

Synthèse des connaissances

Les bâtiments logistiques

Fonction et impacts sur les territoires

Ce rapport traitant des impacts des bâtiments logistiques a pour objectifs d'apporter un éclairage aux acteurs du territoire sur ce qui peut se « cacher » derrière le terme de bâtiment logistique. Plusieurs questions peuvent se poser concernant la logique d'implantation sur un territoire, les différentes échelles spatiales de la logistique, mais également sur le fonctionnement d'un bâtiment. Tous les bâtiments logistiques ont-ils le même fonctionnement, ont-ils tous le même impact sur le territoire ?

Autant de questions auxquelles cette étude tâche de répondre en donnant dans une première partie un rapide aperçu des implantations logistiques en France et en Europe et en présentant le vocabulaire spatial de la logistique. Le rôle des fonctions logistiques dans l'entreprise est abordé dans la deuxième partie de ce rapport. La troisième partie traite plus particulièrement de la problématique de l'immobilier logistique. La quatrième partie constitue un essai d'analyse statistique des impacts des bâtiments logistiques en termes d'emploi et de flux de véhicules. Enfin la conclusion évoque les enjeux de la logistique.

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| 1. Les implantations logistiques en France et en Europe..... | 5 |
| 2. Le fait logistique..... | 10 |
| 3. L'immobilier logistique..... | 18 |
| 4. Les impacts d'un bâtiment logistique en terme d'emploi et de flux de poids-lourds..... | 27 |
| Conclusion sur les enjeux de la logistique..... | 34 |

Sommaire détaillé

| | |
|---|-----------|
| Définition du terme de "bâtiment logistique" | 4 |
| 1. Les implantations logistiques en France et en Europe | 5 |
| 1.1. Localisation des principales implantations logistiques en Europe | 5 |
| 1.2. Les implantations en France | 5 |
| 1.3. L'emploi dans la logistique en France | 6 |
| 1.4. Les différentes échelles de la logistique | 7 |
| 1.5. Les rayons d'action des bâtiments logistiques | 8 |
| 2. Le fait logistique | 10 |
| 2.1. La place de la logistique et du supply chain management dans l'entreprise | 10 |
| 2.2. Les raisons de l'émergence de la logistique | 10 |
| 2.3. La logistique, système central de management des entreprises | 11 |
| 2.4. La problématique du stock | 12 |
| 2.4.1. L'importance du stock | 12 |
| 2.4.2. Le déploiement du stock dans le réseau de distribution | 13 |
| 2.5. Les réseaux d'entrepôts | 14 |
| 2.5.6. Le réseau « en entonnoir » | 14 |
| 2.5.3 Le réseau type messagerie ou cross-docking | 15 |
| 2.6. Les coûts logistiques | 15 |
| 3. L'immobilier logistique | 18 |
| 3.1. La dynamique et les cycles de construction | 18 |
| 3.2. Les acteurs de l'immobilier logistique | 19 |
| 3.3. Les critères de localisation des bâtiments logistiques | 20 |
| 3.4. Les principales opérations réalisées dans un bâtiment logistique | 21 |
| 3.5. Les principales dimensions et l'organisation interne d'un bâtiment logistique | 22 |
| 3.6. Les différentes catégories d'entrepôts au sens de la réglementation sur les ICPE | 22 |
| 3.7. Les sources de l'obsolescence | 23 |
| 3.8. Le bâtiment logistique et son environnement | 24 |
| 3.8.1. La certification Haute Qualité Environnementale des bâtiments logistiques | 24 |
| 3.8.2. Les parcs d'activités, pour une meilleure maîtrise des nuisances | 25 |
| 3.9. Les prix de l'immobilier logistique | 26 |
| 4. Les impacts d'un bâtiment logistique en terme d'emploi et de flux de poids-lourds | 27 |
| 4.1. Les données à disposition : description de l'échantillon d'étude | 27 |
| 4.1.1. Description générale | 27 |
| 4.1.2. Taille des entrepôts | 28 |
| 4.1.3. La typologie des bâtiments logistique | 29 |
| 4.2. Les résultats sur le calcul de ratios et sur les régressions linéaires | 30 |
| 4.3. Conclusion partielle sur les impacts des bâtiments logistiques | 32 |
| 4.3.1. Les valeurs de ratios | 32 |
| 4.3.2. Hypothèse sur les raisons de la variabilité | 32 |
| Conclusion sur les enjeux de la logistique | 34 |
| Bibliographie | 37 |
| Glossaire | 39 |

| | |
|--|-----------|
| Annexe : Analyse statistique | 40 |
| 1. Objectifs | 40 |
| 2. Les données | 40 |
| 2.1. Description générale | 40 |
| 2.2. Taille des entrepôts | 41 |
| 2.3. La typologie des bâtiments logistiques | 42 |
| 3. Analyse sur l'échantillon complet | 44 |
| 3.1. Le nombre des sites d'industriels avec une activité de production est-il marginal ? | 44 |
| 3.2. Le nombre de sites équipés d'un quai ferroviaire est-il marginal ? | 44 |
| 3.3. Existe-t-il un coefficient d'occupation au sol moyen pour les bâtiments logistiques ? | 44 |
| 3.4. Existe-il un rapport constant entre le nombre de portes à quai et la surface du bâti ? | 46 |
| 3.5. Existe-t-il un lien entre le nombre d'employés et une des caractéristiques physiques de bâtiment ? | 47 |
| 3.6. Existe-t-il un lien entre les flux de véhicules et une des caractéristiques physiques de bâtiment ? | 49 |
| 3.7. Existe-t-il un lien entre le nombre d'emploi et les flux de véhicules ? | 50 |
| 4. Analyse par catégorie d'entrepôt sur un échantillon apuré | 51 |
| 4.1. Amélioration des résultats par la constitution d'un échantillon apuré | 51 |
| 4.2. Analyse par catégorie de logistique | 52 |
| 5. Focus sur deux familles pour l'emploi et les flux de PL | 56 |
| 5.1. Prestataire conditionnés (28 entrepôts) | 57 |
| 5.2. La distribution monoclient (75 entrepôts) | 58 |
| 5.3 Conclusion partielle | 60 |
| 6. Conclusion de l'analyse statistique | 62 |
| 6.1. Les valeurs de ratios | 62 |
| 6.2. Hypothèse sur les raisons de la variabilité | 62 |

Définition du terme de "bâtiment logistique"

Derrière le terme de bâtiment logistique, sont englobés les "entrepôts" et les "plates-formes". Ces termes pouvant revêtir des définitions différentes suivant le type d'acteur, voici les définitions retenues dans ce document. On appellera "entrepôt" un bâtiment logistique dans lequel les marchandises sont stockées plus de 24 heures. Ces entrepôts sont munis d'étagères (« racks ») pour le rangement des palettes ou des colis. On appellera « plates-formes » les bâtiments logistiques dans lesquels les marchandises sont stockées sur une durée de temps très limitée (moins de 24h), et n'effectuent qu'un passage à quai, dans le cadre d'une opération de dégroupage/groupage. Ces plates-formes ne sont pas équipées d'étagères, les marchandises restant sur le quai dans l'attente de leur prise en charge. On note que certains bâtiments logistiques sont pour partie des entrepôts, et pour une autre partie des plates-formes. Ce cas est fréquent dans la grande distribution : les produits alimentaires secs sont entreposés, alors que les produits frais sont traités dans la partie « plate-forme » du bâtiment logistique.

Les entrepôts sont classiquement organisés de la manière suivante :

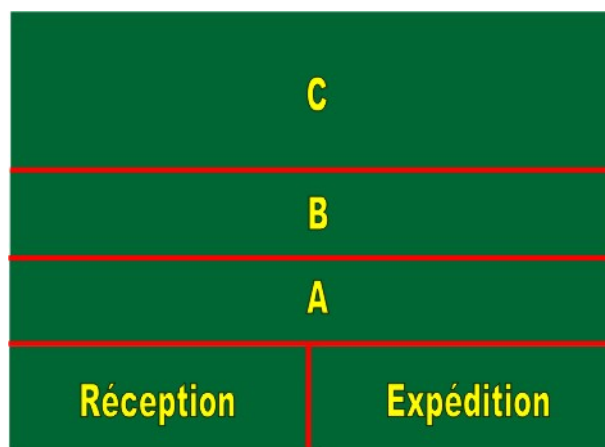


Illustration 1 : organisation d'un entrepôt type

Les lettres A, B et C désignent respectivement les produits à forte, moyenne et basse rotation. Ces produits sont disposés dans l'entrepôt de manière à minimiser les déplacements des caristes. Le type de produit stocké, et sa durée moyenne de stockage (autrement dit son taux de rotation), influencent fortement les trafics engendrés par l'entrepôt.

Une plate-forme de cross-docking, où les marchandises ne font que transiter, est habituellement organisée de la manière suivante :



Illustration 2 : organisation d'une plate-forme de type "cross-docking"

1. Les implantations logistiques en France et en Europe.

Cette première partie a pour objet de donner un rapide aperçu de la répartition des implantations logistiques en France et en Europe, ainsi que d'introduire les différentes échelles des chaînes logistiques, et les rayons d'action des différents types de bâtiments logistiques.

1.1. Localisation des principales implantations logistiques en Europe



Illustration 3 : les pôles et espaces logistiques en Europe – réalisée à dire d'experts - Source : Samarcande

La carte ci-dessus illustre la répartition des implantations logistiques en Europe. De manière générale, à l'échelle européenne, on peut remarquer que les implantations sont situées au niveau des principales métropoles, ce qui souligne l'importance du facteur démographique dans l'implantation des activités logistiques : celles-ci sont en effet dédiées à la desserte soit d'un bassin de consommation, soit d'un réseau d'implantations industrielles liées à un bassin d'emplois. On notera également l'importance des implantations sur le littoral où sont basés les grands ports internationaux et plus particulièrement ceux d'Europe du Nord. A cette échelle, trois axes majeurs se dégagent, le premier et principal entre les Pays-Bas et l'Allemagne, le second en France dans la vallée du Rhône entre Dijon et Marseille, et enfin le troisième également en France entre Le Havre et Paris.

1.2. Les implantations en France

La carte ci-dessous donne une vision globale et synthétique de la localisation des grands entrepôts sur le territoire national.

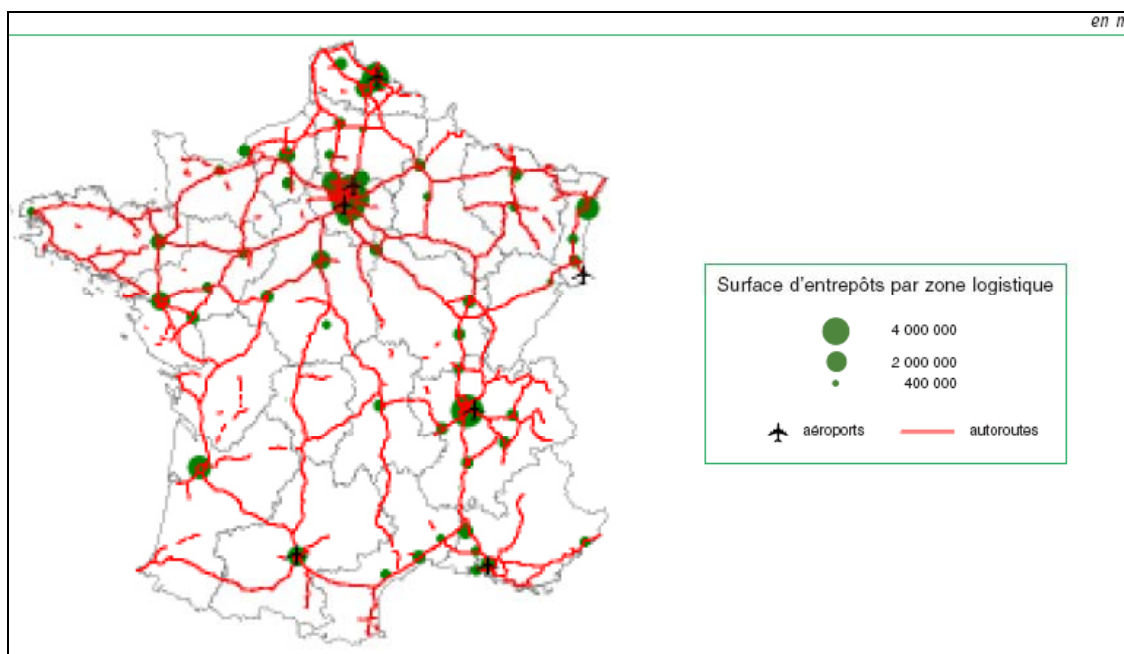


Illustration 4 : carte des surfaces* d'entrepôts en France – Source : MEEDDAT/SoeS, SITADEL, 2007

* mises en chantier entre 1980 et la fin du 1^{er} semestre 2006.

Cette carte met en évidence plusieurs secteurs particuliers :

- les grandes régions logistiques françaises sont la région parisienne, le Nord-Pas-de-Calais et la vallée du Rhône ;
- l'aire logistique Alsace-Lorraine bénéficie de son interface avec l'Allemagne et le Benelux ;
- le Sud-Ouest est dominé par les espaces logistiques toulousains et girondins ;
- le grand Ouest dispose de plusieurs pôles logistiques, mais est néanmoins dominé par Nantes et Rennes.

Comme au niveau européen, on constate à l'échelle nationale une polarisation des implantations logistiques autour des grandes aires métropolitaines desservies par un important réseau d'infrastructures de transport.

1.3. L'emploi dans la logistique en France

La logistique englobe les activités de transport de marchandises et de prestations logistiques (entreposage, manutention, conditionnement et divers services associés). Les effectifs sont estimés à environ 800 000 emplois pour les métiers de prestations logistiques (y compris les fonctions supports) et à 700 000 emplois pour le transport de marchandises, soit un million et demi d'emplois¹ pour l'ensemble des activités logistiques.

Contrairement au transport, les activités de prestations logistiques sont encore majoritairement assurées en interne : les prestataires spécialisés ne représentent en effet que 22 % de l'emploi logistique en 2004 [1]. Les parts des emplois de prestations logistiques, et transport et logistique dans l'emploi total, sont les suivantes :

¹ L'emploi de l'activité logistique a été estimé à partir d'un recensement des métiers caractéristiques de la logistique et des transports dans l'ensemble des entreprises, à partir de leur Déclaration Annuelle de Données Sociales (DADS). Les personnes comptabilisées dans ces chiffres ne travaillent donc pas forcément dans un entrepôt, mais peuvent travailler dans des hôpitaux, des commerces, des usines...

| Secteur d'activité | Part prestations logistiques en % | Part transport et prestations logistiques en % |
|----------------------------|-----------------------------------|--|
| Industrie, hors automobile | 5,5 % | 6,8 % |
| Automobile | 9,3 % | 10,4 % |
| Commerce | 8,8 % | 12 % |
| Dont commerce de gros | 15,2 % | 21,1 % |

Illustration 5 : la part des emplois en logistique dans les secteurs d'activité – Source : MEEDDAT - SOeS [1]

Cinq zones géographiques concentrent 26 % des emplois logistiques : trois d'entre elles entourent Paris, deux sont proches de Lille et de Lyon. On retrouve ainsi les principales régions logistiques, caractérisées par des bassins de population importants et leur positionnement sur les principaux axes européens.

Le taux d'encadrement dans la logistique (hors chauffeurs) est plus faible que dans l'ensemble de l'économie : 9 % contre 18 %. Ce taux atteint 24 % en incluant l'encadrement intermédiaire, contre 38 % dans l'ensemble de l'économie. Les emplois d'ouvriers sont donc majoritaires : préparateurs de commandes, ouvriers du tri, de l'emballage, conducteurs de chariots/caristes dans la logistique et conducteurs routiers et chauffeurs livreurs dans le domaine transport.

Les salaires des métiers de la logistique et du transport sont environ 15 % inférieurs à la moyenne des salaires de l'ensemble de l'économie marchande. Cette différence s'explique par une proportion de cadres moins importante, et dans une moindre mesure par une relative faiblesse des salaires des cadres par rapport à l'ensemble de l'économie.

1.4. Les différentes échelles de la logistique

De manière très générale, la logistique désigne l'ensemble des flux de l'entreprise industrielle, depuis l'acheminement des matières premières jusqu'à la production et à la vente des produits finis. Elle inclut également les circuits de la grande distribution pour approvisionner ses magasins.

Deux types de logistique permettent de comprendre les logiques d'implantation. Il existe en effet une logistique dite endogène, liée au territoire sur lequel elle est implantée (tissu local de production et de consommation), et une logistique exogène, liée à des organisations logistiques extérieures au territoire.

La logistique endogène est la logistique au service des activités locales de production et de consommation, pour leur approvisionnement comme pour la distribution des produits fabriqués, et la logistique induite par la consommation de la population et les activités de commerce et de service.

La logistique exogène est la logistique au service de réseaux d'approvisionnement ou de distribution dépassant largement le territoire considéré, et qui n'a de relation avec le territoire d'implantation que via l'implantation géographique. Ces entreprises recherchent des localisations optimales pour implanter des plates-formes ou entrepôts afin de distribuer leurs produits sur une aire géographique déterminée.

La logistique possède également son propre vocabulaire spatial. On distingue plusieurs niveaux d'implantation logistique [2] :

- établissement ou bâtiment logistique : entrepôt ou installation de tri, nœud d'un réseau pouvant relever d'un prestataire, d'un industriel ou d'un distributeur et pouvant être isolé ou dans un site logistique ;
- zone logistique : zone d'activités spécialisée dans la logistique, délibérément ou de fait qui peut s'appeler, quand elle est développée par des investisseurs ou exploitée de manière intégrée, plate-forme (au sens d'un regroupement de bâtiments logistiques avec services en commun) ou parc logistique ;
- pôle logistique : regroupant divers sites logistiques dans un périmètre localement ;
- aire logistique : à l'échelle d'une métropole, d'une région, voire multi-régionale.

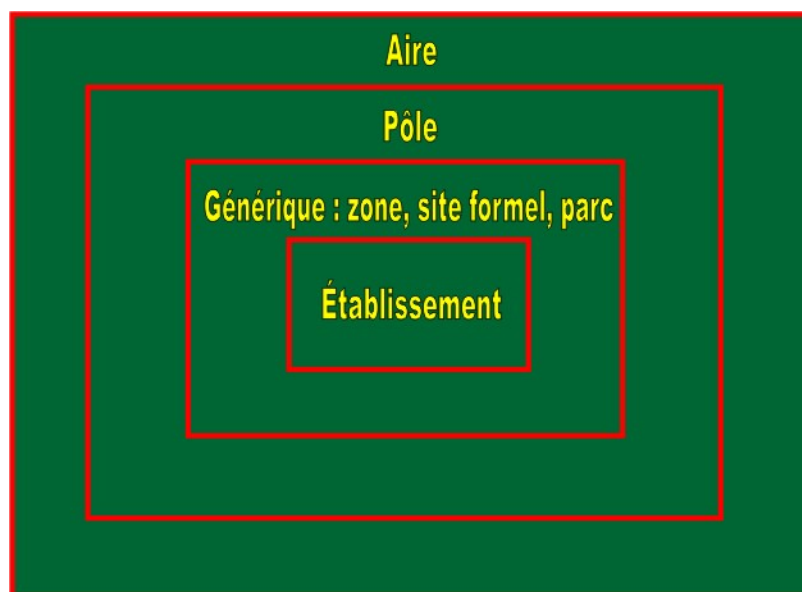


Illustration 6 : le vocabulaire spatial de la logistique

1.5. Les rayons d'action des bâtiments logistiques

Au sein de ces aires logistiques, tous les bâtiments n'ont pas la même vocation en terme de desserte du territoire, ce qui permet notamment de comprendre les logiques d'implantations et les concentrations sur le territoire. Il est ainsi possible de distinguer sept grandes catégories de bâtiments logistiques :

- les entrepôts de distribution (desserte continentale) : ils ont pour vocation à desservir en direct des entrepôts locaux ou des marchés sur tout ou partie de l'Europe. Ces entrepôts, qui stockent majoritairement des produits manufacturés, souvent importés par voie maritime, sont très nombreux dans le Bénélux, près des principaux ports ;
- les plates-formes de groupage-éclatement : ce type de plate-forme vise à grouper des flux ou au contraire à les dégroupier pour les ré-acheminer vers des points de livraison aval (éventuellement avec des opérations de production pour valoriser la rupture de charge) ;
- les entrepôts à vocation régionale ou locale : ces entrepôts visent à stocker des produits pour le marché local (agglomération). Ils sont généralement de plus petite dimension que les entrepôts de distribution ;
- les plates-formes de messagerie : ces plates-formes de groupage/dégroupage sont dédiées au tri des colis de type messagerie ;
- les plates-formes de distribution urbaine (terminal urbain) : ces plates-formes permettent l'acheminement vers une zone urbaine (souvent plate-forme gérant le dernier kilomètre) ;
- les entrepôts de stockage avancé des industriels : ce sont des entrepôts sur lesquels un industriel positionne des stocks afin d'assurer une plus grande réactivité en cas de demande de réapprovisionnement de la part de ses clients ;
- les sites de post-manufacturing : ces infrastructures sont en charge d'effectuer une dernière transformation sur les produits, généralement simple (emballage, décoration, etc.), et offrent ainsi une valeur ajoutée supplémentaire.

