152	381	761	1142	1522

2- Beinheim (RD4)						
Sens 1						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	11	20	50	100	150	200
Nb total de PL enquêtés	296					
Nb total de PL recensés	506					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	19	34	85	171	256	342
Erreur relative e	37%	27%	16%	10%	7%	5%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	54	99	246	493	739	986
Sens 2						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	11	20	50	100	150	200
Nb total de PL enquêtés	246					
Nb total de PL recensés	595					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	27	48	121	242	363	484
Erreur relative e	44%	32%	19%	12%	8%	5%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	71	130	324	649	973	1298
2 sens						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	22	40	100	200	300	400
Nb total de PL enquêtés	542					
Nb total de PL recensés	1101					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	45	81	203	406	609	813
Erreur relative e	29%	21%	13%	8%	5%	4%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	124	225	564	1127	1691	2255

3- Pont de l'Europe (RN4)						
Sens 2 (seul sens enquêté)						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	11	20	50	100	150	200
Nb total de PL enquêtés	632					
Nb total de PL recensés	1574					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	27	50	125	249	374	498
Erreur relative e	45%	33%	21%	14%	11%	9%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	27	49	122	244	367	489

4- Neuf-Brisach (RN415)						
Sens 1						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	11	20	50	100	150	200
Nb total de PL enquêtés	161					
Nb total de PL recensés	218					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	15	27	68	135	203	271
Erreur relative e	29%	21%	12%	6%	2%	NA
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	38	70	175	350	525	NA
Sens 2						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	11	20	50	100	150	200
Nb total de PL enquêtés	161					
Nb total de PL recensés	185					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	13	23	57	115	172	230
Erreur relative e	21%	15%	8%	4%	2%	NA
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	42	77	192	384	576	NA
2 sens						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	22	40	100	200	300	400
Nb total de PL enquêtés	322					
Nb total de PL recensés	403					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	28	50	125	250	375	501
Erreur relative e	18%	13%	7%	4%	1%	NA
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	81	147	367	734	1100	NA

5- Ottmarsheim (A36)						
Sens 1						
	11	20	50	100	150	200
Nb total de PL enquêtés	397					
Nb total de PL recensés	831					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	23	42	105	209	314	419
Erreur relative e	42%	31%	19%	12%	9%	7%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	62	113	282	565	847	1130
Sens 2						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	11	20	50	100	150	200
Nb total de PL enquêtés	446					
Nb total de PL recensés	1020					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	25	46	114	229	343	457
Erreur relative e	44%	32%	20%	13%	10%	8%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	65	118	294	589	883	1178
2 sens						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	22	40	100	200	300	400
Nb total de PL enquêtés	843					
Nb total de PL recensés	1851					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	48	88	220	439	659	878
Erreur relative e	30%	22%	14%	9%	7%	5%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	127	231	578	1155	1733	2310

6- Saint-Louis (A35)						
Sens 1						
	11	20	50	100	150	200
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	263					
Nb total de PL recensés	543					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	23	41	103	206	310	413
Erreur relative e	42%	30%	18%	11%	8%	5%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	50	91	228	456	683	911
Sens 2						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	11	20	50	100	150	200
Nb total de PL enquêtés	266					
Nb total de PL recensés	532					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	22	40	100	200	300	400
Erreur relative e	41%	30%	18%	11%	7%	5%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	51	94	234	468	702	935
2 sens						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	22	40	100	200	300	400
Nb total de PL enquêtés	529					
Nb total de PL recensés	1075					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	45	81	203	406	610	813
Erreur relative e	29%	21%	13%	8%	5%	3%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	102	185	462	923	1385	1847

7- Fontaine (A36)						
Sens 1						
	11	20	50	100	150	200
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	180					
Nb total de PL recensés	1010					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	62	112	281	561	842	1122
Erreur relative e	52%	37%	21%	12%	6%	NA
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	298	541	1354	2707	4061	NA
Sens 2						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	11	20	50	100	150	200
Nb total de PL enquêtés	150					
Nb total de PL recensés	983					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	72	131	328	655	983	1311
Erreur relative e	52%	38%	21%	10%	0%	NA
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	357	650	1624	3249	4873	NA
2 sens						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	22	40	100	200	300	400
Nb total de PL enquêtés	330					
Nb total de PL recensés	1993					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	133	242	604	1208	1812	2416
Erreur relative e	37%	27%	15%	8%	3%	NA
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	650	1181	2953	5907	8860	NA

8- Col de Bussang (RN66)						
Sens 1						
	11	20	50	100	150	200
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	225					
Nb total de PL recensés	265					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	13	24	59	118	177	236
Erreur relative e	22%	16%	10%	6%	4%	2%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	31	57	143	285	428	571
Sens 2						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	11	20	50	100	150	200
Nb total de PL enquêtés	186					
Nb total de PL recensés	254					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	15	27	68	137	205	273
Erreur relative e	30%	21%	12%	7%	4%	NA
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	36	66	165	330	494	NA
2 sens						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	22	40	100	200	300	400
Nb total de PL enquêtés	411					
Nb total de PL recensés	519					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	28	51	126	253	379	505
Erreur relative e	19%	13%	8%	5%	3%	1%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	67	122	305	611	916	1 221

9- Col du bonhomme (RN415)						
Sens 1						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	11	20	50	100	150	200
Nb total de PL enquêtés	208					
Nb total de PL recensés	267					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	14	26	64	128	193	257
Erreur relative e	27%	20%	11%	7%	4%	1%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	30	55	137	275	412	549
Sens 2						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	11	20	50	100	150	200
Nb total de PL enquêtés	179					
Nb total de PL recensés	225					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	14	25	63	126	189	251
Erreur relative e	26%	19%	11%	6%	3%	NA
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	33	60	149	299	448	NA
2 sens						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	22	40	100	200	300	400
Nb total de PL enquêtés	387					
Nb total de PL recensés	492					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	28	51	127	254	381	509
Erreur relative e	19%	14%	8%	4%	2%	NA
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	63	114	286	572	857	NA

10- Schwindratzheim (A4)						
Sens 1						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	11	20	50	100	150	200
Nb total de PL enquêtés	409					
Nb total de PL recensés	1573					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	42	77	192	385	577	769
Erreur relative e	50%	37%	22%	15%	11%	9%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	94	170	426	851	1 277	1 703
Sens 2						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	11	20	50	100	150	200
Nb total de PL enquêtés	550					
Nb total de PL recensés	1419					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	28	52	129	258	387	516
Erreur relative e	46%	34%	21%	14%	11%	9%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	70	127	317	633	950	1 266
2 sens						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	22	40	100	200	300	400
Nb total de PL enquêtés	959					
Nb total de PL recensés	2992					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	69	125	312	624	936	1248
Erreur relative e	34%	25%	15%	10%	8%	6%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	160	290	726	1 452	2 179	2 905

10- Saales (RN420)						
Sens 1						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	11	20	50	100	150	200
Nb total de PL enquêtés	243					
Nb total de PL recensés	269					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	12	22	55	111	166	221
Erreur relative e	18%	13%	8%	5%	3%	2%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	30	55	138	276	414	551
Sens 2						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	11	20	50	100	150	200
Nb total de PL enquêtés	229					
Nb total de PL recensés	265					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	13	23	58	116	174	231
Erreur relative e	21%	15%	9%	5%	3%	2%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	31	55	139	277	416	555
2 sens						
Nb de PL enquêtés pour 1 OD	22	40	100	200	300	400
Nb total de PL enquêtés	472					
Nb total de PL recensés	534					
Flux OD redressé sur la période d'enquête	25	45	113	226	339	453
Erreur relative e	14%	10%	6%	4%	2%	1%
Flux OD redressé à la journée (JMO 2002)	61	111	276	553	829	1106

4.8 Annexe 4 : Matrice des Flux (deux sens) « zone à zone »

Zone O : Origine

Zone D : Destination

Zone O	Zone D																														Total								
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		34	35	36	37	38	39		
2	5	466			12	10				312	219	39	106	51	40	12	62	31	12	11		56	46	25		104	6	75	17	25	26	4	4	32		8	1 816		
3			10	7					9	16			4					6						4		6	7		9	3	8		5	3			96		
4			171	86			35		8															5	60					19	9	4	48			444			
5				270			570	97	771																	62		8	7		69			116			1 969		
6					492	32	14		53			32	50		6		16	4	14	5	47	35	26	5	9	83	11	10	9	10	37		4	81	4		1 090		
7					238	10	54	18	55	104	75	69	53	40	30		26	37	5		18	52	25	7	5	93	10			36	115	4	23	353	12	162	1 728		
8							176																		12	22	201	68	38	42	11	57	3	24	77	7	37	775	
9							40																				17	73	10		16	9	5			7		177	
10								55		612	282	80	101	79	63	40	142	61	89	6	116	269	227	202	169	1 420	518	273	687	168	685	83	149	392	20	25	7 015		
11										19	12	7	3	6	4	6	21	18			6	10	12	19	3	124	19	62	143		40	9	7	53	3	4	611		
12										412	137	11	57	50	29	26	89	71	39	8	21	27	46	28	32	291	134	80	227	35	74	14	47	154		6	2 146		
13																																						90	977
14																																						35	773
15																																							292
16																																							494
17																																						59	252
18																																							232
19																																							108
20																																							1 415
21																																							423
22																																							673
23																																							89
24																																							890
25																																							1 437
26																																							1 667
27																																							578
28																																							212
Total	5	466	181	363	742	51	888	170	896	1 476	724	238	376	226	172	84	357	228	159	30	208	449	383	365	868	5 239	1 623	1 074	1 340	468	2 247	385	1 031	4 056	110	699	28 377		

4.9 Annexe 5 : Matrice des Flux (deux sens) « poste à poste »

Poste O : Origine
Poste D : Destination

Poste O	Poste D													Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	127	128	
1		81		8	12	102	280			60	159			702
2						12	556			20				588
3	4					26	414			122	727			1 293
4						7	70	6	78					161
6					77									77
7					3 245	569								3 813
8					74	72								146
9					10	50								60
11		827		30	365	809								2 031
27	19		80	16	5									120
28	46	23	151	7	5		82		3	360	78	26	88	868
29	452	370	1 122	37	81	92	690	9	3	418	1 658	252	54	5 239
30	114	180	396	17		5	111	8	10	57	522	157	46	1 623
31	145	310	44	4	4		37			22	423	75	10	1 074
32	677	415	34	3	5					6	183	17		1 340
33	33	61	31	76	51	25	37	6	42	11	71	12	12	468
34	73	21	43	648	119	84	543	39	572		75	26	3	2 247
35	8	6	5	67	23	4	185	44	43					385
36	11	6	7	24	176	14	537	202	41		13			1 031
37	59	16	26	70	589	308	1 905	678	215		178	12		4 056
38			10	6	7	16		51	13		7			110
39	4	4	16	4	12	165	413	59	19		3			699
127	27	148	7				62							244
Total	1 673	2 468	1 974	1 017	4 861	2 360	5 922	1 101	1 039	1 077	4 097	578	212	28 377

Se référer à la carte page 4 pour la localisation des postes d'enquêtes 1 à 11.

