

Antje BURMEISTER

*Centre de Recherche en Socio-Economie
des Transports et de l'Aménagement (TRACES)*

FAMILLES LOGISTIQUES

**Propositions pour une typologie des
produits transportés pour analyser les
évolutions en matière d'organisation des
transports et de la logistique**

PREDIT « Systèmes d'Information »

*Convention DRAST n° 98 MT 87
Octobre 2000*

Fiche bibliographique

1 UR (1er auteur) TRACES		2 Projet n° 1-5		3 Rapport INRETS n°	
4 Titre FAMILLES LOGISTIQUES					
5 Sous-titre PROPOSITIONS POUR UNE TYPOLOGIE DES PRODUITS TRANSPORTES POUR ANALYSER LES EVOLUTIONS EN MATIERE D'ORGANISATION DES TRANSPORTS ET DE LA LOGISTIQUE				6 Langue F	
7 Auteur(s) BURMEISTER Antje				8 Rattachement ext.	
9 Nom adresse financeur, co-éditeur DRAST, Ministère de l'Equipement (PREDIT « Systèmes d'Information »)				10 N° contrat, conv. 98 MT 87	
				11 Date de publication octobre 2000	
12 Remarques					
13 Résumé L'objet de cette recherche est d'établir les fondements d'une typologie des familles logistiques permettant d'analyser et d'anticiper les évolutions en matière d'organisation logistique des entreprises. L'objectif est de dépasser les typologies fondées exclusivement sur les caractéristiques physiques des produits et d'intégrer les caractéristiques de la production, du marché et d'organisation de la firme. Dans un premier temps, un survey des typologies industrielles et logistiques existantes établit un ensemble de critères de différenciation des logiques de production et de circulation. Dans un deuxième temps, on explore ces critères de différenciation sur un échantillon de 110 établissements de production (agro-alimentaire, textile-habillement, chimie, métallurgie, mécanique) du Nord-Pas-de-Calais à l'aide de méthodes d'analyse factorielle. Dans un troisième temps, l'articulation des logiques de production et de circulation est analysée à travers la grille d'analyse des « mondes de production ». On montre ainsi qu'à chaque monde de production correspond une logique de circulation spécifique, qui se distingue par la nature des flux stratégiques, la nature des relations avec l'amont et l'aval (juste-à-temps, EDI etc.), l'organisation de la logistique et le degré d'externalisation. En conclusion, le critère de différenciation qui apparaît comme fondamental dans une typologie des familles logistiques est la nature de la demande. D'autres critères incluent l'échelle de production, le degré de différenciation et de diversité ainsi que la nature des ressources.					
14 Mots clés typologie, industrie, organisation, logistique			15 Diffusion libre		
16 Nombre de pages 126 pages		17 Prix _____ F	18 Confidentiel jusqu'au		19 Bibliographie oui

Publication data form

1 UR (1st author) TRACES		2 Project n° 1-5		3 INRETS report n°	
4 Title Logistic families					
5 Subtitle Propositions for a typology of transported products for the analysis of organisational evolutions in transport and logistics				6 Language F	
7 Author(s) BURMEISTER Antje				8 Affiliation	
9 Sponsor, co-editor, name and address DRAST, Ministry of Transport (France) (PREDIT « Information Systems »)				10 Contract, conv. n° 98 MT 87	
				11 Publication date october 2000	
12 Notes					
13 Summary <p>This research aims at establishing a typology of logistic families able to serve as an analytical tool for explaining and anticipating evolutions in the field of logistics and transport organisation of firms. The objective is to go beyond traditional typologies based exclusively on the physical characteristics of products and to take into account the characteristics of production, of the market and of the organisation of the firm.</p> <p>The first chapter presents a survey of existing typologies in the field of industrial organisation and logistics. We thus select a set of criteria of differentiation of production and circulation strategies. These criteria are further explored in the second chapter, especially through an empirical analysis, based on a survey of 110 production plants in Northern France (food, textile & clothing, chemicals, metalworking, machinery), using methods of factor analysis for qualitative data.</p> <p>In the third chapter, we analyse the articulation of strategies in production and in circulation through the theoretical framework of « worlds of production ». We demonstrate that each world of production corresponds to a specific strategy of circulation, which can be differentiated by the nature of strategic flows, the type of relations with customers and suppliers (just-in-time, EDI etc.), the organisation of logistics and the degree of outsourcing.</p> <p>We conclude that the criterion of differentiation that appears to be fundamental for a logistic typology is the nature of demand. Other important criteria are the scale of production, the degree of differentiation and diversity and the nature of resources.</p>					
14 Key Words typology, industry, organisation, logistics			15 Distribution statement unrestricted		
16 Nb of pages 126 pages		17 Price ————— F	18 Declassification date		19 Bibliography yes

Synthèse des résultats

Problématique de la recherche

L'objet de cette recherche est d'établir les fondements d'une typologie des familles logistiques permettant d'analyser et d'anticiper les évolutions en matière d'organisation logistique des entreprises.

L'objectif d'une typologie est toujours de classer un ensemble d'individus (une « population » en termes statistiques) en un nombre adéquat de groupes homogènes par rapport à des critères définis comme pertinents. La démarche qui consiste à construire des « familles logistiques » revient ainsi à classer des entreprises, des produits ou des établissements émetteurs de flux de transport en des sous-ensembles qui auront un comportement homogène par rapport à la question qui est posée en amont de la recherche : Comment évoluera le transport (les besoins en matière de transport) de marchandises à l'avenir ?

L'idée centrale de notre recherche est que les caractéristiques physiques des produits (poids, volume, conditionnement, contraintes spécifiques telles que l'inflammabilité, la nature périssable etc.) sont, certes, déterminantes pour l'organisation du transport, mais sont loin d'expliquer, à elles seules, le choix d'une organisation du transport et de la logistique.

La conclusion fondamentale à laquelle nous aboutissons est effectivement qu'une typologie des familles logistiques doit prendre en compte, outre les caractéristiques physiques des produits et les caractéristiques liées au transport, un certain nombre de critères qui relèvent de l'organisation industrielle : caractéristiques de la production, du marché et de l'organisation de la firme.

Démarche de recherche

Dans un premier temps, nous explorons les typologies industrielles et logistiques à travers un *survey* des typologies existantes, aussi bien de nature industrielle et organisationnelle que de nature spécifiquement logistique. Nous aboutissons ainsi à un inventaire des critères de différenciation essentiels des logiques de production et de circulation.

INVENTAIRE DES CRITÈRES DE DIFFÉRENCIATION DES ORGANISATIONS LOGISTIQUES ET PRODUCTIVES

<i>Nature du produit</i>	Poids Volume Densité de valeur Vrac/lots Complexité technologique Périssabilité Dangereux Fragilité Diversité, différenciation Durée de vie commerciale Degré de standardisation
<i>Nature du processus de production</i>	Économies d'échelle : petites séries, grandes séries, unités Économies de variété : différenciation, diversification Production continue/discontinue ou intermittente Intensité capitalistique Flexibilité Durée du cycle de production, délais techniques Complexité technologique du processus de production
<i>Nature des ressources</i>	Nature des équipements productifs : génériques ou spécifiques Degré de spécialisation des moyens de production Qualification de la main d'œuvre (proportion d'ingénieurs et techniciens, de femmes, d'ouvriers non qualifiés) Importance des investissements
<i>Nature de la demande</i>	Type de clients Position dans la filière Concentration de la clientèle (industrielle/spatiale) Relations avec les clients Production sur stock ou sur commande Production sur spécification Produits standards ou à façon Variabilité de la demande : saisonnalité, durée de vie commerciale
<i>Configuration spatiale</i>	Transnationalité Mono ou multi-établissement Accessibilité du site de production Concentration/dispersion spatiale des clients Concentration/dispersion spatiale des fournisseurs
<i>Organisation de transport</i>	Coût de transport Taille des lots Diversité des lots Modes de transport Externalisation du transport Externalisation de la logistique Délais de livraison Fréquence de livraison Fréquence d'approvisionnement Contraintes de transport

Dans un deuxième temps, nous explorons ces critères à travers l'analyse des données d'une enquête en entreprise (110 établissements dans l'agro-alimentaire, le textile-habillement, la chimie, la métallurgie, la construction mécanique). Cette analyse nous permet d'identifier les critères les plus discriminants.

Enfin, nous analysons l'articulation des logiques de production et de circulation. La grille d'analyse des « mondes de production » (Salais/Storper, 1993), qui distingue quatre mondes, selon la nature des ressources utilisées dans la production (standard ou spécifiques) et la

nature de la demande (générique ou dédiée), nous conduit à identifier des logiques de circulation spécifiques à chaque monde de production.

La différenciation des logiques de circulation

<i>Logique de circulation</i>	<i>Production</i>	<i>Flux stratégiques</i>	<i>Logistique</i>	<i>Relations avec les clients</i>	<i>Organisation des transports</i>	<i>JAT</i>
Industrielle <i>(ex : chimie de base)</i>	Biens intermédiaires, peu différenciés Grandes séries (économies d'échelle) Spécialisation des sites de production	Biens (flux massifs et standardisés)	Logistique industrielle, fondée sur le critère de coût	Clients industriels Interactions marchandes Pas de contacts face-à-face Faible utilisation de l'EDI	Transport externalisé (générique ou spécialisé) Tous les modes de transport, y.c. les modes lourds	En partie (tendance à la diminution des stocks)
Flexible <i>(ex : confection, agro-alimentaire)</i>	Biens de consommation Production de masse (grandes ou moyennes séries), mais différenciée (nombre élevé de références dans une gamme)	Informations Flux de biens rapides, fréquents et fractionnés	Logistique sophistiquée (associant transport rapide et EDI) Critères de fiabilité (délais, dommages, taux de service) et de flexibilité (changements fréquents de l'organisation logistique)	Grande distribution Interactions marchandes Pas de contacts face-à-face Utilisation importante de l'EDI et de tous les moyens de communication à distance	Transport externalisé et générique Fréquence des envois élevée Essentiellement la route Marginalement le fer	Oui, en majorité (contrainte imposée notamment par l'aval)
Professionnelle <i>(ex : mécanique)</i>	Unités ou petites séries Production à la demande, très différenciée, voire dédiée Savoirs spécifiques	Savoir Flux de biens de faible taille	Logistique basique, à petite échelle, souvent dédiée Pas d'externalisation logistique	Interactions non marchandes Contacts face-à-face fréquents avec les fournisseurs et les clients	En partie interne (TCP) Tournées Transport exceptionnel Route essentiellement Aérien pour les envois d'urgence	Pas de stocks (production à la commande)
Immatérielle <i>(ex : ingénierie, informatique)</i>	Produits nouveaux Equipements spécifiques Travail hautement qualifié	Savoir	Logistique externalisée (recentrage sur le métier)	Circulation du savoir Interactions horizontales	Transport externalisé Route essentiellement Aérien	?

Les critères fondamentaux de différenciation des logiques de circulation et comment les intégrer dans la nomenclature

En conclusion, nous mettons en relief les difficultés de la Nomenclature Statistique des Transports (NST), sur certains produits ou pour certains critères de différenciation, à rendre compte de la variété des organisations de transport et de logistique.

Deux séries d'enseignements peuvent être retenues :

1°) **Les sections de produits NST les plus hétérogènes** du point de vue de l'organisation productive et logistique, et qui posent donc le plus de problèmes dans une typologie des familles logistiques :

- Les machines et les produits manufacturés divers (9)
- Les produits alimentaires (1)
- Les produits chimiques autre que de base (8C).

2°) **Les critères à intégrer dans la typologie des familles logistiques**, soit à partir de nomenclatures existantes, soit à créer *a minima* pour rendre compte des différences fondamentales entre logiques de circulation :

<i>Critère de discrimination des familles logistiques</i>	Indicateurs à intégrer dans une typologie existants (ou envisageables facilement) à créer	
<i>Nature de la demande</i> - type de client - concentration spatiale de la clientèle - relations avec les clients	Position dans la filière Distances moyennes de transport	Type de client majoritaire
<i>Echelle de la production</i> - importance des économies d'échelle	Echelle des expéditions (nombre d'envois, taille des envois) Vrac / lots	Nombre d'unités de production pour le même produit en Europe
<i>Variété de la production</i> - différenciation	Echelle des expéditions (nombre d'envois, taille des envois) Vrac / lots	Nombre de produits (ou de gammes) Nombre de références de stock
<i>Nature des ressources</i> - savoir spécifique - équipements spécifiques - interactions non marchandes	<i>aucun</i>	Proportion de travail hautement qualifié
<i>Juste-à-temps</i>	<i>aucun</i>	Importance des stocks de matières et de produits finis (en jours de production) Production sur stock ou sur commande (en % du total)

Sommaire

<i>SYNTHÈSE DES RÉSULTATS</i>	<i>I-IV</i>
1. PRÉSENTATION DE LA RECHERCHE	2
2. DES TYPOLOGIES INDUSTRIELLES AUX TYPOLOGIES LOGISTIQUES : PROBLÉMATIQUE ET MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE	4
3. LE LIEN ENTRE ORGANISATION INDUSTRIELLE ET ORGANISATION LOGISTIQUE À TRAVERS L'ANALYSE DE DONNÉES D'ENQUÊTE	24
4. JUSTE-À-TEMPS, STRATÉGIES LOGISTIQUES ET RÔLE DU TRANSPORT : UNE TYPOLOGIE EN TERMES DE « MONDES DE PRODUCTION »	43
5. ENSEIGNEMENTS ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE	55
ANNEXES	65

1. Présentation de la recherche

Cette recherche s'inscrit dans le volet 1.1.5. (Définition de familles logistiques de produits transportés) de l'appel à propositions « Systèmes d'information » du PREDIT. Elle a pour objet d'établir les fondements d'une typologie des produits transportés qui permette d'analyser et d'anticiper les évolutions en matière de transport de marchandises et d'organisation logistique des entreprises.

Elle s'appuie sur des réflexions engagées précédemment sur la typologie des interactions entre système productif et système de transport (convention DRAST 1995-1997) et le matériau empirique rassemblé à cette occasion. L'objectif est de dépasser les typologies logistiques fondées sur les seules caractéristiques physiques des produits transportés (à l'instar de la Nomenclature Statistique des Transports, NST) et d'intégrer les contraintes logistiques et productives.

L'idée centrale est que les caractéristiques physiques des produits (poids, volume, conditionnement, contraintes spécifiques telles que l'inflammabilité, la nature périssable etc.) sont, certes, déterminantes pour l'organisation du transport, mais sont loin d'expliquer, à elles seules, le choix d'une organisation du transport et de la logistique. Notre postulat de départ est que l'organisation du transport et de la logistique est liée à l'organisation de la production et du marché en général, et plus particulièrement à

- la nature de la demande et les relations avec le marché
- la nature des ressources utilisées dans la production
- la nature du processus de production, et notamment l'importance des économies d'échelle et / ou d'envergure
- l'organisation de la production, et notamment le degré d'intégration verticale
- l'organisation spatiale de la firme.

Le présent rapport est structuré en quatre chapitres et une synthèse, qui s'articulent de la manière suivante :

- Dans un premier temps, nous explorons les typologies industrielles et logistiques. Nous présenterons la problématique de notre recherche de typologie et sa méthodologie. A travers un survey des typologies existantes, aussi bien de nature industrielle et organisationnelle que de nature spécifiquement logistique, nous développons les critères de différenciation essentiels des logiques de production et de circulation.
- Dans un deuxième temps, nous explorons les données de l'enquête en entreprise menée dans le Nord-Pas-de-Calais. Nous disposons d'un échantillon de 110 établissements de production dans cinq secteurs industriels : agro-alimentaire, textile-habillement, chimie, métallurgie, construction mécanique. Les informations, pour l'essentiel qualitatives, recueillies dans cette enquête ont été codées en deux groupes de variables, liées à la production et à son environnement en amont et en aval, d'un coté, et à la

logistique et au transport, de l'autre. A l'aide de méthodes d'analyse de données (analyse en correspondances multiples et analyse factorielle multiple), nous explorons les liens entre production et circulation et établissons un ensemble de critères de différenciation des logiques d'organisation.

- Le troisième chapitre est consacré à l'analyse de l'articulation des logiques de production et de circulation à l'aide du concept de « monde de production ». Nous appliquons cette grille d'analyse, qui distingue quatre mondes de production, à nos données d'enquête et identifions des logiques de circulation spécifiques à chaque monde de production. Ces logiques de circulation se distinguent, en particulier, en termes de nature des flux stratégiques, de moyens de coordination avec les partenaires ainsi que d'externalisation des transports et de la logistique.
- La dernière partie du rapport présente les enseignements de la recherche, et notamment une relecture de la NST, ainsi que des pistes pour des recherches futures. En conclusion, parmi l'ensemble des critères de différenciation étudiés et validés, trois sous-ensembles apparaissent comme fondamentaux : la nature de la demande, avant tout, en relation avec l'échelle de production et le degré de différenciation et de diversité.

2. Des typologies industrielles aux typologies logistiques : problématique et méthodologie de la recherche

L'objectif d'une typologie est toujours de classer un ensemble d'individus (une "population" en termes statistiques) en un nombre adéquat de groupes homogènes par rapport à des critères définis comme pertinents. La démarche qui consiste à construire des "familles logistiques" revient ainsi à classer des entreprises, des produits ou des établissements émetteurs de flux de transport en des sous-ensembles qui auront un comportement homogène par rapport à la question qui est posée en amont de la recherche : Comment évoluera le transport (les besoins en matière de transport) de marchandises à l'avenir ?

La nécessité de découper l'ensemble des chargeurs, ou l'ensemble des produits transportés, en sous-groupes se déduit du constat que les grandes tendances dont on anticipe des retombées sur l'organisation spatiale et le système de transport - globalisation, montée de l'immatériel, généralisation du juste-à-temps, concentration des sites de production, délocalisations etc. - ne concernent pas de manière homogène l'ensemble du système productif. Au contraire, la dynamique actuelle du système de production, et donc, par hypothèse, des formes d'utilisation du système de transport, se caractérise par la coexistence de plusieurs logiques, qu'il convient de repérer dans un travail de typologie.

2.1. Les limites des typologies existantes

L'idée de typologie - le classement d'une population à caractéristiques ou à comportement semblable par rapport à une question posée - est sous-jacente à toute nomenclature statistique, qu'il s'agisse de la Nomenclature Statistique des Transports (NST), qui classe les produits suivant des contraintes communes de transport, un découpage par branches, qui découpe le système productif suivant des groupes de produits semblables, ou un découpage par filières, qui regroupe les productions liées entre elles par des liens amont-aval. Une telle nomenclature implique toujours, en amont, une question (ou un ensemble de questions) par rapport à laquelle elle est pertinente - et donc des hypothèses implicites ou explicites sur les comportements des individus :

- Analyser l'évolution de l'organisation des entreprises en matière de transport avec un découpage en branches revient à postuler que les entreprises appartenant à une même branche sont exposées à des contraintes communes qui aboutissent à des stratégies et des résultats proches (ou plus précisément, plus proches à l'intérieur d'une branche que d'une branche à l'autre).

- Analyser l'évolution des volumes transportés par mode à travers une nomenclature NST revient à postuler que les caractéristiques physiques des produits transportés déterminent plus fortement que d'autres facteurs la tendance en termes de volumes.
- De la même manière, utiliser le concept de "filrière" pour analyser l'évolution des stratégies logistiques des entreprises revient à postuler que les entreprises liées entre elles par des opérations d'achat, de vente ou de sous-traitance auront des comportements voisins en matière de logistique.

Une première observation s'impose ici : analyser les familles logistiques à travers des nomenclatures existantes est donc un choix théorique qui est loin d'être anodin - puisque le découpage choisi *ex ante* détermine les questions auxquelles on peut répondre.

Nous montrerons d'abord que les nomenclatures fondées sur les caractéristiques physiques des produits n'expliquent qu'insuffisamment les comportements logistiques des entreprises, pour aboutir ensuite à la question de savoir quelles autres caractéristiques il conviendrait d'intégrer dans une typologie.

2.1.1. Des nomenclatures fondées sur les caractéristiques physiques des produits

L'hypothèse implicite faite à travers le choix d'une nomenclature est forte, et sa pertinence doit être examinée en détail : L'appartenance à un même groupe de produits transportés, à un secteur ou une branche ou encore à une même filrière de production est-elle déterminante pour les comportements logistiques ? D'après nos enquêtes, de nombreux secteurs aboutissent à "falsifier" cette hypothèse. Prenons quelques exemples :

La filrière agro-alimentaire présente, certes, une forte cohérence en termes de liaisons amont-aval, mais elle est caractérisée par une hétérogénéité en termes de caractéristiques physiques des produits. Il est probable que les différences d'organisation logistique seraient aux moins aussi importantes entre, par exemple, les matières premières agricoles et les produits frais, d'un côté, et les produits alimentaires frais et certains types de composants de l'industrie automobile, ou encore les matières premières agricoles et d'autres types de produits transportés en vrac. Tout dépend de la question que l'on pose : similitudes en termes de contraintes de délais, organisation en juste-à-temps etc. Au-delà, certaines tendances d'organisation industrielle et spatiale de cette filrière - par exemple la spécialisation des usines - ne concernent que certains produits de la filrière agro-alimentaire, mais aussi certains segments de l'industrie informatique. Or, les conséquences d'une telle tendance au niveau de l'organisation spatiale de la production et des transports sont probablement très importantes, et très peu influencées par l'appartenance à une même filrière.

La filrière textile fournit une autre illustration intéressante. Depuis plus de 20 ans, la tendance dans certains segments de l'habillement a été une délocalisation de la production dans les pays à plus faible coût de main-d'œuvre afin de résister face à la concurrence internationale. Cette tendance, connue aussi dans d'autres secteurs, n'est bien entendu pas neutre du point de vue de l'organisation des flux de transport. Cependant, des études récentes montrent qu'aux Etats-Unis et en Italie, notamment, certaines firmes réorganisent leur production vers un modèle de cycle court (pas de collections bisannuelles, mais un réassortiment hebdomadaire, voir journalier, des magasins, avec production à façon en fonction des résultats des ventes) et reviennent en arrière en matière de délocalisation. En effet, le modèle du cycle court (par rapport au modèle traditionnel du cycle long) nécessite

une organisation logistique (quick response) qui ne s'accommode pas facilement de transports sur longue distance et à fiabilité limitée en matière de délais. Les producteurs français ont longtemps été en retard sur cette tendance, mais on voit apparaître, dans cette branche, une structure duale entre un segment traditionnel à cycle long et un segment de cycle court, beaucoup plus proche en termes d'organisation industrielle et logistique du modèle japonais du réseau de sous-traitants dans l'automobile que du reste de la filière textile.

Ces deux exemples montrent qu'un découpage en familles logistiques pourrait très bien regrouper, dans une même famille, des secteurs, filières ou sous-ensembles de secteurs différents, mais connaissant des évolutions proches en matière logistique. C'est donc une raison importante pour creuser davantage les critères de typologie des familles logistiques, c'est-à-dire les déterminants des comportements et des contraintes en matière d'organisation spatiale des flux de marchandises.

Ni le découpage en branches, secteurs ou filières, ni la NST ne permettent de répondre directement à cette question.

TABLEAU 1 - NOMENCLATURE STATISTIQUE TRANSPORT (NST)

(Nomenclature officielle européenne rénovée en 1970)

0	Produits agricoles et animaux vivants	<i>5B Produits métallurgiques non ferreux</i>
	00 Animaux vivants	56 Métaux non ferreux
	01 Céréales	6
	02 Pommes de terre	Minéraux bruts ou manufacturés et matériaux de construction
	03 Autres légumes frais ou congelés et fruits frais	<i>6A Minéraux bruts ou manufacturés et matériaux de construction</i>
	04 Matières textiles et déchets	61 Sables, graviers, argiles, scories
	05 Bois et liège	63 Autres pierres, terres et minéraux
	06 Betteraves à sucre	64 Ciments, chaux
	09 Autres matières premières d'origine animale ou végétale	65 Plâtre
		69 Autres matériaux de construction manufacturés
1	Denrées alimentaires et fourrages	<i>6B Matières premières pour l'industrie chimique</i>
	11 Sucres	62 Sel, pyrites, soufre
	12 Boissons	7
	13 Stimulants et épicerie	Engrais
	14 Denrées alimentaires périssables ou semi-périssables et conserves	71 Engrais naturels
	16 Denrées alimentaires non périssables et houblon	72 Engrais manufacturés
	17 Nourriture pour animaux et déchets alimentaires	8
	18 Oléagineux	Produits chimiques
2	Combustibles minéraux solides	<i>8A Produits chimiques de base</i>
	21 Houille	81 Produits chimiques de base
	22 Lignite et tourbe	82 Alumine
	23 Coke	<i>8B Pâte à papier et cellulose</i>
3	Produits pétroliers	84 Cellulose et déchets
	<i>3A Produits pétroliers bruts</i>	<i>8C Autres produits chimiques</i>
	31 Pétrole brut	83 Produits carbochimiques
	<i>3B Produits pétroliers raffinés</i>	89 Autres matières chimiques
	32 Dérivés énergétiques	9
	33 Hydrocarbures énergétiques gazeux, liquéfiés ou comprimés	Machines, véhicules, objets manufacturés et transactions spéciales
	34 Dérivés non énergétiques	<i>9A Matériel de transport et matériel agricole</i>
4	Minerais et déchets pour la métallurgie	91 Véhicules et matériel de transport
	<i>4A Minerais ferreux et déchets pour la métallurgie</i>	92 Tracteurs, machines et appareillage agricoles
	41 Minerais de fer	<i>9B Machines et articles métalliques</i>
	46 Ferrailles et poussières de hauts fourneaux	93 Autres machines, moteurs et pièces
	<i>4B Minerais et déchets non ferreux</i>	94 Articles métalliques
	45 Minerais et déchets non ferreux	<i>9C Verre, faïence, porcelaine</i>
5	Produits métallurgiques	95 Verre, verrerie, produits céramiques
	<i>5A Produits métallurgiques ferreux</i>	<i>9D Autres articles manufacturés</i>
	51 Fonte et aciers bruts, ferro-alliages	96 Cuir, textiles, habillement
	52 Demi-produits sidérurgiques laminés	97 Articles manufacturés divers
	53 Barres, profilés, fil, matériel de voie ferrée	99 Transactions spéciales
	54 Tôles, feuillards et bandes en acier	
	55 Tubes, tuyaux, moulages et pièces forgées de fer ou d'acier	

La Nomenclature Statistique des Transports (NST) regroupe les produits transportés suivant leurs caractéristiques pertinentes par rapport au transport : leurs caractéristiques physiques (poids, volume, densité) et des contraintes spécifiques (leur caractère périssable, dangereux etc.). Elle comporte ainsi 10 chapitres, décomposés en 19 sections, 52 groupes et 176 positions.

Du point de vue de la problématique des familles logistiques, cependant, si la distinction entre produits présentant des contraintes de transport spécifiques (produits lourds, volumineux, dangereux, vrac etc.) garde une pertinence forte, il est difficile d'utiliser ce classement comportant une catégorie "divers" pour comprendre comment évolue le transport de la quasi-totalité des produits à haute valeur ajoutée, à fort contenu technologique - et donc de la catégorie des productions les plus déterminantes pour le développement économique contemporain.

Le programme de recherche SAM (Système d'analyse du transport de marchandises, 1995-96) avait proposé d'utiliser la « filière » de production pour établir des familles logistiques. La filière de production regroupe l'ensemble des unités de production liées entre elles par des opérations d'achat et de vente. Le repérage de filières et le découpage exhaustif du système productif en filières se fait à partir du tableau input-output de l'économie nationale. Ce découpage montre cependant rapidement ses limites par rapport à la question des familles logistiques. L'unité de la "filière" demeure utile pour comprendre comment des contraintes et des stratégies en matière de transport et de logistique se diffusent de l'amont vers l'aval (et plus encore de l'aval vers l'amont : par exemple le "juste-à-temps imposé") - mais certainement pas pour constituer des groupes homogènes d'organisation des flux de marchandises. C'est au contraire la position dans la filière (amont, milieu, aval) qui apparaît comme déterminante pour la nature des relations avec les clients (industriels en amont, distributeurs, et notamment grande distribution, en aval), les contraintes liées aux canaux de distribution et, par conséquent, la logistique.

Il ne s'agit pas de nier que les caractéristiques "physiques" des produits (poids, volume, durée de vie etc.) peuvent expliquer en partie l'organisation du transport (comme cela est, par exemple, traduit dans la NST), en ce sens qu'elles peuvent intervenir comme contraintes techniques. Cependant, il convient de souligner que beaucoup d'autres dimensions interviennent, souvent de façon beaucoup plus déterminante. Prenons l'exemple des produits périssables, domaine dans lequel la contrainte de transport « juste-à-temps » est particulièrement forte. Il faut cependant reconnaître que pour des produits tels que les yaourts, ce n'est pas tant le caractère périssable du produit (date limite de consommation) que le pouvoir de marché de la grande distribution qui explique que l'approvisionnement se fait de plus en plus en J+1, voire moins. La contrainte est moins technique qu'économique (le pouvoir de marché de l'aval). Au-delà, la notion de durée de vie peut s'appliquer à d'autres produits, qui ne sont pas périssables au sens physique, mais au sens économique (certaines pièces dans l'assemblage automobile doivent arriver sur les chaînes au moment précis de leur utilisation, par exemple, où certains produits peuvent être obsolètes en termes économiques - ou de marketing - dans des délais très courts).

Il en est de même pour les critères de coût de transport : il est clair que le critère de taux de valeur ajoutée et de poids du coût de transport garde son caractère déterminant dans bon nombre de cas d'organisation logistique.

De façon analogue, il ne s'agit pas de rejeter le concept de "filière" comme non pertinent pour l'analyse des familles logistiques. Au contraire, l'exemple qui précède de l'agro-alimentaire illustre bien le fait que le positionnement dans la filière (amont-aval) et le poids

qu'exerce l'aval (la grande distribution, en l'occurrence) sur la restructuration d'une partie de la filière peuvent expliquer une partie des développements en matière de transport de marchandises dans cette filière.

Les caractéristiques physiques et de structure de coût des produits et les rapports de pouvoir de marché amont-aval doivent donc s'insérer dans la liste des critères de différenciation, mais la structure du marché, la nature de la concurrence, les stratégies spatiales (localisation, division du travail) et l'organisation de la production sont des déterminants au moins aussi fondamentaux pour l'organisation logistique.

2.1.2. Les fondements analytiques d'une nouvelle typologie

De nombreux travaux récents en économie industrielle proposent des grilles de lectures nouvelles pour saisir la nature des mutations en cours au sein du système productif. On peut citer parmi ceux-ci les nombreux travaux sur l'interprétation de « l'après-fordisme », les recherches sur les nouveaux modes d'organisation de la production (Veltz, 1993 ; Veltz/Zarifian, 1993), le concept de flexibilité (statique / dynamique ; Cohendet/Llerena, 1989), les "économies de proximité" (RERU, 1993) ou encore les travaux du courant des "conventions" sur les modèles d'entreprise (Eymard-Duvernay, 1989) et les "mondes de production" (Salais/Storper, 1993).

Nous avons utilisé ces travaux pour analyser les différentes formes d'interactions entre système productif et système de transport (Burmeister, Colletis, 1997). La présente recherche s'appuie sur ce cadre théorique construit précédemment. Comme point de départ de la démarche se pose la question des relations entre dynamiques industrielles et dynamiques spatiales via l'organisation des transports. Sur le plan analytique, on envisage l'activité de production comme un ensemble composé d'activités de transformation, d'un côté, et d'activités de circulation, de l'autre, en partant de deux hypothèses de base :

i. La relation entre les mutations dans les transports (infrastructures, techniques, organisation) et les mutations des dimensions spatiales des dynamiques industrielles ne relève pas d'un déterminisme de l'effet du transport sur l'économie. Les formes que prennent les activités de circulation sont le résultat de l'organisation de la production (ce qui n'exclut pas des effets en retour).

ii. Il existe une pluralité de modes de coordination des activités. Dans leurs activités de production, les entreprises mobilisent ces différents modes, autrement dit des logiques plurielles de production, mobilisant, par exemple, des registres d'action qui peuvent sortir du seul cadre du marché.

Le corollaire de ces deux hypothèses de base est que les différents modes de coordination de la production appellent des formes d'utilisation du transport différentes : les entreprises mobilisent le système de transport de façon différenciée suivant les modes de coordination de la production. C'est de ce corollaire que nous déduisons la nécessité de construire une typologie des modes de coordination de la production, afin d'en déduire les formes de transport utilisées.

Pour construire une typologie, il s'agira, non pas de reproduire des grilles construites pour d'autres problématiques, mais de s'interroger sur les grilles de lecture théoriques qui permettent de comprendre les mutations industrielles en cours.

La grille d'analyse à construire doit permettre d'expliquer quelles mutations du système productif vont influencer, et de quelle façon, la manière dont le système de transport sera mobilisé par les entreprises. Plus précisément, elle doit contribuer à différencier :

- les entreprises émettrices de flux par leurs modes d'utilisation du système de transport ;
- la place des infrastructures (et organisations) de transport dans les stratégies spatiales des firmes (localisation et flux) ;
- la place et la forme des activités de circulation (transport, stockage, logistique) à l'intérieur / à l'extérieur de la firme (TCP/TCA) ;
- les sous-ensembles du système productif en termes de modèles d'organisation différents (par exemple la diffusion très partielle du JAT).

En partant du cadre théorique construit précédemment, on peut poser qu'en fonction des logiques qui prédominent dans la coordination des activités de production au sens strict (transformation, par opposition à la circulation), l'utilisation du système de transport aura tendance à varier. Il s'agit donc de distinguer les facteurs explicatifs de l'organisation de la transformation susceptibles de se traduire par des modes d'organisation du transport différents.

2.2. Typologies industrielles, typologies logistiques, une analyse bibliographique

Ce survey des typologies de produits n'a pas pour objectif d'être exhaustif. Son objet est la relation entre typologies de produits et typologies logistiques. Nous nous centrerons donc sur les typologies bien établies, qui entrent dans cet objectif général. Nous analyserons trois séries de typologies :

- Les typologies fondées sur les processus de production
- Les typologies conventionnalistes
- Les typologies logistiques.

Nous présenterons les limites de ces typologies par rapport à notre objet et terminerons par une sélection de critères de différenciation.

2.2.1. Les typologies fondées sur les processus de production

Ce premier groupe de typologies relève du domaine de l'économie industrielle. Un grand nombre de ces typologies se base sur les travaux de J. Woodward (1965).

Cet auteur développe une taxonomie des systèmes de production à partir d'une étude empirique sur une batterie d'indicateurs. Elle identifie comme critères de la taxonomie la taille des lots ou des séries, le degré de diversification de la production ainsi que le fait de produire sur stock ou sur commande, et distingue ainsi trois types de production :

- la production de **petits lots** ou d'**unités**
- la production en **grandes séries**

- la production **continue**.

