



Ministère  
de l'Aménagement  
du Territoire,  
de l'Équipement  
et des Transports

JUILLET 1995  
ISBN 2-11-086016-2

# **ANALYSE SPATIALE DES ÉCHANGES FRANCO-ESPAGNOLS**

## **MÉTHODES ET RÉSULTATS**

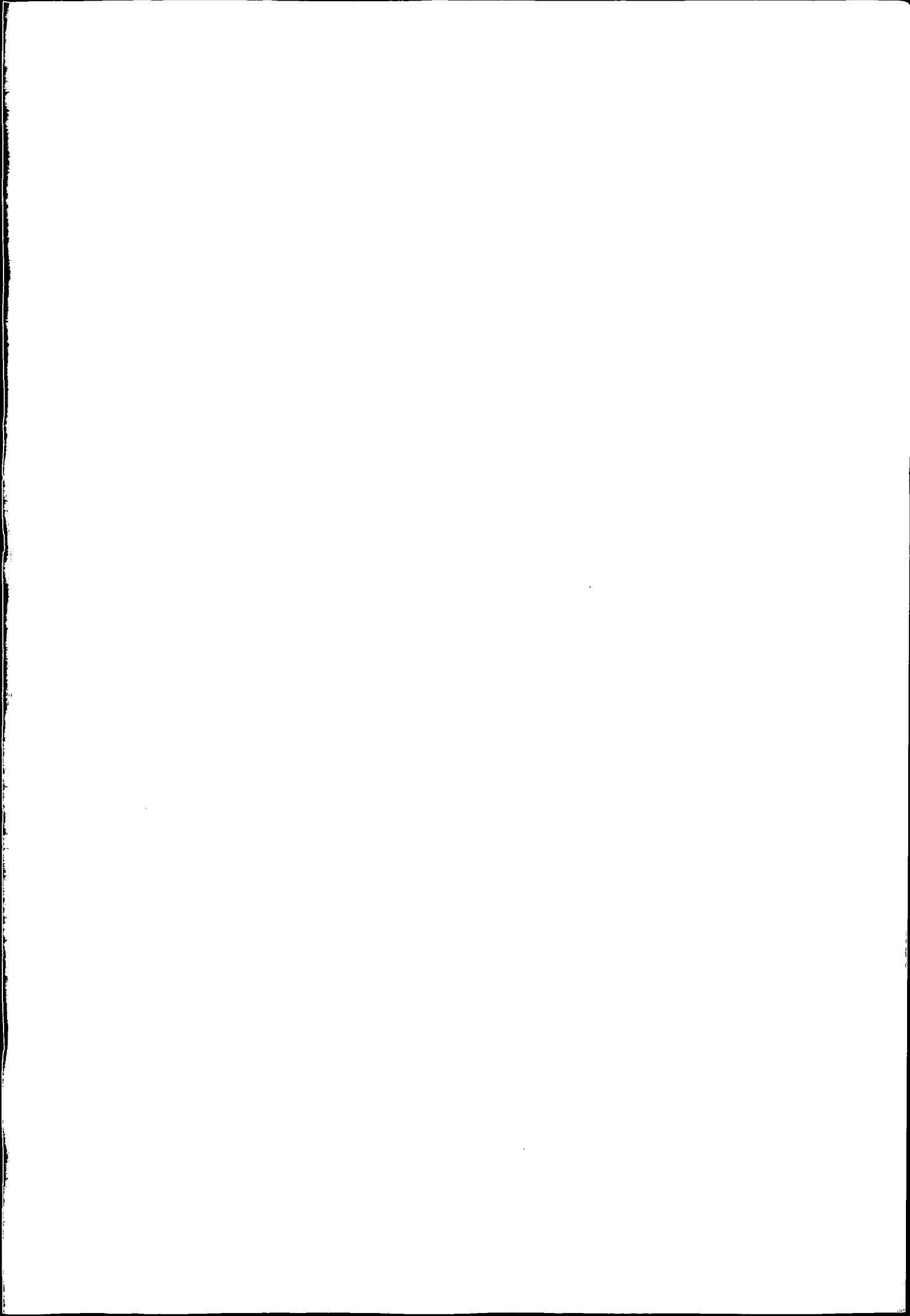
**Cécile MAGALHAES**  
sous la direction de **Christian CALZADA**

**OEST**

Observatoire Économique et Statistique des Transports

37, av. de la Défense - PARIS - La DEFENSE Cedex 04 Téléphone (1) 40 81 21 22 Télécopie (1) 40 81 17 71

SES  
9916



## AVERTISSEMENT AU LECTEUR

---

*Le but de cette étude est de dresser un panorama "utilitaire" de méthodes statistiques permettant l'analyse synthétique de flux inter régionaux de marchandises par sens (France-Espagne puis Espagne-France) intégrant quatre dimensions :*

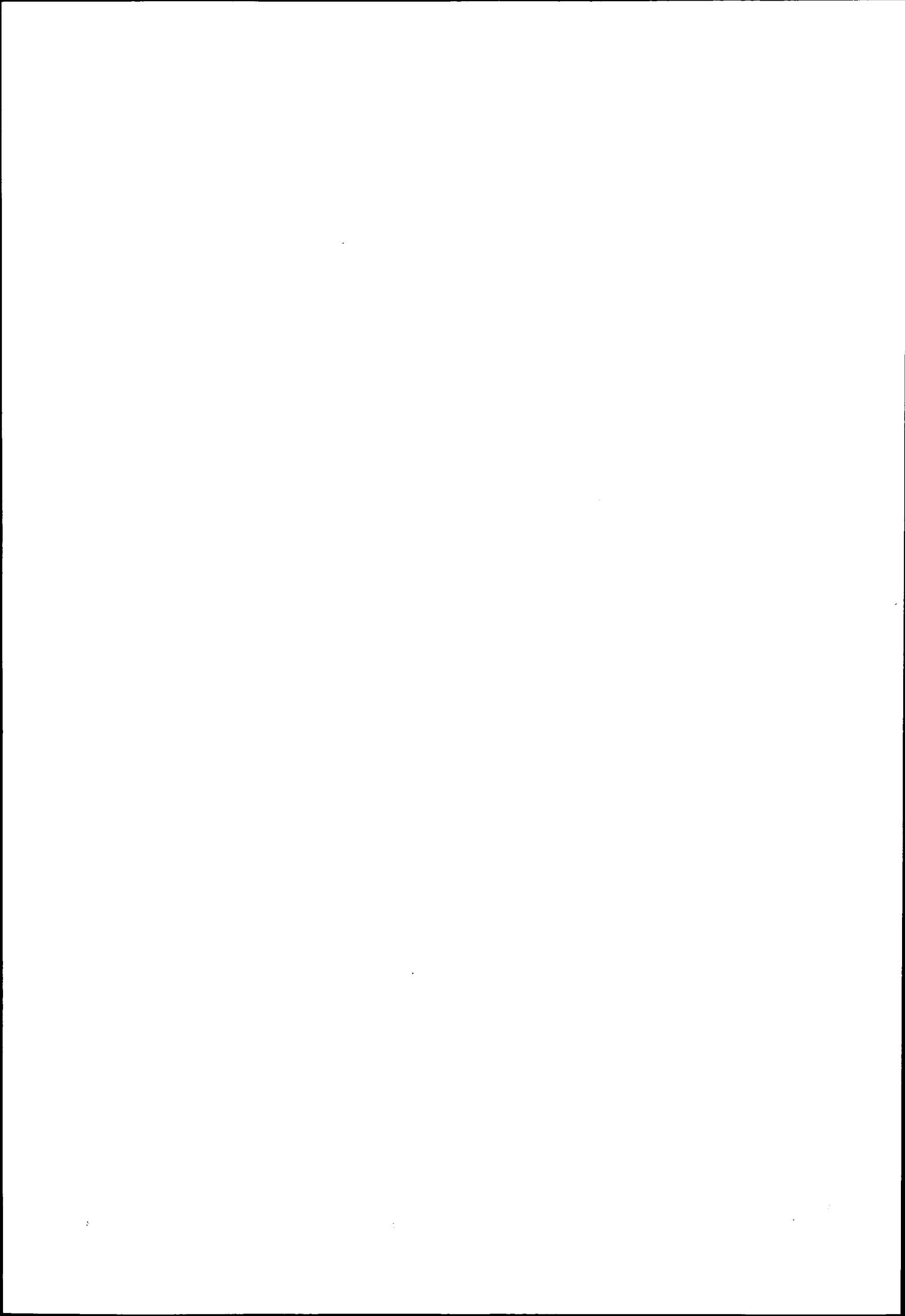
- une dimension spatiale : analyse des flux inter régionaux,
- temporelle : sur trois années, 1987 - 1989 - 1991,
- modale : 4 modes sont présentés (route, fer, mer et autres),
- et sectorielle : segmentation des marchandises en 10 chapitres de la Nomenclature Statistique des Transports (NST).

Dans un premier temps nous ferons une analyse descriptive des échanges franco-espagnols à partir de la concentration spatiale et structurelle de ces échanges selon deux types d'approches : modale et sectorielle, en ne négligeant pas l'aspect dynamique.

Ensuite nous développerons plusieurs analyses multivariées (Analyse Factorielle des Correspondances temporelle, Analyse en Composantes Principales sur les rangs), qui nous permettront de comparer synthétiser l'évolution de la croissance temporelle par chapitre NST des exportations et des importations de la France vers (respectivement en provenance) de l'Espagne.

La conception des données inter régionales du Centre d'Etudes des Transports pour la Méditerranée Occidentale (CETMO) à partir de flux région-pays s'effectue par ventilation par mode et chapitre NST, moyennant l'application de la distribution régionale des totaux région-pays aux totaux pays-région (comptabilisation croisée des totaux des lignes et colonnes d'une matrice Origine-Destination). Plusieurs autres méthodes de génération de données inter régionales à partir de flux région-pays ont été testées (modèles de quasi-indépendance et de quasi-symétrie, "Iterative Proportional Fitting"-IPF). Nous avons donc présenté, dans un second temps, un exposé de ces différentes méthodes, ainsi que leurs limites.

Enfin, au vu des données initiales CETMO (cf. deuxième partie) nous avons tenté d'évaluer l'effet frontière statique franco-espagnol pour les modes routier et ferroviaire (en 1991) par des méthodes probabilistes. Les différentes étapes de cette démarche sont énoncées dans cette dernière partie.





## LES PYRÉNÉES BLOQUENT ENCORE 90% DES ÉCHANGES\*

*Un prochain article traitera de l'évolution temporelle et sectorielle de ces échanges.*

*Christian CALZADA et Cécile MAGALHAES*

L'intégration accélérée de l'Espagne dans l'économie européenne s'est traduite par un abaissement progressif des barrières à l'importation, dans un contexte d'expansion vigoureuse de la demande intérieure, provoquant ainsi une forte progression des taux de pénétration des importations.

Malgré tout, des obstacles physiques et psychologiques aux échanges demeurent, notamment avec la France; les prochaines années devraient s'avérer plus propices à la constitution d'accords interrégionaux, voire à l'émergence d'euro-régions.

### *Qu'est ce que l'effet frontière ?*

Dans son approche statique, l'effet frontière représente le facteur par lequel se trouve divisé le trafic interrégional transfrontière quand il est comparé au trafic interrégional interne à un pays.

En effet, les frontières jouent un rôle important sur les comportements spatiaux des individus. Le franchissement des frontières se heurte à certaines contraintes interdépendantes (ou parfois d'incitations), et qui, dans le cas des échanges franco-espagnols, relèvent :

- \* de contraintes d'ordre institutionnel : les contingentements routiers, les délais en douane, ...

- \* de contraintes économiques, commerciales et des effets de réseau :

- l'importance des investissements directs français (automobile) localisés dans les régions madrilène et catalane,
- une économie espagnole qui était jusqu'en 1986 l'une des plus protégées de l'OCDE, et qui continue à bénéficier, depuis son intégration, de régimes dérogatoires,
- la péninsule ibérique vécue comme tremplin vers l'Amérique Latine,
- pour le mode ferroviaire le handicap historique d'un écartement des voies différent des normes européennes, ...

- \* de contraintes géopolitiques :

- un sentiment national et des barrières linguistiques qui freinent les échanges avec l'étranger, auquel s'ajoute, dans le cas espagnol, la barrière naturelle des Pyrénées,
- un paysage politique découpé en Communautés Autonomes, ...

Ainsi, des barrières tarifaires et non tarifaires spécifiques entravent le processus d'intégration européenne, qui n'a pu que les atténuer sans les faire disparaître complètement.

Interrogés en 1988 sur les perspectives offertes par le grand marché, les chefs d'entreprises industrielles espagnols révélaient des anticipations d'accroissement de leurs ventes supérieures de 9% à la moyenne communautaire, en direction essentiellement du marché communautaire (effet taille de marché cumulé avec effet de rattrapage). Ces mêmes chefs d'entreprises classaient dans l'ordre croissant comme barrières principales non tarifaires : les barrières administratives, les coûts et les délais en douanes, la réglementation des transports.

## EFFET FRONTIÈRE

Le tableau ci-après résume les principaux résultats en terme de mesure de l'effet frontière :

Mode	France-Espagne		Espagne-France	
	Route	Fer	Route	Fer
Effet frontière	8,6	25,9	9,5	43,2

### **Un effet frontière maximal pour le fer**

On peut provisoirement en conclure qu'à masses, distances et contiguïtés égales, les flux espagnols sont divisés par un facteur variant suivant le sens de 8,6 à 9,5 pour la route et de 25,6 à 43,2 pour le fer.

Un certain nombre de recommandations peuvent être émises afin d'améliorer ce type de spécifications. Tout d'abord l'accès à des données ventilées par classes de distance améliorerait certainement l'analyse.

La forme statistiquement la plus satisfaisante de la fonction de distance est la forme combinée, alliant homogénéité des comportements et interactions de courte distance (forme exponentielle) et hétérogénéité des comportements et distances longues (forme puissance).

En outre ce type d'analyse est fortement contraint par la qualité et l'homogénéité des données de flux interrégionaux disponibles. Ainsi les données de base des flux en volume de région espagnole à région française (et inversement) ont été tirées de la base de données FLUX du CETMO<sup>1</sup>.

Contrairement à ce qui avait été entrepris dans le cas des échanges franco-allemands<sup>2</sup> où des sources inter-régionales fiables étaient disponibles, à partir de la seule connaissance des flux de régions à pays et intra-pays, nous nous sommes interrogés sur les méthodes de génération de données interrégionales à notre disposition.

Il faut en effet savoir qu'à l'heure actuelle, en attendant la mise en place d'une nouvelle directive européenne sur les transports routiers, le dispositif d'observation statistique ne permet de connaître que les flux d'une région émettrice vers le pays destinataire sans découpage de ce dernier en unités géographiques plus fines. Un panorama comparatif des méthodes statistiques de générations de données interrégionales a été établi, et nous a conduit à orienter nos recherches vers les modèles log-linéaires de quasi-symétrie.

### **De la nécessité de la prise en compte des interactions interrégionales**

Pourquoi la quasi-symétrie ?

La quasi-symétrie et ses dérivées, quasi-indépendance notamment, autrement dit quasi-absence d'interactions spatiales, apportent de manière approchée à la fois une connaissance qualitative sur un tableau d'échanges interrégionaux, en introduisant le concept de « *distance psychologique* » et une quantification plus cohérente des notions d'attraction, de répulsion et de proximité entre régions et cela sans tenir éventuellement compte des échanges intrarégionaux.

<sup>1</sup> CETMO : Centre d'Etudes des Transports de la Méditerranée Occidentale.

<sup>2</sup> "Echanges Franco-allemands: concentration régionale, diffusion et effet frontière important", A. BEYER, M. GIRAULT, P. HUAULT, Notes de Synthèse de l'OEST - novembre 1993.

## EFFET FRONTIÈRE

Ainsi chaque élément de la matrice d'échanges interrégionaux franco-espagnole peut être décomposé en trois facteurs :

- la capacité à exporter de la région A vers le pays B (*tableau 1*)
- la capacité à importer de la région B vers le pays A (*tableau 1*),
- un coefficient d'intégration entre régions, ou encore la propension d'échanges entre deux régions à potentiels économiques équivalents. Autrement dit, une fonction décroissante d'une distance "sociale", concept plus large que la seule distance physique modale, permet de tenir compte de différences entre régions émettrices (différenciations dans les subventions étatiques octroyées, échanges entre firmes, liens culturels, etc...*cf. tableau 2*).

Les résultats d'un modèle ainsi calé sur les échanges routiers franco-espagnols en 1991, indiquent, quel que soit le type de spécification retenu (avec ou sans prise en compte des interactions spatiales) que du côté français les capacités à exporter les plus fortes se trouvent dans le Bassin Parisien, et côté espagnol dans les régions de l'"Este" - *cf. annexe*.

On retrouve l'effet gravitationnel entre les régions françaises du pourtour méditerranéen (Languedoc-Roussillon, PACA et Corse) et les régions du "Noreste" et de l'"Este".

Les régions françaises de l'Est interagissent quant à elles fortement avec leurs homologues espagnoles du Noreste et de l'Este, soulignant ainsi un faible effet gravitationnel mais une proximité économique forte, due entre autres à l'importance du commerce intra-branche de l'automobile.

Par souci de clarté, les résultats estimés pour la route en 1991 seront présentés sous forme agrégée (NUTS I) :

Tableau 1 - Capacités régionales à l'exportation et à l'importation.

	Avec interactions en %		Sans interaction en %	
	capacité à exporter	capacité à importer	capacité à exporter	capacité à importer
Ile-de-France	7,45	7,99	9,26	11,47
<b>Bassin Parisien</b>	<b>24,14</b>	<b>20,71</b>	<b>21,95</b>	<b>21,23</b>
Nord-Pas-de-Calais	3,74	2,75	5,01	4,14
Est	4,95	3,57	5,9	4,68
Ouest	7,76	6,26	9,27	8,07
Sud-Ouest	4,58	5,21	4,15	5,3
Centre-Est	7,02	6,31	6,47	6,38
Méditerranée	5,18	4,99	4,62	4,65
Noroeste	3,37	3,5	3,65	3,19
Noreste	5,68	7,64	5,73	6,78
Madrid	3,73	6,22	3,66	5,32
Centro	8,31	8,37	6,98	5,63
<b>Este</b>	<b>10,15</b>	<b>11,56</b>	<b>8,88</b>	<b>8,38</b>
Sur	3,94	4,92	4,48	4,77

Tableau 2 -

**MATRICE SYMETRIQUE DES INTERACTIONS INTER REGIONALES FRANCO ESPAGNOLES POUR LE MODE ROUTIER EN 1991.**

Plus le % est élevé et plus les régions concernées ont une propension à l'échange forte entre elles (N.B.: ce pourcentage n'est pas directement interprétable en termes physiques).

en %

	Ile-de-France	Bassin Parisien	Nord-Pas-de-Calais	Est	Ouest	Sud-Ouest	Centre-Est	Méditerranée	Noroeste	Noreste	Madrid	Centro	Este	Sur
Ile-de-France	22.69	23.79	16.09	15.83	5.96	8.83	5.83	0.07	0.36	0.12	0.07	0.28	0.09	
Bassin Parisien		23.86	16.75	17.55	4.76	8.89	3.59	0.16	0.66	0.22	0.13	0.53	0.20	
Nord-Pas-de-Calais			18.01	10.66	6.53	8.31	7.02	0.16	0.62	0.20	0.13	0.50	0.21	
Est				8.23	4.93	18.05	6.49	0.84	4.17	1.38	0.82	3.29	0.95	
Ouest					31.16	6.28	6.76	0.26	1.28	0.43	0.25	1.01	0.30	
Sud-Ouest						15.20	29.78	0.13	0.61	0.20	0.12	0.47	0.16	
Centre-Est							32.48	0.16	0.68	0.23	0.14	0.54	0.21	
Méditerranée								0.72	2.70	0.90	0.57	2.18	0.97	
Noroeste									IDEM. que plus haut	25.40	18.07	26.78	14.89	12.35
Noreste										16.98	14.67	24.22	7.65	
Madrid											22.77	14.19	24.31	
Centro												9.41	24.14	
Este													28.46	
Sur														

**Nomenclature NUTS I.**

- Ile-de-France* : Ile-de-France
- Bassin Parisien* : Champagne-Ardenne, Picardie, Haute-Normandie, Centre, Basse-Normandie, Bourgogne
- Nord-Pas-de-Calais* : Nord-Pas-de-Calais.
- Est* : Lorraine, Alsace, Franche-Comté.
- Ouest* : Pays de la Loire, Bretagne, Poitou-Charentes.
- Sud-Ouest* : Aquitaine, Midi-Pyrénées, Limousin.
- Centre-Est* : Rhône-Alpes, Auvergne.
- Méditerranée* : Languedoc-Roussillon, PACA, Corse.
  
- Noroeste* : Galicie, Asturies, Cantabrie.
- Noreste* : Pays basque, Navarre, Rioja, Aragon.
- Madrid* : Madrid.
- Centro* : Castille-Leon, Castille-la-Manche, Extramadure.
- Este* : Catalogne, Communauté Valencienne, Baléares.
- Sur* : Andalousie, Murcie, Ceuta et Melilla.

**ANNEXE**

**Sources**

Nous avons pu disposer à ce jour des bases de données FLUX (pour les années 1987, 1989 et 1991) et Infrastructures de transports terrestres (jusqu'en 1992) du CETMO (Centre d'Etudes des Transports pour la Méditerranée Occidentale) ainsi que de sorties de la banque de données régionales REGIO d'Eurostat pour les flux intra régionaux de marchandises par mode (modes fer et route en NUTS I pour 1987 et NUTS II pour les années 1989 et 1991).

L'interrogation du logiciel FLUX du CETMO nous a fourni des matrices harmonisées de flux en volume inter régionaux franco-espagnols, dans les deux sens, par mode de transport (mer, route, chemin de fer, autres) et par chapitre de la NST (Nomenclature Statistique des Transport composée de 10 chapitres).

**Une approche avant tout probabiliste**

La quantification de ces phénomènes s'effectue avec des *modèles d'interactions spatiales* (MIS). Les MIS sont intrinsèquement d'ordre probabiliste. On analyse les flux interrégionaux franco-espagnols de marchandises en estimant la probabilité que l'unité de base (O) soit attirée par la destination (D).

Ces modèles, en présence de la double contrainte des facteurs d'émission et d'attraction, relèvent des modèles de choix discrets.

Nous avons donc testé une spécification log-linéaire poissonnienne avec interactions entre variables exogènes pour l'année 1991 en jouant sur différents aspects :

- le **partage modal** : route / fer
- la **fonction de distance modale** retenue <sup>3</sup> (exponentielle - puissance-combinée des deux précédentes),
- le **sens des échanges** interrégionaux : France-Espagne et Espagne-France
- la définition de la **contiguïté** entre régions :

\* *contiguïté stricte* : deux zones sont contiguës lorsqu'elles ont des frontières communes,

\* *notion de distance de contiguïté* : deux zones sont contiguës à l'ordre k (k>0) quand il faut traverser au moins k frontières pour passer de l'une à l'autre

- la prise en compte d'un coefficient de réduction des flux bilatéraux par rapport aux flux nationaux entre régions, mesure du **degré d'intégration européenne** de l'économie régionale espagnole,

Enfin, plutôt que d'introduire a priori des facteurs d'attraction/répulsion exogènes, nous avons pondéré chaque région de départ par la masse de ses envois vers l'ensemble des autres régions.

<sup>3</sup> Distance en kms pour le trajet le plus rapide avec spécification combinée de la fonction distance.



## **LES ÉCHANGES ESPAGNOLS, QUAND INTÉGRATION EUROPÉENNE RIME AVEC PRÉSENCE FRANÇAISE\***

*Christian CALZADA et Cécile MAGALHAES*

L'économie des transports espagnole est encore étroitement dépendante de son passé «ante communautaire» :

- des infrastructures qui constituent la part la plus rigide du système de transport espagnol, compte tenu de leur mauvaise adéquation aux courants d'échanges porteurs,

- un partage modal qui a évolué en faveur de la route, au détriment du fer, mais une profession qui a du mal à se restructurer.

L'intégration européenne a toutefois permis une recomposition des exportations espagnoles, laquelle a bénéficié à la France, premier importateur et deuxième pays investisseur en Espagne en 1991; elle s'est traduite par une nouvelle géographie des échanges qui présage de la constitution d'accords inter-régions voire d'euro-régions.

### **Un mode routier prépondérant**

Le transport routier de marchandises espagnol (*tableau 1*) se caractérise par une forte atomisation de la structure des entreprises, une majorité de PME, un parc vieillissant, des contingentements (communautaire/CEMT), autant de facteurs que jusqu'ici les communautés autonomes n'ont pu corriger, dans un contexte européen d'intégration modale et de compétitivité exacerbée.