Remarques :

- ✓ Les postes 27 à 39 correspondent à des postes fictifs. Ils représentent les zones alsaciennes portant ce même numéro. Ils permettent de décrire les flux d'échange entre les zones alsaciennes et les postes d'enquêtes.
- ✓ Le poste 127 est un poste fictif. Il représente le trafic d'échange à destination de la zone 27 et passant par le poste N°11 Schwindratzheim (A4). Le trafic d'échange avec le « poste 27 » est en relation avec la zone 27 mais n'emprunte pas l'autoroute A4 au niveau de Schwindratzheim.
- ✓ Le poste 128 est un poste fictif. Il représente le trafic d'échange à destination de la zone 28 et passant par le poste N°10 Saales (RN420). Le trafic d'échange avec le « poste 28 » est en relation avec la zone 28 mais n'emprunte pas la RN420 au niveau de Saales.

4.10 Annexe 6 : Matrice des flux d'échange « zone à zone »**Matrice des flux d'échange deux sens cumulés**

Échange 2 sens	Zones Alsace													Total
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
2	25		104	6	75	17	25	26	4	4	32		8	326
3	4		6	7		9	3	8		5	3			45
4		5	60					19	9	4	48			145
5			62		8	7		69			116			261
6	5	9	83	11	10	9	10	37		4	81	4		264
7	7	5	93	10			36	115	4	23	353	12	162	819
8	12	22	201	68	38	42	11	57	3	24	77	7	37	599
9		17	73	10		16	9	5			7			137
10	202	169	1 420	518	273	687	168	685	83	149	392	20	25	4 794
11	19	3	124	19	62	143		40	9	7	53	3	4	487
12	28	32	291	134	80	227	35	74	14	47	154		6	1 121
13	35	87	244	37	37		37	120		28	263		90	977
14		33	160	20	49	20	12	84	3	75	279	3	35	773
15		20	82	11	5	31	7	36	6	16	79			292
16		8	144	15	41	38	9	59		6	161	8	6	494
17		3	113	74							3		59	252
18		30	63	15	5		5	43	4	6	52		9	232
19			67							41				108
20	20	3						180	95	210	907			1 415
21		3	3				3			70	176		167	423
22	7		206					177	90	132	25		36	673
23		8	41	13		8		3		4	13			89
24		57	328	88	82	21	13	85	11	12	166	10	17	890
25		34	611	289	176	45	34	42	3	21	178		3	1 437
26		206	354	77	48	6	29	254	48	143	427	43	33	1 667
Total	365	755	4 933	1 420	989	1 323	444	2 217	385	1 031	4 044	110	699	18 715

Matrice des flux d'échange sortants

Échange sortant	Zones Externes																								Total		
	Zones Alsace	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25	26
27	12						2			81	4	8	10							13							132
28					3	5	22	10	82	3	15	44	15	11	6	3	21						3	27	11	116	396
29	45		56	62	34	41	133	42	832	48	160	197	83	44	113	30	40	30				72	24	190	339	169	2 785
30	6	4			3	4	39	10	272	15	53		8	8	15	74								53	112	34	709
31	60			8	10		15		115	20	50	34	15		33		1							43	74	28	505
32	17	3		7	9		39		266	38	74		14	31	14								8	9	9	3	540
33	13	1			10	13	11	9	66		28			4			2				3			3	15	12	189
34	12	8	19	33	7	32	25		310	12	37	55	53	13	43		15			32		33		30	24	144	936
35			3			4	3		42	5			3	3						64		58		5	3	24	216
36	2	5			4	2	13		70	4	19	28	71	6	3		3			91	59	32		1	21	68	500
37	18	3	25	116	32	161	29	7	199	25	80	114	181	56	60		28			524	60	13	9	91	89	212	2 130
38					4		7		10	3			3											10		25	64
39	4					47	28		14		3	58	35		6	59	9				63			14	3	12	357
Total	189	24	103	225	117	312	365	77	2 358	176	527	540	480	174	294	167	118	30	723	185	207	44	476	699	847	9 457	

Matrice des flux d'échange entrants

Échange entrant	Zones Alsace													Total
	Zones externes	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
2	12		59		15		13	14	4	2	14		4	137
3	4		6	3		6	1							21
4		5	3						6	4	23			41
5								36						36
6	5	5	49	7				30			49			146
7	5		51	6			23	83		20	191	12	115	507
8	12		68	29	24	3		31		10	48		9	234
9		8	32			16		5						60
10	121	88	589	246	158	421	103	376	42	79	194	10	11	2 436
11	15		76	4	43	105		29	4	3	28		4	311
12	20	17	131	80	30	153	7	36	14	28	74		3	594
13	25	43	46	37	3		37	65			149		32	437
14		18	77	12	35	6	12	31		4	98			292
15		9	38	3	5		3	23	3	10	23			117
16		2	31		7	24	9	16		3	100	8		200
17			83								3			86
18		9	23	15	3		3	28	4	3	24			114
19			36							41				77
20	7	3						148	32	119	383			692
21		3	3							12	116		104	238
22	7		134					144	32	101	12		36	465
23		5	16	13				3		4	3			45
24		31	139	34	39	12	9	54	6	12	74		3	413
25		23	272	178	102	37	19	18			89			738
26		90	186	43	20	3	16	110	24	75	215	18	21	820
Total	233	359	2 148	711	484	784	255	1 281	169	531	1 913	47	342	9 258

4.11 Annexe 7 : Matrice des flux d'échange « poste à poste »**Matrice des flux d'échange deux sens cumulés**

Poste O : Origine
Poste D : Destination

Échange 2 sens	Poste D														Total
	127	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
Poste O															
1	27	19	46	452	114	145	677	33	73	8	11	59		4	1 669
2	148		23	370	180	310	415	61	21	6	6	16		4	1 560
3	7	80	151	1 122	396	44	34	31	43	5	7	26	10	16	1 974
4		16	7	37	17	4	3	76	648	67	24	70	6	4	979
5		5	5	81		4	5	51	119	23	176	589	7	12	1 078
6				92	5			25	84	4	14	308	16	165	713
7	62		82	690	111	37		37	543	185	537	1 905		413	4 601
8				9	8			6	39	44	202	678	51	59	1 095
9			3	3	10			42	572	43	41	215	13	19	961
10			360	418	57	22	6	11							874
11			78	1 658	522	423	183	71	75		13	178	7	3	3 211
Total	244	120	755	4 933	1 420	989	1 323	444	2 217	385	1 031	4 044	110	699	18 715

Matrice des flux d'échange sortants

Poste O : Origine
Poste D : Destination

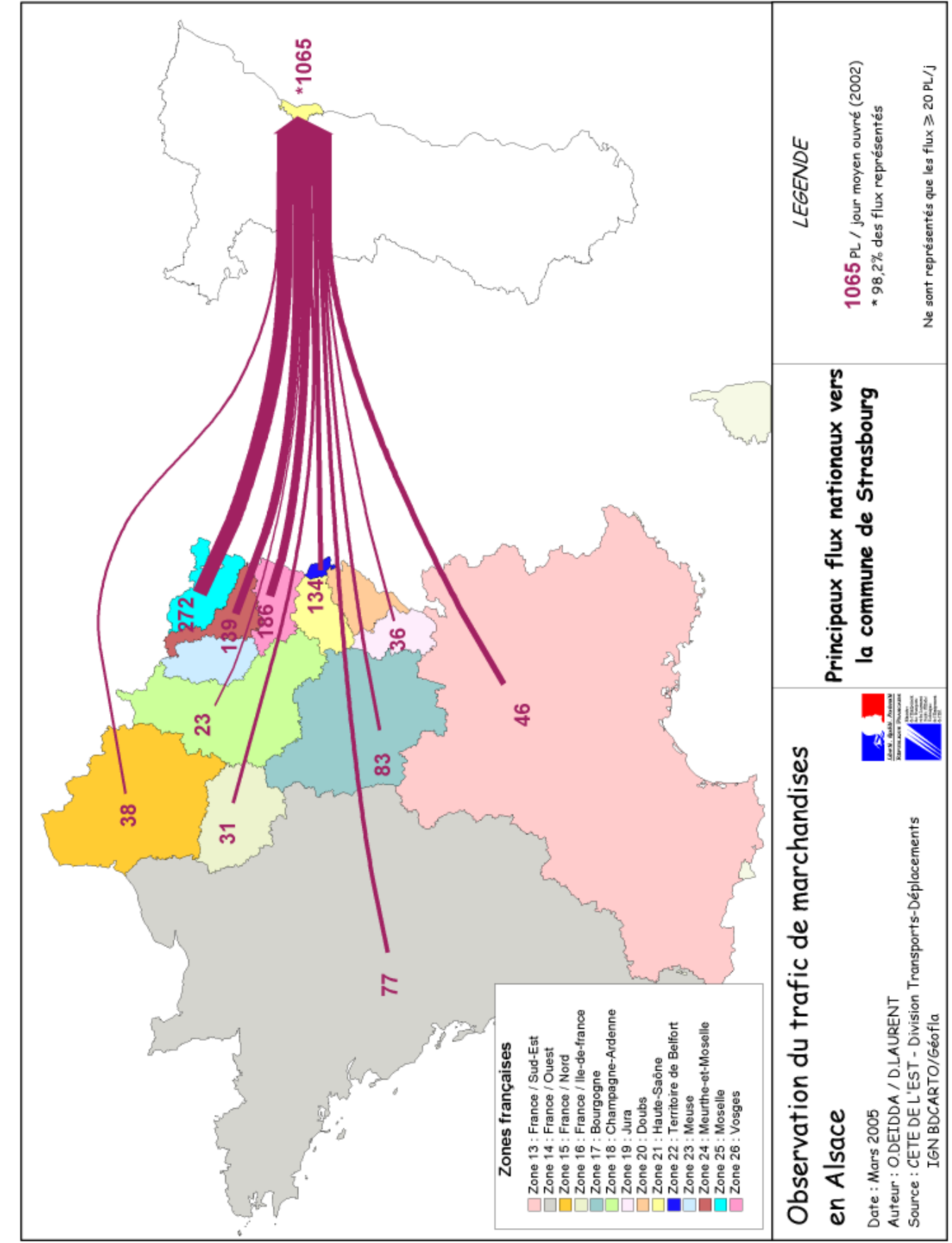
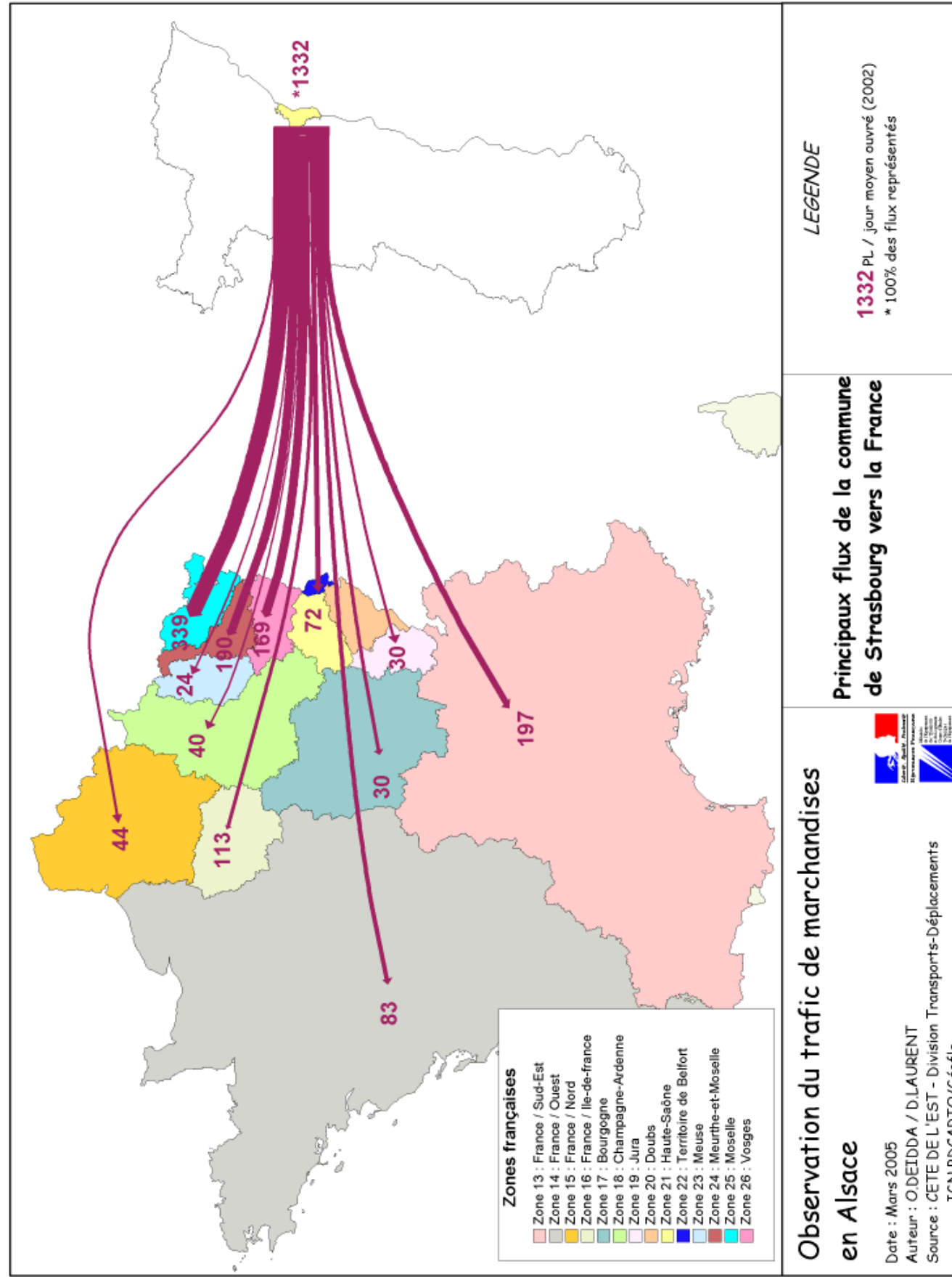
Échange sortant	Poste D											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Poste O												
127							22					85
27	7		38	2								47
28	25	11	76		5		49			197	33	396
29	329	194	601	16	28	45	414		3	203	952	2 785
30	55	87	211	9		5	87	5		31	219	709
31	51	183	25	4	4		19			22	197	505
32	300	121	18	3						3	95	540
33	12	29	15	30	21	10	22	2	18	7	24	189
34	32	11	22	309	29	16	164	22	296		36	936
35	3		3	25	13	4	126	19	23			216
36	2	6	4	13	78	4	267	105	16		5	500
37	21	15	14	36	305	136	1 066	336	111		89	2 130
38			5	6	3	4		28	10		7	64
39		4	8	4	5	50	238	41	8			357
Total	846	711	1 043	457	491	275	2 472	557	485	462	1 657	9 457