Cette taxonomie a comme objectif premier de montrer le lien entre types de production et structures organisationnelles de la firme. Ses travaux taxonomiques ont été repris par de nombreux auteurs par la suite.

Tarondeau (1982), en particulier, reprend la taxonomie de Woodward pour la compléter et la prolonger. Il distingue quatre types de systèmes de production : projet, atelier, masse, process.

FIGURE 2 - TYPOLOGIE DES SYSTÈMES DE PRODUCTION

Source : Tarondeau (1982), p. 43

Dans le type *projet*, il s'agit de répondre à un besoin spécifique en termes de produit, de localisation et de temps. Le produit est conçu en relation étroite avec le client et/ou les futurs utilisateurs. La spécificité extrême du produit impose l'organisation spécifique et éphémère d'un système de production dédié. Le secteur aérospatial, la construction navale ou encore l'exportation de technologies constituent des exemples pour ce type de production.

Dans le type *atelier*, les produits sont multiples, différenciés et peu standardisés. Ils sont réalisés à la commande et sur spécifications du client. Ce type de production se caractérise par la polyvalence de la main d'œuvre, des équipements non spécialisés et plus généralement une flexibilité de l'organisation productive qui rend possible l'adaptation à une succession de demandes spécifiques. L'artisanat et les biens d'équipement industriels correspondent à ce type de production.

La production de *masse* correspond à une production en grandes séries de produits diversifiés, dont la variété ne résulte que des combinaisons différentes d'éléments standardisés. La standardisation des composants, la taille des séries et la faible qualification de la main d'œuvre sont caractéristiques de ce type.

Le dernier type, le *process*, correspond à la production en continu d'un produit unique ou d'un faible nombre de produits liés. Le processus de production est unique, généralement très automatisé et peu flexible. La chimie correspond en grande partie à ce type de production.

Cette typologie est fondée sur l'articulation entre produit et processus de production.

La typologie de Pavitt (1982) se situe également dans la généalogie de Woodward, bien que son objectif central soit différent, puisqu'il s'intéresse aux sources de l'innovation et se situe dans la lignée de l'économie de l'innovation évolutionniste. Il distingue entre quatre types de trajectoires technologiques sectorielles :

- Les firmes **dominées par les fournisseurs**
- Les firmes **intensives en production**, qui se décomposent en firmes à échelle de production élevée, d'un côté, et fournisseurs spécialisés, de l'autre
- Les firmes **fondées sur la science**.

Bien que l'objectif de la typologie de Pavitt soit différent du nôtre, son intérêt pour nous est de montrer que les critères de qualité et de performance de chaque système de production sont différents. Le coût de production, la fiabilité, la flexibilité n'ont pas la même place selon les types de production.

L'article de Delattre et Eymard-Duvernay (1983) propose un découpage du système productif alternatif au découpage sectoriel. Leur taxonomie suit une logique de caractéristiques structurelles de l'entreprise et est transversale aux secteurs d'activité économique. A partir d'une analyse de données de l'INSEE, ils identifient les principaux critères structurels qui différencient les entreprises du tissu productif français : la valeur de l'actif par salarié, le niveau de qualification de la main-d'œuvre (y compris la proportion d'emploi féminin) et la taille de l'entreprise. La typologie issue de cette analyse comporte sept groupes :

- technologies de pointe
- industries lourdes
- fonction commerciale
- automobile
- main d'œuvre qualifiée
- main d'œuvre non qualifiée
- main d'œuvre féminine

Nous retiendrons de cette analyse, dont l'objectif est différent du nôtre, les critères de différenciation en matière de structure d'entreprise.

2.2.2. Les typologies « théoriques » : Les typologies conventionnalistes

D'autres typologies n'ont pas comme vocation première un découpage du système productif, mais l'exploration de la variété des logiques (ou rationalités à l'œuvre) en matière de production. Nous pouvons inclure dans ce groupe les analyses néo-institutionnalistes, au sens large, des relations interfirmes, axées sur l'opposition entre faire et faire faire (la problématique de l'externalisation). S'y rapportent, en dehors des travaux fondateurs de Williamson (1975) et de Lundvall (distinguant marché, organisation et « marché organisé »),

les travaux de Baudry (1993) sur la sous-traitance, que nous avons utilisés dans la recherche précédente sur les interactions production-transport-espace (Burmeister *et alii*, 1998).

Nous nous concentrerons ici sur un autre courant théorique, l'économie des conventions, et les analyses typologiques des logiques de production qu'il propose.

L'économie des conventions considère un ensemble élargi de ressources engagées dans la fonction de production et distingue plusieurs idéaux-types de formes de coordination. Eymard-Duvernay (1989) distingue entre trois modèles d'entreprise, selon les modes de construction de la qualité du produit : produits marchands, produits industriels, produits de marque. L'analyse fondatrice de Boltanski/Thévenot (1991) dépasse le cadre des modèles de production et distingue entre six « mondes », selon la justification des actions humaines. La distinction entre mondes industriel, marchand, domestique, civique, inspiré et de l'opinion a été appliquée et prolongée dans plusieurs domaines, notamment en analyse spatiale par Gigon (1999) dans une thèse sur la géographie des conventions.

Elle sert également de fondement aux travaux de Salais et Storper (1993) sur les "mondes de production", que nous présenterons plus en détail ici.

FIGURE 3 - LES MODÈLES DE PRODUCTION DE LA FIRME

Source: Salais/Storper (1993), p. 63

Salais et Storper analysent les trajectoires de développement économique, notamment sur le plan sectoriel et régional, en centrant l'approche des "mondes" autour d'une lecture des logiques de production. Ils distinguent les logiques de production suivant deux axes : la nature des ressources (standard ou spécifiques) et la nature de la demande (générique ou dédiée) et aboutissent ainsi à quatre mondes de production : industriel, marchand, interpersonnel, immatériel.

Dans des travaux antérieurs (Burmeister, Colletis-Wahl, 1997), nous avons cherché à prolonger cette typologie en l'appliquant à la question du lien entre production, transport et espace, en y introduisant le concept de proximité. Nous développerons cette analyse dans le but d'en déduire une typologie des logiques de circulation dans le chapitre 3.

2.2.3. Les typologies logistiques "pragmatiques".

Les typologies qui s'intéressent directement au transport et à la logistique, sont d'une nature différente de celles présentées ci-dessus. En effet, à quelques rares exceptions près, elles sont de nature pragmatique et ne se réfèrent pas à un cadre théorique explicite. Les méthodes d'élaboration de ces typologies sont également pragmatiques.

Un exemple caractéristique de cet ensemble est la typologie des familles logistiques développée dans le cadre du modèle SMILE (Strategic Model for Integrated Logistics and Evaluation), développé entre 1994 et 1997 aux Pays-Bas dans un projet de recherche conjoint entre le Ministère néerlandais des Transports, le Netherlands Economic Institute (NEI) et TNO-Inro. Les produits de la nomenclature statistique ont été regroupés en 50 familles logistiques, avec l'objectif de les rendre homogènes du point de vue des besoins en matière de services logistiques. Les critères pour élaborer et appliquer cette typologie visent à intégrer les caractéristiques du produit et de son marché, et notamment la stratégie de livraison, la fréquence de commandes, la densité de valeur et de packaging, la distribution des délais de livraison et la distribution de la taille des envois. Les caractéristiques liées à la production n'ont pas été intégrées dans la typologie en raison de la non-disponibilité des données (Tavasszy et al., 2000).

Le modèle part d'une nomenclature en 542 produits et des sept critères de différenciation de l'organisation logistique suivants :

- la forme des marchandises : vrac ou pièces détachées
- la densité de masse (kg/m³)
- la densité de valeur (euro/m³)
- la densité de stockage (pièces/m³)
- l'utilisation d'un centre de distribution ou non
- le délai de livraison
- la taille du véhicule d'expédition

La recherche européenne REDEFINE (Girault/Leray, 2000 ; Girault, 2000), à laquelle participe l'équipe néerlandaise qui a développé le modèle SMILE, se base sur cette typologie pour développer sa propre classification simplifiée en six familles logistiques, différenciées par la nature des marchandises (vrac ou marchandises générales), le rapport poids/volume et la densité de valeur. Le croisement de cette typologie avec les 14 groupes de produits prédéfinis dans REDEFINE fait clairement apparaître la difficulté de développer des

typologies logistiques à partir des nomenclatures de produits. Le tableau ci-dessous présente cette analyse croisée.

TABLEAU 4 - DISTRIBUTION DES GROUPES DE FAMILLES LOGISTIQUES DANS LES 14 GROUPES DE PRODUIT REDEFINE

Source : Girault/Leray, 2000

En effet, bien que la classification des groupes de familles logistiques ne reprenne, en dehors de la densité de valeur, que des caractéristiques physiques des produits, il n'y a pas de concordance avec la classification par produits. Les auteurs concluent eux-mêmes que la typologie des familles logistiques est difficile à mettre en œuvre, notamment parce qu'elle ne peut se contenter des nomenclatures statistiques existantes et qu'elle nécessite des études de cas approfondies et la production de données *ad hoc*.

La typologie proposée par Duong (1998) relève de la même logique pragmatique, mais est centrée sur la question de l'externalisation logistique. D'après P. Duong, les critères de segmentation logistique sont, d'un côté, la contrainte produit (poids, dangerosité, périssabilité, durée de vie commerciale, fragilité, valeur, diversité des produits dans une gamme) et la

contrainte du mode de distribution (relation avec les clients). On définit ainsi 9 segments logistiques :

- logistique du commerce de gros interindustriel
- logistique industrielle de type juste-à-temps
- logistique verte
- logistique de la distribution automobile
- logistique des produits en vrac
- logistique du béton prêt à l'emploi
- logistique de la distribution spécialisée
- logistique de la grande distribution généraliste
- logistique de service après-vente.

D'après Duong, chacun des segments a une logique et une histoire particulière en matière de maîtrise et d'externalisation logistique.

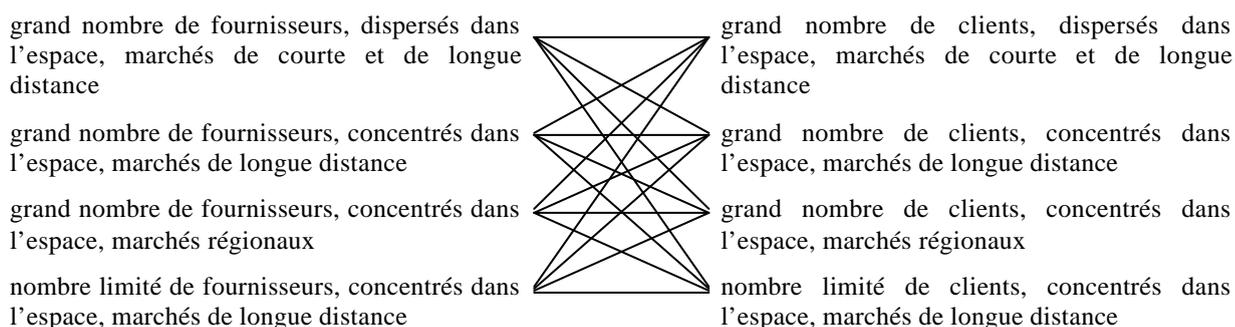
Bolis/Maggi (2000) et Maier/Bergman (2000) travaillent sur une modélisation des choix de transport et de logistique avec la méthode des préférences déclarées adaptatives. Ils identifient des critères de différenciation des comportements similaires (prix, temps, fiabilité, fréquence, flexibilité, production en juste-à-temps ou non), tout en établissant des hiérarchies différentes à travers les résultats de leurs études empiriques.

Bolis et Maggi considèrent, à l'instar de notre hypothèse de travail, que les choix de transport ne dépendent pas uniquement des caractéristiques physiques du produit et des attributs des modes de transport, mais aussi de la stratégie logistique générale (économies d'échelle, économies de variété, configuration spatiale du réseau de la firme etc.). Ils présentent, en particulier, une typologie des réseaux spatiaux de la firme en aval et en amont, suivant

- la distance des marchés (à l'approvisionnement comme à la distribution : marchés locaux, régionaux, nationaux, continentaux ou internationaux)
- la complexité des flux (nombre et concentration / dispersion spatiale des marchés, nombre et concentration / dispersion spatiale des établissements de la firme, des clients, des fournisseurs)

Ils en déduisent une typologie des réseaux spatiaux qui permet de les cartographier, en combinant la configuration à l'aval et à l'amont :

FIGURE 5 - CONFIGURATIONS SPATIALES DES FIRMES (BOLIS/MAGGI, 2000)



L'application de cette typologie permet de montrer qu'elle explique fortement les choix en matière de modes de transport. Elle ne peut cependant donner lieu à des conclusions générales dans la mesure où elle ne porte que sur un échantillon de 24 entreprises.

La conclusion majeure de cette recherche est que la variation dans la valorisation des différents critères de choix de transport et de logistique ne dépend pas du secteur, mais principalement du fait de produire ou non en juste-à-temps ainsi que de l'échelle spatiale du réseau de clients et de fournisseurs.

Une sélection des typologies pertinentes par rapport à notre objet est résumée dans le tableau suivant.

TABLEAU 6 - SURVEY DES TYPOLOGIES – TABLEAU DE SYNTHÈSE

	<i>Auteurs</i>	<i>Champ et fondements théoriques</i>	<i>Typologie</i>
<i>Production</i>	Woodward (1965)	Economie industrielle mainstream	3 types de production : 1- unités/petites séries 2- grandes séries/masse 3- process (continue)
	Tarondeau (1982)	Gestion-marketing Basé sur Woodward (1965)	4 types (à partir de 2 axes) : 1- projet 2- atelier 3- masse 4- process
	Pavitt (1982)	Innovation ; théorie évolutionniste	3 types de trajectoires technologiques sectorielles : 1- firmes dominées par les fournisseurs 2- firmes intensives en production 3- firmes basées sur la science
	Delattre/Eymard-Duvernay (1983)	Découpage du système productif Economie industrielle	Découpage du système productif alternatif au secteur : technologies de pointe, industries lourdes, fonction commerciale, automobile, main d'œuvre qualifiée, main d'œuvre non qualifiée, main d'œuvre féminine
<i>Conventions</i>	Boltanski/Thévenot (1991)	Justification des actions humaines ; économie des conventions, sociologie	6 cités : marchande, industrielle, domestique, civique, inspirée, de l'opinion
	Salais/Storper (1993)	Typologie des logiques de production des entreprises et des régions ; économie des conventions	2 axes : nature de la demande, nature des ressources 4 mondes de production : industriel, marchand, interpersonnel, immatériel
<i>Logistique</i>	Browne (1993)	Concentration des sites de production et de stockage Arbitrage économies d'échelle / coût de transport	Grille d'analyse du potentiel de concentration spatiale des sites de production : valeur par tonne et fréquence de livraison
	Duong (1998)	Externalisation logistique	Critères de segmentation logistique : - contrainte produit : poids, dangerosité, périssabilité, durée de vie commerciale, fragilité, valeur, diversité des produits dans une gamme - contrainte du mode de distribution (relation avec le client) => 9 segments logistiques
	SMILE : Tavasszy et al. (2000)	Modélisation des flux de transport	Définition de 50 familles logistiques, à partir des critères suivants : stratégie de livraison, fréquence de commandes, densité de valeur et de packaging, distribution des délais de livraison, distribution de la taille des envois
	REDEFINE : Girault et al. (2000)	Modélisation des flux de transport	Définition de 6 groupes de familles logistiques, selon la nature des marchandises (vrac ou non), le rapport poids/volume, la densité de valeur
	Bolis/Maggi (1999)	Modélisation des choix de transport et de logistique	Typologie des réseaux spatiaux de la firme à l'amont et à l'aval : - grand nombre de clients/fournisseurs, spatialement dispersés, marchés de courte et de longue distances - grand nombre de clients/fourn., spatialement concentrés, marchés de longue distance - grands nombre de clients/fourn., spatialement concentrés, marchés régionaux - nombre limité de clients/fourn., spatialement concentrés, marchés de longue distance
	Maier/Bergman (2000)	Modélisation des choix de transport et logistique	Découpage du système productif en clusters pour analyser la valorisation des critères de choix logistiques : coût, temps, fiabilité, fréquence, flexibilité

A l'issue de ce survey, nous pouvons avancer un ensemble de critères de différenciation :

i. La nature du produit : Les caractéristiques physiques du produit, les contraintes techniques pesant sur sa production et son transport, mais aussi un certain nombre de caractéristiques commerciales, influencent considérablement les modes de circulation et sont, en partie, prises en compte dans les nomenclatures de produits.

ii. La nature de la demande : Quel est le degré de différenciation de la demande ? S'agit-il d'une demande de masse ou, au contraire d'une demande spécifique ? Les produits sont-ils standards ou à façon ? Ce facteur peut notamment expliquer le degré d'intégration de la logistique dans les systèmes de production (rapprochement des cadences de production et de distribution).

iii. La nature des ressources : La production est-elle plutôt basée sur l'utilisation de ressources génériques ou spécifiques ? Quel est le contenu du produit en savoir spécifique ? Ce facteur peut contribuer à comprendre la localisation et sa stabilité (ancrage local) ainsi que la place relative du transport matériel par rapport aux communications immatérielles. En outre, c'est ici que l'on peut intégrer le facteur transport : l'offre de transport peut être considérée comme une ressource, le plus souvent générique (l'infrastructure).

iv. La nature du processus de production : Quelle est l'échelle et la variété de la production ? S'agit-il de la production d'ensembles uniques, de lots ou de séries, des gammes de produits ? Quelle est la place de l'innovation et de l'apprentissage dans ces processus ? Ce facteur peut contribuer à expliquer la structure de marché et la distribution géographique de la production (degré de concentration).

v. L'organisation de la production : Quel est le degré d'intégration verticale de la production (intégration, sous-traitance, co-traitance) ? Quelle est la nature des relations en amont et en aval ? Ce facteur exerce notamment une influence sur la nature et l'organisation des flux de et vers la firme.

Notre hypothèse est que la combinaison de ces critères aboutit à décrire un certain nombre de types de coordination de la production, qui vont influencer, à leur tour, les rapports qu'entretiennent les activités de production à leur environnement, et notamment l'articulation avec la circulation et le système de transport. Dans ce domaine, nous pouvons distinguer entre deux groupes de critères :

vi. L'organisation spatiale de la firme : Quelle est la configuration spatiale de la firme (nombre d'établissements, localisation) ? Quel est son réseau de clients (nombre, localisation, concentration ou dispersion spatiale) et de fournisseurs (idem) ?

vii. L'organisation du transport et de la logistique : Quels sont les modes de transport utilisés ? Quelle est la taille des envois et des réceptions (moyenne, dispersion) ? Quelle est leur fréquence ? Quelles sont les activités de transport et de logistique externalisées ?

Les critères retenus pour la suite de l'analyse sont résumés dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 7 - CRITÈRES DE DIFFÉRENCIATION DES ORGANISATIONS LOGISTIQUES ET PRODUCTIVES – PREMIER INVENTAIRE

<i>Nature du produit</i>	Poids Volume Densité de valeur Vrac/lots Complexité technologique Périssabilité Dangerosité Fragilité Diversité, différenciation Durée de vie commerciale Degré de standardisation
<i>Nature du processus de production</i>	Économies d'échelle : petites séries, grandes séries, unités Économies de variété : différenciation, diversification Production continue/discontinue ou intermittente Intensité capitalistique Flexibilité Durée du cycle de production, délais techniques Complexité technologique du processus de production
<i>Nature des ressources</i>	Nature des équipements productifs : génériques ou spécifiques Degré de spécialisation des moyens de production Qualification de la main d'œuvre (proportion d'ingénieurs et techniciens, de femmes, d'ouvriers non qualifiés) Importance des investissements
<i>Nature de la demande</i>	Type de clients Position dans la filière Concentration de la clientèle (industrielle/spatiale) Relations avec les clients Production sur stock ou sur commande Production sur spécification Produits standards ou à façon Variabilité de la demande : saisonnalité, durée de vie commerciale
<i>Configuration spatiale</i>	Transnationalité Mono ou multi-établissement Accessibilité du site de production Concentration/dispersion spatiale des clients Concentration/dispersion spatiale des fournisseurs
<i>Organisation de transport</i>	Coût de transport Taille des lots Diversité des lots Modes de transport Externalisation du transport Externalisation de la logistique Délais de livraison Fréquence de livraison Fréquence d'approvisionnement Contraintes de transport

2.3. Méthodologie de la recherche

La présente recherche s'appuie sur le matériau empirique recueilli précédemment et n'a donc pas nécessité de nouvelles enquêtes. L'étude empirique, qui a été réalisée entre 1995 et

1998, appréhende l'utilisation effective de l'infrastructure de transport (marchandises, personnes et informations) dans des établissements de production du Nord-Pas-de-Calais.

2.3.1. Présentation de l'enquête

L'étude porte sur plusieurs secteurs importants dans la région : l'agro-alimentaire, la métallurgie, la construction mécanique, la chimie et le textile & habillement.

La répartition par grand secteur suit une double logique, de représentativité par rapport au poids des secteurs en termes d'emploi et de valeur ajoutée dans le système productif régional, d'un côté, et de variété en termes de logiques de production et de circulation. L'unité d'analyse retenue est l'établissement, et non l'entreprise. Toutefois, l'information concernant la structure et la stratégie des firmes auxquelles les établissements appartiennent a été prise en compte.

Des entretiens semi-directifs (entre 1 heure et 1h30 par établissement) ont été réalisés dans 110 établissements de plus de 20 salariés, généralement avec les responsables de la logistique. Les caractéristiques générales de l'échantillon analysé sont les suivantes :

TABLEAU 8 - COMPOSITION DE L'ÉCHANTILLON D'ÉTABLISSEMENTS

	Entretiens réalisés
Industries agro-alimentaires	27
Textile & habillement	21
Chimie de base, parachimie, pharmacie	22
Métallurgie (fonderie et travail des métaux)	21
Construction mécanique	19
TOTAL	110

L'objectif de ces entretiens était de rassembler des informations quantitatives et qualitatives sur les thèmes suivants¹ :

- caractéristiques générales de l'établissement et de l'entreprise (nombre d'établissements, localisation, structure de l'organisation, diversification)
- produits et processus de production (nombre de produits, équipement, technologies, qualité du facteur travail, spécificité des ressources)
- caractéristiques de la demande (structure du secteur, type de clients, degré de différenciation)
- relation avec les clients, les fournisseurs et les sous-traitants (flux de marchandises, utilisation des moyens de communication et contacts face à face)
- stocks (niveau des stocks d'entrants et de produits finis, leur évolution, localisation, temps de livraison et fréquence)

¹ Voir le guide d'entretien en annexe.

- organisation du transport de marchandises (générique ou spécialisé, contraintes spécifiques, effectué en interne ou sous-traité)
- stratégie logistique (interne ou sous-traitance, degré de différenciation, moyens de transmission de l'information)
- facteurs de localisation

Les informations collectées lors de ces entretiens ont été complétées, dans la mesure du possible, grâce à d'autres sources : publications professionnelles, études sectorielles, entretiens avec des organisations professionnelles.

L'exploitation des données recueillies dans l'enquête s'est faite au moyen d'analyses de données quantitatives et surtout qualitatives sur les logiciels SPSS et SPAD. Outre l'exploitation de l'ensemble des données (toutes variables et tous secteurs confondus) en vue d'une typologie ad hoc (au moyen de méthodes d'analyses des correspondances multiples et de classification), la construction analytique de la typologie des familles logistiques s'est appuyée sur des travaux déjà réalisés sur :

- la relation entre appartenance aux mondes de production et logiques de circulation,
- une typologie des stratégies logistiques dans l'agro-alimentaire et le textile,
- une analyse par monographies sectorielles (IAA, textile-habillement, téléphonie mobile, grande distribution)
- la relation entre stratégies de circulation et accès aux infrastructures,
- l'analyse des déterminants des choix en matière de circulation « immatérielle ».

La recherche s'est également appuyée sur les travaux menés en commun avec des chercheurs du Département d'Economie et de Sociologie des Transports (DEST) de l'INRETS :

- Elle fait suite aux travaux effectués en 1995 et 1996 dans le cadre du programme « Système d'Analyse des Transports de Marchandises » (SAM), et plus particulièrement sur les contributions au volet « Familles logistiques » (en collaboration avec M. Papinutti).
- Elle s'est faite en liaison avec la préparation et l'exploitation d'une nouvelle « Enquête Chargeurs », et en particulier avec l'enquête en cours sur le Nord-Pas-de-Calais, dans laquelle un certain nombre de variables sur l'organisation de la production et la logistique des chargeurs ont été ajoutées par rapport à la précédente enquête (en collaboration avec E. Gouvernal, M. Guilbault et F. Piozin, INRETS-DEST).

2.3.2. Présentation des variables

Les informations recueillies par entretiens ont été retranscrites sous forme de comptes-rendus d'entretien (en suivant le guide d'entretien, cf. annexe), puis codées sous forme de 59 variables nominales. Ces variables ont été classées par thème et regroupées en trois sous-ensembles de la manière suivante :

ENCADRÉ 9 - LISTE DES 59 VARIABLES NOMINALES

SIGNALETIQUE	
CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'ETABLISSEMENT	Secteur Segment Position NST des produits expédiés Département Zone d'emploi Année de création Origine de l'établissement Classe d'effectifs Appartenance à un groupe Fonction de l'établissement Accessibilité
PRODUCTION	
ECONOMIES D'ECHELLE	Quantité produite Travail posté
ECONOMIES DE VARIETE	Stade de différenciation Variété de la production
NATURE DES RESSOURCES	Savoir-faire spécifique Type de machines
NATURE DE LA DEMANDE	Nombre des clients (80 % CA) Type de client Définition du produit Saisonnalité
MOYENS DE COORDINATION	Déplacements clients (rencontres face-à-face) Proximité des clients (stratégique ou non) EDI avec Clients Liaison informatique / messagerie avec Clients Déplacements fournisseurs (rencontres face-à-face) Proximité des fournisseurs (stratégique ou non) Liaison informatique / messagerie avec Fournisseurs Liaison informatique / messagerie avec Transporteurs
LOGISTIQUE	
ORGANISATION LOGISTIQUE	Stock de matières Stock emballage Stock de produits finis Fréquence des approvisionnements Fréquence des livraisons Localisation des stocks de matières Localisation du stock de produits finis Sous-traitance transport Nombre de prestataires transport Nature des prestations sous-traitées JAT Contraintes de transport
MODES DE TRANSPORT	Livraison route Livraison ferroviaire Livraison fluvial Livraison maritime Livraison aérien Approvisionnement route Approvisionnement ferroviaire Approvisionnement fluvial Approvisionnement maritime Approvisionnement aérien Pipeline approvisionnement Pipeline livraisons

Un plan de codage détaillé, ainsi que les tris à plat de l'ensemble de ces variables, sont présentés en annexe. Certaines variables ont été recodées par la suite pour des analyses particulières (regroupement de classes, notamment).

Ce matériau empirique est utilisé de deux manières dans la suite de ce rapport. Dans le chapitre 2, l'ensemble des variables est exploré à l'aide de méthodes factorielles. Dans le chapitre 3, nous utiliserons ces données pour classer les établissements selon leur monde de production et pour décrire leurs stratégies en matière de circulation.

3. Le lien entre organisation industrielle et organisation logistique à travers l'analyse de données d'enquête

Ce chapitre a pour objet d'explorer les données de l'enquête « Interactions production-transport » en vue d'une typologie. Contrairement au chapitre suivant, l'exploration s'est faite sans typologie *ex ante* ; les données ont été traitées au moyen de l'analyse des correspondances multiples et de l'analyse factorielle multiple, afin de faire ressortir les principaux facteurs et d'identifier les critères de différenciation des logiques de production et de circulation pour la suite de l'analyse.

3.1. Présentation de la démarche d'analyse : L'analyse des correspondances multiples

L'analyse des correspondances multiples (ACM)² permet d'étudier une population de I individus décrits par un ensemble de J variables qualitatives sur lequel on ne considère aucune structure. Le traitement ne porte pas sur un tableau Individus x Variables, mais sur un tableau disjonctif complet, où les lignes représentent les individus et les colonnes les *modalités*.

Dans notre cas, les variables définies ne constituent pas un ensemble homogène, mais sont structurées en trois groupes : le *signalétique* (les caractéristiques générales de l'établissement), les variables liées à la *production* de l'établissement, et les variables décrivant la *logistique* et le transport.

Par conséquent, nous allons étudier, dans un premier temps, chacun des groupes séparément. Plus précisément, nous allons commencer par une analyse des variables signalétiques pour déterminer celles à retenir pour la suite de l'analyse comme variables signalétiques illustratives.

Ensuite, nous procéderons à

- une ACM sur les variables de production (en principal) et des deux autres groupes en variables supplémentaires (illustratives)
- une ACM sur les variables de logistique (en principal) et les deux autres groupes en variables illustratives.

² Pour une présentation détaillée de cette méthode, voir notamment Escofier/Pagès (1998).

Ce n'est qu'ensuite que nous pourrons tenter une typologie sur l'ensemble des variables au moyen d'une analyse factorielle multiple.

3.2. La relation entre les variables et l'appartenance sectorielle

Avant d'entrer dans le détail des typologies, nous étudierons la dépendance des variables par rapport à l'appartenance sectorielle. Les tris à plat pour l'ensemble des variables sont présentés en annexe et ne feront pas l'objet d'une analyse particulière ici. De même, les tris croisés avec la variable «secteur » sont présentés en annexe, ainsi que les tests du χ^2 pour valider ou infirmer l'hypothèse d'indépendance³.

Dans le tableau ci-dessous, nous avons classé les variables suivant leur lien avec l'appartenance sectorielle en trois catégories : dépendantes du secteur, indépendantes et indéterminées. Ce classement s'opère selon les résultats des tests du χ^2 , avec un seuil pour la signification asymptotique de 0,1. Les variables pour lesquelles la relation avec l'appartenance sectorielle s'avère indéterminée sont donc celles pour lesquelles le χ^2 ne peut être calculée, ou pour lesquelles la signification asymptotique est proche du seuil de 0,1.

³ Les χ^2 ne sont calculés que lorsqu'ils sont pertinents, c.-à-d. quand les effectifs des cases sont supérieurs à 5.

TABLEAU 10 - CORRÉLATION DES VARIABLES AVEC LE SECTEUR

	DEPENDANT	INDETERMINE	INDEPENDANT
CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'ETABLISSEMENT	Classe d'effectifs	Appartenance groupe	
ECONOMIES D'ECHELLE	Quantité produite Travail posté		
ECONOMIES DE VARIETE	Différenciation		Gamme de production
NATURE DES RESSOURCES		Savoir-faire spécifique	Type de machines Proximité fournisseurs
NATURE DE LA DEMANDE	Type de client	Définition du produit Saisonnalité	Nombre de clients Proximité des clients
ORGANISATION LOGISTIQUE	Stock de matières	Localisation des stocks de matières	Fréquence des appro.
	Stock emballage	Localisation du stock de produits finis	Fréquence des livraisons
	Stock de produits finis	Nombre de transporteurs	Sous-traitance transport
	Accessibilité JAT Contraintes de transport	Prestations sous-traitées	
MODES DE TRANSPORT	Livraison maritime	Livraison route Livraison ferroviaire Livraison fluvial Livraison aérien Appro. route Appro. ferroviaire Appro. fluvial Appro. maritime Appro. aérien Pipeline appro. Pipeline livraisons	
MOYENS DE COORDINATION	Déplacements clients	Déplacements fourniss. Messagerie Fournisseurs Messagerie Transporteur	EDI avec Clients Messagerie avec Clients

Il n'est pas surprenant de constater que les variables résumant la taille et l'échelle de production (effectifs, quantité produite et travail posté) dépendent du secteur. De même, les variables concernant l'importance des stocks d'amont et d'aval et, par conséquent, le juste-à-temps, sont liées au secteur.

En revanche, les variables décrivant la nature des ressources et de la demande sont majoritairement indépendantes du secteur, de même que trois variables d'organisation logistique (la fréquence des livraisons et des approvisionnements), ainsi que l'externalisation du transport (le choix TCP/TCA). Les variables décrivant les modes de transport ne peuvent être départagées à l'aide du test du χ^2 .

Il est à noter que l'utilisation de l'EDI et de la transmission informatisée de données avec les clients est également indépendante du secteur. Le recours aux interactions face-à-face, en revanche, diffère selon les secteurs.

Il ressort de cette première analyse que, conformément à notre hypothèse de départ, le secteur d'appartenance n'est pas une variable suffisante pour expliquer la variété des comportements en matière d'organisation productive et logistique.

Nous allons maintenant présenter les résultats des ACM, en isolant successivement les variables signalétiques, les variables de production et les variables logistiques, avant de procéder à une analyse d'ensemble et une typologie.

3.3. L'analyse des variables signalétiques

Une première analyse en correspondances multiples (ACM) a porté sur les variables signalétiques : *secteur, année de création, origine de l'établissement, Département, appartenance à un groupe, classe d'effectif, accessibilité et établissement producteur*. Après une première ACM, des difficultés apparaissent sur plusieurs variables :

- *L'année de création* est une variable peu pertinente (et peu fiable) pour notre analyse, car elle porte sur la raison sociale et non l'établissement ou l'entreprise. Les différences d'un secteur à l'autre s'expliquent par des facteurs tels que l'intensité de la concurrence, les barrières à l'entrée, la nature du capital productif. Deux situations s'opposent : les changements de raison sociale sont très fréquents dans l'agro-alimentaire, sans qu'il y ait, généralement, changement dans la nature de la production; dans le textile, au contraire, on trouve une proportion plus forte d'établissements anciens.
- Le *Département* de localisation de l'établissement est un découpage spatial trop grossier (et très éloigné des territoires vécus) pour être retenu dans l'analyse.
- Pour ce qui est de la variable *origine de l'établissement*, la modalité *transfert* ne concerne que 4 individus et a donc été éliminée de l'ACM. De plus, l'information sur cette variable semble également peu fiable.

L'analyse fait apparaître comme variables les plus caractéristiques *l'appartenance à un groupe* et la *classe d'effectif* (sur le premier facteur). Ensuite, le fait de produire ou non sur le site (*établissement producteur*), ainsi que, pour le textile, l'année de création, apparaissent.

La classification hiérarchique ascendante fait bien ressortir les cinq secteurs, qui se différencient clairement sur ces variables. En conclusion, sont retenus pour la suite de l'analyse comme *variables signalétiques illustratives*

- l'appartenance à un groupe
- la classe d'effectif
- l'établissement producteur.