### **La mer deuxième rang modal**

Une part prépondérante du trafic de vrac liquide dans un contexte particulier dû à la possession d'îles éloignées du continent et au recul net du trafic de cabotage.

### **Le fer : un passif historique**

Face à une configuration radiale du réseau, au handicap d'un écartement des voies globalement différent des normes européennes, à la main mise totale de RENFE<sup>1</sup> sur le trafic (essentiellement en wagons complets), on assiste à l'émergence de «réseaux autonomes<sup>2</sup>» de transports (contrats de programmes, réfection commune des réseaux, ...).

\*La présente note de synthèse complète celle parue en janvier sur le thème des échanges franco-espagnols. Après l'effet frontière et les interactions régionales, on aborde ici une analyse descriptive des flux de marchandises et de leurs spécificités modale, sectorielle et géographique, au travers de leurs évolutions sur la période 1987-1991 (données CETMO).

<sup>1</sup>RENFE : Red Nacional de los Ferrocarriles Espanoles.

<sup>2</sup>réseaux développés par les Communautés Autonomes Espagnoles.

Tableau 1 - Répartition modale des échanges franco-espagnols en 1991.

Partage modal orienté	France->Espagne	Espagne->France
Route	72%	64%
Mer	19%	33%
Fer	9%	3%

Les échanges interrégionaux peuvent obéir à plusieurs logiques non exclusives l'une de l'autre :

- le concept classique d'avantages comparatifs technologiques et/ou factoriels, les produits constituant le vecteur d'échange des différences entre régions,
- les échanges de produits similaires,
- les échanges dits captifs (internes aux firmes multinationales: région madrilène),
- les échanges intra-branche : un poids important à l'exportation de la Franche Comté (entre 11% et 56%, à l'exception des produits métallurgiques et engrais) qui est à mettre en relation avec le commerce intra-firme important de cette région avec l'Espagne, notamment dans le domaine de l'automobile,
- les échanges dits de proximité géographique: les provinces frontalières de Catalogne et du pays basque espagnol qui connaissent les taux d'exportations de produits agricoles les plus forts; dans le sens opposé la région PACA qui exporte principalement des produits pétroliers, métallurgiques et chimiques.

### **Concentrations spatiales modales et sectorielles**

L'analyse des indices de concentration spatiale<sup>3</sup> des échanges inter régionaux nous indique une spécialisation pour le mode maritime dans le sens France-Espagne, alors qu'à contrario le mode ferroviaire prévaut dans le sens opposé. Les produits français à l'exportation les plus également répartis selon les régions sont les produits agricoles et les denrées alimentaires (à la différence des combustibles minéraux solides); en provenance de l'Espagne les engrais et produits chimiques sont distribués de manière homogène, alors qu'il existe une forte spécialisation régionale à l'exportation pour les minerais et déchets pour la métallurgie.

### **Typologie orientée des échanges**

A partir des taux d'évolution des échanges en volume (1987-1989 et 1989-1991) et des contributions respectives des différents chapitres NST à la croissance (resp. la décroissance) des exportations d'une région, nous avons pu établir une typologie orientée (F-E, E-F) des régions émettrices par une *Classification Ascendante Hiérarchique* basée sur la méthode des centres mobiles sur la période considérée.

Cette analyse a été ensuite rapprochée d'une approche structurelle-géographique, qui permet d'évaluer l'impact de la spécialisation sectorielle à l'exportation de telle région émettrice sur la croissance effective des échanges.

Les régions émettrices<sup>4</sup> sont réparties en fonction des contributions moyennes des différents secteurs à l'évolution des échanges avec l'Espagne.

<sup>3</sup> Indice de Gini pondéré, de disparité, d'Herfindhal, de Theil, ... etc.

## RÉGIONS - EUROPE

Tableau 2 - Croissance en % sur la période

1987-1989	Effet structurel	Effet "géographique"	1989-1991	Effet structurel	Effet "géographique"
classe 1	-10.08	-30.02	classe 1*	-1	-4.5
classe 2	6.14	46.31	classe 2*	18.6	10
classe 3	16.11	26.76	classe 3*	-4.8	71.9
classe 4	16.27	21.17			
classe 5	1.19	86.19			

Entre 1987 et 1989 l'effet structurel joue de manière négative uniquement pour la classe 1 qui connaît une évolution négative de ses échanges sur la période; les autres classes quant à elles, en croissance forte, voient leurs effets "géographiques" prédominer.

4

### 1987-1989

Classe 1 : Aquitaine, Lorraine, Basse-Normandie, PACA, Picardie, Centre, Haute-Normandie et Rhône-Alpes.

Classe 2 : Auvergne, Bourgogne, Bretagne, Champagne-Ardenne, Ile-de-France, Limousin et Midi-Pyrénées.

Classe 3 : Alsace, Franche-Comté, Languedoc-Roussillon, Pays de la Loire.

Classe 4 : Poitou-Charentes.

Classe 5 : Nord-Pas-de-Calais.

### 1989-1991

Classe 1\* : Aquitaine, Midi-Pyrénées, Auvergne, Nord Pas de Calais, Bourgogne, Bretagne, Champagne-Ardenne, Pays de la Loire, Franche-Comté, Poitou-Charentes, Ile de France, Languedoc-Roussillon, Limousin, PACA, Picardie.

Classe 2\* : Alsace, et Centre.

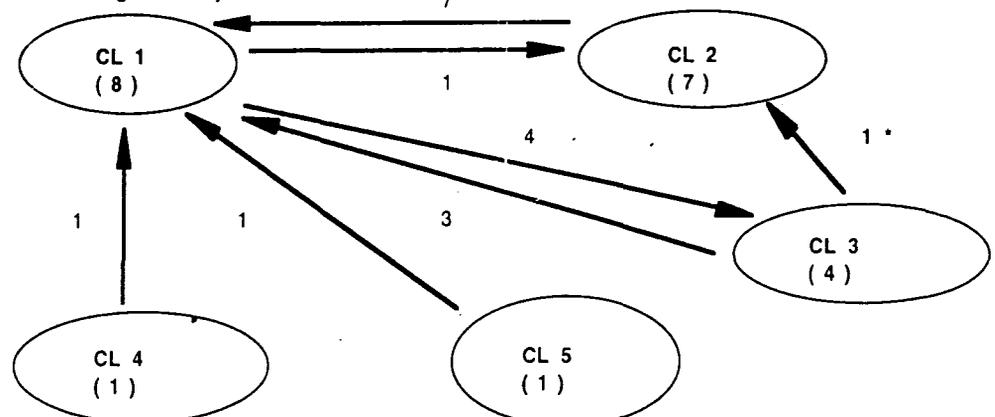
Classe 3\* : Lorraine, Basse-Normandie, Haute-Normandie et Rhône-Alpes.

La période 1989-1991 coïncide avec un niveau d'agrégation régionale plus élevé, (passage de 5 à 3 classes), la croissance globale des échanges toutes classes confondues diminue de 1 point. L'effet structurel joue essentiellement pour la classe 2; a contrario la classe 3 connaît un fort effet "géographique"<sup>5</sup>.

### Réorientation sectorielles des exportations françaises vers l'Espagne

Pour les deux périodes confondues nous avons cherché à analyser sur la base de la typologie précédente, le phénomène de transition temporelle des régions émettrices d'une classe à l'autre (cf. graphique).

Transition des régions françaises d'une classe à l'autre entre 1987-1989 et 1989-1991



Lecture : 1\* = l'Alsace transite de la classe 3 (1987-1989) à la classe 2 (\*) (1989-1991)

\* CL 1: classe 1 à contribution moyenne positive en denrées alimentaires et fourrages (NST 1)

\* CL 2: classe 2 à contribution moyenne positive en divers (NST 9)

\* CL 3: classe 3 à contribution moyenne positive en produits agricoles et animaux vivants (NST 0)

\* CL 4: classe 4 à contribution moyenne positive en produits métallurgiques (NST 5)

\* CL 5: classe 5 à contribution moyenne positive en minerais et déchets pour la métallurgie (NST 4)

<sup>133</sup>effet «géographique» ou résiduel: représente l'écart moyen entre les taux de croissance observés de la région émettrice et les taux de croissance structurels correspondants (taux de croissance qu'aurait connu la région émettrice si tous les secteurs (NST) avaient enregistré une croissance égale à la croissance nationale).

## RÉGIONS - EUROPE

On observe une réorientation générale des exportations régionales françaises vers le secteur des denrées alimentaires et fourrages, notamment pour les régions qui se caractérisaient antérieurement par une diversification tous azimuts.

### Homogénéité des comportements à l'exportation espagnols

Une analyse du même type a été effectuée dans le sens Espagne-France. Devant l'homogénéité des comportements à l'exportation des régions espagnoles en produits agricoles et animaux vivants, nous n'avons pas pu identifier de différences spatiale et temporelle significatives, à l'exception des comportements à l'exportation spécifiques de la Catalogne de 1987 à 1989 en denrées alimentaires et fourrages et de la région valencienne de 1989 à 1991 en produits métallurgiques.

### Préférences régionales à l'exportation

Vu le niveau de désagrégation disponible des échanges franco-espagnols, les échanges croisés n'ont pu être étudiés. Par contre, à l'aide de méthodes d'Analyses Factorielles des Correspondances, nous avons cherché à déterminer les «proximités économiques» entre couples d'origine/destination en terme de flux totaux à l'exportation.

L'analyse des profils interrégionaux des ces flux (1989-1991) nous a permis d'identifier quelques couples de relations «significatives» résumées ci-après (tableau 3).

Tableau 3 - Analyse des principaux profils interrégionaux

Exportations Françaises		Total Exportations	Exportations Espagnoles	
mode	chapitre NST		chapitre NST	mode
mer	9	Bourgogne □ Galicie	9	mer
mer	3 et 8	Paca-Corse □ Andalousie	4 et 3	mer
route	6 et 0	Languedoc-Roussillon □ Valence	0	route
route	0 et 4	Franche-Comté □ Catalogne	8 et 3	route
route	4 et 0	Franche-Comté □ Pays Basque espagnol	3	mer - route
mer	8	Paca-Corse □ Catalogne	8	route
mer	3	Paca-Corse □ Catalogne	3	mer

#### Légende :

NST 0 : produits agricoles et animaux vivants.

NST 3 : produits pétroliers.

NST 4 : minerais et déchets pour la métallurgie.

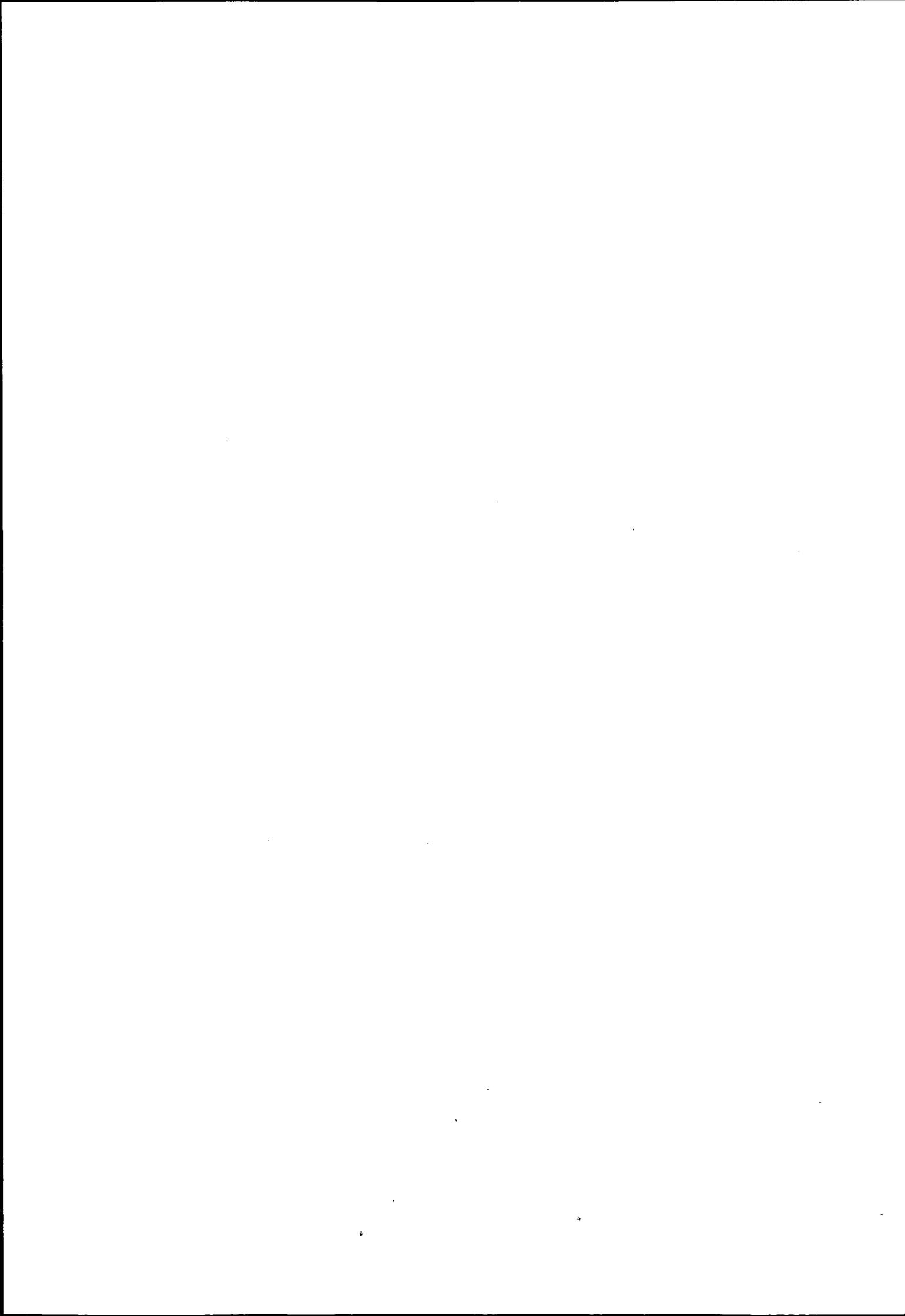
NST 6 : minéraux bruts ou manufacturés et matériaux de construction.

NST 8 : produits chimiques.

NST 9 : divers.

## TABLE DES MATIERES

AVERTISSEMENT AU LECTEUR.....	2
TABLE DES MATIERES.....	3
<b>PREMIERE PARTIE : ANALYSE DESCRIPTIVE DES ECHANGES FRANCO-ESPAGNOLS.....</b>	<b>4</b>
I. SOURCES.....	4
II. L'ECONOMIE ESPAGNOLE.....	4
III. L'ECONOMIE DES TRANSPORTS EN ESPAGNE.....	7
III.1. LA ROUTE : "ATOMISATION et CONTINGEMENTS".....	8
III.2. LE FER : UN "PASSIF HISTORIQUE LOURD".....	12
III.3. LA MER : DEUXIEME RANG MODAL.....	14
IV. CONCENTRATION SPATIALE ET SPECIALISATION.....	25
IV.1. PRINCIPES DE BASE.....	25
IV.1.1. MESURE DE LA SPECIFICITE.....	25
IV.1.2. SPECIFICITE MODALE ET SECTORIELLE DES ECHANGES INTER REGIONAUX FRANCO-ESPAGNOLS.....	26
IV.2. MEASURE DE LA CONCENTRATION SPATIALE.....	30
IV.2.1. LES INDICES DE CONCENTRATION.....	30
IV.2.2. APPROCHE MODALE DE LA CONCENTRATION SPATIALE DES ECHANGES REGIONAUX FRANCO-ESPAGNOLS.....	32
IV.2.3. APPROCHE SECTORIELLE DE LA CONCENTRATION SPATIALE DES ECHANGES REGIONAUX FRANCO-ESPAGNOLS.....	34
IV.3. ANALYSE STRUCTURELLE RESIDUELLE ET CLASSIFICATION.....	35
IV.3.1. ANALYSE STRUCTURELLE GEOGRAPHIQUE DESCRIPTIVE.....	35
IV.3.2. CLASSIFICATION ET EFFET STRUCTUREL.....	37
V. ANALYSES DESCRIPTIVES MULTIVARIEES.....	45
V.1. AFC SUR SERIES CHRONOLOGIQUES : "UNE PREFERENCE COMMUNAUTAIRE QUI JOUE EN FAVEUR DE LA FRANCE".....	45
ANALYSE SECTORIELLE DU COMMERCE BILATERAL FRANCO- ESPAGNOL.....	46
V.2. ACP ROBUSTE.....	48
V.3. AFC SUR LES MATRICES OD.....	50
<b>DEUXIEME PARTIE : METHODES DE GENERATION DE DONNEES INTER REGIONALES A PARTIR DE FLUX REGIONS-PAYS.....</b>	<b>56</b>
I. MODELES DE QUASI INDEPENDANCE ET DE QUASI SYMETRIE.....	56
II. LA METHODE IPF APPLIQUEE AU CAS DES ECHANGES INTER REGIONAUX FRANCO ESPAGNOLS.....	62
<b>TROISIEME PARTIE : MESURE DE L'EFFET FRONTIERE FRANCO-ESPAGNOL.....</b>	<b>67</b>
I. LE JEU DES BARRIERES NON TARIFAIRES.....	67
II. MODELES D'INTERACTIONS SPATIALES.....	67
CONCLUSION.....	72



# PREMIERE PARTIE : ANALYSE DESCRIPTIVE DES ECHANGES FRANCO-ESPAGNOLS

---

## I. SOURCES

Nous avons pu disposer à ce jour des bases de données Flux (pour 1987, 1989 et 1991) et Infrastructures de transports terrestres (jusqu'en 1992) du CETMO (Centre d'Etudes des Transports pour la Méditerranée Occidentale <sup>[1]</sup>) ainsi que de sorties de la banque de données régionales REGIO d'Eurostat <sup>[2]</sup> pour les flux intra régionaux de marchandises par mode (modes fer et route en NUTS I <sup>[3]</sup> pour 1987 et NUTS II pour les années 1989 et 1991).

L'interrogation du logiciel FLUX du CETMO nous a fourni des matrices harmonisées de flux en volume inter régionaux franco-espagnols, dans les deux sens, par mode de transport (mer, route, chemin de fer, autres) et par chapitre de la NST (Nomenclature Statistique des Transport composée de 10 chapitres).

## II. L'ECONOMIE ESPAGNOLE

### *L'Espagne dans la Communauté (1986, 1989): "Des marges de manoeuvre réduites"*

Une adhésion "aménagée" en deux temps : 1986 date de l'entrée dans la CEE et 1989 participation au S.M.E., doublée de régimes dérogatoires spécifiques à chaque domaine.

En adhérant au S.M.E. au début de l'année 1989, l'Espagne a pu réduire l'inflation (abandon du "seigneurage" comme mode de financement du déficit), en accroissant la crédibilité de la politique économique. Il demeure cependant une certaine rigidité à la baisse en raison de coûts salariaux unitaires très élevés, notamment dans les services, l'inflation sous-jacente (hors énergie et alimentaire) continuant malgré tout à progresser sur la période.

---

[1] Base de données CETMO des flux de marchandises et voyageurs dans la Méditerranée occidentale - (programme FLUX) - Barcelona, Mai 1993.  
Base de données CETMO des infrastructures de transport terrestre dans la Méditerranée occidentale (version 92.1 Données jusqu'en 1992), Janvier 1994.

[2] Eurostat Banque de données régionales : REGIO description du contenu Eurostat - E4 statistiques et comptes régionaux, Juillet 1992.

[3] La nomenclature des unités territoriales statistiques (NUTS) ordonne les régions de la Communauté en trois niveaux de classification qui s'articulent entre eux, les unités territoriales de niveau I (NUTS I) couvrant normalement un nombre entier d'unités de niveau II, et ainsi de suite.

Reste que l'économie espagnole souffre d'un certain nombre de *handicaps structurels* :

- *un fort taux de chômage* dû au prolongement des restructurations lancées au début des années 70, un phénomène d'"insiders" rémanent, une inadéquation de l'offre et de la demande de travail du point de vue des qualifications (cf. domaine des transports),

- *un déficit de production* dû à une mauvaise spécialisation internationale particulièrement dans les biens d'équipements,

- *une balance commerciale continûment déficitaire*, mais une balance courante qui elle est à peu près équilibrée en raison de l'excédent du poste tourisme et d'entrées continues de capitaux à long terme (investissement direct et de portefeuille) libérés au moment de l'entrée dans l'Union Européenne, un commerce extérieur peu sensible aux prix.

La France est ainsi le deuxième employeur de l'Espagne en 1991, derrière les Pays-Bas, avec 354 Milliards de pesetas investis directement, chiffre qui ne tient pas compte des investissements des filiales françaises et des opérations de nombreuses entreprises françaises via des holdings implantés aux Pays-Bas ou en Suisse. La faiblesse structurelle des coûts unitaires de la main d'oeuvre y est pour beaucoup, même si celle-ci tend à se résorber.

Comptant sur les 42 Milliards de FF du Fonds de cohésion communautaire d'ici à 1997, le gouvernement espagnol par le biais de l'I.N.I. (Institut National de l'Industrie) cherche à séduire les firmes internationales en subventionnant, jusqu'à 65%, les projets présentés, et en les orientant vers les régions en déclin (76% du territoire espagnol répond à l'objectif N° 1 du FEDER : 1 400 Mds de pesetas pour les régions espagnoles en 1989-93). Les investissements directs français sont localisés essentiellement sur la région madrilène et la Catalogne, l'Espagne restant un tremplin pour l'Amérique Latine.

- *une stratégie économique essentiellement centrée sur une politique monétaire restrictive*, avec des taux d'intérêt réels très élevés et de plus en plus instables, un taux de change fort (politique de change basée sur la maintien à tout prix de la peseta au niveau de son plafond dans le S.M.E.). D'où le *paradoxe espagnol* qui associe déficit commercial élevé avec réserves de change importantes.

	Indice implicite Prix à la consommation privée % de variation d'une année sur l'autre			taux de chômage définition courante % de variation d'une année sur l'autre			PIB en volume % de variation d'une année sur l'autre		
	ESPAGNE	FRANCE	CE	ESPAGNE	FRANCE	CE	ESPAGNE	FRANCE	CE
1987	5,7	3,2	3,5	20,5	10,5	10,9	5,6	2,3	2,9
1989	6,6	3,4	4,8	17,3	9,4	9,3	4,7	4,3	3,5
1991	6,3	3,2	5,3	16,3	9,5	9,2	2,2	0,8	1,5
1994 *	4,5	1,7	3,1	24,5	12,3	12	1,2	1,8	1,9

Source: Perspectives Economiques de l'OCDE, 55 - Juin 1994

	Balances courantes en % du PIB			Coûts unitaires de la main d'oeuvre dans le secteur des entreprises % de variation d'une année sur l'autre			Prix des exportations (valeurs unitaires moyennes) % de variations, en monnaie nationale			Prix des importations (valeurs unitaires moyennes) % de variations, en monnaie nationale		
	ESPAGNE	FRANCE	CE	ESPAGNE	FRANCE	CE	ESPAGNE	FRANCE	CE	ESPAGNE	FRANCE	CE
1987		-0,6	0,8	3,9	1,9	3,4	2,4	-0,6	-1,2	-3,2	-1,1	-2,9
1989	-2,9	-0,6		4,9	1,1	3,8	4,8	4,9	6,4	2,3	7,1	6,5
1991	-3,2	-0,6	-1	6,1	3,7	5,4	-1,4	-0,2	-0,2	-2,8	-0,7	-0,1
1994 *	-0,5	1,4	0,5	2	-0,7	0,4	1,8	0,5	1,3	3,3	-1	1

Source: Perspectives Economiques de l'OCDE, 55 - Juin 1994

### III. L'ECONOMIE DES TRANSPORTS EN ESPAGNE

La route est le mode de transport prépondérant en Espagne, tant au niveau des trafics générés que des projets:

*Projets d'investissements en infrastructure en Espagne à l'Horizon 2007 par source de financement (hors transports urbains)*

		1992 (Millions de pesetas)	TAMC 2007-1993
Route	Etat	5 170	4.60%
	Autres Sources	245	4.53%
Fer	Etat	1 914	4.60%
	Autres Sources	1 001	4.61%
Ports	Etat	0	
	Autres Sources	800	4.57%
Aéroports	Etat	0	
	Autres Sources	1 000	4.61%
Transport combiné	Etat	101	4.72%
	Autres Sources	20	3.72%
Environnement	Etat	78	4.47%
	Autres Sources	50	4.26%
<b>TOTAL</b>		<b>10 379</b>	<b>44.67%</b>

Source : M.O.P.T. Secretaria General de Planificacion Concertation y Territorial (1993)

Plan Director de Infraestructuras 1993-2007

### III.1. LA ROUTE : "ATOMISATION ET CONTINGEMENTS"

Les principales caractéristiques du mode routier sont les suivantes :

\* *au niveau national:*

- *une majorité de P.M.E.* utilisant des véhicules légers sur un faible rayon d'action.  
 - *une atomisation de la structure des entreprises de transport public espagnol* (voir tableaux) : les "gros transporteurs" (autour de 50 véhicules par entreprise en moyenne), dont la charge par véhicule est la plus importante, voient leur part en capacité de chargement du fret routier espagnol décroître de 2.3 points sur la période 1987-1989.