Matrice des flux d'échange entrants

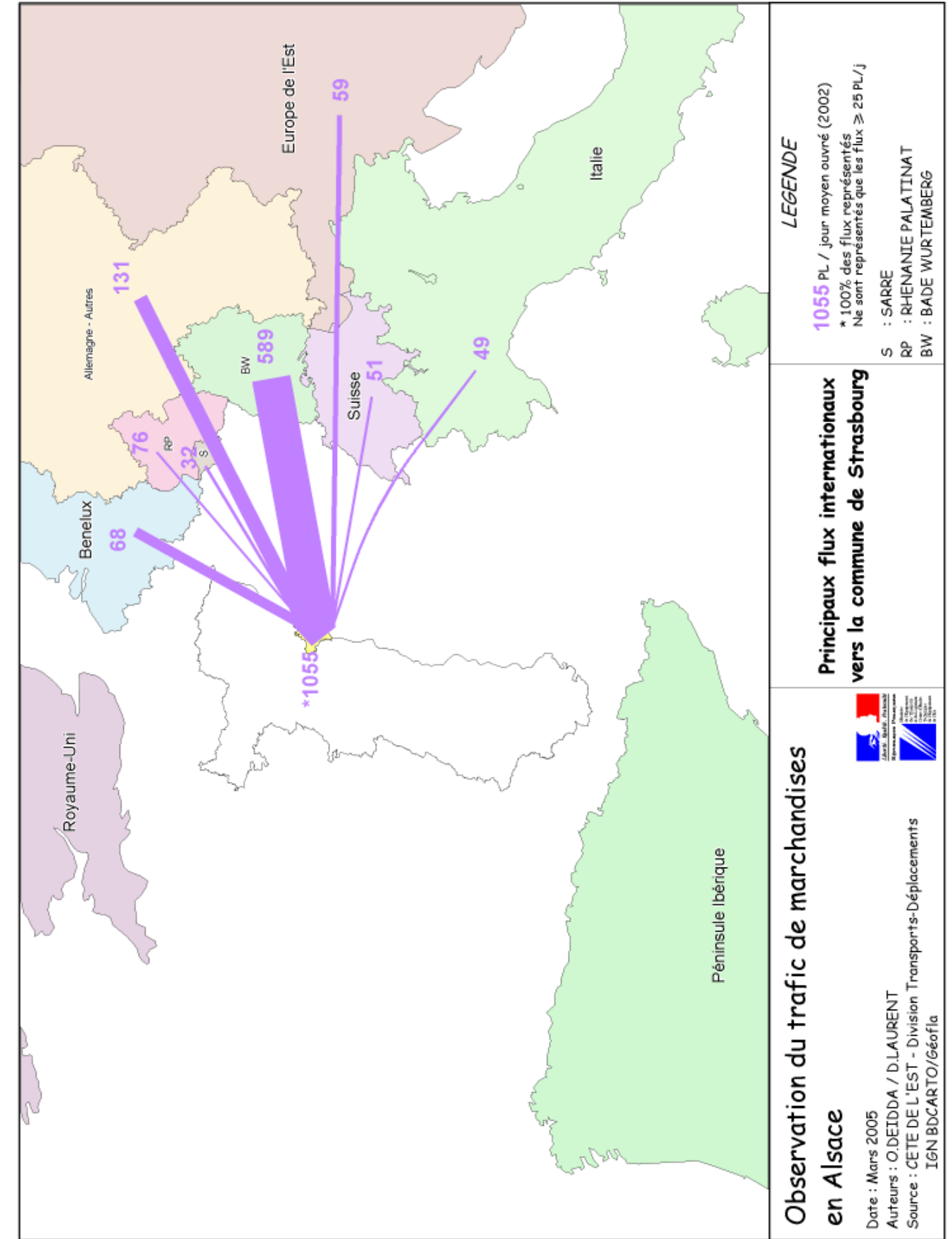
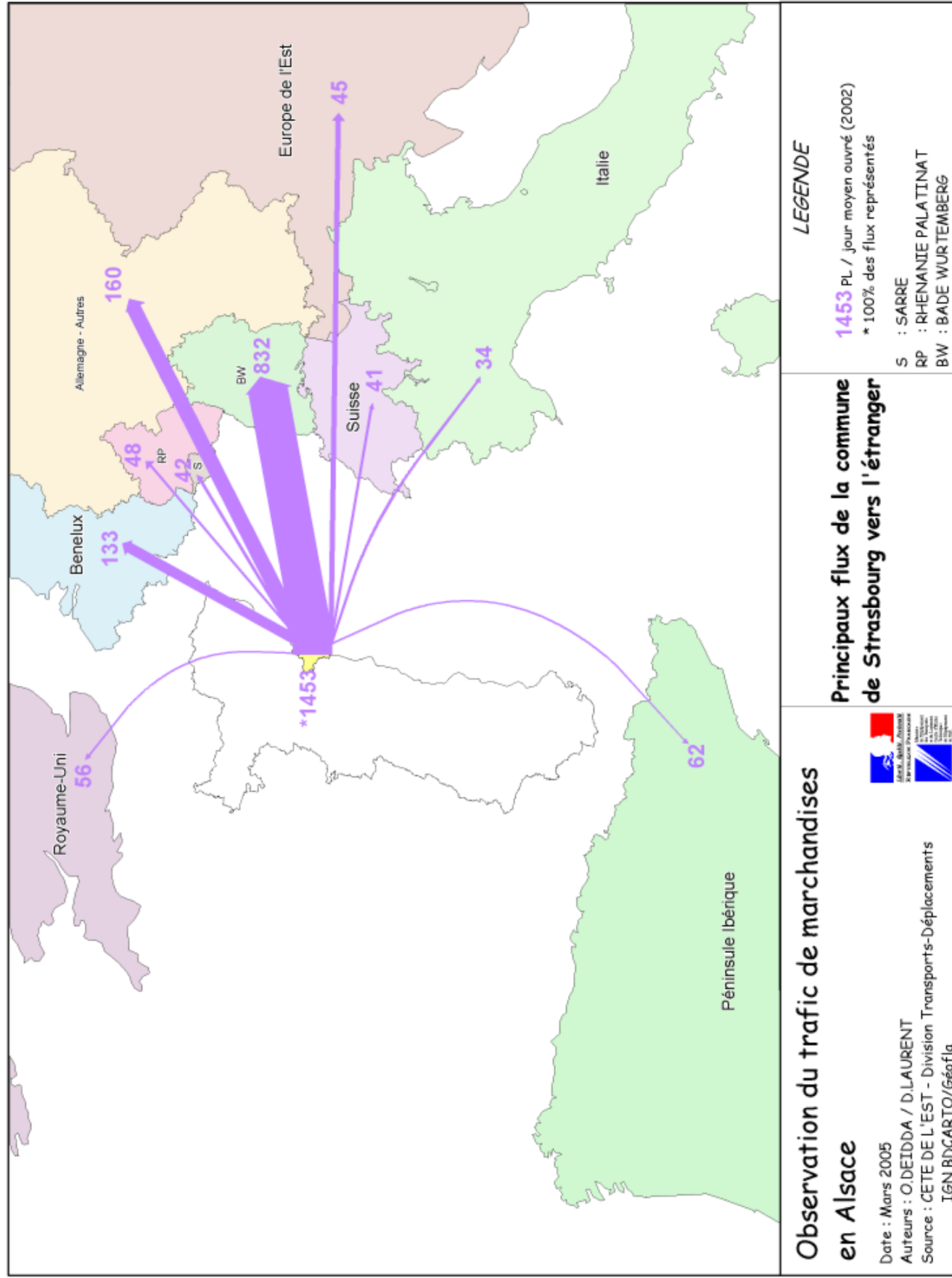
Poste O : Origine
Poste D : Destination

Échange entrant	Poste D														Total
	127	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
1	17	12	21	124	58	91	378	22	42	5	9	38		4	821
2	99		13	175	92	128	295	31	10	7					849
3	4	41	75	524	184	19	16	16	21	3	3	12	5	8	931
4		14	7	21	8			46	337	42	11	34			521
5		6		52			5	30	92	10	97	283	4	7	587
6				46				15	68		9	170	12	116	438
7	40		33	281	26	18		14	378	57	270	839		174	2 130
8				8	3			4	17	26	97	342	23	18	539
9			3		9			24	277	20	25	104	3	11	477
10			162	215	26	2	3	4							412
11			46	702	304	225	88	49	38		9	90		4	1 554
Total	160	73	359	2 148	711	484	784	255	1 281	169	531	1 913	47	342	9 258