3.4. L'analyse des variables décrivant la production et son organisation

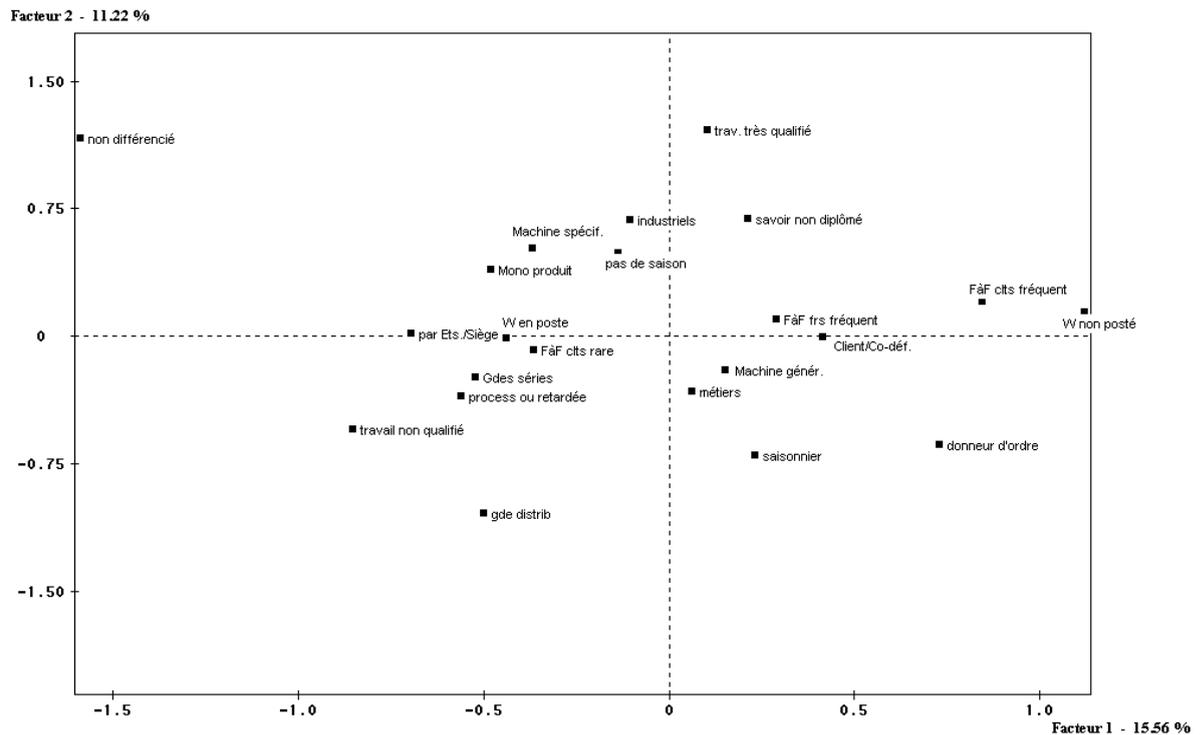
Une deuxième ACM porte sur 12 variables décrivant l'organisation de la production (savoir-faire spécifique, type de machines, travail en poste, type de production, saisonnalité, quantité produite, stade de différenciation, type de client, définition du produit, nombre de

clients) et les moyens de coordination de la production (face-à-face fournisseurs, face-à-face clients), soit 28 modalités associées. Les modalités « réponse manquante » ont été éliminées de l'analyse. Par ailleurs, les deux questions liées à la proximité des fournisseurs et des clients ont été retirées du jeu de variables après analyse et tentative d'interprétation. Elles se sont avérées de nature très différente des autres variables (reposant sur un jugement plutôt que l'observation) et difficilement interprétables dans ce cadre. L'analyse factorielle donne les résultats suivants pour ce qui est de l'inertie des facteurs.

FIGURE 11 - HISTOGRAMME DES 25 PREMIERES VALEURS PROPRES

N°	Valeur propre	%	%cum.	
1	0.2126	15.56	15.56	*****
2	0.1532	11.22	26.77	*****
3	0.1176	8.61	35.38	*****
4	0.1088	7.96	43.35	*****
5	0.1014	7.42	50.77	*****
6	0.0980	7.17	57.94	*****
7	0.0886	6.49	64.43	*****
8	0.0870	6.37	70.80	*****
9	0.0686	5.02	75.82	*****
10	0.0659	4.83	80.64	*****
11	0.0604	4.42	85.07	*****
12	0.0523	3.83	88.90	*****
13	0.0447	3.27	92.17	*****
14	0.0364	2.67	94.84	*****
15	0.0301	2.20	97.04	*****
16	0.0183	1.34	98.38	*****
17	0.0134	0.98	99.36	*****
18	0.0061	0.45	99.80	***
19	0.0027	0.20	100.00	**
20	0.0000	0.00	100.00	*
21	0.0000	0.00	100.00	*
22	0.0000	0.00	100.00	*
23	0.0000	0.00	100.00	*
24	0.0000	0.00	100.00	*
25	0.0000	0.00	100.00	*

Comme en général en ACM, l'allure générale de l'histogramme des valeurs propres est peu suggestive, les valeurs propres étant faiblement et régulièrement décroissantes. On observe, cependant, une décroissance plus nette entre le deuxième et le troisième facteur, ainsi qu'entre le huitième et le neuvième facteur. Une interprétation des deux premiers facteurs se limiterait à 27 % de l'inertie, tandis que les huit premiers facteurs rassemblent 71 % de l'inertie. Dans la pratique, néanmoins, il s'avère difficile d'interpréter plus de trois facteurs.

FIGURE 12 - PLAN FACTORIEL DES VARIABLES PRODUCTION (AXES 1 ET 2)

Facteur 1 : l'échelle de production

Le premier axe, qui explique 15,6 % de l'inertie, oppose les établissements produisant de grandes séries à ceux qui produisent des séries courtes ou des unités. Cette opposition est (logiquement) très proche de celle existant entre travail posté et travail non posté dans le plan factoriel.

Il est intéressant de noter que ce facteur oppose, au-delà, les modalités des variables de définition des produits et de contacts face-à-face avec les clients. En effet, sur ce premier axe, la modalité « grandes séries » se trouve proche de la définition du produit par l'entreprise et de la rareté des contacts directs avec les clients, tandis que la modalité « petites séries » est proche des modalités co-définition du produit et contacts fréquents avec le client. En outre, le degré de différenciation (et particulièrement l'absence de différenciation) est bien représenté sur cet axe.

Si l'on cherche à caractériser ce facteur par les variables supplémentaires (c'est-à-dire les variables relevant du signalétique et de la logistique, qui ne participent pas à cette ACM), on trouve une opposition entre les établissements du secteur agro-alimentaire appartenant à des groupes et les établissements indépendants du textile et de la mécanique.

Facteur 2 : la nature de la demande

Ce deuxième facteur, qui explique 11,2 % de l'inertie, oppose les établissements pour lesquels la demande connaît des variations saisonnières et provient de la grande distribution et de donneurs d'ordre, à ceux qui vendent à des clients industriels et qui ne rencontrent pas de saisonnalité. Ce facteur résume ainsi d'importantes caractéristiques de la demande qui

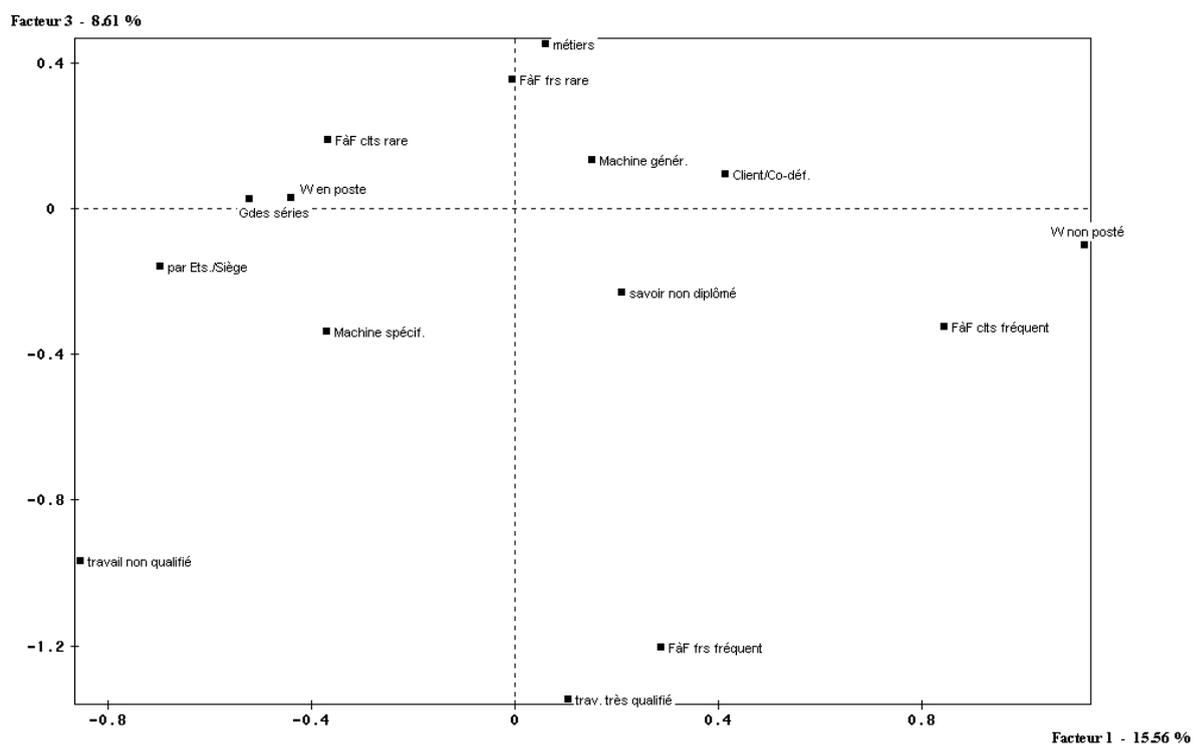
s'adresse à l'établissement, mais aussi sa position dans la filière : les établissements vendant à la grande distribution se situent en aval de la filière, tandis que les autres se trouvent plus en amont.

Parmi les autres modalités qui s'opposent sur cet axe, on trouve des variables relevant plutôt de la nature des ressources utilisées dans la production. On peut ainsi rapprocher le fait de vendre à la grande distribution d'un niveau de qualification moyen pour le facteur travail (la modalité « métiers ») et l'utilisation de machines génériques, alors que la modalité « clientèle industrielle » se rapproche de l'utilisation de travail hautement qualifié et de savoirs spécifiques non sanctionnés par des diplômes, ainsi que de machines spécifiques (c'est-à-dire différentes de celles utilisées dans le reste de la branche et de l'industrie).

On retrouve, par ailleurs, l'opposition en termes d'échelle de production et de degré de différenciation.

La prise en compte des variables supplémentaires apporte un éclairage intéressant du point de vue de la logistique. Au-delà de l'opposition agro-alimentaire – mécanique, l'axe 2 oppose ainsi les établissements qui ont recours principalement ou exclusivement au mode routier, à un prestataire transport unique et aux aires de stockage externe, d'un côté, aux établissements utilisant les modes non routiers pour leurs livraisons, un nombre important de prestataires de transport et pratiquant le stockage sur place, de l'autre.

FIGURE 13 - PLAN FACTORIEL DES VARIABLES PRODUCTION (AXES 1 ET 3)



Facteur 3 : la nature des ressources

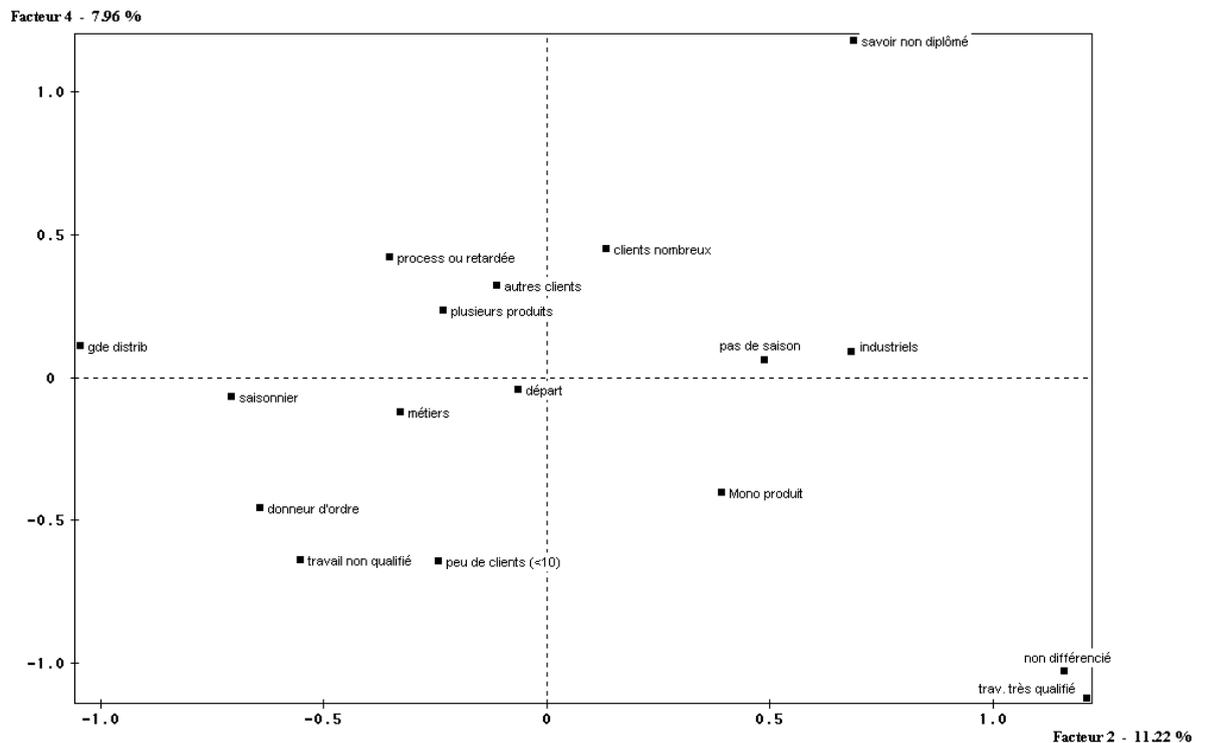
Ce facteur, qui explique 8,6 % de l'inertie, oppose les établissements ayant des contacts fréquents avec leurs fournisseurs et leurs clients, et utilisant du travail très qualifié et des machines spécifiques, à ceux qui, au contraire, sont rarement en contact avec leurs

fournisseurs et leurs clients et qui utilisent des machines génériques et des qualifications moyennes.

Un paradoxe apparaît cependant quant au niveau des qualifications, puisque relativement à ce facteur se trouvent associés du même côté le travail très qualifié et le travail non qualifié, opposés aux qualifications moyennes (« métiers »).

Cet axe oppose les établissements de la chimie et de la métallurgie aux autres secteurs.

FIGURE 14 - PLAN FACTORIEL DES VARIABLES PRODUCTION (AXES 2 ET 4)



Facteur 4 : concentration de la clientèle

Le quatrième axe, qui rend compte de 8 % de l'inertie, se réfère également à la demande, mais avant tout à sa concentration ou sa dispersion, en relation avec la variété et la différenciation de la production. En effet, on oppose les établissements vendant à peu de clients, produisant un seul produit non différencié, aux établissements ayant une clientèle dispersée, produisant une variété de produits différenciés.

L'association des variables supplémentaires à ce facteur montre une opposition entre les établissements utilisant l'EDI, travaillant en JAT et externalisant leur logistique (clientèle concentrée) à ceux qui n'utilisent pas l'EDI, ont des stocks de matières important et utilisent le mode ferroviaire pour leurs approvisionnements.

3.5. L'analyse des variables des groupes logistique et transport

De manière analogue, nous avons analysé 22 variables du groupe logistique-transport. Les variables entrant dans cette ACM comme variables actives ou illustratives sont les suivantes :

TABLEAU 15 - VARIABLES UTILISÉES DANS L'ACM « LOGISTIQUE-TRANSPORT »

<i>22 variables actives</i>	<i>11 variables illustratives</i>
stock produits finis	secteur
fréquence des approvisionnements (recodé)	appartenance à un groupe
stock de matières	savoir-faire spécifique
fréquence des livraisons (recodé)	type de machines
localisation des stocks de matières (recodé)	saisonnalité
liaison info ou messag. avec Clients	quantité produite (recodé)
localisation du stock de prod. finis (recodé)	type de client
sous-traitance transport	définition du produit (recodé)
nombre de prestataires transport	classe d'effectifs (en 3 classes)
contraintes de transport	différenciation (oui/non)
jat (oui/non)	nombre des clients (en 2 classes)
sous-traitance logistique	
livraison route oui/non	
livraison fer oui/non	
livraison fluvial oui/non	
livraison maritime oui/non	
livraison air oui/non	
appro fer oui/non	
appro fluvial oui/non	
appro maritime oui/non	
appro air oui/non	
appro route oui/non	

L'histogramme des valeurs propres est présenté dans la figure ci-dessous et nous conduit à retenir quatre facteurs, qui expliquent un tiers de l'inertie totale.

TABLEAU 16 - HISTOGRAMME DES 35 PREMIÈRES VALEURS PROPRES

N°	valeur propre	%	% cum.	
1	0.1509	12.0	12.02	*****
2	0.1043	8.30	20.32	*****
3	0.0885	7.05	27.38	*****
4	0.0808	6.44	33.81	*****
5	0.0709	5.65	39.46	*****
6	0.0655	5.22	44.68	*****
7	0.0621	4.95	49.63	*****
8	0.0601	4.78	54.41	*****
9	0.0544	4.34	58.75	*****
10	0.0492	3.92	62.67	*****
11	0.0442	3.52	66.18	*****
12	0.0435	3.47	69.65	*****
13	0.0406	3.23	72.88	*****
14	0.0387	3.09	75.97	*****
15	0.0346	2.76	78.73	*****
16	0.0337	2.69	81.41	*****
17	0.0315	2.51	83.92	*****
18	0.0297	2.36	86.29	*****
19	0.0276	2.20	88.49	*****
20	0.0247	1.97	90.45	*****
21	0.0225	1.80	92.25	*****
22	0.0187	1.49	93.74	*****
23	0.0173	1.37	95.11	*****
24	0.0144	1.15	96.26	*****
25	0.0123	0.98	97.24	*****
26	0.0115	0.92	98.16	*****
27	0.0086	0.68	98.84	****
28	0.0046	0.37	99.21	***
29	0.0041	0.33	99.54	***
30	0.0030	0.24	99.78	**
31	0.0012	0.10	99.87	*
32	0.0009	0.07	99.95	*
33	0.0007	0.05	100.00	*
34	0.0000	0.00	100.00	*
35	0.0000	0.00	100.00	*

Facteur 1 : le juste-à-temps

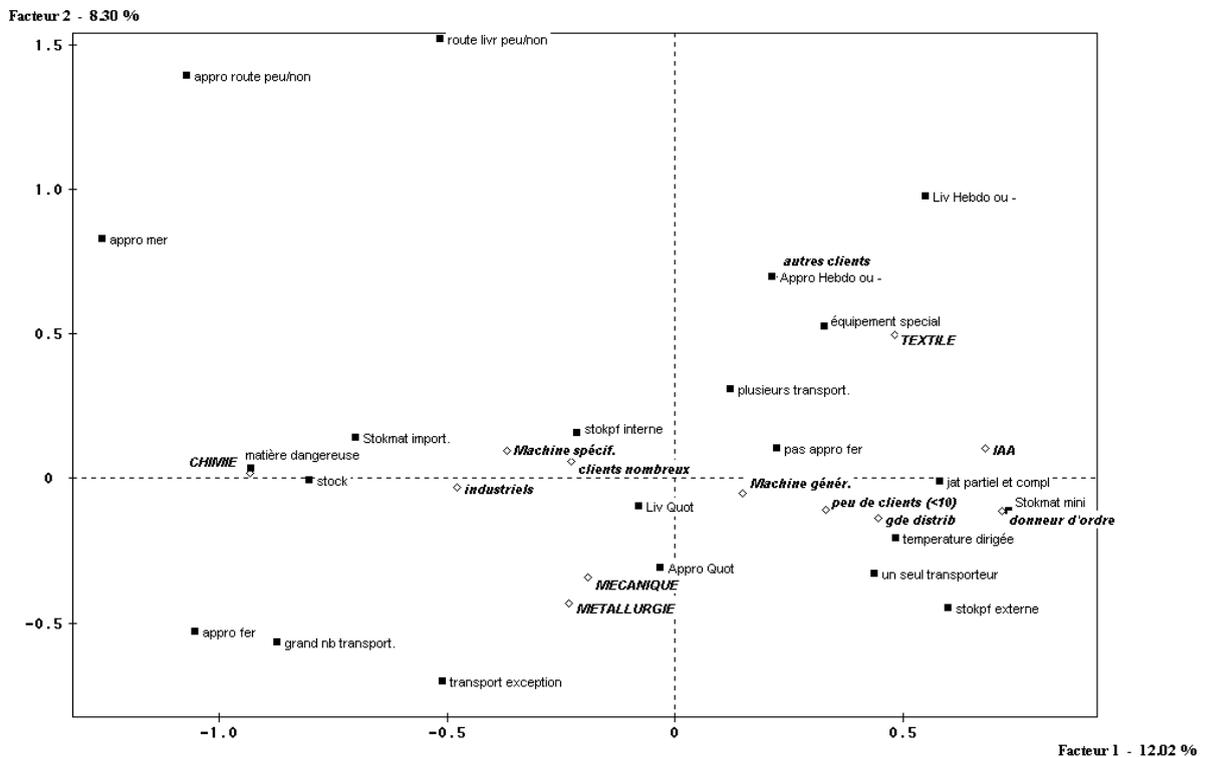
Le premier facteur, qui explique 12 % de l'inertie totale, regroupe les caractéristiques de la **production en juste-à-temps**. En effet, cet axe oppose les établissements qui ont des stocks minimaux de matières et/ou de produits finis et dont la production fonctionne en juste-à-temps partiel ou complet, et ceux qui possèdent des stocks importants.

Cette opposition se traduit également en termes de modes de transport utilisés. Le fait de produire sur stocks est associé à l'utilisation du ferroviaire, du maritime et du fluvial pour l'approvisionnement, ainsi qu'à une utilisation marginale du mode routier. La pratique du JAT, au contraire, est associée à l'absence des modes ferroviaire et maritime et à une utilisation majoritaire de la route, de même qu'à l'utilisation d'aires de stockage externes à l'établissement.

Les établissements produisant sur stock se caractérisent par leur grande taille et leur clientèle industrielle et plus nombreuse. Le secteur chimique est bien représenté sur cet axe.

Les établissements pratiquant une production en juste-à-temps appartiennent plutôt à l'agro-alimentaire ou au textile, ont peu de clients ou donneurs d'ordre et sont de plus petite taille.

FIGURE 17 - PLAN FACTORIEL DES VARIABLES LOGISTIQUES (AXES 1 ET 2)



Facteur 2 : les modes de transport

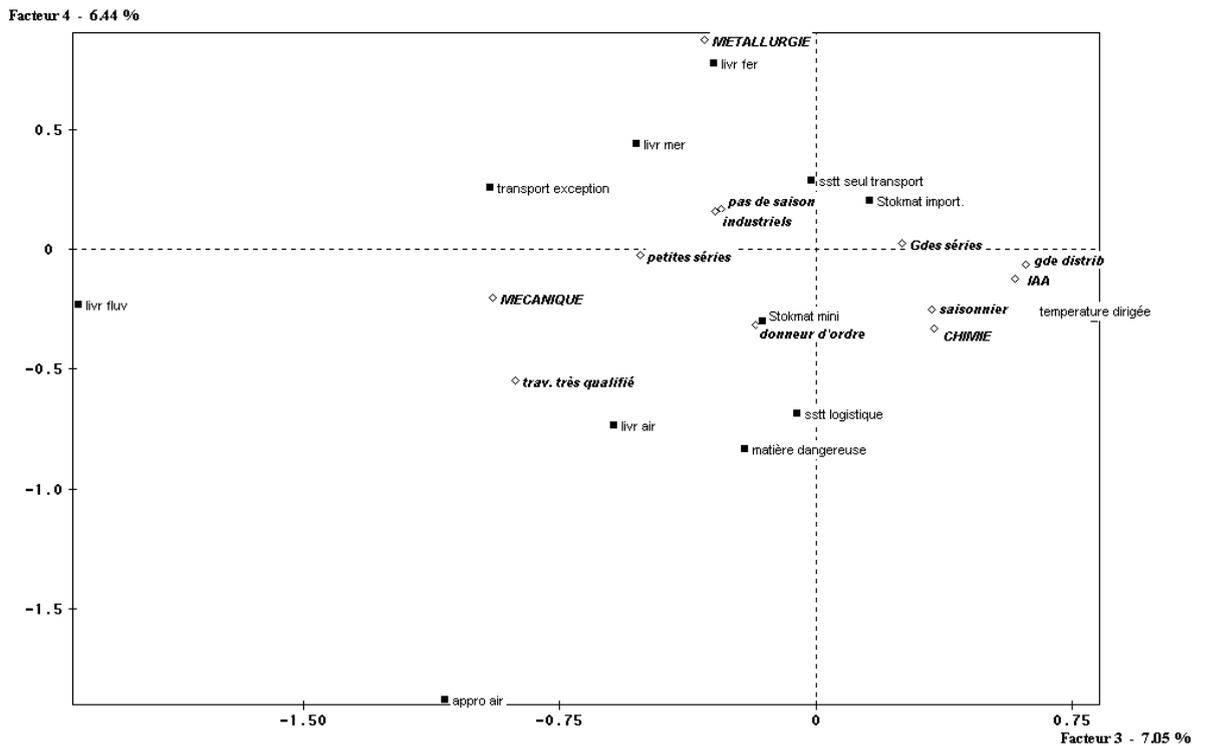
Le deuxième facteur, qui explique 8,3 % de l'inertie, traduit **l'opposition entre le mode routier et les autres modes de transport**. En effet, il oppose les établissements qui utilisent principalement ou exclusivement le mode routier pour leurs approvisionnements et leurs livraisons, dont la fréquence est élevée (au moins quotidienne), et qui sous-traitent les opérations logistiques, à ceux qui utilisent le ferroviaire et le maritime et pour qui la route ne constitue qu'un mode de transport parmi d'autres, qui ont un rythme d'approvisionnement et/ou de livraisons plus faible (hebdomadaire ou moins).

Cet axe oppose ainsi le secteur du textile-habillement à celui de la métallurgie.

Facteur 3 : le secteur mécanique

Le troisième facteur, qui rend compte de 7 % de l'inertie, exprime surtout la **spécificité du secteur de la mécanique**, en particulier le fait de produire à l'unité ou en petites séries, à la commande (et donc sans stocks), d'avoir recours au transport exceptionnel ainsi qu'aux modes fluvial, maritime et aérien pour la livraison.

FIGURE 18 - PLAN FACTORIEL DES VARIABLES LOGISTIQUES (AXES 3 ET 4)



Facteur 4 : l'organisation logistique

Le quatrième facteur, qui explique 6,4 % de l'inertie, oppose fondamentalement une **organisation logistique rapide**, voire « d'urgence », à une **organisation logistique lourde**, telle que celle du secteur de la métallurgie. En effet, il regroupe d'un côté les établissements qui externalisent leur logistique, qui ont recours au mode aérien pour la livraison et l'approvisionnement et qui communiquent avec leurs clients par EDI. De l'autre côté, il regroupe les établissements ayant une logistique plus lourde, basée notamment sur le ferroviaire, le maritime et le fluvial.

3.6. Une analyse de l'ensemble des variables par l'analyse factorielle multiple

Pour faire une analyse simultanée de l'ensemble des variables disponibles, nous n'utiliserons pas, comme précédemment, l'analyse des correspondances multiples, mais une méthodologie développée par Escofier et Pagès (1983) afin de répondre au problème des données composées de plusieurs groupes hétérogènes de variables.

En effet, recourir à l'ACM pour analyser simultanément l'ensemble de nos variables (les variables *production* et les variables *logistique* en principal) pose le problème de l'hétérogénéité des variables et de la pondération des groupes. L'analyse factorielle multiple nous permet d'analyser simultanément l'ensemble des variables et des groupes, en les pondérant. Cette méthode nous permettra également de déterminer les structures communes des groupes de variables ainsi que les facteurs spécifiques à un groupe.

L'analyse utilisera simultanément les variables « production » et « logistique-transport » comme variables actives, ainsi que les variables « signalétique » comme variables illustratives. Comme il s'agit de variables qualitatives, l'analyse porte, comme dans l'ACM, sur les modalités. Les modalités suivantes ont été incluses dans l'analyse :

TABLEAU 19 - VARIABLES UTILISÉES DANS L'AFM

21 variables nominales actives (52 modalités associées)

6 variables nominales illustratives (21 modalités associées)

Groupe 1 : production	Groupe 2 : logistique	Groupe 3 : variables illustratives
savoir-faire spécifique	fréquence des livraisons (recodé)	secteur
type de machines	liaison info / messag. avec Clients	appartenance à un groupe
travail en poste (recodé)	localisation du stock de prod. finis	monde
type de produit (recodé)	sous-traitance transport	classe d'effectifs (en 3 classes)
saisonnalité	jat (oui/non)	accessibilité (en 2 classes)
quantité produite (recodé)	livraison route oui/non	établissement producteur
type de client	livraison fer oui/non	
définition du produit (recodé)	livraison maritime oui/non	
nombre des clients (en 2 classes)	livraison air oui/non	
	appro fer oui/non	
	appro maritime oui/non	
	appro route oui/non	

L'analyse globale (portant sur l'ensemble des trois groupes) nous conduit à retenir cinq facteurs, correspondant à 35 % de l'inertie totale. Ces facteurs apparaissent comme communs à tous les groupes, et correspondent à une structure commune⁴. Cependant, comme nous allons le voir, certains de ces facteurs sont davantage liés à l'un des groupes de variables.

Le premier facteur global : JAT et modes de transport

Le premier facteur global correspond à une structure commune de l'ensemble des variables, puisque les variables *logistique-transport* contribuent pour 57 % et les variables *production* pour 43 % à l'inertie expliquée par ce facteur (près de 9% de l'inertie totale). Il oppose fondamentalement les établissements utilisateurs des **modes non routiers**, aussi bien pour leurs approvisionnements que pour leurs livraisons, aux autres.

Parmi les autres variables logistiques, celles qui sont bien représentées relativement à ce facteur sont le juste-à-temps, la localisation du stock de produits finis et l'externalisation de la fonction transport. En effet, la pratique du **JAT partiel ou complet** est associée au mode routier comme mode de transport principal ou exclusif pour l'approvisionnement ou la livraison, alors que l'utilisation massive des autres modes est associée à l'existence de stocks de matières et/ou de produits finis.

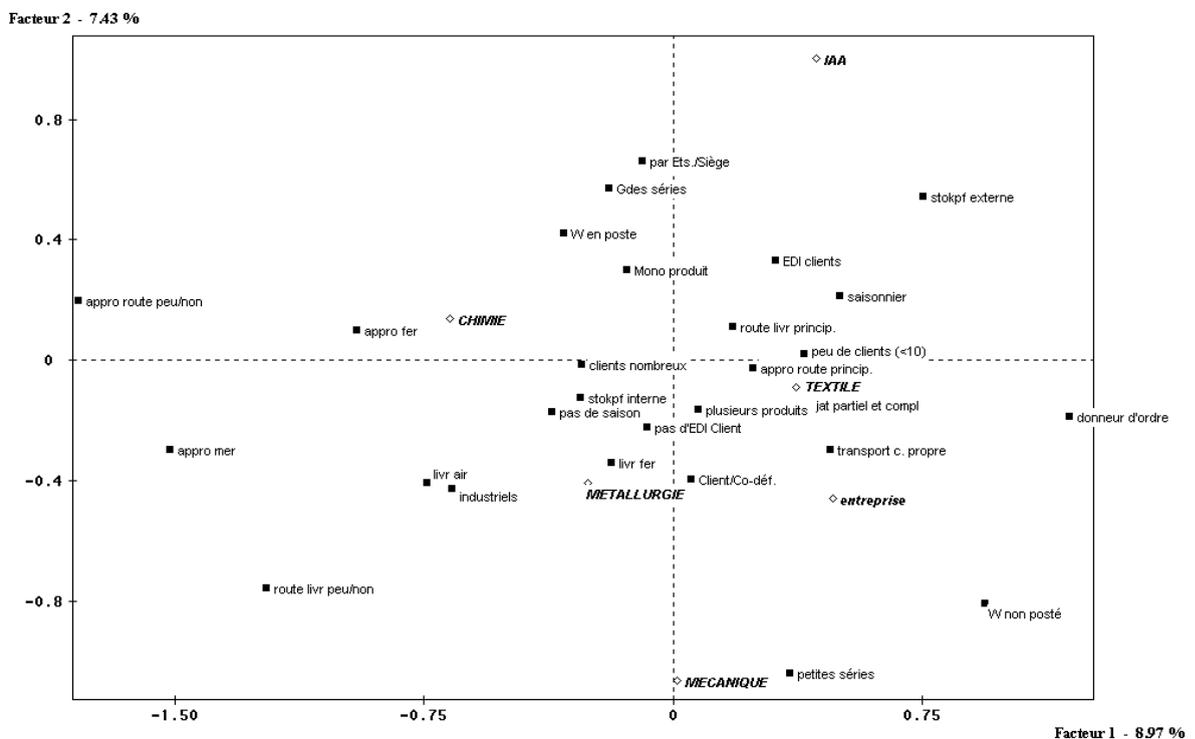
⁴ Voir les résultats détaillés en annexe.

L'existence d'aires de stockage extérieures à l'établissement pour ce qui concerne les produits finis, ainsi que le recours au transport en compte propre, sont également associés à l'utilisation de la route.

Parmi les variables *production*, celles qui contribuent fortement à ce premier facteur sont le type de client, le nombre de clients et la saisonnalité. En effet, les modes autres que le mode routier sont associés aux clients industriels, à l'absence de variations saisonnières et, curieusement peut-être, à un nombre plus important de clients, tandis que les clients donneurs d'ordre, relativement concentrés (moins de 10 clients correspondant à plus de 80 % du chiffre d'affaires) et la forte saisonnalité des ventes se trouvent associés à l'utilisation du mode routier comme mode principal ou exclusif.

Le premier cas correspond plutôt au secteur de la chimie et, dans une moindre mesure à la métallurgie, qui s'opposent, en ce sens, au secteur textile-habillement et à l'agro-alimentaire.

