



LE PROGRAMME DE RECHERCHE « REDEFINE » OU COMMENT ANALYSER L'ORGANISATION LOGISTIQUE D'UN SECTEUR

Maurice GIRAULT

Le SES a participé avec l'INRETS à un programme de recherche européen lancé par la Commission européenne. Les résultats de cette recherche seront présentés dans plusieurs notes de synthèse, dont quatre dans le présent numéro.

Cette première note présente la méthodologie utilisée dans l'approche macro-économique pour analyser l'organisation logistique de chaque entreprise ou secteur et l'évolution de cette organisation. Sont ainsi indiqués, dans une première partie, les ratios et agrégats qui permettent de quantifier cette description puis, dans une deuxième partie, les quatre éléments dont dépend principalement l'organisation logistique : la localisation des usines, l'ordonnement des approvisionnements, leur programmation et les transports.

Quelques résultats généraux sont soulignés : la concentration industrielle contribue beaucoup à l'augmentation des distances de transport, l'organisation en « juste à temps » se répand tout en incitant à une plus grande rationalisation des transports ... L'évolution des organisations logistiques privilégie de plus en plus le transport routier, dont l'efficacité continue d'augmenter.

Le programme de recherche Redefine propose une analyse des déterminants logistiques des transports de marchandises dans cinq pays, en combinant une approche macro-économique quantitative avec une approche micro-économique plus qualitative. L'objectif est de rechercher les moyens d'action qui permettraient de générer moins de transports ou de limiter leurs effets négatifs, sans nuire à la croissance économique.

L'approche macro-économique porte sur l'économie de cinq pays européens : Allemagne, France, Pays-Bas, Royaume-Uni et Suède, chacune étant analysée en quatorze secteurs d'activité économique. Pour chaque pays, la production de chaque secteur est décrite et analysée le long d'une chaîne qui commence à la production en valeur, à laquelle correspond une production en tonnage, elle-même analysée sous l'angle du nombre de tonnes transportées et manipulées, depuis le lieu de production jusqu'au client final, via plusieurs modes éventuels et en passant parfois par un entrepôt. Cela se traduit, enfin, par des tonnes-kilomètres réalisées et leur conséquence en termes de circulation des poids lourds. Quatorze ratios décrivent les différents stades de l'organisation logistique d'un secteur.

LE SCHÉMA D'ANALYSE DES LIENS ENTRE LA PRODUCTION INDUSTRIELLE, LA DISTRIBUTION ET LA DEMANDE DE TRANSPORT

Le cadre de cette analyse, présenté et illustré sur le schéma ci-après, montre comment, en partant de la valeur des marchandises produite par chaque secteur, une série de ratios et d'agrégats décrit l'organisation logistique et permet, finalement, de déterminer le trafic des camions.

- La valeur à la tonne ou *densité de valeur* permet de traduire la valeur de la production en *tonnage produit*.