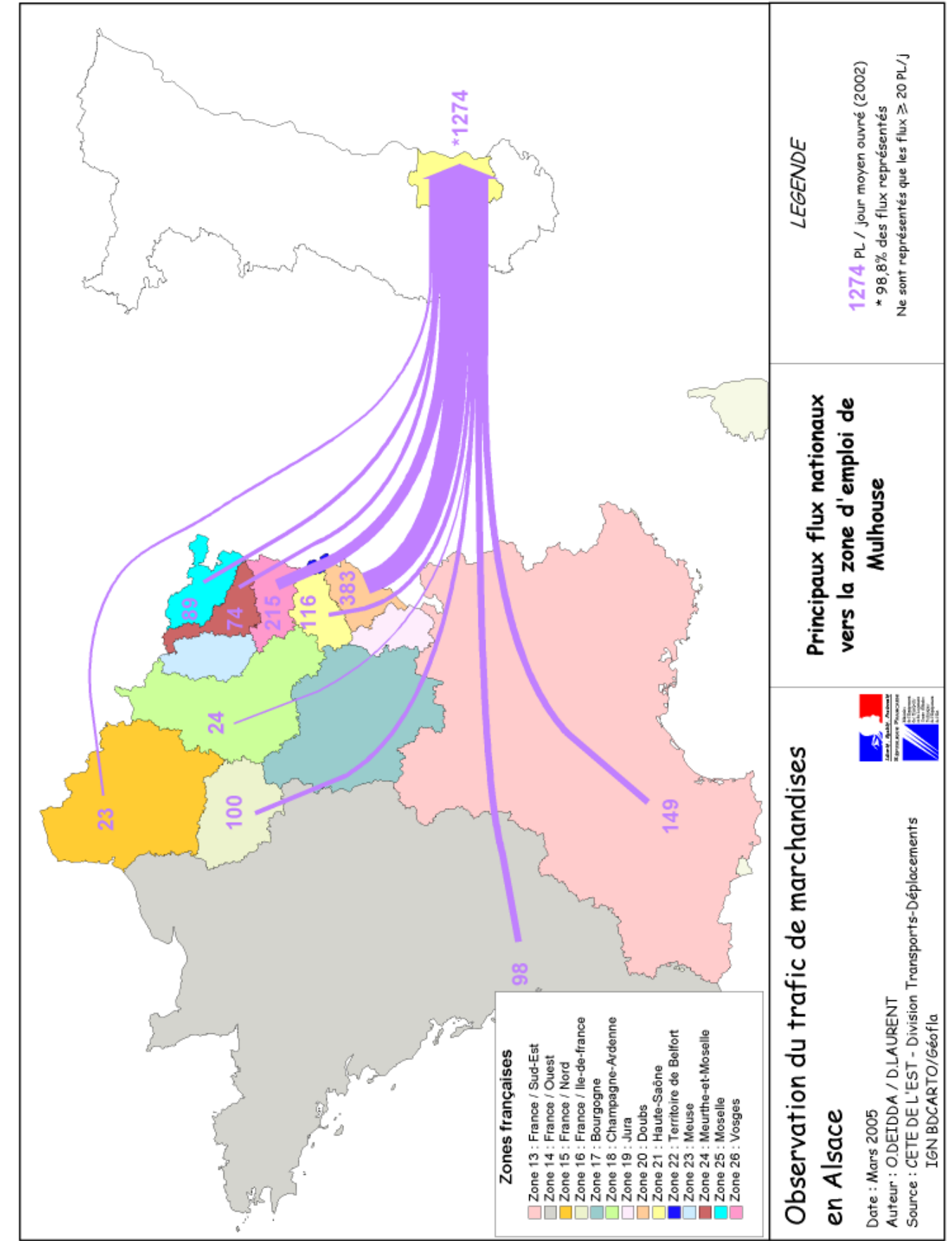
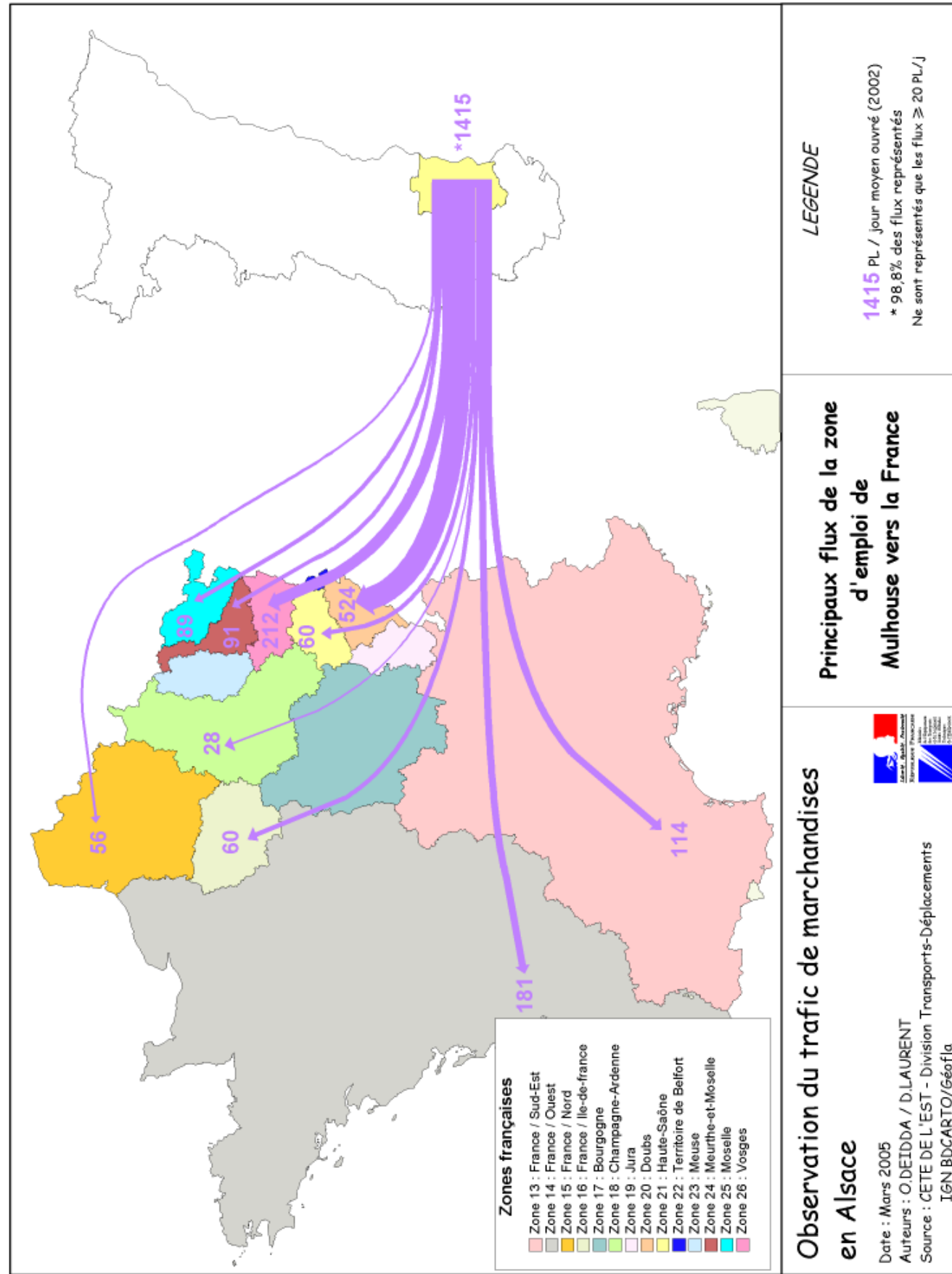
4.12 Annexe 8 : Flux d'échange de Strasbourg avec la France