FIGURE 20 - PLAN FACTORIEL (AXES 1 ET 2)



Le deuxième facteur global : l'échelle de production

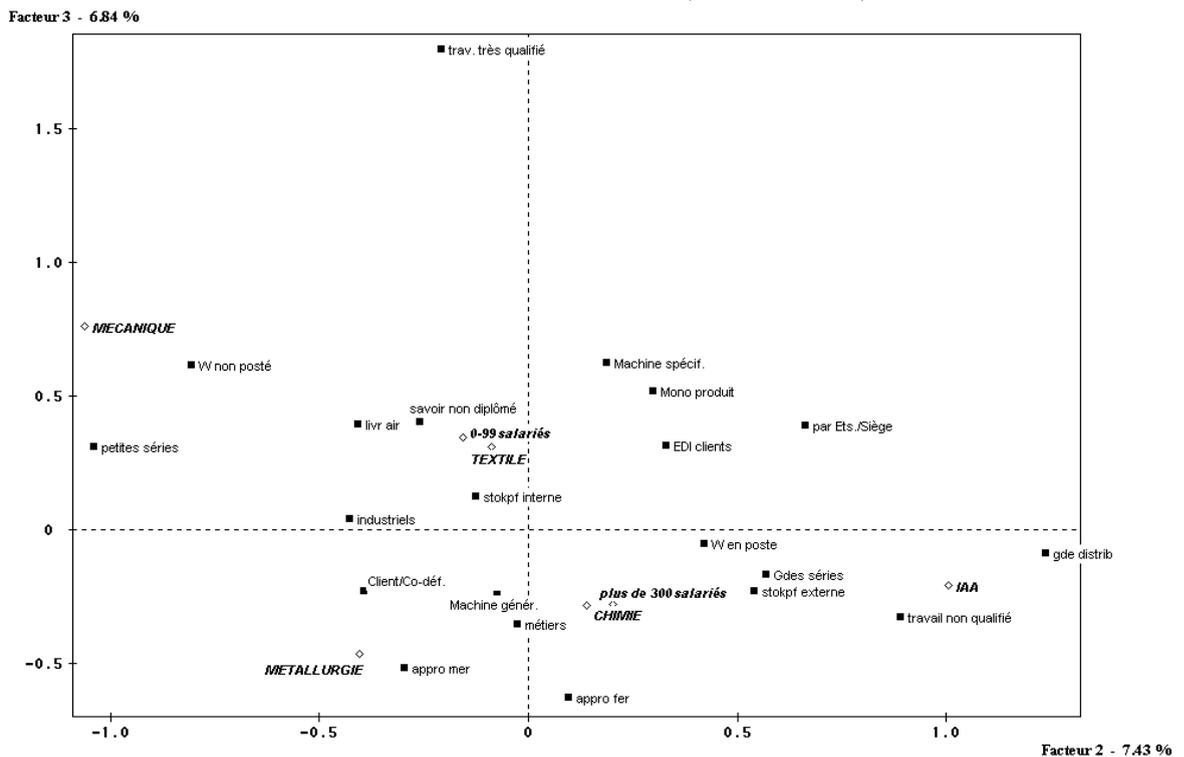
Le deuxième facteur global traduit l'échelle de production, autrement dit l'opposition entre grandes séries et petites séries (ou production à l'unité). C'est essentiellement le groupe des variables *production* qui contribue à ce facteur, pour plus de trois quarts (76 %) de l'inertie expliquée par ce facteur (7,4 %).

En dehors de l'opposition entre grandes et petites séries, ainsi qu'entre travail posté ou non, ce facteur est également déterminé par les variables type de client, définition du produit et EDI. La production en grande série est associée, plus particulièrement, à la grande distribution, au travail non qualifié, à l'absence de relations non marchandes avec les clients (pas d'interaction directe avec les clients pour la définition des produits) et aux stocks de

produits finis localisés à l'extérieur. Au contraire, les petites séries et le travail non posté sont associés aux clients industriels et à la participation des clients à la définition du produit.

Ce facteur oppose ainsi logiquement les établissements de l'agro-alimentaire et ceux de la mécanique. La métallurgie (présence dans l'échantillon de petites firmes de chaudronnerie et de travaux métalliques), la chimie (différences entre chimie de base et pharmacie, notamment) et le textile (opposition entre textile et habillement) sont plus hétérogènes relativement à ce facteur.

FIGURE 21 - PLAN FACTORIEL (AXES 2 ET 3)

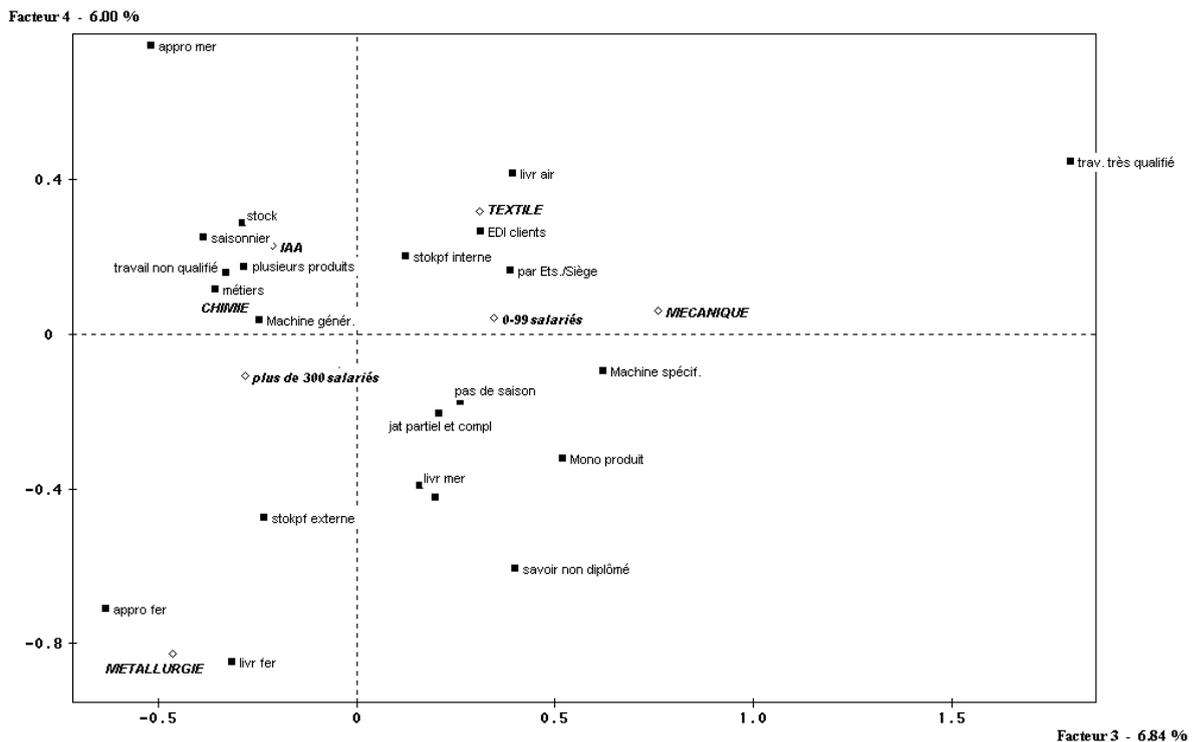


Le troisième facteur global : la nature des ressources

Le troisième facteur traduit la nature des ressources utilisées dans la production et explique 6,84 % de l'inertie totale. Il représente plus spécifiquement les variables du groupe production (61 % de l'inertie expliquée). Il traduit, en particulier, la spécificité des établissements utilisant du travail très qualifié ainsi que, dans une moindre mesure, la production fondée sur des savoirs spécifiques (non contenus dans des qualifications standard). De même, il oppose les établissements employant des équipements et des procédés spécifiques (c'est-à-dire différents de ceux utilisés dans le reste du secteur et non transférables à une autre production, même voisine) aux machines génériques. Il traduit également l'opposition entre des producteurs spécialisés dans un seul produit et ceux fabriquant une gamme ou un ensemble de produits diversifiés.

En termes sectoriels, on observe une opposition entre mécanique et textile, d'un côté, et IAA, chimie et métallurgie de l'autre. Cette opposition se retrouve en termes d'effectifs, entre des établissements de petite taille pour les deux premiers secteurs et de grands établissements de plus de 300 salariés pour les trois autres.

FIGURE 22 - PLAN FACTORIEL (AXES 3 ET 4)



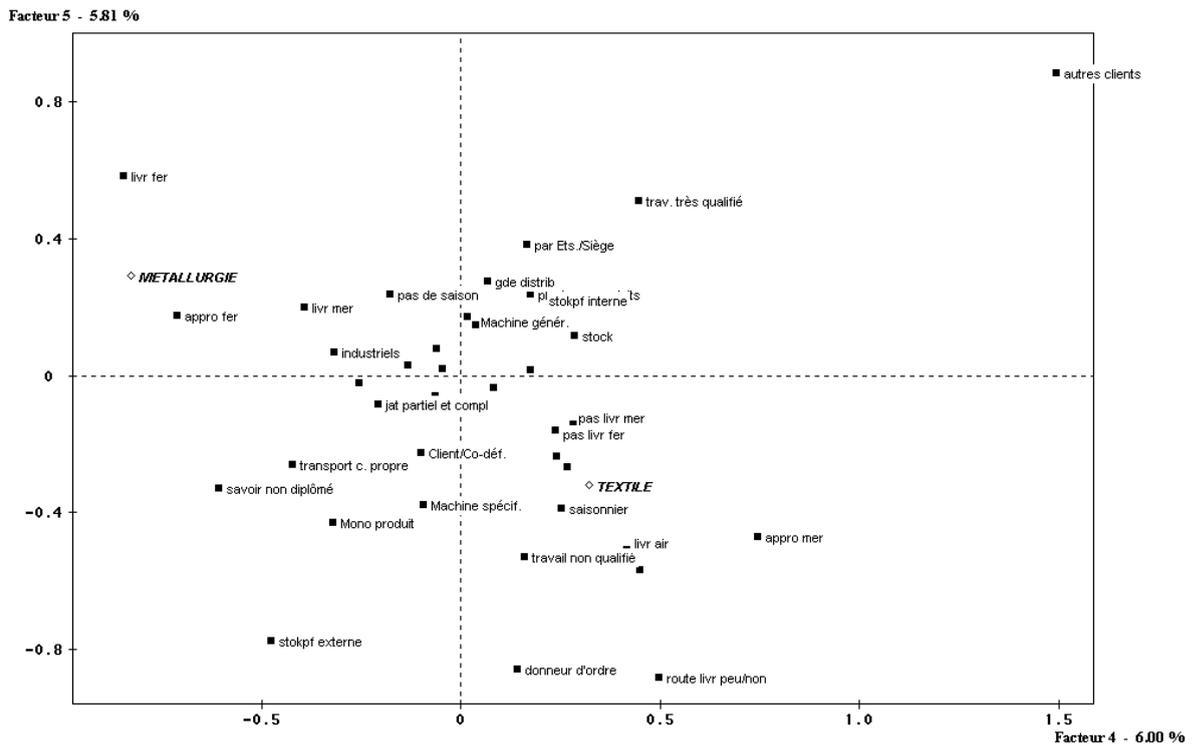
Le quatrième facteur global : le recours aux modes non exclusivement routiers

Le quatrième facteur est moins aisé à interpréter. Il traduit, tout d'abord, la spécificité des établissements travaillant pour des **clients divers** (c.-à-d. ne rentrant pas dans les autres catégories), modalité à faible effectif. Il est cependant déterminé majoritairement (66 % de l'inertie expliquée) par les variables logistiques. On observe, en effet, une opposition entre les établissements ayant recours au mode ferroviaire pour les approvisionnements et les livraisons, ainsi qu'au mode maritime pour les livraisons, et qui appartiennent essentiellement au secteur de la métallurgie, aux autres établissements.

Le cinquième facteur global : la relation avec la demande

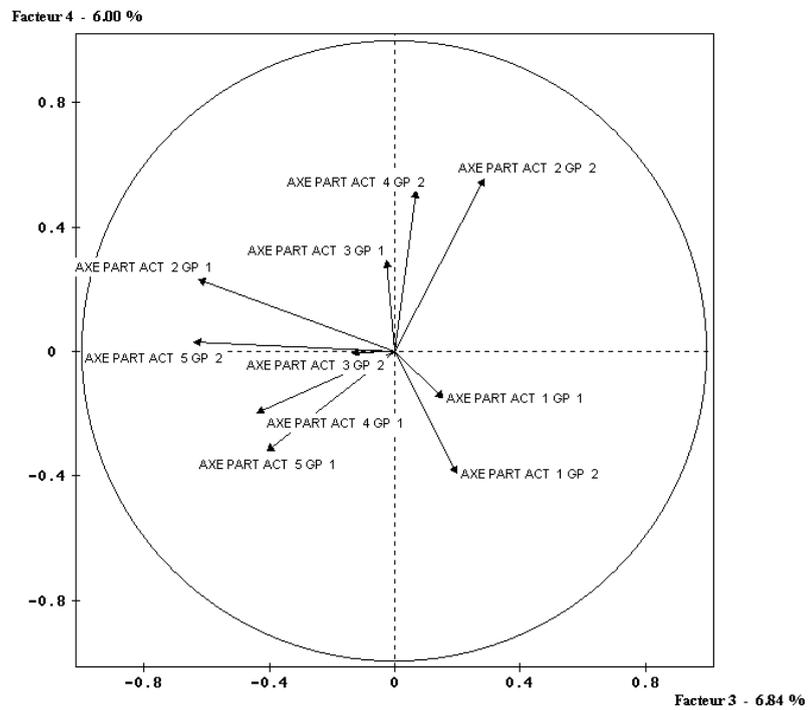
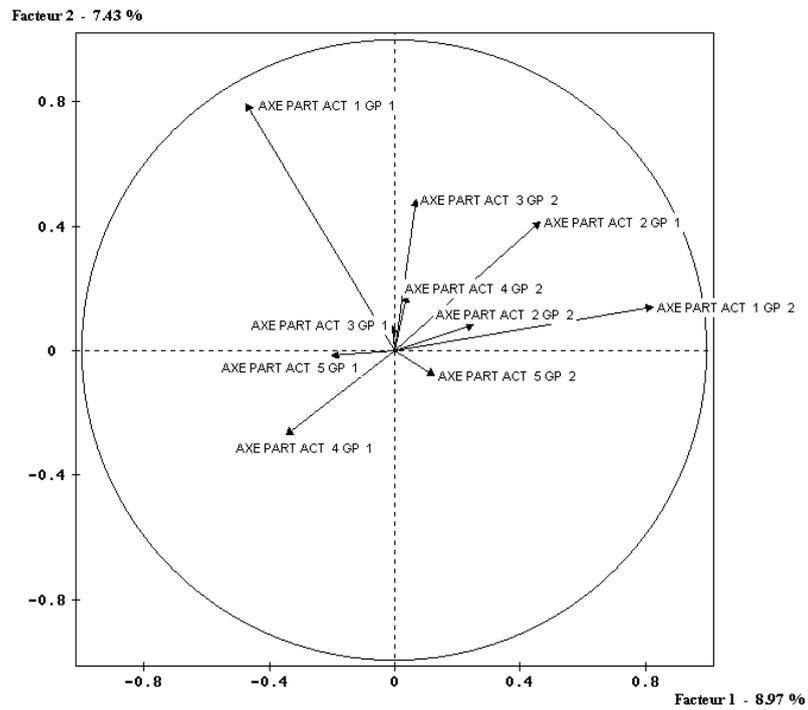
Le cinquième facteur représente la relation avec la demande et explique 5,81 % de l'inertie totale. Les deux groupes de variables contribuent de manière comparable (46 % et 54 % de l'inertie expliquée) à ce facteur global. Celui-ci oppose notamment les clients donneurs d'ordre, qui participent à (voire déterminent complètement) la définition du produit, aux autres types de clients, avec lesquels les interactions sont moins fortes. Les clients donneurs d'ordre sont également associés à la localisation des stocks à l'extérieur de l'établissement (notamment chez le donneur d'ordre) et au recours au transport en compte propre (notamment aux tournées de distribution, comme par exemple dans une partie du secteur textile-habillement).

FIGURE 23 - PLAN FACTORIEL (AXES 4 ET 5)



Les facteurs de l'analyse globale que nous venons de décrire, résument ainsi, en partie, les facteurs que nous avons isolés dans les analyses partielles. Ainsi le facteur 1 de l'analyse globale (opposition entre mode routier et autres modes de transport) traduit-il les axes partiels 1, 2 et 5 du groupe de variables logistique. Le deuxième facteur de l'analyse globale (échelle de production) traduit particulièrement le premier axe partiel des variables production, mais également le troisième axe partiel du groupe logistique.

FIGURE 24 - RELATION ENTRE FACTEURS GLOBAUX ET AXES PARTIELS



3.7. Les principaux critères de typologie révélés par les analyses factorielles

Si nous reprenons l'ensemble des analyses menées jusqu'à présent, un nombre restreint de variables reviennent dans les facteurs isolés. Ceci renvoie, tout d'abord, à l'opposition entre le mode routier et les autres modes, opposition triviale présente dans toutes les analyses de données sur le choix modal. L'échelle de production apparaît comme un deuxième critère lourd.

Viennent ensuite les variables liées à la nature de la demande, ainsi qu'à la nature des ressources et aux pratiques de juste-à-temps. Le tableau suivant présente une synthèse des variables que nous retiendrons pour la suite de l'analyse.

TABLEAU 25 - SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX CRITÈRES DE TYPOLOGIE RÉVÉLÉS PAR LES ANALYSES FACTORIELLES

<i>Critères de typologie</i>	<i>Variables</i>
Echelle de la production (indirectement la variété)	Quantité produite (grandes séries, petites séries ou unités) Travail posté ou non Différenciation des produits
Nature de la demande	Type de clients (grande distribution, donneurs d'ordre, industriels, autres) Concentration de la clientèle (nombre de clients correspondant à 80 % du CA) Relation avec la clientèle (contacts face-à-face avec les clients) Variations saisonnières
Nature des ressources	Qualifications (travail hautement qualifié, savoirs spécifiques) Utilisation d'équipements productifs ou de procédés spécifiques
Juste-à-temps	Stocks de matières (en jours de production) Stocks de produits finis (en jours de production)

4. Juste-à-temps, stratégies logistiques et rôle du transport : une typologie en termes de « mondes de production »

Introduction

L'objectif de ce chapitre est d'analyser l'articulation des logiques de production, logiques de circulation et logiques spatiales à l'aide du concept de monde de production. En particulier, nous analyserons l'affranchissement relatif des modes de production contemporains, notamment du juste-à-temps (JAT), par rapport aux contraintes de transport (accessibilité, disponibilité et qualité des infrastructures). Le JAT est considéré ici comme une innovation organisationnelle, englobant une organisation particulière de la production, mais aussi des organisations spatiales et logistiques spécifiques.

On considère généralement (et en particulier dans la recherche en transport) que la possibilité de mettre en place des systèmes de production en JAT est déterminée par les performances du système de transport : le fonctionnement en JAT supposerait un faible coût de transport, des infrastructures de qualité et un accès optimal des sites de production et des entrepôts au système de transport. Nous utiliserons ici des données issues d'une enquête auprès d'entreprises industrielles du Nord-Pas-de-Calais pour infirmer, ou du moins relativiser, cette contrainte de transport.

Le chapitre montrera, à l'aide de l'échantillon d'entreprises précédemment utilisé, que la diffusion du JAT est loin d'être généralisée et qu'elle concerne des types d'entreprises et d'organisation particuliers. On montrera ensuite que la diffusion du JAT n'est pas liée à la qualité de l'accès au système de transport (l'accessibilité).

Dans un deuxième temps, nous développerons une typologie des logiques de production et des logiques de circulation associées, fondée sur le concept de « monde de production ». En fin de compte, nous montrerons que les entreprises ont à leur disposition une variété de moyens et de stratégies en matière de transport et de logistique pour assurer la flexibilité, la qualité et la fiabilité de la circulation de leurs produits et des informations associées - des moyens stratégiques qui vont bien au-delà de la localisation optimale sur le réseau de transport.

4.1. Le rôle de la logistique et du transport dans les systèmes de production

La mise en place de systèmes de juste-à-temps est-elle conditionnée par les performances du système de transport ? On considère généralement que les systèmes de production flexibles supposent un système de transport performant, un faible coût de transport, de bonnes infrastructures, un accès optimal des sites de production et des entrepôts au système de transport. C'est le déterminisme qui va des performances du système de transport aux possibilités du système de production que nous contestons ici.

Notre approche des systèmes de production se situe dans un cadre d'analyse en termes de coordination de la production. Les activités logistiques ont ainsi un rôle de coordination de la production avec son environnement de ressources et de demande. La logistique comprend donc à la fois la coordination en amont (l'approvisionnement, les entrants de la production), et en aval (la distribution, les relations avec la clientèle). Elle englobe l'organisation des flux de biens, des flux d'information liés à cette coordination ainsi que le stockage et recouvre donc un ensemble d'activités plus vaste que le seul transport. Il s'agit d'une coordination dans le temps (stockage, juste-à-temps, gestion de la saisonnalité etc.) et dans l'espace (distribution, flux de transport).

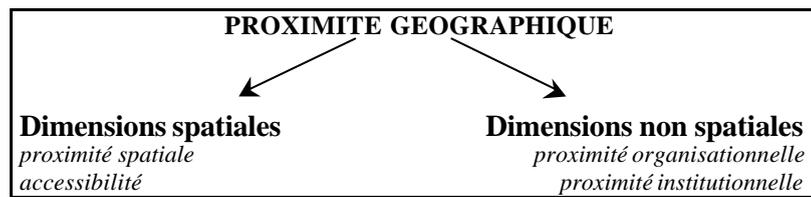
4.1.1. Une conceptualisation alternative de l'espace

L'accessibilité est, à l'origine, un concept géographique. Les géographes des transports définissent l'accessibilité comme la capacité d'atteindre des clients, un service, un message etc. Ce concept diffère de celui de distance, puisqu'il intègre les possibilités offertes par le système de transport et de communication. En tant que tel, il demeure, cependant, un concept purement topologique, sans aucun contenu économique. L'économie régionale orthodoxe a poursuivi la conceptualisation de l'accessibilité dans le cadre du modèle gravitaire (l'accessibilité en tant que relation entre opportunités d'interaction et coût) et à travers la théorie néoclassique du consommateur (l'accessibilité en tant qu'utilité nette du système de transport). Dans toutes ces approches, cependant, l'accessibilité demeure un concept strictement spatial, fondé sur l'analyse orthodoxe de l'espace comme friction dans le fonctionnement de l'économie (Burmeister, 2000).

L'analyse hétérodoxe en économie régionale s'intéresse à la proximité géographique afin d'expliquer des modes de production alternatifs tels que les districts industriels, les milieux innovateurs et d'autres formes de systèmes de production localisés. A l'origine, les analyses étaient centrées sur la concentration spatiale des firmes pour expliquer l'efficacité du système.

Des analyses plus récentes ont mis l'accent sur le contenu *non spatial* du concept de proximité. La proximité dans les systèmes de production inclut des aspects organisationnels, institutionnels et culturels (Bellet et alii, 1993). Bien que les différents aspects soient indissociables dans la réalité, nous pouvons opposer analytiquement la proximité spatiale, d'un côté, et la proximité construite, de l'autre (Rallet, 1999). L'accessibilité, dans son sens strictement spatial, appartient à la première dimension.

FIGURE 26 - LES DIMENSIONS DE LA PROXIMITÉ GÉOGRAPHIQUE



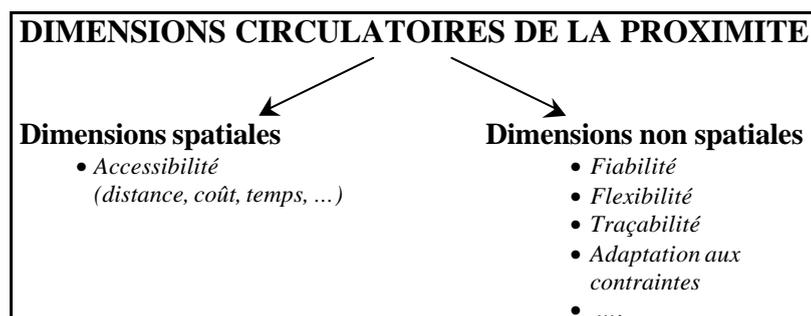
Les analyses des aspects non spatiaux de la proximité privilégient généralement une des dimensions. Dans sa dimension *institutionnelle*, la proximité résulte d'un cadre institutionnel rendant les interactions possibles : des représentations partagées, règles, normes, cadres cognitifs ainsi que des institutions formelles qui stabilisent le contexte des interactions (Bellet et alii, 1993).

La proximité *organisationnelle* est à la fois une condition préalable et un résultat de réseaux de producteurs. Elle est fondée sur la capacité à assembler des informations et savoirs de différentes sources et organisations. La proximité organisationnelle entre les acteurs d'un système de production est à la fois une relation de similitude (les acteurs ou les organisations se ressemblent, ils partagent des savoirs et des représentations similaires), et une relation d'appartenance (les acteurs qui appartiennent à une même organisation et qui interagissent construisent une relation de proximité).

4.1.2. De l'accessibilité à la proximité

La question est alors de savoir si, et comment, la notion spatiale d'accessibilité peut être complétée par le concept de proximité dans l'organisation des flux de biens, d'informations et de savoirs. La circulation efficiente nécessite, au-delà de l'accessibilité pure et simple, une forme de proximité organisationnelle entre les firmes.

FIGURE 27 - LES DIMENSIONS CIRCULATOIRES DE LA PROXIMITÉ



L'efficience de la circulation des biens dépend de la capacité à contrôler les flux, de son adaptation aux rythmes et aux contraintes de production, de sa fiabilité et de sa flexibilité, ainsi que de l'association efficiente des flux d'informations, notamment dans un but de « traçabilité » (Burmeister, Colletis-Wahl, 1997).

Les stratégies à la disposition des producteurs pour atteindre une telle proximité organisationnelle dans la circulation des biens sont nombreuses, et notre thèse est que l'accessibilité est de moins en moins un outil stratégique de premier plan. Très peu de cas

d'implantations récentes obéissent à la logique de la localisation optimale sur le réseau d'infrastructures. L'accessibilité est habituellement satisfaisante, et une accessibilité-temps suffisante est généralement atteinte avec des localisations qui, du point de vue théorique, sont loin d'être optimales.

Il est généralement admis que l'expansion des systèmes de juste-à-temps (JAT) est liée à l'augmentation des performances du système de transport de marchandises, et notamment à la baisse des coûts de transport absolus et relatifs. Il est, cependant, impossible de déduire une relation directe entre la performance de tels systèmes de production et l'accessibilité. Si un niveau satisfaisant d'accessibilité apparaît comme indispensable pour le fonctionnement efficace des systèmes de JAT, l'explication de l'efficacité du transport de marchandises se trouve davantage dans l'organisation des flux que dans les propriétés spatiales du système de transport.

4.2. Relativiser la contrainte transport : quelques résultats empiriques

Afin d'explorer la relation entre la diffusion de la production et des livraisons en JAT et l'accessibilité du point de vue du transport de marchandises, nous utiliserons des données de l'enquête en entreprise.

4.2.1. La diffusion limitée du juste-à-temps

Dans notre base de données, le JAT est défini du point de vue de ce qui est observable dans un établissement de production, c'est-à-dire l'existence ou non de stocks en amont et en aval du processus de production. Pour évaluer la diffusion du JAT, nous distinguons entre deux « degrés » d'application de cette méthode d'organisation :

- Le JAT *complet* : pas de stocks du tout, ni à l'approvisionnement ni au niveau des produits finis. Les matières et composants arrivent, et les produits finis quittent l'établissement de manière *synchrone* au processus de transformation⁵.
- Le JAT *partiel* : disparition des stocks à l'un *ou* à l'autre niveau (aval *ou* amont). Deux cas de figure sont possibles. Pour le JAT *amont*, les matières et les composants sont livrés selon les besoins du processus de production, mais des stocks subsistent au niveau des produits finis. Pour le JAT *aval*, les produits finis sont expédiés dès qu'ils quittent le processus de transformation, mais des stocks subsistent à l'approvisionnement.

Cette définition ne prend pas en compte l'existence de stocks à d'autres étapes de la filière (chez le fournisseur ou le distributeur, par exemple), et fait abstraction d'autres aspects importants de la production en JAT, tels que l'organisation du travail ou la gestion de la qualité. Elle a, en revanche, l'avantage d'être robuste et plus facilement observable.

Dans notre échantillon, la diffusion du JAT est incomplète. On note globalement une tendance vers la tension des flux, mais non une généralisation du JAT, quel que soit,

⁵ Le JAT total est, bien entendu, un cas d'école. Dans notre appréciation de chaque entreprise, nous tenons compte des contraintes propres à la production : stocks techniques, délais de production etc.

d'ailleurs, le secteur. Le JAT complet apparaît comme une exception plutôt que comme la règle.

TABLEAU 28 - LA DIFFUSION DU JAT

	<i>JAT complet</i>	<i>JAT partiel</i>	<i>Stocks</i>	<i>TOTAL</i>
<i>IAA</i>	2	16	9	27
<i>T-H</i>	4	10	8	22
<i>Chimie</i>	1	5	16	22
<i>Métallurgie</i>	1	12	7	20
<i>Mécanique</i>	0	13	6	19
<i>TOTAL</i>	8	56	46	110

4.2.2. L'absence de lien direct entre juste-à-temps et accessibilité

On considère généralement que la mise en place de systèmes de JAT est contrainte par le niveau d'accessibilité de l'établissement par rapport au réseau d'infrastructures pour le transport de marchandises. La relation entre accessibilité et JAT peut être explorée à travers un tableau croisé et un test d'indépendance sur les données de notre enquête. L'accessibilité est ici définie de manière simple et robuste comme la distance au point d'accès au système autoroutier, croisé, le cas échéant, avec l'accès aux autres modes de transport utilisés (cf. tableau suivant). Le résultat de cette analyse est surprenant, puisque nous trouvons une absence de corrélation⁶.

TABLEAU 29 - LA RELATION ACCESSIBILITÉ – JAT

<i>(JAT)</i> <i>(Accessibilité)</i>	<i>JAT</i> <i>(partiel/complet)</i>	<i>Stocks</i>	<i>TOTAL</i>
<i>Excellente</i>	14	14	28
<i>Bonne</i>	28	18	46
<i>Moyenne</i>	18	11	29
<i>Médiocre</i>	4	3	7
<i>TOTAL</i>	64	46	110

Définition des niveaux d'accessibilité :

Excellente : localisation immédiate sur un nœud de plusieurs infrastructures

Bonne : accès immédiat à l'autoroute

Moyenne : éloignement de moins de 40 km de l'échangeur d'autoroute

Médiocre : éloignement de plus de 40 km de l'échangeur d'autoroute

Une des explications possibles est que la Région Nord-Pas-de-Calais, où sont localisés ces établissements, a une dotation en infrastructures globalement très bonne, ainsi qu'une position centrale en Europe. Ainsi une accessibilité relativement « faible » serait-elle toujours

⁶ Le test du χ^2 nous amène à conclure que l'hypothèse d'indépendance ne peut être rejetée : $\chi^2 = 1,09$; ddl = 3 ; signification asymptotique 0,779.

suffisante pour pratiquer la production en JAT. Une explication complémentaire se réfère à la structure du secteur du transport routier de marchandises (TRM). La concurrence très intense dans ce secteur aboutit à une offre de transport à bas coût pour une large gamme de produits, et plus généralement à une extrême flexibilité quantitative et qualitative du TRM par rapport aux systèmes de production (Biencourt et al., 1990).

L'analyse montre ainsi clairement que la localisation par rapport au réseau d'infrastructures n'est pas le déterminant principal de la mise en place du JAT, du moins dans le cas d'une région bien pourvue en infrastructures comme le Nord-Pas-de-Calais. La disponibilité d'infrastructures n'est clairement plus un goulot d'étranglement pour les approvisionnements et les livraisons rapides et flexibles. D'autres études sectorielles, notamment dans l'automobile, mènent d'ailleurs à des conclusions similaires et démontrent plus généralement l'affaiblissement de la contrainte spatiale (Frigant, 1996 ; Lung et al., 1997 ; Moati/Mouhoud, 1992).

4.3. La variété des logiques de production et de circulation : une typologie

Notre analyse de la coordination part du postulat qu'il existe une pluralité de modes de coordination de la production et que la mobilisation du système de transport et de communication dépend de ces modes de coordination. Par conséquent, nous allons développer une typologie de ces logiques de mobilisation du transport à partir d'une typologie des modes de coordination. Nous présenterons, tout d'abord, une typologie conceptuelle en termes de mondes de production (Burmeister, Colletis-Wahl, 1997). Ensuite, nous testerons cette typologie sur notre échantillon d'entreprises afin d'analyser les logiques de circulation correspondantes.

4.3.1. Une typologie conceptuelle des modes de coordination

L'existence d'une pluralité de modes de coordination est un thème majeur de l'économie des conventions. Nous utilisons ici l'approche des « mondes de production » de Salais/Storper (1993), qui représentent des types abstraits de coordination de la production. On distingue quatre « mondes », selon deux dimensions : la coordination avec la demande et la coordination avec les ressources.

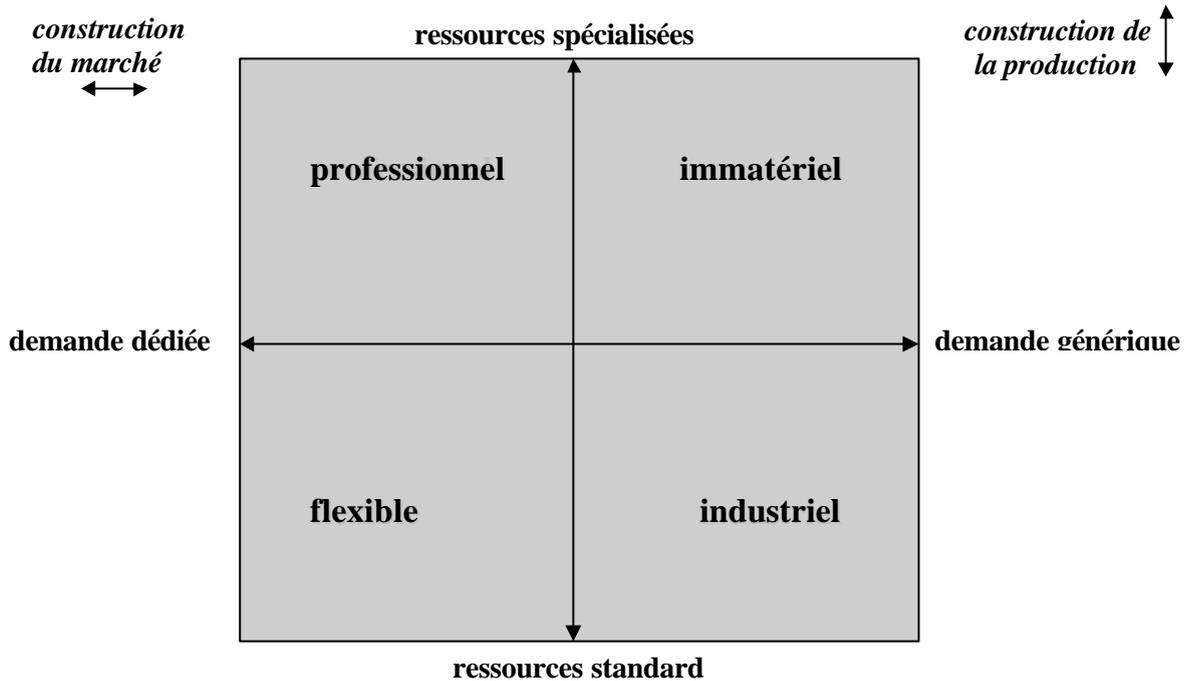
La première dimension concerne la *construction du marché* par le producteur et oppose les *produits génériques* (définis indépendamment de l'identité des acheteurs) aux *produits dédiés*, pour lesquels chaque demande individuelle est spécifiée de manière unique.