**Les ratios
et agrégats
du programme
de recherche
Redefine**

NOTES
DE SYNTHÈSE
DU SES



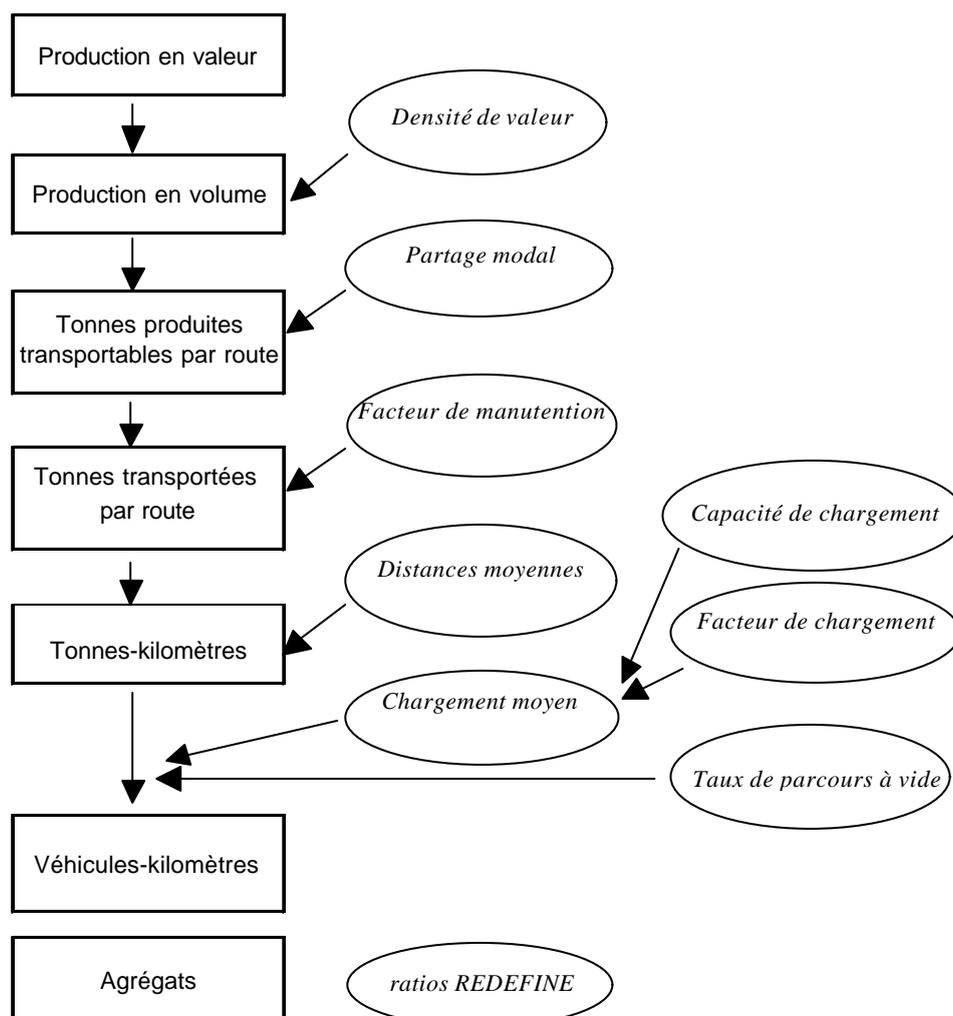
2000
MARS
AVRIL



LOGISTIQUE

- Le « *facteur de manutention* » traduit le ratio entre tonnes produites et tonnes chargées, la marchandise produite pouvant être successivement chargée sur plusieurs moyens de transport jusqu'à sa destination finale. Le même envoi peut donc être enregistré plusieurs fois pendant qu'il progresse le long de la chaîne d'approvisionnement. Le « *facteur de manutention* » mesure ce « *comptage multiple* » et constitue un indicateur approximatif du nombre de maillons de la chaîne d'approvisionnement.
- Le *partage modal* donne la part de la route en tonnage dans l'ensemble des modes de transport.
- La *distance moyenne* de transport correspond à la longueur moyenne des différents maillons de la chaîne d'approvisionnement.
- Le *facteur de chargement* mesure le rapport des tonnes chargées à la capacité de chargement ou charge utile d'un véhicule.
- Le *chargement moyen* est la moyenne des tonnes transportées, pondérée par le nombre de kilomètres effectué en charge. Avec le *taux de parcours à vide*, il constitue l'intermédiaire de calcul du trafic des poids lourds (mesuré en véhicules-kilomètres).
- Le *taux de parcours à vide* correspond au pourcentage de kilomètres parcourus à vide.

Schéma 1 : Liens entre activité économique et transport de marchandises



LOGISTIQUE

Ces ratios sont renseignés pour les quatorze secteurs à partir de diverses sources statistiques : comptabilité nationale, douanes, statistiques spécifiques aux secteurs des transports pour les tonnes transportées et les distances moyennes ... ; ils sont calculés de cinq ans en cinq ans de 1980 à 1995, dans les cinq pays. Ces résultats, français et européens, sont présentés dans les trois notes de synthèse suivantes.