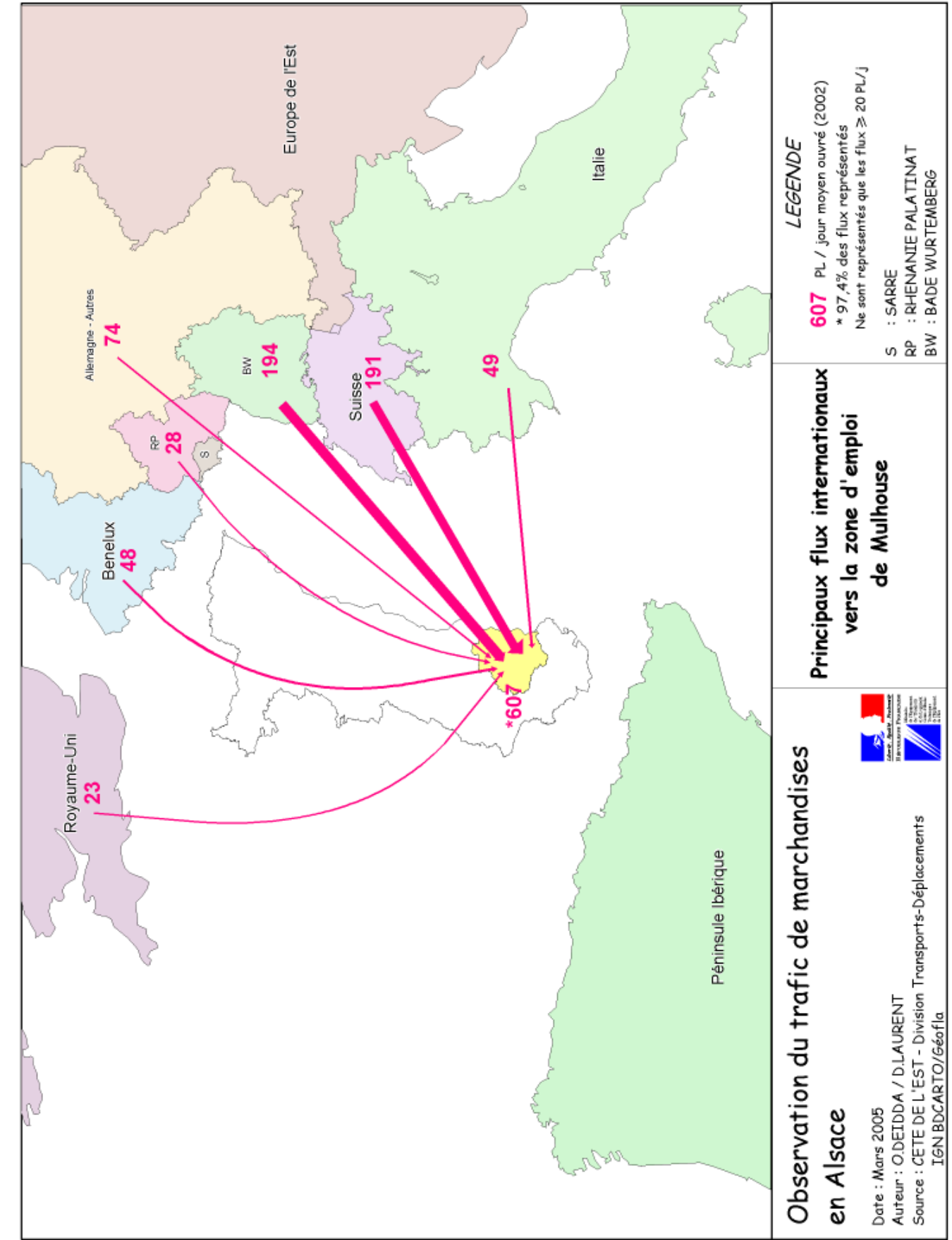
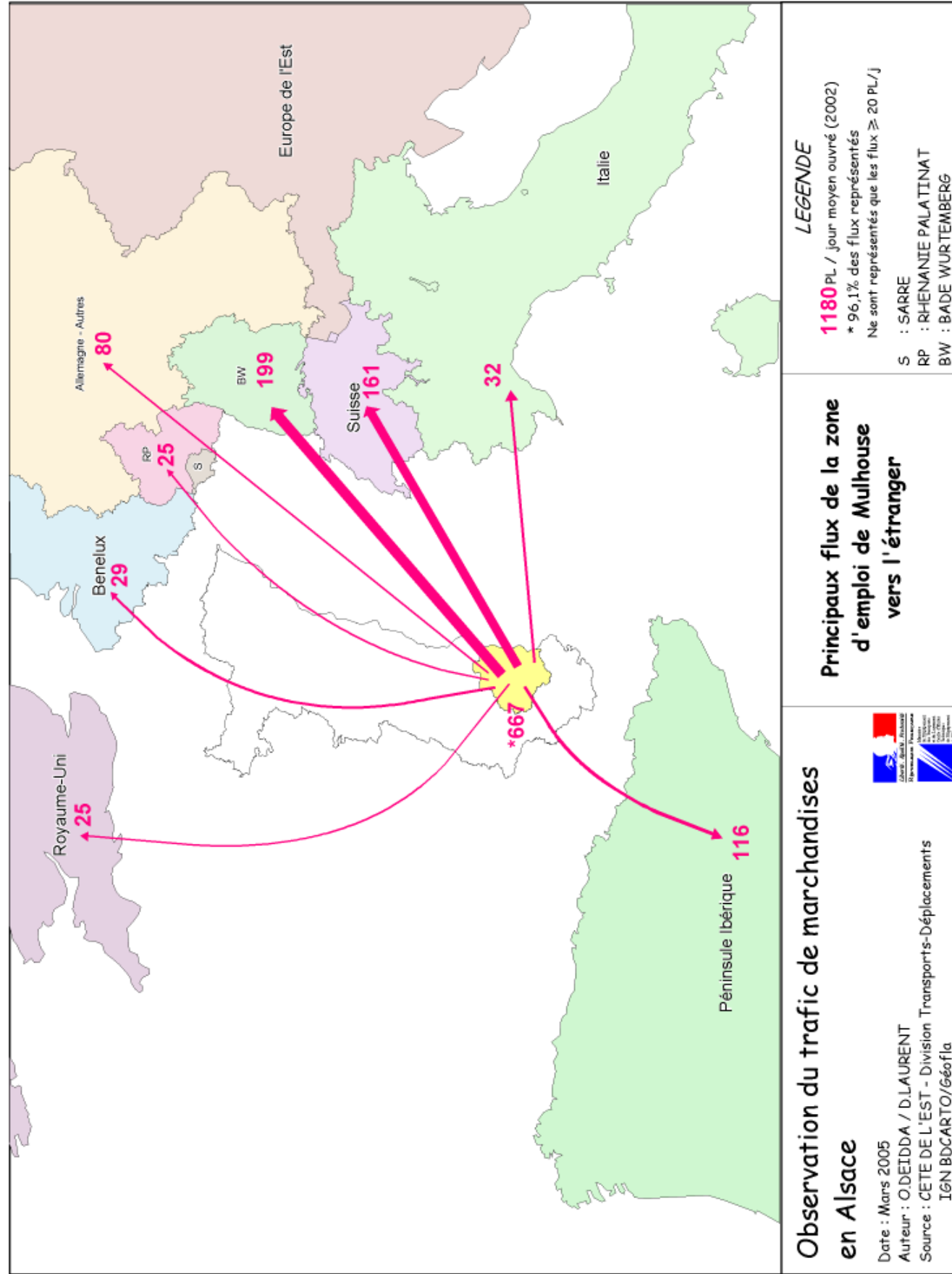
4.13 Annexe 9 : Flux d'échange de Strasbourg avec l'étranger



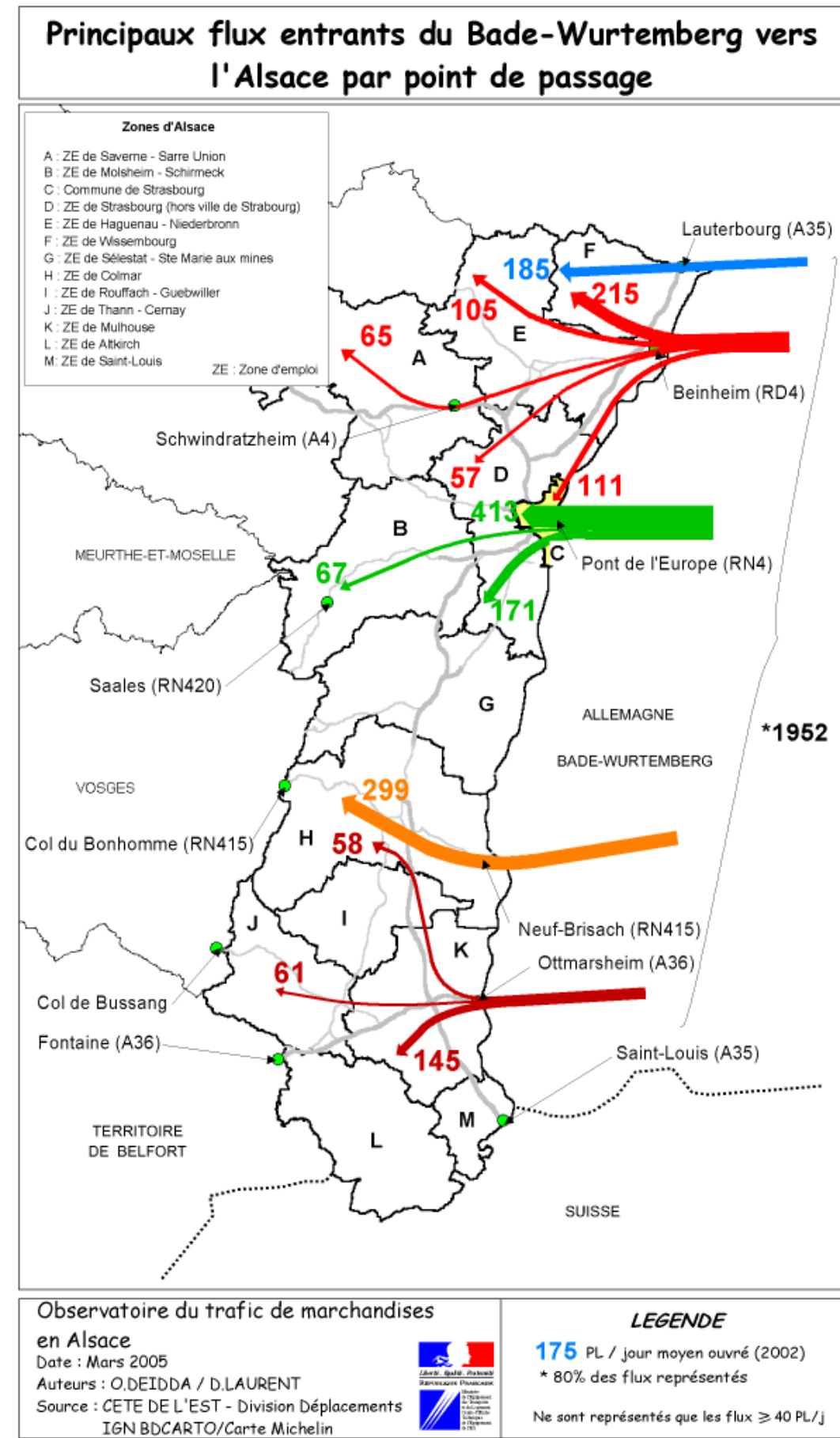
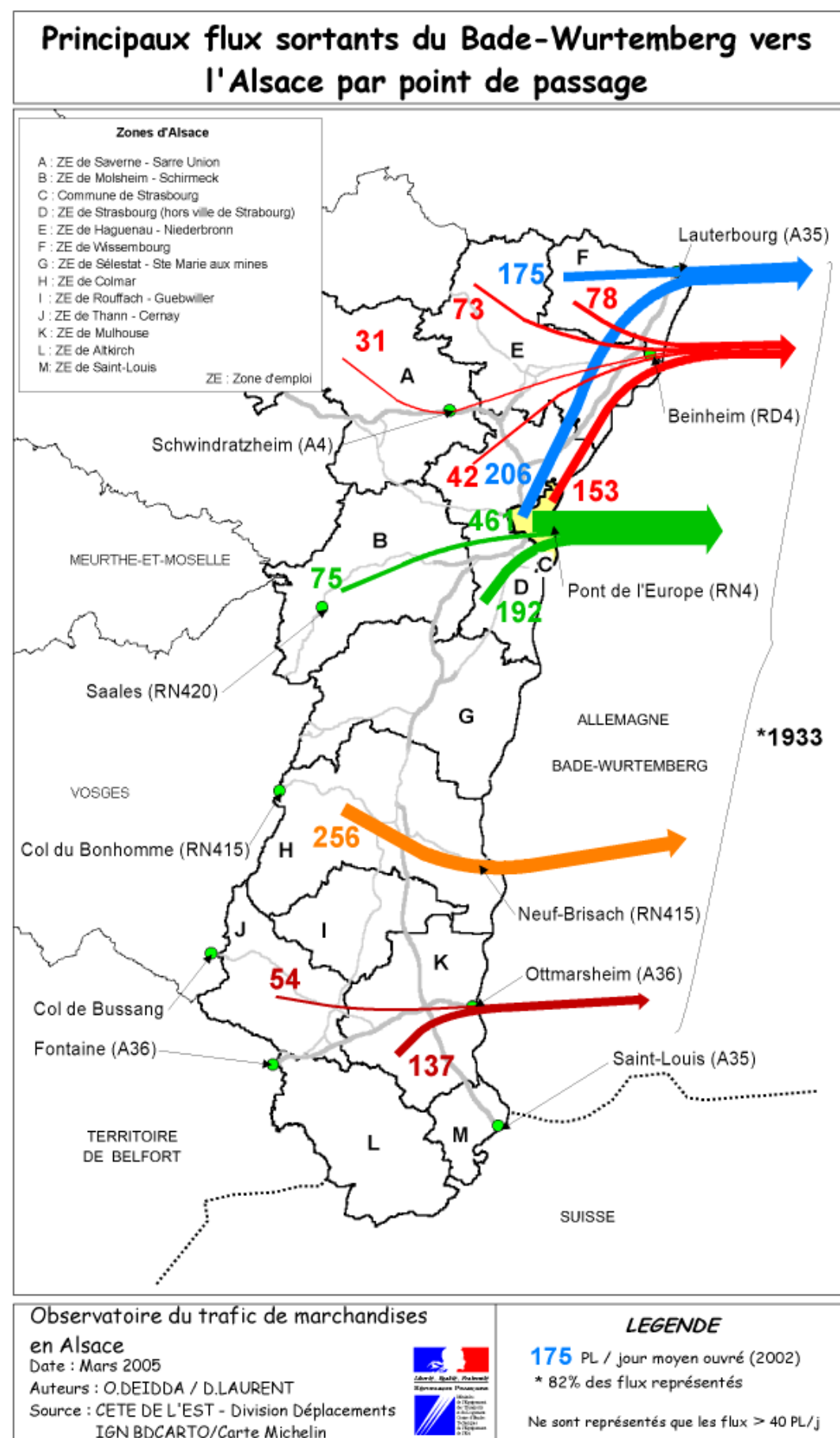
4.14 Annexe 10 : Flux d'échange de la ZE de Mulhouse avec la France