La deuxième dimension concerne la *construction du processus de production* et oppose les *produits spécialisés*, produits à partir de ressources qui ont été construites spécifiquement pour leur production, aux *produits standards*, produits à partir de ressources utilisables dans n'importe quel processus de production.

La combinaison des deux dimensions conduit à distinguer quatre « mondes de production » : *industriel, flexible, immatériel, professionnel*⁷.

⁷ Nous préférons cette terminologie à celle présentée par Salais/Storper (1993) : industriel, marchand, interpersonnel, immatériel.

FIGURE 30 - UNE TYPOLOGIE CONCEPTUELLE DES MODES DE COORDINATION



Le *monde industriel* comprend les produits standards génériques, c'est-à-dire ceux qui sont produits à partir de travail et de technologies génériques pour une demande non différenciée. Ce monde représente la production de masse, fondée sur les économies d'échelle et la concurrence par les prix.

Le *monde flexible* est celui des produits standard qui correspondent à une demande différenciée. La coordination de la production est fondée sur les économies de variété et dépend étroitement de la demande, de ses variations et de sa segmentation. La concurrence porte sur le prix, la qualité et le juste-à-temps.

Le *monde professionnel* est représenté par des produits dédiés à une demande précise, fabriqués à partir de facteurs de production spécifiques. La production mobilise des savoirs spécialisés et localisés.

Le *monde immatériel* concerne la production à partir de ressources spécialisées, mais pour une demande générique. C'est en particulier la création de produits nouveaux, issus de processus d'innovation et d'apprentissage.

C'est à travers cette construction théorique que nous allons maintenant examiner plus en détail notre matériau empirique.

4.3.2. Une application de la typologie : résultats empiriques

Afin de valider la typologie précédemment développée, nous avons classé les 110 établissements de notre échantillon selon la grille des mondes de production, en identifiant la nature des ressources utilisées dans la production et la nature de la demande. Nous avons ensuite analysé les caractéristiques de la circulation des biens, informations et personnes dans chaque catégorie d'établissements. Ces caractéristiques seront détaillées ci-dessous.

TABLEAU 31 - RÉSULTATS DE LA TYPOLOGIE

		IAA	T-H	CHIMIE	MÉTAL.	MÉCAN.	TOTAL
Type I	industriel	11	4	13	16	9	53
Type II	flexible	4	10	4	0	1	19
Type II'	mixte (indust./flex.)	10	1	1	0	1	13
Type III	professionnel	1	7	2	4	7	21
Type IV	immatériel	1	0	2	0	1	4
TOTAL		27	22	22	20	19	110

Si nous regardons, tout d'abord, la classification des établissements dans le tableau 31, l'hypothèse de variété des modes de coordination se confirme. En effet, tous les types de coordination sont représentés dans notre échantillon. Le type industriel prédomine largement, puisqu'il regroupe près de la moitié de l'échantillon, tandis que le type immatériel ne concerne que quatre établissements au total. Ceci s'explique aisément par le type de secteurs retenus dans notre enquête. Il s'agit plutôt d'industries traditionnelles, localisées, de plus, dans une région de tradition industrielle ancienne, alors que les activités innovantes sont, au contraire, sous-représentées. Il n'y a pas de stricte correspondance entre secteur et monde, puisque les cinq secteurs se retrouvent dans plusieurs types, même si des traits caractéristiques apparaissent dans le tableau ci-dessous.

En analysant de manière plus détaillée chaque type, les logiques de circulation peuvent être caractérisées de la manière suivante :

1. **Le mode de production industriel** concerne la production de masse pour une demande non différenciée. Dans notre échantillon, il s'agit surtout de biens intermédiaires dans les différents secteurs, tels que la sidérurgie, la chimie de base, les fibres textiles ou encore les céréales. Les clients de ces établissements sont généralement des industriels et des donneurs d'ordre. La tendance vers la production en JAT se fait sentir dans près de la moitié des établissements de ce groupe.

Ce sont essentiellement des *flux massifs de biens* qui caractérisent la circulation dans ce groupe. Le transport est majoritairement organisé de façon générique et toujours sous-traité. En revanche, les opérations logistiques autres que le transport ne sont jamais externalisées.

On n'observe pas de circulation intensive d'information entre les établissements appartenant à ce type et leurs partenaires extérieurs. L'échange de données informatisées (EDI) est rarement utilisé⁸. Les flux d'information, en particulier par moyens informatiques, ont lieu avant tout à l'intérieur de la firme, entre les différents établissements et avec le siège. Ces établissements n'utilisent pas non plus les rencontres face-à-face dans la coordination avec leurs partenaires. Plus généralement, les interactions hors marché sont marginales dans ce type d'établissements.

⁸ Les données concernant le taux d'utilisation de l'EDI doivent être analysées avec prudence, l'enquête ayant été réalisée en 1998, en pleine phase d'expansion de ce mode de coordination. La comparaison entre les différents types de production indique vraisemblablement davantage des tendances d'adoption précoce ou au contraire tardive de l'EDI que des taux d'utilisation stabilisés.

2. **Le mode de production flexible** peut être décrit comme la production de masse pour une demande différenciée et concerne majoritairement des biens de consommation tels que l'habillement, les boissons etc. Deux tiers des établissements de ce groupe fonctionnent au moins partiellement en JAT. La caractéristique principale est *l'étroite association entre flux de biens et flux d'informations*, qui rend possible la flexibilité de la chaîne production – distribution. Le besoin de coordination inter-firmes est important ici, et l'Echange de Données Informatisées (EDI) est utilisé de façon massive dans ce but.

En revanche, les établissements n'ont pas recours de façon notable aux interactions en face-à-face dans la coordination avec leurs clients et leurs fournisseurs. En fait, ce mode de coordination présente, de ce point de vue, des ressemblances avec le type industriel : l'information échangée est généralement codifiée, et même standardisée dans le cas de l'EDI, et peut donc être transférée à distance.

La logistique dans son ensemble, et en particulier l'organisation de transport rapide, flexible et fiable, prennent une importance stratégique dans ce mode de coordination. L'organisation logistique prend souvent la forme d'une externalisation partielle ou totale à un petit nombre de prestataires très spécialisés.

Le type hybride flexible-industriel est un sous-groupe qui combine les caractéristiques des deux types. La production de masse fondée sur les économies d'échelle est articulée avec des systèmes logistiques qui cherchent à exploiter les économies de variété à l'échelle de la grande firme ou du groupe. La quasi-totalité des établissements appartiennent à l'industrie agro-alimentaire et ont comme client principal la grande distribution.

Les caractéristiques de la circulation sont encore plus accentuées que pour le type flexible. L'organisation logistique est au centre de la compétitivité de la firme et souvent confiée à des prestataires externes spécialisés. C'est aussi dans ce groupe que nous observons la plus grande concentration d'utilisateurs de l'EDI.

3. Dans **le mode de production professionnel**, les firmes produisent à façon pour une demande spécifique : les grands équipements industriels ou encore les services hautement spécialisés liés à la production, mais aussi certains façonniers du textile-habillement font partie de ce groupe. Au contraire des deux groupes précédents, la logistique ne joue qu'un rôle mineur ici. Le transport de marchandises se fait à une échelle beaucoup plus petite et même assez souvent en compte propre. Cependant, le JAT est une tendance très forte ici, puisque près de 80 % des établissements sont concernés.

Les *interactions face-à-face*, grâce à de nombreux déplacements et parfois une localisation à proximité des clients, apparaissent comme le moyen de coordination le plus important entre producteurs et clients. On trouve également une utilisation intensive de tous les moyens de télécommunication dans les interactions avec les clients et les fournisseurs, à l'exception de l'EDI, dont l'utilisation n'est que marginale dans ce groupe. Les contacts fréquents permettant l'ajustement mutuel, les réseaux interpersonnels et, plus généralement, les interactions non marchandes semblent essentiels pour établir la confiance.

4. **Le mode de production immatériel** est le domaine de la création et de la recherche. Dans notre échantillon, il ne concerne que quatre établissements qui font du développement de produits nouveaux et de l'ingénierie. Sans tirer des conclusions trop générales à partir de ce faible nombre de cas, on observe que le transport au sens matériel et plus généralement la logistique ne jouent qu'un rôle mineur à côté de la circulation de l'information et du savoir, notamment à travers l'utilisation intensive des technologies de l'information et de la communication. Comme dans le groupe précédent, les contacts directs, au moyen de déplacements, sont fréquents.

4.4. JAT et logiques de circulation : les enseignements de la typologie

Les quatre types de coordination se différencient donc nettement du point de vue de la circulation des biens, des informations et des personnes et de l'organisation logistique en général. En revanche, on ne peut pas relier la tendance vers la production en juste-à-temps à un type particulier.

Comme l'indique le tableau ci-dessous, la production en JAT peut être observée dans l'ensemble des types, à l'exception du type immatériel. Contrairement à notre attente, la tendance vers le JAT ne se concentre pas sur le monde flexible. Elle est même plus forte dans le monde professionnel, où plus de 80 % des établissements sont concernés, contre 2/3 dans le monde flexible et près de la moitié dans le monde industriel.

TABLEAU 32 - LE JAT SELON LA TYPOLOGIE

		stocks	JAT partiel	JAT complet	<i>JAT en % du TOTAL</i>
Type I	<i>industriel</i>	27	24	2	49 %
Type II	<i>flexible</i>	6	9	4	66 %
Type II'	<i>industriel/flexible</i>	5	8	0	
Type III	<i>professionnel</i>	4	15	2	81 %
Type IV	<i>immatériel</i>	4	0	0	0
TOTAL		46	56	8	58 %

Le JAT apparaît ainsi comme une tendance forte, mais qui est loin d'être généralisée. De plus, les moyens pour atteindre la flexibilité nécessaire en matière de logistique et de transport sont différents d'un type à l'autre. Dans la logique de circulation « flexible », c'est avant tout l'étroite association entre flux d'informations et flux de biens, au moyen de l'EDI notamment, qui assure la flexibilité du système logistique. La flexibilité dans la circulation « professionnelle » est avant tout fondée sur une proximité organisationnelle et des interactions non marchandes entre les différents partenaires de la filière. La logique de circulation industrielle ne se caractérise pas par une tendance à la flexibilité intrinsèque du mode de production et de circulation. Le transport de marchandises générique, et en particulier le transport routier, semble avoir des performances suffisantes pour atteindre une réduction des délais d'approvisionnement et de livraison.

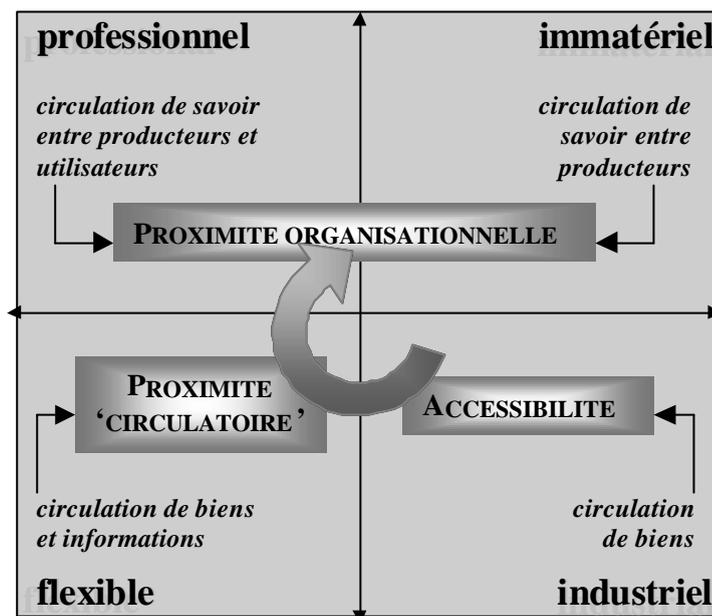
Si la flexibilité des systèmes de production et de circulation apparaît comme une tendance importante, du moins dans les mondes flexible et professionnel, la typologie démontre finalement qu'il n'y a pas convergence vers un mode de production unique, ni, par conséquent, vers un mode unique de mobilisation du système de transport et de communication. Chaque monde de production a une logique spécifique de coordination avec son environnement et donc des besoins spécifiques en termes de moyens de coordination.

En partant du cadre théorique des « mondes de production », nous pouvons ainsi associer des modes de circulation des biens, informations et savoir spécifiques à chaque monde de production.

La nature des flux stratégiques diffère selon les mondes de production. Ils concernent, pour l'essentiel, des biens dans le monde industriel, où l'accessibilité au sens spatial suffit pour mesurer les performances de la circulation. Dans le monde flexible, les flux de biens sont étroitement associés à la circulation des informations, et la circulation associée des biens et des informations s'enrichit d'une dimension organisationnelle. La circulation concerne avant tout des savoir dans les deux autres cas.

Enfin, la nature des interactions diffère également selon les mondes. Elle est essentiellement marchande dans les types industriel et flexible, alors que les deux autres types reposent largement sur des interactions non marchandes.

FIGURE 33 - MODES DE COORDINATION ET FORMES ASSOCIÉES DE CIRCULATION



Ainsi pouvons-nous tirer des enseignements quant à la dimension spatiale des interactions. Les aspects organisationnels et institutionnels de la proximité apparaissent comme fondamentaux dans les mondes immatériel et professionnel. Le monde industriel se satisfait d'une accessibilité au sens strictement spatial. La logique flexible prend une place intermédiaire, dans la mesure où la proximité « circulatoire » nécessaire à ce type de logique comporte une dimension organisationnelle (fiabilité, adaptation, traçabilité etc.).

Cependant, si les contacts directs sont fréquents dans les types professionnel et immatériel, la proximité spatiale n'est pas une contrainte absolue. Les contacts face-à-face apparaissent vitaux au début d'un projet, quand l'incertitude est maximale et quand les bases de la coordination future, tels que des règles et codes partagés, doivent être établies pour permettre la coopération. Quand la coopération devient plus routinière, ces réseaux peuvent fonctionner à une échelle géographique plus grande.

Conclusion

L'objectif de ce chapitre était d'analyser le rôle du transport et de la logistique dans les configurations productives actuelles. Pour ce faire, nous avons développé et testé une typologie des organisations logistiques et de leurs dimensions spatiales. Nous avons identifié plusieurs facteurs, au-delà des caractéristiques physiques du produit, qui expliquent la différenciation de la circulation et, plus spécifiquement, de la logistique : la nature de la demande (degré de différenciation, saisonnalité quantitative et qualitative, personnalisation), la nature des ressources utilisées (ressources standard ou spécialisées), les caractéristiques du processus de production (économies d'échelle et d'envergure, contraintes techniques, complexité technologique), l'organisation de la production (en termes d'intégration verticale et de formes de sous-traitance), et la structure du marché (pouvoir de marché des clients et des fournisseurs).

Ces critères ont été intégrés dans une typologie en termes de « mondes de production », qui identifie des types de circulation bien distincts.

La circulation industrielle se caractérise par des flux massifs et standardisés de biens, et son efficacité se mesure avant tout en termes de coût de transport et d'accessibilité au sens strictement spatial.

La circulation flexible repose sur une association étroite des flux d'information et des flux de biens et nécessite une organisation logistique sophistiquée et dédiée.

Les formes professionnelle et immatérielle de la circulation ont en commun une organisation logistique (au sens matériel) simple et générique. Les flux stratégiques concernent ici le savoir et non les biens, et l'efficacité repose sur une proximité de nature organisationnelle.

Si cette typologie explique la nature des flux stratégiques (biens, informations ou savoirs), l'organisation du transport et de la logistique (générique ou spécialisée, interne ou sous-traitée) et l'utilisation de l'EDI (concentrée dans le mode flexible), elle n'explique pas, en revanche, la mise en application du juste-à-temps, distribué sur trois des quatre logiques de production. Elle permet néanmoins de mettre en évidence des formes particulières d'organisation circulaire du JAT : fondée sur l'efficacité en termes de coût et de temps de transport dans le monde industriel, sur la flexibilité atteinte grâce à l'association entre flux de biens et flux d'informations dans le monde flexible, et sur la proximité organisationnelle entre les acteurs de la filière dans le monde professionnel.

L'analyse empirique confirme finalement qu'il n'y a pas de convergence vers un mode de production unique ni, de même, vers une logique de circulation unique.

5. Enseignements et perspectives de recherche

La conclusion fondamentale à laquelle aboutit notre recherche est qu'une typologie des familles logistiques doit prendre en compte, outre les caractéristiques physiques des produits et les caractéristiques liées au transport, un certain nombre de critères qui relèvent de l'organisation industrielle (au sens de l'économie industrielle, c'est-à-dire incluant les relations avec le marché et les ressources).

Dans ce chapitre de conclusion, nous allons présenter une synthèse de ces critères, en les déduisant des logiques de circulation et des critères de différenciation mis en évidence dans les deux chapitres précédents.

A la lumière de ces conclusions, nous présenterons une relecture critique de la nomenclature NST. Nous terminerons en proposant des pistes pour des recherches futures.

5.1. Des mondes de production aux logiques de circulation : une synthèse

A partir d'une analyse théorique et empirique des « mondes de production » des entreprises, nous avons identifié quatre logiques de circulation (industrielle, flexible, professionnelle et immatérielle), qui se différencient du point de vue des flux qui sont stratégiques dans le système de production, du type de logistique mise en œuvre, des relations avec les clients, de l'organisation des transports et de la mise en œuvre du juste-à-temps.

Le tableau sur la page suivante présente une synthèse de ces logiques de circulation.

TABLEAU 34 - SYNTHÈSE DES LOGIQUES DE CIRCULATION

<i>Logique de circulation</i>	<i>Production</i>	<i>Flux stratégiques</i>	<i>Logistique</i>	<i>Relations avec les clients</i>	<i>Organisation des transports</i>	<i>JAT</i>
Industrielle <i>(ex : chimie de base)</i>	Biens intermédiaires, peu différenciés Grandes séries (économies d'échelle) Spécialisation des sites de production	Biens (flux massifs et standardisés)	Logistique industrielle, fondée sur le critère de coût	Clients industriels Interactions marchandes Pas de contacts face-à-face Faible utilisation de l'EDI	Transport externalisé (générique ou spécialisé) Tous les modes de transport, y.c. les modes lourds	En partie (tendance à la diminution des stocks)
Flexible <i>(ex : confection, agro-alimentaire)</i>	Biens de consommation Production de masse (grandes ou moyennes séries), mais différenciée (nombre élevé de références dans une gamme)	Informations Flux de biens rapides, fréquents et fractionnés	Logistique sophistiquée (associant transport rapide et EDI) Critères de fiabilité (délais, dommages, taux de service) et de flexibilité (changements fréquents de l'organisation logistique)	Grande distribution Interactions marchandes Pas de contacts face-à-face Utilisation importante de l'EDI et de tous les moyens de communication à distance	Transport externalisé et générique Fréquence des envois élevée Essentiellement la route Marginalement le fer	Oui, en majorité (contrainte imposée notamment par l'aval)
Professionnelle <i>(ex : mécanique)</i>	Unités ou petites séries Production à la demande, très différenciée, voire dédiée Savoirs spécifiques	Savoir Flux de biens de faible taille	Logistique basique, à petite échelle, souvent dédiée Pas d'externalisation logistique	Interactions non marchandes Contacts face-à-face fréquents avec les fournisseurs et les clients	En partie interne (TCP) Tournées Transport exceptionnel Route essentiellement Aérien pour les envois d'urgence	Pas de stocks (production à la commande)
Immatérielle <i>(ex : ingénierie, informatique)</i>	Produits nouveaux Equipements spécifiques Travail hautement qualifié	Savoir	Logistique externalisée (recentrage sur le métier)	Circulation du savoir Interactions horizontales	Transport externalisé Route essentiellement Aérien	?

Nous avons constaté l'absence de relation stricte entre secteur et logiques de circulation. En effet, il existe des logiques majoritaires, mais aussi beaucoup d'exceptions, qui sont difficiles à repérer à travers une nomenclature. Nous pouvons constater dans le tableau ci-dessous, qui ventile les résultats de notre enquête du point de vue de la classification en mondes de production (chapitre 3) en utilisant la nomenclature NST, que certains groupes de produits sont relativement homogènes du point de vue des logiques de circulation, tandis que d'autres présentent une très grande dispersion des logiques de circulation et des critères de différenciation qui les définissent.

TABLEAU 35 - VENTILATION DES GROUPES DE PRODUITS NST SELON LES MONDES DE PRODUCTION

(NST)	Industriel	Flexible	Mixte	Immatériel	Profession.	ENSEMBLE
matières textiles (04)	2	0	1	0	0	3
boissons (12)	2	0	1	0	0	3
épicerie (13)	3	1	2	0	0	6
périssable (14)	2	2	4	1	0	9
non périssables (16)	3	1	1	0	1	6
alim. p. animaux (17)	0	0	1	0	0	1
oléagineux (18)	1	0	1	0	0	2
hydroc. gaz. (33)	0	0	0	0	1	1
dérivés non énerg. (34)	2	0	0	0	0	2
acier brut (51)	1	0	0	0	0	1
laminés (52)	1	0	0	0	0	1
profilés (53)	1	0	0	0	0	1
tôles (54)	3	0	0	0	0	3
tubes (55)	5	0	0	0	1	6
non ferreux (56)	2	0	0	0	0	2
chimie base (81)	5	0	0	0	0	5
autres chimie (89)	5	3	0	2	1	11
machines agricoles (92)	1	0	1	0	0	2
autres machines (93)	6	0	0	0	7	13
articles métall. (94)	4	1	0	0	3	8
verre (95)	1	0	0	0	0	1
textiles (96)	2	10	1	0	7	20
pdts manif. divers (97)	1	1	0	1	0	3
ENSEMBLE	53	19	13	4	21	110

En effet, si les produits métallurgiques ainsi que les produits chimiques de base sont très homogènes du point de vue de leur appartenance aux mondes de production (en l'occurrence, le monde industriel) et de leurs logiques de circulation, il n'en est pas de même pour les autres produits. Les produits du chapitre 9, qui regroupe l'ensemble des produits manufacturés divers et qui est donc par construction une catégorie hétérogène, mais également ceux du chapitre 1 (denrées alimentaires), ne peuvent pas être rattachés à une logique de circulation majoritaire. C'est donc en particulier pour ces catégories de produits qu'il convient de rechercher des critères de différenciation plus précis.

Notre échantillon n'est, bien entendu, pas suffisamment représentatif de l'ensemble des produits transportés pour généraliser la relation entre groupes NST et mondes de production. Son interprétation ainsi que les analyses qui vont suivre doivent surtout mettre en relief les difficultés inhérentes de la NST, pour certains produits ou certains critères de différenciation, à rendre compte des familles logistiques.

5.2. Les critères fondamentaux de différenciation des logiques de circulation et comment les intégrer dans la nomenclature

Notre recherche aboutit à retenir cinq groupes de critères pour différencier des familles logistiques :

1. Echelle de la production
2. Variété de la production
3. Nature de la demande
4. Nature des ressources
5. Production en JAT

Certains critères sont explicitement ou implicitement présents dans la nomenclature NST, tandis que d'autres ne sont qu'insuffisamment, voire pas du tout représentés dans cette classification, comme nous allons le voir en analysant les groupes de critères un par un.

5.2.1. L'échelle de production

L'échelle de production, et notamment l'opposition entre les établissements produisant en grandes séries ou en continu, et ceux qui produisent des petites séries ou des unités, est apparue comme un critère fondamental, aussi bien dans les analyses factorielles (chapitre 2) que dans la détermination des mondes de production et de circulation (chapitre 3). Dans la mesure où l'échelle de production concorde généralement avec l'échelle des expéditions, critère fondamental dans l'organisation du transport (notamment pour le choix modal), les classifications de produits dans une optique de transport devraient bien refléter ce critère de différenciation.

En effet, le tableau ci-dessous, qui ventile les groupes de produits NST de notre enquête selon l'échelle de production des établissements, montre que ce critère est assez bien représenté par la nomenclature NST, sauf pour les produits manufacturés (chapitre 9), et notamment pour les articles métalliques, les textiles et les produits manufacturés divers, les produits chimiques autres que de base ainsi que pour les tubes métalliques.

TABLEAU 36 - VENTILATION DES GROUPES DE PRODUITS NST SELON L'ÉCHELLE DE LA PRODUCTION

<i>(groupe NST)</i>	grandes séries	petites séries	ENSEMBLE
matières textiles (04)	3	0	3
boissons (12)	3	0	3
épicerie (13)	6	0	6
produits périssables (14)	9	0	9
non périssables (16)	6	0	6
aliments pour animaux (17)	1	0	1
oléagineux (18)	2	0	2
hydrocarbures, gaz (33)	1	0	1
dérivés non énergétiques (34)	2	0	2
acier brut (51)	1	0	1
laminés (52)	1	0	1
profilés (53)	1	0	1
tôles (54)	3	0	3
tubes (55)	3	3	6
non ferreux (56)	2	0	2
chimie base (81)	5	0	5
<i>autres chimie (89)</i>	6	5	11
machines agricoles (92)	0	2	2
autres machines (93)	0	13	13
<i>articles métalliques (94)</i>	4	4	8
verre (95)	1	0	1
<i>textiles (96)</i>	10	10	20
<i>pdts manufacturés divers (97)</i>	1	2	3
ENSEMBLE	71	39	110

5.2.2. La variété de la production

Le degré de diversité et de différenciation de la production est un critère de différenciation fondamental qui oppose les producteurs qui fabriquent un produit unique ou quelques produits très standardisés à ceux qui produisent des gammes très étendues (pouvant aller jusqu'à plusieurs dizaines de milliers de références produit) ou des produits fait à façon pour chaque client. Comme ce critère détermine fortement la nature des flux émis par l'entreprise (flux massifs de produits standardisés ou, au contraire, flux de faible ampleur, fractionnés), il n'est donc pas surprenant de le trouver, à l'instar du critère précédent, l'échelle de production, au moins partiellement intégré dans la nomenclature NST, avec les mêmes difficultés liées aux groupes de produits très hétérogènes.

Cependant, notre enquête a montré que le critère de la variété de la production n'est qu'en apparence simple et univoque. En effet, la tendance à la différenciation retardée au maximum, et plus encore l'association de logiques de standardisation dans la production et de logiques de variété dans la distribution, nuancent ce tableau et rendent la classification plus difficile. Nous avons, en particulier, mis en évidence un groupe d'établissements dans l'industrie agro-alimentaire où l'articulation entre logique de production et logique de circulation est « mixte », c'est-à-dire qui associe une logique de production « industrielle », basée sur la concentration technique et les économies d'échelle, à une logistique « flexible », basée sur les économies de variété. Aussi le degré de différenciation de la production et celui de la circulation ne vont-ils pas nécessairement de pair.

5.2.3. La nature de la demande

Le groupe de critères lié à la nature de la demande est apparu comme le plus important dans la différenciation des logiques de circulation.

Nous avons, tout d'abord, différencié les entreprises selon le **type de client** auquel elles s'adressent et trouvé une opposition entre les clients de la grande distribution, les donneurs d'ordre, les clients industriels et les autres. L'opposition entre clients finaux et clients industriels se retrouve dans la **position de l'établissement dans la filière de production** (amont ou aval, biens intermédiaires et industriels ou biens de consommation). La NST reflète, au moins en partie, cette opposition. Encore une fois, ce sont les groupes les plus hétérogènes (biens manufacturés et autres produits chimiques) qui ont les comportements les plus différenciés à ce titre.

**TABLEAU 37 - VENTILATION DES GROUPES DE PRODUITS NST
SELON LE TYPE DE CLIENTS**

<i>(groupe NST)</i>	grande distrib.	donneur d'ordre	industriels	autres clients	ENSEMBLE
matières textiles (04)	0	0	3	0	3
boissons (12)	1	2	0	0	3
épicerie (13)	3	1	1	1	6
périssable (14)	6	3	0	0	9
non périss.(16)	3	1	1	1	6
alim. p.animaux (17)	1	0	0	0	1
oleagineux (18)	1	0	1	0	2
hydroc. gaz. (33)	0	0	1	0	1
dérivés non énerg. (34)	0	0	2	0	2
acier brut (51)	0	0	1	0	1
laminés (52)	0	0	1	0	1
profilés (53)	0	0	1	0	1
tôles (54)	0	0	3	0	3
tubes (55)	0	1	5	0	6
non ferreux (56)	0	0	2	0	2
chimie base (81)	0	0	5	0	5
autres chimie (89)	2	1	5	3	11
machines agricoles (92)	0	0	2	0	2
autres machines (93)	0	3	10	0	13
articles métall. (94)	0	2	6	0	8
verre (95)	1	0	0	0	1
textiles (96)	4	6	6	4	20
pdts manuf. divers (97)	1	1	1	0	3
ENSEMBLE	23	21	57	9	110

Un autre critère déterminant de la nature de la demande est lié au **rythme de changement des produits**. Plus que la périssabilité ou l'obsolescence technique des produits, c'est leur obsolescence commerciale et l'introduction fréquente de produits nouveaux qui différencient les logiques de production et de circulation, notamment en termes de besoin de flexibilité et de fiabilité du transport et de logistique.

Dans le même temps, si la nature de la demande apparaît comme un critère de différenciation fondamental des logiques de circulation, c'est aussi le critère qui est le moins bien pris en compte par les typologies de familles logistiques, et notamment par la NST, et ce pour des raisons de disponibilité des données. En effet, le tableau ci-dessus ventile les groupes

de produits NST selon le type de client et montre clairement l'insuffisance de la nomenclature à rendre compte de la variable demande.

Seul le groupe de la métallurgie ainsi que les produits chimiques de base sont relativement homogènes, ayant principalement des clients industriels. Dans l'industrie agro-alimentaire, la différenciation des logiques de circulation, et en particulier de l'organisation logistique, s'expliquent en grande partie par la différenciation entre les entreprises qui travaillent exclusivement ou majoritairement avec la grande distribution et les autres. De même, dans le secteur de l'habillement, les contraintes imposées par les clients, distributeurs ou donneurs d'ordre en particulier, pèsent fortement sur l'organisation logistique et la mise en place de systèmes de juste-à-temps. Ce critère apparaît donc à la fois comme fondamental et difficile à mettre en pratique.

5.2.4. La nature des ressources

Nous avons avancé le critère de la spécificité des ressources employées dans la production, et notamment le travail hautement qualifié (ou les savoirs spécifiques) ainsi que l'utilisation d'équipements productifs spécifiques, pour identifier un type de production à part (le monde « professionnel », et, dans une moindre mesure⁹ le monde « immatériel »), qui se caractérise par une organisation circulatoire bien particulière : des interactions étroites et fréquentes avec les clients, des flux de transport de faible ampleur, et une logistique très éloignée des modèles dominants « lourd » ou « flexible », organisée en interne et souvent « au coup par coup ».

Quand on croise cette variable de spécificité des ressources avec la NST, on trouve ce type d'organisations quasi exclusivement dans le chapitre 9 (produits manufacturés divers, machines), catégorie très hétérogène par construction, qui regroupe schématiquement les produits à densité de valeur élevée. La distribution des établissements de notre échantillon utilisant des ressources spécifiques ne fait cependant pas apparaître un (ou quelques) groupe(s), mais plutôt une dispersion à travers l'ensemble des produits manufacturés, ce qui souligne encore une fois l'impossibilité de retracer ce type de produits dans la NST.

5.2.5. La production en juste-à-temps

Toutes les recherches sur les typologies logistiques mettent en avant le caractère discriminant des systèmes de production en juste-à-temps du point de vue de l'organisation de la logistique et du transport, sans toutefois pouvoir rattacher ces pratiques à des groupes de produits bien identifiés. Cette conclusion est d'ailleurs confirmée dans le tableau ci-dessous, qui ventile les groupes NST des établissements de notre échantillon selon qu'ils pratiquent ou non la production en JAT. Les pratiques de JAT peuvent être repérées dans la quasi-totalité des groupes de produit.

⁹ car peu présent dans notre échantillon.

TABLEAU 38 - VENTILATION DES GROUPES NST SELON LES PRATIQUES DE JUSTE-À-TEMPS

	stock	JAT	ENSEMBLE
matières textiles (04)	1	2	3
boissons (12)	1	2	3
épicerie (13)	3	3	6
périssable (14)	3	6	9
non périssables (16)	1	5	6
aliments pour animaux (17)	0	1	1
oléagineux (18)	1	1	2
hydrocarbures, gaz, (33)	0	1	1
dérivés non énergétiques (34)	2	0	2
acier brut (51)	1	0	1
laminés (52)	0	1	1
profilés (53)	0	1	1
tôles (54)	3	0	3
tubes (55)	1	5	6
non ferreux (56)	0	2	2
chimie base (81)	3	2	5
autres chimie (89)	8	3	11
machines agricoles (92)	2	0	2
autres machines (93)	2	11	13
articles métalliques (94)	2	6	8
verre (95)	1	0	1
textiles (96)	8	12	20
produits manufacturés divers (97)	3	0	3
ENSEMBLE	46	64	110

Notre analyse en termes de mondes de production n'a pas permis de résoudre cette question, puisque nous avons repéré des pratiques de JAT dans l'ensemble des mondes. En revanche, nous avons pu repérer au moins trois logiques différentes de mise en place du JAT :

- la tendance à la diminution des stocks dans une logique de réduction des coûts
- la livraison en JAT imposée par l'aval (en particulier par des clients de la grande distribution ou des donneurs d'ordre)
- la production à la commande, sans stocks de produits finis (pour des raisons de personnalisation du produit, notamment).

Le juste-à-temps apparaît donc comme une variable à part entière, à intégrer dans une typologie des familles logistiques.

5.2.6. Enseignements pour la NST

La mise en perspective des résultats de notre recherche avec la structure de la NST nous permet donc de mettre en avant deux conclusions fondamentales :

1. Les sections de produits NST qui posent problème.

Ces sections sont précisément :

- Les machines et les produits manufacturés divers (9)

- Les produits alimentaires (1)
- Les produits chimiques autre que de base (8C).

2. Les critères à intégrer dans la typologie des familles logistiques.

Parmi les critères fondamentaux, nous mettrons en avant celui de la **nature de la demande**.