L'ANALYSE DES ORGANISATIONS LOGISTIQUES ASSOCIÉES À LA PRODUCTION INDUSTRIELLE ET À SA COMMERCIALISATION

Caractériser l'organisation logistique d'un secteur

Les ratios caractérisent l'organisation logistique d'un secteur ; leur évolution reflète et explique les changements de cette organisation. Quatre niveaux¹ peuvent être distingués : l'organisation logistique de la production ; la réorganisation des chaînes d'approvisionnement et de distribution ; la programmation de la production et des livraisons ; l'organisation du transport. Un cinquième niveau, non repris ici, correspond aux changements dans l'élaboration et le *design* des produits qui sont parfois introduits pour améliorer l'organisation logistique de l'ensemble de la chaîne de production - distribution.

La diminution du nombre des usines et des entrepôts affecte le nombre et la longueur des maillons de la chaîne de transport

La restructuration des systèmes logistiques

La tendance à la concentration spatiale est manifeste dans tous les secteurs, pour les usines comme pour les entrepôts. Cela se traduit par la réduction du nombre d'unités de production et/ou par la spécialisation de ces unités de production, chacune fournissant une aire de marché plus vaste, et ce d'autant plus qu'augmente le nombre de références, c'est-à-dire de variétés de chaque produit. Ce facteur de concentration constitue l'une des causes majeures de la croissance des transports de marchandises.

Un indicateur de concentration industrielle peut être obtenu en comparant la croissance de la production industrielle (en monnaie constante) avec l'évolution du nombre d'usines.

Production industrielle, nombre d'usines et indice de concentration

	1985-1995		1985-1993	1980-1990
	Suède	Pays-Bas	Allemagne (a)	Royaume-Uni (b)
Production totale	8,8%	17,1%	5,8%	10,4%
Nombre d'usines	-4,4%	-6,6%	0,3%	-32,1%
Indice de concentration	35,0%	25,3%	5,5%	62,5%

(a) Il s'agit de la République fédérale avant la réunification.

(b) Le tableau ci-dessus dénombre les usines des cinq plus grandes entreprises de chaque secteur, avec un chiffre d'affaires annuel en 1990 de 500 millions de livres ou davantage.

Ce chiffrage indicatif montre une forte tendance à la concentration dans trois pays : Royaume-Uni, Suède et Pays-Bas, alors qu'elle est très faible en Allemagne. Cette concentration concerne plus particulièrement tel ou tel secteur selon les pays.

Les données françaises font apparaître un double phénomène : concentration des plus grandes entreprises et, simultanément, augmentation du nombre d'établissements industriels.

¹ Cette note s'appuie ici sur les rapports d'étape de la recherche et sur le texte « Key logistical trends in UK » de James Cambell et du professeur Alan Mc Kinnon de l'Université Herriot Watt d'Edimbourg : « draft » d'août 1997.



LOGISTIQUE

La réduction du nombre d'entrepôts est encore plus forte. C'est ce qu'indique l'enquête mentionnée par le professeur Mac Kinnon, le phénomène étant plus particulièrement marqué dans certains secteurs : la chimie et la pharmacie, les matériaux de construction, l'industrie papetière et l'édition, la construction de matériels électriques et l'électronique, l'agro-alimentaire et la construction automobile. L'organisation évolue vers des entrepôts centraux, à partir desquels une distribution « éclatée » est effectuée.

Une autre tendance très répandue diminue le besoin de stockage : lorsque ce sont les commandes qui génèrent les ordres de production puis de livraison.

La forte augmentation des distances moyennes de transport

Ce mouvement de concentration et de spécialisation provoque partout une forte augmentation des distances moyennes de transport : de 24% au Royaume-Uni sur la période 1985-1995, 29% aux Pays-Bas, 37% en France et en Suède et seulement de 4% en Allemagne où la concentration progresse moins.

La réorganisation des chaînes d'approvisionnement et de distribution

La réorganisation des chaînes d'approvisionnement dépend de la désintégration verticale du processus de production, de la réduction du nombre de fournisseurs ou, plus rarement, de leur multiplication. Ces évolutions sont en cours avec des conséquences importantes sur les flux de produits.