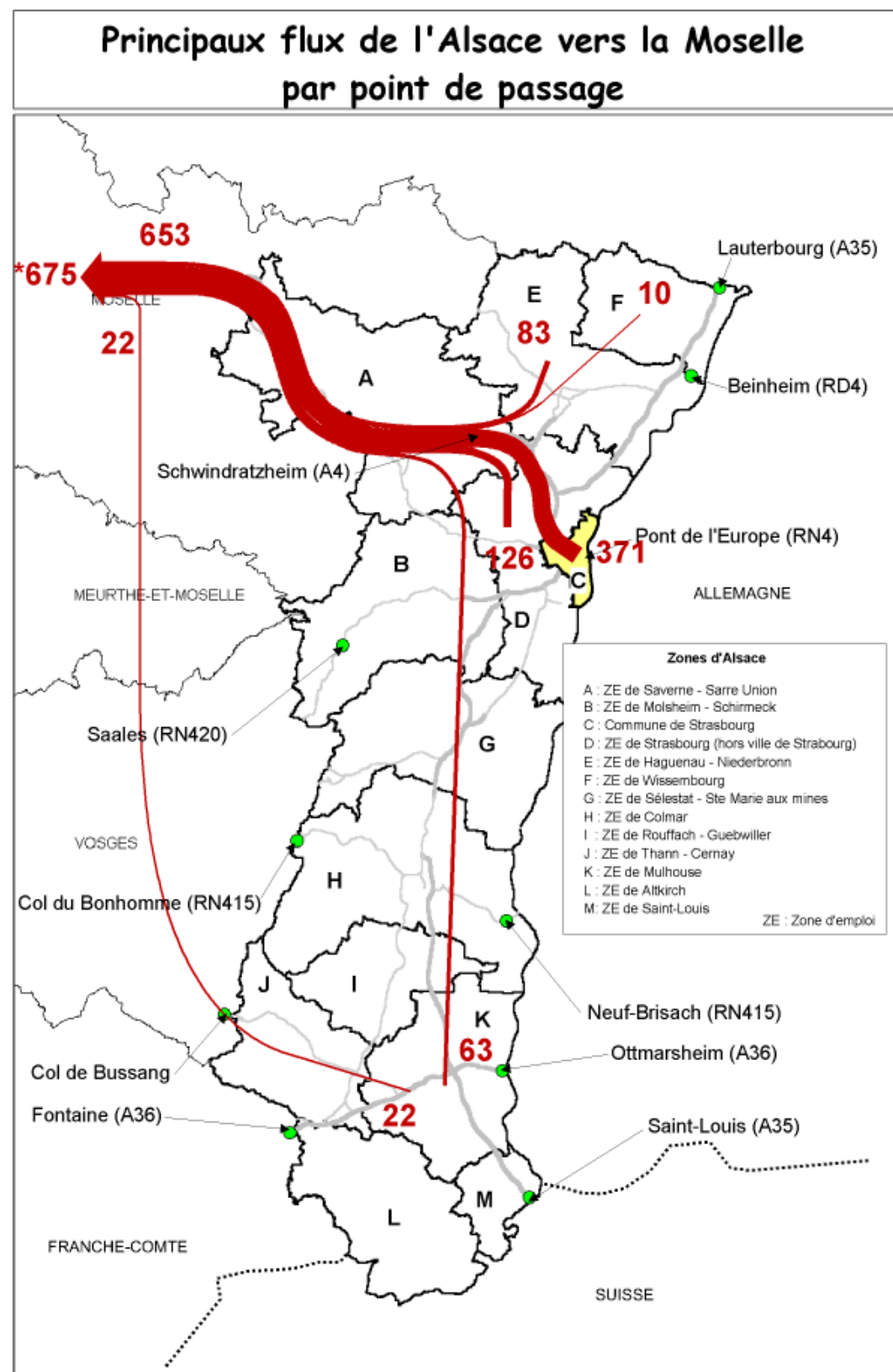
4.15 Annexe 11 : Flux d'échange de la ZE de Mulhouse avec l'étranger



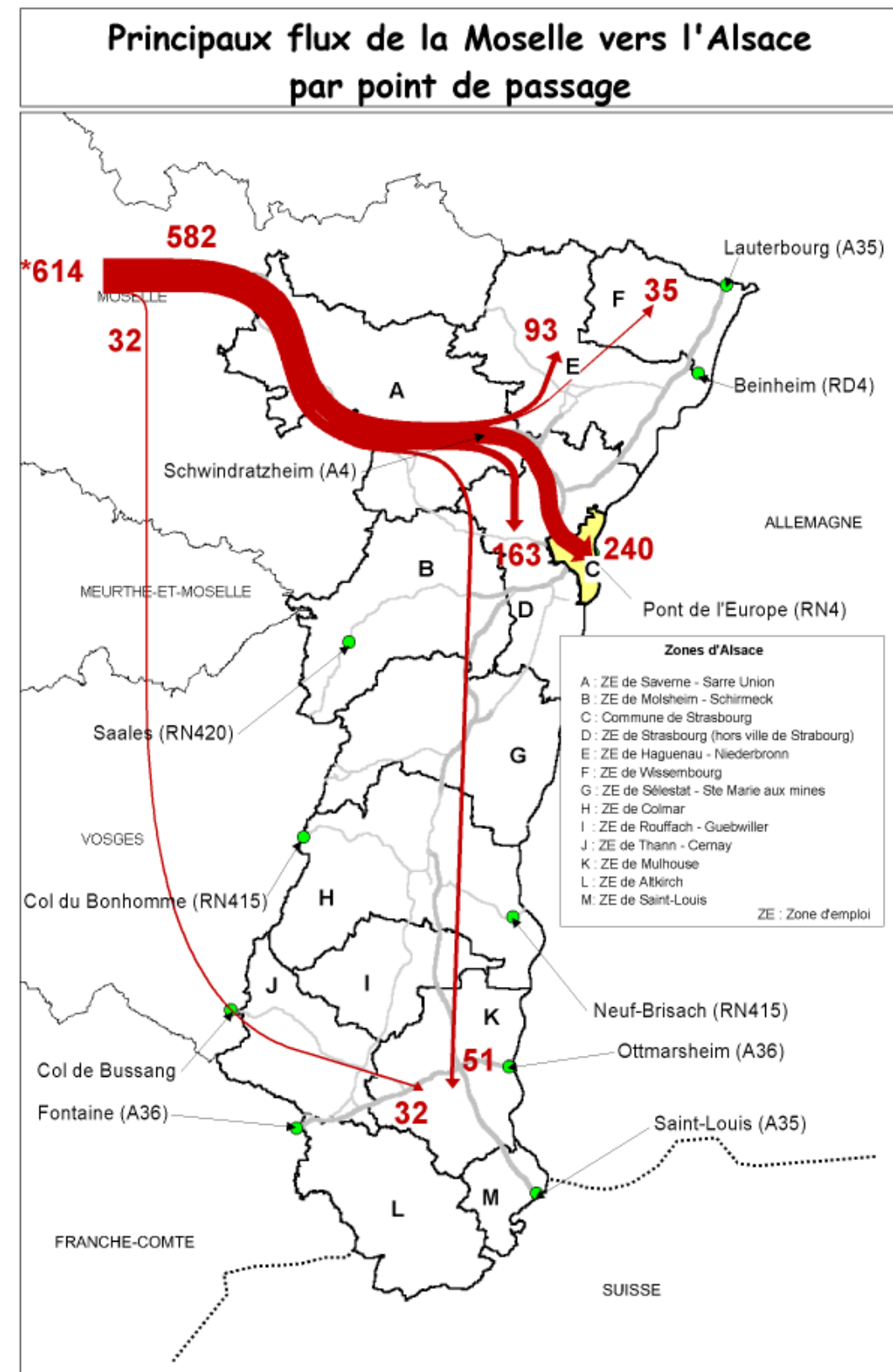
4.16 Annexe 12 : Flux d'échange de l'Alsace avec le Bade-Wurtemberg