- *une nouvelle réglementation des transports* : la LOi sur les Transports Terrestres (LOTT) dont l'objectif est la rationalisation de la profession : plus de qualitatif et moins de quantitatif.

- la place encore importante du *compte propre* en Espagne

Les principaux trafics routiers en 1992 sont les suivants :

Noeud initial	région d'origine	Noeud final	région de destination	Dénomination européenne	Dénomination nationale	Nombre de voies	CMJ Poids Lourds
Irun	Pais Vasco	Miranda de Ebro	Rioja	E05	NI	3	3 767
Manzanares	Castilla-la-Mancha	Madrid	Madrid	E05	NIV	2x2	4 167
Bailen	Andalucia	Cordoba	Andalucia	E05	NIV	2x2	4 590
Barcelona	Catalunya	La Junquera	Catalunya	E15	A7	2x2	5 550
Requena	Valencia	Valenciana	Valenciana	E901	NIII	3	7 656
El Vendrell	Catalunya	Barcelona	Catalunya	E15	A7	2x2	9 463
Barcelona	Catalunya	Puigcerba	Catalunya	E09	C411	3	952

Source: CETMO, Base FLUX - 1992

### *Une atomisation de la structure des entreprises de transport public espagnol*

(source: FUENTE Direccion General del Transporte Terrestre y elaboracion del IETC del Ministerio de Obras Publicas, transportes y Medio Ambiente (1987, 1989, 1991)).

#### **PARC TOTAL DES ENTREPRISES DE TRANSPORT PUBLIC ESPAGNOL**

( pourcentage du total)

	1987	1989	1991*
1 véhicule	81.8	80.8	68.7
2 à 5 véhicules	16.4	17.5	27.1
6 à 20 véhicules	1.6	1.5	3.7
plus de 20 véhicules	0.2	0.2	0.5
	100	100	100

\* à partir de 1990 on retire les véhicules de moins de 2 t.

#### **CHARGE PAR VEHICULES**

	1987	1989	1991
1 véhicule	5.93	5.09	nc
2 à 5 véhicules	10.56	8.05	nc
6 à 20 véhicules	15.22	12.97	nc
plus de 20 véhicules	17.27	15.71	nc

#### **CAPACITE, charge en pourcentage**

	1987	1989	1991
1 véhicule	35.8	36.4	nc
2 à 5 véhicules	31.3	32.7	nc
6 à 20 véhicules	16.6	16.3	nc
plus de 20 véhicules	16.3	14.6	nc

#### **NOMBRE DE VEHICULES MOYEN PAR ENTREPRISE**

	1987	1989	1991
1 véhicule	1	1	1
2 à 5 véhicules	2.46	2.46	2.59
6 à 20 véhicules	9.33	9.33	9.22
plus de 20 véhicules	50.85	47.79	42.26

\* *au niveau international:*

- *un partage modal favorable à la route.* Le pavillon espagnol est majoritaire (pouvant aller jusqu'à 70%) jusqu'au début des années 80 ; alors que le pavillon français ne le devient qu'à partir de 1990 en raison d'une pleine mutation de la profession routière en Espagne (grèves d'octobre 1990), et d'une compétitivité prix-qualité accrue.

- *l'existence d'un quasi monopole sur le transport international de gros transporteurs "qualifiés"* réunis au sein de l'association membre de l'I.R.U, l'A.S.T.I.C. à Madrid, avec la mise en place du premier "Juste à temps" trans-européen.

- *une barrière naturelle*, les Pyrénées, qui oblige les camions à emprunter deux grands axes :

Hendaye (Pays basque), avec des problèmes de congestion qui peuvent être générés par plusieurs facteurs (grèves, terrorisme, aléas climatiques, migrations estivales), ainsi que des problèmes d'infrastructure et des délais en douanes,

le Perthus (Catalogne -La Junquera), en attendant l'éventuelle mise en place du tunnel du Somport,

le tunnel du Puy-Morens (Toulouse - Barcelone).

- *Trois régimes réglementaires :*

\* *le régime communautaire (CE) :* autorisations à validité maximale d'un an calendaire,

\* *le régime CEMT :* autorisations à temps, multilatérales valables dans 19 pays,

\* *le régime bilatéral* remplacé par le régime CE au 01/01/93 qui prévoyait trois zones d'activité : une zone courte (frontalière) soumise à autorisation non contingente, une zone transit, et une zone longue soumise à autorisation contingentée (cf. tableaux).

Ce dernier type de contingent s'est avéré insuffisant dès 1987, l'augmentation (+ 38%) du contingent CE est venu calmer les choses. Notons que l'Espagne bien qu'ayant ratifié toutes les conventions européennes transport (A.D.R., A.T.P., C.M.R, ...) pratique toujours à Irun des prix d'amendes prohibitifs.

**CONTINGENTS PAR REGIMES REGLEMENTAIRES DE TRANSPORT  
INTERNATIONAL DE MARCHANDISES AVEC LA FRANCE**  
(en nombre d'autorisations)

	1987	1989	1991*
<i>régime bilatéral*</i>	100 000	131 500	138 000
<i>régime CEMT</i>	48	58	58
<i>régime CE</i>	1 014	2 161	4 286

\* zone longue y compris transit

**UTILISATION DES AUTORISATIONS**

	1987	1989	1991*
<i>régime bilatéral</i> (en nombre de voyages)			
zone courte	155 284	120 587	137 500
zone longue	57 011	58 897	61 418
transit	116 484	129 921	94 045
<i>régime CE</i> (en tonnes/km)			
Espagne-France	235.8	321.2	533.8
France-Espagne	230	351.8	529.4

### III.2. LE FER : UN "PASSIF HISTORIQUE LOURD"

Le part modale fer en Espagne qui avoisine les 6% est largement inférieure à la moyenne européenne qui tourne autour des 18%.

*\* au niveau national:*

- *une gestion du réseau partagée entre deux sociétés d'Etat*, la RENFE (Réseau National des chemins de Fer Espagnols) qui gère depuis 1941 le réseau espagnol à voie large, et la FEVE (Chemins de Fer Espagnol à Voie Etroite) disposant du réseau aux normes communautaires. Ainsi, le réseau ferroviaire espagnol est encore en voie d'électrification (surtout pour la RENFE, cf. tableau).

- *l'essentiel du trafic de marchandises est réalisé par la RENFE* (à plus de 96%) et par wagons complets, dont la composition par marchandises révèle la prépondérance du poids des minéraux et produits sidérurgiques (cf. tableau).

*\* au niveau international:*

Il existe plusieurs freins au développement des échanges avec la France dont les principales causes sont:

- *le handicap d'un écartement des voies globalement différent des normes européennes* qui génère à la fois :

\* *pour les trafics à l'international des coûts supplémentaires suivant les techniques utilisées* (transbordement de wagon à wagon en Espagne en fonction du sens du trafic et du conditionnement du produit, chantiers de changement d'essieux en France de la société privée TRANSFESA [<sup>1</sup>] pour les échanges Sud-Nord), transbordement de caisses entre wagons), surtout dans l'acheminement du transport international, une multiplicité d'opérateurs pour le transport combiné essentiellement d'automobiles (TRANSNOVA, EUROTERMINAL, INTERCONTAINER,...),

\* *des délais surtout lorsque il y a tranbordement* (retards moindres pour les trains complets).

- *une rigidité des tarifs internationaux* qui s'oppose à la forte fluctuation des tarifs routiers avec la demande.

---

<sup>1</sup>TRANSFESA: Transportes Ferroviarios Especiales S.A. Pour compléments voir J.P. GIBLIN (citée précédemment).

## STRUCTURE DES RESEAUX PAR OPERATEURS

	1987	1989	1991*
<i>RENFE</i>			
voie unique non électrifiée	50.1	48.7	48.1
voie double non électrifiée	0.2	0.2	0.7
voie unique électrifiée	29.3	30.3	30.3
voie double électrifiée	20.4	20.8	20.9
<i>FEVE</i>			
voie unique non électrifiée	86.8	86.1	85.6
voie double non électrifiée	3.7	3.9	4.3
voie unique électrifiée	7.5	7.9	7.9
voie double électrifiée	2.0	2.1	2.2
	8.9	8.5	8.4

Source: El transporte y Las Comunicaciones en España en cifras. Extracto del Informe Anual 1992, M.O.P.T.

## TRAFIC DE MARCHANDISES DE LA RENFE PAR SUPPORT DE TRANSPORT

(pourcentage en tonne/km)

	1987	1989	1991*
wagon complet	70.3	69.6	68
container	22	21.7	22.8
Autres(Cargo-express,"paquet-express,"transport interne")	7.7	8.7	9.2

Source: FUENTE - RENFE - 1987, 1989, 1991.

### III.3. LA MER : DEUXIEME RANG MODAL

Ce mode se caractérise par :

\* *au niveau intérieur:*

- *la possession d'îles éloignées du continent* (Baléares, Ceuta-Melilla, Les Canaries) et d'un périmètre côtier de près de 4 000 kilomètres ont grandement favorisé le développement du cabotage même si celui ci est en régression.

- *une chute du trafic de cabotage* de -12.7% sur la même période (la part du vrac liquide représente 57% du total). Santa Cruz de Tenerife (Baléares) est le seul port espagnol qui contribue positivement à la croissance du trafic dans un contexte général de récession tiré par la chute du port de Tarragone (Catalogne).

\* *au niveau extérieur:*

- *une évolution du trafic extérieur de marchandises en volume* de plus de 16,8% sur la période 1987-1991, avec une part prépondérante du vrac liquide (49% du total). Le port d'Algeciras (Andalousie) est celui qui contribue le plus à la croissance du trafic extérieur sur la période considérée (cf. tableau).

- *une activité portuaire fortement dominée par le transport de produits pétroliers.*

#### CONTRIBUTIONS A LA CROISSANCE DES TRAFICS MARITIMES

<i>Trafic de cabotage</i>	1985-1991	1987-1991
Algeciras	-0.72	-1.38
Tarragona	-2.78	-5.07
Barcelona	0.16	-0.4
Santa Cruz de Tenerife	0.96	1.42
Cartagena	0.13	-0.23
reste	-10.87	-7.01

Source: El transporte y Las Comunicaciones en espana en cifras. Extracto del Informe Annual 1992, M.O.P.T.

<i>Trafic extérieur régional</i>	1985-1991	1987-1991
Bilbao	2.16	2.85
Tarragona	3.45	2.63
Barcelona	0.28	1.2
Algeciras	6.25	4
Gijon	0.99	1.42
reste	8.09	4.66

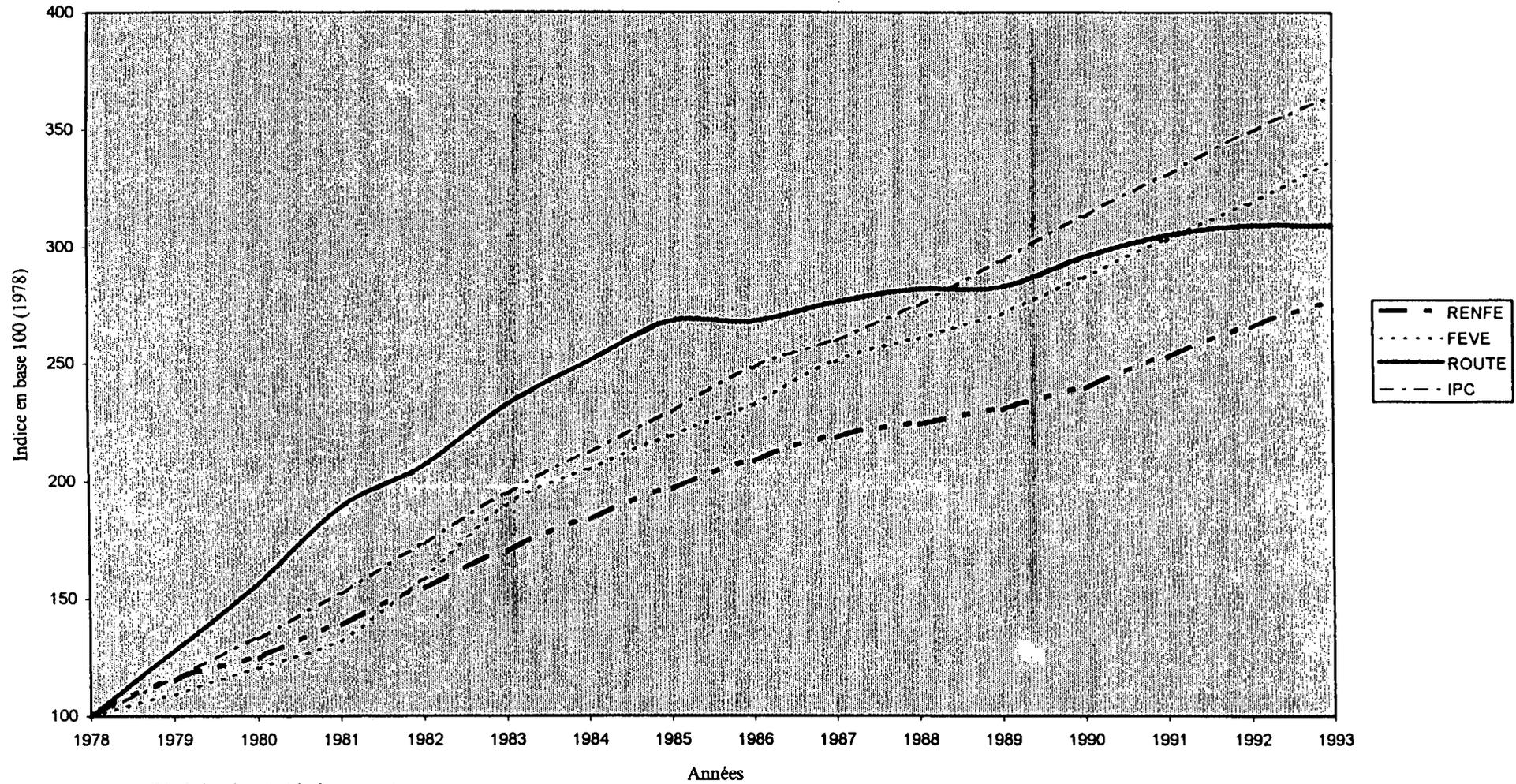
Source: El transporte y Las Comunicaciones en espana en cifras. Extracto del Informe Annual 1992, M.O.P.T.

Le système de transport espagnol devrait <sup>2</sup>, au cours de la prochaine décennie jouer le rôle de catalyseur du développement économique régional. La fusion opérée depuis peu de l'ancien Ministère des Transports et du Tourisme avec le Ministère des Travaux publics, en laissant de côté le Tourisme, va dans ce sens.

---

<sup>2</sup>Journal of Transport Economics and Policy, May 1994, pp. 211-214.

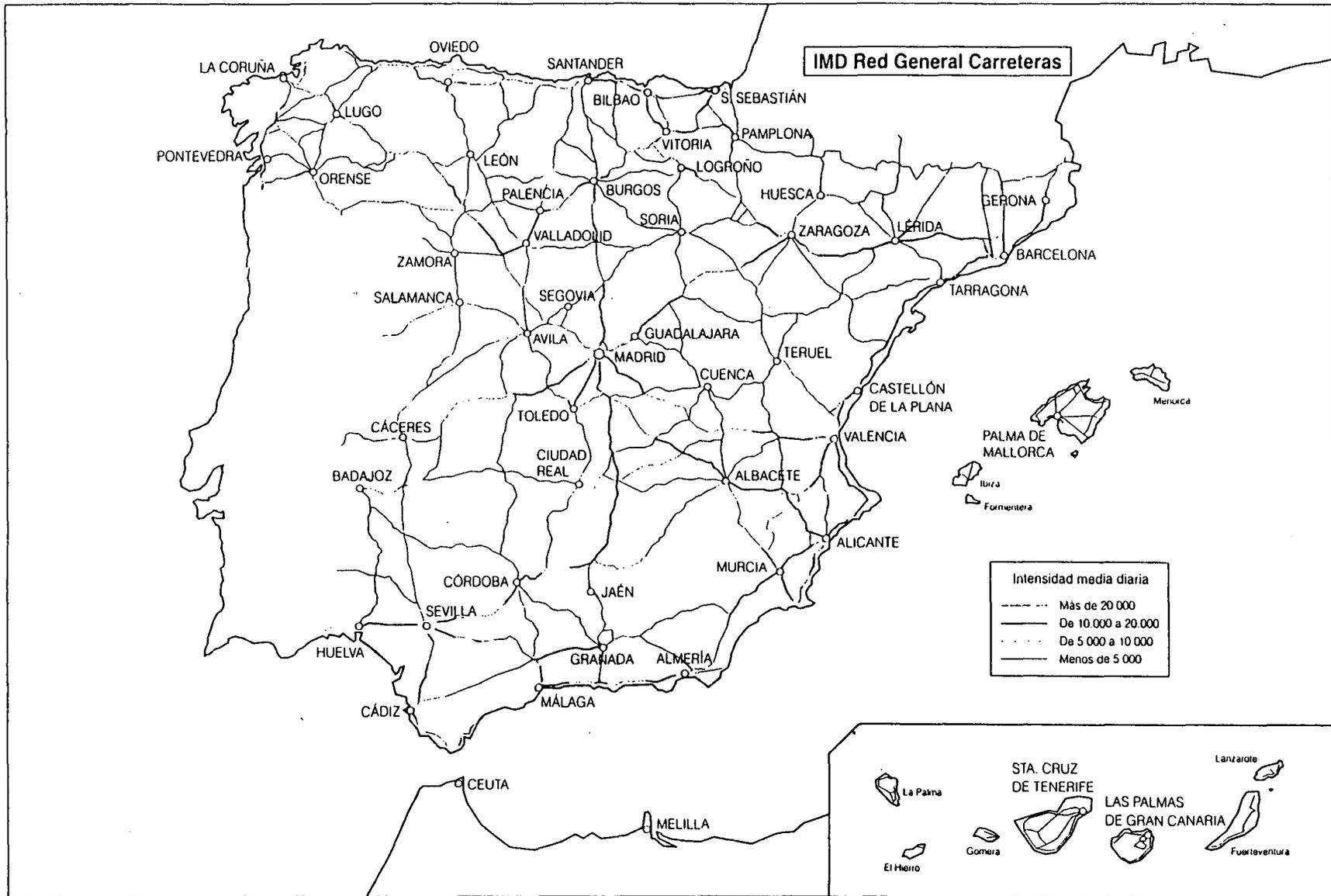
Indices des tarifs officiels marchandises par mode



IPC: Indice des prix à la Consommation

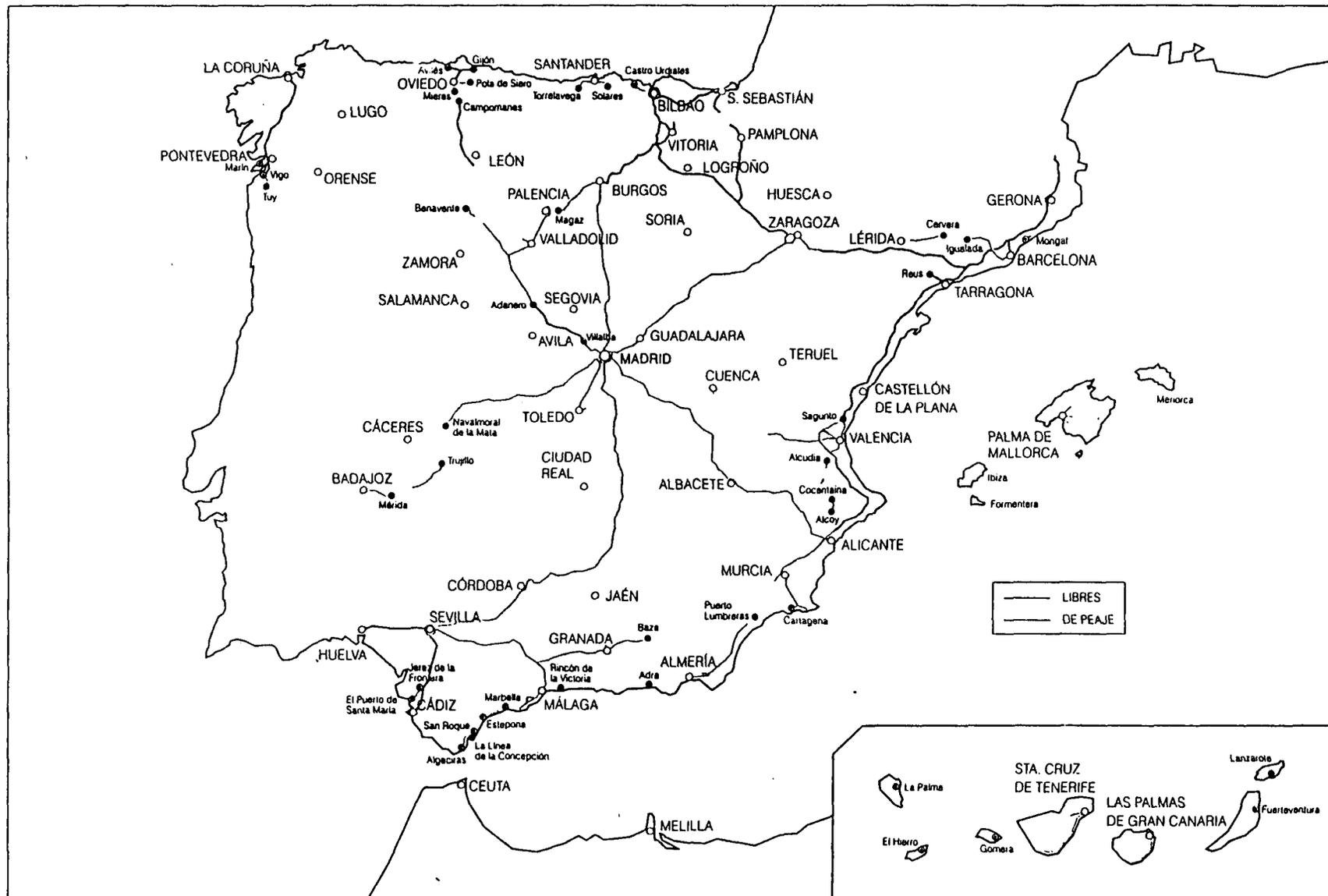
FUENTE: Elaboracion del IETC.

RED DE CARRETERAS DE INTERÉS GENERAL AL 31-XII-92



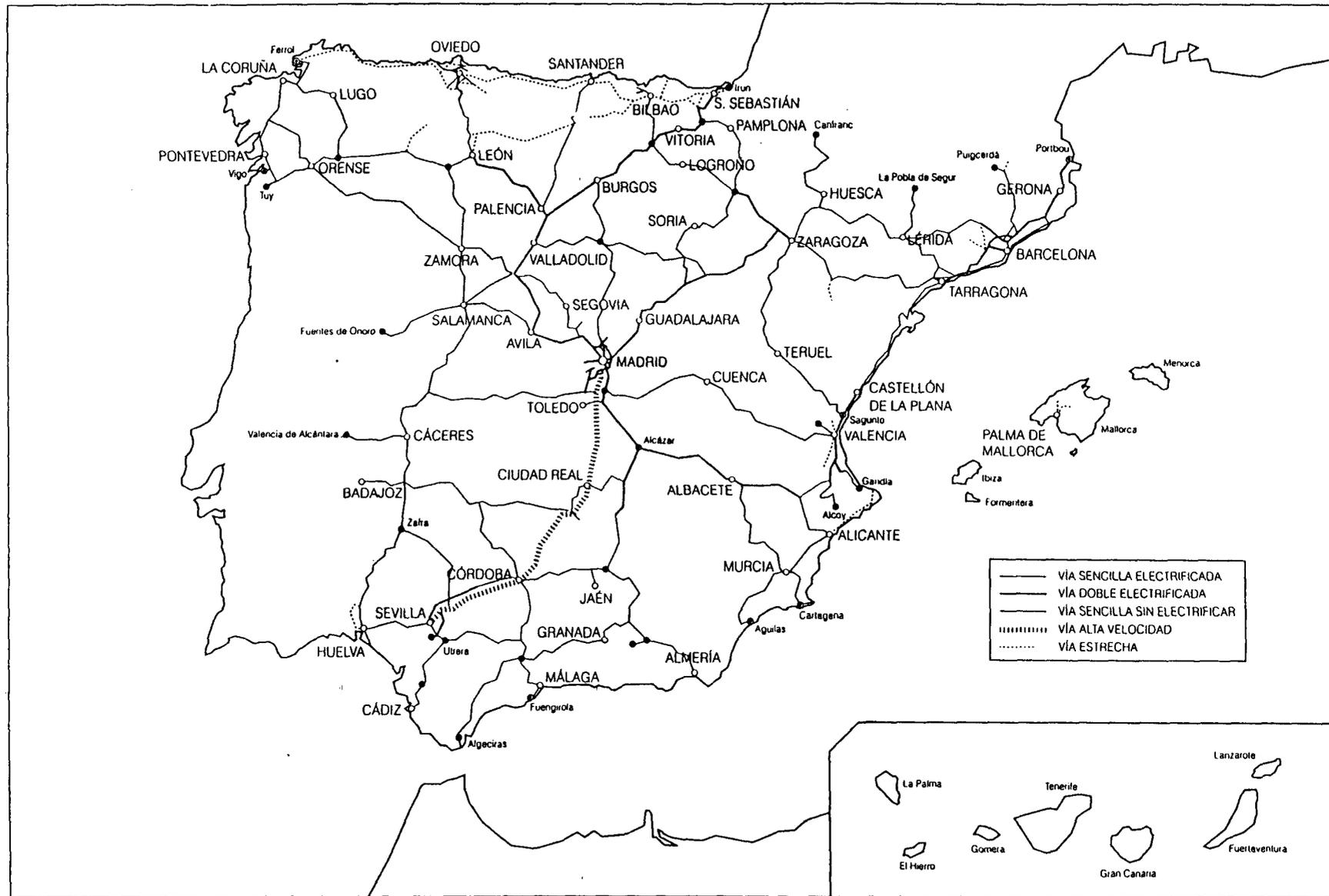
FUENTE: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, D.G. de Carreteras.