Le tableau ci-après donne les caractéristiques des différents types de bâtiments en terme de rayon d'action (NB : ce tableau donne les principaux ordres de grandeur et les cas de figures les plus couramment rencontrés; des contre-exemples aux valeurs données existent bien entendu).

| | Rayon de desserte | Taille de l'entrepôt | Critères de positionnement |
|---|-------------------|----------------------|---|
| Entrepôt de distribution européen | 1000 à 1500 km | ++++ | Proximité d'un port; positionnement du barycentre des entrepôts régionaux. |
| Plate-forme de groupage-éclatement | 800 km | ++ ou +++ | Aux barycentres des sites de production et de distribution |
| Entrepôt à vocation régionale ou locale | 200 km | +++ | Fonction du réseau de magasins |
| Plate-forme de messagerie (hors hubs) | Département | ++ | Proximité d'une agglomération, ou d'industriels dans certains cas |
| Plate-forme de distribution urbaine | 50 km | + | Proximité d'une agglomération |
| Entrepôt de stockage avancé d'un industriel | De 10 à 1000 km | + | Proximité de l'industriel |
| Site de post-manufacturing | 1000 à 1500 km | +++ | Coût des prestations de post-manufacturing; proximité des sites de production et de distribution. |

Illustration 7 : caractéristiques générales des grands types de bâtiments logistiques – Conception : CETE de l'Ouest.

2. La logistique dans les entreprises

2.1. La place de la logistique et du supply-chain management dans l'entreprise

Une entreprise industrielle est partagée en grands départements qui ont chacun leurs objectifs, et leur vision de l'activité de l'entreprise. Ces objectifs peuvent être contradictoires :

- le département en charge de la production recherche une amélioration de la productivité par une uniformisation des produits et des séquences de production en grande série ;
- le département en charge des finances recherche une minimisation de la valeur des stocks, et une minimisation des risques, notamment d'inventus ;
- le département en charge du marketing recherche la satisfaction des besoins des différents segments de la clientèle. Cette logique le poussera à demander une diversification des modèles produits. Le marketing cherchera également à différencier les produits par rapport à ceux de la concurrence. Cela peut influencer notamment le conditionnement des produits ;
- le département en charge des relations commerciales a une demande forte de minimiser les ruptures de stocks, celles-ci se traduisant par des ventes non réalisées, qui se rattrapent rarement. La rupture de stock entraîne de plus l'insatisfaction du client.

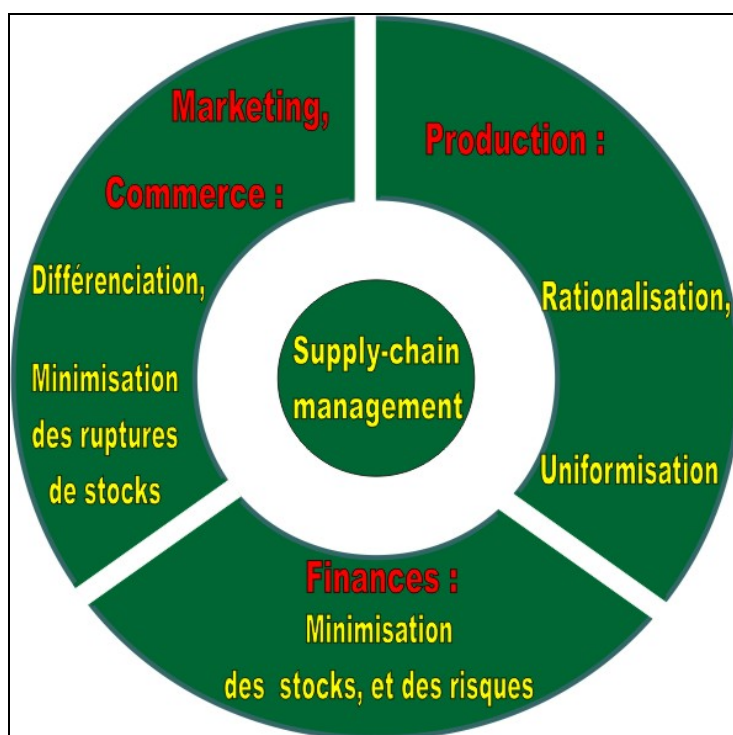


Illustration 8 : la place du supply-chain management dans l'entreprise

Le supply-chain management est une fonction transversale dont le rôle est de trouver et mettre en œuvre les compromis entre ces objectifs contradictoires, en agissant sur les flux de produits et d'informations, depuis l'approvisionnement jusqu'à la distribution des produits finis, en passant par la production.

2.2. Les raisons de l'émergence de la logistique

Le développement de la logistique a été rendu possible par l'émergence des technologies de l'information. Celles-ci ont en effet permis le partage d'informations en temps réel entre les différents départements de l'entreprise, entre ses différents sites géographiques et avec ses partenaires (clients, prestataires, etc.). Ce partage d'information permet notamment la gestion des stocks en temps réel : la direction de l'entreprise ayant la connaissance à tout moment du niveau des stocks, depuis le fournisseur jusqu'au niveau de la distribution, il est

possible de mettre en place un pilotage optimisé du niveau de ses stocks. L'information et sa diffusion occupent une place centrale dans le développement de la logistique.

L'existence de ces nouvelles solutions technologiques, permettant notamment la gestion de stocks en temps réel, a donné de nouvelles opportunités aux différents départements :

- l'optimisation de la gestion des stocks a permis d'améliorer les résultats financiers, et de diminuer le niveau de risque d'inventus ;
- les nouvelles possibilités de la logistique et de la gestion des stocks ont permis aux départements production et marketing de trouver des solutions pour organiser la production et la gestion des stocks afin de combiner, dans une certaine mesure, différenciation, flexibilité et réactivité d'une part, et productivité d'autre part.

La logistique a donc donné aux entreprises de nouveaux leviers de compétitivité, qui leur ont permis de faire face à une concurrence accrue, liée notamment à l'internationalisation des échanges.

2.3. La logistique, système central de management des entreprises

Nous l'avons vu, le supply-chain management est au cœur de préoccupations et objectifs divergents, émanant des différents départements de l'entreprise. Le supply-chain management doit également être présent aux trois niveaux de temporalité du management de l'entreprise : stratégique, tactique et opérationnel.

- *le niveau stratégique* traite des décisions ayant un effet à long terme sur l'entreprise, et affectant son positionnement par rapport à son marché. Par exemple, la reconfiguration des réseaux de distribution, permettant de minimiser le coût global logistique tout en prenant en compte l'évolution des bassins de consommation et de la demande, est une problématique supply-chain d'ordre stratégique ;
- *le niveau tactique* concerne les décisions de moyen terme. Par exemple, le recalage trimestriel du système de prévision des ventes, ou du mode de gestion des stocks, est une décision d'ordre tactique ;
- *le niveau opérationnel* concerne les décisions de court terme. Elles concernent par exemple l'optimisation des flux et du remplissage des moyens de transport.

Le supply-chain management intègre donc les différents départements et fonctions de l'entreprise, aux différentes échelles de temps : il est devenu une composante majeure du système de management des firmes.

Toutes les entreprises n'ont pas le même degré de **maturité logistique** : le niveau de concurrence, le poids du supply chain management dans la performance des entreprises, la taille des entreprises ne sont pas les mêmes dans tous les secteurs et expliquent que les niveaux de maturité soient différents. Quatre niveaux de maturité ou de positionnement logistique sont généralement distingués :

- le premier niveau correspond à une prédominance du transport dans l'approche logistique. La logistique est appréhendée comme un coût supplémentaire. L'objectif de productivité est dominant, dans une logique de flux poussés ;
- le deuxième niveau correspond à l'apparition des objectifs d'amélioration du taux de service, de minimisation des stocks. L'interface flux tirés/flux poussés est prise en charge ;
- le troisième niveau correspond à une logistique tournée vers le service client, s'appuyant sur la transversalité au sein de l'entreprise, la circulation de l'information. Elle se décline aux niveaux stratégiques, tactiques et opérationnels ;
- le quatrième niveau est celui du supply-chain management à proprement parler : il réalise l'intégration verticale, avec les fournisseurs et les clients.

Par exemple, les secteurs de la grande distribution et de l'automobile sont majoritairement au niveau 4 : le niveau élevé de concurrence dans ces secteurs, ainsi que la variété de l'offre exigée par les consommateurs, ont incité les entreprises de ces secteurs à développer une approche logistique poussée. Le secteur du luxe est souvent au niveau 1 : le niveau de concurrence est assez faible, les marges réalisées sont importantes et les enjeux se situent plutôt sur la création et le marketing que sur l'optimisation logistique.

2.4. La problématique du stock

2.4.1. L'importance du stock

Le stock est nécessaire pour éviter toute rupture dans l'offre faite au client, pour les raisons que nous avons vu précédemment. Cependant, le stock est un coût pour l'entreprise : la valeur de la marchandise stockée correspond à autant de fonds qui ne sont pas utilisés pour autre chose. Le stock constitue également un risque : en cas de difficulté sur les ventes, la valeur des marchandises stockées diminue fortement. Le stock est donc autant une nécessité qu'une perte d'efficacité financière, et un risque. L'organisation de la production va viser à le réduire au strict minimum.

Les stratégies de mise en œuvre du stock varient en fonction :

- du délai requis par le client entre la commande et la livraison (appelé « D ») ;
- du délai nécessaire pour l'approvisionnement en matières premières et composants, et pour la production (appelé « P »).

Si $D = 0$, la fabrication est faite sur stock : la production est faite en fonction d'une prévision des ventes, et les produits sont stockés pour être immédiatement disponibles par le client. On parle alors de flux poussés, ou de flux MTS (Make To Stock). C'est le cas des produits de grande consommation vendus en grande surface.

Si $D > P$, la fabrication est faite à la commande. On parle alors de flux tirés, ou MTO (Make To Order). Il s'agit par exemple de la construction navale, des travaux publics, des machines-outils, de la haute couture.

Si $0 < D < P$, l'assemblage est fait à la commande. La production sera alors organisée selon une combinaison de flux tirés et de flux poussés : les principaux éléments constitutifs du produit seront produits en MTS; l'assemblage final sera réalisé en fonction de la demande du client : cela permet de réaliser le modèle demandé, en intégrant la personnalisation demandée par le client. Le domaine de l'automobile est organisé de cette manière : les mêmes composants (châssis, moteur, boîte de vitesses, etc.), produits en MTS, permettent de construire des modèles différents. Souvent, la carrosserie est l'élément différenciant. Celle-ci sera mise en place et personnalisée selon la demande du client.

La frontière entre la fabrication en MTS et la fabrication en MTO est appelée « point de découplage ». Ce point de découplage correspond aussi au moment où la différenciation du produit (en fonction du modèle, de la zone géographique de vente, de la personnalisation demandée par le client, etc.) commence. L'un des objectifs de l'entreprise est de « retarder » le plus tard possible (par rapport au processus de production) cette différenciation : cela permet en effet de diminuer les stocks, tout en améliorant la réactivité. Dans certains cas, les opérations de différenciation, quand elles sont simples, sont réalisées dans les entrepôts logistiques eux-mêmes. On parle alors de « post-manufacturing ».

Exemple : dans le domaine de l'informatique, certains constructeurs stockent des ordinateurs « banalisés » ; en fonction des commandes, ils adaptent les touches, les modes d'emploi et les versions des logiciels au pays de destination. Cela permet d'avoir un seul et même stock pour tous les pays du monde, qui est moins important, pour un même niveau de taux de service, qu'une multitude de stocks dédiés à chaque pays.

Une fois cette stratégie de production mise en œuvre, il reste à déterminer le niveau du stock des flux MTS. Ce choix dépend principalement d'un arbitrage entre taux de service² et niveau de stock. En effet, la baisse du niveau des stocks, si elle est favorable sur le plan financier, accroît les risques de :

- ventes manquées ;
- perte d'espace en linéaire ;
- baisse de part de marché ;
- diminution de la confiance du client ;
- augmentation des coûts logistiques liés à la gestion des ruptures ;
- complexité industrielle liée aux commandes urgentes.

² Le taux de service reflète la probabilité de ne pas tomber en rupture de stock pour un produit donné avant que la prochaine livraison n'arrive. Par exemple, un taux de service de 99,5 % signifie qu'il n'y a que 0,5 % de chance que le stock tombe à 0 avant que le réapprovisionnement n'ait lieu.

Le choix du niveau des stocks est donc un choix stratégique, dépendant du positionnement de l'entreprise sur son marché : une entreprise se positionnant sur une offre à bas coûts fera souvent le choix d'un faible niveau des stocks, dans une recherche d'économies, en prenant les risques cités plus haut. Une entreprise positionnée sur une offre qualitative, à haut niveau de service, sera davantage incitée à choisir un niveau de stock élevé pour accroître son taux de service et ainsi satisfaire au mieux ses clients.

2.4.2. Le déploiement du stock dans le réseau de distribution

Nous avons vu dans la partie précédente que le niveau des stocks est un des éléments déterminants pour assurer un bon taux de service. Ce n'est pas le seul : l'irrigation par ces stocks des bassins de consommation est également importante. Pour un distributeur, les entrepôts doivent être disposés de manière à pouvoir réapprovisionner les magasins selon le taux de service qui a été fixé comme objectif. Cependant, la multiplication des entrepôts augmente le niveau global du stock de sécurité (somme de tous les stocks de sécurité de chaque entrepôt).

Par ailleurs, l'organisation du réseau d'entrepôts et de magasins (pour un distributeur) est déterminante pour les coûts de transport. Un arbitrage apparaît donc entre d'une part la centralisation des entrepôts, qui permet des économies d'échelle et la diminution globale des stocks, mais qui génère du transport supplémentaire, et d'autre part la décentralisation des entrepôts, dont les avantages/inconvénients sont inverses.

La politique de déploiement des stocks s'effectue donc en fonction du taux de service souhaité, et des coûts de transport par rapport aux coûts du stock.

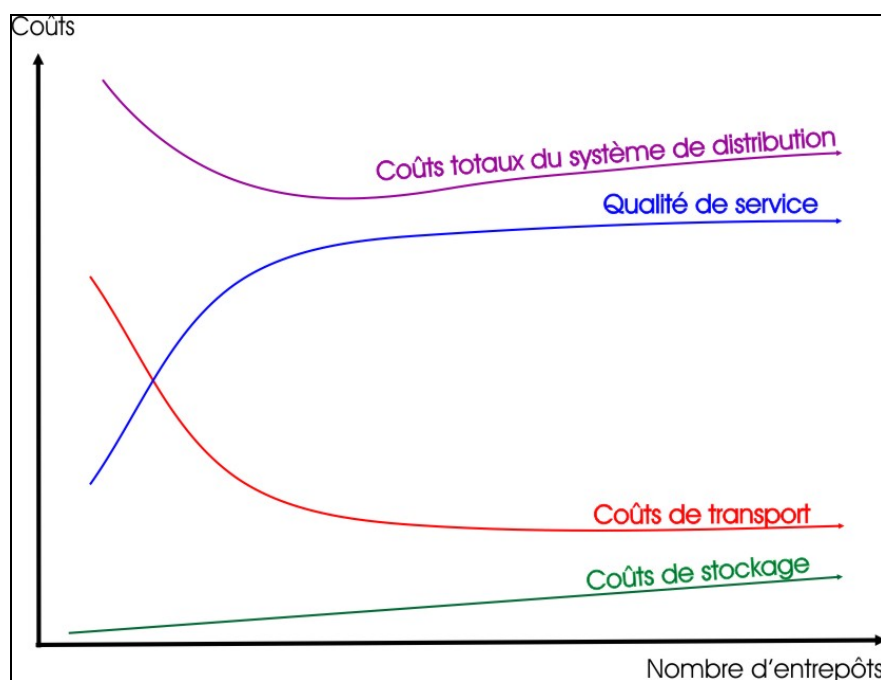


Illustration 9 : évolution des coûts de distribution des produits en fonction du nombre d'entrepôts - Conception : CETE de l' Ouest

2.5. Les réseaux d'entrepôts

On distingue généralement trois grands types de réseaux de distribution :

2.5.1. Le réseau en trompette



Illustration 10 : schéma d'un réseau logistique en trompette – Conception : CETE de l'Ouest

Ce type de réseau est fortement utilisé dans le secteur de la grande distribution. Le principe est le suivant :

- le fournisseur livre le centre de distribution, dont la vocation est de desservir un pays ou un continent entier. Ces centres de distribution sont souvent implantés près des ports, car les produits manufacturés non alimentaires sont largement importés par voie maritime ;
- le centre de distribution approvisionne les plates-formes régionales, dont la vocation est de desservir les points de vente d'une ou plusieurs régions.

2.5.6. Le réseau « en entonnoir »

Ce type de réseau se rencontre chez les chargeurs, en amont des expéditions vers les clients, où en amont des sites des grands donneurs d'ordres de l'aéronautique ou de l'automobile.

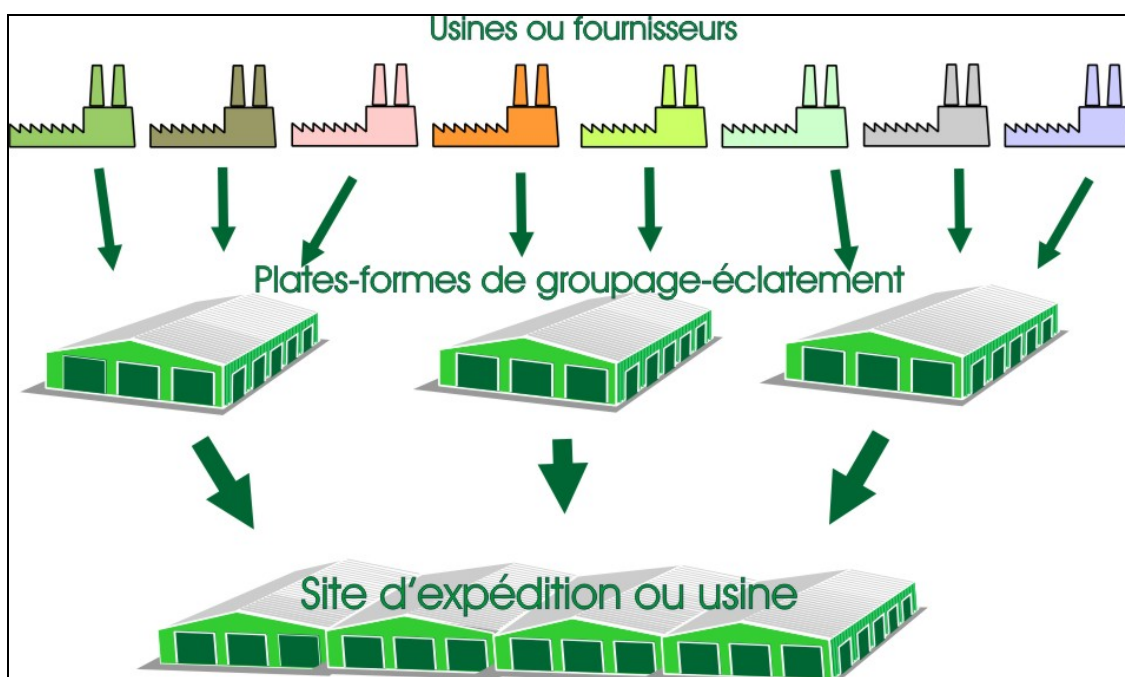


Illustration 11 : schéma d'un réseau logistique en entonnoir – Conception : CETE de l'Ouest

Par exemple, un fabricant de vins-spiritueux peut utiliser une plate forme de groupage pour rassembler les différents produits de ses différents sites de production, afin de constituer des conteneurs conformément aux commandes, avant exportation.

2.5.3. Le réseau type messagerie ou cross-docking

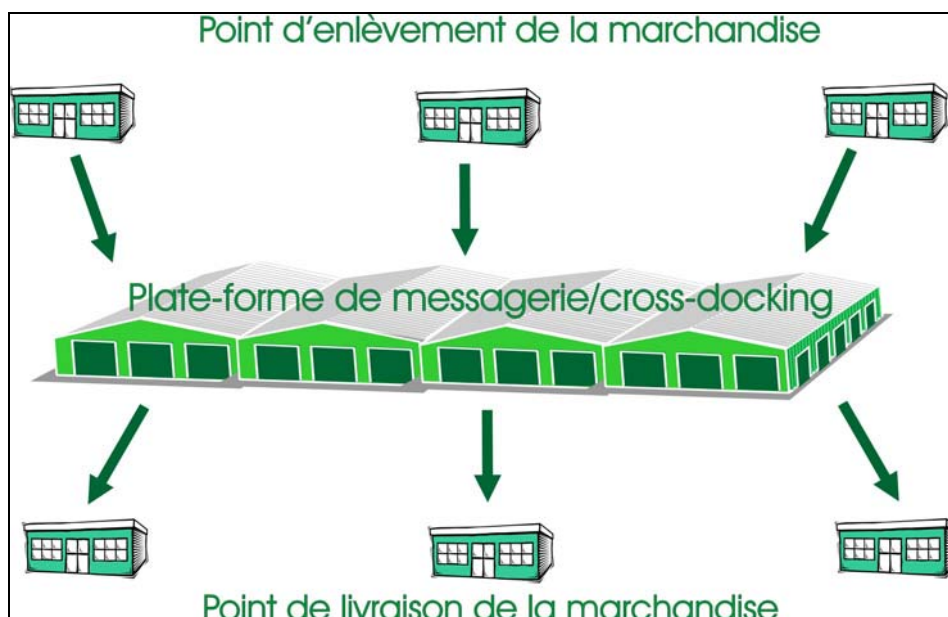


Illustration 12 : schéma d'un réseau type messagerie

Ce type de réseau, utilisé en messagerie, permet de consolider un ensemble de flux aux origines et destinations différentes : la plate-forme de groupage-dégroupage rassemble dans un premier temps les marchandises venant des différents points d'enlèvement, les trie en fonction des points de livraison, puis les expédie.