La « désintégration verticale » correspond à un recentrage sur l'activité qui constitue le cœur du métier - la production industrielle - les autres activités étant sous-traitées : cela multiplie le nombre de maillons des chaînes d'approvisionnement et de distribution. C'est particulièrement le cas de l'industrie automobile, de l'électronique et de la mécanique, avec une multiplication des niveaux de sous-traitance, chacun d'eux ayant aussi une fonction d'assemblage.

L'ensemble des flux générés dépend de trois facteurs : la distance entre les principales unités d'assemblage et l'industriel donneur d'ordre ; les livraisons effectuées en continu ou en navette ; les changements de poids et de volume du produit final.

Le système du « fournisseur unique » constitue un autre facteur d'organisation des entreprises qui se répand depuis une quinzaine d'années. Si toutes ne l'ont pas adopté, il est clair que la tendance générale est à la réduction du nombre de fournisseurs.

La programmation de la production et des livraisons

Développement du « juste à temps » mais aussi augmentation des chargements moyens

La programmation de la production et des livraisons s'analyse principalement en termes de cadence des opérations de production et de distribution des flux de produits entre usines avec plusieurs possibilités : le « juste à temps », la « réponse rapide à la demande » et la livraison avec prise de rendez-vous.

Cette organisation en « juste à temps » s'opère au détriment de la massification des flux et suggère des approvisionnements plus fréquents en petites quantités, générant des trafics supplémentaires. Toutefois, ce point de vue est en grande partie contredit par une étude de Coopers (1995) qui s'appuie sur des entretiens approfondis avec des directeurs logistiques de vingt-cinq grandes entreprises industrielles européennes. Selon cette étude, le « juste à temps n'est qu'une cause marginale de hausse des trafics, en comparaison des autres facteurs de concentration de la production et d'extension des aires de marché ».

Cette organisation favorise la route, plus ponctuelle et plus fiable, par rapport au transport ferroviaire ou fluvial. Mais, les observations rassemblées par la recherche REDEFINE montrent que la multiplication des envois ne se fait pas forcément au détriment du chargement moyen des véhicules routiers, qui augmente de façon générale en Europe.

LOGISTIQUE

L'augmentation générale des chargements moyens

L'augmentation des chargements moyens entre 1980 et 1995

en tonnes

	Royaume-Uni			Pays-Bas			Suède			France		
	rigide	articulés	total	rigide	articulés	total	rigide	articulés	total	rigide	articulés	total
1980	5,3	13,9	8,5	3,5	16	7,4	3,3	21	13,7	3,8	10,7	7,2
1985	5,1	14,6	8,8	3,7	16,1	8,4	3,4	22,5	14,5	3,3	10,5	7,0
1990	4,7	14,5	8,8	4,1	16,5	9,3	3,6	24,4	15,5	3,2	11,2	7,5
1995	4,5	14,4	9,2	4,3	16	10,2	4,5	27,2	17,8	3,5	11,5	8,1

La situation au Royaume-Uni montre que cette hausse des chargements moyens ne résulte pas d'évolution structurelle liée aux pondéreux : on l'observe pour tous les produits, sauf les « autres machines », qui présentent une légère baisse de 2 %. De même, on constate parfois une baisse du chargement des camions, (compensée et au delà par l'augmentation du chargement des véhicules articulés). Ces deux exceptions ne permettent pas de mettre en évidence d'effets néfastes du « juste à temps ». Au contraire, le secteur de l'industrie automobile, où le « juste à temps » est très répandu, présente une hausse des chargements moyens de 17 %.

L'analyse de diverses études et enquêtes par l'université Herriot Watt permet de conclure que le « juste à temps » peut parfois contribuer à la hausse des trafics, mais beaucoup plus rarement et faiblement que ce qui est habituellement supposé ; les chargements moyens augmentent, l'introduction du « juste à temps » se fait presque toujours en réorganisant les transports d'approvisionnement et de distribution et en améliorant leur performance.

Développement de la réponse rapide à la demande...