RED DE VÍAS DE GRAN CAPACIDAD AL 31-XII-92



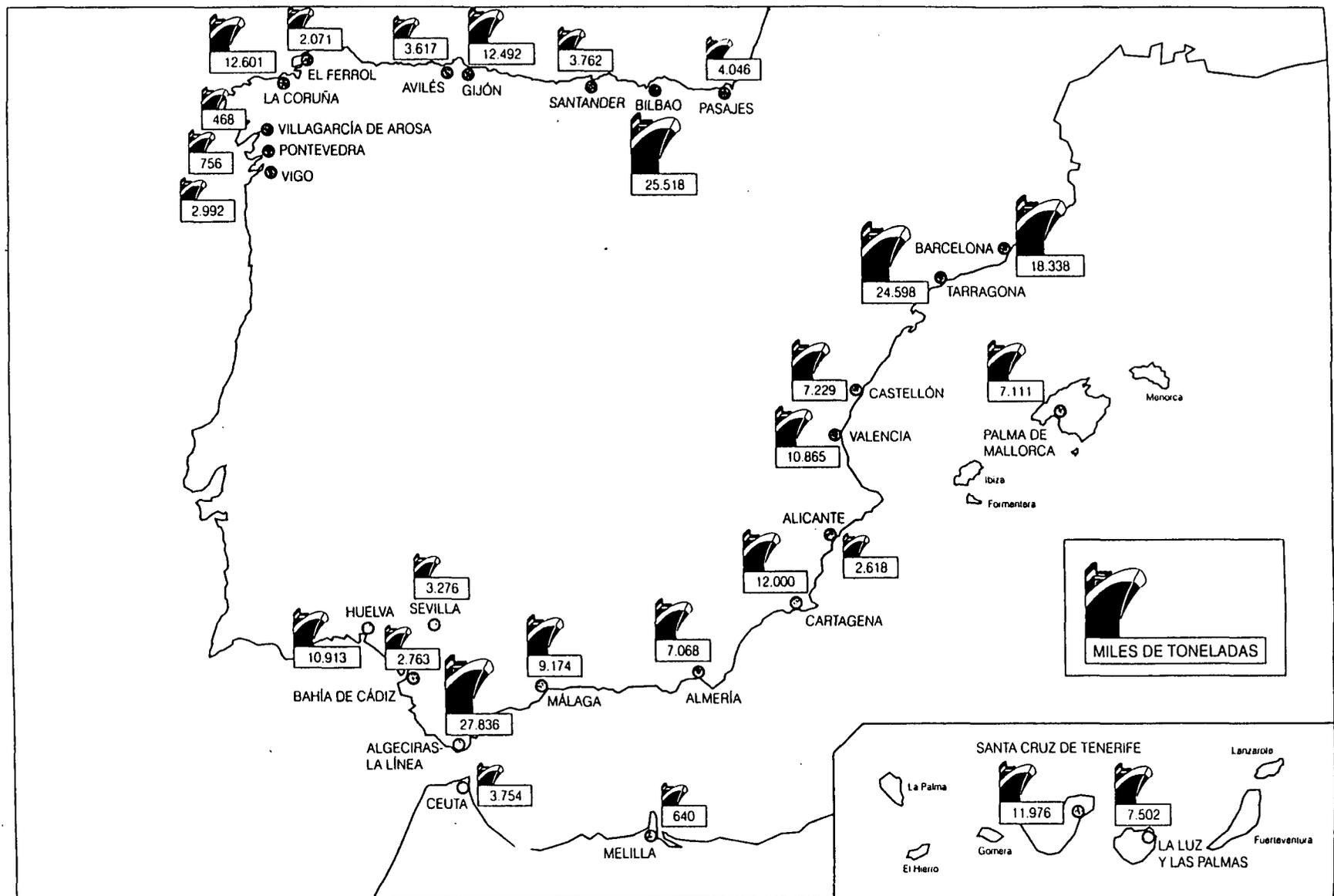
FUENTE: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, D.G. de Carreteras.

RED DE FERROCARRILES PÚBLICOS AL 31-XII-92



FUENTE: RENFE.

TRÁFICO PORTUARIO DE MERCANCÍAS (CABOTAJE Y EXTERIOR). Año 1992



FUENTE: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. E.P. Puertos del Estado.

*Réseau routier espagnol 1992 - Principaux trafics*

Noeud Initial		Noeud Final		Dénomination européenne	Dénomination nationale	Nombre de voies	CMJ Poids Lourds
<b>IRUN</b>	<b>PAIS VASCO</b>	<b>MIRANDA DE EBRO</b>	<b>RIOJA</b>	<b>E05</b>	<b>NI</b>	<b>3</b>	<b>3 767</b>
MANZANARES	CASTILLA - LA - MANCHA	MADRID	MADRID	E05	NIV	2x2	4 167
BAIEN	ANDALUCIA	CORDOBA	ANDALUCIA	E05	NIV	2x2	4 590
<b>BARCELONA</b>	<b>CATALUNYA</b>	<b>LA JUNQUERA</b>	<b>CATALUNYA</b>	<b>E15</b>	<b>A7</b>	<b>2x2</b>	<b>5 550</b>
REQUENA	VALENCIANA	VALENCIA	VALENCIANA	E901	NIII	3	7 656
EL VENDRELL	CATALUNYA	BARCELONA	CATALUNYA	E15	A7	2x2	9 463
<b>BARCELONA</b>	<b>CATALUNYA</b>	<b>PUIGCERDA</b>	<b>CATALUNYA</b>	<b>E09</b>	<b>C1411</b>	<b>3</b>	<b>952</b>

*en gras points frontières*

*Projets d'investissements en Infrastructure de transports  
en Espagne à l'horizon 2007, par source de financement.  
Hors transports urbains - Prix 1992*

		1992 (Millions de pesetas)	moyenne annuelle
<b>ROUTE</b>			
	<i>Etat</i>	5 170	345
	<i>Autres Sources</i>	245	16
<b>FER</b>			
	<i>Etat</i>	1 914	128
	<i>Autres Sources</i>	1 001	67
<b>PORTS</b>			
	<i>Etat</i>	0	0
	<i>Autres Sources</i>	800	53
<b>AEROPORTS</b>			
	<i>Etat</i>	0	0
	<i>Autres Sources</i>	1 000	67
<b>TRANSPORT COMBINE</b>			
	<i>Etat</i>	101	7
	<i>Autres Sources</i>	20	1
<b>ENVIRONNEMENT</b>			
	<i>Etat</i>	78	5
	<i>Autres Sources</i>	50	3
<b>TOTAL</b>		<b>10 379</b>	<b>692</b>
	<i>Etat</i>	7 263	485
	<i>Autres Sources</i>	3 116	207

*Source: Department of Public Works and Transport.*

*Filiales espagnoles de groupes français*

<i>Groupe</i>	<i>Actionnaire principal</i>	<i>Localisation espagnol</i>	<i>Effectifs</i>	<i>CA 1990 en Mds FF</i>
Fasa-Renault	Renault (83%)	CASTILLA Y LEON	17 400	23
CEPSA	Elf (34%)	MADRID	2 700	22,6
Citr�en Hispania	PSA (92%)	GALICIA	9 000	12,2
Peugeot - Talbot	PSA (100%)	MADRID	6 600	9
Alcatel Standard Iberica	Alcatel (100%)	CANTABRIA	7 300	8
SAFE - Michelin	Michelin (100%)	MADRID	12 000	7
Industria de aliminium	Pechiney	MADRID	4 000	3,8

<i>Groupe</i>	<i>Activité</i>	<i>Actionnaire principal</i>	<i>CA 1990 (en milliards de francs)</i>	<i>Effectifs</i>
SEAT	Automobile	Volkswagen (99,99%)	27	21600
Fasa-Renault	Automobile	Renault (83%)	23	17400
CEPSA	Automobile	Elf (34%)	22,6	2700
General Motors Espana	Automobile	GM (100%)	19,6	10300
Ford Espana	Automobile	Ford (100%)	19,5	10900
FIAT Iberica	Automobile	Fiat (100%)	12	6400
Citroen Hispania	Automobile	PSA (92%)	12,2	9000
IBM Espana	Informatique	IBM (100%)	11,7	5200
Peugeot-Talbot	Automobile	PSA (100%)	9	6600
Alcatel standard Iberica	Télécommunications	Alcatel (100%)	8	7300
Nissan Motors Iberica	Automobile	Nissan (100%)	7,8	6700
Nestlé-AEPA	Agro-alimentaire	Nestlé (100%)	5,2	5100
Mercedes-Benz	Automobile	Daimler-Benz (87%)	5,1	3300
Cristaleria espanola	Verre	Saint-Gobain (75%)	5	3000
SAFE-Michelin	Pneumatique	Michelin (100%)	7	12000
ENASA	Automobile	Fiat (60%)	4,8	5200
Ericsson Telecommunicacion	Télécommunications	Ericsson (100%)	4,8	3300
Dow Chemicals Iberica	Chimie	Dow (100%)	4,3	1000
Petromed	Pétrole	BP (100%)	4,1	5600
Industria de aluminium	Aluminium	Pechiney	3,8	4000

Source: *Entreprises*.

## IV. CONCENTRATION SPATIALE ET SPECIALISATION

### IV.1. PRINCIPES DE BASE

#### IV.1.1. MESURE DE LA SPECIFICITE

On dispose de flux de transport régionaux  $X$  par mode et par chapitre pour les 21 régions françaises vers les 18 régions espagnoles et réciproquement pour les années 1987, 89 et 91. Analyser la répartition spatiale revient à déterminer le degré de concentration, de dispersion, de ces échanges.

Afin de tenir compte des différences de taille entre les unités géographiques, on introduit une répartition spatiale de référence, donnée par la variable  $Z$  ; ici le total des échanges, tous modes confondus, pour l'année et le sens considérés.

Pour une région  $r$ , la différence entre  $X_r$  et  $Z$  est mesurée par la spécificité  $S_r$ , égale au rapport des parts relatives de la région  $r$  dans  $X_r$  et dans  $Z$  :

$$S_r = (X_r / X) / (Z_r / Z) = q_r / p_r \quad \text{avec} \quad X = \sum_r X_r$$

et  $Z = \sum_r Z_r$

Quand les répartitions spatiales de  $X$  et  $Z$  sont identiques, les spécificités  $S_r$  sont égales à l'unité. Quand au contraire  $X$  est présent dans quelques régions et absent dans les autres,  $S_r$  sera nul ou aura une valeur beaucoup plus grande que 1.

#### IV.1.2. SPECIFICITE MODALE ET SECTORIELLE DES ECHANGES INTER REGIONAUX

##### FRANCO-ESPAGNOLS

- sens *Espagne-France* :

Sur trois années, 1987-89-91, les échanges régionaux Espagne-France s'effectuent pour 64% par la route, 33% par les voies maritimes, et 3% seulement par le fer.

Navarra, Rioja, Cantabria et Extremadura sont les régions espagnoles qui utilisent le plus le mode routier : plus de 90% des échanges sont effectués par ce type de transport. Cependant, ces quatre régions ne sont pas celles qui réalisent le trafic routier le plus important : Catalunya, Euskadi, Valencia et Madrid représentent en moyenne, sur les trois années considérées, plus de 60% des exportations espagnoles vers la France par le mode routier.

Asturias, Andalucia et Canarias, régions ouvertes sur l'océan atlantique et la Méditerranée, effectuent la plupart de leurs échanges vers la France par la voie maritime (plus de 70%) ; alors que ce même mode est très peu emprunté par l'ensemble des autres régions espagnoles.

Aragon, quant à elle, est une des rares régions à pratiquer le mode ferroviaire (18% du trafic) pour le transport de marchandises vers la France.

L'examen des exportations vers la France par type de produits, tous modes confondus, fait apparaître la prépondérance de la région catalane sur les autres régions espagnoles : elle effectue en effet entre 13% et 45% du total des échanges (hormis pour les engrais : nst7), et jusqu'à 82% pour les denrées alimentaires et fourrages (nst1) en 1987.

Toutes branches confondues, Catalunya et Euskadi représentent respectivement 34% et 20% des exportations de marchandises en direction de la France.

Le tableau récapitulatif suivant représente les régions les plus exportatrices par produit quel que soit le mode :

NST 0	NST 1	NST 2	NST 3	NST 4	NST 5	NST 6	NST 7	NST 8	NST 9
catalunya 42%	catalunya 47%	catalunya 34%	catalunya 35	euskadi 65%	euskadi 42%	catalunya 44%	madrid 24%	catalunya 45%	catalunya 34%
navarra 10%	castilla-leon 11%	madrid 14%	madrid 15%	catalunya 14%	catalunya 18%	valencia 23%	castilla-leon 21%	euskadi 15%	euskadi 20%
	madrid 10%	andalucia 13%	andalucia 14%		valencia 14%	euskadi 14%	aragon 13%		
			euskadi 10%				valencia 11%		

\* Chiffres 1991

La préférence modale peut aussi être repérée par l'indice de spécificité  $S_r$  calculé pour chaque région, et chaque mode sur les trois années considérées. Navarre, Rioja et Cantabria, ayant l'indice de spécificité le plus élevé sur les trois ans, présentent une certaine préférence pour le mode routier pour leurs exportations vers la France ; Asturias, Andalousie et Galicie pour la mer ; et Aragon, Castille-Leon pour le fer.

De même, il est intéressant de comparer les résultats du tableau précédent prenant en compte la part de chacune des régions dans le total des exportations vers la France, et la spécialisation de chacune de ces régions.

Ainsi on remarque que Catalunya et Navarre notamment, bien qu'effectuant les plus importantes exportations vers la France en matière de produits agricoles et animaux vivants, ne sont pas spécialisées dans cette branche (NST 0). En effet, elles porteraient plus particulièrement leurs efforts vers les combustibles et minéraux solides (NST2) ainsi que vers les engrais (NST7).

Le tableau suivant résume les spécificités modales et sectorielles de chacune des régions espagnoles.

Canaries	NST3	NST1	Route	Aragon*	NST6	NST8	Fer
Cantabrie	NST5	NST1	Route	Castille-leon	NST6	NST1	Fer
Castille-la-manche	NST1	NST6	Route	Valence	NST0	NST9	Fer
Extremadure	NST1	NST0	Route				
Murcie	NST0	NST1	Route	Asturies	NST5	NST8	Autres
Navarre*	NST7	NST6	Route	Baleares	NST0	NST1	Autres
Rioja	NST6	NST1	Route	Catalogne*	NST7	NST8 et 2	Autres
				Madrid	NST6	NST5	Autres
Andalousie	NST4	NST0	Mer				
Euskadi*	NST2	NST3	Mer				
Galicie	NST6	NST3	Mer				

1991, \*: régions frontalières.

*- sens France-Espagne :*

La part du mode routier est croissante depuis 1987 (53% à 72%). Il représente en effet 72% du trafic de marchandises des régions françaises vers les régions espagnoles, les voies maritimes 19% et le mode ferroviaire 9%.

Beaucoup de régions françaises utilisent principalement (à plus de 90%) la route, telles que l'Alsace, l'Aquitaine, l'Auvergne et les Pays de la Loire (en 1991). Pourtant, ces régions ne sont pas celles qui exportent le plus par ce mode : la Franche-Comté effectue à elle seule 27% des exportations par la route, suivie par les Pays de la Loire, 11%, et le Languedoc Roussillon, 9%. De plus, on peut remarquer que toutes les régions précitées ont leur indice de spécificité le plus fort pour le mode routier.

Seulement deux régions effectuent, en 1991, plus de la moitié de leurs échanges vers l'Espagne par la mer : le Nord Pas de Calais et Paca-Corse dont la situation géographique favorise ce type de transport (cf. partie sur l'analyse structurelle-résiduelle). Néanmoins, les régions Centre, Basse Normandie et Lorraine tentent, malgré une situation géographique peu propice, de développer les échanges par ce moyen de transport : leur indice de spécificité se situe en effet parmi les 5 premiers.

Le mode ferroviaire, peu utilisé, représente 30 à 40% des échanges vers le territoire espagnol pour la Bretagne, Poitou-Charentes et Midi-Pyrénées. Les régions Rhône-Alpes et Haute-Normandie essaient néanmoins de se spécialiser dans ce mode de transport : la Haute-Normandie a le 2ème indice de spécificité (3.80) et Rhône-Alpes le 5ème (3.04).

Les autres modes de transport sont une fois encore très peu utilisés : de l'ordre de 0.1%.

L'examen des exports des régions françaises vers l'Espagne, par branche et tous modes confondus, fait apparaître la prépondérance de la Franche-Comté sur les autres régions : elle représente en effet entre 10 et 56% (hormis pour les NST2 et 5) du total des exportations par produit en 1991. Il est d'ailleurs à noter que Peugeot représente environ 57% de son activité, suivi du matériel électrique, pièces automobiles, matériel informatique Bull... Avec Paca-Corse, elles effectuent plus du tiers des exportations vers l'Espagne.

Le tableau suivant indique les régions qui exportent le plus de marchandises vers l'Espagne par produit et tous modes confondus.

NST 0	NST 1	NST 2	NST 3	NST 4	NST 5	NST 6	NST 7	NST 8	NST 9
Fr. Comté (29%)	Fr. Comté (11%)	Poi. Char. (46%)	Paca (38%)	Fr. Comté (56%)	Paca (30%)	Fr. Comté (27%)	Fr. Comté (44%)	Paca (27%)	Centre (16%)
Pays de Loire (21%)	Picardie (11%)	Ile de France (33%)	N. P. Calais (21%)	Lan. Rou. (11%)	Poi. Char. (18%)	Lan. Rou. (23%)	N. P. Calais (16%)	Auvergne (12%)	Fr. Comté (11%)
Lan. Rou. (10%)	Pays de Loire (10%)	Picardie (13%)	Centre (13%)	N. P. Calais (10%)	Ile de France (13%)	Paca (15%)	Centre (10%)	Picardie (10%)	
			Fr. Comté (13%)					Fr. Comté (10%)	

\* Chiffres de 1991

*Spécificités modales et sectorielles de chacune des régions françaises.*

Alsace	NST0	NST5,6	Route	Bretagne	NST1	NST5	Fer
Aquitaine*	NST1	NST8	Route	Champagne-Ardenne	NST5	NST1	Fer
Auvergne	NST8	NST5	Route	Haute-Normandie	NST1	NST8	Fer
Franche-Comté	NST4	NST7	Route	Midi-Pyrénées	NST8	NST5	Fer
Languedoc-Roussillon*	NST6	NST0,4	Route				
Limousin	NST5	NST0	Route				
Rhône Alpes	NST0	NST6	Route				
Basse-Normandie	NST0	NST5	Mer	Ile de France	NST2	NST5	Autres
Bourgogne	NST1	NST4,6	Mer	Pays de Loire	NST7	NST0	Autres
Centre	NST3	NST7,8	Mer	Picardie	NST8	NST2,1	Autres
Lorraine	NST6	NST4	Mer	Poitou-Charentes	NST2	NST5	Autres
Nord-Pas-De-Calais	NST3	NST7,4	Mer				
PACA-Corse	NST3	NST5,8	Mer				

1991, \*: régions frontalières.

## IV.2. MESURE DE LA CONCENTRATION SPATIALE

### IV.2.1. LES INDICES DE CONCENTRATION

La mesure de la répartition spatiale s'effectue à l'aide d'indicateurs synthétiques, les indices de concentration, qui rendent compte de l'ensemble de la distribution. Ceux étudiés ici sont présentés dans le tableau suivant :

<i>Indice d'Isard</i>	$I = (1/2) \cdot \sum_r  q_r - p_r  = (1/2) \cdot \sum_r p_r  s_r - 1 $
<i>Indice de Disparité</i>	$D = (1/R) \cdot \sum_r p_r  s_r - 1 $
	$D = (1/R) \cdot \sum_r  q_r - p_r $
<i>Indice Quadratique</i>	$Q = [ \sum_r (q_r - p_r)^2 ]^{1/2} = [ \sum_r p_r^2 (s_r - 1)^2 ]^{1/2}$
<i>Chi-deux</i>	$X = \sum_r (q_r - p_r)^2 / p_r = \sum_r p_r (s_r - 1)^2$
<i>Gibbs-Martin</i>	$M = 1 - (1/R) \cdot \sum_r p_r \cdot s_r^2 = 1 - (1+X)/R$
<i>Herfindahl</i>	$H = R / \sum_r p_r \cdot s_r^2 = R / (1+X)$
<i>Indice de Theil</i>	$T = \sum_r q_r \cdot \ln(s_r)$
<i>Coefficient de Gini</i>	$G = 1 - 2 \sum_r p_r [q_r/2 + S_k q_k \cdot u(s_r - s_k)]$
	avec $u(e) = 1$ si $e > 0$
	0 sinon.

3

N.B.  $p_r = z_r / z$  avec  $z = \sum_r z_r$   
 $q_r = x_r / x$  avec  $x = \sum_r x_r$   
 $s_r = q_r / p_r$  et R désigne le nombre de régions.

Laissons, pour l'instant, de côté les indices d'Herfindal et de Gibbs-Martin. Ceux-ci étant en effet des variantes de l'indice du Chi-deux, se ramènent aisément à ce dernier. Les six autres indices ont une valeur minimum nulle, qu'on obtient quand  $p_r = q_r$  (soit  $S_r = 1$ ) pour toutes les régions ; c'est-à-dire quand les deux répartition sont identiques. Ils croissent tous quand la concentration spatiale augmente (valeur maximum pour  $x_1 = x$  et  $x_2 = \dots = x_r = 0$ ), la première région étant celle qui a le poids  $p_1 = z_1/z$  le plus faible. C'est la situation de concentration spatiale maximale, quand la totalité de Z est localisée dans la plus petite région.

<sup>3</sup> Voir A. VALEYRE, "La mesure de la spécialisation régionale et de la concentration sectorielle de l'Emploi, application à l'emploi industriel de 1962 à 1975" - Centre d'Etudes de l'Emploi.

La plupart des indices usuels de répartition spatiale peuvent s'interpréter à partir de deux approches : une approche géométrique et une approche probabiliste.

Dans *l'approche géométrique*, on considère le vecteur formé par les R spécificités  $S_r$  de la distribution de la variable X et on mesure son éloignement au vecteur dont toutes les coordonnées sont égales à l'unité ; ce dernier vecteur correspond à l'hypothèse d'équi-distribution. Ces distances sont elles-mêmes liées aux caractéristiques usuelles de dispersion d'une série statistique : écart absolu moyen, écart-type, moments centrés d'ordre n.

Dans *l'approche probabiliste*, on compare les distributions de X et de Z en construisant une statistique de l'hypothèse nulle : "la distribution de X est la même que la distribution statistique de Z".

Dans ce contexte :

- l'indice d'Isard renvoie à la notion d'écart absolu moyen des spécificités,
- l'indice du type Chi-deux et ses dérivés correspondent à la variance. L'indice du Chi-deux est aussi une statistique de test bien connue, utilisée pour tester l'identité entre deux distributions. L'indice d'Herfindal est aujourd'hui bien connu car il est utilisé pour l'analyse des effets des concentrations sur la concurrence. Il peut aussi être utilisé pour l'étude des fusions horizontales, qui influent sur la concentration des marchés.