Ce schéma logistique est également utilisé dans les organisations appelées « cross-docking », utilisées dans la grande distribution, par exemple pour les produits frais.

Il convient de souligner qu'un chargeur peut utiliser plusieurs organisations logistiques différentes, donc plusieurs types de réseaux d'entrepôts différents, en fonction des contraintes particulières des produits. Ainsi, la grande distribution utilise le cross-docking pour les produits frais, et un réseau « en trompette » pour les produits alimentaires secs ou les produits non alimentaires.

2.6. Les coûts logistiques

Le coût logistique global comprend :

- le coût du transport lié d'une part aux approvisionnements et d'autre part à la distribution,
- le coût de la logistique interne amont et aval,
- le coût de l'entreposage des matières premières, des produits semi-ouvrés et des produits finis.

Une décomposition du coût logistique permet d'identifier une répartition entre les différents postes.

| | | |
|---|-----------------------------|------------|
| Traitement administratif et frais financiers | Traitement administratif | 6% |
| | Frais financiers stocks | 11 % |
| | Informatique | 3% |
| | Total | 20% |
| Entreposage et logistique | Entreposage | 15% |
| | Manutention | 11% |
| | Total | 26% |
| Transports | Transport approvisionnement | 26% |
| | Transport distribution | 28% |
| | Total | 54% |

Illustration 13 : décomposition du coût logistique - Source ASLOG – Enquête Benchmarking Aslog 2008 – 2009 [3]

Quant au poids représenté par le coût logistique global pour les entreprises, l'enquête de l'ASLOG montre qu'il se situe en moyenne à 11,9 % du chiffre d'affaire net (selon les précédentes enquêtes de l'ASLOG, le coût était de 8 % en 2002 et 9,9% en 2006). Cette moyenne recouvre des disparités à l'intérieur d'un même secteur (en fonction de la taille de l'entreprise, son degré d'intégration, son organisation, ...) mais également selon les secteurs d'activité économique et les types de produit (voir tableau ci-dessous).

| <i>Coût logistique global moyen par secteur d'activité (en % du chiffre d'affaires net)</i> | |
|---|--------|
| Grande distribution et commerce | 14,3 % |
| Automobile et aéronautique | 9,9 % |
| Pharmacie, chimie et cosmétologie | 12,8 % |
| Agro-alimentaire | 10,1 % |
| Produits de grande consommation | 13,3 % |
| BTP | 11,1 % |
| Autres | 11,6 % |

Illustration 14 : coût logistique moyen par secteur d'activité - Source ASLOG – Enquête Benchmarking Aslog 2008 – 2009 [3]

Le graphe ci-après présente les résultats de quatre enquêtes réalisées par l'ASLOG sur les coûts de la logistique. Cette analyse permet de mettre en évidence l'évolution de la part du transport depuis la période 2001/2002. La part du transport correspond aujourd'hui à plus de la moitié du coût logistique global, alors qu'il n'était que de 43 % lors de la première enquête.

Cette évolution du coût de la logistique peut s'expliquer notamment par trois facteurs :

- la mondialisation des marchés qui allonge les chemins logistiques ;
- une diminution conjuguée des autres coûts. Les délocalisations industrielles ont notamment pour effet de diminuer les prix de revient industriels ;
- l'augmentation du prix des carburants du transport.

Les préoccupations actuelles de la Société en terme de maîtrise de l'énergie et de protection de l'environnement auront vraisemblablement des effets dans les prochaines années sur l'évolution des coûts.

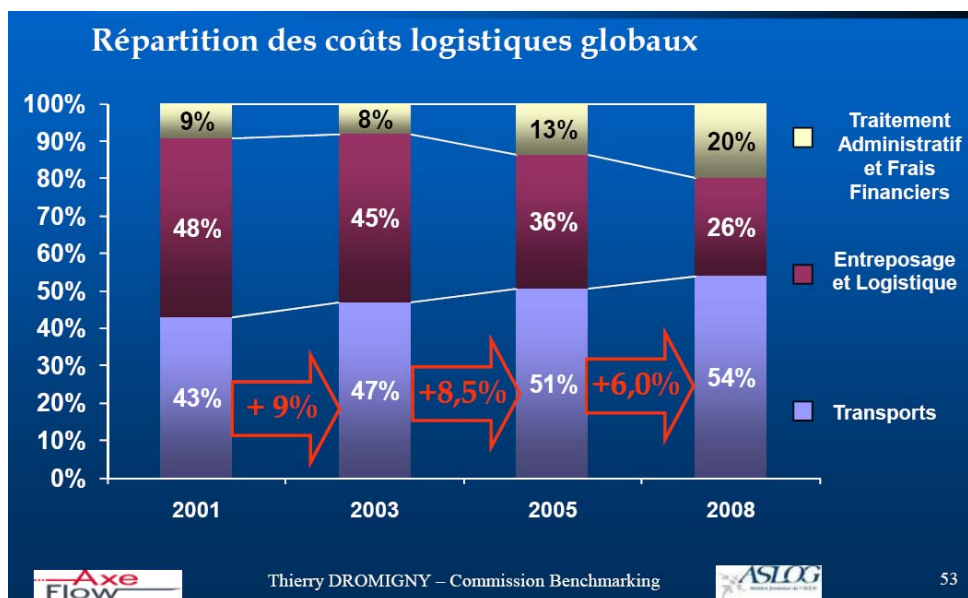


Illustration 15 : évolution de la décomposition du coût logistique - Source ASLOG – Enquête Benchmarking Aslog 2008 – 2009 [3]

3. L'immobilier logistique

3.1. La dynamique et les cycles de construction

On observe une croissance régulière et continue du parc immobilier logistique depuis le début des années 80. Le parc était inférieur à 5 millions de m² en 1984 et il dépasse aujourd'hui les 35 millions de m². Selon les prévisions d'Oblog de 2007, la tendance devrait se poursuivre pour atteindre les 45 millions de m² à l'horizon 2012. Ces tendances ont été définies avant la crise financière de 2008-2009, ce qui pourrait remettre en cause des stratégies et de nombreuses perspectives de développement dans tous les secteurs d'activités dont les activités logistiques.

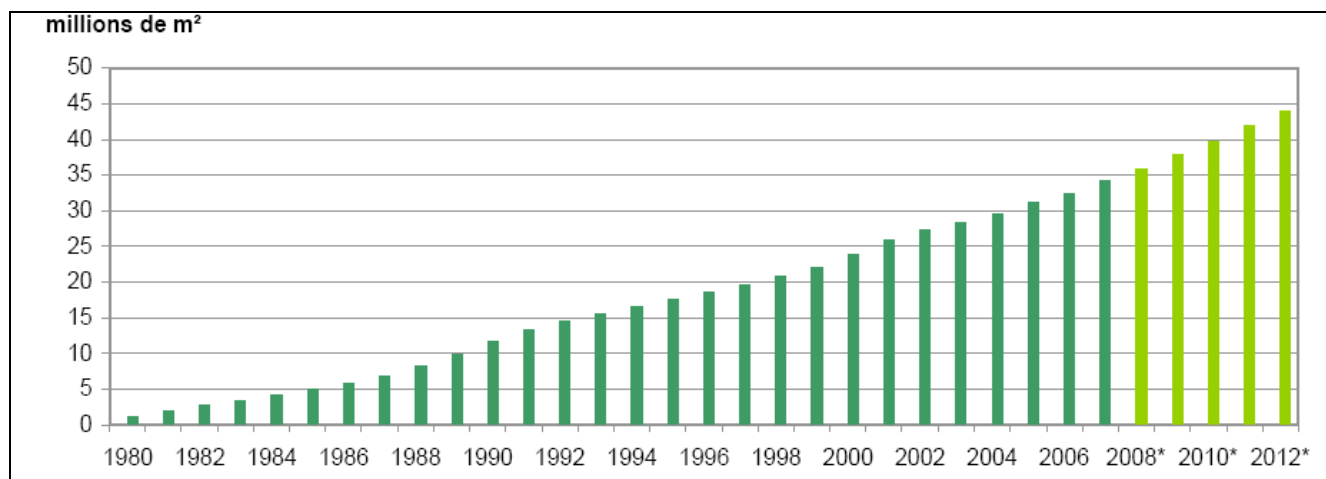


Illustration 16 : évolution du parc immobilier logistique français – Source : Oblog, à partir des données SITADEL – (*Projections)- [4]

Concernant les mises en chantier supérieures à 5 000 m², on peut distinguer deux périodes de forte activité, de 1988 à 1991 période au cours de laquelle il a été mis en chantier plus de 1,5 millions de m² par an, et depuis 2000 où il est mis en chantier plus de 1,2 millions de m² par an, à l'exception de l'année 2003 (0,9 millions de m²).

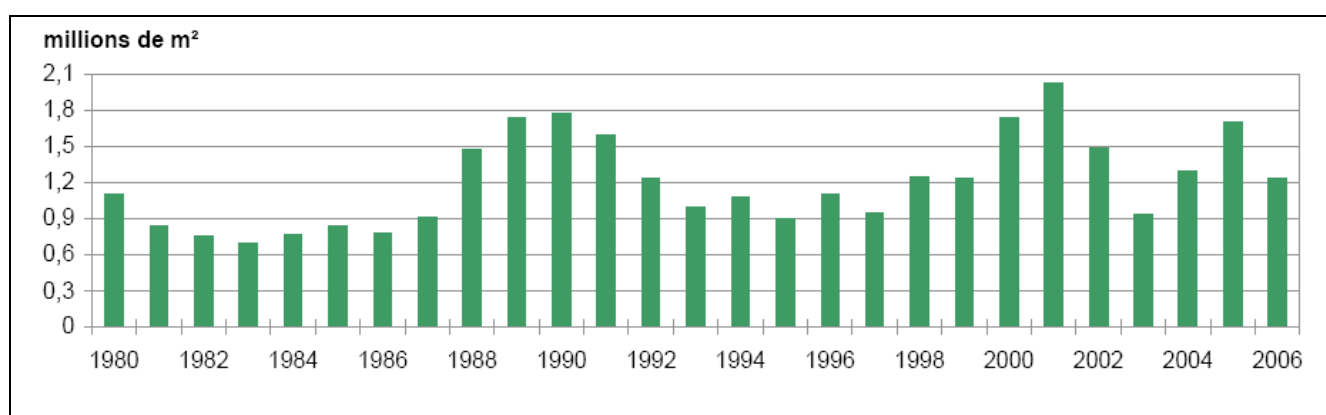


Illustration 17 : surfaces annuelles mises en chantier supérieures à 5000 m² – Source : Oblog, à partir des données SITADEL -[4]

Il est important de préciser que ces analyses sont réalisées seulement à partir des données de déclaration de mises en chantier, qui sont les plus fiables³.

³ Il aurait été plus intéressant d'analyser les déclarations d'achèvement de travaux, cependant cette déclaration paraît moins fiable étant donné qu'elle n'est pas obligatoire.

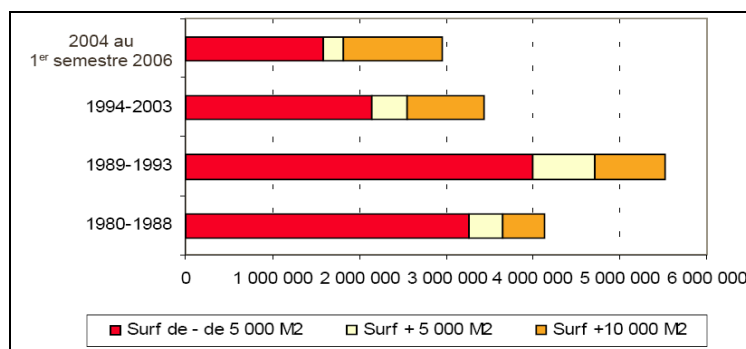


Illustration 18 : mises en chantier (en moyenne annuelle) par taille d'entrepôts – Source : MEDDAT/SOeS - [5]

Au niveau national, en se basant sur les données relatives aux mises en chantier, il se dégage un axe nord-sud : la région Ile-de-France est en tête devant les régions Rhône Alpes, Nord Pas de Calais et Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Les bâtiments isolés (qui ne sont pas construits dans des parcs d'activités ou dédiés à la logistique) représentent près de 25,8% du total des mises en chantier supérieures à 5 000 m². Depuis 1994, ces établissements sont généralement de plus petite taille (9 957 m²) et sont développés de manière presque comparable par les chargeurs et par les investisseurs. Les bâtiments construits dans des parcs d'activités ou dédiés à la logistique ont une taille moyenne de 16 991 m² et sont développés en grande majorité par des promoteurs investisseurs.

Aujourd'hui, l'immobilier logistique doit répondre à de nouveaux critères pour satisfaire non seulement à des demandes importantes (plusieurs dizaines de milliers de m²) en premier marché (grands prestataires, distributeurs ou industriels), mais aussi à des demandes plus modestes (10 000 m² ou moins) sur le second marché (demandes plus locales de grossistes par exemple). Les bâtiments doivent ainsi être de plus en plus modulables et sécables, pour pouvoir être occupés par un seul ou plusieurs utilisateur(s).

On assiste depuis quelque années à un mouvement de régionalisation des entrepôts : les acteurs cherchent à se rapprocher de leurs marchés, tout en optimisant le chargement des véhicules. Ils créent ainsi des réseaux d'entrepôts en régions, qui viennent compléter les entrepôts centraux, situés souvent près des grands ports maritimes du Bénélux.

3.2. Les acteurs de l'immobilier logistique

Les **chargeurs**, industriels ou distributeurs, peuvent effectuer leurs opérations logistiques en interne, ou faire appel à un prestataire. Les grands consommateurs de surfaces d'entrepôt sont la grande distribution (produits de consommation courante, alimentaire ou non) et les industriels, principalement dans la partie aval (distribution des produits fabriqués). Quand le chargeur a décidé d'externaliser sa logistique, il lance un appel d'offres auprès des prestataires logistiques. En général, le chargeur souhaite mettre en œuvre rapidement l'organisation logistique qu'il a choisi. Les prestataires, pour répondre à l'appel d'offres, examinent donc les entrepôts disponibles dans un délai de 6 mois environ. Pour répondre à ce type de délai, les promoteurs doivent avoir instruit le projet d'entrepôt en temps masqué : quand le prestataire confirme sa réservation de l'entrepôt considéré, celui-ci peut être construit en 6 à 8 mois. Ce cas de figure correspond à une construction « en gris »⁴. Certains entrepôts sont également construits « en blanc »⁵.

Les **promoteurs** jouent donc un rôle clé dans la flexibilité logistique des entreprises. Le travail de ces promoteurs est de prendre des options sur des terrains, d'étudier les projets et de demander les autorisations de construire, notamment vis-à-vis de la réglementation liée aux matières dangereuses.

Les promoteurs sont souvent mandatés par des investisseurs qui recherchent dans la logistique une diversification de leurs investissements ainsi qu'une rentabilité intéressante (comprise généralement entre 5 et 10

⁴ Entrepôt construit « en gris » : il s'agit d'un projet virtuel pour lequel l'ensemble des démarches préalables au lancement de la construction est déjà réalisé : acquisition du foncier, études préparatoires, définition du projet, obtention du permis de construire et, le cas échéant, des autres autorisations administratives nécessaires. Ne reste alors que la construction proprement dite de l'entrepôt.

⁵ Entrepôt construit « en blanc » : Entrepôt destiné à la location ou à la vente, dont la construction est lancée sans qu'il ait été loué à l'avance à un ou plusieurs utilisateurs. La prise de risque est ici plus importante pour le promoteur qui anticipe un besoin. Cette réserve lui octroie à l'inverse une très forte réactivité.

%). Une fois les projets définis, les promoteurs feront appel à des commercialisateurs, qui connaissent finement le marché et qui jouent le rôle d'intermédiaire entre l'offre et la demande de bâtiments logistiques.

Pour leurs projets, les promoteurs ont besoin de disponibilités foncières, mises en œuvre par les aménageurs. Les aménageurs sont souvent des établissements publics en lien avec les collectivités locales (Région, Département, Agglomération) ou avec les chambres de commerce et d'industrie. Leur rôle est d'identifier des terrains propices, en lien avec les communes, et de les viabiliser (réseaux, accès) afin de les proposer aux promoteurs. Les aménageurs travaillent dans une logique de développement économique et de valorisation de leurs infrastructures.

Enfin, **l'utilisateur final** de l'entrepôt construit est soit le chargeur, quand celui-ci réalise lui-même ses prestations logistiques, soit un prestataire mandaté par un chargeur. Ces **prestataires**, appelés également 3PL (Third Party Logistics), prennent en charge pour le compte d'autrui l'exécution de leurs prestations logistiques.

Les intégrateurs de systèmes, ou 4 PL (Fourth Party Logistics), proposent de prendre en charge le pilotage des activités logistiques grâce à la bonne maîtrise des systèmes d'information et d'aide à la décision. Les 4 PL ne réalisent pas eux-mêmes les opérations physiques et en principe ne possèdent pas d'actifs (bâtiments, véhicules, etc.). Ils font intervenir des prestataires.

3.3. Les critères de localisation des bâtiments logistiques

Les principaux critères examinés par les promoteurs pour la sélection d'un terrain sont les suivants :

- bassin de consommation : la logistique est particulièrement consommatrice de surfaces d'entrepôts dans sa partie aval, c'est-à-dire dans la partie distribution. La grande distribution est ainsi un acteur majeur de la logistique. La consommation finale des ménages est donc un déterminant important du développement de surfaces de stockage ; l'importance de la population présente dans un rayon de 150 ou 200 kilomètres autour du terrain considéré est un critère important de choix ;
- la qualité de la desserte en infrastructures : il s'agit ici principalement de la desserte routière. La présence d'une autoroute, ou mieux d'un nœud autoroutier, à proximité immédiate du terrain considéré est un atout fort. La nécessité de traverser un ou plusieurs villages pour accéder à la plate-forme est par contre un handicap fort. Les dessertes ferroviaire et fluviales sont de bien moindre importance que la desserte routière, mais leur existence permet de préserver l'avenir, et constitue un atout pour le terrain ;
- le bassin d'emploi : la présence de personnes susceptibles de travailler dans la future plate-forme est un critère important ; les emplois créés sont majoritairement peu qualifiés et faiblement rémunérés : ils seront donc difficilement pourvus s'ils sont en concurrence avec des offres de l'industrie par exemple. Etant donné le faible niveau de rémunération, l'accessibilité à la plate-forme est importante : le temps de transport entre la principale agglomération voisine et la plate-forme ne doit pas excéder 15-20 minutes ; l'existence (ou le projet) d'une ligne de transport en commun est un atout important.

D'autres critères, de moindre importance que ceux cités précédemment entrent également en ligne de compte :

- la qualité du sol : celle-ci peut affecter le montant de l'investissement, et donc grever la rentabilité totale de l'opération ;
- la situation administrative : contraintes liées au Plan Local d'Urbanisme ;
- l'environnement industriel et tertiaire : une bonne densité d'industries et de services favorise le nombre de clients potentiels, et l'accessibilité aux services dont une plate-forme logistique a besoin (maintenance, entretien, restauration, etc.). Ce type d'environnement est souvent accompagné d'un pôle de transporteurs, qui pourront travailler pour la future plate-forme ;
- le niveau de la taxe professionnelle⁶ et de la taxe foncière : le niveau de ces taxes doit être estimé en collaboration avec les services fiscaux. Les dispositifs d'abattements étant nombreux, il n'est pas possible de donner ici des ratios fiables ;
- le prix du foncier.

⁶ Notons que le projet de loi de finances 2010 projette dans l'état actuel de supprimer cette taxe et envisage de la remplacer par une Contribution Economique Territoriale (CET) composée, d'une part, d'une Cotisation Locale d'Activité (CLA) assise sur les bases foncières, lesquelles sont minorées de 15 % pour les établissements industriels, et, d'autre part, d'une Cotisation Complémentaire (CC) assise sur la valeur ajoutée des entreprises.