En effet, les travaux sur les familles logistiques (notamment ceux que nous avons analysés dans notre survey du chapitre 1) plaident, dans leur grande majorité, en faveur de l'intégration de critères plus fins liés à la nature des produits (densité de valeur, complexité). Un critère de différenciation qui est toujours au moins implicitement présent est celui de la nature de la demande, qui est apparue, dans notre recherche, comme le critère le plus important dans l'explication de la différenciation des organisations logistiques. Le tableau ci-dessous présente une synthèse sur les critères de discrimination fondamentaux et les indicateurs existants ou à créer pour les prendre en compte.

TABLEAU 39 - CRITÈRES DE DIFFÉRENCIATION DES FAMILLES LOGISTIQUES ET VARIABLES ENVISAGEABLES – UNE SYNTHÈSE

<i>Critère de discrimination des familles logistiques</i>	Indicateurs à intégrer dans une typologie	
	<i>existants (ou envisageables facilement)</i>	<i>à créer</i>
<i>Nature de la demande</i> - type de client - concentration spatiale de la clientèle - relations avec les clients	Position dans la filière Distances moyennes de transport	Type de client majoritaire
<i>Echelle de la production</i>	Echelle des expéditions (nombre d'envois, taille des envois) Vrac / lots	Nombre d'unités de production pour le même produit en Europe
<i>Variété de la production</i> - différenciation	Echelle des expéditions (nombre d'envois, taille des envois) Vrac / lots	Nombre de produits (ou de gammes) Nombre de références de stock
<i>Nature des ressources</i> - savoir spécifique - équipements spécifiques - interactions non marchandes		Proportion de travail hautement qualifié
<i>Juste-à-temps</i>		Importance des stocks de matières et de produits finis (en jours de production) Production sur stock ou sur commande (en % du total)

5.3. Quelques pistes pour des recherches futures

En avançant dans notre recherche, plusieurs questions nouvelles sont apparues, ainsi que des questions auxquelles nous avons insuffisamment répondu dans la présente recherche. Pour finir, nous avancerons trois pistes pour des recherches futures :

1. Parmi les questions qui ont été insuffisamment traitées dans notre analyse se trouve celle des secteurs qui relèvent du monde « immatériel », notamment des secteurs de haute technologie. Cette faiblesse s'explique, naturellement, par la structure industrielle de la région où nous avons mené notre enquête de terrain. En effet, le Nord-Pas-de-Calais est une région d'industrialisation ancienne et en déclin, où l'implantation d'industries de haute technologie

est beaucoup plus faible que la moyenne nationale. Ainsi notre projet initial d'inclure le secteur électronique dans notre échantillon a-t-il dû être abandonné.

Par conséquent, **un approfondissement des secteurs de haute technologie, relevant du monde « immatériel »**, serait souhaitable pour compléter l'analyse des logiques de circulation.

2. La dimension spatiale de la typologie logistique pourrait être développée à travers une **analyse des configurations spatiales des réseaux de firmes**. Comme le montrent Bolis/Maggi (2000), une telle analyse peut se baser sur la concentration/dispersion des clients et des fournisseurs, ainsi que sur l'éloignement de leurs marchés à l'approvisionnement et à la distribution¹⁰.

Nous n'avons pas pu mener cette analyse sur notre échantillon d'établissements, faute d'un taux de réponse suffisant sur les questions de répartition spatiale des envois et des réceptions. En revanche, ces données existent avec une précision suffisante dans l'enquête-pilote pour la nouvelle enquête « chargeurs » (Guilbault et al., 2000). Une exploitation en ce sens des données de l'enquête chargeurs serait ainsi souhaitable.

A l'inverse, cependant, ce sont les données liées à l'organisation industrielle qui font, à quelques exceptions près, défaut dans l'enquête chargeur, ce qui rend impossible l'association des logiques de production/circulation et des configurations spatiales. L'inclusion de quelques variables d'organisation industrielle dans la nouvelle enquête chargeurs (en préparation actuellement, en collaboration avec l'INRETS-DEST) serait alors souhaitable en vue de l'exploitation des données selon cette problématique.

3. L'analyse de **l'utilisation des nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) dans l'organisation de la logistique et du transport** peut être approfondie. Dans la présente recherche, nous nous sommes limités à l'utilisation de l'EDI dans les relations avec les clients, fournisseurs et transporteurs. De plus, les données doivent être réactualisées, car ce domaine a évolué extrêmement rapidement sur les dernières années. Cette analyse sera davantage développée dans un autre projet de recherche mené actuellement¹¹.

Dans le même ordre d'idées, l'impact des TIC à travers le commerce électronique interentreprises (*B-to-B*) sur l'organisation de la logistique et du transport apparaît comme un prolongement particulièrement intéressant de notre recherche.

¹⁰ Voir chapitre 1 pour une analyse détaillée.

¹¹ « Complémentarité transport – télécommunications », recherche PREDIT menée en collaboration avec l'IRIS.

Annexes

A1 : Guide d'entretien de l'enquête « Interactions production-transport »

A2 : Plan de codage de l'enquête « Interactions production-transport »

A3 : Tris à plat

A4 : Tris croisés (secteur * autres variables nominales)

A5 : Résultats de l'analyse en correspondances multiples des variables de production (compléments)

A6 : Résultats de l'analyse en correspondances multiples des variables de logistique (compléments)

A7 : Résultats de l'analyse factorielle multiple de l'ensemble des variables (compléments)

A1 : Guide d'entretien de l'enquête « Interactions production-transport »

Entretien réalisé le :

par :

A. IDENTIFICATION DE L'ETABLISSEMENT

RAISON SOCIALE :

Numéro SIRET :

Année d'implantation :

et / ou Année de reprise :

Code A.P.E.

Activité principale exercée.....

Statut :

Effectif moyen de l'établissement:.....

Adresse :

Tel :

Nom du groupe:.....

Localisation du siège :

Nombre de salariés :

Nombre d'établissements :

Activité principale:

Distance avec le siège social :

B. LOCALISATION DE L'ETABLISSEMENT PAR RAPPORT AUX INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

1 - Quel mode de transport utilisez-vous principalement ?

Localisation par rapport à

l'échangeur d'autoroute : Km
 l'embranchement ferroviaire : O/N
 l'aéroport : Km
 - lequel ?
 le port intérieur ou maritime : Km
 - lequel ?
 la gare de marchandises : Km

I. LES FONCTIONS DE L'ÉTABLISSEMENT

2 - Quelle est la fonction principale de l'établissement ?

3 - Quelles sont les fonctions présentes au sein de l'établissement (liste des différents services) et répartition salariale (fourchette approximative) ?

SERVICES	% DES SALARIES

Métier le plus représenté dans l'établissement :

II. ORGANISATION DE LA PRODUCTION ET DU TRAVAIL DE L'ÉTABLISSEMENT ET DE L'ENTREPRISE

Organisation de l'entreprise, de l'établissement et du stockage.

1/ L'ENTREPRISE

4 - • Liste des autres établissements de l'entreprise (commune, département, activité):

.....

5 - • Y a-t-il eu des mouvements de délocalisation de certaines unités et transferts d'activité ? O / N

Si oui, pourquoi?.....

2/ L'ETABLISSEMENT

A/ Organisation du travail

6 - • Votre activité est - elle saisonnière ?..... O / N

Si oui, sur quels mois ?.....

7 - • Comment se répartissent les salariés ? (en %)

CDD-Intérim.....

CDI.....

8 - • Y - a - t - il dans votre établissement :

* Une organisation en poste (3/8...)?..... O / N

Si oui, sur quelles fonctions?.....

.....

.....

.....

* Une polyvalence des salariés O / N

Si oui, sur quelles fonctions?.....

.....

.....

9 - • Flexibilité des horaires..... O / N

à préciser ?.....

.....

10 - • Formation en cours d'emploi O / N

si oui, lesquelles ?.....

.....

.....

11 - • La main d'oeuvre a-t-elle besoin de connaissances particulières, d'un savoir spécifique ?..... O / N

précisez.....

12 - • Quelle est approximativement la répartition du personnel (sexe) ?

Femmes/total %

B/ Production

13 - • Quel est le nombre de produits fabriqués dans l'établissement ?.....
en nombre de références de stock vivantes :
en nombre de familles (ou gammes) de produits :
lesquelles ?
quelles sont les quantités produites ?

14 - • La production se fait-elle :
en grandes séries O / N
} *en continu ? (à préciser)*.....
en petites séries..... O / N
à l'unité O / N

15 - • Différenciation du produit

- *A quel niveau de la production ou du conditionnement s'effectue la différenciation?*.....

.....

Comment? (Partage des technologies, des machines...).....

Utilisez-vous des équipements productifs spécifiques (différents de ceux utilisés dans la branche)?

.....
En quoi sont-ils spécifiques?

16 - • Le produit ou la gamme de produits est renouvelé(e) en: Moins de 1 an
Entre 1 et 5 ans
Plus de 5 ans

17 - • La production s'effectue-t-elle sur stock - commande ferme - les deux

Dans ce dernier cas, quelle est approximativement la répartition en % ?

18 - • Quels sont les délais entre commande et livraison ?

19 - • Comment est gérée la prévision de la production ?

20 - • Y-a-t-il eu des investissements majeurs depuis 3 ans en :
machines, installations O / N
constructions, bâtiments O / N
matériel de transport O / N
outils informatiques O / N

21 - • Y-a-t-il eu restructuration de l'organisation ? O / N

- Si oui, quelles sont les modifications intervenues au niveau de la circulation des marchandises, des personnes et des informations?

.....

.....

.....

.....

3/ LE STOCKAGE

22 - • Quel est le niveau moyen des stocks (en jour de stock par exemple) ?

stocks	en jour de production	évolution depuis 3 ans
<i>matières ou composants</i>		
<i>emballages</i>		
<i>produits finis</i>		

23 - • Localisation des stocks :

	matières	emballages	produits finis
prestataire-transport	●	●	●
chez vous	●	●	●
fournisseurs/sous-traitant	●	●	●
plate-forme avancée	●	●	●
clients	●	●	●

Pourquoi ?

24 - • Les fournisseurs et sous-traitants de composants (ou matières) sont-ils tenus de posséder un stock minimal? Tous - Aucun - Certains (1)

Dans ce dernier cas, lesquels et pourquoi?

25 - • Etes - vous tenus de posséder un stock minimal par : tous vos clients - aucun client - Certains clients

Dans ce dernier cas, lesquels et pourquoi?

III. ORGANISATION INTERNE ET EXTERNE DE LA PRODUCTION

Nous allons aborder successivement les relations de votre établissement avec les autres implantations de l'entreprise, avec les clients, les sous-traitants et les fournisseurs. Il s'agit, pour l'instant, des relations en terme de communication, d'échange d'information et de transport de personnes. Le transport de marchandises sera abordé plus tard.

1/ ORGANISATION INTERNE DE L'ENTREPRISE

A/ Caractéristiques de ces relations :

26 - • Quel est le degré de centralisation des décisions au niveau de l'entreprise ?
 au niveau de : la gestion
 la production
 les deux

-->Avec quel(s) établissements de votre groupe ou entreprise êtes-vous reliés par réseau informatique?

--> Par quel réseau? .

27 - • Quels moyens utilisez-vous pour communiquer avec le siège ou d'autres établissements ?

Téléphone/Fax	Q - H - M - R - J
Courrier	Q - H - M - R - J
Messagerie électronique, réseau informatique, EDI	n'est pas connecté - Q - H - M - R - J
Déplacements ou visites	Q - H - M - R - J

Q : plusieurs fois par jour
 H : plusieurs fois par semaine
 M : plusieurs fois par mois
 R : rarement
 J : jamais

28 - • Pourquoi des déplacements de personnes entre l'établissement et le siège social ?

29 - Quel est le type d'information transmise ?

30 - Quel est le mode utilisé ? routier, ferroviaire, maritime, aérien

2/ LES CLIENTS

A/ Caractéristiques

31 - • Quel est le type de clients (grandes surfaces, donneurs d'ordre, industriels, particuliers...)?

32 - • A combien de clients ou destinataires les produits sont-ils expédiés? (fourchette approximative)

33 - • Comment se répartissent vos clients (un seul, une multitude de petits clients...)

50% du CA = _____ clients
 80% du CA = _____ clients

34 - • Les caractéristiques du produit sont-elles définies conjointement avec chaque client?

B/ Transport de personnes et d'information

35 - • Répartition spatiale de vos clients :

	% de vos clients
Nord-Pas-de-Calais	
Reste de la France	
Union européenne	
Reste du monde	

36 - • La proximité géographique de vos clients est-elle importante? O / N

Pour quel type de clients?

36 - • Quels moyens utilisez-vous pour communiquer avec vos clients ?

Téléphone/Fax

Q - H - M - R - J

Courrier

Q - H - M - R - J

Messagerie électronique, réseau informatique, EDI

n'est pas connecté - Q - H - M - R - J

Déplacements ou visites

Q - H - M - R - J

Q : plusieurs fois par jour

H : plusieurs fois par semaine

M : plusieurs fois par mois

R : rarement

J : jamais

--> Vous êtes reliés par réseau informatique à environ ____ % de vos clients.

--> Avec quel type de réseau?

37 - • Les moyens de communication utilisés et leur fréquence varient - ils en fonction des clients?:

O / N

Selon quels critères?

38 - • Pourquoi des déplacements de personnes entre l'établissement et les clients ?

39 - Quel est le type d'information transmise ?

40 - Quel est le mode utilisé ? routier, ferroviaire, maritime, aérien

3/ LA SOUS-TRAITANCE

A/ Caractéristiques

41 - • Avec combien de sous-traitants travaillez-vous ?

42 - • Quelles sont les activités que vous sous-traitez?

43 - • La sous-traitance se fait-elle par souci de :

Flexibilité O / N

Economie O / N

Pour des raisons d'ordre technique? O / N

Lesquelles?

44 - • Vos sous-traitants ont-ils d'autres clients que vous?..... O / N

.....

45 - • Qui choisit les sous-traitants : l'établissement - le siège social?

.....

46 - • Existe-t-il des sous-traitants communs à plusieurs établissements?..... O / N

.....

47 - • Combien avez-vous en général de sous-traitants par type de produit?

.....

48 - • Quel type de relation développez-vous avec eux (contrats de courte ou longue durée, partenariat)

.....

.....

49 - • Les produits sont-ils définis conjointement avec les sous-traitants?.....

.....

B/ Transport de personnes et d'information

50 - • Répartition spatiale de vos sous-traitants :

	% de vos sous-traitants
Nord-Pas-de-Calais	
Reste de la France	
Union européenne	
Reste du monde	

51 - • La proximité géographique de vos sous-traitants est-elle importante? O / N
 Pour quel type de sous-traitant?

52 - • Quels moyens utilisez-vous pour communiquer avec vos sous-traitants ?

Téléphone/Fax	Q - H - M - R - J
Courrier	Q - H - M - R - J
Messagerie électronique, réseau informatique, EDI	n'est pas connecté - Q - H - M - R - J
Déplacements ou visites	Q - H - M - R - J

Q : plusieurs fois par jour

H : plusieurs fois par semaine

M : plusieurs fois par mois

R : rarement

J : jamais

--> Vous êtes reliés par réseau informatique à environ ____ % de vos sous-traitants.

--> Avec quel type de réseau?

53 - • Les moyens de communication utilisés et leur fréquence varient - ils en fonction des sous-traitants?:

Selon quels critères?

54 - • Pourquoi des déplacements de personnes entre l'établissement et les sous-traitants ?

55 - Quel est le type d'information transmise ?

56 - Quel est le mode utilisé ? routier, ferroviaire, maritime, aérien

4/ LES FOURNISSEURS

A/ Caractéristiques

57 - • Avec combien de fournisseurs traitez-vous ?.....

58 - • Qui choisit les fournisseurs:.....l'établissement ou le siège social

59 - • Existe-t-il des fournisseurs communs à plusieurs établissements?.....O / N

60 - • Combien avez-vous de fournisseurs par type de composants?.....

61 - • Vos fournisseurs ont-ils d'autres clients que vous?.....O / N

B/ Transport de personnes et d'information

62 - • Répartition spatiale des fournisseurs :

	% de vos fournisseurs
Nord-Pas-de-Calais	
Reste de la France	
Union européenne	
Reste du monde	

63 - • La proximité géographique de vos fournisseurs est-elle importante? O / N
Pour quel type de fournisseur?

64 - • Quels moyens utilisez-vous pour communiquer avec vos fournisseurs ?

Téléphone/Fax

Q - H - M - R - J

Courrier

Q - H - M - R - J

Messagerie électronique, réseau informatique, EDI

n'est pas connecté - Q - H - M - R - J

Déplacements ou visites

Q - H - M - R - J

Q : plusieurs fois par jour

H : plusieurs fois par semaine

M : plusieurs fois par mois

R : rarement

J : jamais

--> *Vous êtes reliés par réseau informatique à environ ____ % de vos fournisseurs.*

--> *Avec quel type de réseau?*

65 - • Les moyens de communication utilisés et leur fréquence varient - ils en fonction des fournisseurs? O / N

Selon quels critères?

66 - • Pourquoi des déplacements de personnes entre l'établissement et les fournisseurs ?

67 - Quel est le type d'information transmise ?

68 - Quel est le mode utilisé ? routier, ferroviaire, maritime, aérien

IV. TRANSPORT DE MARCHANDISES ET DE L'INFORMATION ASSOCIÉE

Nous abordons maintenant l'organisation des transports et la logistique. Les premières questions seront communes pour la logistique d'approvisionnement et d'expédition. Nous distinguerons ensuite l'organisation de l'approvisionnement et celle de la distribution.

A/ Organisation des transports

69 - • Qui décide des principales options concernant l'organisation générale du transport:

L'établissement O / N

Un autre établissement de votre entreprise ou groupe? Lequel :

Autre

70 - • Quel est approximativement le poids du coût de transport dans le coût de production ?

71 - • De quel matériel de transport disposez-vous (acheté ou location de longue durée) ?

72 - • L'activité de transport est-elle sous-traitée?

- **Non** : O / N

- **En partie** : O / N

Dans quelles circonstances faites-vous appel à un sous-traitant (courte distance, longue distance, parcours terminaux...)?.....

.....

- **Totalement** O / N

Quelle est la nature des prestations assurées par l'intermédiaire?

- *uniquement le transport*

- *les activités logistiques*

- *la totalité de la logistique*

Combien de prestataires ? (prestataire unique, plusieurs prestataires...).....

.....

Quelle est la durée des contrats ?contrats exclusifs - renouvelables - au coup par coup

.....

73 - • Avez-vous eu des problèmes quant au choix des intermédiaires ?

B/ Logistique d'approvisionnement

74 - • Etes-vous livré franco de port ? O / N

75 - • Qui décide de l'organisation du transport ? Vous - les fournisseurs - les deux

76 - • Existe-t-il des contraintes techniques liées au produit ?

77 - • Organisation des flux

- messagerie
- express
- lots complets
- groupage
- tournées

la livraison se fait-elle ? en direct •
sur entrepôt •

78 - • Fréquence des envois par type de produit ? (en clair si possible)

plusieurs fois par jour • rarement •
plusieurs fois par semaine • jamais •
plusieurs fois par mois •

79 - • Taille des envois

80 - • Répartition spatiale des envois :

	% de vos envois
Nord-Pas-de-Calais	
Reste de la France	
Union européenne	
Reste du monde	

81 - • Utilisez-vous un autre mode de transport que la route ? O / N

- si oui, lequel et pourquoi ?

.....

.....

.....

82 - • Délai de livraison (en jours)

C/ Logistique de distribution

83 - • Qui décide de l'organisation du transport ? Vous - les clients - les deux

V. DÉTERMINANTS DE LA LOCALISATION DE L'ÉTABLISSEMENT

92 - • Quels sont les éléments qui ont été décisifs dans votre choix de localisation de l'établissement dans la région?

93 - • Quels sont les principaux handicaps que vous ressentez par rapport à votre localisation ?

VI. EVOLUTION DU SYSTÈME D'ORGANISATION

94 - • Dans les différents aspects de l'organisation de la production, des transports et plus généralement de la circulation des produits et des informations que nous avons évoqués jusqu'à présent, quelles sont, d'après vous, les transformations les plus importantes en cours et à venir ?

Est-ce que nous avons oublié un aspect important ?

A2 : Plan de codage de l'enquête « Interactions production-transport »

<i>Variables nominales (58)</i>	<i>Modalités</i>	<i>Question n°</i>
---------------------------------	------------------	--------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'ETABLISSEMENT

Secteur	5 modalités agro-alimentaire textile-habillement chimie métallurgie mécanique	A
Segment	28 modalités (agro-alimentaire) laitier boulangerie corps gras grains boissons viande autres alimentaires (textile-habillement) habillement linge de maison autres tricot textile (chimie) chimie base pharmacie autres produit chimiques chimie de spécialité (métallurgie) sidérurgie fabrication de tubes transformation acier métaux non ferreux fonderie fabrication d'éléments métall. chaudronnerie-forge traitements des métaux (mécanique) gros équipement équipement industrie ingénierie autres équipements	I.2
Département	2 modalités Nord Pas-de-Calais	A

<i>Variables nominales (58)</i>	<i>Modalités</i>	<i>Question n°</i>
Zone d'emploi	<i>15 modalités</i> Roubaix-Tourcoing Lille Dunkerque Flandres-Lys Douaisis Valenciennois Cambresis Sambre-Avesnois Artois-Ternois Lens-Hénin-Beaumont Béthune Saint-Omer Calaisis Boulonnais Montreuil	A
Année de création	<i>3 modalités</i> Avant 1945 1945-1989 Après 1990	A
Origine de l'établissement	<i>3 modalités</i> création pure transfert rachat	A
Classe d'effectifs	<i>7 modalités</i> 0-49 salariés 50-99 salariés 100-199 salariés 200-299 salariés 300-399 salariés 400-499 salariés plus de 500 salariés	A
Appartenance à un groupe	<i>2 modalités</i> groupe Entreprise indépendante	A
Fonction de l'établissement	<i>9 modalités</i> production sous-traitance production et sous-traitance façon production et façon logistique production et logistique conception maintenance	I.3

<i>Variables nominales (58)</i>	<i>Modalités</i>	<i>Question n°</i>
Groupe NST du produit expédié	<i>23 modalités</i> Matières textiles (04) Boissons (12) Epicerie (13) Produits périssables (14) Non périssables (16) Aliments pour animaux (17) Oléagineux (18) Hydrocarbures, gaz (33) dérivés non énergétiques (34) acier brut (51) laminés (52) profilés (53) tôles (54) tubes (55) non ferreux (56) chimie base (81) autres chimie (89) machines agricoles (92) autres machines (93) articles métalliques (94) verre (95) textiles (96) Pds manufacturés divers (97)	<i>I.2.</i>

ECONOMIES D'ECHELLE

Quantité produite	<i>2 modalités</i> Grandes séries petites séries	<i>II.14</i>
Travail posté	<i>2 modalités</i> non posté posté	<i>II.8</i>

ECONOMIES DE VARIETE

Stade de différenciation	<i>3 modalités</i> non différencié Différenciation au départ Différenciation retardée	<i>II.15</i>
Variété de la production	<i>2 modalités</i> Mono-produit plusieurs produits	<i>II.13</i>

<i>Variables nominales (58)</i>	<i>Modalités</i>	<i>Question n°</i>
---------------------------------	------------------	--------------------

NATURE DES RESSOURCES

Savoir-faire spécifique	<i>4 modalités</i> travail non qualifié savoir non diplômé métiers travail très qualifié	<i>II.11</i>
Type de machines	<i>2 modalités</i> Machines génériques Machines spécifiques	<i>II.13</i>

NATURE DE LA DEMANDE

Nombre des clients (80 % CA)	<i>4 modalités</i> un seul client peu de clients (10) clients nombreux (11-100) très grand nombre de clients	<i>III.32</i>
Type de client	<i>4 modalités</i> grande distribution donneur d'ordre Industriels autres clients	<i>III.31</i>
Définition du produit	<i>2 modalités</i> Par le client ou co-définition par l'établissement/l'entreprise	<i>III.34</i>
Saisonnalité	<i>2 modalités</i> Saisonnier pas de saisons	<i>II.6</i>

ORGANISATION LOGISTIQUE

Stock de matières	<i>2 modalités</i> Minimal (3 jours maxi) important	<i>II.22</i>
Stock emballage	<i>3 modalités</i> zéro Minimal (3 jours maxi) important	<i>II.22</i>
Stock de produits finis	<i>3 modalités</i> zero Minimal (3 jours maxi) important	<i>II.22</i>
Fréquence des approvisionnements	<i>2 modalités</i> Au moins quotidien Moins que quotidien	<i>IV.78</i>

<i>Variables nominales (58)</i>	<i>Modalités</i>	<i>Question n°</i>
Fréquence des livraisons	<i>2 modalités</i> Quotidien Moins que quotidien	<i>IV.86</i>
Localisation des stocks de matières	<i>2 modalités</i> Interne à l'établissement A l'extérieur	<i>II.23</i>
Localisation du stock de produits finis	<i>2 modalités</i> Interne à l'établissement extérieur	<i>II.23</i>
Accessibilité	<i>4 modalités</i> faible moyenne bonne très bonne	<i>B.1</i>
Sous-traitance transport	<i>2 modalités</i> externalisation totale Au moins partiellement transport en compte propre	<i>IV.72</i>
Nombre de prestataires transport	<i>3 modalités</i> un seul Plusieurs (jusqu'à 10) grand nombre	<i>IV.72</i>
Nature des prestations sous-traitées	<i>3 modalités</i> transport seul Certaines activités logistiques Totalité de la logistique	<i>IV.72</i>
JAT	<i>3 modalités</i> Stock JAT partiel JAT complet	<i>II.22</i>
Contraintes de transport	<i>5 modalités</i> Pas de contrainte Température dirigée Equipement spécial transport exceptionnel matière dangereuse	<i>IV.76 et 84</i>
MODES DE TRANSPORT		
Livraison route	<i>3 modalités</i> Non Peu (moins de 50 %) principalement	<i>IV.89 et 85</i>

<i>Variables nominales (58)</i>	<i>Modalités</i>	<i>Question n°</i>
Livraison ferroviaire	<i>3 modalités</i> non Peu (moins de 50 %) principalement	<i>IV.89</i>
Livraison fluvial	<i>3 modalités</i> Non Peu (moins de 50 %) principalement	<i>IV.89</i>
Livraison maritime	<i>3 modalités</i> Non Peu (moins de 50 %) principalement	<i>IV.89</i>
Livraison aérien	<i>3 modalités</i> Non Peu (moins de 50 %) principalement	<i>IV.89</i>
Approvisionnement route	<i>3 modalités</i> Non Peu (moins de 50 %) principalement	<i>IV.81 et 77</i>
Approvisionnement ferroviaire	<i>3 modalités</i> Non Peu (moins de 50 %) principalement	<i>IV.81</i>
Approvisionnement fluvial	<i>3 modalités</i> Non Peu (moins de 50 %) principalement	<i>IV.81</i>
Approvisionnement maritime	<i>3 modalités</i> Non Peu (moins de 50 %) principalement	<i>IV.81</i>
Approvisionnement aérien	<i>3 modalités</i> Non Peu (moins de 50 %) principalement	<i>IV.81</i>
Pipeline approvisionnement	<i>2 modalités</i> oui non	<i>IV.81</i>
Pipeline livraisons	<i>2 modalités</i> Oui non	<i>IV.89</i>

<i>Variables nominales (58)</i>	<i>Modalités</i>	<i>Question n°</i>
---------------------------------	------------------	--------------------

MOYENS DE COORDINATION

Déplacements clients (rencontres face-à-face)	<i>3 modalités</i> Jamais Peu fréquent Souvent (1 fois/semaine ou plus)	<i>III.36</i>
Proximité des clients (stratégique ou non)	<i>2 modalités</i> peu importante importante	<i>III.35</i>
EDI avec clients	<i>2 modalités</i> non oui	<i>III.36</i>
Liaison informatique ou messagerie avec Clients	<i>2 modalités</i> non oui	<i>III.36</i>
Déplacements fournisseurs (rencontres face-à-face)	<i>3 modalités</i> Jamais Peu fréquent Souvent (1 fois/semaine ou plus)	<i>III.64</i>
Proximité des fournisseurs (stratégique ou non)	<i>2 modalités</i> peu importante importante	<i>III.63</i>
Liaison informatique ou messagerie avec Fournisseur	<i>2 modalités</i> non oui	<i>III.64</i>
Liaison informatique ou messagerie avec Transporteurs	<i>2 modalités</i> non oui	<i>IV.91</i>

A3 : Tris à plat de l'ensemble des variables disponibles

Variables descriptives

secteur

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	Agroalimentaire	27	24,5	24,5	24,5
	Textile	22	20,0	20,0	44,5
	Chimie	22	20,0	20,0	64,5
	Métallurgie	20	18,2	18,2	82,7
	Mécanique	19	17,3	17,3	100,0
	Total	110	100,0	100,0	

segment du travail

		Fréquence	%	% valide	% cumulé	
Valide	laitier	5	4,5	4,5	4,5	
	boulangerie	4	3,6	3,6	8,2	
	corps gras	2	1,8	1,8	10,0	
	grains	3	2,7	2,7	12,7	
	boissons	3	2,7	2,7	15,5	
	viande	3	2,7	2,7	18,2	
	autres alimentaires	7	6,4	6,4	24,5	
	habillement	8	7,3	7,3	31,8	
	linge maison	4	3,6	3,6	35,5	
	autres	3	2,7	2,7	38,2	
	tricot	5	4,5	4,5	42,7	
	textile	2	1,8	1,8	44,5	
	chimie base	11	10,0	10,0	54,5	
	pharmacie	3	2,7	2,7	57,3	
	autre produit chimique	5	4,5	4,5	61,8	
	chimie spécial	3	2,7	2,7	64,5	
	sidérurgie	4	3,6	3,6	68,2	
	fabrication de tubes	1	,9	,9	69,1	
	transformation d'acier	2	1,8	1,8	70,9	
	métaux non ferreux	2	1,8	1,8	72,7	
	fonderie	1	,9	,9	73,6	
	fabrication d'éléments métallurgiques	3	2,7	2,7	76,4	
	chaudronnerie-forge	5	4,5	4,5	80,9	
	traitements des métaux	2	1,8	1,8	82,7	
	gros équipement	2	1,8	1,8	84,5	
	équipement industriel	6	5,5	5,5	90,0	
	ingénierie	5	4,5	4,5	94,5	
	autres équipements	6	5,5	5,5	100,0	
	Total		110	100,0	100,0	

Département

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	Nord	79	71,8	71,8	71,8
	Pas-de-Calais	31	28,2	28,2	100,0
Total		110	100,0	100,0	

Zone d'emploi

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	Roubaix-Tourcoing	10	9,1	9,1	9,1
	Lille	20	18,2	18,2	27,3
	Dunkerque	13	11,8	11,8	39,1
	Flandres-Lys	5	4,5	4,5	43,6
	Douaisis	4	3,6	3,6	47,3
	Valenciennois	8	7,3	7,3	54,5
	Cambresis	9	8,2	8,2	62,7
	Sambre-Avesnois	11	10,0	10,0	72,7
	Artois-Ternois	7	6,4	6,4	79,1
	Lens-Hénin-Beaumont	7	6,4	6,4	85,5
	Béthune	6	5,5	5,5	90,9
	Saint-Omer	2	1,8	1,8	92,7
	Calaisis	3	2,7	2,7	95,5
	Boulonnais	3	2,7	2,7	98,2
	Montreuil	2	1,8	1,8	100,0
Total		110	100,0	100,0	

année de création

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	Avant 1945	7	6,4	7,4	7,4
	1945-1989	30	27,3	31,6	38,9
	Après 1990	58	52,7	61,1	100,0
	Total	95	86,4	100,0	
Manquante		15	13,6		
Total		110	100,0		

Origine de l'établissement

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	création pure	22	20,0	26,8	26,8
	transfert	4	3,6	4,9	31,7
	rachat	56	50,9	68,3	100,0
	Total	82	74,5	100,0	
Manquante		28	25,5		
Total		110	100,0		

classe d'effectifs

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	0-49 salariés	24	21,8	22,0	22,0
	50-99 salariés	21	19,1	19,3	41,3
	100-199 salariés	23	20,9	21,1	62,4
	200-299 salariés	11	10,0	10,1	72,5
	300-399 salariés	14	12,7	12,8	85,3
	400-499 salariés	7	6,4	6,4	91,7
	plus de 500 salariés	9	8,2	8,3	100,0
	Total	109	99,1	100,0	
Manquante		1	,9		
Total		110	100,0		

Appartenance à un groupe

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	groupe	88	80,0	81,5	81,5
	entreprise	20	18,2	18,5	100,0
	Total	108	98,2	100,0	
Manquante		2	1,8		
Total		110	100,0		

Groupe NST des produits expédiés

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
	acier brut (51)	1	,9	,9	,9
	Alim. p.animaux (17)	1	,9	,9	1,8
	articles métall (94)	8	7,3	7,3	9,1
	autres chimie (89)	11	10,0	10,0	19,1
	autres machines (93)	13	11,8	11,8	30,9
	Boissons (12)	3	2,7	2,7	33,6
	chimie base (81)	5	4,5	4,5	38,2
	dériv non éner. (34)	2	1,8	1,8	40,0
	Epicerie (13)	6	5,5	5,5	45,5
	Hydroc. gaz. (33)	1	,9	,9	46,4
	laminés (52)	1	,9	,9	47,3
	machines agri (92)	2	1,8	1,8	49,1
	manuf. divers (97)	3	2,7	2,7	51,8
	Mat. textiles (04)	3	2,7	2,7	54,5
	non ferreux (56)	2	1,8	1,8	56,4
	Non périss.(16)	6	5,5	5,5	61,8
	Oleagineux (18)	2	1,8	1,8	63,6
	Périssable (14)	9	8,2	8,2	71,8
	profilés (53)	1	,9	,9	72,7
	textiles (96)	20	18,2	18,2	90,9
	tôles (54)	3	2,7	2,7	93,6
	tubes (55)	6	5,5	5,5	99,1
	verre (95)	1	,9	,9	100,0
Total		110	100,0	100,0	

Economies d'échelle

quantité produite

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	Grandes séries	71	64,5	65,7	65,7
	Petites séries	37	33,6	34,3	100,0
	Total	108	98,2	100,0	
Manquante		2	1,8		
Total		110	100,0		

Travail posté

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	travail non posté	27	24,5	26,5	26,5
	travail posté	75	68,2	73,5	100,0
	Total	102	92,7	100,0	
Manquante	Système manquant	8	7,3		
Total		110	100,0		

Economies de variété

Type de produit

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	Mono-produit	39	35,5	36,4	36,4
	plusieurs produits	68	61,8	63,6	100,0
	Total	107	97,3	100,0	
Manquante		3	2,7		
Total		110	100,0		

stade de différenciation

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	non différencié	9	8,2	9,7	9,7
	au départ	50	45,5	53,8	63,4
	en process ou retardée	34	30,9	36,6	100,0
	Total	93	84,5	100,0	
Manquante		17	15,5		
Total		110	100,0		