- l'indice de Theil est égal à une constante près à l'information de Kullback de la distribution de X sur celle de Z [6].

Il est facile d'opérer un classement de ces différents indices synthétiques suivant leur degré croissant de sensibilité à :

- la présence de régions sur-représentées (spécificité très forte) :  $T < I < D < Q < X$
- au degré de proportionnalité du poids de la région par rapport à l'ensemble du territoire :  
 $D < I < T < Q$

En dépit de ces différences théoriques, les principaux indices de concentration fournissent en général des résultats proches les uns des autres : nous avons, pour chaque mode (route, fer, mer, autres) calculé les indices de concentration relatifs aux échanges régionaux franco-espagnols dans les deux sens pour les années 1987-89-91 (base de données du CETMO).

Les corrélations de rang entre ces indices sont très élevées (très proches de 1), indiquant que ces indices classent les 4 modes de transport presque dans le même ordre, des mieux répartis aux plus concentrés.

---

[6] Quand toutes les régions ont le même poids ( $p_r = 1/R$ ), l'indice de Theil se réduit à  $T = -\sum_r q_r \ln(q_r)$ , c'est-à-dire l'information de Shannon ou entropie, minimale quand Z est elle-même également répartie entre toutes les régions.

L'indice de Gini pondéré par le total des échanges tous modes confondus, retiendra notre attention. Il permet en effet de mesurer plus correctement :

- une spécialisation modale, cet indice vaut 0 lorsque le mode considéré a la même structure que tous les modes confondus ; il croît uniformément lorsque la structure des échanges par ce mode s'éloigne de celle de tous les modes. La variable  $X$  représente donc les exportations de chacune des régions (dans le sens considéré) pour un mode et une année donnés. La variable  $Z$  est le total des exportations de chacune de ces régions vers l'ensemble du pays, tous modes confondus.

- une spécialisation sectorielle, celle-ci vise à évaluer la répartition spatiale sectorielle des échanges franco-espagnols, en classant chaque produit selon le degré d'homogénéité de sa répartition spatiale. La variable  $X$  représente par conséquent les exportations en volume de chacune des régions pour un produit et une année donnés, la pondération  $Z$  restant la même.

#### IV.2.2. APPROCHE MODALE DE LA CONCENTRATION SPATIALE DES ECHANGES REGIONAUX FRANCO-ESPAGNOLS

*- sens Espagne-France : concentration plus forte autour du mode routier*

L'indice de Gini pondéré par le total des exportations tous modes confondus, nous indique que les échanges de marchandises de l'Espagne vers la France sont relativement concentrés autour du mode ferroviaire. La concentration spatiale de ce mode est relativement égalitaire (IG=0.56 en 1991), quoique stable dans le temps (IG=0.59 en 1987, 0.59 en 1989 et 0.56 en 1991).

Le mode maritime tendrait à se répandre au vu de la croissance de 6 points de l'indice de Gini de 1987 à 1991 (de 0.38 à 0.44). Cependant, la concentration spatiale de ce mode reste relativement inégalitaire (0.44 en 1991).

Le mode routier semble de mieux en mieux réparti spatialement.

Le tableau suivant présente les différentes valeurs modales prises par l'indice de Gini pondéré, en 1991, dans les deux sens :

	<i>Espagne-France</i>	<i>France-Espagne</i>
Route	0.22	0.16
Mer	0.44	0.58
Fer	0.56	0.42
Autres	0.74	0.65

- sens France-Espagne : une répartition spatiale plus homogène du mode maritime

On peut constater que les modes ferroviaire et routier ont une répartition plus homogène dans le sens France-Espagne dans la mesure où les indices de Gini correspondants sont plus faibles. Alors que le mode maritime acquiert une certaine stabilité du point de vue de sa concentration spatiale (relativement égalitaire IG=0.58) ; le mode ferroviaire tend à une répartition spatiale de plus en plus inégalitaire (en 1987 IG=0.61 puis IG=0.42 en 1991).

Le mode route est de plus en plus homogène spatialement: l'indice de Gini décroît de 0.33 en 1987 à 0.16 en 91. De plus, la répartition spatiale des échanges routiers franco-espagnols est beaucoup plus égalitaire que dans l'autre sens, il est donc moins concentré.

Le tableau suivant présente les différents indices de concentration, base 100 en 1987, par mode, par sens, pour l'année 1991.

	<i>Espagne-France</i>				<i>France-Espagne</i>			
	Route	Mer	Fer	Autres	Route	Mer	Fer	Autres
Isard	91.53	132.13	100.29	107.41	46.75	119.19	69.17	76.66
disparité	87.73	124.23	111.76	33.9	47.39	131.81	75.42	73.16
quadratique	84.79	116.06	90.47	121.62	32.87	81.71	51.18	69.95
Chi-deux	71.52	134.9	96.69	39.72	22.34	154.62	56.4	52.26
Gibbs	100.33	98.94	100.34	244.69	101.42	97.69	104.23	116.28
Herfindal	104.57	89.92	102.01	224.09	125.76	80.34	138.57	166.39
Theil	67.6	138.26	92.87	112.98	20.32	130.05	53.10	61.8
Gini pondéré	59.69	115.74	94.36	110.75	47.29	118.14	68.58	82.71

#### IV.2.3. APPROCHE SECTORIELLE DE LA CONCENTRATION SPATIALE DES ECHANGES REGIONAUX FRANCO-ESPAGNOLS

*- sens Espagne-France*

La répartition spatiale des produits dominants peut jouer sur les structures d'activités des industries régionales : une région spécialisée dans la production d'un produit peu important n'apparaîtra pas très concentrée, au contraire d'une région orientée vers une activité dominante. Il se trouve en effet que, parmi les produits dominants, la plupart sont plutôt inégalement répartis sur le territoire espagnol. Les produits les mieux répartis sont les denrées alimentaires et fourrages (NST1, IG=0.49), les engrais (NST7, IG=0.42) et produits chimiques (NST8, IG=0.42). A l'inverse d'autres produits connaissent une concentration spatiale plus forte, tels que: les minerais et déchets pour la métallurgie (NST4), ainsi que les produits agricoles et animaux vivants (NST0) (respectivement IG=0.80 et 0.66). Cependant, certains produits tendent à homogénéiser leur répartition spatiale au vu de la croissance de l'indice de Gini sur les 3 années : notamment les produits métallurgiques (NST5, IG=0.66 en 87 à 0.51 en 91) et engrais (NST7, IG=0.65 en 87 à 0.42 en 91), contrairement aux produits agricoles (NST0 et NST1), et aux produits pétroliers (NST3).

*- sens France-Espagne*

Les produits les plus également répartis sont les produits agricoles et animaux vivants (NST0), les denrées alimentaires et fourrages (NST1) ainsi que les produits chimiques (NST6).

La plupart des autres produits ont tendance à avoir une concentration spatiale de plus en plus forte: exemple des combustibles et minéraux solides (NST2) pour lesquels ont observe la valeur de l'indice de Gini la plus proche de l'unité (IG=0.86 en 1991), des produits métallurgiques (NST5, IG=0.54 en 1987 et 0.63 en 1991).

### IV.3. ANALYSE STRUCTURELLE RESIDUELLE ET CLASSIFICATION

#### IV.3.1. ANALYSE STRUCTURELLE GEOGRAPHIQUE DESCRIPTIVE:

Il s'agit ici de répondre à la question suivante : dans quelle mesure les écarts observés d'une région émettrice à l'autre sont-ils attribuables à des différences de structures (modales, sectorielles,...) ou à des dynamiques régionales spécifiques ?

On décompose ainsi les taux de croissance des flux de marchandises en volume dans les deux sens (régions françaises vers régions espagnoles, et réciproquement) pour les périodes 1987-89 et 1989-91 en:

- *un effet dit structurel* qui représente la taux de croissance qu'aurait connu la région émettrice si tous les secteurs (10 chapitres NST) avaient enregistré une croissance égale à la croissance nationale.

- *un effet dit géographique ou résiduel* qui est l'écart moyen entre les taux de croissance observés de la région émettrice et les taux des croissance structurels correspondants (cf. égalité structurelle géographique dite aussi "shift share").

La méthode retenue<sup>[7]</sup> dans cette étude est l'approche descriptive dont on pourrait tester la significativité (test de Fisher) par une analyse de la variance pondérée à un ou deux facteurs fixes avec ou sans interaction<sup>[8]</sup>. Elle portera sur les flux en volume dans les deux sens, tous modes confondus, ventilés par chapitre NST.

#### *régions françaises vers régions espagnoles*

Entre 1987 et 1991 les structures par NST des régions exportatrices françaises se sont fortement modifiées. Ainsi la répartition spatiale des effets structurels est faiblement corrélée d'une période sur l'autre (coefficient de corrélation de Pearson (0.5), de corrélation des rangs de Spearman (0.45) et de Kendall (0,34)).

Malgré tout, restent quelques régions à taux de croissance structurel à peu près stable : les régions à secteur agricole performant et fortement diversifié, telles que PACA-Corse, la Bretagne, la Picardie, et

[7] H. JAYET: "Analyse spatiale quantitative - Une introduction", ASRLF Bibliothèque de Science Régionale Economica 1993.

[8] H. JAYET: "Analyse structurelle-géographique généralisée dans les modèles linéaires" dans - Série bleue d'Econométrie Appliquée de l'I.M.E. N° 33 "Modélisation spatiale théorie et applications", B. GUESNIER et JPH PAELINCK 1987

la Bourgogne dont l'effet structurel d'exportation est le plus défavorable sur les deux périodes, comparativement aux régions industrielles dynamiques et internationalisées (NST 9) d'Alsace, du Languedoc- Roussillon, des régions Centre et Franche Comté (cf. tableaux en annexe).

Les différences entre régions émettrices en termes d'effets géographiques sont beaucoup plus fortes qu'en termes d'effets structurels même si elles se réduisent dans le temps, (écart-type de 50,3% entre 1987-89 pour l'effet géographique (resp. de 10,9% pour l'effet structurel) et 36,8% entre 1989-91 (resp. de 7,3% pour l'effet structurel)).

Sur la période 1987-89 l'effet géographique prédomine sur le territoire national à l'exception des régions du sud-est (Languedoc Roussillon, Rhône-Alpes et PACA-Corse).

Les régions Centre et Midi-Pyrénées connaissent seules entre 1989 et 1991 un effet structurel supérieur à l'effet géographique.

En outre la corrélation entre croissances géographique et effective est nettement plus forte qu'entre croissances effective et structurelle.

*Coefficients de corrélation, France-Espagne :*

	1987-89		1989-91	
	Effet Structurel	Effet Géographique	Effet Structurel	Effet Géographique
Effet Global				
Pearson	0.3	0.9	0.004	0.98
Spearman	0.22	0.94	0.03	0.97
Kendall	0.15	0.83	0.04	0.90

Ce qui sous-entend que les structures par chapitres NST ne sont qu'un élément explicatif parmi d'autres des différences régionales.

*régions espagnoles vers régions françaises*

Pour la période 1987-89, l'effet structurel joue en moyenne plus fortement que l'effet géographique, et ceci de manière positive, à l'exception de la région Catalogne. Pour la période 1987-89 l'effet structurel joue fortement de manière positive pour les régions de Valence et de Cantabria, et de manière négative pour la Catalogne.

L'effet géographique, quant à lui, ne joue de manière positive que pour les régions contiguës à l'Aquitaine, notamment l'Asturie, Madrid, Castilla-la-Mancha ainsi que l'Andalousie.

Entre 1989 et 1991, la hiérarchie est inversée : les régions de Valence et de Cantabria connaissent le taux de croissance de l'effet structurel le plus faible. Seule l'effet de structure de la région madrilène reste constant dans le temps. Quant à la région d'Asturie, son effet géographique devient négatif.

La dispersion spatiale des effets structurels, géographique et global reste à peu près stable dans le temps ; l'effet géographique étant le plus inégalement réparti.

### *Coefficients de corrélation, Espagne-France*

	1987-89	1987-89	1989-91	1989-91
	Effet Structurel	Effet Géographique	Effet Structurel	Effet Géographique
Effet Global				
Pearson	0.38	0.98	0.17	0.98
Spearman	0.32	0.96	0	0.99
Kendall	0.19	0.90	0.014	0.94

Au vu du tableau des corrélations entre les différents effets, le critère structurel retenu jusqu'ici, à savoir la décomposition relativement agrégée en neuf chapitres NST, ne permet pas d'épuiser tous les effets de structure. Une décomposition par produits plus fine serait souhaitable, voire l'introduction de facteurs d'ordre qualitatifs. La structure modale, majoritairement orientée vers la route, ne permettant pas d'affiner l'analyse.

### III.3.2. CLASSIFICATION ET EFFET STRUCTUREL

A partir des taux d'évolution (1987-89 et 1989-91) et des contributions respectives des différents chapitres NST à la croissance (resp. la décroissance) des exportations d'une région, nous avons pu établir une typologie orientée (F-E, E-F) des régions émettrices par une classification ascendante hiérarchique basée sur la méthode des centres mobiles<sup>[9]</sup> sur la période considérée. Cette analyse sera rapprochée ensuite d'une approche structurelle-géographique <sup>[9b]</sup>.

4

[9] Méthode de Ward sur variable réduite : maximisation de l'inertie interclasse du nuage des individus.

[9b] Méthode de Ward sur variable réduite : maximisation de l'inertie interclasse du nuage des individus.

Les régions émettrices sont réparties respectivement en 5 et 3 classes, pour les périodes 1987-89 et 1989-91, en fonction des contributions moyennes des différents secteurs à l'évolution des échanges avec l'Espagne.

1987-1989	Effet Structurel	Effet Géographique
classe 1	-10.08	-30.02
classe 2	6.14	46.31
classe 3	16.11	26.76
classe 4	16.27	21.17
classe 5	1.19	86.19

Classe 1 : Aquitaine, Lorraine, Basse-Normandie, PACA, Picardie, Centre, Haute-Normandie et Rhône-Alpes.

Classe 2 : Auvergne, Bourgogne, Bretagne, Champagne-Ardennes, Ile de France, Limousin et Midi-Pyrénées.

Classe 3 : Alsace, Franche-Comté, Languedoc-Roussillon, Pays de la Loire.

Classe 4 : Poitou-Charentes.

Classe 5 : Nord Pas de Calais.

L'effet structurel joue de manière négative uniquement pour la classe 1 qui connaît une évolution négative sur la période. Pour les autres classes, en croissance forte, l'effet géographique prédomine.

1989-1991	Effet Structurel	Effet Géographique
classe 1	-1	-4.5
classe 2	18.6	10
classe 3	-4.8	71.9

Classe 1 : Aquitaine, Midi-Pyrénées, Auvergne, Nord Pas de Calais, Bourgogne, Bretagne, Champagne-Ardenne, Pays de la Loire, Franche-Comté, Poitou-Charentes, Ile de France, Languedoc-Roussillon, Limousin, PACA, Picardie.

Classe 2 : Alsace et Centre.

Classe 3 : Lorraine, Basse-Normandie, Haute-Normandie et Rhône-Alpes.

A ce niveau d'agrégation plus élevé, la croissance globale toutes classes confondues a diminué de 1 point. L'effet structurel jouant essentiellement pour la classe 2, a contrario, la classe 3 connaît un fort effet géographique.

Pour les deux périodes confondues nous avons cherché à analyser sur la base de la typologie précédente, le phénomène de transition temporelle des régions émettrices d'une classe à l'autre (cf. graphique).

Les régions Lorraine, Basse-Normandie, Haute-Normandie et Rhône-Alpes (classe 3 pour 1989-91) semblent être mieux perçues dans leur dimension géographique par les régions espagnoles destinataires (conservation d'un effet structurel négatif, tandis que leur effet géographique devient positif).

Nord Pas de Calais et Poitou-Charentes, quant à elles, transitant du secteur industriel (métallurgique, NST5) au secteur alimentaire (NST1) connaissent dorénavant des effets structurels et géographiques tous deux négatifs.

On observe une réorientation générale des régions françaises vers le secteur des denrées alimentaires et fourrages (NST1), notamment pour les régions qui se caractérisaient antérieurement par une diversification tous azimuts (NST 9) et les régions frontalières.

Une analyse du même type a été effectuée dans le sens Espagne-France. Devant l'homogénéité des comportements à l'exportation des régions espagnoles en produits agricoles et animaux vivants (NST0), nous n'avons pas pu identifier de différences spatiale et temporelle significatives, à l'exception du comportement à l'exportation atypique de la Catalogne sur la période 1987-89 en denrées alimentaires et fourrages (NST1) et celui de la région de Valence sur 1989-91 en les produits métallurgiques (NST5).

*Effet structurel/géographique*

tous modes						
régions françaises vers Pays Espagne						
régions	1987	1989	Xr.	Xr. - X..	ES	EG
ile de france	4,57%	6,33%	57,1	43,9	5,1	38,7
champagne-ardenne	2,04%	2,56%	41,7	28,4	9,1	19,3
picardie	6,15%	4,77%	-12,1	-25,3	8,9	-34,3
haute-normandie	1,32%	1,52%	30,6	17,3	-3,9	21,2
centre	9,55%	5,46%	-35,2	-48,5	13,7	-62,2
basse-normandie	0,86%	0,70%	-7,3	-20,6	10,9	-31,5
bourgogne	2,34%	4,51%	118,6	105,4	7,3	98,1
nord-pas-de-calais	2,81%	4,98%	100,7	87,4	1,2	86,2
lorraine	2,31%	1,89%	-7,6	-20,9	16,0	-36,9
alsace	0,22%	0,41%	106,9	93,6	22,2	71,4
franche comté	14,21%	20,24%	61,3	48,0	17,0	31,0
pays de la loire	6,93%	9,25%	51,3	38,0	9,6	28,4
bretagne	1,37%	1,51%	24,8	11,6	-10,4	22,0
poitou-charentes	2,44%	3,24%	50,7	37,5	16,0	21,5
aquitaine	1,32%	1,70%	46,7	33,5	10,1	23,4
midi-pyrénées	0,43%	1,07%	183,9	170,6	12,3	158,3
limousin	0,60%	0,87%	64,2	51,0	16,1	34,9
rhône-alpes	0,57%	0,66%	32,0	18,7	12,9	5,8
auvergne	2,60%	3,55%	53,9	40,6	10,1	30,6
languedoc-roussillon	4,82%	6,20%	45,7	32,4	22,4	10,0
paca-corse	32,56%	18,59%	-35,4	-48,6	-24,5	-24,1
	Z.		<b>Moyenne</b>	<b>33,1</b>	<b>8,7</b>	<b>24,4</b>
total	100,00%	100,00%	<b>Ecart-type</b>	<b>52,43</b>	<b>10,87</b>	<b>50,29</b>

*Effet structurel/géographique*

tous modes						
régions françaises vers Pays espagne						
régions	1989	1991	Xr.	Xr. - X..	ES	EG
ile de france	6,33%	5,29%	-6,2	-18,5	0,8	-19,2
champagne-ardenne	2,56%	2,41%	5,7	-6,6	0,1	-6,7
picardie	4,77%	5,27%	24,0	11,7	-2,8	14,6
haute-normandie	1,52%	2,43%	79,2	66,9	-2,1	69,1
centre	5,46%	6,84%	40,8	28,5	19,2	9,3
basse-normandie	0,70%	1,39%	122,6	110,3	-5,0	115,3
bourgogne	4,51%	3,23%	-19,5	-31,8	-6,0	-25,9
nord-pas-de-calais	4,98%	5,40%	21,7	9,4	3,7	5,7
lorraine	1,89%	2,66%	58,3	46,0	-8,3	54,3
alsace	0,41%	0,51%	41,7	29,4	10,3	19,1
franche comté	20,24%	22,30%	23,8	11,5	1,3	10,2
pays de la loire	9,25%	8,56%	4,0	-8,3	4,1	-12,4
bretagne	1,51%	1,81%	35,4	23,1	-9,7	32,8
poitou-charentes	3,24%	3,31%	14,7	2,4	-0,4	2,8
aquitaine	1,70%	1,92%	26,9	14,6	5,2	9,4
midi-pyrénées	1,07%	1,08%	14,0	1,7	12,8	-11,2
limousin	0,87%	0,88%	13,0	0,7	-1,5	2,2
rhône-alpes	0,66%	1,14%	93,6	81,3	-0,6	81,8
auvergne	3,55%	3,87%	22,6	10,3	3,9	6,4
languedoc-roussillon	6,20%	8,11%	46,8	34,5	4,9	29,6
paca-corse	18,59%	11,57%	-30,1	-42,4	-9,8	-32,6
	<b>Z.</b>		<b>Moyenne</b>	<b>17,8</b>	<b>1,0</b>	<b>16,9</b>
total	100,00%	100,00%	<b>Ecart-type</b>	<b>36,08</b>	<b>7,26</b>	<b>36,78</b>

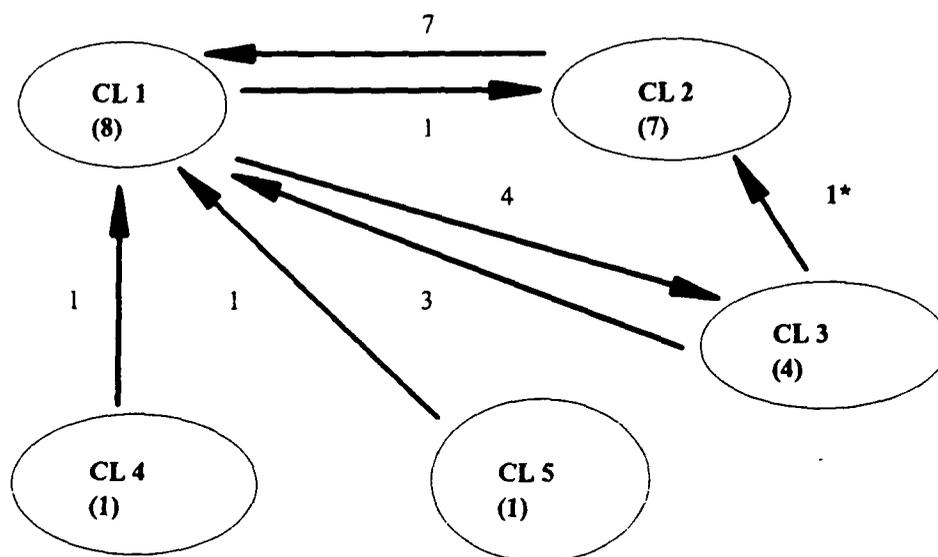
Effet structurel/géographique

tous modes						
régions espagnoles vers Pays France						
régions	1987	1989	Xr.	Xr. - X..	ES	EG
galicia	2,77%	2,59%	5,6	-8,9	12,6	-21,4
asturias	1,08%	2,03%	108,2	93,7	14,9	78,8
cantabrias	0,77%	1,32%	93,4	78,9	15,1	63,8
euskadi	16,79%	20,74%	39,2	24,8	11,5	13,3
navarra	3,91%	4,38%	26,6	12,1	12,2	-0,1
rioja	1,11%	1,08%	16,0	1,6	9,1	-7,5
aragon	1,99%	2,01%	1,1	-13,3	6,4	-19,7
madrid	6,07%	7,63%	41,2	26,7	11,9	14,9
castilla-leon	5,95%	5,75%	9,4	-5,0	13,6	-18,6
castilla-la-mancha	0,49%	0,61%	47,6	33,2	8,7	24,5
extremadura	0,09%	0,06%	-31,6	-46,1	5,5	-51,6
catalunya	43,58%	35,15%	-8,7	-23,2	-16,6	-6,6
valencia	8,22%	10,24%	39,3	24,9	18,6	6,2
balears	0,34%	0,28%	28,3	13,8	12,4	1,4
andalucia	2,06%	3,39%	83,7	69,2	8,3	60,9
murcia	2,66%	0,45%	-13,0	-27,5	15,0	-42,5
canarias	2,13%	2,31%	19,7	5,3	11,9	-6,7
	Z.		<b>Moyenne</b>	15,3	10,1	5,2
total	100,00%	100,00%	<b>Ecart-type</b>	37,85	7,64	35,69

*Effet structurel/géographique*

tous modes						
régions espagnoles vers Pays France						
régions	1989	1991	Xr.	Xr. - X..	ES	EG
galicia	2,59%	2,46%	6,9	-4,5	7,3	-11,8
asturias	2,03%	1,36%	-24,4	-35,8	6,4	-42,2
cantabrias	1,32%	1,28%	9,4	-2,1	-7,5	5,5
euskadi	20,74%	19,89%	7,2	-4,2	-4,0	-0,2
navarra	4,38%	4,84%	24,2	12,8	10,3	2,4
rioja	1,08%	0,95%	-1,4	-12,9	9,1	-21,9
aragon	2,01%	3,30%	78,8	67,4	4,2	63,2
madrid	7,63%	9,02%	32,5	21,0	11,1	9,9
castilla-leon	5,75%	6,88%	34,3	22,9	1,6	21,2
castilla_la_manch	0,61%	0,81%	46,4	34,9	4,2	30,7
extremadura	0,06%	0,06%	11,1	-0,3	-3,4	3,1
catalunya	35,15%	34,06%	8,9	-2,5	-4,0	1,5
valencia	10,24%	7,84%	-16,1	-27,5	0,6	-28,1
balears	0,28%	0,49%	63,5	52,1	5,8	46,3
andalucia	3,39%	4,33%	42,6	31,2	5,8	25,3
murcia	0,45%	0,91%	55,3	43,3	4,7	39,2
canarias	2,31%	1,51%	-25,4	-36,8	5,1	-42,0
	Z.		<i>Moyenne</i>	9,4	3,4	6,0
total	100,00%	100,00%	<i>Ecart-type</i>	30,22	5,41	29,78

*Transition des régions françaises d'une classe à l'autre entre 1987-89 et 1989-91*



- \* CL 1: classe 1 à contribution moyenne positive en denrées alimentaires et fourrages (NST 1)
- \* CL 2: classe 2 à contribution moyenne positive en divers (NST 9)
- \* CL 3: classe 3 à contribution moyenne positive en produits agricoles et animaux vivants (NST 0)
- \* CL 4: classe 4 à contribution moyenne positive en produits métallurgiques (NST 5)
- \* CL 5: classe 5 à contribution moyenne positive en minerais et déchets pour la métallurgie (NST 4)

**Lecture:**

*1\* : l'Alsace transite de la classe 3 (1987-89) à la classe 2(\*) (1989-91).*

## V. ANALYSES DESCRIPTIVES MULTIVARIEES

### V.1. AFC SUR SERIES CHRONOLOGIQUES : "UNE PREFERENCE COMMUNAUTAIRE QUI JOUE EN FAVEUR DE LA FRANCE"

Nous effectuons ici une analyse intermodale des échanges pays France-Espagne sur la période 1975-1991 par produits (NST0-NST9, source SITRAM). Ceci nous permettra d'éclairer la notion de "commerce intra-branche". La méthode utilisée est une Analyse Factorielle des Correspondances sur série chronologique<sup>[10]</sup> - application d'indicateurs de "commerce croisé de produits similaires".