Il faut noter que cette hiérarchisation des critères est susceptible d'être modifiée rapidement en fonction des attentes des chargeurs et prestataires logistiques. Notamment l'accès à des modes de transport alternatifs à la route pourrait devenir un critère plus important. L'ensemble des acteurs publics sont d'ailleurs de plus en plus sensible à ces questions. Ainsi des réflexions sur les méthodes de prise en compte de ces aspects lors de l'analyse d'un projet de zone logistique sont une piste à approfondir.

3.4. Les principales opérations réalisées dans un bâtiment logistique

Pour les entrepôts de stockage (entrepôt où la marchandise reste plus d'un jour), la succession classique des opérations est la suivante :

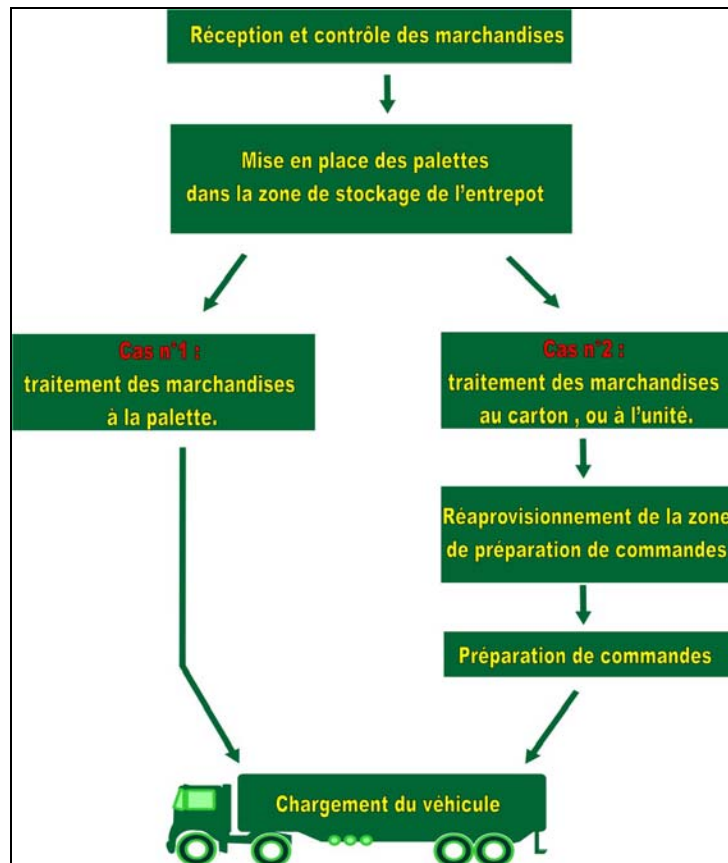


Illustration 19 : principales opérations réalisées dans un bâtiment logistique

Les opérations physiques nécessitent principalement :

- des préparateurs de commandes ;
- des caristes.

Dans certains entrepôts, des opérations de finition de la marchandise (étiquetage, emballage, coloris, etc.) sont réalisées : ces opérations sont appelées « post-manufacturing ».

Pour une plate-forme de messagerie, ou de cross-docking, la marchandise n'est pas réellement stockée : elle reste environ 24 heures à quai avant de repartir. La marchandise est simplement réceptionnée, triée puis rechargée.

Les opérations physiques réalisées dans ce type d'entrepôt nécessitent uniquement des caristes et manutentionnaires (manipulant la marchandise en palettes ou en colis) : aucune tâche de préparation de commande n'y est réalisée.

3.5. Les principales dimensions et l'organisation interne d'un bâtiment logistique

Une classification des bâtiments destinés aux activités de stockage et de distribution a été établie par un groupe de travail réunissant l'ensemble des professionnels, dans le cadre des travaux menés par l'Observatoire Régional de l'Immobilier d'Entreprise (ORIE) en Ile-de-France. Cette classification, souvent utilisée dans le monde de la logistique, est la suivante :

- entrepôts de classe A : entrepôts de haute fonctionnalité. Ceux-ci répondent, entre autres, aux critères suivants : hauteur supérieure à 9,3 m, aire de manœuvre d'une profondeur supérieure à 35 m, un quai pour 1 000 m², résistance au sol de 5T/m², chauffage, système d'extinction ;
- entrepôts de classe B : entrepôts répondant aux standards modernes. Ils doivent notamment bénéficier d'une hauteur supérieure à 7,5 m, d'une aire de manœuvre d'une profondeur supérieure à 32 m, d'un quai pour 1 500 m², d'une résistance au sol minimale de 3T/m² et d'un système d'extinction ;
- entrepôts de classe C : cette catégorie inclut tous les entrepôts qui ne relèvent ni de la classe A, ni de la classe B ;
- messagerie : locaux de distribution (groupage et dégroupage) de hauteur moyenne, avec des portes à quai en vis-à-vis sur toute la longueur du bâtiment ;
- entrepôts frigorifiques : entrepôts comprenant une isolation thermique et une source de froid qui leur permettent d'obtenir et de conserver une faible température (froid positif supérieur à 0°C ou froid négatif inférieur à 0°C).

On estime qu'un entrepôt classique représente une capacité de stockage de 1,2 à 1,5 palette par m². La présence de racks dynamiques (chariots automatisés prélevant les palettes dans leur logement) permet d'augmenter cette capacité à trois palettes par m². Les racks dynamiques permettent en effet de stocker sur des hauteurs beaucoup plus importantes, et d'avoir des allées entre les racks beaucoup plus étroites.

3.6. Les différentes catégories d'entrepôts au sens de la réglementation sur les ICPE

L'évolution de la réglementation se caractérise par un renforcement constant et progressif des exigences en matière de sécurité. Les principales étapes sont les suivantes :

- avant 1976 : la dangerosité et l'impact environnemental des installations potentiellement nuisibles ne sont pas codifiés ;
- de 1976 à 1987 : la législation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) est constituée par la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 [6]. Il s'agit de soumettre à la surveillance de l'administration de l'Etat, les installations qui présentent des dangers ou des inconvénients pour l'environnement ;
- de 1987 à 2002 : la première circulaire abordant la problématique des « entrepôts » date de février 1987 [7] et porte sur la rubrique 183 ter devenue 1510. Elle fixe les prescriptions applicables aux entrepôts soumis à autorisation ;
- de 2002 à 2008 : l'arrêté du 5 août 2002 [8] fixe les prescriptions applicables aux entrepôts soumis à autorisation sous la rubrique n°1510. L'exploitation des bâtiments logistiques est régie par une exploitation contraignante mettant l'accent sur la sécurité incendie des établissements ;
- de 2008 à aujourd'hui : l'arrêté du 23 décembre 2008 [9] fixe des prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts relevant du régime de la déclaration au titre de la rubrique n°1510 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

La nomenclature ICPE⁷ est le document de référence qui classe les installations sous le régime de la déclaration ou de l'autorisation. Cette nomenclature s'organise autour de deux parties :

- la première fait référence aux substances (catégories commençant par un 1) ;
- la deuxième fait référence aux activités (catégories commençant par un 2).

⁷ Consultable sur le site www.ineris.fr/aida/, site développé à la demande du MEEDDAT.

En ce qui concerne les bâtiments de stockage, les rubriques concernées sont les suivantes :

- 1510, la plus courante, concerne le stockage de matières, produits ou substances combustibles dans des entrepôts couverts,
- 1530 concerne les dépôts de bois, papier, carton ou matériaux combustibles analogues,
- 1432 concerne le stockage en réservoirs manufacturés de liquides inflammables,
- 2662 concerne le stockage de polymères,
- 2663 concerne le stockage de pneumatiques et produits composés d'au moins 50 % de polymères,
- 2910 concerne les installations de combustion,
- 2920 concerne les installations de réfrigération, compression (dont sont équipés les entrepôts frigorifiques),
- 2925 concerne les installations de charges d'accumulateurs (certains outils de manutention fonctionnent sur batterie et nécessitent donc ce type d'installation).

Ces rubriques renvoient à des dispositions constructives et à des règles d'exploitation. Les promoteurs proposent dans tous les cas des bâtiments correspondant à la rubrique n°1510. Pour élargir le spectre de clients potentiels, ils peuvent également proposer des bâtiments répondant aux critères de différentes rubriques.

Pour être soumis à la réglementation sur les installations classées, sous la rubrique n°1510, les entrepôts doivent a minima contenir 500 tonnes de matières combustibles. Puis, selon le volume cumulé des cellules de stockage, on distingue les entrepôts soumis à :

- autorisation : dès lors que le volume de l'entrepôt est supérieur à 50 000 m³,
- déclaration : lorsque le volume de l'entrepôt est compris entre 5 000 et 50 000 m³.

Ces modalités de classement sont résumées ci-après :

| Quantité Q de matières combustibles (tonnes) | Volume V de l'entrepôt (m ³) | | |
|--|--|--------------------|--------------|
| | V < 5 000 | 5 000 < V < 50 000 | V > 50 000 |
| Q < 500 | Non classé | | |
| Q > 500 | Non classé | Déclaration | Autorisation |

Illustration 20 : modalités de classements des entrepôts suivant leur volume et leur quantité de matières combustibles

3.7. Les sources de l'obsolescence

Une des premières causes de l'obsolescence des bâtiments logistiques est l'évolution de la réglementation relative aux installations classées. Les autres causes sont :

- l'évolution géographique des bassins de population et des bassins industriels, qui remet en cause la pertinence de l'implantation de l'entrepôt ;
- les caractéristiques techniques des entrepôts, qui peuvent être mal adaptées et peser sur la productivité : hauteur des quais, implantation des portes, maillage des poteaux, hauteur ;
- la qualité du bâti, qui peut devenir insuffisante par rapport aux standards récents, et notamment la certification HQE : consommation énergétique, insertion dans le site... Ce point est détaillé au paragraphe suivant.

D'autre part, dans un contexte global du développement des transports alternatifs à la route, les bâtiments logistiques dépourvus d'un accès au transport ferroviaire ou fluvial pourraient à moyen terme devenir moins attractifs aux yeux des acteurs économiques.

3.8. Le bâtiment logistique et son environnement

3.8.1. La certification Haute Qualité Environnementale des bâtiments logistiques

Le 15 janvier 2009, l'entrée en vigueur du référentiel « plate-forme logistique » établi par Afilog et Certivéa et les nouvelles caractéristiques communes de la certification NF Bâtiments Tertiaires – démarche HQE®, permettent à l'immobilier logistique de prétendre à la certification NF bâtiments tertiaires-démarche HQE® (une trentaine de projet est en cours de certification début 2009).

La certification NF Bâtiments Tertiaires-Démarches HQE® a été lancée en 2005 et distingue les bâtiments dont les performances environnementales sont supérieures aux pratiques actuelles. 14 cibles relatives à la qualité environnementale des bâtiments permettent d'évaluer la performance environnementale globale et le cas échéant d'obtenir la certification NF Bâtiments Tertiaires – démarche HQE®. Depuis 2009 sont dorénavant intégrées des spécificités propres aux entrepôts déclinées sur chacune des cibles : l'environnement immédiat (gestion des flux sur la plate-forme en vue de limiter l'impact sur le voisinage, recours au multimodal), l'énergie (traitement spécifique de la consommation d'énergie des bureaux et des entrepôts, etc.), la gestion de l'eau, le confort hygrothermique (traitement spécifique de l'entrepôt), le confort visuel (optimisation de l'apport d'éclairage naturel via la conception des vitrages), la qualité sanitaire de l'air.

En outre, il convient de souligner deux particularités de taille figurant dans le référentiel de certification NF – bâtiments tertiaires – démarche HQE® dédié aux « Plate-formes logistiques ». Aux 14 cibles s'ajoutent deux thèmes : les conditions de travail (thème A) et l'adaptation du bâtiment au process (thème B) - (voir illustration 21).

Enfin, pour les plates-formes et bâtiments logistiques, il est également possible de se distinguer par le classement Afilog qui vient compléter le dispositif de certification en proposant trois niveaux de classement (de 1 à 3 étoiles) pour cette catégorie de bâtiments ; les niveaux de classement dépendant des performances obtenues sur les 14 cibles et les deux thèmes.

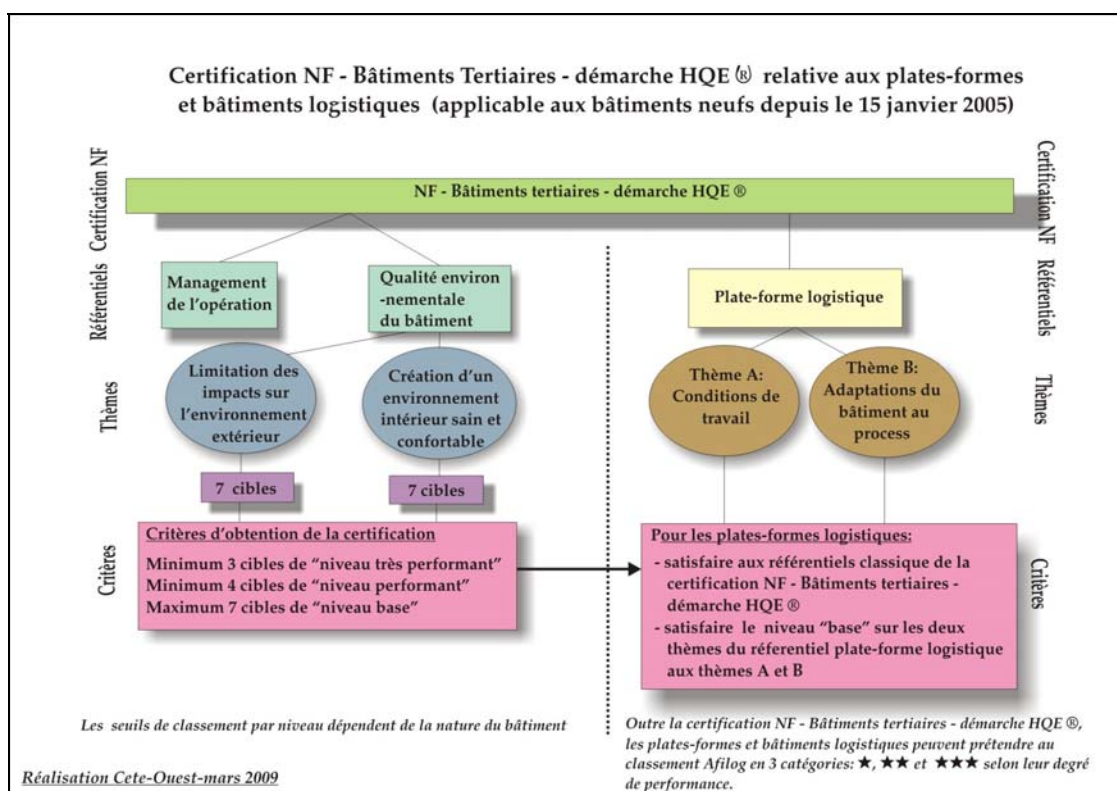


Illustration 21 : démarche HQE pour les bâtiments logistiques – Conception du schéma : CETE de l' Ouest, à partir des données des sites Internet : www.afilog.org et www.certivea.fr

3.8.2. Les parcs d'activités, pour une meilleure maîtrise des nuisances

Ces dernières années, de plus en plus de parcs ou zones d'activités ont accueilli des activités logistiques. Certains sont même spécialisés sur la logistique, comme la plate-forme multimodale de Dourges ou celle de Clésud. Plusieurs experts de la logistique⁸ estiment que ce phénomène devrait être encouragé par les pouvoirs publics⁹ car il permet de mieux maîtriser les nuisances de ce type d'activité et parce qu'il favorise également la collaboration entre les entreprises, bénéfiques pour elles-mêmes, pour leurs employés, pour les collectivités et pour l'environnement.

En effet, à l'échelle d'un parc d'activités, de nombreuses actions deviennent envisageables, notamment pour les grands parcs :

- gérer le parc : gestion des équipements collectifs et de la maintenance, commercialisation des parcelles et promotion du parc ;
- gérer des services annexes : mettre à disposition des entreprises un conseiller en environnement et en emploi/formation, améliorer les démarches collectives (club achat ou déchet), animation culturelle, observation des entreprises (à l'écoute des besoins et des évolutions, notamment de la pyramide des âges) ;
- gérer les transports et les déplacements : améliorer l'accessibilité du parc, organiser les modes doux, animer un plan de déplacement inter-entreprises, étaler les horaires d'embauche et de débauche pour diminuer la congestion, former les salariés du parc à l'éco-conduite, organiser des navettes domicile-travail pour les salariés, favoriser l'auto-partage, développer des espaces parkings pour les vélos, organiser le stationnement des véhicules, favoriser le report modal pour les marchandises, etc.
- maîtriser le foncier :
 - garder des marges de manœuvre et des leviers sur l'évolution du parc,
 - interdire le logement de familles sur le parc,
 - réaliser une *Approche Environnementale de l'Urbanisme (AEU)**, accompagner les entreprises dans leur démarche HQE ou leur relation avec leur architecte, imposer des règles (par exemple sur le stationnement, le coefficient d'occupation au sol, les toitures végétalisées, etc.),
 - densifier le parc en remodelant le parcellaire, en privilégiant des activités adaptées, en aidant les entreprises à réduire leur surface et leur étalement au sol,
 - prévenir la pollution des sols : contrat d'implantation, surveillance régulière, visites des sites, réalisation d'étude de pollution en cas de doute, éviter le transport des sols pollués et leur stockage en centre d'enfouissement et favoriser leur traitement sur place ;
- prévenir l'impact sur la biodiversité et les paysages : en formulant des prescriptions architecturales, environnementales et paysagères, en assurant un rideau paysager entre le parc et les lotissements voisins, en créant des ronds-points paysagers, des sentiers de détente et de découverte, etc.
- maîtriser l'eau, l'énergie et les déchets : gestion des eaux pluviales, vérification des autorisations des rejets d'eau, faire du conseil en économie d'énergies auprès des entreprises, production d'énergies renouvelables (éoliennes, géothermie, photovoltaïques, etc.), création d'une déchetterie collective, animation des opérations collectives de gestion des déchets, etc.
- développer des services aux entreprises : restauration, salles de réunion, visio-conférence, club achat et déchets, etc.
- gérer les aspects sociaux et humains : concertation avec les riverains, gestion des compétences, qualité des emplois, dialogue social, comité d'entreprise inter-entreprises, etc.

Pour mener ces actions, les collectivités locales peuvent notamment s'appuyer sur un gestionnaire du parc, existant ou à créer.

⁸ Présentation "Prospective Fret 2030" de P.Duong, Samarcande, le 16 octobre 2008 à l'IHEDATE et présentation "Logistique et territoire" de M.Savy, le 5 février 2008 au Réseau des économistes de transport du MEEEDAT.

⁹ Cependant, il faut noter qu'aujourd'hui la gouvernance de ce type de projet n'est pas évidente. Le grand nombre d'acteurs concernés (collectivités territoriales, ports, VNF, RFF, l'Etat...) pose quelques difficultés pour l'implantation des projets.

3.9. Les prix de l'immobilier logistique

La logistique demeure une classe d'actifs immobiliers recherchée : les taux de rendements (rapport des revenus de loyer charges comprises au prix d'acquisition hors taxes) est de l'ordre de 6 à 8 %.

Les informations communiquées par les commercialisateurs et promoteurs (DTZ, AtisReal, CBRE) montrent que la région parisienne se détache nettement des autres régions françaises avec des prix de location pratiqués variant entre 47 et 52 €/m² environ (chiffres valables pour 2008). Les prix pratiqués dans les autres régions françaises varient entre 42 et 45 €/m² environ. Les prix pratiqués dans les régions situées sur les grands axes logistiques (axe Nord/Sud, sillon rhodanien) sont souvent situés dans le haut de cette fourchette. Les prix pratiqués dépendent également fortement de la qualité du bâti.

La valeur locative reste un des atouts majeurs du marché français face à ses concurrents européens. A titre d'illustration, CB Richard Ellis donne les prix suivants de location d'entrepôts inférieurs à 9 000 m² en Ile de France (prix HT en Euros hors charges/m²/an) :

| Zone géographique | Prix neuf en euros | Prix seconde main en euros |
|---------------------|--------------------|----------------------------|
| Ile-de-France Nord | 55/75 | 40/65 |
| Ile-de-France Ouest | 70/80 | 50/70 |
| Ile-de-France Est | 54/75 | 38/50 |
| Ile-de-France Sud | Non significatif. | 45/52 |

Illustration 22 : les prix des locations d'entrepôts en Ile-de-France en 2008 – Source : CBRE [10]

En ce qui concerne les entrepôts de messagerie, dont les dimensions et les caractéristiques internes sont différentes des entrepôts de stockage (ils correspondent au schéma de la plate-forme de cross-docking décrite au 3.4.1), les loyers sont nettement supérieurs : CBRE indique que les prix de location varient entre 100 et 150 € HT HC par m² et par an en région parisienne. Le niveau de ces prix s'explique notamment par :

- la nécessité de la proximité d'une grande agglomération pour ces entrepôts ;
- la faible taille relative de ces entrepôts (entre 5 000 et 10 000 m² généralement) ;
- la part importante de bureaux que ces entrepôts doivent comporter, la messagerie nécessitant un suivi et des services commerciaux importants.