Nature des ressources

savoir faire spécifique

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	travail non qualifié	11	10,0	10,0	10,0
	savoir faire non diplômé	23	20,9	20,9	30,9
	métiers	66	60,0	60,0	90,9
	travail très qualifié	10	9,1	9,1	100,0
	Total	110	100,0	100,0	

Type de machines

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	générique	79	71,8	71,8	71,8
	spécifique	31	28,2	28,2	100,0
Total		110	100,0	100,0	

proximité des fournisseurs

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	peu importante	67	60,9	69,8	69,8
	importante	29	26,4	30,2	100,0
	Total	96	87,3	100,0	
Manquante		14	12,7		
Total		110	100,0		

Nature de la demande**type de client**

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	grande distribution	23	20,9	20,9	20,9
	donneurs d'ordre	21	19,1	19,1	40,0
	industriels	57	51,8	51,8	91,8
	autres	9	8,2	8,2	100,0
Total		110	100,0	100,0	

Définition du produit

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	par client/co-définition	69	62,7	62,7	62,7
	par l'entreprise	41	37,3	37,3	100,0
Total		110	100,0	100,0	

nombre de clients

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	un seul client	8	7,3	7,8	7,8
	peu de clients(jusqu'à 10)	32	29,1	31,1	38,8
	nombreux clients (de 10 à 100)	46	41,8	44,7	83,5
	très grand nombre (+100)	17	15,5	16,5	100,0
Total		103	93,6	100,0	
Manquante		7	6,4		
Total		110	100,0		

Saisonnalité

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	Saison	44	40,0	41,1	41,1
	Pas de saison	63	57,3	58,9	100,0
	Total	107	97,3	100,0	
Manquante	Système manquant	3	2,7		
Total		110	100,0		

proximité des clients

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	peu importante	70	63,6	70,7	70,7
	stratégique	29	26,4	29,3	100,0
	Total	99	90,0	100,0	
Manquante		11	10,0		
Total		110	100,0		

Organisation logistique**Stock de matières**

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	Aucun/minimal	50	45,5	50,0	50,0
	Important	50	45,5	50,0	100,0
	Total	100	90,9	100,0	
Manquante		10	9,1		
Total		110	100,0		

stock produits finis

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	zéro	27	24,5	25,5	25,5
	minimal	35	31,8	33,0	58,5
	important	44	40,0	41,5	100,0
	Total	106	96,4	100,0	
Manquante		4	3,6		
Total		110	100,0		

Fréquence des approvisionnements

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	quotidien	65	59,1	67,7	67,7
	hebdo ou -	31	28,2	32,3	100,0
	Total	96	87,3	100,0	
Manquante		14	12,7		
Total		110	100,0		

Fréquence des livraisons

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	quotidienne	90	81,8	89,1	89,1
	hebdo ou -	11	10,0	10,9	100,0
	Total	101	91,8	100,0	
Manquante		9	8,2		
Total		110	100,0		

Localisation des stocks de matières

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	interne	77	70,0	81,1	81,1
	externe	18	16,4	18,9	100,0
	Total	95	86,4	100,0	
Manquante		15	13,6		
Total		110	100,0		

Localisation du stock de produits finis

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	interne	81	73,6	75,0	75,0
	externe	27	24,5	25,0	100,0
	Total	108	98,2	100,0	
Manquante		2	1,8		
Total		110	100,0		

accessibilité

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	faible	7	6,4	6,4	6,4
	moyen	29	26,4	26,4	32,7
	bonne	46	41,8	41,8	74,5
	très bonne	28	25,5	25,5	100,0
Total		110	100,0	100,0	

transport (sous-traitance)

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	sous-traitance totale	80	72,7	75,5	75,5
	transport en compte propre	26	23,6	24,5	100,0
	Total	106	96,4	100,0	
Manquante		4	3,6		
Total		110	100,0		

prestataires

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	un seul	14	12,7	14,3	14,3
	plusieurs	63	57,3	64,3	78,6
	un grand nombre	21	19,1	21,4	100,0
	Total	98	89,1	100,0	
Manquante		12	10,9		
Total		110	100,0		

nature des prestations sous-traitées

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	uniquement le transport	60	54,5	66,7	66,7
	activités logistique	20	18,2	22,2	88,9
	totalité de la logistique	10	9,1	11,1	100,0
	Total	90	81,8	100,0	
Manquante		20	18,2		
Total		110	100,0		

stock emballage

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	zéro	24	21,8	31,6	31,6
	minimal	30	27,3	39,5	71,1
	important	22	20,0	28,9	100,0
	Total	76	69,1	100,0	
Manquante		34	30,9		
Total		110	100,0		

contraintes de transports

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	non	22	20,0	23,4	23,4
	température dirigée	24	21,8	25,5	48,9
	équipement spécial	15	13,6	16,0	64,9
	transport exceptionnel	22	20,0	23,4	88,3
	matière dangereuse	11	10,0	11,7	100,0
	Total	94	85,5	100,0	
Manquante		16	14,5		
Total		110	100,0		

jat2

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	stock	46	41,8	41,8	41,8
	jat partiel	56	50,9	50,9	92,7
	jat complet	8	7,3	7,3	100,0
	Total	110	100,0	100,0	

JAT oui/non

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	stock	46	41,8	41,8	41,8
	jat	64	58,2	58,2	100,0
Total		110	100,0	100,0	

Modes de transport**route livraisons**

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	non	2	1,8	1,8	1,8
	peu	12	10,9	10,9	12,7
	principalement	96	87,3	87,3	100,0
Total		110	100,0	100,0	

fer livraisons

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	non	86	78,2	78,2	78,2
	peu	19	17,3	17,3	95,5
	principalement	5	4,5	4,5	100,0
Total		110	100,0	100,0	

livraisons fluvial

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	non	105	95,5	95,5	95,5
	peu	5	4,5	4,5	100,0
Total		110	100,0	100,0	

livraisons maritime

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	non	64	58,2	58,2	58,2
	peu	43	39,1	39,1	97,3
	principalement	3	2,7	2,7	100,0
Total		110	100,0	100,0	

livraison aérien

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	non	83	75,5	75,5	75,5
	peu	23	20,9	20,9	96,4
	principalement	4	3,6	3,6	100,0
Total		110	100,0	100,0	

approvisionnement route

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	peu	13	11,8	11,9	11,9
	principalement	96	87,3	88,1	100,0
	Total	109	99,1	100,0	
Manquante		1	,9		
Total		110	100,0		

fer approvisionnement

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	non	90	81,8	82,6	82,6
	peu	15	13,6	13,8	96,3
	principalement	4	3,6	3,7	100,0
	Total	109	99,1	100,0	
Manquante		1	,9		
Total		110	100,0		

approvisionnement fluvial

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	non	102	92,7	93,6	93,6
	peu	5	4,5	4,6	98,2
	principalement	2	1,8	1,8	100,0
	Total	109	99,1	100,0	
Manquante		1	,9		
Total		110	100,0		

approvisionnement maritime

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	non	94	85,5	86,2	86,2
	peu	11	10,0	10,1	96,3
	principalement	4	3,6	3,7	100,0
	Total	109	99,1	100,0	
Manquante		1	,9		
Total		110	100,0		

approvisionnement aérien

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	non	104	94,5	95,4	95,4
	peu	5	4,5	4,6	100,0
	Total	109	99,1	100,0	
Manquante	Système manquant	1	,9		
Total		110	100,0		

pipeline approvisionnement

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	oui	1	,9	,9	,9
	non	109	99,1	99,1	100,0
Total		110	100,0	100,0	

pipe line livraisons

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	oui	2	1,8	1,8	1,8
	non	108	98,2	98,2	100,0
Total		110	100,0	100,0	

Modes de coordination**déplacements fournisseurs**

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	jamais	11	10,0	13,1	13,1
	peu	52	47,3	61,9	75,0
	souvent	21	19,1	25,0	100,0
	Total	84	76,4	100,0	
Manquante		26	23,6		
Total		110	100,0		

déplacement clients

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	jamais	14	12,7	14,7	14,7
	peu	47	42,7	49,5	64,2
	souvent	34	30,9	35,8	100,0
	Total	95	86,4	100,0	
Manquante		15	13,6		
Total		110	100,0		

Messagerie électronique avec clients

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	Mes élec clients (non)	75	68,2	76,5	76,5
	Mes élec clients (OUI)	23	20,9	23,5	100,0
	Total	98	89,1	100,0	
Manquante		12	10,9		
Total		110	100,0		

Liaison informatique ou messagerie électronique avec Clients

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	NON	71	64,5	68,3	68,3
	OUI	33	30,0	31,7	100,0
	Total	104	94,5	100,0	
Manquante		6	5,5		
Total		110	100,0		

Liaison informatique ou messagerie électronique avec Fournisseurs

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	NON	80	72,7	85,1	85,1
	OUI	14	12,7	14,9	100,0
	Total	94	85,5	100,0	
Manquante		16	14,5		
Total		110	100,0		

Liaison informatique ou messagerie électronique avec Transporteurs

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	NON	77	70,0	79,4	79,4
	OUI	20	18,2	20,6	100,0
	Total	97	88,2	100,0	
Manquante		13	11,8		
Total		110	100,0		

Variables synthétiques**monde**

		Fréquence	%	% valide	% cumulé
Valide	industriel	53	48,2	48,2	48,2
	flexible	19	17,3	17,3	65,5
	mixte	13	11,8	11,8	77,3
	immatériel	4	3,6	3,6	80,9
	professionnel	21	19,1	19,1	100,0
Total		110	100,0	100,0	

A4 : Tris croisés: Secteur * autres variables nominales

Variables descriptives

effectif (en 3 classes) * secteur

		IAA	textile	chimie	Métall.	Mécan.	Total
effectif (en 3 classes)	0-99	13	11	5	9	7	45
	100-299	6	11	8	4	5	34
	300 ou plus	7					
	9	7	7	30			
Total		26	22	22	20	19	109

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	15,553(a)	8	,049
Rapport de vraisemblance	21,418	8	,006
Association linéaire par linéaire	2,382	1	,123
Nombre d'observations valides	109		

a 0 cellules (,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 5,23.

Appartenance à un groupe * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
Appartenance à un groupe	groupe	25	9	21	18	15	88
	entreprise	2	12	1	1	4	20
Total		27	21	22	19	19	108

Economies d'échelle

quantité produite * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
quantité produite	Grandes séries	27	12	17	15		71
	Petites séries		10	5	5	17	37
Total		27	22	22	20	17	108

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	49,977(a)	4	,000
Rapport de vraisemblance	62,440	4	,000
Association linéaire par linéaire	27,503	1	,000
Nombre d'observations valides	108		

a 0 cellules (,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 5,82.

Travail en poste (recodé) * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
Travail en poste (recodé)	W non posté	2	8	4	2	11	27
	W en poste	23	13	17	15	7	75
Total		25	21	21	17	18	102

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	19,421(a)	4	,001
Rapport de vraisemblance	19,225	4	,001
Association linéaire par linéaire	6,913	1	,009
Nombre d'observations valides	102		

a 2 cellules (20,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 4,50.

Economies de variété**différenciation (oui/non) * secteur**

		IAA	Textile	chimie	Métall.	Mécan.	Total
différenciation (oui/non)	non différencié	1		6	2		9
	différencié	26	18	16	13	11	84
Total		27	18	22	15	11	93

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	12,231(a)	4	,016
Rapport de vraisemblance	13,020	4	,011
Association linéaire par linéaire	,756	1	,385
Nombre d'observations valides	93		

a 5 cellules (50,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 1,06.

Type de produit (recodé) * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
Type de produit (recodé)	Mono produit	12	7	7	8	5	39
	plusieurs produits	15	15	15	11	12	68
Total		27	22	22	19	17	107

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	1,778(a)	4	,776
Rapport de vraisemblance	1,774	4	,777
Association linéaire par linéaire	,430	1	,512
Nombre d'observations valides	107		

a 0 cellules (0,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 6,20.

Nature des ressources

savoir faire spécifique * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
savoir faire spécifique	travail non qualifié	7		2	1	1	11
	savoir faire non dip		10	4	4	5	23
	métiers	18	10	15	15	8	66
	travail haut qualifié	2	2	1		5	10
Total		27	22	22	20	19	110

Type de machines * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
Type de machines	Mach gén	18	16	17	16	12	79
	Mach spé	9	6	5	4	7	31
Total		27	22	22	20	19	110

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	2,052(a)	4	,726
Rapport de vraisemblance	2,066	4	,724
Association linéaire par linéaire	,019	1	,891
Nombre d'observations valides	110		

a 0 cellules (,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 5,35.

proximité des fournisseurs * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
proximité des fournisseurs	peu importante	20	13	14	11	9	67
	importante	7	6	4	6	6	29
Total		27	19	18	17	15	96

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	1,687(a)	4	,793
Rapport de vraisemblance	1,687	4	,793
Association linéaire par linéaire	,817	1	,366
Nombre d'observations valides	96		

a 1 cellules (10,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 4,53.

Nature de la demande

type de client * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
type de client	Grande distribution	15	4	3		1	23
	donneurs d'ordre	7	6	2	3	3	21
	industriels	3	8	14	17	15	57
	autres	2	4	3			9
Total		27	22	22	20	19	110

nombre de clients (3 classes) * secteur

		IAA	Textile	chimie	Métall.	Mécan.	Total
nombre de clients (3 classes)	un seul	2	2		3	1	8
	peu de clients	12	3	4	7	6	32
	clients nombreux (>10)	13	16	13	9	12	63
Total		27	21	17	19	19	103

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	9,889(a)	8	,273
Rapport de vraisemblance	11,178	8	,192
Association linéaire par linéaire	,029	1	,865
Nombre d'observations valides	103		

a 5 cellules (33,3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 1,32.

Définition du produit * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
Définition du produit	par client/co-définition	13	14	12	17	13	69
	par l'entreprise	14	8	10	3	6	41
Total		27	22	22	20	19	110

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	7,599(a)	4	,107
Rapport de vraisemblance	8,128	4	,087
Association linéaire par linéaire	3,881	1	,049
Nombre d'observations valides	110		

a 0 cellules (,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 7,08.

Saisonnalité * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
Saisonnalité	Saison	14	12	8	4	6	44
	Pas de saison	12	10	13	16	12	63
Total		26	22	21	20	18	107

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	7,592(a)	4	,108
Rapport de vraisemblance	7,895	4	,096
Association linéaire par linéaire	5,244	1	,022
Nombre d'observations valides	107		

a 0 cellules (,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 7,40.

proximité des clients * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
proximité des clients	peu importante	13	15	15	13	14	70
	stratégique	11	5	5	5	3	29
Total		24	20	20	18	17	99

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	4,659(a)	4	,324
Rapport de vraisemblance	4,536	4	,338
Association linéaire par linéaire	3,067	1	,080
Nombre d'observations valides	99		

a 1 cellules (10,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 4,98.

Organisation logistique**Stock de matières * secteur**

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
Stock de matières	Aucun/mini sm	19	12	6	4	9	50
	sm Important	7	10	13	13	7	50
Total		26	22	19	17	16	100

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	13,314(a)	4	,010
Rapport de vraisemblance	13,844	4	,008
Association linéaire par linéaire	4,739	1	,029
Nombre d'observations valides	100		

a 0 cellules (,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 8,00.

stock produits finis * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
stock produits finis	st pf zero	3	7	2	6	9	27
	st pf mini	15	7	4	4	5	35
	st pf rel imp	8	8	15	8	5	44
Total		26	22	21	18	19	106

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	21,864(a)	8	,005
Rapport de vraisemblance	21,119	8	,007
Association linéaire par linéaire	1,412	1	,235
Nombre d'observations valides	106		

a 2 cellules (13,3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 4,58.

stock emballage * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
stock emballage	zero	3	2	5	7	7	24
	minimal	12	14	2		2	30
	important	9	4	6	3		22
Total		24	20	13	10	9	76

Fréquence des approvisionnements (recodé) * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
Fréquence des approvisionnements	Appro Quot	16	11	12	15	11	65
	Appro Hebdo ou -	7	11	5	4	4	31
Total		23	22	17	19	15	96

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	4,571(a)	4	,334
Rapport de vraisemblance	4,460	4	,347
Association linéaire par linéaire	1,127	1	,288
Nombre d'observations valides	96		

a 1 cellules (10,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 4,84.

Fréquence des livraisons * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
Fréquence des livraisons	Liv Quot	23	18	19	16	14	90
	Liv Hebdo ou -	2	4	2	2	1	11
Total		25	22	21	18	15	101

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	1,737(a)	4	,784
Rapport de vraisemblance	1,620	4	,805
Association linéaire par linéaire	,101	1	,751
Nombre d'observations valides	101		

a 5 cellules (50,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 1,63.

Localisation des stocks de matières * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
Localisation des stocks de matières	interne	17	15	17	15	13	77
	externe	8	6		3	1	18
Total		25	21	17	18	14	95

Localisation du stock de produits finis * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
Localisation du stock de produits finis	interne	18	14	17	14	18	81
	externe	9	8	5	4	1	27
Total		27	22	22	18	19	108

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	6,597(a)	4	,159
Rapport de vraisemblance	7,764	4	,101
Association linéaire par linéaire	5,397	1	,020
Nombre d'observations valides	108		

a 2 cellules (20,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 4,50.

accessibilité (en 2 classes) * secteur

		IAA	Textile	chimie	Métall.	Mécan.	Total
accessibilité (en 2 classes)	médiocre	1	8	9	8	10	36
	bonne	26	14	13	12	9	74
Total		27	22	22	20	19	110

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	15,031(a)	4	,005
Rapport de vraisemblance	18,721	4	,001
Association linéaire par linéaire	11,517	1	,001
Nombre d'observations valides	110		

a 0 cellules (0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 6,22.

transport (sous-traitance) * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
transport (sous-traitance)	sous-traitance totale	19	14	19	14	14	80
	transport en compte propre	6	6	3	6	5	26
Total		25	20	22	20	19	106

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	2,093(a)	4	,719
Rapport de vraisemblance	2,254	4	,689
Association linéaire par linéaire	,022	1	,882
Nombre d'observations valides	106		

a 3 cellules (30,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 4,66.

prestataires * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
prestataires	un seul	6	2	1	4	1	14
	plusieurs	19	16	11	9	8	63
	un grand nombre	1	1	9	3	7	21
Total		26	19	21	16	16	98

nature des prestations sous-traitées * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
nature des prestations	uniquement de transport	19	14	9	11	7	60
	activités logistiqu	4	3	3	4	6	20
	totalité de la logistiqu	2	1	4	1	2	10
Total		25	18	16	16	15	90

contraintes de transport * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
contraintes de transports	non	3	9	3	4	3	22
	température dirigée	18		5	1		24
	équipement spécial	2	7	2	1	3	15
	transport exceptionnel		1		12	9	22
	matière dangereuse		1	10			11
Total		23	18	20	18	15	94

JAT oui/non * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
JAT oui/non	stock	9	8	16	7	6	46
	jat	18	14	6	13	13	64
Total		27	22	22	20	19	110

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	10,907(a)	4	,028
Rapport de vraisemblance	10,942	4	,027
Association linéaire par linéaire	,005	1	,943
Nombre d'observations valides	110		

a 0 cellules (,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 7,95.

Modes de transport**route livraisons * secteur**

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
route livraisons	non					2	2
	peu	1	4	3	3	1	12
	principalement	26	18	19	17	16	96
Total		27	22	22	20	19	110

fer livraison * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
fer livraison	non	24	22	16	9	15	86
	peu	3		4	8	4	19
	principalement		2	3			5
Total		27	22	22	20	19	110

livraisons fluvial * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
livraisons fluvial	non	26	22	21	18	18	105
	peu	1		1	2	1	5
Total		27	22	22	20	19	110

livraisons maritime * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
livraisons maritime	non	23	15	11	9	6	64
	peu	4	7	11	9	12	43
	principalement				2	1	3
Total		27	22	22	20	19	110

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	21,219(a)	8	,007
Rapport de vraisemblance	22,335	8	,004
Association linéaire par linéaire	17,047	1	,000
Nombre d'observations valides	110		

a 5 cellules (33,3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,52.

livraison aérien * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
livraison aérien	non	26	14	14	19	10	83
	peu	1	7	6	1	8	23
	principalement		1	2		1	4
Total		27	22	22	20	19	110

approvisionnement route * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
approvisionnement route	peu	3	1	6	3		13
	principalement	24	20	16	17	19	96
Total		27	21	22	20	19	109

fer approvisionnement * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
fer approvisionnement	non	26	21	13	13	17	90
	peu			8	5	2	15
	principalement	1		1	2		4
Total		27	21	22	20	19	109

approvisionnement fluvial * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
approvisionnement fluvial	non	25	21	19	19	18	102
	peu	1		2	1	1	5
	principalement	1		1			2
Total		27	21	22	20	19	109

approvisionnement maritime * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
approv maritime	non	25	20	15	18	16	94
	peu	1		6	1	3	11
	principalement	1	1	1	1		4
Total		27	21	22	20	19	109

approvisionnement aérien * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
approv aérien	non	27	21	20	20	16	104
	peu			2		3	5
Total		27	21	22	20	19	109

Moyens de coordination**déplacement fournisseurs * secteur**

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
déplacements fournisseurs	jamais	6	1	3	1		11
	Peu	11	10	11	9	11	52
	souvent	5	7	1	3	5	21
Total		22	18	15	13	16	84

déplacements client * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
déplacements client	jamais	9	2	2		1	14
	peu	11	7	13	9	7	47
	souvent	2	11	5	5	11	34
Total		22	20	20	14	19	95

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	26,800(a)	8	,001
Rapport de vraisemblance	27,232	8	,001
Association linéaire par linéaire	11,558	1	,001
Nombre d'observations valides	95		

a 5 cellules (33,3%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 2,06.

Liaison info ou mes. élect avec Fournisseur * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
Liaison info ou mes. élect avec Fournisseur	Mes élec/info Four (NON)	21	17	15	12	15	80
	Mes élec/info Four (OUI)	4	1	2	5	2	14
Total		25	18	17	17	17	94

Liaison informatique ou messagerie électronique avec Clients * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
Liaison info. ou messagerie électr. avec Clients	NON	19	13	12	15	12	71
	OUI	8	7	8	3	7	33
Total		27	20	20	18	19	104

Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	2,900(a)	4	,575
Rapport de vraisemblance	3,101	4	,541
Association linéaire par linéaire	,002	1	,967
Nombre d'observations valides	104		

a 0 cellules (,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 5,71.

Liaison informatique ou messagerie électronique avec Transporteurs * secteur

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
Liaison info. ou messagerie électr. avec Transporteurs	NON	20	18	13	12	14	77
	OUI	6	4	5	3	2	20
Total		26	22	18	15	16	97

Variables synthétiques**monde * secteur**

		IAA	textile	chimie	métal.	mécan.	Total
monde	industriel	11	4	13	16	9	53
	flexible	4	10	4		1	19
	mixte	10	1	1		1	13
	immatériel	1		2		1	4
	professionnel	1	7	2	4	7	21
Total		27	22	22	20	19	110

A5 : Résultats de l'analyse en correspondances multiples des variables de production (compléments)

Description du facteur 1

PAR LES MODALITES ACTIVES

ID.	V.TEST	Libellé de la modalité	Libellé de la variable	POIDS	N°
QT01	-7.34	Gdes séries	quantité produite	71.00	1
PO02	-6.71	W en poste	Travail en poste	75.00	2
PR02	-5.60	par Ets./Siège	Définition du produit	41.00	3
DI01	-4.95	non différencié	stade de différenciation	9.00	4
MO01	-4.26	FàF clts rare	face-à-face clients	61.00	5
DI03	-3.91	process ou retardée	stade de différenciation	34.00	6
PR01	-3.71	Mono produit	Type de produit	39.00	7
SA01	-2.97	travail non qualifié	savoir-faire spécifique	11.00	8
CL01	-2.69	gde distrib	type de client	23.00	9

Z O N E C E N T R A L E

MA01	2.55	Machine génér.	Type de machines	79.00	29
PR02	3.12	plusieurs produits	Type de produit	68.00	30
CL02	3.70	donneur d'ordre	type de client	21.00	32
DI02	4.34	départ	stade de différenciation	50.00	33
PR01	5.63	Client/Co-déf.	Définition du produit	69.00	34
MO02	5.91	FàF clts fréquent	face-à-face clients	34.00	35
PO01	6.69	W non posté	Travail en poste	27.00	36
QT02	7.13	petites séries	quantité produite	37.00	37

PAR LES MODALITES ILLUSTRATIVES

ID.	V.TEST	LIBELLE MODALITE	LIBELLE VARIABLE	POIDS	N°
SE01	-4.18	IAA	secteur	27.00	1
GR01	-3.45	groupe	Appartenance groupe	88.00	2
MO01	-2.77	INDUSTRIEL	monde	53.00	3
FO01	-2.63	prox. frs peu imp.	proximité fournisseurs	67.00	4
ST02	-2.62	stokpf mini	stock produits finis	35.00	5
CO02	-2.61	temperature dirigée	contraintes de transport	24.00	6
9_	-2.43	reponse manquante	stock produits finis	4.00	7
MO03	-2.42	MIXTE	monde	13.00	8
TR03	-2.15	sstt totale logist.	prestations sous-traitées	10.00	9
TR01	-2.10	sstt total transport	sous-traitance transport	80.00	10
CO05	-2.06	matière dangereuse	contraintes de transport	11.00	11

Z O N E C E N T R A L E

CO03	2.26	équipement special	contraintes de transport	15.00	95
TR02	2.53	transport c. propre	sous-traitance transport	26.00	96
SE02	2.66	TEXTILE	secteur	22.00	97
FO02	3.29	prox. frs importante	proximité fournisseurs	29.00	98

MO05	3.76	PROFESSIONNEL	monde	21.00	99
GR02	4.04	entreprise	Appartenance groupe	20.00	100
SE05	4.33	MECANIQUE	secteur	19.00	101
ST01	5.54	stokpf zero	stock produits finis	27.00	102

Description du facteur 2

PAR LES MODALITES ACTIVES

ID.	V.TEST	LIBELLE MODALITE	LIBELLE VARIABLE	POIDS	N°
SA01	-6.01	saisonnier	Saisonnalité	44.00	1
CL01	-5.61	gde distrib	type de client	23.00	2
SA03	-4.18	métiers	savoir-faire spécifique	66.00	3
QT01	-3.43	Gdes séries	quantité produite (recodé)	71.00	4
MA01	-3.36	Machine génér.	Type de machines	79.00	5
CL02	-3.26	donneur d'ordre	type de client	21.00	6
PR02	-3.06	plusieurs produits	Type de produit (recodé)	68.00	7
DI03	-2.45	process ou retardée	stade de différenciation	34.00	8

Z O N E C E N T R A L E

PR01	3.03	Mono produit	Type de produit (recodé)	39.00	30
QT02	3.36	petites séries	quantité produite (recodé)	37.00	31
MA02	3.36	Machine spécif.	Type de machines	31.00	32
DI01	3.62	non différencié	stade de différenciation	9.00	33
SA02	3.69	savoir non diplômé	savoir-faire spécifique	23.00	34
SA04	3.99	trav. très qualifié	savoir-faire spécifique	10.00	35
SA02	5.92	pas de saison	Saisonnalité	63.00	36
CL03	7.40	industriels	type de client	57.00	37

PAR LES MODALITES ILLUSTRATIVES

ID.	V.TEST	LIBELLE MODALITE	LIBELLE VARIABLE	POIDS	N°
SE01	-5.69	IAA	secteur	27.00	1
CO02	-5.04	temperature dirigée	contraintes de transport	24.00	2
MO03	-4.65	MIXTE	monde	13.00	3
MO02	-3.44	FLEXIBLE	monde	19.00	4
MO01	-3.27	pas livr mer	livraison maritime	64.00	5
MO02	-2.91	access bonne	accessibilité (2 classes)	74.00	6
LO02	-2.91	stokpf externe	Localisation stock PF	27.00	7
ST02	-2.75	stokemb minimal	stock emballage (recodé)	30.00	8
TR01	-2.61	un seul transporteur	nb prestataires transport	14.00	9
FR01	-2.45	Liv Quot	Fréquence des livraisons	90.00	10
MO01	-2.30	pas appro fluv	appro fluvial oui/non	102.00	11
MO01	-2.27	pas livr air	livraison air oui/non	83.00	12
MO01	-2.12	pas livr fluv	livraison fluvial oui/non	105.00	13
MO02	-2.11	route livr princip.	livraison route oui/non	96.00	14
ST01	-2.07	Stokmat mini	Stock de matières	50.00	16
MO01	-2.05	sstt seul transport	sous-traitance logistique	60.00	17
TR01	-2.05	sstt seul transport	prestations soustraitées	60.00	18

Z O N E C E N T R A L E

MO01	2.19	route livr peu/non	livraison route oui/non	14.00	85
MO02	2.25	livr fluv	livraison fluvial oui/non	5.00	86
ST01	2.25	stokpf zero	stock produits finis	27.00	87
MO02	2.33	livr air	livraison air oui/non	27.00	88
MO05	2.38	PROFESSIONNEL	monde	21.00	92
CO05	2.49	matière dangereuse	contraintes de transport	11.00	93
TR03	2.59	grand nb transport.	nb prestataires transport	21.00	94
MO01	2.72	0-99 salariés	classe d'effectifs	45.00	96
LO01	2.86	stokpf interne	Localisation stock PF	81.00	97
MO01	2.97	access médiocre	accessibilité (en 2 classes)	36.00	98
MO01	3.27	INDUSTRIEL	monde	53.00	99
MO02	3.33	livr mer	livraison maritime oui/non	46.00	100
CO04	3.83	transport exception	contraintes de transport	22.00	101
SE05	3.93	MECANIQUE	secteur	19.00	102

Description du facteur 3

PAR LES MODALITES ACTIVES

ID.	V.TEST	LIBELLE MODALITE	LIBELLE VARIABLE	POIDS	N°
MO02	-6.11	FàF frs fréquent	face-à-face fournisseurs	21.00	1
CL01	-4.99	gde distrib	type de client	23.00	2
SA04	-4.45	trav. très qualifié	savoir-faire spécifique	10.00	3
SA01	-3.37	travail non qualifié	savoir-faire spécifique	11.00	4
SA01	-2.93	saisonnier	Saisonnalité	44.00	5
MO02	-2.26	FàF clts fréquent	face-à-face clients	34.00	6
MA02	-2.20	Machine spécif.	Type de machines	31.00	7

Z O N E C E N T R A L E

DI01	2.03	non différencié	stade de différenciation	9.00	30
MO01	2.20	FàF clts rare	face-à-face clients	61.00	31
MA01	2.23	Machine génér.	Type de machines	79.00	32
MO01	2.27	peu de clients (<10)	nombre des clients	40.00	33
SA02	2.64	pas de saison	Saisonnalité	63.00	34
CL02	3.70	donneur d'ordre	type de client	21.00	35
MO01	4.26	FàF frs rare	face-à-face fournisseurs	63.00	36
SA03	5.74	métiers	savoir-faire spécifique	66.00	37

PAR LES MODALITES ILLUSTRATIVES

ID.	V.TEST	LIBELLE MODALITE	LIBELLE VARIABLE	POIDS	N°
MO03	-3.21	MIXTE	monde	13.00	1
ST02	-3.13	stokemb minimal	stock emballage	30.00	2
MO02	-2.85	livr air	livraison air oui/non	27.00	4
GR02	-2.30	entreprise	Appartenance groupe	20.00	9
CO02	-2.30	temperature dirigée	contraintes de transport	24.00	10

Z O N E C E N T R A L E

SE03	2.06	CHIMIE	secteur	22.00	97
MO01	2.08	pas appro air	appro air oui/non	104.00	98
MO01	2.34	INDUSTRIEL	monde	53.00	99
GR01	2.44	groupe	Appartenance groupe	88.00	100

MO01	2.86	pas livr air	livraison air oui/non	83.00	101
SE04	3.18	METALLURGIE	secteur	20.00	102

Description du facteur 4

PAR LES MODALITES ACTIVES

ID.	V.TEST	LIBELLE MODALITE	LIBELLE VARIABLE	POIDS	N°
MO01	-5.08	peu de clients (<10)	nombre des clients	40.00	1
SA04	-3.72	trav. très qualifié	savoir-faire spécifique	10.00	2
DI01	-3.21	non différencié	stade de différenciation	9.00	3
PR01	-3.13	Mono produit	Type de produit (recodé)	39.00	4
PR02	-2.83	par Ets./Siège	Définition du produit	41.00	5
CL02	-2.32	donneur d'ordre	type de client	21.00	6
SA01	-2.23	travail non qualifié	savoir-faire spécifique	11.00	7
PO01	-2.14	W non posté	Travail en poste (recodé)	27.00	8

Z O N E C E N T R A L E

PO02	2.68	W en poste	Travail en poste (recodé)	75.00	32
PR01	2.94	Client/Co-déf.	Définition du produit	69.00	33
DI03	2.95	process ou retardée	stade de différenciation	34.00	34
PR02	3.14	plusieurs produits	Type de produit (recodé)	68.00	35
MO02	5.43	clients nombreux	nombre des clients	63.00	36
SA02	6.35	savoir non diplômé	savoir-faire spécifique	23.00	37

PAR LES MODALITES ILLUSTRATIVES

ID.	V.TEST	LIBELLE MODALITE	LIBELLE VARIABLE	POIDS	N°
ST01	-3.44	Stokmat mini	Stock de matières	50.00	1
MO01	-2.77	pas appro fer	appro fer oui/non	90.00	2
MO01	-2.75	0-99 salariés	classe d'effectifs	45.00	3
CO02	-2.68	EDI clients	messag. avec Clients	33.00	4
CL02	-2.46	prox.clt. importante	proximité des clients	29.00	5
CO02	-2.21	temperature dirigée	contraintes de transport	24.00	6
TR03	-2.06	sstt totale logist.	prestations soustraitées	10.00	7
ST01	-2.00	stokpf zero	stock produits finis	27.00	8

Z O N E C E N T R A L E

FR01	2.09	Liv Quot	Fréquence des livraisons	90.00	98
CO01	2.15	pas d'EDI Client	messag. avec Clients	71.00	99
MO02	2.79	100-299 salariés	classe d'effectifs	34.00	100
MO02	3.00	appro fer	appro fer oui/non	19.00	101
ST02	3.88	Stokmat import.	Stock de matières	50.00	102

A6 : Résultats de l'analyse en correspondances multiples des variables logistiques (compléments)