Dans un premier temps, nous étudions l'évolution comparée de la croissance temporelle par chapitre NST des exportations et des importations de la France vers (resp. en provenance) de l'Espagne.

Le premier axe représente 46,9% de l'inertie totale, il oppose un profil d'importations 1977-1982 de matériaux de constructions à un profil d'exportations orienté pour les années 1983-1984 vers les produits chimiques, et les produits ferreux et non ferreux.

Du côté positif de l'axe 1 on trouve les secteurs dont le solde commercial est excédentaire (NST 2, 3, 4 et 8).

Le deuxième axe (29,39% de l'inertie totale) est caractérisé par une réorientation des profils d'exportations, majoritairement dirigés vers le pétrole surtout dans les années 1978-1981, vers une diversification plus grande, ceci malgré trois points de rebroussement importants (années 1987 - 1989 - 1983) ayant trait aux exportations de denrées alimentaires et de fourrages.

Le plan 1-2 (cf. graphique) retrace la recomposition du profil d'exportations de la France vers l'Espagne dans un contexte à peu près stable d'évolution des importations.

Le plan 1-3 (cf. graphique) nous renseigne sur le commerce croisé de produits similaires. A partir de deux types d'indicateurs, le coefficient de Balassa [ ] et celui de Freundenberg et Muller [ ], nous avons pu mettre en évidence des flux qui relevaient d'échanges univoques (combustibles et minéraux solides- NST2, et engrais -NST7) et ceux qui relevaient d'échanges croisés (avant 1986 les produits métallurgiques- NST4, et après 1986, les produits pétroliers- NST3).

---

[10] Note interne sur les possibilités offertes par l'analyse factorielle des correspondances dans le domaine de l'économie des transports - novembre 1993 - OEST.  
Pratique de l'Analyse des Données en Economie - tome 5, J.P. & F. BENZECRI & collaborateurs dunod 1986.

[ ] Coefficient de Balassa:  $B_i = |X_i - M_i| / (X_i + M_i)$  avec  $B_i \in [0,1]$ , voir "Réexamen de la définition des échanges croisés de produits similaires entre les nations", K.S. Abd-El-Rahman - Revue Economique N°1, janvier 1986.  
[ ]  $B_i = [(X_i + M_i) - |X_i - M_i|] * 100 / (X_i + M_i)$ , voir "L'intégration des marchés agro-alimentaires européens", E. Chavassus-Lozza, J.Gallezot, Economie et Prospective Internationale, N° 53 1<sup>er</sup> trimestre 1993.

Tous produits confondus, les exportations espagnoles vont en première ligne vers la France alors que le premier fournisseur de l'Espagne est l'Allemagne (cf. tableau suivant). Depuis l'entrée de l'Espagne dans la communauté, la France dégage un excédent annuel croissant (14.9 Mds en 1991) : premier excédent bilatéral.

#### LA PLACE DE L'ESPAGNE DANS LE COMMERCE EXTERIEUR FRANÇAIS :

	Montant en milliards de FF et rang de l'excédent ou du déficit	Rang de l'Espagne parmi nos clients (% du total de nos exportations)	Rang de l'Espagne parmi nos fournisseurs (% du total de nos importations)
1978	-2.9 (8e déf)	8e (3.0%)	8e (2.4%)
1979	-2.2 (11e déf)	8e (2.6%)	9e (2.9%)
1980	-3.4 (11e déf)	8e (2.8%)	9e (2.9%)
1981	-2.0 (13e déf)	8e (2.7%)	9e (2.8%)
1982	-4.3 (10e déf)	8e (3.1%)	9e (3.0%)
1983	-4.9 (9e déf)	8e (3.2%)	7e (3.4%)
1984	-4.5 (13e déf)	8e (3.2%)	7e (3.4%)
1985	-7.2 (8e déf)	8e (3.3%)	7e (3.8%)
1986	-3.2 (13e déf)	8e (4.1%)	7e (4.1%)
1987	4.2 (3e exc)	6e (5.3%)	7e (4.3%)
1988	7.4 (3e exc)	7e (5.3%)	7e (4.2%)
1989	9.2 (3e exc)	6e (5.7%)	7e (4.4%)
1990	12.8 (3e exc)	5e (6.3%)	7e (4.7%)
1991	14.9 (1e exc)	5e (6.8%)	7e (5.1%)

source : Ministère du commerce extérieur Français.

#### ANALYSE SECTORIELLE DU COMMERCE BILATERAL FRANCO-ESPAGNOL

##### *Le commerce extérieur agricole*

S'agissant du secteur agro-alimentaire, la France, surtout depuis 1989, est le principal client et premier fournisseur de l'Espagne (solde en 1991 : 2.2 Mds de francs).

Tandis que nous exportons vers l'Espagne essentiellement des céréales, des produits de la mer, des produits laitiers et de la sylviculture, le principal courant historique d'exportations vers la France reste celui des fruits et légumes frais ou transformés (65.9% des ventes espagnoles en 1991).

En raison d'une très forte demande intérieure espagnole de biens d'équipement professionnels (entreprises) et de consommation courante (ménages), l'excédent de la balance commerciale française provient de ses produits ; mais avec une nuance de taille en ce qui concerne le secteur le plus dynamique, l'automobile, qui accuse un déficit de -5.6 Mds de francs en 1991, caractéristique :

- d'une intensité du commerce intra-branche forte,
- de la présence de groupes étrangers (General Motors, VolksWagen) à forte capacité d'exportation,
- de contraintes en matière de politiques d'approvisionnements (cf. marché allemand en 1991).

La politique agricole espagnole depuis 1986 se comprend désormais dans le contexte européen. En effet, l'Espagne bénéficie d'un régime transitoire (1986-1995) qui prévoit l'application progressive et différenciée de la PAC :

- un désarmement tarifaire sur 10 ans des fruits et légumes frais espagnols,
- un quota maximum pour les vins espagnols à prix garanti,
- le maintien sur la période 1986-1989 des contingents d'importations de produits animaux (NST1) et de céréales.

Malgré la potentialité d'approvisionnement par la France de L'Espagne en maïs, les accords avec la CE menés en juillet 86 - janvier 87, accordent aux Etats-Unis et à l'Argentine des débouchés privilégiés pendant quatre ans (maïs, produits de substitution aux céréales, sorgho)(cf. axe 2).

Suite à l'accord préférentiel de 1970 avec la CE les droits de douane perçus par les pays de la CE sur les produits espagnols ont été ramenés au taux de 6% (par rapport au pays de la CE frappés à hauteur de 17% !).

En matière d'exportations espagnoles, de fortes restrictions demeurent sur les fruits, légumes et graisses (7,5% des exportations espagnoles hors pétrole tous pays)

### *Le commerce extérieur de produits industriels*

L'Espagne pays à forte dépendance énergétique a cherché après les deux chocs pétroliers (Plan Energétique National actualisé - PEN I (1975) - PEN II (78-87) PEN III (1983-1992)) à réduire cette dépendance par une meilleure utilisation des ressources nationales et une diversification des sources d'énergie (thermique - hydraulique - nucléaire). Malgré une diminution notable de la part du pétrole dans la consommation intérieure brute d'énergie, l'industrie espagnole, à faible capacité de production nationale de pétrole, mais dotée de capacités de raffinage importantes reste très sensible à l'évolution des cours internationaux du pétrole et du dollar.

Jusqu'en 1986, date d'adhésion de l'Espagne à la Communauté Européenne, l'économie espagnole était l'une des plus protégées de l'OCDE : droits de douane représentant en moyenne 6% des importations non pétrolières, taxes sur le chiffre d'affaires plus faibles pour les biens produits localement, régime de contingentement pour 25% des importations (automobiles, textiles, articles d'habillement, téléviseurs).

Depuis, l'Espagne adhère à la CECA et doit terminer la reconversion en 3 ans de sa sidérurgie.

Malgré tout, cette première ouverture douanière a eu des répercussions néfastes sur la balance commerciale globale de l'Espagne avec les pays de la CE (abaissement du taux de couverture), notamment avec la France.

La libéralisation des échanges extérieurs surtout avec les pays membres, à la fois accompagnée de mesures de transition et concomitante d'une demande globale accrue, a entraîné une chute spectaculaire des taux de protection à l'exception des produits alimentaires :

- réduction continue jusqu'à son élimination en 1992 de l'écart entre les droits de douanes espagnols et le tarif extérieur commun, -

- introduction de la TVA qui remplace la taxe sur le chiffre d'affaires,
- contingentement et barrières non tarifaires en voie de démantèlement.

Il y a eu accroissement de la pénétration des importations d'autant plus marquée dans un contexte de faible revalorisation des prix à l'importation, et d'appréciation du taux de change réel de la peseta après 1985.

## V.2. ACP ROBUSTE

Démarche : on décide ici de réaliser une ACP (Analyse en Composantes Principales) dite "ACP robuste" non classiquement sur les variables brutes (relations d'échanges inter régionales franco espagnoles par NST pour 1987) mais sur les variables de rang qu'elles définissent afin de réduire l'effet des relations régionales aberrantes ou extrêmes.

### *Sens Espagne-France en 1987*

L'axe 1 (53,7% de l'inertie totale du nuage) définit ce que l'on appelle un effet "taille" autrement dit la première composante principale est corrélée positivement avec toutes les variables NST et les relations d'échanges commerciaux en volume sont rangées sur cette axe par valeurs croissantes de l'ensemble des variables en moyenne, soit :

N°1 : la Catalogne avec dans l'ordre : Franche - Comté, PACA - Corse, Pays de la Loire, Picardie, Auvergne, Languedoc - Roussillon, Bourgogne ...

N°2 : le Pays Basque avec dans l'ordre : Franche - Comté, PACA-Corse, Picardie, Pays de la Loire, Auvergne, ...

Le mode mer identifiant par contraste les relations entre les régions espagnoles de Ceuta y Melilla avec l'île de France et PACA-Corse, et des Canaries avec l'Alsace et la Bretagne.

L'axe 2 (12,05% de l'inertie totale) renseigne sur la différenciation des relations de "taille" semblable (on parle de "facteur de forme") ici entre l'Asturie et le Pays basque avec les régions françaises suivantes : Franche-Comté, Alsace, Ile de France, Auvergne, Aquitaine, Bourgogne, Lorraine axés sur les chapitres produits agricoles et animaux vivants (NST 0) et minéraux bruts ou manufacturés (NST 6) et les relations Rioja-Aragon-Languedoc Roussillon pour les combustibles minéraux solides (NST 2) et minerais et déchets pour la métallurgie (NST 4).

Il existe principalement plusieurs fondements théoriques [..] à l'analyse des échanges inter régionaux:

- *un fondement classique ricardien* qui voudrait que chaque région se spécialiserait dans la production et l'exportation de biens pour lesquels elle bénéficie d'un avantage relatif (technologique et/ou factoriel), les biens constituant alors le vecteur d'échange des différences entre régions,

- *une autre approche dite de similitude* entre régions industrialisées équivalentes de pays différents, comparables au niveau technologique, des dotations factorielles, ou des structures de demande. Les entreprises d'une région seraient compétitives pour les produits à forte demande interne et exporteraient prioritairement vers des économies régionales à structure similaire de demande.

L'échange de produits similaires croîtrait plus vite que l'échange de produits différents, coexisteraient ainsi des échanges dits "captifs" (internes aux firmes multinationales), des échanges intra-branche, des échanges de proximité (dit aussi frontaliers).

L'analyse dans le sens France-Espagne conforte celle menée précédemment dans la mesure où elle reproduit le même type d'effet "taille", tout en l'accentuant pour les échanges maritimes de toutes les régions françaises avec Ceuta y Melilla de produits chimiques et de denrées alimentaires (NST8 et 1). Sur l'axe 2 il y a opposition entre des régions comme PACA et l'Ile de France qui commercent avec les régions frontalières (NST4 et 9) et la Bourgogne spécialisée dans l'exportation de produits énergétiques (NST 2 et 3).

En complément nous avons effectué une ACP robuste (FE & EF) en projetant les classes issues d'une CAH sur les relations régionales, celle ci n'apporte que peu d'informations supplémentaires.

---

[..] "La similitude dans l'échange international: Une revue critique des approches théoriques", J. HELLIER, Revue Française d'Economie, vol. VIII, 1 Hiver 1993.

### V.3. AFC SUR LES MATRICES OD

Nous étudions ici les préférences inter régionales franco-espagnoles en année de base 1987, tous modes confondus, pour tous les chapitres NST (source CETMO), par une analyse factorielle des correspondances. Nous chercherons ainsi des "proximités économiques " entre couples d'origine/destination en termes de flux totaux à l'exportation du tableau de contingence initial. La ressemblance entre deux régions émettrices (resp. réceptrices) sera définie par une distance (Chi-deux) entre leurs profils (ligne et colonne).

#### *Répartition sectorielle des investissements français en Espagne en 1991*

*(en milliards de pesetas)*

SECTEURS	MONTANT	% TOTAL INVESTI
0. Agriculture et Pêche	2.7	0.8
1. Energie et Eau	19.7	5.5
2. Extraction et transfo. de minéraux, industrie chimique	13.8	3.9
3. Indus. de transfo. des métaux	35.7	10.1
4. Autres industries manufacturières	62.6	17.6
5. Construction	3.9	1.1
6. Commerce, restauration, hôtellerie	32.3	9.1
7. Transport et communication	2.1	0.6
8. Institutions financières	180.2	50.8
9. Autres services	1.5	0.4

Source : Direction Générale des transactions extérieures

L'analyse des profils interrégionaux de ces flux nous permet d'identifier un certain nombre de couples de relations "significatives" <sup>[10]</sup> par sens des échanges résumées ci-après (voir aussi graphique plan 2-3):

<i>Exportations françaises</i>		<i>Total Exportations</i>	<i>Exportations espagnoles</i>	
<i>mode</i>	<i>chapitre NST</i>		<i>chapitre NST</i>	<i>mode</i>
mer	9	Bourgogne ⇔ Galicie	9	mer
mer	3 et 8	Paca-Corse ⇔ Andalousie	4 et 3	mer
route	6 et 0	Languedoc-Roussillon ⇔ Valence	0	route
route	0 et 4	Franche-Comté ⇔ Catalogne	8 et 3	route
route	4 et 0	Franche-Comté ⇔ Pays Basque espagnol	3	mer - route
mer	8	Paca-Corse ⇔ Catalogne	8	route
mer	3	Paca-Corse ⇔ Catalogne	3	mer

*Légende:*

NST 0: produits agricoles et animaux vivants.

NST 3: produits pétroliers.

NST 4: minerais et déchets pour la métallurgie.

NST 6: minéraux bruts ou manufacturés et matériaux de construction.

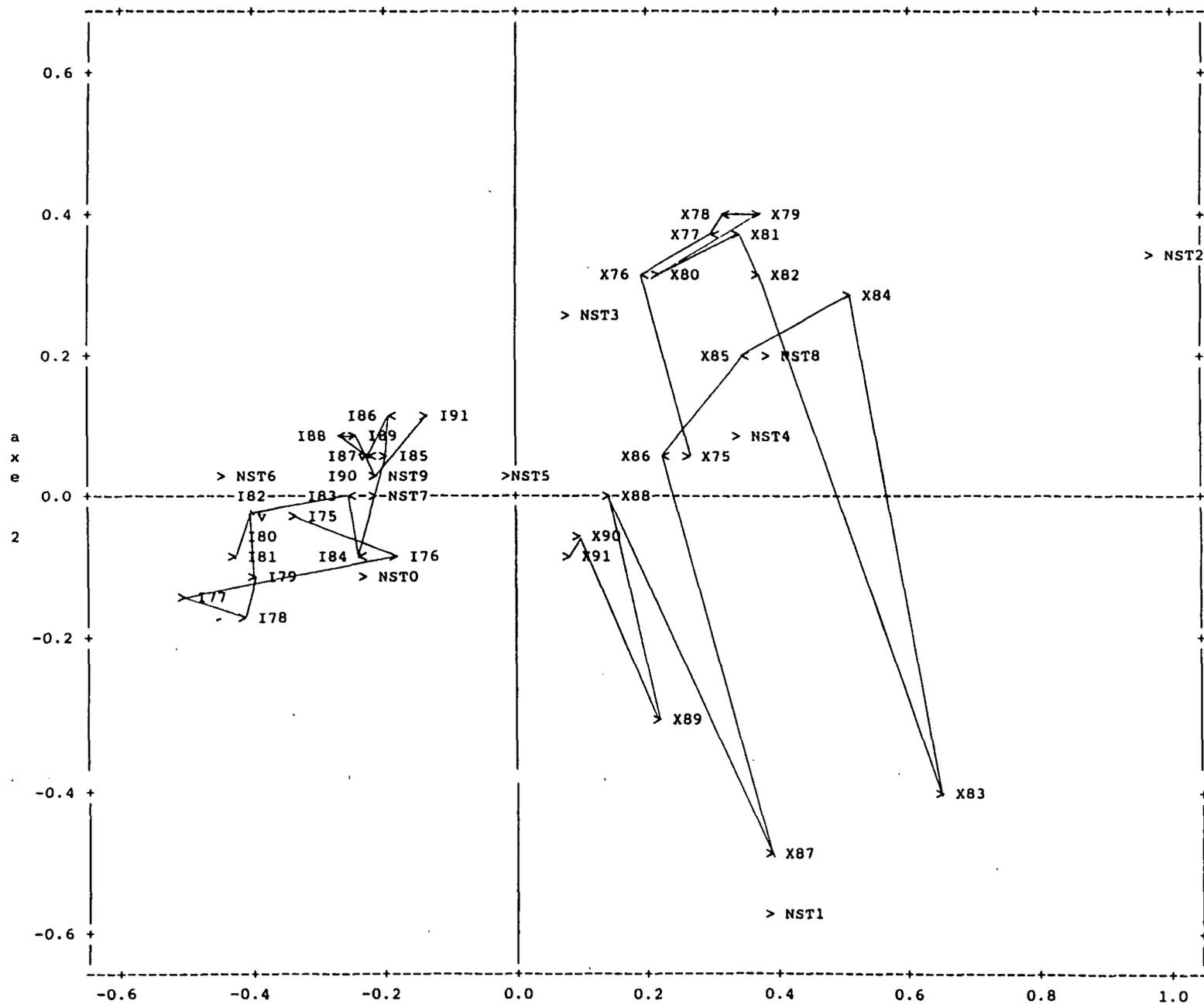
NST 8: produits chimiques.

NST 9: divers.

[10] EUROSTAT / OSCE / Direction Générale des Politiques Régionales "Portrait des Régions"- Tomes 2 et 3, 1993

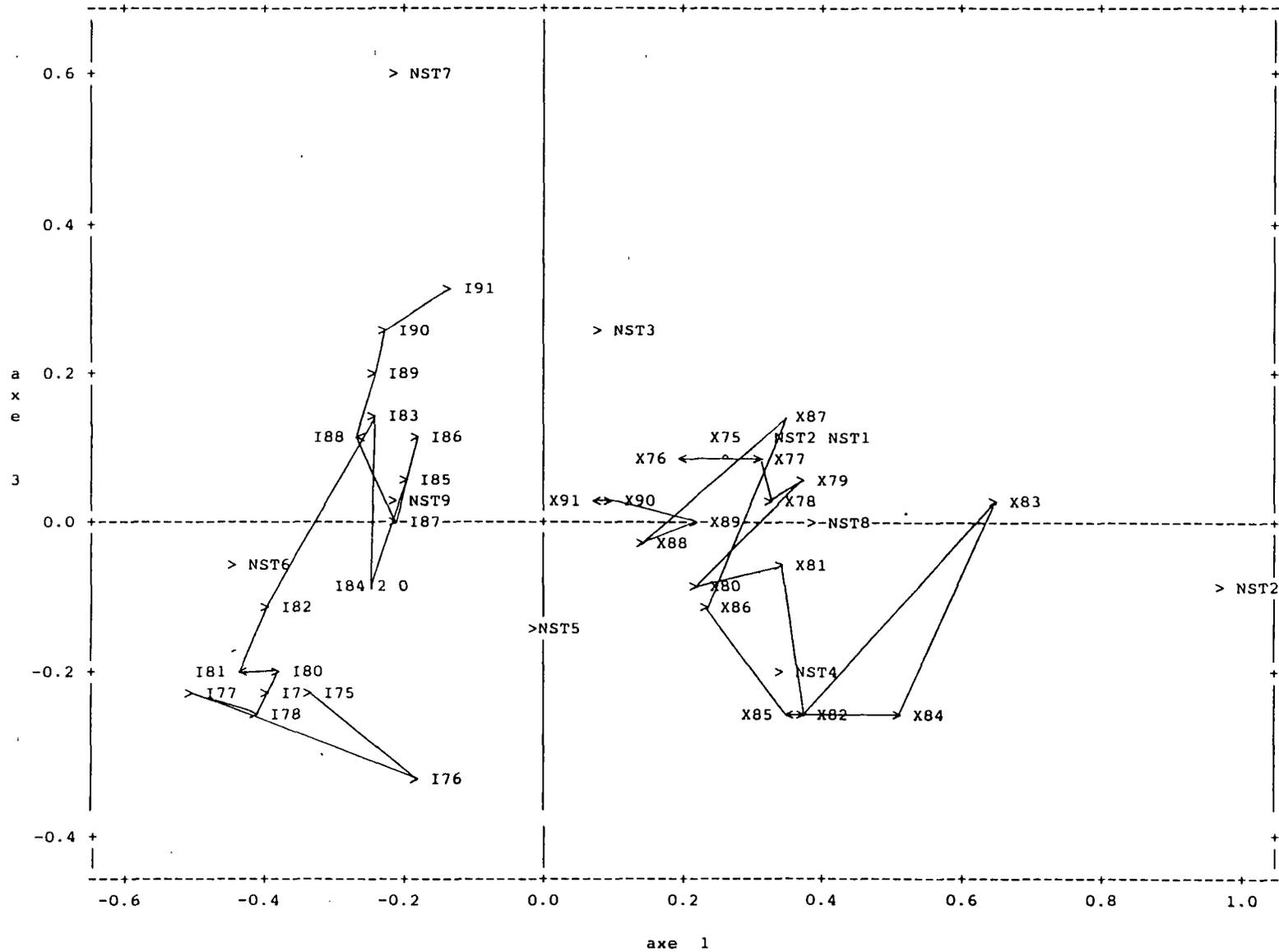
AFC sur le tableau nst x (TX U TM)  
Les points actifs et supplementaires dans le plan 1-2

Plot of DIM2\*DIM1\$NST. Symbol points to label.