L'ordre de grandeur du prix de construction d'un entrepôt est de 350 à 400 €/m² HT, ce prix pouvant varier sensiblement en fonction des sujétions spéciales (fondations profondes par exemple) ou de la qualité de construction (isolation, traitement architectural, etc.).

Un bâtiment logistique est donc amorti sur une durée d'une dizaine d'année environ : cela souligne l'importance de s'assurer de l'attractivité à long terme du bâtiment, pour éviter une sous-utilisation ou un abandon du bâtiment à terme.

4. Les impacts d'un bâtiment logistique en termes d'emploi et de flux de poids-lourds

De nombreuses études ont été réalisées ces dernières années sur l'impact des bâtiments logistiques sur les territoires (cf. bibliographie). Ces études, qui ont été pour la plupart réalisées à l'échelle régionale, sont basées sur des questionnaires, envoyés aux responsables de site logistique. Ces questionnaires portaient principalement sur les caractéristiques de l'activité du site, sur l'emploi, sur les caractéristiques physiques du site et sur le nombre de véhicules entrants et sortants.

A partir des réponses obtenues ont été calculés différents ratios qui permettent aux pouvoirs publics d'apprécier les impacts des sites logistiques sur leur territoire : nombre de véhicules par jour par m² de bâti logistique, nombre d'emplois générés par m² de bâti logistique, ou encore flux de véhicules générés par emploi logistique.

Cependant il s'avère que les résultats des différentes études sont divergents et qu'ils sont difficilement comparables (ex : problème d'unité). Par exemple, les résultats obtenus sur le ratio "nombre Poids-Lourds (PL) générés par m²" :

- 28 véhicules touchant l'entrepôt (en entrée ou sortie)/jour pour 10 000m² de bâti [11] – *chiffre obtenu par réponse à un questionnaire administré par le responsable de site* ;
- 40 PL/jour pour 10 000m² ou 600 tonnes par jour, en entrée ou en sortie [12] ;
- 1 300 PL entrés ou sortis de la zone logistique de Clésud en moyenne par jour pour 550 000 m² d'entrepôts, soit 24 mouvements poids-lourds entrant et sortant de la zone par jour pour 10 000m² d'entrepôt [13] - *chiffre obtenu par un dispositif de comptage à l'entrée de la zone d'activité* ;
- 56 véhicules (entrés + sortis)/semaine pour 1 000m² de construits pour l'arrondissement d'Arras [14], *chiffre obtenu par réponse à un questionnaire administré par le responsable de site* ;
- 43 véhicules (entrés + sortis)/semaine pour 1 000m² de construits pour l'arrondissement de Lens [14], *chiffre obtenu par réponse à un questionnaire administré par le responsable de site*.

D'une part certains de ces chiffres ne sont pas exprimés suivant la même unité de temps (jour ou semaine), d'autre part les modalités d'obtention des ratios sont différentes (questionnaire à l'exploitant d'un entrepôt, ou comptage à l'entrée d'une zone logistique). Par exemple, on ne peut pas comparer le nombre de véhicules "touchant l'entrepôt" par jour, utilisés dans la plupart des études, de celui du nombre de véhicules "entrés et sortis d'une zone logistique" par jour, utilisés dans l'étude sur la zone de Clésud. Dans le premier cas, un véhicule qui vient à l'entrepôt pour décharger de la marchandise uniquement et repart à vide comptera pour "un" véhicule, alors que dans le deuxième cas, il sera compté deux fois, quand il entre dans la zone et quand il en sort.

Partant de ce constat, nous avons mené une analyse qui visait à examiner la pertinence de ratios, qui ont été établis en repartant des données initiales et en travaillant à une plus grande échelle, c'est-à-dire en confrontant les résultats de plusieurs études pour lesquelles nous disposons des données. **Cette analyse est présentée dans son ensemble en annexe.** Nous ne reprenons ici que les principaux résultats.

4.1. Les données à disposition : description de l'échantillon d'étude

4.1.1. Description générale

Les données fournies par les bureaux d'études nous ont permis de reconstituer un fichier comptabilisant 443 sites. Ce fichier compile plusieurs enquêtes réalisées sur différentes années et dans différentes régions. Ces différentes enquêtes ne donnent pas toutes le même niveau d'information. Cependant, elles permettent d'apprécier l'activité de l'entrepôt, l'emploi, les flux de poids-lourds générés et les caractéristiques physiques de l'entrepôt.

Pour cibler l'étude sur une logistique moderne dans l'optique de calculer des ratios, nous avons décidé d'éliminer les sites logistiques ne respectant pas les caractéristiques suivantes :

- une taille du bâtiment supérieure à 5 000m². Ce seuil est généralement considéré comme la taille limite des entrepôts correspondant à une logistique moderne. Cependant, les plates-formes de messagerie peuvent avoir une taille inférieure à 5 000 m² ;
- un effectif de conducteurs de poids-lourds inférieur à 25% de l'effectif total, ce critère permettant d'éliminer les sites de transporteurs, où la logistique au sens de la gestion des stocks est peu présente.

Nous sommes ainsi passés de 443 à **233 sites, ce qui constituera notre échantillon d'analyse**. Nous pensons ainsi cibler une logistique « moderne », aux processus standardisés, réalisée en compte-propre (cas de certains grands distributeurs), ou en compte d'autrui (prestation externalisée) par les grands prestataires logistiques. Ce type de logistique est celle qui intéresse les acteurs en charge de l'aménagement du territoire (Etat, collectivités locales) car elle crée des sites de plusieurs dizaines de milliers de m² de bâtiments logistiques, ayant un fort impact sur le territoire et sur l'économie.

Ces 233 entrepôts sont décrits par 17 informations de natures diverses. Chacune des ces informations n'est pas disponible pour tous les entrepôts.

| Nature de l'information | | Taux de disponibilité de l'information sur les 233 entrepôts |
|--------------------------|--|--|
| Caractéristiques du site | Région géographique | 100% |
| | Raison Sociale | 100% |
| | Activité de fabrication sur le site (ou autre activité que logistique) | 56% |
| | Surface totale site | 66% |
| | Surface totale du bâti logistique | 97% |
| | Surface des bureaux | 38% |
| | Surface d'entreposage | 41% |
| | Nombre de portes à quai | 82% |
| | Disponibilité d'un quai ferroviaire | 93% |
| Emploi | Personnel bureau | 79% |
| | Personnel entrepôt | 84% |
| | Conducteurs | 63% |
| | Emploi total | 98% |
| | Emploi total hors conducteur | 97% |
| Flux de véhicules | Nombre de véhicules entrants par jour | 90% |
| | Nombre de véhicules sortants par jour | 89% |
| | Nombre total de véhicules par jour | 90% |

Illustration 23 : liste des informations disponibles sur les entrepôts présents dans l'échantillon

Afin de pouvoir comparer les données des différentes études, le nombre de véhicules entrants ou sortants est entendu comme la somme des nombres de Véhicules Utilitaires Légers (VUL), de camions porteurs et de Poids-Lourds entrants ou sortants l'entrepôt.

4.1.2. Taille des entrepôts

Sur notre échantillon de 233 entrepôts, nous avons une surface moyenne de bâti logistique de 19 500m², avec 80% des entrepôts dont la taille est comprise entre 5 000 et 30 000m².

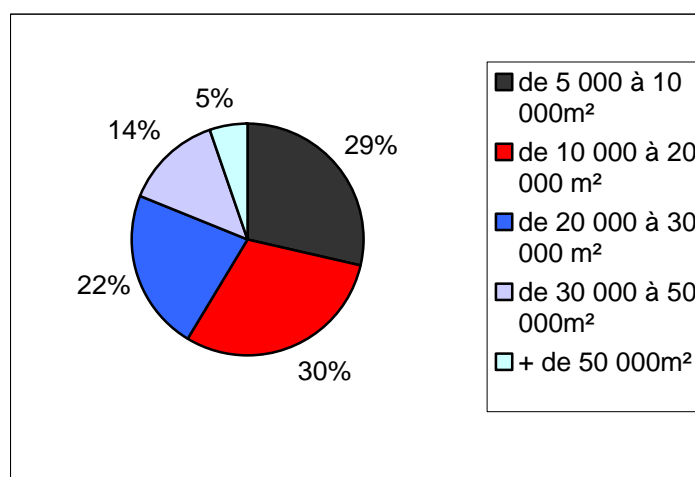


Illustration 24 : répartition des entrepôts présents dans l'échantillon par classe de surface du bâti

4.1.3. La typologie des bâtiments logistiques

Dans les études publiées sur le sujet, la forte variation des ratios est souvent expliquée par la forte hétérogénéité des activités logistiques qui ont lieu dans l'entrepôt. Nous avons donc souhaité associer à chacun des 233 entrepôts de notre échantillon une catégorie logistique, fonction du type de logistique et du type de produits traités dans l'entrepôts :

- le « type » de logistique en distinguant la logistique industrielle, la distribution, la grande distribution et la logistique multi-produits des prestataires. Les entrepôts situés sur le site d'une usine de fabrication, ou appartenant à un industriel étaient classés dans la catégorie « logistique industrielle ». Les entrepôts des grands noms de la grande distribution alimentaire ainsi que de leurs prestataires étaient classés dans la catégorie « grande distribution ». Les autres entrepôts de prestataires logistiques, dédiés à un client de la distribution, étaient classés avec les autres distributeurs dans la catégorie « distribution ». Enfin, les entrepôts des prestataires logistiques multi-clients étaient classés dans la catégorie "prestataires". Cette typologie est certes perfectible mais elle a dû s'adapter aux caractéristiques disponibles des entrepôts ;
- le type de produit : produit frais vrac ou conditionné ; produit alimentaire (ou de grande consommation) conditionné ou vrac (cas de produits agroalimentaires pas totalement transformés) ; vrac ou matières premières (autres qu'agricoles); biens intermédiaires, biens de consommation, biens d'équipements, multiproduits.

Cette première analyse a fait apparaître deux difficultés principales :

- la distinction entre biens d'équipements, biens intermédiaires et biens de consommation n'est manifestement pas toujours bien faite. Exemple : dans l'une des études, un fabricant de meubles a été classé dans la catégorie « biens d'équipement » alors que ceux-ci font référence, au sens de l'Insee, aux biens durables servant essentiellement à produire d'autre biens. Ces confusions s'expliquent par le fait que c'est le responsable de l'entrepôt enquêté qui a dû donner cette classification par type de produit, sans connaître la définition précise des termes ;
- une même catégorie peut regrouper des biens dont la fréquence de consommation (qui influe sur la durée moyenne de stockage en entrepôt) peut être très différente : ainsi, les biens de consommation comprennent aussi bien les biens d'équipement du foyer que des « consommables » comme les produits d'entretien.

La typologie a donc été reprise pour aboutir aux catégories suivantes :

| Typologie créée des sites logistiques présents dans l'échantillon | Nombre d'entrepôts | Pourcentage par rapport au total |
|---|--------------------|----------------------------------|
| Logistique industrielle agroalimentaire frais/sec | 8 | 3% |
| Logistique industrielle agroalimentaire sec | 9 | 4% |
| Logistique industrielle biens de consommation non courante | 10 | 4% |
| Logistique industrielle biens de consommation courante | 11 | 5% |
| Logistique industrielle composants | 20 | 9% |
| Logistique industrielle consommables | 20 | 9% |
| Distribution biens de consommation courante | 21 | 9% |
| Distribution biens de consommation non courante | 13 | 6% |
| Distribution biens de consommation courante ou non | 24 | 10% |
| Distribution composants | 12 | 5% |
| Distribution produits frais | 14 | 6% |
| Grande distribution alimentaire et frais | 26 | 11% |
| Prestataire conditionné | 35 | 15% |
| Prestataire conditionné/vrac | 10 | 4% |
| Total | 233 | 100% |

Illustration 25 : typologie des bâtiments logistiques –Conception : CETE de l'Ouest

4.2. Les résultats sur le calcul de ratios et sur les régressions linéaires

A partir de ces données, nous avons calculé dans un premier temps, sur l'ensemble de l'échantillon (toutes catégories logistiques confondues) plusieurs ratios pour étudier leur stabilité.

Les ratios suivants ont été calculés :

- le taux d'emprise au sol (TES) : rapport entre la surface du bâtiment et la surface du terrain ;
- le nombre de portes à quai pour 10 000m² ;
- le nombre d'employés pour 10 000m² de bâti ;
- le nombre d'employés pour 10 portes à quai ;
- le nombre de véhicules¹⁰ par jour pour 10 000m² ;
- le nombre de véhicules pour 10 portes à quai ;
- le nombre d'employés pour un véhicules par jour.

Pour l'ensemble de ces ratios, la forte variabilité des résultats nous pousse à conclure que les moyennes de chacune de ces valeurs n'ont pas de signification. L'analyse de la représentation graphique des points ne montre pas non plus des familles de valeurs homogènes. A titre d'illustration de la variabilité des valeurs, voici l'exemple de la représentation graphique des valeurs du ratio flux de véhicules pour 10 000m² de bâti :

¹⁰ Le nombre de véhicules est ici le nombre total de véhicules touchant l'entrepôt, c'est à dire la somme des véhicules entrants et des véhicules sortants.

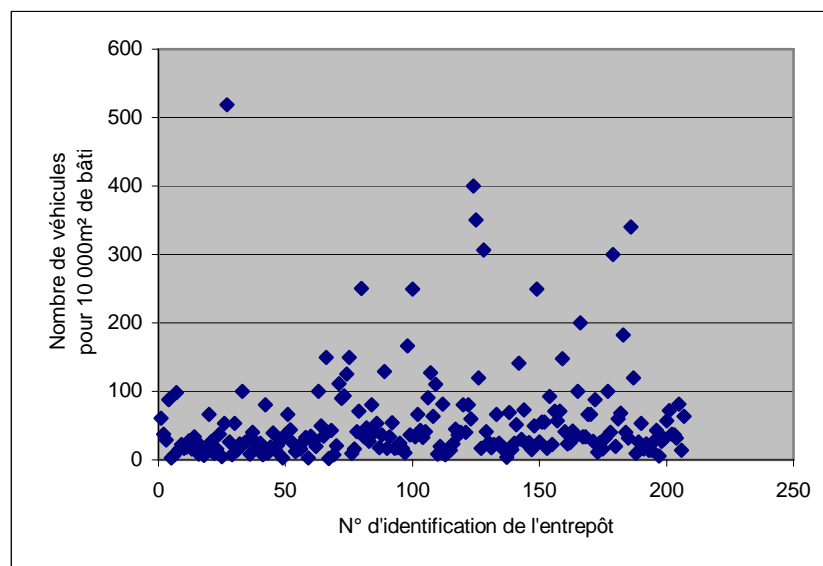


Illustration 26 : représentation graphique des valeurs du ratio "nombre de véhicules pour 10 000 m² de bâti"

Sur la figure précédente on relève également que plusieurs valeurs paraissent aberrantes au regard de l'échelle de la majorité des points. Cette observation nous amène à recalculer ces ratios en écartant de notre échantillon les entrepôts qui ont des valeurs aberrantes¹¹. L'impact de ce changement d'échantillon est mesuré au travers du tableau suivant :

| Ratio | Echantillon complet | | | Echantillon apuré des valeurs aberrantes | | |
|---|---------------------|---------|------------|--|---------|------------|
| | Nombre de sites | Moyenne | Ecart-type | Nombre de sites | Moyenne | Ecart-type |
| Taux d'emprise au sol (TES) | 149 | 0,38 | 0,21 | 136 | 0,35 | 0,18 |
| Nombre de portes à quai pour 10 000 m ² | 186 | 12 | 5,2 | 170 | 12,2 | 4,6 |
| Nombre d'employés pour 10 000 m ² de bâti | 221 | 44 | 44 | 214 | 39 | 28 |
| Nombre d'employés pour 10 portes à quai | 188 | 43 | 57 | 181 | 34 | 27 |
| Nombre de véhicules par jour pour 10 000 m ² | 207 | 56 | 71 | 197 | 42 | 35 |
| Nombre de véhicules pour 10 portes à quai | 174 | 47 | 57 | 161 | 32 | 26 |
| Nombre d'employés pour un véhicules par jour | 206 | 1,47 | 1,72 | 199 | 1,24 | 1,01 |

Illustration 27 : moyenne et écart-type pour les différents ratios

Cette analyse permet d'obtenir des moyennes et des écart-types moins grands, tout en n'éliminant qu'une petite partie de l'échantillon (16 entrepôts au maximum).

Ainsi d'une manière générale, pour un bâtiment quelconque nous proposons de ne surtout pas retenir une valeur moyenne, mais plutôt les ordres de grandeur suivants :

- le taux d'emprise au sol est compris entre 0.17 et 0.53 ;
- entre 7 et 17 portes à quai pour 10 000m² de bâti ;
- entre 10 et 70 emplois pour 10 000m² de bâti ;
- entre 7 et 61 emplois pour 10 portes à quai ;
- entre 7 et 77 véhicules par jour pour 10 000m² de bâti ;
- entre 6 et 58 véhicules pour 10 portes à quai ;
- entre 0.23 et 2.25 emplois pour un véhicules par jour.

¹¹ Nous écartons les sites pour lesquels les ratios dépassent la moyenne augmentée de deux fois l'écart-type.

Dans une deuxième phase nous avons évalué l'impact du type de logistique sur la valeur de ces ratios. Nous avons travaillé par analyse graphique et par régression linéaire. Ces deux méthodes n'ont rien donné de concluant (cf. annexe). Uniquement pour certains types d'impacts et certains types de famille, on observe une corrélation entre un paramètre physique d'un bâtiment et la génération de flux ou d'emploi. Ces cas étant trop isolés, nous pensons qu'ils ne permettent pas de tirer des enseignements généraux.

4.3. Conclusion partielle sur les impacts des bâtiments logistiques

4.3.1. Les valeurs de ratios

Ce travail illustre la difficulté de retenir des valeurs moyennes de ratio d'"emploi par m²" ou de "flux de véhicules par m²", tant les disparités sont fortes dans les données qui sont à notre disposition (233 sites). Nous pensons donc qu'ils convient de manipuler avec prudence les valeurs moyennes des ratios annoncés dans les différentes études disponibles, qui, s'ils représentent bien les moyennes constatées sur les échantillons, n'ont pas de valeur universelle (écart-type très important et forte sensibilité à la composition de l'échantillon). Nous préconisons ainsi de parler en intervalle (cf. 4.2.).

Comme préconisé par certaines études, nous avons travaillé également à l'échelle des catégories de sites ayant un type de logistique plus homogène. Cependant, même à cette échelle, l'hétérogénéité des situations des sites logistiques en matière de flux de véhicules et d'emploi rend, en l'état actuel de la base de données, toute synthèse statistique peu probante. Nous pouvons cependant espérer que la base de données issue de l'enquête "entrepôt" du SOeS¹² (en cours d'élaboration) permette d'identifier de meilleures corrélations, sans certitude au vu de l'hétérogénéité des situations rencontrées et de la qualité des données recueillies (notamment sur la question des flux véhicules¹³).

4.3.2. Hypothèse sur les raisons de la variabilité

La première hypothèse que nous formulons au regard de cette analyse concerne la fiabilité des données. D'une part nous pensons que le fait d'avoir compilé les résultats d'études différentes, qui n'avaient pas utilisé le même questionnaire, est source d'erreur. Avoir des résultats provenant d'une seule et même source nous paraît plus fiable. L'enquête du SOeS nous permettra de vérifier ce point. D'autre part, nous avons des doutes quant à la qualité des réponses fournies par les entreprises, notamment sur la question des flux de véhicules. Ces réponses sont faites "de mémoire" et non sur la base d'éléments de comptage précis.

La deuxième hypothèse concerne la fiabilité de notre analyse sur les familles logistiques. Alors que nous nous attendions à obtenir une certaine constance des ratios à l'échelle des familles logistiques, nous avons observé le même phénomène de grande variabilité. Nous pensons ainsi que les données sur lesquelles nous avons basé notre typologie n'étaient peut-être pas assez fiables et qu'elles ont donc ainsi introduit un biais dans l'analyse. Autre hypothèse, davantage de précision sur la nature des entrepôts aurait peut-être permis d'affiner les familles ou de proposer d'autres familles plus précises et plus pertinentes. Notamment nous pensons qu'une typologie fonction du taux de rotations des stocks seraient plus pertinente pour calculer ces ratios. Ne disposant pas de cette donnée nous n'avons pas pu le vérifier.

La troisième hypothèse est celle de la grande variabilité des caractéristiques des entrepôts. En effet, de nombreuses raisons peuvent expliquer ce phénomène, en voici quelques exemples :

- les sites logistiques de la grande distribution alimentaire peuvent comprendre une partie « froid » (ou cross-dock à température ambiante), mais aussi une partie de produits alimentaires secs, dont la durée de stockage est de l'ordre de quelques jours, ainsi que des produits non alimentaires dont la durée de stockage est beaucoup plus longue. Chacune de ces familles de produits aura son propre ratio de flux et d'emplois créés (les flux et les emplois sont plus importants pour une activité de type cross-dock que pour un stockage de produits dont la durée moyenne de stockage est de plusieurs semaines). En fonction des surfaces affectées à chacune de ces familles de produits, les flux et emplois générés par l'ensemble du site pourront être très variables. Ainsi

¹² Le Service de l'Observation et des Statistiques (SOeS) du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer assure les fonctions de service statistique pour les domaines de l'environnement, de l'énergie, de la construction, du logement et des transports.