4.17 Annexe 13 : Flux d'échange de l'Alsace avec la Moselle

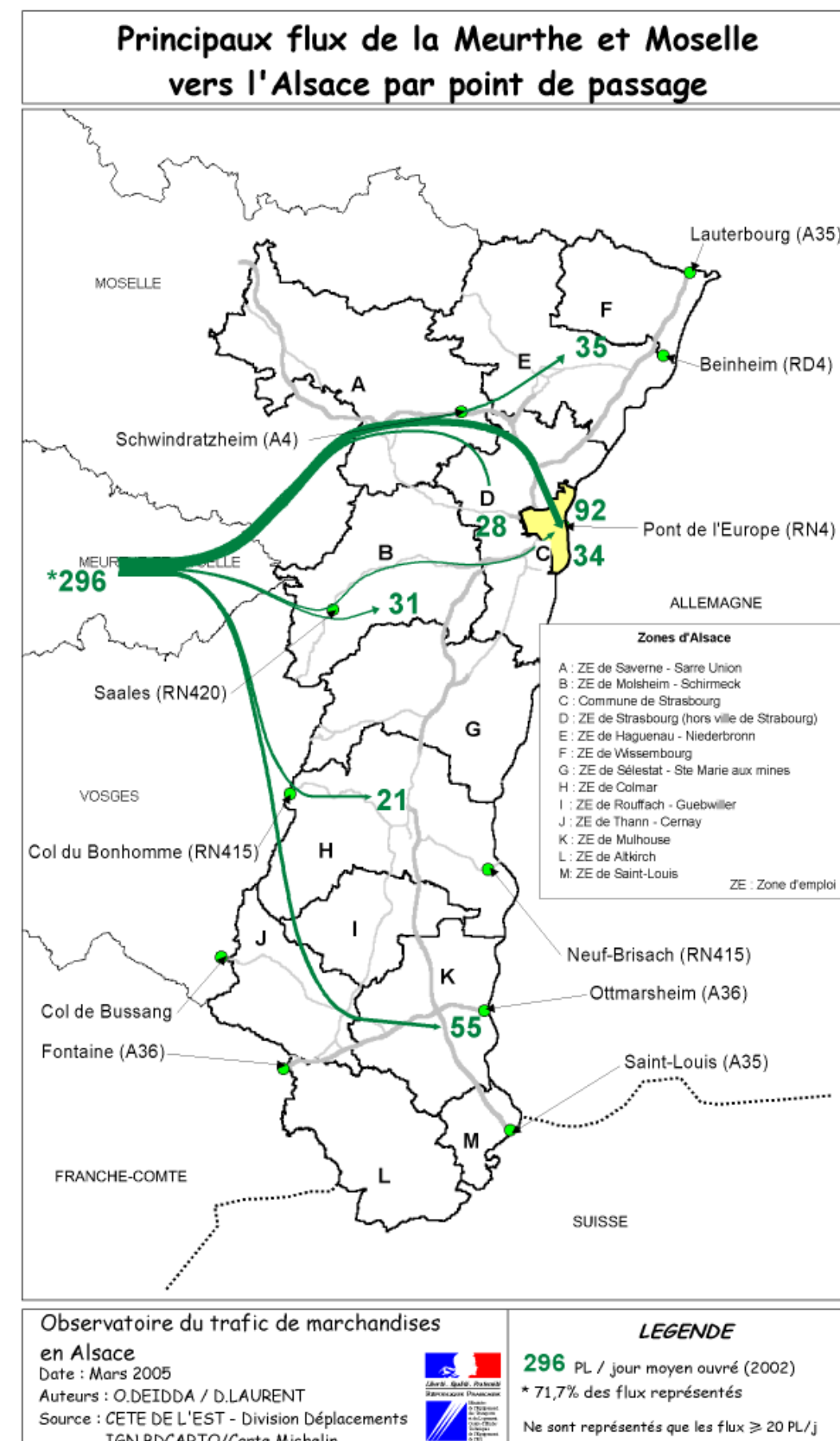
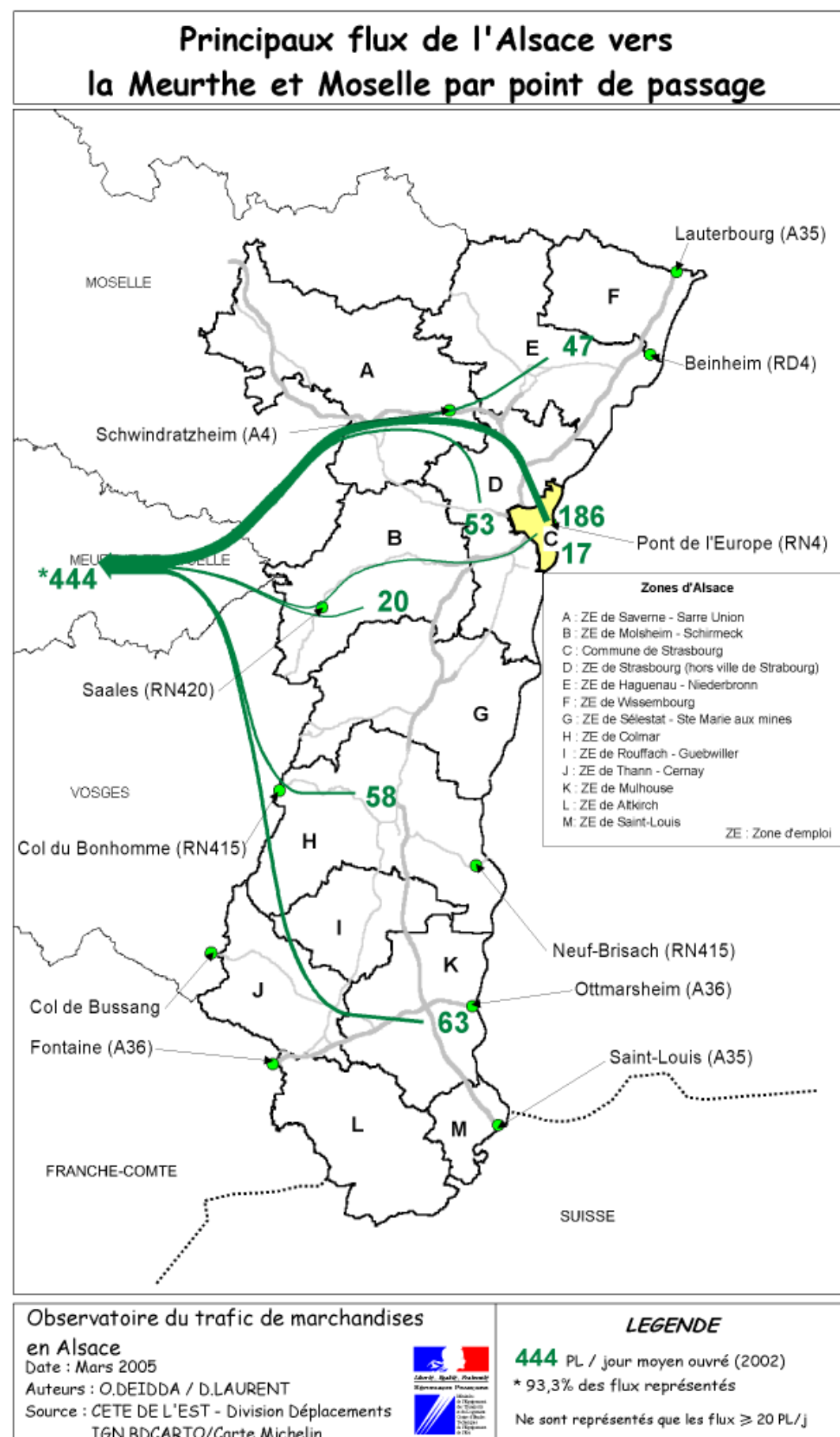


<p>Observatoire du trafic de marchandises en Alsace Date : Mars 2005 Auteurs : O.DEIDDA / D.LAURENT Source : CETE DE L'EST - Division Déplacements IGN BDCARTO/Carte Michelin</p>	<p style="text-align: center;">LEGENDE</p> <p style="text-align: center;">675 PL / jour moyen ouvré (2002) * 96,6% des flux représentés</p> <p style="text-align: center;">Ne sont représentés que les flux \geq 20 PL/j</p>
---	---

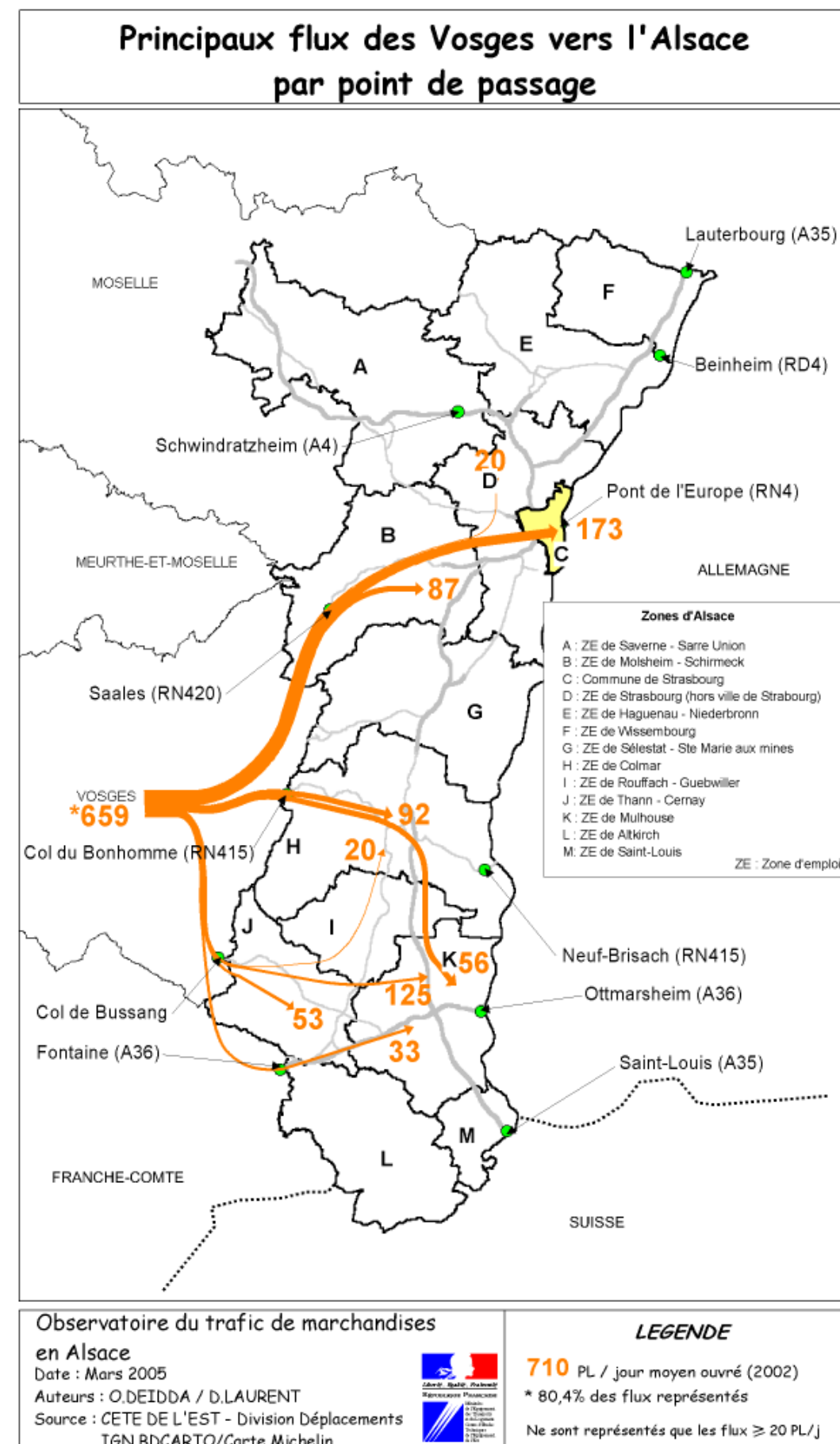
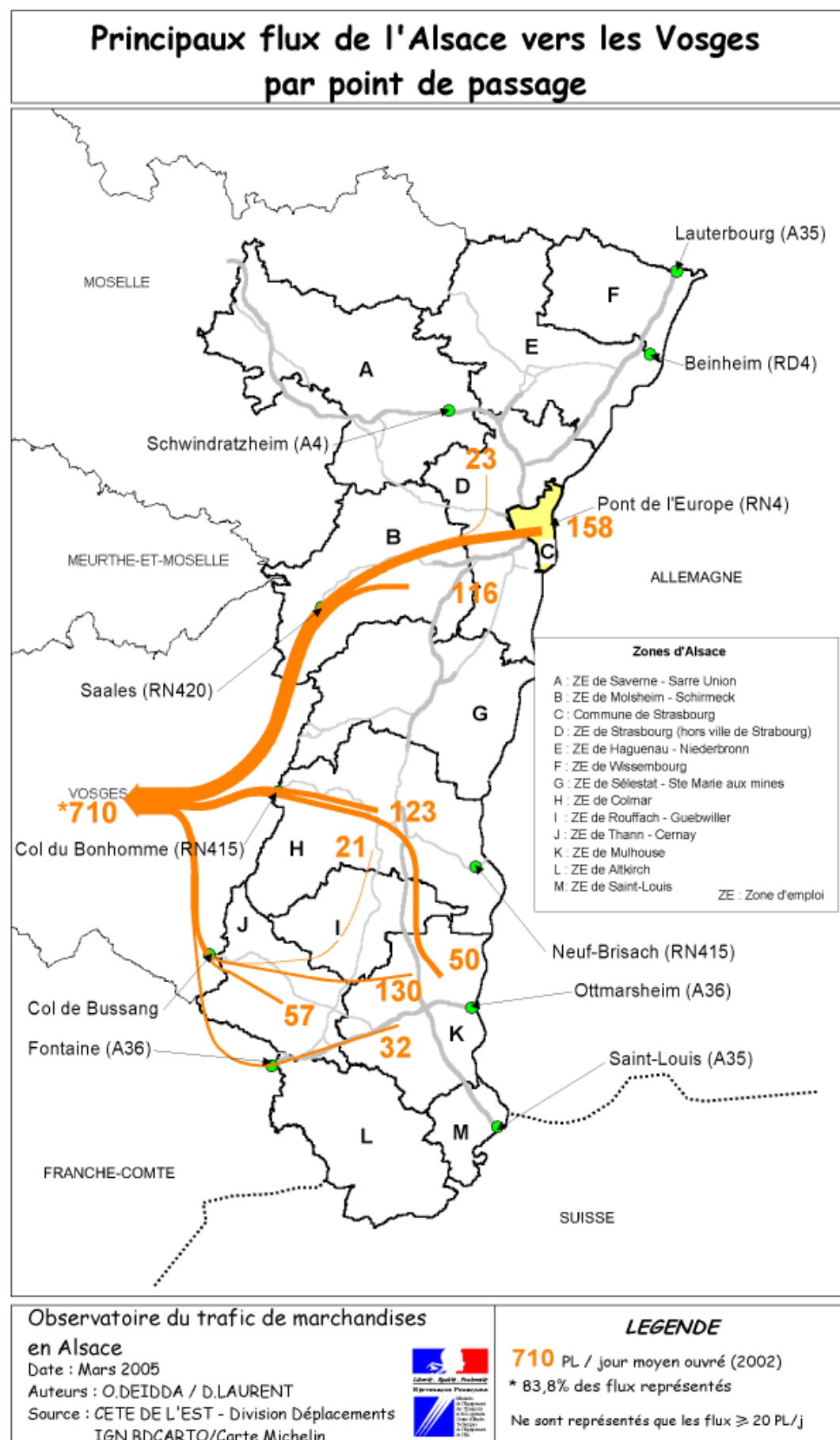