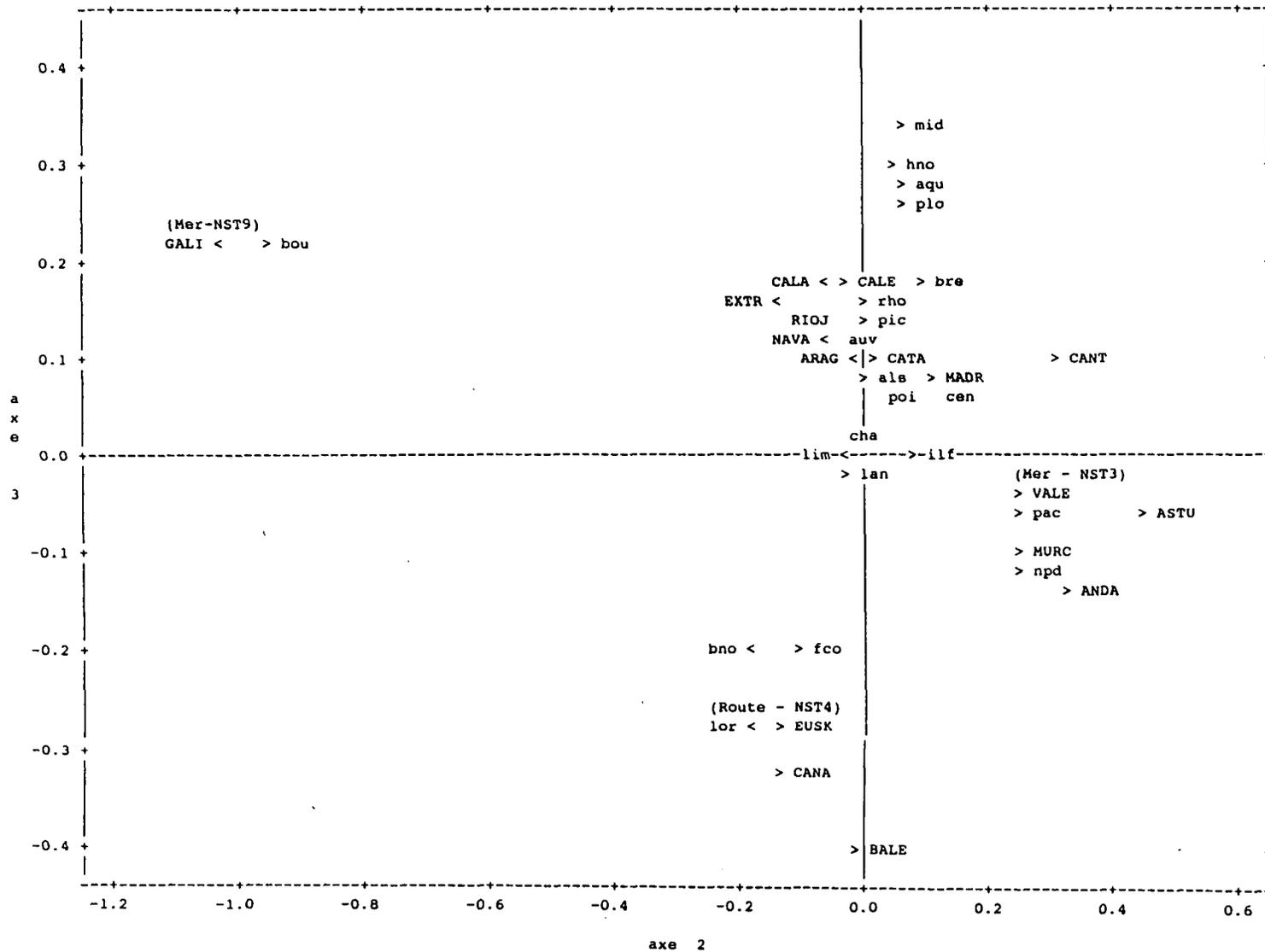
AFC sur le tableau nst x (TX U TM)  
Les points actifs et supplémentaires dans le plan 1-3

Plot of DIM3\*DIM1\$NST. Symbol points to label.

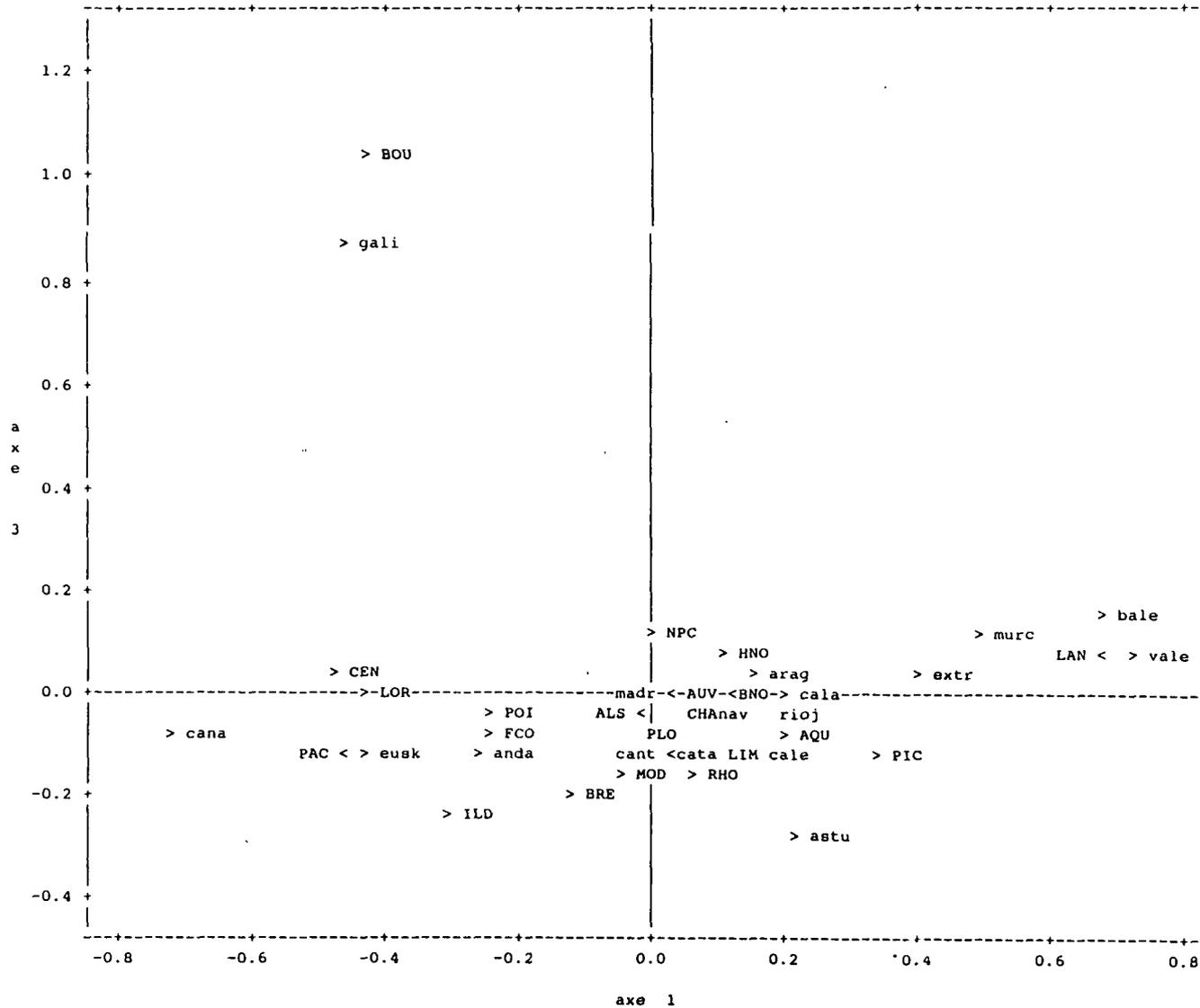


NOTE: 1 label characters hidden.

Sens FRANCE -> ESPAGNE (1991 - tous modes - tous produits)  
 Les points actifs et supplémentaires dans le plan 2-3



Sens ESPAGNE > FRANCE (1991 - tous modes - tous produits)  
 AFC sur le tableau I x J (1991)  
 Les points actifs et supplémentaires dans le plan 1-3



NOTE: 1 label characters hidden.

List of Point Locations, Penalties, and Placement States

Vertical Axis	Horizontal Axis	Label	Penalty	Starting Position	Lines	Vertical Shift	Horizontal Shift
-.07161004	0.13532180	nava	6	CENTER	1	1	-1

## DEUXIEME PARTIE : METHODES DE GENERATION DE DONNEES INTER REGIONALES

A PARTIR DE FLUX REGIONS-PAYS

---

### I. MODELES DE QUASI INDEPENDANCE ET DE QUASI SYMETRIE

Ne disposant à l'ors actuel pour seules données sur le commerce inter régional franco-espagnol, que les échanges d'une région A vers un pays B, et des échanges intra régionaux des pays A et B; en attendant la mise en oeuvre de la nouvelle directive européenne *TRM*, nous avons cherché à générer des flux inter régionaux entre une région du pays A et une région du pays B, ceci dans les deux sens. Nous avons pour cela eu recours aux modèles dits de quasi indépendance et de quasi symétrie.

Bien entendu, si l'on fixe a priori des paramètres de distance entre deux régions A et B, on se rapprocherait des modèles d'interactions spatiales développés dans notre dernière partie.

La démarche retenue ici est la "découverte" de paramètres  $a(i)$ ,  $b(j)$ ,  $s(ij)$  ( $= d(ij)^\alpha$ ) les plus cohérents possibles avec le tableau de données initial que l'on pourrait comparer ensuite à diverses suggestions exogènes.

Démarche :

- Notion de quasi symétrie:

Le modèle quasi symétrique fût introduit pour la première fois par Caussin<sup>[11]</sup> en 1965.

Si l'on considère l'exemple d'une matrice d'échanges inter régionaux franco espagnole, chaque élément de la matrice peut être considéré comme des fréquences que l'on cherche à décomposer en différents paramètres :

- \* un paramètre  $\mu$  qui s'apparente à une moyenne des échanges,
- \*  $\lambda_i^X$  effet marge ligne, qui peut être interprété comme la capacité à exporter de la région A vers le pays B,
- \*  $\lambda_j^X$  effet marge colonne ou capacité à importer de la région B vers le pays A,
- \*  $\lambda_{ij}^{XY}$  comme un indice de similarité ou de dissemblance entre régions, et plus particulièrement comme un indicateur avancé d'une distance "psychologique" à comparer avec une distance physique modale (route/fer).

---

[11] H. CAUSSINUS "Quelques points de vue sur l'analyse des tableaux d'échanges" *Annales de l'INSEE* N° 22-23/1976.

Certains auteurs [J.BOUOYOUR<sup>[12]</sup>] avancent l'idée que des différenciations de distance psychologique entre régions à potentiel économique équivalents (RDB, PIB régional, ...) recouvrerait des différences entre allocations de subventions étatiques, des échanges intra firmes, etc. ...

Ces indices de proximité des flux hors effets de marge peuvent être interprétés graphiquement par le biais d'analyses factorielles sur tableaux de distance et de dissimilarités<sup>[13]</sup> ; ces méthodes (ordinales) semi-métriques de positionnement ("multi-dimensional scaling" dit aussi positionnement multidimensionnel) ont le même objectif que l'ACP, trouver une configuration de  $n$  individus (régions) dans un espace de faible dimension où l'on ne connaît que les  $n(n-1)/2$  distances ou dissimilarités entre individus (régions) et non les variables les décrivant, cf. l'algorithme MDSCAL de J.B. Kruskhal<sup>[14]</sup> qui cherche à minimiser une quantité appelé "stress".

La structure quasi symétrique se définit dans le cas log linéaire additif sous la forme suivante <sup>[15]</sup> <sup>[16]</sup> : un tableau carré positif  $m=[m_{ij}]$  est dit quasi symétrique si et seulement si :

$$\log(m_{ij}^*) = m + \lambda_i^X + \lambda_j^Y + \lambda_{ij}^{XY} \quad \text{avec} \quad \lambda_{ij}^{XY} = \lambda_{ji}^{XY}, \forall i \neq j$$

dans sa forme multiplicative:

$$p_{ij} = \text{Prob}(X,Y)_{ij} = \alpha_i \cdot \beta_j \cdot \gamma_{ij} \quad \text{avec} \quad \gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad \forall i, \forall j, \text{ tous paramètres positifs.}$$

Ce type de modèle est un cas généralisé des modèles:

$$\text{symétrique quand} \quad \lambda_i^X = \lambda_i^Y \quad \forall i=1, \dots, I$$

$$\log(m_{ij}^*) = m + \lambda_i^X + \lambda_j^X + \delta_i \uparrow_{[i=j]}$$

$$\text{où} \quad \uparrow_{[i=j]} = 1 \text{ si } i=j ; 0 \text{ si } i \neq j^5$$

dans sa forme multiplicative: si  $\alpha_i = \beta_i, \forall i$

et de quasi indépendance pour  $\log(m_{ij}^*) = m + \lambda_i^X + \lambda_j^X$

$p_{ij} = \alpha_i \cdot \beta_j$  pour  $i \neq j$  ou cas particulier des modèles QS lorsque tous les  $\gamma_{ij}$  sont identiques

[12] J. BOUOYOUR "Square tables - Modelisation and application to regional flows" CEPED-GREMAQ Toulouse - mai 1992.

[13] H. CAUSSINUS et A. de FALGUEROLLES "Tableaux carrés: Modélisation et Méthodes Factorielles" Revue de Statistique Appliquée 1987 XXXV (3), 35-32.

[14] KRUSKHAL J.B., WISH M. "Multidimensional Scaling", Sage 1978.

[15] A. AGRESTI "Categorical Analysis" Wiley - Interscience 1989.

[16] Prolongements dans R. WINKELMANN "Count Data Models" Econometric Theory and an Application to Labor Mobility - 410 Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems - Springer Verlag - 1994

indépendance lorsque  $p_{ij} = p_{i+} \cdot p_{+j}$  avec  $p_{i+} = \sum_j p_{ij}$  et  $p_{+j} = \sum_i p_{ij}$

Les modèles log linéaires de quasi indépendance autrement dit de quasi absence d'interactions, sont surtout utilisés dans le contexte de tableaux d'échanges incomplets, cas de données manquantes, de données structurellement égales à zéro (diagonale dans une matrice imports-exports), ou dans le cas de matrices de mobilité sociale où l'intérêt porte uniquement sur les cellules de la matrice qui traduisent un changement de comportement.

La quasi-symétrie et ses dérivés (quasi indépendance) apportent de manière approchée à la fois une connaissance qualitative sur un tableau d'échanges ("distance psychologique") et une quantification plus cohérente des notions d'attraction, de répulsion, et de proximité entre états et cela sans tenir compte éventuellement des éléments diagonaux de la matrice d'échanges.

Les termes diagonaux de la matrice carrée peuvent être ici absents ou négligés, c'est le cas de la macro fonction développée sous *GLIM 4* [17] que nous utiliserons, qui affecte un poids nul aux éléments de la diagonale principale. Cette macro développée par A. de FALGUEROLLES [17b] traite des modèles log linéaires multiplicatifs de quasi indépendance et de quasi symétrie en considérant que les termes d'erreurs sont identiquement et indépendamment distribués, les paramètres  $\mu$ ,  $\lambda_i X$ ,  $\lambda_j X$ ,  $\lambda_{ij} XY$  peuvent être estimés par des estimateurs du maximum de vraisemblance sous l'hypothèse d'un tirage de Poisson de paramètre  $\{\log m_{ij}\}$  (moyenne).

Etant donné que nous sommes en présence de fréquences (variables discrètes et positives) nous utiliserons les modèles log linéaires dans leur forme multiplicative générale qui recouvre l'additive. Notons que ces méthodes sont transposables au cas de matrices non carrées, il est alors possible de rendre "artificiellement" carrées ces matrices.

Nous avons donc testé deux types de modèles pour les échanges régionaux franco-espagnols pour les modes route et fer 1991 :

- un modèle log linéaire multiplicatif poissonnien de quasi indépendance
- un modèle log linéaire multiplicatif poissonnien de quasi symétrie

Ne disposant pas des échanges inter régionaux franco espagnols, trois possibilités s'offraient à nous:

[17] "GLIM 4 The Statistical system for generalized linear interactive modelling" *NAG - Release 4 Manual* CLARENDON PRESS . OXFORD 1993.

[17b] A. de FALGUEROLLES "Square Contingency tables, GLIM and Correspondance Analysis" *GLIM Newsletter* N° 19 Déc. 1989.

- considérer cette sous matrice comme nulle,
- tenir compte d'un effet gravitationnel et donc remplacer les valeurs manquantes à estimer par des indicateurs de distance modale,
- considérer que l'effet gravitationnel ne joue pas et combler la matrice à partir des  $m_{ij}^{*}$ <sup>[18]</sup> (flux d'une région vers un pays), cela offre le double avantage de générer des données inter régionales propres de tout effet gravitationnel (cf. IIIème partie) et permet en outre d'initialiser l'algorithme de façon plus pertinente.

Quel modèle choisir ?

Au vu des statistiques usuelles (déviance) et de l'analyse des coefficients de variation des flux estimés par modèle nous serions conduit à retenir le modèle de quasi-symétrie de préférence à celui de quasi-indépendance.

Si l'on s'attache à analyser le degré d'éloignement du flux estimé à la médiane, les couples de régions Est-Noreste et Est-Este apparaissent comme des "points extrêmes" quelque soit le modèle retenu: ils comportent en effet les échanges les plus importants, entre la Franche-Comté, la Catalogne et Euskadi.

Par souci de clarté, les résultats pour la route en 1991 seront présentés sous forme agrégée (NUTS I) :

QUASI - SYMETRIE		QUASI - INDEPENDANCE		CETMO	
$\lambda_i^X$	$\lambda_j^X$	$\lambda_i^X$	$\lambda_j^X$	$\lambda_i^X$	$\lambda_j^X$
en %	en %	en %	en %	en %	en %

FRANCE

ilf	7,45	7,99	<b>9,26</b>	11,47	7,28	7,65
<b>baspa</b>	<b>24,14</b>	<b>20,71</b>	<b>21,95</b>	<b>21,23</b>	<b>14,03</b>	<b>13,91</b>
npc	3,74	2,75	5,01	4,14	4,66	4,52
est	4,95	3,57	5,9	4,68	6,91	6,71
ouest	7,76	6,26	9,27	8,07	11,35	11,15
sudo	4,58	5,21	4,15	5,3	7,54	7,73
cente	7,02	6,31	6,47	6,38	9,65	9,63
medit	5,18	4,99	4,62	4,65	6,99	6,99

ESPAGNE

noroe	3,37	3,5	3,65	3,19	4,04	3,96
nore	5,68	7,64	5,73	6,78	4,55	4,72
madr	3,73	6,22	3,66	5,32	2,25	2,52
centro	8,31	8,37	6,98	5,63	4,26	4,04
<b>este</b>	<b>10,15</b>	<b>11,56</b>	<b>8,88</b>	<b>8,38</b>	<b>10,98</b>	<b>10,89</b>
sur	3,94	4,92	4,48	4,77	5,51	5,56

N.B.: pour connaître le libelle de la nomenclature des régions se référer à la légende de la matrice des interactions ci-dessous.

[18]  $m_{ij}^{*} = (m_i \cdot m_j) / m_{..}$

En France, les capacités à exporter et à importer les plus fortes sont situées dans la région du Bassin Parisien, quelque soit la spécification retenue, vient juste derrière la région de l'ouest. Le principal partenaire commercial du Bassin Parisien est la région de l'Est, ce qui supposerait un faible effet gravitationnel classique (distance physique), mais une proximité psychologique forte (commerce intra branche).

Quelque soit le modèle retenu, les capacités à importer et exporter les plus importantes en Espagne se situent dans les régions Este (comprenant la Catalogne- région à forts échanges avec la France).

**MATRICE DES INTERACTIONS INTER REGIONALES FRANCO ESPAGNOLES  
POUR LE MODE ROUTIER EN 1991.**

Plus le % est élevé et plus les régions ont une propension à l'échange forte entre elles.

(N.B.: ce pourcentage n'est pas directement interprétable).

	Ile de France	Bassin Parisien	N.P.de Calais	Est	Ouest	Sud-Ouest	Centre-Est	Médit.	Noroeste	Noreste	Madrid	Centro	Este	Sur
Ile de France		22,69%	23,79%	16,09%	15,83%	5,96%	8,83%	5,83%	0,07%	0,36%	0,12%	0,07%	0,28%	0,09%
Bassin Parisien	22,69%		23,86%	16,75%	17,55%	4,76%	8,89%	3,59%	0,16%	0,66%	0,22%	0,13%	0,53%	0,20%
Nord-Pas-de-Calais	23,79%	23,86%		18,01%	10,66%	6,53%	8,31%	7,02%	0,16%	0,62%	0,20%	0,13%	0,50%	0,21%
Est	16,09%	16,75%	18,01%		8,23%	4,93%	18,05%	6,49%	0,84%	4,17%	1,38%	0,82%	3,29%	0,95%
Ouest	15,83%	17,55%	10,66%	8,23%		31,16%	6,28%	6,76%	0,26%	1,28%	0,43%	0,25%	1,01%	0,30%
Sud-Ouest	5,96%	4,76%	6,53%	4,93%	31,16%		15,20%	29,78%	0,13%	0,61%	0,20%	0,12%	0,47%	0,16%
Centre-Est	8,83%	8,89%	8,31%	18,05%	6,28%	15,20%		32,48%	0,16%	0,68%	0,23%	0,14%	0,54%	0,21%
Méditerranée	5,83%	3,59%	7,02%	6,49%	6,76%	29,78%	32,48%		0,72%	2,70%	0,90%	0,57%	2,18%	0,97%
Noroeste	0,07%	0,16%	0,16%	0,84%	0,26%	0,13%	0,16%	0,72%		25,40%	18,07%	26,78%	14,89%	12,35%
Noreste	0,36%	0,66%	0,62%	4,17%	1,28%	0,61%	0,68%	2,70%	25,40%		16,98%	14,67%	24,22%	7,65%
Madrid	0,12%	0,22%	0,20%	1,38%	0,43%	0,20%	0,23%	0,90%	18,07%	16,98%		22,77%	14,19%	24,31%
Centro	0,07%	0,13%	0,13%	0,82%	0,25%	0,12%	0,14%	0,57%	26,78%	14,67%	22,77%		9,41%	24,14%
Este	0,28%	0,53%	0,50%	3,29%	1,01%	0,47%	0,54%	2,18%	14,89%	24,22%	14,19%	9,41%		28,46%
Sur	0,09%	0,20%	0,21%	0,95%	0,30%	0,16%	0,21%	0,97%	12,35%	7,65%	24,31%	24,14%	28,46%	

**Nomenclature NUTS I.**

<i>Ile de France:</i>	Ile de France
<i>Bassin Parisien:</i>	Champagne-Ardenne, Picardie, Haute-Normandie, Centre, Basse-Normandie, Bourgogne.
<i>Nord-Pas-de-Calais:</i>	Nord-Pas-de-Calais.
<i>Est:</i>	Lorraine, Alsace, Franche-Comté.
<i>Ouest:</i>	Pays de la Loire, Bretagne, Poitou-Charentes.
<i>Sud-Ouest:</i>	Aquitaine, Midi-Pyrénées, Limousin.
<i>Centre-Est:</i>	Rhône-Alpes, Auvergne.
<i>Méditerranée</i>	Languedoc-Roussillon, PACA, Corse.
<i>Noroeste:</i>	Galicie, Asturies, Cantabrie.
<i>Noreste:</i>	Pays basque, Navarre, Rioja, Aragon.
<i>Madrid:</i>	Madrid.
<i>Centro:</i>	Castille-Leon, Castille-la-Manche, Extramadura.
<i>Este:</i>	Catalogne, Communauté Valencienne, Baléares.
<i>Sur:</i>	Andalousie, Murcie, Ceuta et Melilla.

## II. LA METHODE IPF APPLIQUEE AU CAS DES ECHANGES INTER REGIONAUX FRANCO ESPAGNOLS

La procédure IPF ("Iterative Procedure Fitting" dite aussi du "Raking Ratio") fût proposée par Deming et Stephan en 1940<sup>[19]</sup>, il s'agissait d'un algorithme convergent qui permettait d'estimer un tableau de contingence pour des totaux marginaux donnés. La solution de convergence fût énoncée par Ireland and Kullback en 1968 et repose sur le concept de M.D.I. ("Minimum Discrimination Information") ou de minimisation de l'information de Kullback-Leiber, lui même dérivé du concept d'entropie de WILSON (1967)<sup>[20]</sup>.