¹³ En effet, nous nous interrogeons sur les données que les entreprises ont à leur disposition pour remplir un questionnaire. Savent-elles réellement combien de véhicules touchent leur entrepôt en moyenne sur année par jour ?

certaines enseignes ont des installations logistiques mixtes (produits secs et frais sur le même site par exemple), alors que d'autres enseignes auront un réseau de sites logistiques plus spécialisés. Ceci explique certainement que les ratios calculés à partir de la surface n'aient pas de bons coefficients de corrélation. Et ceci ne se limite pas à la grande distribution. Ainsi pour un entrepôt donné, le grand nombre de possibilités d'utilisation de sa surface (type de produits avec taux de rotation associé, type de surfaces affectées) peut expliquer la grande variabilité des ratios, d'autant plus que leur utilisation varie dans le temps (saisonnalité des produits, durée des contrats de prestations logistiques, etc.) ;

- il y a une saisonnalité avérée sur de plus en plus de marchés ;
- la durée des contrats de prestation logistique est de plus en plus courte ;
- la répartition des utilisations des m² en fonction des utilisations, entraîne de fait une certaine variabilité ;
- les sites des prestataires peuvent avoir des caractéristiques variables d'une année à l'autre en fonction de l'activité de leur entrepôt liée au nombre et au type de clients qu'ils gèrent sur le site. Ils peuvent ainsi passer pour une même surface à des ordres de grandeurs très différents de génération de poids-lourds ou de nombre d'emplois lorsqu'ils changent de type de clients ;
- concernant les portes à quai, le nombre de portes effectivement utilisées est bien lié à l'activité de l'entrepôt, cependant nous ne disposons que du nombre de portes à quai "existantes" et non pas "utilisées" ;
- etc.

La quatrième hypothèse concerne la taille des échantillons. A l'échelle des familles, la taille des échantillons est trop faible pour que les résultats aient une portée statistique. Ainsi si d'autres études venaient compléter cette base de données, de nouvelles analyses pourraient être menées.

Conclusion sur les enjeux de la logistique

Il existe de véritables enjeux liés à la logistique, tant du point de vue économique, social, qu'environnemental et territorial.

Il ne s'agit pas dans le cas présent de faire une analyse détaillée des enjeux liés à la logistique, mais d'attirer l'attention des acteurs sur la diversité de ces enjeux et sur les interactions entre ces enjeux. Il est difficile de dissocier les enjeux économiques des enjeux territoriaux par exemple. La compétitivité d'un territoire se construit à partir de ses différentes composantes.

La logistique, enjeu de compétitivité des territoires

Aujourd'hui, la logistique est une activité économique qui contribue à la compétitivité d'un territoire mais également à l'efficacité des autres activités qui en consomment les services.

En effet, l'efficacité de l'approvisionnement et de la distribution des marchandises participe pleinement aux gains de productivité et de compétitivité de l'ensemble du tissu économique. La logistique est donc un outil primordial pour le développement et la compétitivité des entreprises, pour la desserte au meilleur coût des populations et donc pour la compétitivité du territoire qui accueille ces activités. L'outil logistique trouve sa pertinence et son efficacité grâce aux infrastructures de transport desservant le territoire.

La logistique contribue également au développement de l'emploi, et notamment de l'emploi peu qualifié, de nombreux emplois étant liés à la manutention des marchandises. Cette caractéristique est particulièrement importante, les activités créant des emplois peu qualifiés étant rares. La logistique intéresse la puissance publique à double titre, comme source d'emploi direct, ce qui vient d'être évoqué, mais aussi comme facteur de stabilisation des activités clientes (et donc source d'emploi indirect). Le nombre d'emplois dans le secteur logistique est très variable et il est lié au type d'activité de l'entrepôt.

Comme d'autres fonctions, la logistique tend de plus en plus à être externalisée par les entreprises. Ce phénomène tend à renforcer la dépendance des entreprises par rapport à leur environnement. L'offre logistique devient un facteur de localisation des entreprises.

Il est observé que les prestataires en logistique et en transport se regroupent dans des mêmes sites d'implantation, et que ces prestataires se concentrent à mesure de l'amélioration de la qualité de la prestation.

Ces localisations sont liées aux implantations des chargeurs et à la densification des infrastructures. On note ainsi des phénomènes de polarisation au niveau de bassins de production et/ou de consommation, là où les infrastructures sont denses. Les implantations des sites logistiques à l'échelle européenne et nationale illustrent bien ce phénomène.

La logistique sollicite le territoire par l'utilisation de l'infrastructure de transport et par l'occupation de plus en plus forte de l'espace par les entrepôts et plates-formes logistiques. Elle crée également un effet d'entraînement sur l'aménagement : les acteurs logistiques cherchent à profiter d'opportunités spatiales (prix du foncier, bonne desserte autoroutière, etc.) mais ils créent dans un même temps de nouveaux besoins que la collectivité, notamment, doit assumer (infrastructures, services pour les entreprises et la main d'œuvre, transports collectifs, etc.).

La logistique est, au même titre que les autres activités économiques, à inclure dans les politiques d'aménagement au travers de la maîtrise des flux et des lieux d'implantation. La politique d'aménagement doit donc se concrétiser à deux échelles géographiques et non plus se limiter à une simple approche en terme d'infrastructure linéaire :

- le niveau macro-logistique (à l'échelle d'un pays ou d'une région) correspond à l'aménagement du réseau d'infrastructures, et relève de logiques liées aux systèmes de production, de distribution et de transport ;
- le niveau micro-logistique correspond au niveau local, et relève des problématiques liées au bâtiment logistique (lien avec l'économie locale, nuisances engendrées, desserte, etc.).

Cependant la question de la consistance de la gouvernance en logistique et de l'échelle à laquelle elle doit être appréhendée reste une question ouverte[16].

Les enjeux environnementaux de la logistique

De même, les enjeux environnementaux liés à la logistique se déclinent à différentes échelles et renvoient par exemple à la consommation d'espace ou d'énergie du réseau d'entrepôts logistiques (niveau macroéconomique), mais également à la question des flux générés par l'entrepôt, tant du point de vue de la marchandise que de l'accessibilité du site pour les employés ou les visiteurs (niveau microéconomique).

A titre d'illustration des démarches d'évaluation des enjeux environnementaux, on peut citer l'évaluation de l'impact sur l'air de la plate-forme multimodale de CLESUD, qui a été réalisée par le CETE Méditerranée en 2008 [17]. Les résultats de cette étude ont notamment permis aux exploitants de consolider leur base de données afin de la transmettre à la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) dans le cadre du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA). Il ressort de cette étude que le trafic généré par CLESUD reste faible comparé aux autres sources de trafic. Ainsi même si les émissions et les concentrations de polluants dus à l'activité de CLESUD augmentent, ces augmentations restent relatives. Les valeurs réglementaires ne sont pas dépassées (objectif de qualité et valeurs limites pour la protection de la santé humaine). L'impact des émissions polluantes liées au trafic de la plate-forme de CLESUD sur la population est donc faible.

Des approches du type bilan carbone (Méthode Bilan Carbone®; version entreprise de l'ADEME¹⁴ par exemple) permettent d'évaluer en partie l'impact environnemental d'un bâtiment logistique existant ou en projet (à partir d'hypothèses). Le bilan carbone prendra en compte le volet transport de marchandises tous modes, qui peut être décomposé en 3 parties du lieu de production au lieu de consommation :

- interne au bâtiment : déplacement et gestion des stocks ;
- amont : provenance des marchandises ;
- aval : destination des marchandises.

D'autres aspects, comme les déplacements de personnels, l'énergie, les déchets peuvent être pris en compte dans un bilan de ce type.

Le souci d'optimisation des ressources se traduit par l'idée de polarisation des activités logistiques afin d'éviter l'émiettement et le manque de cohérence. Autrement dit se concentrer sur des sites multimodaux bien desservis, ceci afin de favoriser la massification sur un même espace, optimiser le mode routier par l'amélioration des taux de chargement, et encourager les modes alternatifs à la route. Cette logique a été suivie dans le cadre des plates-formes logistiques multimodales de Dourges et Clésud.

Cette polarisation peut également apporter des éléments de réponse à un sujet d'inquiétude, la pérennité des bâtiments logistiques. Ces derniers étant rentabilisés en quelques années, les promoteurs n'intègrent pas dans leur réflexion leur utilisation dans 20, 30 ou 50 ans. Le risque est donc de voir des entrepôts inutilisés après quelques années d'exploitation. Ce risque est d'autant plus fort que les schémas logistiques des distributeurs ou industriels, souvent stratégiques pour leur rentabilité, peuvent fortement évoluer en l'espace de quelques années. La concentration de ces équipements au sein d'une plate-forme bien desservie, et bien positionnée par rapport aux bassins d'emplois et aux bassins de population, permet de diminuer le risque de non-occupation des entrepôts (cf. § 3.8.2).

L'AFT-IFTIM, organisme de formation Transport Logistique, a mené une enquête sur 663 établissements appartenant à différents secteurs¹⁵. Il ressort que les industries agroalimentaires sont les plus susceptibles de repenser leur localisation du fait d'un renchérissement des prix du transport et/ou des matières premières (22,5 % des entreprises de ce secteur sont dans ce cas) suivies par les prestataires transport/logistique (18,5 %), les entreprises du secteur de la chimie (15 %), de la pharmacie (14,5 %) et du commerce (14,1 %).

¹⁴ Agence de l'Environnement et de Maîtrise de l'Energie

¹⁵ industries agricoles et alimentaires ; pharmacie, parfumerie et entretien ; industrie automobile ; industrie des équipements mécaniques ; chimie, caoutchouc, plastiques ; commerce ; prestataires transport/logistique.

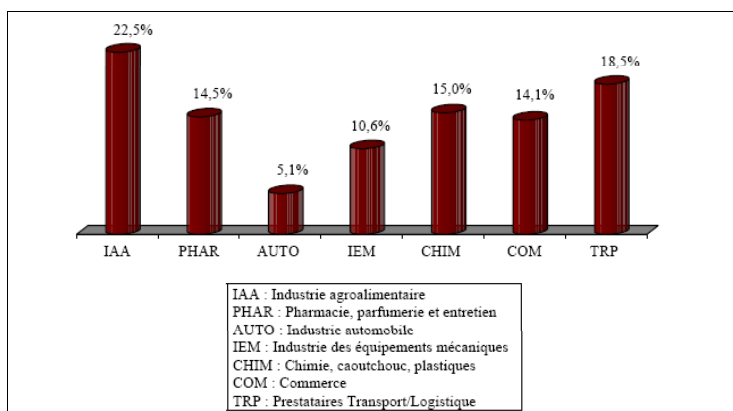


Illustration 28 : proportion d'établissements qui pourraient être amenés à repenser leur localisation du fait d'un renchérissement des prix du transport et/ou des matières premières – Source : AFT-IFTIM [18]

La logistique et le consommateur

Des réflexions peuvent également être menées sur les effets indirects de la logistique. Notamment sur le fait qu'une logistique performante, dans le contexte actuel de mondialisation, peut être considérée comme un promoteur de la société de consommation, en facilitant la mise à disposition de produits fabriqués sur un continent et consommés sur un autre. Par exemple, le développement et l'engouement pour le e-commerce ne fait que renforcer le rôle et l'importance de l'efficacité logistique. La performance logistique permet au consommateur d'acheter et d'être livré sans quitter son domicile, ce qui facilite l'acte d'achat.

Il est possible de relever ici les divergences qu'il peut y avoir entre le consommateur souhaitant disposer d'une large palette de produits dans un temps très court et à un prix « raisonnable » et le citoyen de plus en plus soucieux des problématiques environnementales et de son cadre de vie, opposé au développement des plates-formes logistiques et à la circulation qu'elles génèrent.

Les approfondissements à donner ce travail

Dans la continuité de ce travail de synthèse des connaissances, il ressort plusieurs sujets qui méritent des approfondissements :

- la gouvernance de la logistique par les différents acteurs publics concernés : comment ces acteurs peuvent-ils se concerter pour partager la même vision de la logistique ? Au carrefour entre les politiques de développement économique et d'aménagement du territoire, comment doit-on appréhender la logistique à l'échelle d'un territoire ? Comment peut-on analyser la pertinence d'un projet de zone logistique ?
- la logistique et enjeux environnementaux : que ce soit au niveau macroéconomique ou microéconomique, il existe de nombreux sujets qui pourraient être approfondis sur le sujet. Quels sont les schémas logistiques les plus performants au regard de ces ? Comment favoriser le recours effectif à des modes alternatifs à la route : création d'une plate-forme multimodale ou zone logistique située à proximité d'un site intermodalité ? Comment analyse-t-on un projet de zone ou de bâtiment logistique au regard des critères environnementaux ?

Bibliographie

- [1] MEEDDAT– SOeS (ex SESP). *L'emploi dans la fonction logistique en France*. SESP en Bref, n°16, Mars 2007, 4p.
- [2] M. Savy, DIACT (Ex DATAR). *Logistique et territoire*. La documentation française. 2006, 64p.
- [3] ASLOG. *Etude Benchmarking 2008-2009*. 2009.
- [4] Oblog. *Etat du parc immobilier logistique en France*. Décembre 2007, 32p.
- [5] MEEDDAT– SOeS (ex SESP). *L'essor des grandes zones logistiques accompagne la massification des flux routiers*. SESP en Bref, n°15, Mars 2007, 4p.
- [6] Loi n°76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement.
- [7] Circulaire du 4 février 1987 RELATIVE AUX ENTREPOTS (INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT; RUBRIQUE N0 183-TER)
- [8] Arrêté du 5 août 2002 relatif à la prévention des sinistres dans les entrepôts couverts soumis à autorisation sous la rubrique n°1510.
- [9] Arrêté du 23 décembre 2008 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts relevant du régime de la déclaration au titre de la rubrique n° 1510 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.
- [10] CBRE. *La logistique et les locaux d'activité*. Novembre 2008. 28p.
- [11] Interface Transport - Office interconsulaire des transports et des communications du Sud-Est. DRE Rhône-Alpes. *Les flux logistiques en Rhône-Alpes*. Octobre 2007.
- [12] D. Becker (CGPC). *Le développement des implantations logistiques en France et ses enjeux pour les politiques d'aménagement*. CGPC. Rapport n° 2001-0104-01. Mars 2003. 114p.
- [13] DRE Paca - CETE Méditerranée. *Etude des impacts des zones logistiques*. Juin 2008.
- [14] DRE Nord Pas de Calais, ACT Consultant. *Etude sur l'appréciation de l'impact de la filière logistique sur les territoires des arrondissements d'Arras et de Lens au regard du développement durable*. Mai 2007.
- [15] Supply-Chain Magazine. Newsletter n°709. Mars 2009.
- [16] PIPAME. *La logistique en France : indicateurs territoriaux*. 2009. 125p.
- [17] CETE Méditerranée. *Impact sur l'air de la plate-forme logistique CLESUD*. Octobre 2008. disponible sur le lien suivant :
http://www.ort-paca.fr/IMG/File/Etudes%20et%20colloques/Transport%20marchandises/Etude_air_clesud.pdf
- [18] AFT-IFTIM. *14^{ème} enquête sur les besoins en emplois et en formations dans les fonctions de la logistique*. AFT-IFTIM. 2008.
- [19] INRETS – G.Joignaux. *Quel impact de la logistique sur le développement territorial ?* Notes de synthèse du SESP, n° 168. Janvier-Février-Mars 2008.
- [20] C. Dewidehem. *Arbitrages logistiques*. Support de cours de l'ENPC. 2007.
- [21] Certivéa. *Guide pratique du référentiel pour la qualité environnementale des bâtiments. Plate-forme logistique - mise en application : 15/01/2009*. Décembre 2008.
- [22] Certivéa. *Classement AFILOG. Plateforme logistique - mise en application : 15/01/2009*. Décembre 2008.
- [23] Supply-chain magazine. *Dossier immobilier logistique*. Décembre 2008.
- [24] Logistiques magazine. *Les indicateurs immobiliers*. Mars 2009.
- [25] DTZ. *Le marché des entrepôts en France - Bilan 2008*. 2008.
- [26] Lognewsinfo. *Observatoire de l'investissement logistique- Edition 2008/2009*. 2008.
- [27] IAU Ile-de-France. *L'impact des sites logistiques en Ile-de-France – Résultats des enquêtes et ratios*. Avril 2009.
- [28] DRAST. LET. *Analyse des entrepôts périphériques*. Mars 2005.
- [29] CETE Méditerranée. *L'entrepôt en Languedoc-Roussillon. DRE Languedoc-Roussillon*. Février 2005.
- [30] DDE Midi Pyrénées/PIRENE/SAMARCANDE/Institut Cerdà. *Etude sur l'organisation et le fonctionnement logistique des régions situées de part et d'autre des Pyrénées – rapport final*. Septembre 2006.

- [31] Région Alsace. Samarcande. *Etude des besoins à moyen terme et long terme en plates-formes intermodales en Alsace*. Juin 2006.
- [32] DRE PACA. ACT consultants-Jonction. *Etude de la logistique de la grande distribution en PACA*. Juin 2003.
- [33] DRE Bretagne – Samarcande. *Étude sur la logistique en Bretagne*. 2008.
- [34] ORTAL. Observatoire Régional des Transports et de la logistique d'Alsace. *Etude sur le développement des activités logistiques en Alsace*. Novembre 2007.
- [35] DDEA du Val d'Oise – Samarcande. *Etude sur l'activité logistique dans le Val d'Oise*. Juillet 2007.

Glossaire

Déchets industriels banals (DIB) : ensemble des déchets non inertes et non dangereux générés par les entreprises, industriels, commerçants, artisans et prestataires de services ; ferrailles, métaux non ferreux, papiers-cartons, verre, textiles, bois, plastiques, etc.

Déchets industriels spéciaux(DIS) : déchets toxiques produits par l'industrie dont l'élimination nécessite des précautions particulières vis-à-vis de la protection de l'homme et de l'environnement.

Approche Environnementale de l'Urbanisme (AEU) : démarche développée par l'ADEME, constituant une approche globale et transversale, applicable aux différentes échelles d'urbanisme (SCOT, PLU, opérations d'aménagement : ZAC, lotissement, etc.). Cette démarche a pour objectif d'optimiser la prise en compte des problématiques environnementales (gestion de l'énergie, gestion de l'eau, déplacements, gestion des déchets, bruit) dans les pratiques urbanistiques.

Cross-docking : une plate-forme de cross-docking est un bâtiment logistique où les marchandises ne font que transiter. Elles entrent et sortent du bâtiment dans la journée en général.

SCM : Supply Chain Management.

TES : taux d'emprise au sol : rapport entre la surface du bâtiment et la surface du terrain.

Annexe : analyse statistique

1. Objectifs

De nombreuses études ont été réalisées ces dernières années sur l'impact des bâtiments logistiques sur les territoires (cf. bibliographie). Ces études, qui ont été pour la plupart réalisées à l'échelle régionale, sont basées sur des questionnaires, envoyés aux responsables de site logistique. Ces questionnaires portaient principalement sur les caractéristiques de l'activité du site, sur l'emploi, sur les caractéristiques physiques du site et sur le nombre de véhicules entrants et sortants.

A partir des réponses obtenues ont été calculés différents ratios qui permettent aux pouvoirs publics d'apprécier les impacts des sites logistiques sur leur territoire : nombre de véhicules par jour par m² de bâti logistique, nombre d'emplois générés par m² de bâti logistique, ou encore flux de véhicules généré par emploi logistique.

Cependant il s'avère que les résultats des différentes études sont divergents et qu'ils sont difficilement comparables (ex : problème d'unité). Par exemple, les résultats obtenus sur le ratio "nombre poids-lourds (PL) générés par m²" :

- 28 véhicules touchant l'entrepôt (en entrée ou sortie)/jour pour 10 000m² de bâtis (étude Rhône-Alpes) – *chiffre obtenu par réponse à un questionnaire administré par le responsable de site* ;
- 40 PL/jour pour 10 000m² ou 600 tonnes par jour, en entrée ou en sortie (rapport Becker) ;
- 1 300 PL entrés ou sortis de la zone logistique de Clésud en moyenne par jour pour 550 000 m² d'entrepôts, soit 24 mouvements poids-lourds entrant ou sortant de la zone par jour pour 10 000m² d'entrepôts (étude PACA) - *chiffre obtenu par un dispositif de comptage à l'entrée de la zone d'activité* ;
- 56 véhicules (entrés + sortis)/semaine pour 1 000m² de construits pour l'arrondissement d'Arras, *chiffre obtenu par réponse à un questionnaire administré par le responsable de site* ;
- 43 véhicules (entrés + sortis)/semaine pour 1 000m² de construits pour l'arrondissement de Lens, *chiffre obtenu par réponse à un questionnaire administré par le responsable de site*.