Les méthodes de programmation évoluent, d'autres organisations apparaissent :

« La réponse rapide à la demande des consommateurs et des détaillants » (« l'ECR » ou « Quick Response and Efficient Consumer Response in Retail Distribution ») a ainsi été adoptée par certaines entreprises depuis quelques années. Cette technique s'est développée dans le commerce de détail pour minimiser les stocks. Les délais de livraison sont passés en moyenne de cinq à sept jours il y a douze ans à deux jours aujourd'hui, répondant ainsi à la demande des détaillants. Cela soulève deux problèmes : des attentes et parfois des embouteillages pour accéder aux quais ou aux locaux de livraison ; une diminution de la taille des envois et du taux de chargement des véhicules. Deux solutions sont envisageables pour pallier ces inconvénients : le transporteur peut regrouper les livraisons vers un détaillant ; les fournisseurs peuvent concentrer leurs livraisons vers un seul centre de distribution qui approvisionne les différents détaillants.

... et des prises de rendez vous pour les livraisons à jour ou heure donnée

Les livraisons sont, de plus en plus, planifiées et effectuées un jour convenu d'avance avec prise de rendez-vous. Une modalité particulière consiste à en informer les consommateurs. Cette planification est conçue de façon à permettre une réduction significative des trafics. L'organisation de la procédure des ordres de commande permet alors d'effectuer les livraisons dans un délai de 24 heures. La tendance récente s'oriente vers des livraisons à une heure fixée ou réservée d'avance. Ceci est plus contraignant pour les fournisseurs et transporteurs, mais apporte une réponse efficace aux problèmes de congestion aux abords des quais de livraison, tout en permettant une coordination entre la livraison « juste à temps » et la réponse rapide à la demande des consommateurs, avec une amélioration de la productivité.



LOGISTIQUE

Les changements dans l'organisation du transport

Le choix des modes de transport

Le choix modal constitue une décision stratégique, rarement remise en cause, sauf lors de la réorganisation du système de production et de distribution. Le recours au rail nécessite des investissements spécifiques tel un embranchement particulier. Il est principalement utilisé pour le transport de produits pondéreux en trains complets, le recours aux wagons isolés diminuant beaucoup.

Une organisation plus efficace des transports routiers

Le recours au transport routier pour compte d'autrui augmente continûment, de façon accélérée depuis 1980 au Royaume-Uni et depuis 1986 en France. De même sont sous-traités l'entreposage, le stockage, la manutention et l'organisation des transports. Cette externalisation permet de se dégager du transport qui nécessite des capitaux importants, en le transformant en coût variable. Même si la distribution locale s'effectue parfois avec des véhicules de l'entreprise, la fonction de distribution est de plus en plus sous-traitée en totalité ; cela est encore plus vrai du transport à longue distance.

Des véhicules de plus grande taille et moins de parcours à vide

Dans ce contexte de recours croissant au compte d'autrui, pour des trajets de plus en plus longs, les parcours à vide diminuent et ce sont les plus grands véhicules qui sont de plus en plus utilisés, à savoir ceux dont le poids maximal autorisé atteint la limite réglementaire (40 tonnes en France, 38 tonnes en Grande-Bretagne) ; les véhicules spécialisés de taille inférieure se développent peu.

La plus grande facilité de manutention qu'apportent les palettes et les « roll-tainers », peut aussi provoquer une diminution du facteur de chargement et du chargement moyen. Certains emballages peuvent engendrer la même évolution.

Enfin, les inconvénients des premiers systèmes de programmation informatisée des itinéraires et des horaires des années soixante-dix, coûteux et peu efficaces, ont été surmontés. Les systèmes utilisés aujourd'hui permettent d'économiser entre 5 % et 10 % des coûts et des distances parcourues.



Au delà de cet article de présentation générale du programme de recherche REDEFINE, les trois autres notes de synthèse présentées dans ce numéro fournissent les résultats macro-économiques généraux :

- les évolutions en France ;
- les principales évolutions pour les cinq pays européens participants ;
- l'analyse par groupe de produits.

Seront ultérieurement présentées :

- l'analyse de l'évolution des distances moyennes ;
- l'évolution des chargements moyens ;
- les évolutions technologiques et les mesures politiques de maîtrise de la circulation des poids lourds ;
- les familles logistiques ;
- l'utilisation de la démarche REDEFINE en projection à l'horizon 2005.