Son extension au cas des modèles log linéaires est basée sur l'équivalence entre l'estimateur M.D.I et celui du maximum de vraisemblance dans le cas des tableaux de contingence<sup>[21]</sup>.

Il existe plusieurs variantes de ces méthodes de redressement : dans le cas de tableaux input-output on connaît la méthode RAS ("Raking Adjusted Statistics") mise au point par DEMING, les méthodes ASAM ('Ajustement statistique et algébrique d'une matrice sur ses marges), CALFAC (J.L. MADRE), plus près de nous les méthodes "linéaire tronquée", "logit"<sup>[22]</sup>, et dans le domaine transports (logiciel OEDIPE INRETS) etc. .

Plutôt que d'opérer en considérant que la sous matrice manquante à estimer est unitaire ou proportionnelle à une matrice de distance modale nous avons comblé la matrice suivant la méthode développée dans la partie quasi-indépendance<sup>[23]</sup> <sup>[24]</sup>.

---

[19] DEMING W.E. and Stehan F.F. "On a least squares adjustment of a samples frequency table when the expected marginal totals are known" *Annals of Mathematical Statistics*, 11 - 1940.

[20] B. VERMOT-DESROCHES "Interdépendances spatiales et théorie moderne de l'Information" N° 30 Collection de l'IME 1986.

[21] D.F. BATTEN and D.E. BOYCE "Spatial interaction, transportation and interregional Commodity Flows Models" *Handbook of regional and Urbain Economics*, Vol. I, edité par P. Nijkamp - 1986.

[22] O. SAUTORY "Redressements d'échantillons d'enquêtes auprès des ménages par calage sur marges" *INSEE Méthodes* N° 29-30-31.

[23] J. BOUOYOUR "The dynamics of economics regions - The case of Midi-Pyrénées and Catalonia" GREMAQ - CEPED - décembre 1993.

[24] S. SAITO "A multiple Iterative Proportional Fitting Procedure to Estimate Cohortwise Inter-regional Migration Table where only Inconsistent Marginals are known" Discussion paper N° 17 - Faculty of Economics, Fukuora University - 1991.

Les résultats issus de cette procédure seront présentés sous la forme agrégée NUTS I, en différenciant les flux estimés à l'export, à l'import et la balance commerciale des régions concernées.

Les résultats de ces méthodes purement statistiques doivent être interprétés avec précaution, au regard du découpage administratif des zones géographiques, de la fiabilité et de la diversité des sources de données (enquête/comptage), et de l'absence d'informations sur le comportement économique propre à chaque région (approche Bayésienne).

Exportations en volume de la France vers l'Espagne - route 1991 (1000 t)

<i>CETMO</i>	noroeste	noreste	madrid	centro	este	sur	
Ile de de france	11	117	32	28	151	8	<b>347</b>
Bassin parisien	47	444	174	146	682	35	<b>1 528</b>
npc	6	67	21	20	79	4	<b>197</b>
est	37	1 063	158	156	873	41	<b>2 328</b>
ouest	27	371	88	85	561	32	<b>1 163</b>
sud-ouest	12	95	42	35	145	8	<b>338</b>
centre-est	14	139	51	42	214	10	<b>471</b>
méditerranée	23	378	107	75	575	24	<b>1 181</b>
	<b>176</b>	<b>2 674</b>	<b>673</b>	<b>586</b>	<b>3 280</b>	<b>163</b>	<b>7 553</b>

Exportations en volume de la France vers l'Espagne - route 1991(1000 t)

<i>IPF</i>	noroeste	noreste	madrid	centro	este	sur	
Ile de de france	8	122	31	26	150	7	<b>344</b>
Bassin parisien	35	541	138	118	663	32	<b>1 527</b>
npc	5	70	18	15	86	4	<b>198</b>
est	53	824	208	180	1 012	50	<b>2 327</b>
ouest	28	412	104	90	505	25	<b>1 164</b>
sud-ouest	10	121	30	26	147	6	<b>340</b>
centre-est	12	165	42	37	205	10	<b>471</b>
méditerranée	27	418	105	91	514	25	<b>1 180</b>
	<b>178</b>	<b>2 673</b>	<b>676</b>	<b>583</b>	<b>3 282</b>	<b>159</b>	<b>7 551</b>

Importations françaises en volume en provenance de l'Espagne - route 1991(1000 t)

<i>CETMO</i>	noroeste	noreste	madrid	centro	este	sur	
Ile de de france	9	45	11	14	63	19	161
Bassin parisien	76	363	90	110	509	152	1 300
npc	12	55	14	17	77	23	196
est	58	275	68	83	386	115	985
ouest	30	141	35	43	198	59	506
sud-ouest	12	58	14	18	81	24	207
centre-est	23	109	27	33	152	46	389
méditerranée	87	415	103	126	582	174	1 487
	307	1 460	361	443	2 049	613	5 233

Importations françaises en volume en provenance de l'Espagne - route 1991(1000 t)

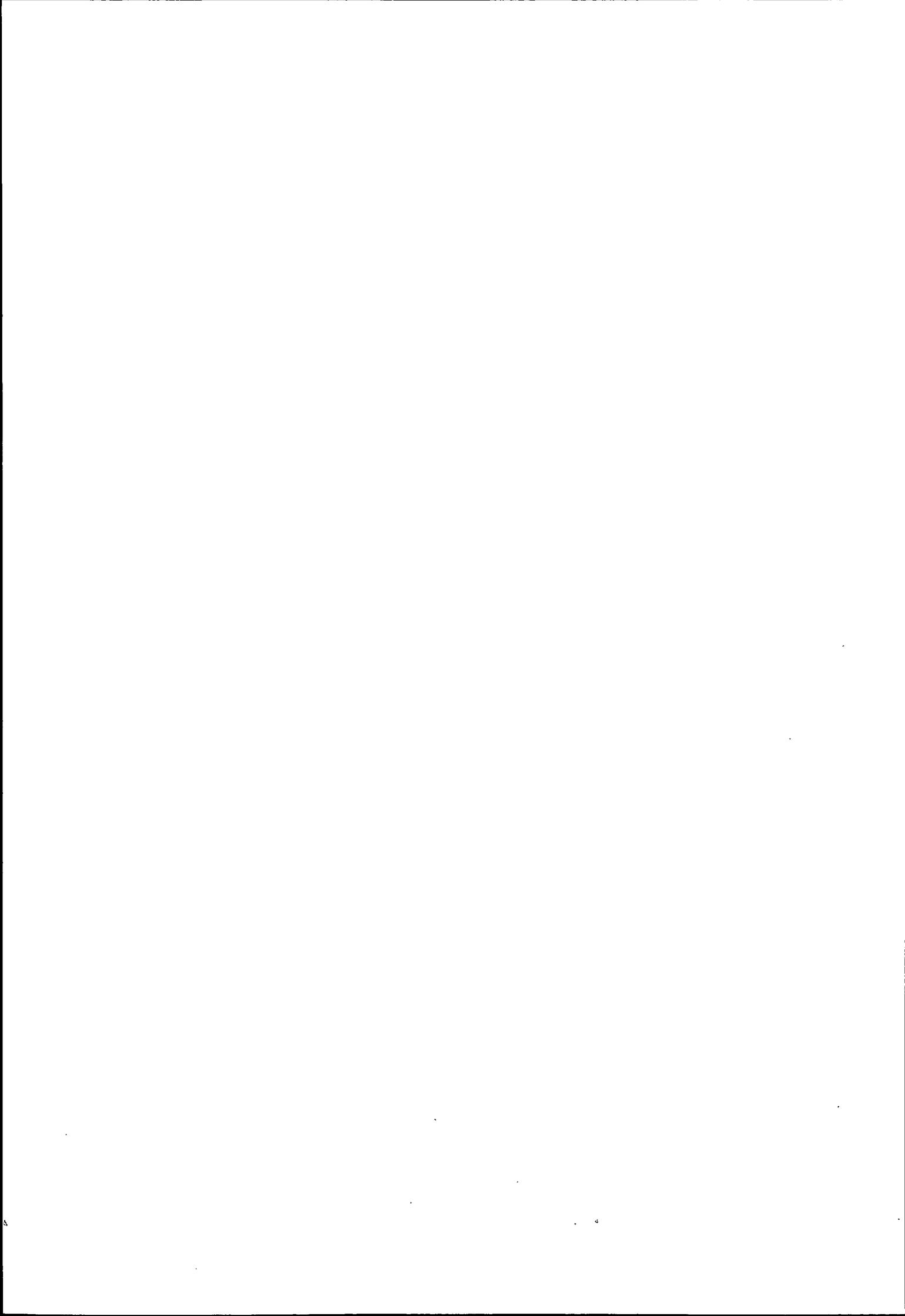
<i>IPF</i>	noroeste	noreste	madrid	centro	este	sur	
Ile de de france	9	44	11	13	64	19	160
Bassin parisien	77	362	89	109	509	153	1 299
npc	12	55	14	16	77	23	197
est	59	275	68	84	386	116	988
ouest	29	140	35	41	200	58	503
sud-ouest	12	57	14	18	81	24	206
centre-est	23	109	27	37	153	46	395
méditerranée	88	417	102	123	582	174	1 486
	309	1 459	360	441	2 052	613	5 234

Soldes commerciaux en volume - route 1991(1000 t)

<i>CETMO</i>	noroeste	noreste	madrid	centro	este	sur	
Ile de de france	1	72	21	14	88	-11	185
Bassin parisien	-29	81	85	35	173	-117	228
npc	-6	12	7	4	2	-19	0
est	-21	788	90	72	487	-74	1 343
ouest	-3	229	53	42	362	-27	657
sud-ouest	0	37	28	18	64	-16	131
centre-est	-9	31	24	9	62	-35	82
méditerranée	-64	-37	4	-51	-7	-151	-306
	-131	1 214	313	143	1 231	-450	2 319

Soldes commerciaux en volume - route 1991(1000 t)

<i>IPF</i>	noroeste	noreste	madrid	centro	este	sur	
Ile de de france	-1	78	20	13	86	-12	184
Bassin parisien	-42	179	49	9	154	-121	228
npc	-7	15	4	-1	9	-19	1
est	-6	549	140	96	626	-66	1 339
ouest	-1	272	69	49	305	-33	661
sud-ouest	-2	64	16	8	66	-18	134
centre-est	-11	56	15	0	52	-36	76
méditerranée	-61	1	3	-32	-68	-149	-306
	-131	1 214	316	142	1 230	-454	2 317



## TROISIEME PARTIE : MESURE DE L'EFFET FRONTIERE FRANCO-ESPAGNOL

---

### I. LE JEU DES BARRIERES NON TARIFAIRES

Qu'est ce que l'effet frontière ?

Dans son approche statique, l'effet frontière représente le facteur par lequel se trouve divisé le trafic régional trans-frontière quand il est comparé au trafic régional interne à un pays.

En effet, les frontières jouent un rôle important sur les comportements spatiaux-socio des individus des deux côtés de la frontière, celles ci peuvent résulter de contraintes d'ordre institutionnel (administratif / juridique), économique (pratiques commerciales / effet de réseau) ou géographico-historique (communautés autonomes / Après Franquisme).

Ainsi, un certain nombre de barrières non tarifaires ont jusqu'ici entravé les échanges franco-espagnols. Interrogés par la CE (enquête NERB<sup>[25]</sup>-1988) sur l'éventualité prochaine de leur suppression, les réponses des chefs d'entreprise (secteur industriel) espagnols révélaient des anticipations d'accroissement de leurs ventes supérieures de 9% à la moyenne communautaire, en direction essentiellement du marché communautaire (effet taille de marché cumulé avec effet de rattrapage), ces mêmes chefs d'entreprises classaient dans l'ordre croissant comme barrières principales non tarifaires : les barrières administratives, les délais en douanes et coûts, les régulations de transports<sup>[26]</sup>.

### II. MODELES D'INTERACTIONS SPATIALES

La quantification de ces phénomènes appartient à ce que l'on appelle les *modèles d'interactions spatiales* (M.I.S). Dans ce type de modèles la répartition spatiale du volume des flux partant de la localisation  $O$  pour aboutir à la localisation  $D$  est la conséquence de trois effets : un effet émetteur, un effet d'attraction, un effet de friction spatiale qui est généralement une fonction décroissante d'un indicateur de distance entre les deux localisations (distance géographique, distance temps ou distance coût) quand la forme de la fonction de friction spatiale est une fonction puissance on parle de modèles gravitaires, quand celle ci revêt la forme exponentielle on parlera de modèles entropiques.

---

[25] G. NERB: "The completion of the internal market: A survey of European industry's perception of the likely effects" Research on the cost of Non-Europe, volume 3, Série documents de la Commission des Communautés Européennes - 1988.

[26] M. CATINAT "Les conditions de réussite du grand marché intérieur - Concrétiser les opportunités" Economie et Statistique N° dans HORIZON 1993.

Les M.I.S. sont intrinsèquement d'ordre qualitatif, en effet l'analyse des flux inter régionaux franco-espagnols de marchandises, rejoint le problème du choix qualitatif de l'une des D destinations possibles à partir de l'origine O: autrement dit la probabilité que l'unité de base attirée par la destination D provienne de O.

Estimer ces modèles, en présence de contraintes à la fois sur les facteurs d'émission et d'attraction (doublement contraints) par la méthode des MCO c'est faire un certain nombre d'hypothèses fortes:

- plus les flux sont élevés et moins la variance est forte (hypothèse d'homoscédasticité peu vraisemblable dans la réalité),

- sur la formulation log linéaire de ces modèles :

- la formulation log linéaire correspond au cas d'une variable endogène de flux continue, l'approximation d'une variable discrète de flux de faible tonnage (découpage fin ou longue distance) par une variable continue est alors discutable.

- par quelle valeur remplacer les flux nuls, sachant que la valeur des estimateurs demeure très sensible au choix de cette constante.

C'est ainsi que FLOWERDEW et AITKIN (1982)<sup>[27]</sup> préconisent l'utilisation d'une méthode d'estimation basée sur les processus de Poisson en faisant l'hypothèse qu'il existe une "multiplicativité" des causes indépendantes.

Nous avons donc testé une série de M.I.S. pour l'année 1991 en jouant sur différents aspects:

- le partage modal: route / fer

- la distance retenue en ne considérant qu'un centroïde par région (préfecture de région / ville importante de la communauté autonome):

- pour le mode routier nous avons pu utiliser le logiciel *AUTOROUTE PLUS V 4* dans le but de déterminer l'itinéraire le plus rapide entre deux centroïdes pour un poids lourd,

- pour le mode fer, un calcul "approché" des distances minimales inter régionales à partir d'indicateurs horaires nationaux et internationaux a été mis en oeuvre sous l'hypothèse que le réseau emprunté pour les voyageurs "coïncide" avec celui emprunté par les marchandises.

- la spécification de la distance retenue ("deterrence function") :

- la forme exponentielle qui sous-entend une relative homogénéité des comportements des transporteurs et demeure appropriée pour analyser les interactions sur courte distance,

- la forme puissance en présence d'hétérogénéité des comportements (loi Gamma) utilisée pour les distances longues,

---

[27] FLOWERDEW R., AITKIN M., 1982, "A method of fitting the gravity model based on the Poisson distribution", *Journal of Regional Science*, vol. 67, 89-102.

- la forme cumulée : combinaison des deux précédentes mais qui possède des propriétés intéressantes pour les valeurs du paramètre de la fonction puissance comprises entre 0 et 1.

- le sens: France-Espagne et Espagne-France
- les trafics régionaux pris en compte s'entendent y compris les trafics intra régionaux
- un indice de contiguïté: d'ordre 1 et d'ordre k dit aussi distance de contiguïté.

Il existe en effet plusieurs définitions de la contiguïté :

- la *contiguïté stricte* (ou matrice de contiguïté d'ordre 1, voir aussi définitions de contiguïté de Rook, Bishop et Queen) : deux zones sont contiguës lorsqu'elles partagent des frontières communes,

- plus généralement on parle d'ordre k de contiguïté ou de *distance de contiguïté* : deux zones sont contiguës à l'ordre k ( $k > 0$ ) quand il faut traverser au moins k frontières pour passer de l'une à l'autre

Nous avons créé un coefficient de réduction  $G$  des flux bilatéraux par rapport aux flux nationaux entre régions, à savoir  $G^r$  avec  $r = 1$  pour les flux bilatéraux,  $r = 0$  sinon (flux nationaux).

De même, plutôt que d'introduire a priori des facteurs d'attraction/répulsion exogènes, nous avons pondéré chaque région de départ par la masse de ses envois vers l'ensemble des autres régions.

Nous avons testé plusieurs spécifications log linéaires poissonniennes avec interactions suivant les modalités décrites plus haut (voir formulaire):

Le tableau ci-après résume les principaux résultats en terme de mesure de l'effet frontière :

Forme de la fonction de distance	France-Espagne		Espagne-France	
	Route	Fer	Route	Fer
combinée	8,6	25,9	9,5	43,2

On peut en conclure qu'à masses, distances et contiguïtés égales, les flux espagnols sont divisés par un facteur variant suivant le sens de 8,6 à 9,5 pour la route et de 25,9 à 43,2 pour le fer.

Un certain nombre de recommandations peuvent être émises afin d'améliorer ce type de spécifications. Tout d'abord l'accès à des données ventilées par classes de distance améliorerait certainement l'analyse, en incorporant le concept de distance psychologique.

Enfin il faudrait mieux tenir compte de la nature intrinsèquement qualitative des MIS et donc passer à des spécifications du type MNL ("Multinomial Logit"), ou MDC (modèles de choix discrets) voire dynamiques [28].

---

[28] "Static and Dynamic Spatial Interaction Models: An integration perspective", P. NIJKAMP and A. REGGLANI, Chapitre 6, ...

## FORMULAIRE

$$T_{ij} = k \cdot A_i \cdot O_i \cdot B_j \cdot D_j \cdot f(d_{ij}, \beta)$$

$$A_i = \sum_j B_j \cdot D_j \cdot f(d_{ij}, \beta)$$

$$B_j = \sum_i A_i \cdot O_i \cdot f(d_{ij}, \beta)$$

$$f(d_{ij}, \beta) = d_{ij}^{-\beta}$$

$$f(d_{ij}, \beta) = \exp(-\beta \cdot d_{ij})$$

$$f(d_{ij}, \beta) = d_{ij}^{\beta_1} \cdot \exp(-\beta_2 \cdot d_{ij})$$

$$T_{ij} = k \cdot O_i \cdot p_{ij} = k \cdot D_j \cdot q_{ij}$$

avec

$$p_{ij} = A_i^{-1} \cdot D_j \cdot f(d_{ij}, \beta)$$

$$q_{ij} = B_j^{-1} \cdot O_i \cdot f(d_{ij}, \beta)$$

donc

$$T_{ij} = k \cdot (A_i \cdot B_j)^{-1} \cdot O_i \cdot D_j \cdot f(d_{ij}, \beta)$$

ici

$$O_i = \sum_j T_{ij}$$

$$D_j = \sum_i T_{ij}$$

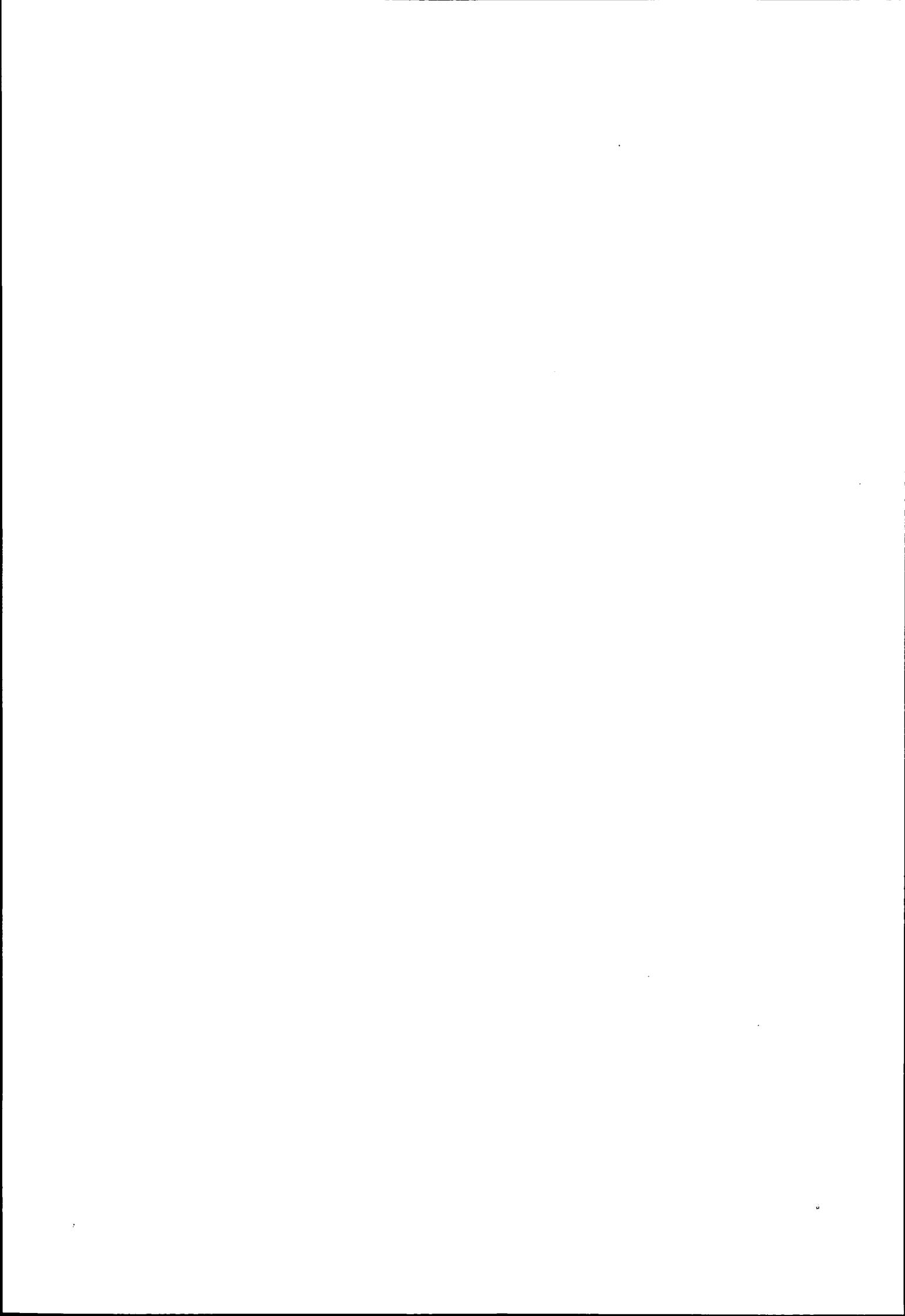
$$T_{ij} \rightarrow P(\lambda_{ij})$$

$$P(T_{ij} = k) = \exp(-\lambda_{ij}) \times \frac{\lambda_{ij}^k}{k!}$$

$$\ln \lambda_{ij} = k + a \cdot \ln(O_i \cdot D_j) + b \cdot \ln f(d_{ij}, \beta) + c \cdot \ln G + d \cdot \ln C$$

G: Coefficient de réduction des flux bilatéraux,  
avec  $r = 1$  pour les flux bilatéraux (0 sinon pour les flux nationaux).

C: coefficient de contiguïté (0 ou 1) ou distance de contiguïté.



## CONCLUSION

Plutôt que de partir de données en volume (source *DOUANES*) et de calculer des indicateurs du type poids des régions dans les exportations totales qui renseignent avant tout plus sur le potentiel économique des régions étudiées que sur leur dynamisme, il aurait été souhaitable de disposer de statistiques françaises et surtout espagnoles du type *EAE (SESSI-OEST - Industrie hors IAA, + 20 salariés)* qui auraient permis d'analyser le degré d'ouverture des régions à l'extérieur en se basant par exemple sur la part du CA que chacune d'elle consacre de part et d'autre de la frontière à l'exportation ou à la réexportation.

Il reste que si les chiffres *DOUANES* ont tendance à sur pondérer certaines régions (frontières terrestres et ports), *l'EAE* qui recense les entreprises à partir de leur siège social sur pondère bien évidemment les régions à fort potentiel (Ile de France).

Les régions du nord et de l'est de la France premières exportatrices toutes destinations, se trouveront certainement demain au centre de l'Europe des régions, elles sont déjà d'ailleurs en pointe dans la constitution d'accords inter régionaux (cf. Lorraine de puis 1980 avec la Luxembourg et la Sarre dans "Saar-Lor-Lux") et d'euro régions.

Qu'en sera-t-il des relations avec l'Espagne, sachant que les grandes entreprises ont largement investi le territoire espagnol (multinationales et commerce intra-branche), quelles politiques d'exportations mèneront les P.M.I. encore relativement protégées sur leurs territoires nationaux respectifs ?