D'une part certains de ces chiffres ne sont pas exprimés suivant la même unité de temps (jour ou semaine), d'autre part les modalités d'obtention des ratios sont différentes (questionnaire à l'exploitant d'un entrepôt, ou comptage à l'entrée d'une zone logistique). Par exemple, on ne peut pas comparer le nombre de véhicules "touchant l'entrepôt" par jour, utilisés dans la plupart des études, de celui du nombre de véhicules "entrés et sortis d'une zone logistique" par jour, utilisés dans l'étude sur la zone de Clésud. Dans le premier cas, un véhicule qui vient à l'entrepôt pour décharger de la marchandise uniquement et repart à vide comptera pour "un" véhicule ; dans le deuxième cas, il sera compté deux fois, quand il entre dans la zone et quand il en sort.

L'objectif de cette partie est ainsi d'examiner la pertinence de ratios, qui ont été établis en repartant des données initiales et en travaillant à une plus grande échelle, c'est-à-dire en confrontant les résultats de plusieurs études pour lesquelles nous disposons des données.

2. Les données

2.1. Description générale

Les données fournies par les bureaux d'études nous ont permis de reconstituer un fichier comptabilisant 443 sites. Ce fichier compile plusieurs enquêtes réalisées sur différentes années et dans différentes régions :

- Rhône Alpes (Interface Transport, 74 entrepôts, 2007),
- Nord (ACT, 20 entrepôts, 2007),
- Rhône Alpes (LET, 51 entrepôts, 2005),
- Alsace (Samarcande, 104 entrepôts, 2007),
- Bretagne (Samarcande, 107 entrepôts, 2008),
- Val d'Oise (Samarcande, 87 entrepôts, 2007).

Ces différentes enquêtes ne donnent pas toutes le même niveau d'information. Cependant elles permettent d'apprécier l'activité de l'entrepôt, l'emploi, les flux de poids-lourds générés et les caractéristiques physiques de l'entrepôt.

Pour cibler l'étude sur une logistique moderne dans l'optique de calculer des ratios, nous avons décidé d'éliminer les sites logistiques ne respectant pas les caractéristiques suivantes :

- une taille du bâtiment supérieure à 5 000m². Ce seuil est généralement considéré comme la taille limite des entrepôts correspondant à une logistique moderne. Cependant les plates-formes de messagerie peuvent avoir une taille inférieure à 5 000 m² ;
- un effectif de conducteurs de poids-lourds inférieur à 25% de l'effectif total, ce critère permettant d'éliminer les sites de transporteurs, où la logistique au sens de la gestion des stocks est peu présente.

Nous sommes ainsi passés de 443 à **233 sites, ce qui constituera notre échantillon d'analyse**. Nous pensons ainsi cibler une logistique « moderne », aux processus standardisés, réalisée en compte-propre (cas de certains grands distributeurs), ou en compte d'autrui (prestation externalisée) par les grands prestataires logistiques. Ce type de logistique est celle qui intéresse les acteurs en charge de l'aménagement du territoire (Etat, collectivités locales) car elle crée des sites de plusieurs dizaines de milliers de m², ayant un fort impact sur le territoire et sur l'économie.

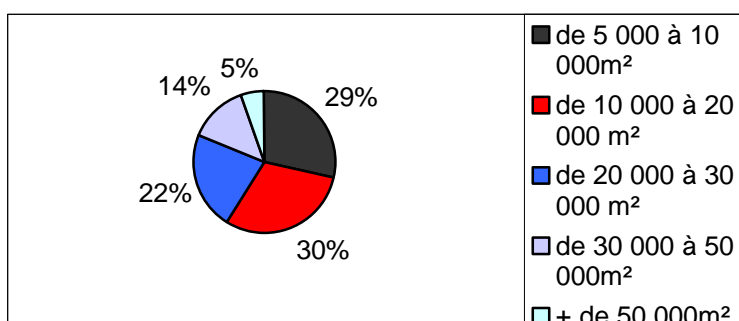
Ces 233 entrepôts sont décrits par 17 informations de natures diverses. Chacune de ces informations n'est pas disponible pour tous les entrepôts.

| Nature de l'information | | Taux de disponibilité de l'information sur les 233 entrepôts |
|--------------------------|--|--|
| Caractéristiques du site | Région géographique | 100% |
| | Raison Sociale | 100% |
| | Activité de fabrication sur le site (ou autre activité que logistique) | 56% |
| | Surface totale site | 66% |
| | Surface totale du bâti logistique | 97% |
| | Surface des bureaux | 38% |
| | Surface d'entreposage | 41% |
| | Nombre de portes à quai | 82% |
| | Disponibilité d'un quai ferroviaire | 93% |
| Emploi | Personnel bureau | 79% |
| | Personnel entrepôt | 84% |
| | Conducteurs | 63% |
| | Emploi total | 98% |
| | Emploi total hors conducteur | 97% |
| Flux de véhicules | Nombre de véhicules entrants par jour | 90% |
| | Nombre de véhicules sortants par jour | 89% |
| | Nombre total de véhicules par jour | 90% |

Afin de pouvoir comparer les données des différentes études, le nombre de véhicules entrants ou sortants est entendu comme la somme des nombres de Véhicules Utilitaires Légers (VUL), de camions porteurs et de Poids-Lourds entrants ou sortants l'entrepôt.

2.2. Taille des entrepôts

Sur notre échantillon de 233 entrepôts, nous avons une surface moyenne de bâti logistique de 19 500m², avec 80% des entrepôts dont la taille est comprise entre 5 000 et 30 000m².



2.3. La typologie des bâtiments logistiques

Dans les études publiées sur le sujet, la forte variation des ratios est souvent expliquée par la forte hétérogénéité des activités logistiques qui ont lieu dans l'entrepôt. Nous avons donc souhaité associer à chacun des 233 entrepôts de notre échantillon une catégorie logistique, fonction du type de logistique et du type de produits traités dans l'entrepôts :

- le « type » de logistique en distinguant la logistique industrielle, la distribution, la grande distribution et la logistique multi-produits des prestataires. Les entrepôts situés sur le site d'une usine de fabrication, ou appartenant à un industriel étaient classés dans la catégorie « logistique industrielle ». Les entrepôts des grands noms de la grande distribution alimentaire ainsi que de leurs prestataires étaient classés dans la catégorie « grande distribution ». Les autres entrepôts de prestataires logistiques, dédiés à un client de la distribution, étaient classés avec les autres distributeurs dans la catégorie « distribution ». Enfin, les entrepôts des prestataires logistiques multi-clients étaient classés dans la catégorie "prestataires". Cette typologie est certes perfectible mais elle a dû s'adapter aux caractéristiques disponibles des entrepôts ;
- le type de produit : produit frais vrac ou conditionné ; produit alimentaire (ou de grande consommation) conditionné ou vrac (cas de produits agroalimentaires pas totalement transformés) ; Vrac ou matières premières (autres qu'agricoles); biens intermédiaires, biens de consommation, biens d'équipements, multiproduits.

Cette première analyse a fait apparaître deux difficultés principales :

- la distinction entre biens d'équipements, biens intermédiaires et biens de consommation n'est manifestement pas toujours bien faite. Exemple : dans une des études, un fabricant de meubles a été classé dans la catégorie « biens d'équipement » alors que ceux-ci font référence, au sens de l'Insee, aux biens durables servant essentiellement à produire d'autre biens. Ces confusions s'expliquent par le fait que c'est le responsable de l'entrepôt enquêté qui a dû donner cette classification par type de produit, sans connaître la définition précise des termes ;
- une même catégorie peut regrouper des biens dont la fréquence de consommation (qui influe sur la durée moyenne de stockage en entrepôt) peut être très différente : ainsi, les biens de consommation comprennent aussi bien les biens d'équipement du foyer que des « consommables » comme les produits d'entretien.

La typologie a donc été reprise pour aboutir aux catégories suivantes :

- logistique industrielle agroalimentaire frais/sec : entrepôts situés sur le site d'une usine, ou appartenant à un industriel du secteur, doté d'installations permettant de stocker des produits frais (température dirigée ou frigorifique). Dans cette catégorie ont également été inclus les prestataires dont le vrac alimentaire (notamment frais) est le premier type de marchandise cité, traité en approvisionnement et en distribution (Ce cas se présente en Bretagne) ;
- logistique industrielle agroalimentaire sec : entrepôts situés sur le site d'une usine, ou appartenant à un industriel du secteur, doté uniquement d'installations à température ambiante. Dans cette catégorie ont également été inclus les prestataires dont le vrac alimentaire est le premier type de marchandise cité, traité en approvisionnement et en distribution (Ce cas se présente en Bretagne) ;
- logistique industrielle biens de consommation non courante : entrepôts situés sur le site d'une usine, ou appartenant à un industriel produisant des produits manufacturés finis, correspondant à des biens durables : véhicules, chauffe-eau, meubles, chaudières, cuisines... ;
- logistique industrielle biens de consommation courante : entrepôts situés sur le site d'une usine, ou appartenant à un industriel produisant des produits de consommation courante : textile, fournitures de bureau ;

- logistique industrielle composants : entrepôts situés sur le site d'une usine, ou appartenant à un industriel produisant des produits manufacturés entrant dans fabrication d'autres produits : conduits de cheminée, chaudronnerie, bois usiné et traité, fonderie, pneus, implants... ;
- logistique industrielle de consommables : entrepôts situés sur le site d'une usine, ou appartenant à un industriel produisant des produits consommés dans le cadre d'une production : produits chimiques, produits phytosanitaires, pyrotechnie, biotechnologies, produits pour l'élevage, badges, emballages, résines, fixations, papier, géotextiles, joints ;
- distribution de biens de consommation courante (y compris alimentaire hors grande distribution : produits bio, restauration hors domicile, végétaux, textile, médicaments, prospectus, produits d'hygiène, presse...) ;
- distribution de biens de consommation non courante. On retrouve dans cette catégorie certaines enseignes de la grande distribution non alimentaire (électro-ménager...) ;
- distribution de biens de consommation courante ou non : cas où l'information sur le type de produit n'est pas disponible ;
- distribution de composants (pièces auto, matériaux d'isolation, menuiserie, chauffage, plomberie, distributeurs de gaz...) ;
- distribution de produits frais : dans cette catégorie ont été regroupés les prestataires de transport frigorifiques (comme Stef), et les grossistes/grossistes en produits frais (fruits et légumes, poissons). Ce type de produit impliquant des contraintes particulières (installations frigorifiques, transport en flux tendus pour les produits frais) les caractéristiques logistiques de ces différents acteurs nous ont parus similaires ;
- grande distribution alimentaire et frais : dans cette catégorie ont été regroupés les entrepôts des grands noms de la grande distribution alimentaire, y compris ceux utilisant des points de vente de taille modérée comme « Ed », et les prestataires identifiés « produits de grande consommation et alimentaire » ;
- prestataire conditionné : prestataire multiproduits, ne prenant en charge que des matières conditionnées (ils peuvent avoir un bâtiment sous température) ;
- prestataire conditionné/vrac : prestataire multiproduits prenant en charge des matières conditionnées et du vrac, ou prestataire dont le type de conditionnement des marchandises traitées n'est pas connu.

N.B. : nous n'avons pas fait de distinction entre le vrac frais et le vrac « sec ». En l'absence de détail sur la nature du produit traité, le prestataire a été considéré comme « multiproduits ».

| Typologie créée des sites logistiques présents dans l'échantillon | Nombre d'entrepôts | Pourcentage par rapport au total |
|---|--------------------|----------------------------------|
| Logistique industrielle agroalimentaire frais/sec | 8 | 3% |
| Logistique industrielle agroalimentaire sec | 9 | 4% |
| Logistique industrielle biens de consommation non courante | 10 | 4% |
| Logistique industrielle biens de consommation courante | 11 | 5% |
| Logistique industrielle composants | 20 | 9% |
| Logistique industrielle consommables | 20 | 9% |
| Distribution biens de consommation courante | 21 | 9% |
| Distribution biens de consommation non courante | 13 | 6% |
| Distribution biens de consommation courante ou non | 24 | 10% |
| Distribution composants | 12 | 5% |
| Distribution produits frais | 14 | 6% |
| Grande distribution alimentaire et frais | 26 | 11% |
| Prestataire conditionné | 35 | 15% |
| Prestataire conditionné/vrac | 10 | 4% |
| Total | 233 | 100% |

3. Analyse sur l'échantillon complet

Dans cette partie nous allons restituer les réponses aux questions que nous pouvons formuler en analysant l'échantillon global.

3.1. Le nombre des sites industriels avec une activité de production est-il marginal ?

Parmi nos 233 sites, au moins 55 sites ont une activité de fabrication sur le site (ou autre activité que logistique). **Ceci illustre l'importance des sites industriels** (stockage de matières premières ou de produits finis en sortie d'usine), **qui sont parfois oubliés lorsque l'on parle de bâtiments logistiques.**

A noter, les échantillons des entrepôts que nous avons utilisés n'ayant aucune représentativité statistique, il se peut qu'ils introduisent un biais dans la répartition de cette réponse.

| | |
|-------------------------|-----|
| Données non disponibles | 104 |
| Non | 74 |
| Oui | 55 |
| Total d'entrepôts | 233 |

3.2. Le nombre de sites équipés d'un quai ferroviaire est-il marginal ?

Élément assez étonnant, 63 sites sur près de 220 disposent d'un quai ferroviaire.

A noter, les échantillons des entrepôts que nous avons utilisés n'ayant aucune représentativité statistique, il se peut qu'ils introduisent un biais dans la répartition de cette réponse.

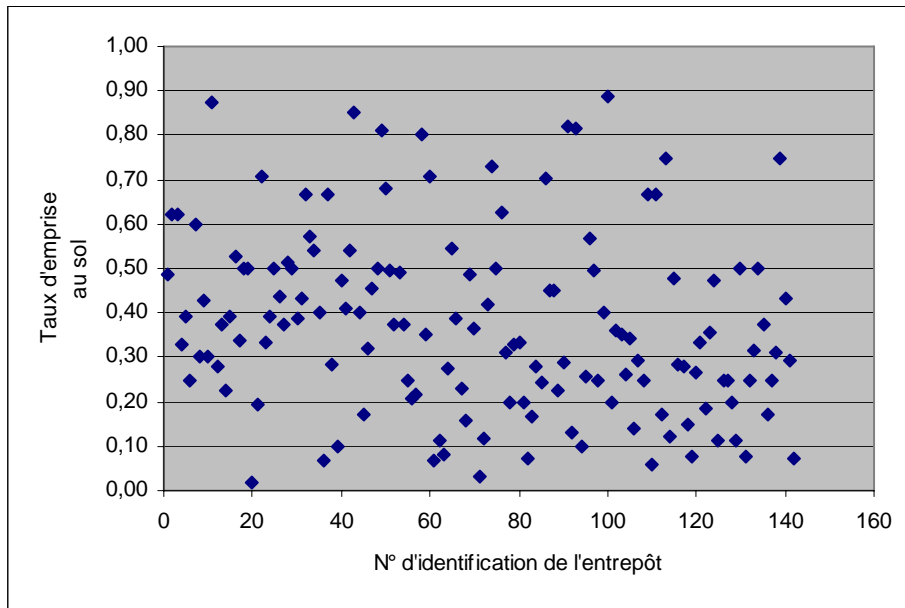
| | |
|-------------------------|-----|
| Données non disponibles | 15 |
| Non | 155 |
| Oui | 63 |
| Total d'entrepôts | 233 |

3.3. Existe-t-il un taux d'emprise au sol moyen pour les bâtiments logistiques ?

Parmi les 233 entrepôts, le calcul du taux d'emprise au sol (TES), égal au rapport en surface du bâtiment et surface totale du terrain, est possible pour 149 entrepôts.

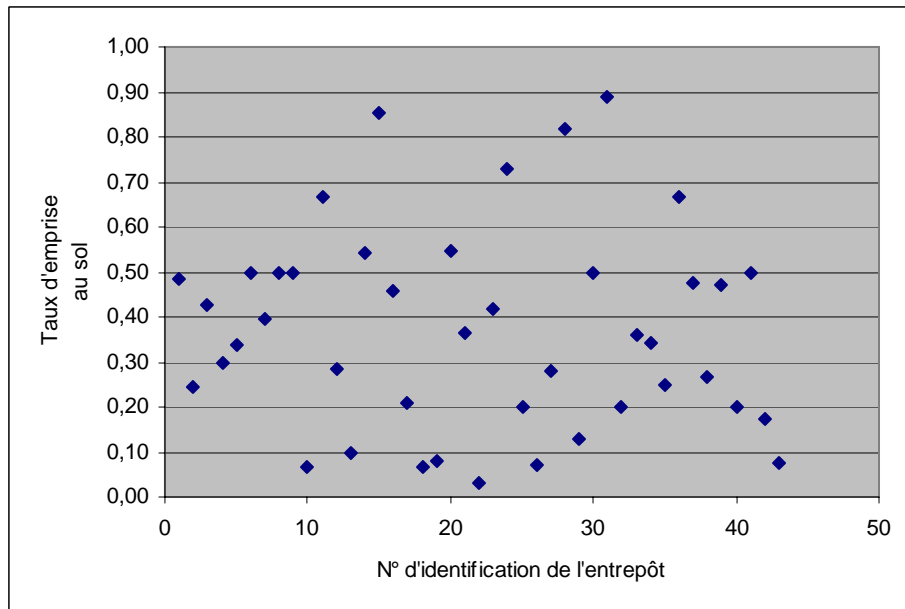
Sur ces entrepôts, 7 sont écartés puisque le TES est supérieur ou égal à 1. Ceci est certainement dû à une mauvaise interprétation de la question posée par la personne qui a répondu.

Nous disposons donc 142 entrepôts, pour lesquels le TES peut être calculé. Voici la représentation des valeurs :



Les valeurs s'échelonnent entre 0.02 et 0.9, avec une moyenne de 0.37 et un écart-type de 0.22.

Face au caractère aberrant de certaines valeurs, nous pouvons tester si en éliminant les entrepôts, qui ont une activité de fabrication, le résultat est le même. En effet ces entrepôts sont généralement implantés sur un site sur lequel il y a une usine et donc dont la taille du terrain est extrêmement vaste en proportion à la taille de l'entrepôt. Ceci nous amène à retirer 99 entrepôts (51 pour lesquels la donnée "Activité de fabrication sur le site" n'est pas disponible et 48 pour lesquels il y a une activité de fabrication sur le site). On obtient le résultat suivant:

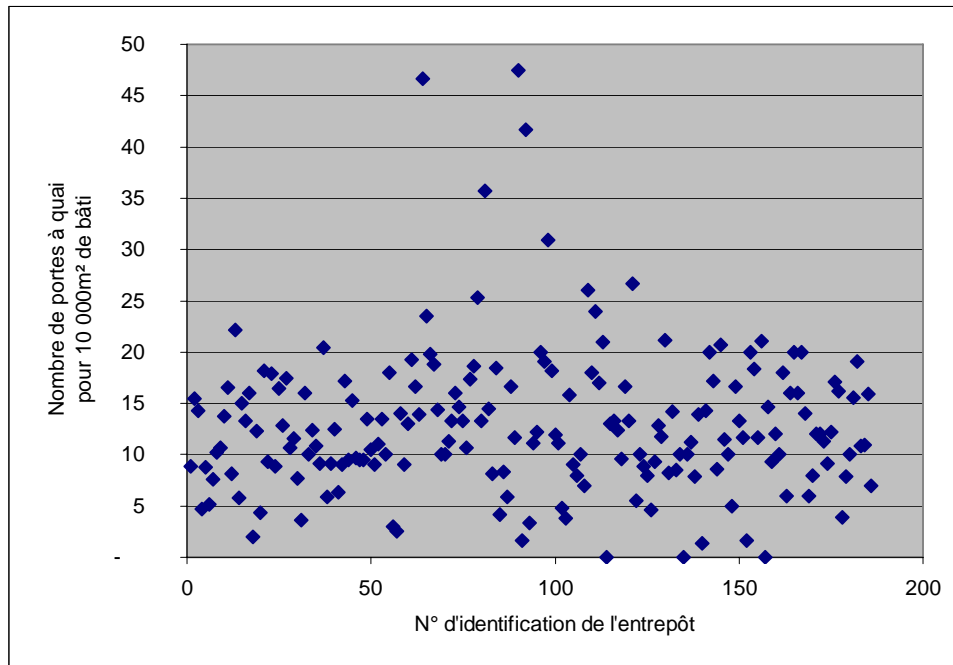


Les valeurs s'échelonnent entre 0.03 et 1, avec une moyenne de 0.40 et un écart-type de 0.25.