Description du facteur 1

PAR LES MODALITES ACTIVES

ID.	V.TEST	LIBELLE MODALITE	LIBELLE VARIABLE	POIDS	N°
JA01	-7.11	stock	jat (oui/non)	46.00	1
ST02	-6.67	Stokmat import.	Stock de matières	50.00	2
MO02	-5.22	appro mer	appro maritime	15.00	3
ST03	-5.04	stokpf import.	stock produits finis	44.00	4
MO02	-5.03	appro fer	appro fer oui/non	19.00	5
TR03	-4.43	grand nb transport.	Nb. de presta. transport	21.00	6
MO01	-4.09	appro route peu/non	appro route oui/non	13.00	7
LO01	-3.74	stokpf interne	Localisation stock PF	81.00	8
MO02	-3.71	livr air	livraison air oui/non	27.00	9
MO02	-3.56	appro fluv	appro fluvial oui/non	7.00	10
LO01	-3.30	stokmat interne	Localis. stocks mat.	77.00	11
CO05	-3.24	matière dangereuse	contraintes transport	11.00	12
MO02	-3.12	livr mer	livraison maritime	46.00	13
MO02	-2.70	livr fluv	livraison fluvial	5.00	14
CO04	-2.66	transport exception	contraintes transport	22.00	15

Z O N E C E N T R A L E

TR02	2.41	transport c. propre	sous-trait. transport	26.00	46
MO01	2.49	pas livr fluv	livraison fluvial	105.00	47
ST02	2.66	stokpf mini	stock produits finis	35.00	48
CO02	2.67	temperature dirigée	contraintes transport	24.00	49
MO01	3.11	pas livr mer	livraison maritime	64.00	50
ST01	3.50	stokpf zero	stock produits finis	27.00	51
MO01	3.51	pas appro fluv	appro fluvial oui/non	103.00	52
LO02	3.57	stokpf externe	Localisation stock PF	27.00	53
MO01	3.75	pas livr air	livraison air oui/non	83.00	54
MO02	4.11	appro route princip.	appro route oui/non	97.00	55
LO02	4.22	stokmat extérieur	Localis. stocks mat.	18.00	56
MO01	5.11	pas appro fer	appro fer oui/non	91.00	57
MO01	5.34	pas appro mer	appro maritime	95.00	58
ST01	6.98	Stokmat mini	Stock de matières	50.00	59
JA02	7.15	jat partiel et compl	jat (oui/non)	64.00	60

PAR LES MODALITES ILLUSTRATIVES

ID.	V.TEST	LIBELLE MODALITE	LIBELLE VARIABLE	POIDS	N°
CL03	-5.18	industriels	type de client	57.00	1
SE03	-4.86	CHIMIE	secteur	22.00	2

MO02	-2.85	clients nombreux	nombre des clients	65.00	3
MA02	-2.42	Machine spécif.	Type de machines	31.00	4
MO03	-2.25	plus de 300 salariés	classe d'effectifs	30.00	5
Z O N E C E N T R A L E					
MO01	2.15	0-99 salariés	classe d'effectifs	45.00	27
GR02	2.16	entreprise	Appartenance groupe	20.00	28
CL01	2.39	gde distrib	type de client	23.00	29
MA01	2.44	Machine génér.	Type de machines	79.00	30
SE02	2.51	TEXTILE	secteur	22.00	31
MO01	2.87	peu de clients (<10)	nombre des clients	45.00	32
CL02	3.64	donneur d'ordre	type de client	21.00	33
SE01	4.04	IAA	secteur	27.00	34

Description du facteur 2

PAR LES MODALITES ACTIVES

ID.	V.TEST	LIBELLE MODALITE	LIBELLE VARIABLE	POIDS	N°
MO02	-6.31	route livr princip.	livraison route oui/non	96.00	1
MO02	-5.60	appro route princip.	appro route oui/non	97.00	2
MO02	-4.98	ssst logistique	sous-traitance logist.	30.00	3
MO02	-4.24	livr fer	livraison fer oui/non	24.00	4
FR01	-3.87	Appro Quot	Fréquence des appro.	65.00	5
MO01	-3.75	pas appro mer	appro maritime	95.00	6
CO04	-3.67	transport exception	Contraintes transport	22.00	7
TR03	-2.87	grand nb transport.	Nb. de presta. transport	21.00	8
MO02	-2.70	livr mer	livraison maritime	46.00	9
LO02	-2.68	stokpf externe	Localisation stock PF	27.00	10
MO02	-2.54	appro fer	appro fer oui/non	19.00	11
ST01	-2.15	stokpf zero	stock produits finis	27.00	12
FR01	-2.12	Liv Quot	Fréquence livraisons	90.00	13
CO02	-2.10	EDI clients	messag. avec Clients	33.00	14
Z O N E C E N T R A L E					
CO01	2.10	non	contraintes de transport	22.00	46
CO03	2.17	équipement special	contraintes de transport	15.00	47
CO01	2.30	pas d'EDI Client	messag. avec Clients	71.00	48
MO01	2.32	pas appro fer	appro fer oui/non	91.00	49
MO01	2.50	pas livr mer	livraison maritime	64.00	50
LO01	2.74	stokpf interne	Localisation du stock PF	81.00	51
FR02	3.40	Liv Hebdo ou -	Fréquence des livraisons	11.00	52
MO02	3.42	appro mer	appro maritime oui/non	15.00	53
ST02	3.74	stokpf mini	stock produits finis	35.00	54
TR02	3.75	plusieurs transport.	Nb. de presta. transport	63.00	55
MO01	3.94	pas livr fer	livraison fer oui/non	86.00	56
FR02	4.55	Appro Hebdo ou -	Fréquence des appro.	31.00	57
MO01	4.74	ssst seul transport	sous-traitance logistique	60.00	58
MO01	5.33	appro route peu/non	appro route oui/non	13.00	59
MO01	6.05	route livr peu/non	livraison route oui/non	14.00	60

PAR LES MODALITES ILLUSTRATIVES

ID.	V.TEST	LIBELLE MODALITE	LIBELLE VARIABLE	POIDS	N°
SE04	-2.13	METALLURGIE	secteur	20.00	1
Z O N E C E N T R A L E					
CL04	2.17	autres clients	type de client	9.00	33
SE02	2.59	TEXTILE	secteur	22.00	34

Description du facteur 3

PAR LES MODALITES ACTIVES

ID.	V.TEST	LIBELLE MODALITE	LIBELLE VARIABLE	POIDS	N°
ST01	-5.50	stokpf zero	stock produits finis	27.00	1
CO04	-4.98	transport exception	contraintes transport	22.00	2
MO02	-4.92	livr fluv	livraison fluvial	5.00	3
MO02	-4.65	livr mer	livraison maritime	46.00	4
JA02	-4.34	jat partiel et compl	jat (oui/non)	64.00	5
MO02	-3.52	livr air	livraison air oui/non	27.00	6
MO01	-3.19	pas appro fer	appro fer oui/non	91.00	8
LO01	-3.01	stokpf interne	Localisation stock PF	81.00	9
MO01	-2.47	route livr peu/non	livraison route oui/non	14.00	12
MO02	-2.47	appro air	appro air oui/non	5.00	13
MO01	-2.32	pas appro fluv	appro fluvial oui/non	103.00	14
Z O N E C E N T R A L E					
MO02	2.69	appro fer	appro fer oui/non	19.00	52
LO02	3.00	stokpf externe	Localisation stock PF	27.00	53
MO01	3.11	pas livr air	livraison air oui/non	83.00	54
TR01	3.47	un seul transporteur	Nb. de prest. transport	14.00	55
MO01	3.73	pas livr fluv	livraison fluvial oui/non	105.00	56
JA01	3.97	stock	jat (oui/non)	46.00	57
MO01	4.26	pas livr mer	livraison maritime	64.00	58
CO02	4.49	temperature dirigée	contraintes de transport	24.00	59
ST03	5.52	stokpf import.	stock produits finis	44.00	60

PAR LES MODALITES ILLUSTRATIVES

ID.	V.TEST	LIBELLE MODALITE	LIBELLE VARIABLE	POIDS	N°
SE05	-4.51	MECANIQUE	secteur	19.00	1
QT02	-3.97	petites séries	quantité produite	39.00	2
SA02	-3.34	pas de saison	Saisonnalité	63.00	3
CL03	-3.20	industriels	type de client	57.00	4
SA04	-2.91	trav. très qualifié	savoir-faire spécifique	10.00	5
MO01	-2.21	0-99 salariés	classe d'effectifs	45.00	6
Z O N E C E N T R A L E					
SA01	2.89	saisonnier	Saisonnalité	44.00	31
CL01	3.30	gde distrib	type de client	23.00	32
SE01	3.47	IAA	secteur	27.00	33
QT01	3.56	Gdes séries	quantité produite	71.00	34

Description du facteur 4

PAR LES MODALITES ACTIVES

ID.	V.TEST	LIBELLE MODALITE	LIBELLE VARIABLE	POIDS	N°
MO02	-4.39	sstt logistique	sous-traitance logist.	30.00	1
MO02	-4.38	livr air	livraison air oui/non	27.00	2
MO02	-4.29	appro air	appro air oui/non	5.00	3
MO01	-4.02	pas livr fer	livraison fer oui/non	86.00	4
MO01	-3.73	pas livr mer	livraison maritime	64.00	5
MO02	-3.48	appro mer	appro maritime	15.00	6
TR03	-3.37	grand nb transport.	Nb. de prest. transport	21.00	7
CO02	-3.37	EDI clients	messag. avec Clients	33.00	8
CO05	-2.90	matière dangereuse	contraintes transport	11.00	9
ST01	-2.86	Stokmat mini	Stock de matières	50.00	10
MO01	-2.71	pas appro fer	appro fer oui/non	91.00	11
LO02	-2.52	stokpf externe	Localisation stock PF	27.00	12
MO01	-2.13	pas appro fluv	appro fluvial oui/non	103.00	13
LO02	-2.11	stokmat extérieur	Localis. stocks mat.	18.00	14

Z O N E C E N T R A L E

LO01	2.13	stokpf interne	Localisation stock PF	81.00	49
FR02	2.20	Appro Hebdo ou -	Fréquence des appro.	31.00	50
CO01	2.29	non	contraintes transport	22.00	51
MO02	2.49	appro fluv	appro fluvial oui/non	7.00	52
MO02	2.89	appro fer	appro fer oui/non	19.00	53
MO01	3.27	sstt seul transport	sous-traitance logist.	60.00	54
CO01	3.61	pas d'EDI Client	messag. avec Clients	71.00	55
MO01	3.75	pas appro mer	appro maritime	95.00	56
MO02	3.90	livr mer	livraison maritime	46.00	57
MO02	4.27	livr fer	livraison fer oui/non	24.00	58
MO01	4.58	pas livr air	livraison air oui/non	83.00	59
MO01	4.69	pas appro air	appro air oui/non	105.00	60

PAR LES MODALITES ILLUSTRATIVES

ID.	V.TEST	LIBELLE MODALITE	LIBELLE VARIABLE	POIDS	N°
SA01	-2.15	saisonnier	Saisonnalité	44.00	1
Z O N E C E N T R A L E					
SA02	2.04	pas de saison	Saisonnalité	63.00	33
SE04	4.31	METALLURGIE	secteur	20.00	34

A7 : Résultats de l'analyse factorielle multiple de l'ensemble des variables (compléments)

Coefficients Lg de liaison entre les groupes

	1	2	3
1	4.47		
2	0.76	4.17	
3	1.15	0.75	3.83

Coefficients RV de liaison entre les groupes

	1	2	3
1	1.00		
2	0.18	1.00	
3	0.28	0.19	1.00

Coordonnées et aides à l'interprétation des groupes actifs

AXES 1 A 5

grp	p.rel	disto	coordonnées					contributions					Cosinus carrés				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
GR 1	0.50	4.47	0.57	0.84	0.62	0.31	0.40	42.7	76.0	60.7	34.4	45.9	0.07	0.16	0.09	0.02	0.04
GR 2	0.50	4.17	0.76	0.26	0.40	0.59	0.47	57.3	24.0	39.3	65.6	54.1	0.14	0.02	0.04	0.08	0.05
								100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.11	0.09	0.06	0.05	0.04

Corrélations entre les variables canoniques et les facteurs de l'analyse globale

AXES 1 A 5

FAC.	1	2	3	4	5
GR 1	0.83	0.94	0.90	0.70	0.78
GR 2	0.89	0.66	0.80	0.88	0.83

Rapport inertie inter / inertie totale

AXES 1 A 5

FAC.	1	2	3	4	5
	0.74	0.64	0.72	0.63	0.65

Bibliographie

- ALDENDERFER M.S., BLASHFIELD R.K. (1984), *Cluster Analysis*. Sage University Paper, Series Quantitative Applications in the Social Sciences no. 44, 88 p.
- ARTOUS A., SALINI P. (1997), *Comprendre l'industrialisation du transport routier*, Editions Liaisons, Paris
- BAUDRY B. (1993), « Partenariat et sous-traitance : une approche par la théorie des incitations », *Revue d'Economie Industrielle*, n 66, 4ème trim.
- BAYLEY K.D. (1994), *Typologies and taxonomies. An introduction to classification techniques*. Sage University Paper, Series Quantitative Applications in the Social Sciences no. 102, 90 p.
- BAYLISS B. (1993) "Industry, Industrial Location and the Role of Transport in a Single European Market", in POLAK, HEERTJE (ed.) *European Transport Economics*, Blackwell, Oxford , p. 266-286
- BAZIN S. (2000), *Stratégies logistiques des entreprises et analyse spatiale: une réflexion*. Colloque de l'ASRDLF, Crans-Montana, 6-9 septembre, 20 p.
- BECKOUCHE P., DAMETTE F. (1993), « Une grille d'analyse globale de l'emploi. Le partage géographique du travail », *Economie et Statistique*, n 270, p. 37-50
- BELLET M., COLLETIS G., LUNG Y. (éd.) (1993) "Economie de proximités", *Revue d'Economie Régionale et Urbaine 3*
- BELLET M., KIRAT T., LARGERON C. (éd.) (1998), *Approches multiformes de la proximité*. Paris: Hermès
- BIENCOURT O., FAVEREAU O., EYMARD-DUVERNAY F. (1990), *Concurrence par la qualité et viabilité d'un marché. Le cas du transport routier de marchandises.*, FORUM Université Paris X, rapport pour le Commissariat Général au Plan, novembre, 39 p. + annexe
- BLANQUART C. (1998), *Infrastructures de transport et développement ; l'apport de l'économie des réseaux. Application aux zones littorales du Nord-Pas-de-Calais et du Kent*. Thèse de doctorat en économie appliquée, Université de Lille I et INRETS-TRACES, juillet
- BOLIS S., MAGGI R. (1999), *Modelling the transport and logistics choice of a shipper*, Materials of the National Research Programme NRP 41, Volume M8, Fond National de la Recherche, Berne (Suisse), 77 p.
- BOLTANSKI L., THEVENOT L. (1991), *De la justification. Les économies de la grandeur*. Gallimard, 483 p.
- BONNAFOUS A. (1990), « Mutation des systèmes de transport et radialisation de l'espace », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n 2, p. 307-315
- BROUSSEAU E., RALLET A. (1997), Le rôle des technologies de l'information et de la communication dans les changements organisationnels, in: GUILHON B., HUARD P.,

- ORILLARD M., ZIMMERMANN J.B. (éd.), *Economie de la connaissance et organisations*. Paris: L'Harmattan, p. 286-309
- BROWNE M. (1993), "Logistics strategies in the Single European Market and their spatial consequences", *Journal of Transport Geography* Vol. 1 no. 2, juin, p. 75-85
- BRUINSMA F., NIJKAMP P., VRECKER R. (2000), *Spatial planning of industrial sites in Europe: a benchmark approach to competitiveness analysis*. Free University of Amsterdam, Department of Spatial Economics, 28 p.
- BURMEISTER A. (2000), "Accessibility versus Proximity in Production Networks", in: Green M., McNaughton R., *Industrial Networks and Proximity*., Ashgate, Chap. 3, p. 47-68
- BURMEISTER A., COLLETIS-WAHL K. (1997), "Les interactions production-transport-espace: quelle(s) logique(s) de proximité(s) ?", *Revue d'Economie Régionale et Urbaine* 3, p. 363-386
- CLAVAL P. (1977), "Les réseaux de circulation et l'organisation de l'espace : les fondements de la théorie de la région polarisée", *Transports et voies de communication*, Dijon, Université de Dijon / Association Interuniversitaire de l'Est (Colloque de Dijon, 14-15 mars 1975), p. 355-364
- DELATTRE M., EYMARD-DUVERNAY F. (1983), « Sept catégories d'entreprises pour analyser le tissu industriel », *Economie & Statistique*, n° 159, octobre 1983
- DUONG P. (1998), *Externalisation de la logistique : l'émergence d'un nouveau marché ?* 8th World Conference on Transport Research, Anvers, 12-13 juillet, 12 p.
- ESCOFIER B., PAGES J. (1998), *Analyses factorielles simples et multiples. Objectifs, méthodes et interprétation*. Dunod, 3^e éd. 1284 p.,
- FESER E. J., BERGMAN E. M. (2000), « National industry cluster templates: a framework for applied regional cluster analysis », *Regional Studies*, Vol. 34 no. 1, p. 1-19
- FRIGANT V. (1996), "Les espaces du juste-à-temps. Une approche en termes de proximités", *Revue d'Economie Régionale et Urbaine* n° 4, p. 777-794
- GADILLE M., D'IRIBARNE A. (2000), *Les PME et les NTIC en réseaux: modalités d'usages externes et ressources mobilisées*, Séminaire interdisciplinaire UTC, Compiègne, 24-27 janvier 2000
- GIGON N. (1999), *Les géographies de la grandeur et la transition du système de production alimentaire suisse*, Thèse de géographie, Université de Fribourg (Suisse), 183 p
- GIRAULT M. (2000), "Le programme de recherche REDEFINE ou comment analyser l'organisation logistique d'un secteur" *Notes de synthèse du SES*, mars-avril
- GIRAULT M., LERAY F., "A la recherche des familles logistiques" *Notes de synthèse du SES*, juillet-août
- GORGEU A., MATHIEU R. (1991), *Les pratiques de livraisons en juste-à-temps en France chez les fournisseurs et constructeurs automobiles*, CEE, Rapport de recherche n° 41, Noisy, 78 p.
- GUILBAULT M., PIOZIN F., RIZET C. (2000), *Préparation d'une nouvelle enquête auprès des chargeurs. Résultats de l'enquête test Nord-Pas-de-Calais*. Rapport de recherche, INRETS, avril, 138 p.
- GUILBAULT M. (1994), *Quels besoins pour les chargeurs ? Variété de la demande et choix de transport*, Rapport INRETS n° 173, mai, 71 p. + annexes
- HAKANSSON H. (éd.) (1987) *Industrial Technological Development. A Network Approach*. Routledge, London

- HAUBOLD V., STAHL D. (1994), « Lean Production in der Industrie. Implikationen für die Speditionsbranche », *Internationales Verkehrswesen*, 46 (1994) 6, p. 317-325
- HERAN F., KRIFA H. (1993), *Stratégies des multinationales dans le Nord-Pas-de-Calais*, rapport final, IFRESI-CLERSE, Université Lille I, 106 p.
- HUIJBREGTS P., WEIJERS S., JANSSEN B. (1996), *A Comparison of Logistics Strategies and Structures of Freight Flows of Grocery Retailers in Retail in Four European Countries*, NECTAR Workshop, Mons (Belgique), octobre, 59 p.
- JAEGER C., ABECASSIS C., CABY L. (2000), *Technologies d'information et modes de coordination: l'exemple de la filière habillement en France et aux US*, Séminaire CNET "Internet et l'entreprise", Issy-les-Moulineaux, 12 mai 2000, 33 p.
- JAMBU M. (1989), *Exploration informatique et statistique des données*. 505 p.
- JANSSEN B., MACHIELSE K., DE RUYTER P. (1989), *Logistics, Flexibility and the Control of Production Processes. The rise of a new industrial landscape in the Netherlands ?*, TNO Institute of Spatial Organization, INRO-TNO, Delft, Pays-Bas, 23 p.
- JOIGNAUX G., KAPROS S. (1994), « Les territoires de la logistique : le cas du Nord-Pas-de-Calais », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n° spécial "Transport et congestion spatiale"
- KALSAAS B.T. (1995) *Transport in industry and locational implications: 'just-in-time' principles in manufacturing, generation of transport and the relative impact on location. Scandinavian and Japanese experiences*. Thèse de doctorat, Université de Trondheim, Norvège
- KAPROS S. (1993), *Logistique et restructuration de l'espace dans le Nord-Pas-de-Calais*, Thèse de doctorat, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, juillet, 360 p.
- KASPAR C., LAESSER C., MEISTER J. (2000), *Verladerverhalten*, Programme National de Recherche 41 "Transport et Environnement", Bericht B1, Berne
- LAINÉ F. (1999), « Logiques sectorielles et nomenclature d'activités » *Economie et Statistique* n° 323, p. 95-113
- LEBART L., MORINEAU A., PIRON M. (2000), *Statistique exploratoire multi-dimensionnelle*. Dunod, 3^e éd., 439 p.
- LERAY F., POUDEVIGNE P. (2000), « Liens entre activité économique et transport de fret à l'horizon 2005, projections européennes », *Notes de synthèse du SES*, juillet-août
- LOMBARD J. (1994), « Une géographie des dépendances : les artisans-routiers du Nord-Pas-de-Calais dans les réseaux d'entreprises de transport de marchandises », *Transport*, n° 363, p. 21-25
- LUNDVALL B.A. (éd.) (1992), *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter
- LUNG Y. (éd.) (1997), *Organisation spatiale et coordination des activités d'innovation des entreprises*. Rapport de recherche (2 vol.), Paris: Commissariat Général au Plan, October
- MAIER G., BERGMAN E. M. (2000), *Trade and transport choices of member firms in major industrial clusters*, 6th RSAI World Congress, Lugano, May
- MASKELL P. (1998), « Low-tech competitive advantages and the role of proximity: the Danish wooden furniture industry », *European Urban and Regional Studies*, vol. 5 no. 2, p. 99-118

- MOATI P., MOUHOUD E.M. (1992), *Les transports et les télécommunications dans l'arbitrage entre modes d'organisation de la production*. Rapport de recherche PREDIT, décembre, Paris, 168 p.
- MOULAERT Frank, SWYNGEDOUW Erik, WILSON Patricia (1988), « Spatial Responses to Fordist and Post-Fordist Accumulation and Regulation », *Papers of the Regional Science Association*, vol. 64, p. 11-23
- NEIBERGER C. (2000), *Location Networking in the German Food Sector, Using New Logistical Systems to Integrate Production and Distribution*. 40^e Congrès Européen de la RSA, Barcelone, 29 Août – 1^{er} Sept.
- PACHE Gilles (1994), *La logistique : enjeux stratégiques*, Vuibert Entreprise, 186 p.
- PARAT E. (1997), *Les stratégies de flexibilité adoptées par les protagonistes d'un secteur en crise: cas de la filière Textile-Habillement-Distribution française*, Thèse de doctorat, Université Paris-Nord, mai, 627 pages
- PARAT Elisabeth (1998), *La filière Textile-Habillement-Distribution*, Centre d'Etudes de l'Emploi, Dossier 15, La Documentation Française
- PAVITT K. (1984), "Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory", *Research Policy*, 13 (1984) p. 343-373
- PICON A., VELTZ P. (1994), « L'informatique et les nouveaux modèles d'organisation dans l'industrie », *Annales des Ponts et Chaussées*, n° 69-70
- PORTER M. (1998), "Clusters and the New Economics of Competition", *Harvard Business Review*, November-December, p. 77-90
- RALLET A. (1999), *L'économie de proximités*, Ecole Chercheurs INRA "Economie spatiale et régionale", Le Croisic, décembre
- ROMESBURG H.C. (1984), *Cluster analysis for researchers*. Krieger Publishing Co., Malabar, Florida, 334 p.
- ROUCHAUD D. (2000), "L'analyse REDEFINE par groupe de produits", *Notes de synthèse du SES*, mars-avril
- SALAI R., STORPER M. (1993), *Les mondes de production. Enquête sur l'identité économique de la France*. Editions de l'EHESS, 467 p.
- SAMII A.K. (1997), *Mutations des stratégies logistiques en Europe*. Nathan, 320 p.
- SESSI (1999), *Technologies et société de l'information*, Ministère de l'Economie et des Finances, Secrétariat d'Etat à l'Industrie, édition 1999, 189 p.
- TALBOT D. (1998), *Les principes institutionnalistes des dynamiques industrielle et spatiale. Le cas du groupe Aérospatiale*, Thèse de doctorat en sciences économiques, Université des Sciences Sociales de Toulouse, 15 décembre 1998, 342 p.
- TARONDEAU J.-C. (1982), *Produits et technologies. Choix politiques de l'entreprise industrielle*, Dalloz, collection Gestion Management, Paris, 222 p.
- TAVASSZY L. (2000), *Aggregate modelling of logistics networks*. NECTAR Cluster 2 Workshop, Siena (Italie), mars
- THIERSTEIN A., SCHNELL K.-D. (1998), *Corporate strategies, freight transport and regional development*, 38th ERSACongress, Vienne (Autriche), août
- THIERSTEIN A., SCHNELL K.-D., SCHWENGLER U. (1999), *Unternehmensstrategien und Güterverkehr. Wirkungen und Zusammenhänge - gezeigt am Beispiel der Region Zug*, Programme national de Recherche 41 "Transport et environnement", Bericht B3, Berne, 71 p. + annexes

- VAN GEENHUIZEN M., VAN DER KNAAP B. (1994) "Dutch Textile Industry in a Global Economy", *Regional Studies* 28(7), p. 695-711
- VELTZ P. (1993), « D'une géographie des coûts à une géographie de l'organisation. Quelques thèses sur l'évolution des rapports entreprises-territoires », *Revue Economique*, vol. 44 n° 4, juillet, p. 671-684
- VELTZ P., ZARIFIAN P. (1993), « Vers de nouveaux modèles d'organisation de la production ? », *Sociologie du Travail*, vol. XXXV, n° 1
- WOODWARD J. (1965), *Industrial Organization: Theory and Practice*, Oxford University Press, 2nd edition 1980, 281 p.

Liste des tableaux et figures

Tableau 1 - Nomenclature Statistique Transport (NST).....	6
Figure 2 - Typologie des systèmes de production	10
Figure 3 - Les modèles de production de la firme	12
Tableau 4 - Distribution des groupes de familles logistiques dans les 14 groupes de produit REDEFINE.....	14
Figure 5 - Configurations spatiales des firmes (Bolis/Maggi, 2000).....	15
Tableau 6 - Survey des typologies – tableau de synthèse.....	17
Tableau 7 - Critères de différenciation des organisations logistiques et productives – premier inventaire	19
Tableau 8 - Composition de l'échantillon d'établissements	20
Encadré 9 - Liste des 59 variables nominales	22
Tableau 10 - Corrélation des variables avec le secteur.....	26
Figure 11 – Histogramme des 25 premières valeurs propres	28
Figure 12 - Plan factoriel des variables production (axes 1 et 2)	29
Figure 13 - Plan factoriel des variables production (axes 1 et 3)	30
Figure 14 - Plan factoriel des variables production (axes 2 et 4)	31
Tableau 15 - Variables utilisées dans l'ACM « Logistique-transport »	32
Tableau 16 - Histogramme des 35 premières valeurs propres	33
Figure 17 - Plan factoriel des variables logistiques (Axes 1 et 2)	34
Figure 18 - Plan factoriel des variables logistiques (Axes 3 et 4)	35
Tableau 19 - Variables utilisées dans l'AFM	36
Figure 20 - Plan factoriel (Axes 1 et 2)	37
Figure 21 - Plan factoriel (Axes 2 et 3)	38
Figure 22 - Plan factoriel (axes 3 et 4)	39
Figure 23 - Plan factoriel (axes 4 et 5)	40
Figure 24 - Relation entre facteurs globaux et axes partiels	41
Tableau 25 - Synthèse des principaux critères de typologie révélés par les analyses factorielles	42
Figure 26 - Les dimensions de la proximité géographique	45
Figure 27 - Les dimensions circulatoires de la proximité.....	45
Tableau 28 - La diffusion du JAT.....	47
Tableau 29 - La relation accessibilité – JAT	47
Figure 30 - Une typologie conceptuelle des modes de coordination.....	49
Tableau 31 - Résultats de la typologie.....	50
Tableau 32 - Le JAT selon la typologie	52
Figure 33 - Modes de coordination et formes associées de circulation	53
Tableau 34 - Synthèse des logiques de circulation	56
Tableau 35 - Ventilation des groupes de produits NST selon les mondes de production	57
Tableau 36 - Ventilation des groupes de produits NST selon l'échelle de la production	59
Tableau 37 - Ventilation des groupes de produits NST selon le type de clients	60
Tableau 38 - Ventilation des groupes NST selon les pratiques de juste-à-temps	62
Tableau 39 - Critères de différenciation des familles logistiques et variables envisageables	63

Table des matières

SYNTHÈSE DES RÉSULTATS	I
1. PRÉSENTATION DE LA RECHERCHE.....	2
2. DES TYPOLOGIES INDUSTRIELLES AUX TYPOLOGIES LOGISTIQUES : PROBLÉMATIQUE ET MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE.....	4
2.1. LES LIMITES DES TYPOLOGIES EXISTANTES.....	4
2.1.1. <i>Des nomenclatures fondées sur les caractéristiques physiques des produits</i>	5
2.1.2. <i>Les fondements analytiques d'une nouvelle typologie</i>	8
2.2. TYPOLOGIES INDUSTRIELLES, TYPOLOGIES LOGISTIQUES, UNE ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE.....	9
2.2.1. <i>Les typologies fondées sur les processus de production</i>	9
2.2.2. <i>Les typologies « théoriques » : Les typologies conventionnalistes</i>	11
2.2.3. <i>Les typologies logistiques “pragmatiques”</i>	13
2.3. MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE.....	19
2.3.1. <i>Présentation de l'enquête</i>	20
2.3.2. <i>Présentation des variables</i>	21
3. LE LIEN ENTRE ORGANISATION INDUSTRIELLE ET ORGANISATION LOGISTIQUE À TRAVERS L'ANALYSE DE DONNÉES D'ENQUÊTE.....	24
3.1. PRÉSENTATION DE LA DÉMARCHE D'ANALYSE : L'ANALYSE DES CORRESPONDANCES MULTIPLES.....	24
3.2. LA RELATION ENTRE LES VARIABLES ET L'APPARTENANCE SECTORIELLE	25
3.3. L'ANALYSE DES VARIABLES SIGNALÉTIQUES.....	27
3.4. L'ANALYSE DES VARIABLES DÉCRIVANT LA PRODUCTION ET SON ORGANISATION	27
<i>Facteur 1 : l'échelle de production</i>	29
<i>Facteur 2 : la nature de la demande</i>	29
<i>Facteur 3 : la nature des ressources.....</i>	30
<i>Facteur 4 : concentration de la clientèle.....</i>	31
3.5. L'ANALYSE DES VARIABLES DES GROUPES LOGISTIQUE ET TRANSPORT	32
<i>Facteur 1 : le juste-à-temps.....</i>	33
<i>Facteur 2 : les modes de transport</i>	34
<i>Facteur 3 : le secteur mécanique.....</i>	34
<i>Facteur 4 : l'organisation logistique.....</i>	35
3.6. UNE ANALYSE DE L'ENSEMBLE DES VARIABLES PAR L'ANALYSE FACTORIELLE MULTIPLE	35
<i>Le premier facteur global : JAT et modes de transport</i>	36
<i>Le deuxième facteur global : l'échelle de production.....</i>	37
<i>Le troisième facteur global : la nature des ressources.....</i>	38
<i>Le quatrième facteur global : le recours aux modes non exclusivement routiers</i>	39
<i>Le cinquième facteur global : la relation avec la demande</i>	39
3.7. LES PRINCIPAUX CRITÈRES DE TYPOLOGIE RÉVÉLÉS PAR LES ANALYSES FACTORIELLES.....	42
4. JUSTE-À-TEMPS, STRATÉGIES LOGISTIQUES ET RÔLE DU TRANSPORT : UNE TYPOLOGIE EN TERMES DE « MONDES DE PRODUCTION »	43
INTRODUCTION	43
4.1. LE RÔLE DE LA LOGISTIQUE ET DU TRANSPORT DANS LES SYSTÈMES DE PRODUCTION.....	44
4.1.1. <i>Une conceptualisation alternative de l'espace.....</i>	44
4.1.2. <i>De l'accessibilité à la proximité</i>	45
4.2. RELATIVISER LA CONTRAINTES TRANSPORT : QUELQUES RÉSULTATS EMPIRIQUES.....	46
4.2.1. <i>La diffusion limitée du juste-à-temps.....</i>	46

4.2.2. <i>L'absence de lien direct entre juste-à-temps et accessibilité</i>	47
4.3. LA VARIÉTÉ DES LOGIQUES DE PRODUCTION ET DE CIRCULATION : UNE TYPOLOGIE.....	48
4.3.1. <i>Une typologie conceptuelle des modes de coordination</i>	48
4.3.2. <i>Une application de la typologie : résultats empiriques</i>	49
4.4. JAT ET LOGIQUES DE CIRCULATION : LES ENSEIGNEMENTS DE LA TYPOLOGIE.....	52
CONCLUSION.....	54
5. ENSEIGNEMENTS ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE.....	55
5.1. DES MONDES DE PRODUCTION AUX LOGIQUES DE CIRCULATION : UNE SYNTHÈSE	55
5.2. LES CRITÈRES FONDAMENTAUX DE DIFFÉRENCIATION DES LOGIQUES DE CIRCULATION ET COMMENT LES INTÉGRER DANS LA NOMENCLATURE	58
5.2.1. <i>L'échelle de production</i>	58
5.2.2. <i>La variété de la production</i>	59
5.2.3. <i>La nature de la demande</i>	60
5.2.4. <i>La nature des ressources</i>	61
5.2.5. <i>La production en juste-à-temps</i>	61
5.2.6. <i>Enseignements pour la NST</i>	62
5.3. QUELQUES PISTES POUR DES RECHERCHES FUTURES	63
ANNEXES	65
A1 : GUIDE D'ENTRETIEN DE L'ENQUÊTE « INTERACTIONS PRODUCTION-TRANSPORT »	66
A2 : PLAN DE CODAGE DE L'ENQUÊTE « INTERACTIONS PRODUCTION-TRANSPORT »	80
A3 : TRIS À PLAT DE L'ENSEMBLE DES VARIABLES DISPONIBLES	87
A4 : TRIS CROISÉS SECTEUR * AUTRES VARIABLES NOMINALES.....	99
A5 : RÉSULTATS DE L'ANALYSE EN CORRESPONDANCES MULTIPLES DES VARIABLES DE PRODUCTION (COMPLÉMENTS)	110
A6 : RÉSULTATS DE L'ANALYSE EN CORRESPONDANCES MULTIPLES DES VARIABLES LOGISTIQUES (COMPLÉMENTS)	114
A7 : RÉSULTATS DE L'ANALYSE FACTORIELLE MULTIPLE DE L'ENSEMBLE DES VARIABLES (COMPLÉMENTS) ..	118
BIBLIOGRAPHIE.....	119
LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES.....	124
TABLE DES MATIÈRES	125