<p>Observatoire du trafic de marchandises en Alsace Date : Mars 2005 Auteurs : O.DEIDDA / D.LAURENT Source : CETE DE L'EST - Division Déplacements IGN BDCARTO/Carte Michelin</p>	<p style="text-align: center;">LEGENDE</p> <p style="text-align: center;">614 PL / jour moyen ouvré (2002) * 83,2% des flux représentés</p> <p style="text-align: center;">Ne sont représentés que les flux \geq 20 PL/j</p>
---	---

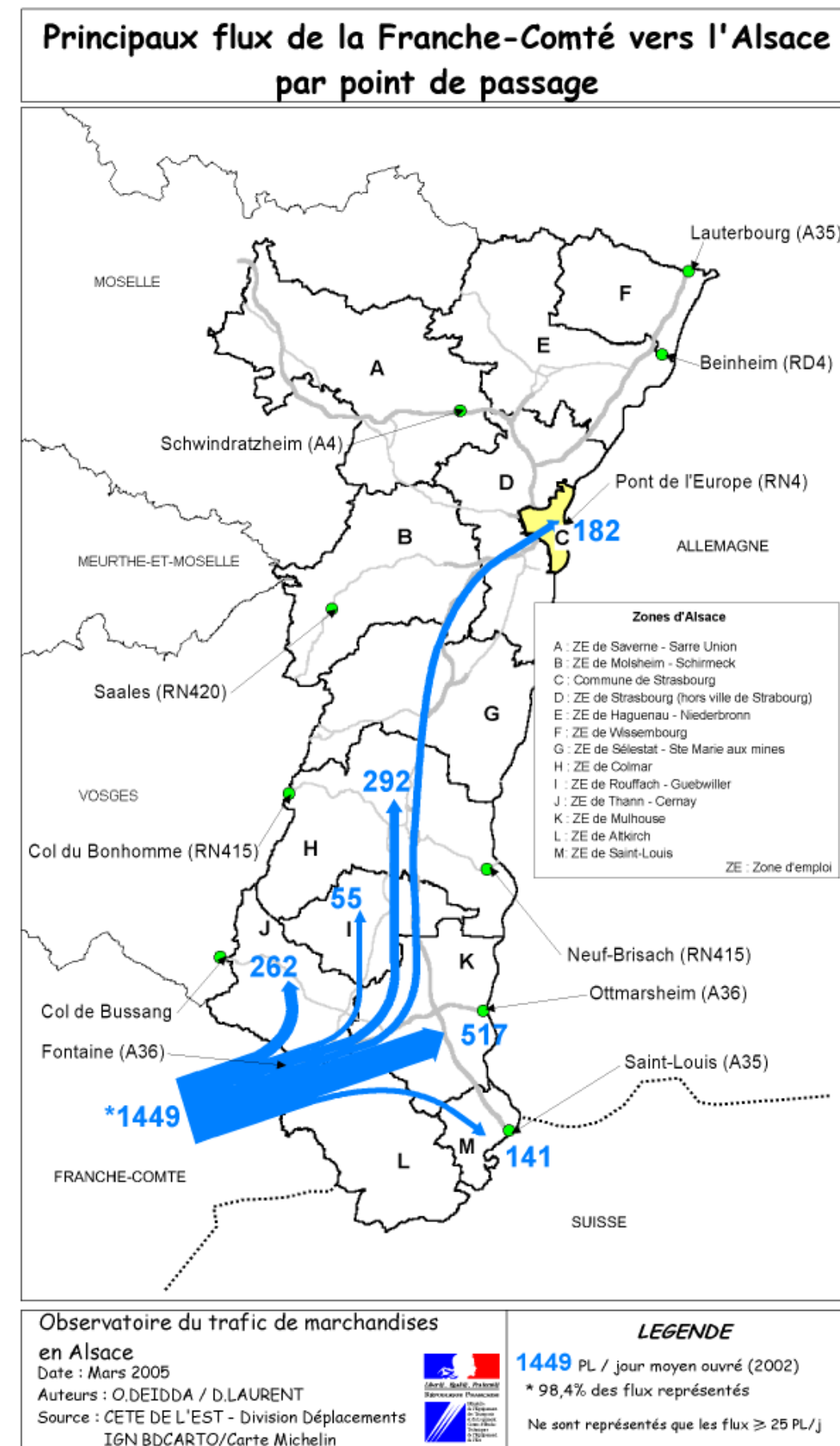
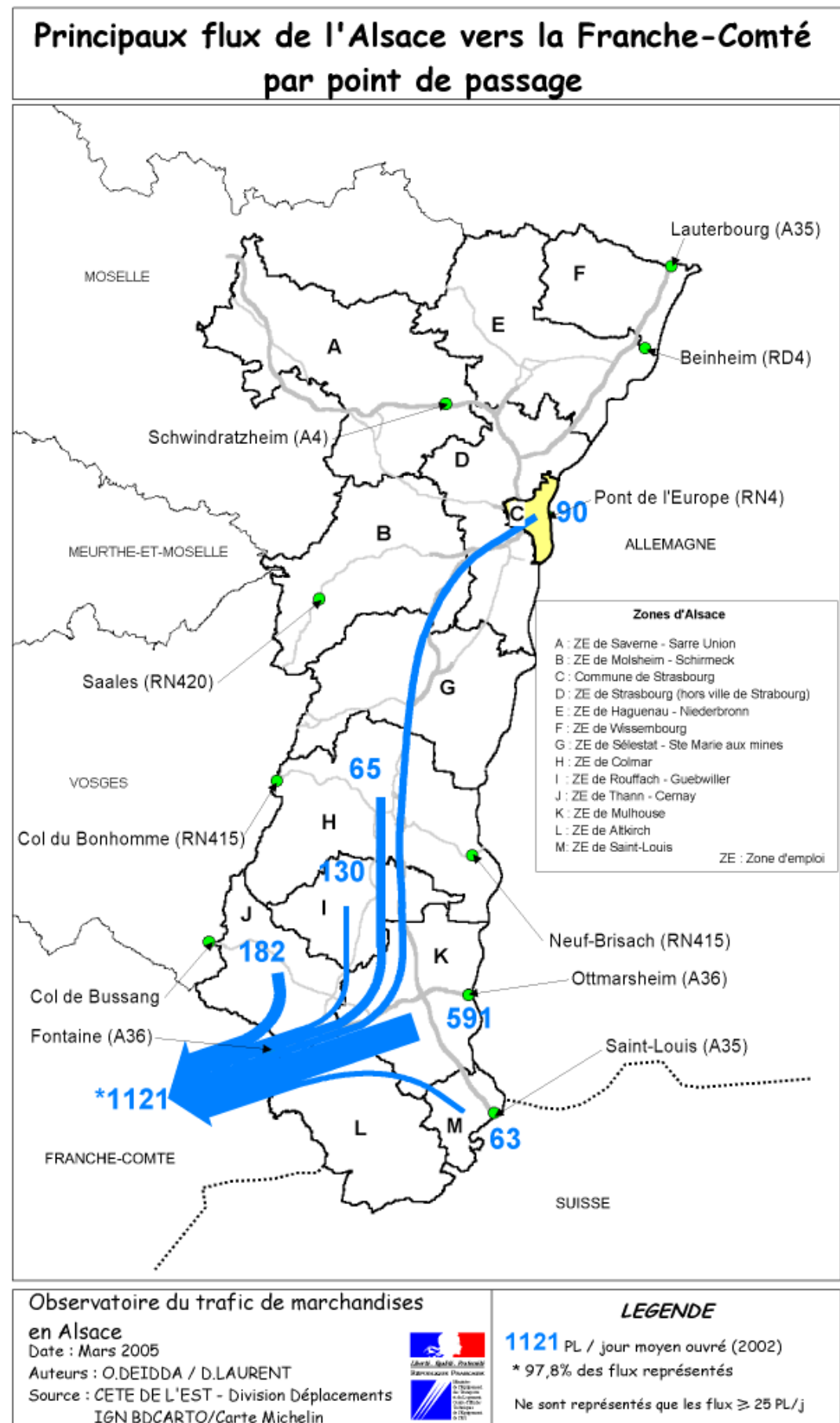
4.18 Annexe 14 : Flux d'échange de l'Alsace avec la Meurthe-et-Moselle



4.19 Annexe 15 : Flux d'échange de l'Alsace avec les Vosges



4.20 Annexe 16 : Flux d'échange de l'Alsace avec la Franche-Comté



4.21 Annexe 17 : Matrice des flux de transit (deux sens cumulés) entre zones géographiques

Zone O : Origine

Zone D : Destination

Zone O	Zone D																					Total			
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25	26	
2	5	466			12	10				312	219	39	106	51	40	12	62	31	12	11		56	46	1 490	
3			10	7					9	16			4					6						52	
4			171	86				35		8														300	
5				270				570	97	771														1 708	
6					492	32	14		53			32	50		6		16	4	14	5	47	35	26	826	
7					238	10	54	18	55	104	75	69	53	40	30		26	37	5		18	52	25	909	
8								176																176	
9								40																40	
10									55		612	282	80	101	79	63	40	142	61	89	6	116	269	227	2 221
11											19	12	7	3	6	4	6	21	18			6	10	12	125
12											412	137	11	57	50	29	26	89	71	39	8	21	27	46	1 025
Total	5	466	181	363	742	51	888	170	896	1 476	724	238	376	226	172	84	357	228	159	30	208	449	383	8 872	

4.22 Annexe 18 : Matrice des flux de transit (deux sens cumulés) de « poste à poste »

Poste O : Origine

Poste D : Destination

Poste O	Poste D											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1		81	159	8	12	102	280			60	4	706
2			827			12	556			20		1 416
3				30	365	809					727	1 931
4						7	70	6	78			161
5						77	3 245	74	10			3 406
6							569	72	50		26	717
7											414	414
8												
9												
10											122	122
11												
Total		81	986	38	377	1 007	4 720	152	138	80	1 293	8 872