Les résultats ne sont donc pas meilleurs et nous obligent à conclure que **notre échantillon ne nous permet pas d'établir un TES moyen pour les bâtiments logistiques qui ait du sens.**

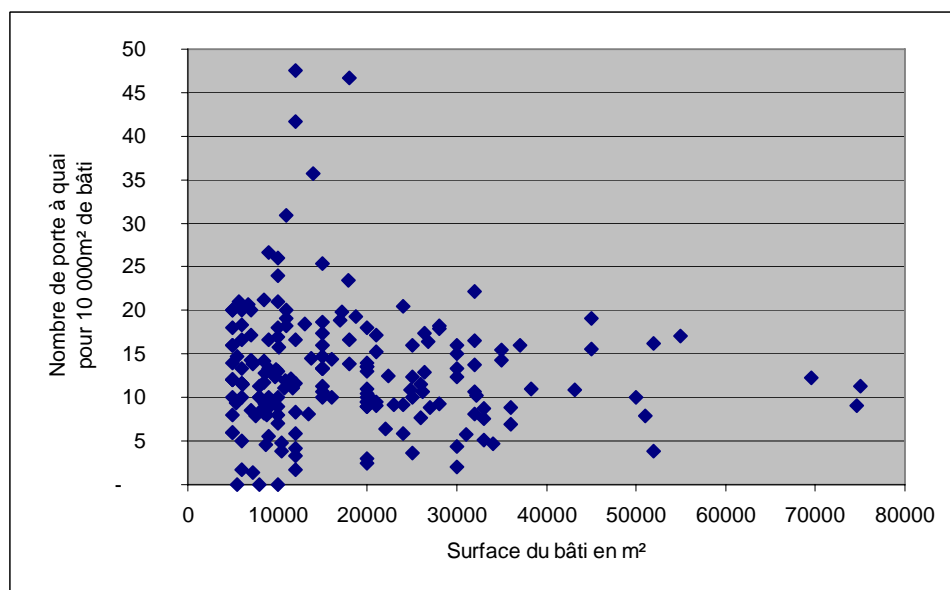
3.4. Existe-il un rapport constant entre le nombre de portes à quai et la surface du bâti ?

Le ratio nombre de portes à quai/surface du bâti peut traduire le niveau d'intensité de l'utilisation de bâtiment logistique. Nous cherchons donc à savoir comment il évolue ; notamment en fonction de la surface du bâtiment. Pour cela, nous avons travaillé sur les entrepôts pour lesquels les données de nombre de portes à quai et surface du bâti sont disponibles, ce qui nous a donné un échantillon corrigé de 186 sites.



Les résultats s'échelonnent entre 0 et 48 portes à quai pour 10 000m², avec une moyenne de 13 et un écart-type de 7.1. On note qu'hormis 5 sites pour lesquels les valeurs sont supérieures à 30 et 3 sites pour lesquels il n'y a pas de porte à quai, les valeurs sont alors comprises en 1 et 27 portes à quai pour 10 000m², avec une moyenne de 12 et un écart-type de 5.2.

Ce ratio n'étant pas constant pour tous les entrepôts, nous souhaitons vérifier s'il est proportionnel à la taille de l'entrepôt.



La figure ci-dessus ne permet pas de conclure qu'il y a une réelle tendance qui lie le ratio "nombre de porte à quai pour 10 000m² de bâti" à la surface du bâti.

On retient donc de cette analyse que ce nombre de portes à quai ramené à la surface est très variable suivant le type d'entrepôt. Il ne nous est pas possible d'en déduire une moyenne. On pourra éventuellement retenir un ordre de grandeur de **7 à 17 portes à quai pour 10 000m² de bâti**. Pour affiner ce résultat, nous analyserons si il existe des explications par la fonction de l'entrepôt (cf. partie 4.).

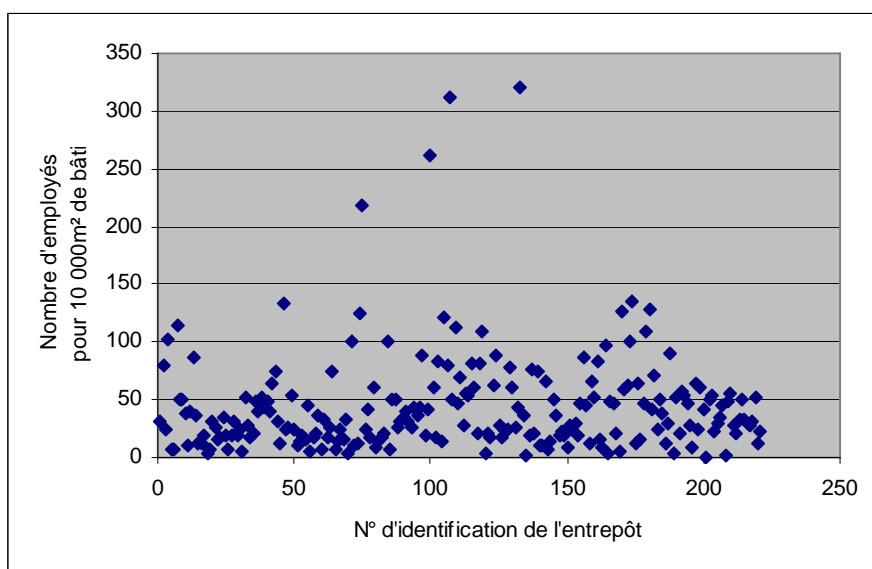
3.5. Existe-t-il un lien entre le nombre d'employés et l'une des caractéristiques physiques de bâtiment ?

L'emploi ramené à la taille du bâtiment (mesurée en surface ou nombre de portes à quai) est représentatif de l'importance des prestations réalisées. On cherche à savoir d'une part comment se distribue ce ratio sur la population des entrepôts et d'autre part comment il évolue en fonction de la taille de l'entrepôt.

3.5.a. Nombre d'employés et surface du bâti

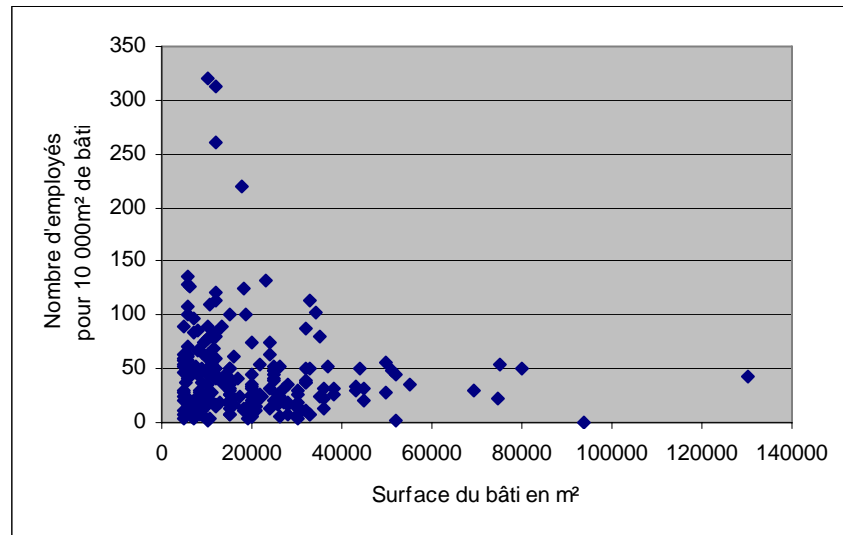
On étudie la variabilité du coefficient nombre d'employés par m² de surface de bâti. Nous commençons en premier par tester la stabilité du ratio entre "nombre d'employés total hors conducteurs" et "surface du bâtiment", dans la mesure où c'est sur cette information que nous avons le meilleur taux de disponibilité (97%) et qu'il convient d'éviter de compter les chauffeurs comme des emplois du bâtiment logistique. Nous travaillons ainsi sur un échantillon de 221 entrepôts pour lesquels ces données sont disponibles.

Voici la représentation graphique du résultat :



Les résultats s'échelonnent entre 1 et 320 emplois pour 10 000m², avec une moyenne de 44 et un écart-type de 44. **La moyenne n'est donc pas représentative.**

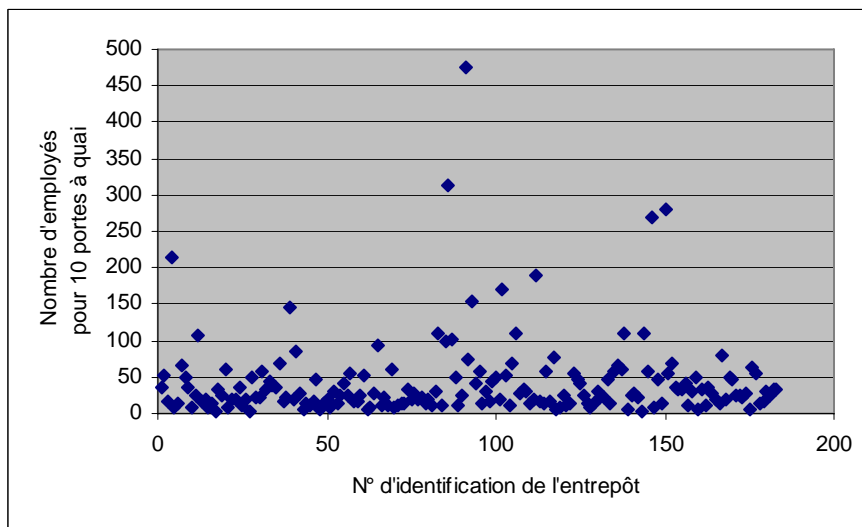
La figure ci-dessous montre également que ce ratio "nombre d'emploi pour 10 000m²" n'est pas non plus fonction de la taille de l'entrepôt.



3.5.b. Nombre d'employés et nombre de portes à quai

On étudie maintenant la variabilité du coefficient nombre d'employés par nombre de portes à quai, en calculant le ratio entre "nombre d'employés total hors conducteurs" pour 10 portes à quai. Nous avons 183 entrepôts pour lesquels ces données sont disponibles.

Voici la représentation graphique :



Les valeurs s'échelonnent entre 2 et 475 employés pour 10 portes à quai, avec une moyenne de 43 et un écart-type de 57. **La moyenne n'a donc aucune signification.**

Là encore les deux tests sur l'emploi montrent qu'il faut travailler à l'échelle d'une famille d'entrepôt homogène pour peut-être avoir des ratios qui ont du sens (cf. partie 4.).

3.5.c. Conclusion

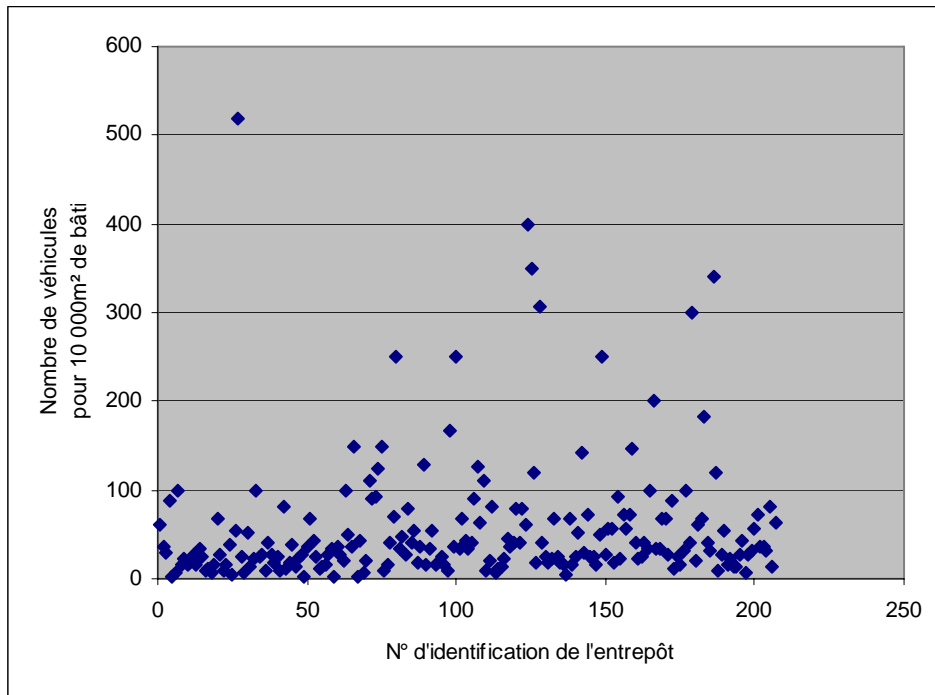
Au-delà des moyennes qui n'ont pas de signification, on ne note pas non plus des familles de valeurs homogènes pour ces ratios. Finalement aucune des deux variables "nombre de portes à quai" ou "surface du bâti" n'est corrélée simplement à la variable "nombre d'employés". Ainsi sur notre échantillon, on constate qu'il n'y a pas de lien entre la taille de l'entrepôt et l'importance des prestations logistiques assurées dans le bâtiment.

3.6. Existe-t-il un lien entre les flux de véhicules et l'une des caractéristiques physiques de bâtiment ?

3.6.a. Flux de véhicules et surface du bâti

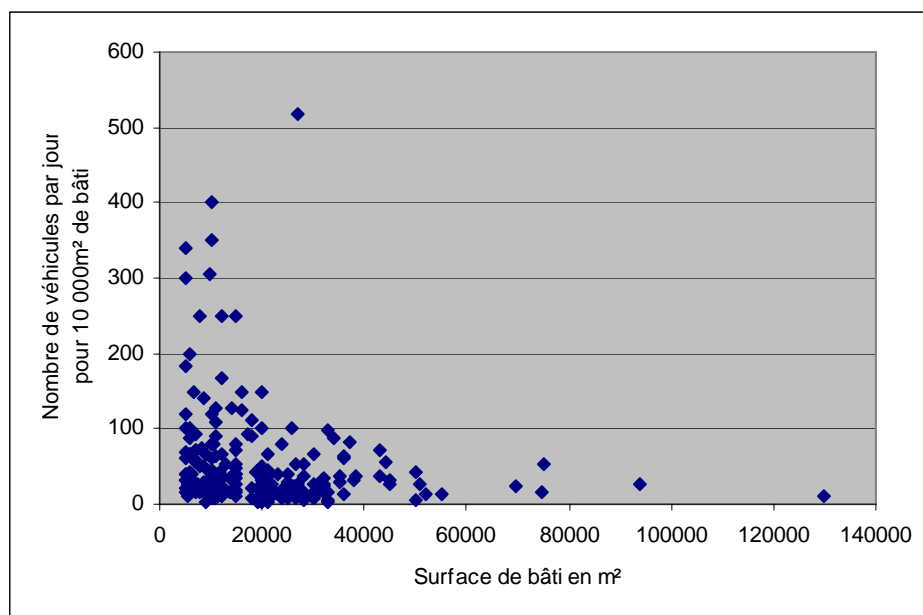
On étudie la variabilité du coefficient flux de poids-lourds journaliers par m² de surface de bâti. Nous testons la stabilité du ratio entre "flux de véhicules par jour" et "surface du bâtiment". Nous travaillons ainsi sur un échantillon de 207 entrepôts pour lesquels ces données sont disponibles.

Voici la représentation graphique du résultat :



Les valeurs s'échelonnent entre 2 et 519 flux de véhicules par jour pour 10 000m² de bâti, avec une moyenne de 56 et un écart-type de 71. **La moyenne n'a donc aucune signification.**

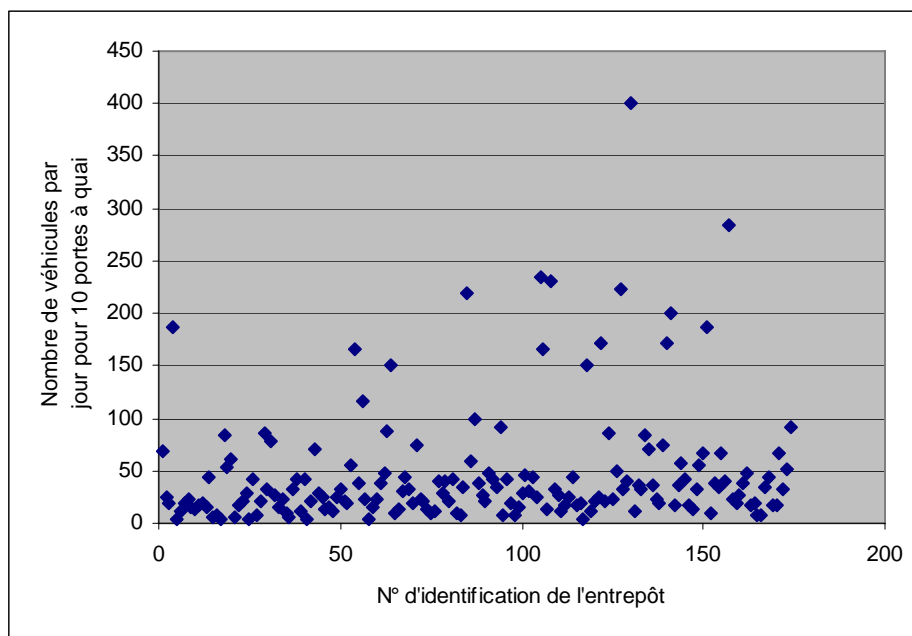
La figure ci-dessous montre également que ce ratio n'est pas non plus fonction de la taille de l'entrepôt.



3.6.b. Flux de véhicules et nombre de portes à quai

On étudie maintenant la variabilité du coefficient flux de poids-lourds journaliers par porte à quai. Nous testons la stabilité du ratio entre "flux de véhicules par jour" et 10 portes à quai. Nous travaillons ainsi sur un échantillon de 174 entrepôts pour lesquels ces données sont disponibles.

Voici la représentation graphique du résultat :



Les valeurs s'échelonnent entre 3 et 400 flux de véhicules par jour pour 10 portes à quai, avec une moyenne de 47 et un écart-type de 57. **La moyenne n'a donc aucune signification.**

Là encore les deux tests sur les flux de véhicules montrent qu'il faut travailler à l'échelle d'une famille d'entrepôts homogène pour peut-être avoir des ratios qui ont du sens (cf. partie 4.).

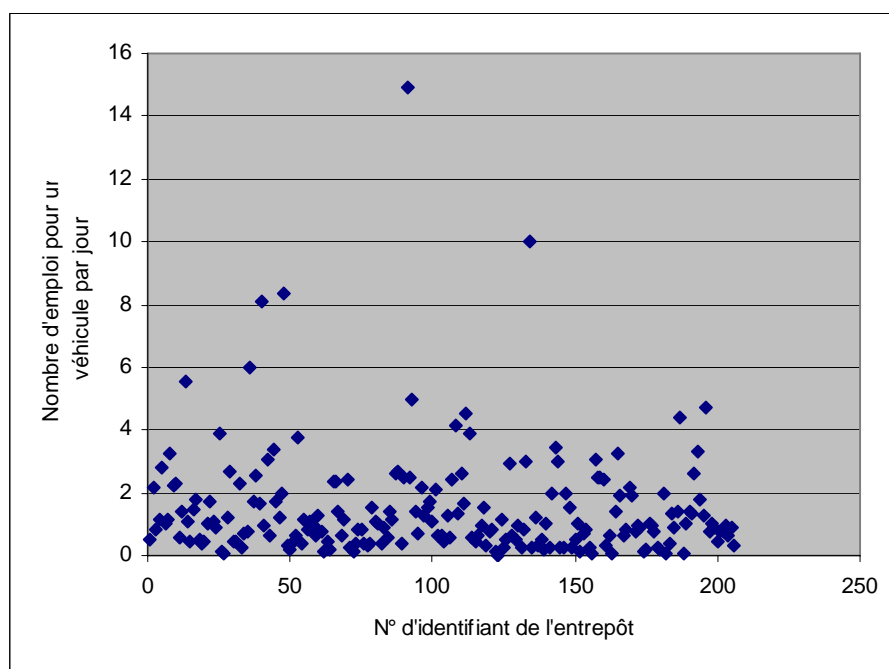
3.6.c. Conclusion

Comme pour le nombre d'emploi, **aucune des deux variables "nombre de portes à quai" ou "surface du bâti" n'est corrélée simplement au nombre de véhicules.** Au-delà des moyennes qui n'ont pas de signification, **on ne note pas non plus des familles de valeurs homogènes pour ces ratios.** Ainsi sur notre échantillon, on constate qu'il n'y a pas de lien entre les flux de véhicules et la taille du bâtiment.

3.7. Existe-t-il un lien entre le nombre d'emplois et les flux de véhicules ?

On étudie la variabilité du coefficient nombre d'emploi par véhicule touchant l'entrepôt par jour. Nous testons la stabilité du ratio entre "nombre d'emploi total hors conducteurs" et nombre de véhicules total par jour. Nous travaillons ainsi sur un échantillon de 205 entrepôts pour lesquels ces données sont disponibles.

Voici la représentation graphique du résultat :



Les valeurs s'échelonnent entre 0.008 et 14,9 emplois pour 1 véhicule par jour, avec une moyenne de 1.47 et un écart-type de 1,72. **La moyenne n'a donc aucune signification.**

4. Analyse par catégorie d'entrepôts sur un échantillon apuré

4.1. Amélioration des résultats par la constitution d'un échantillon apuré

Avant de poursuivre par une analyse par famille d'entrepôts, nous souhaitons retirer de notre échantillon les sites qui présentent des valeurs aberrantes pour les ratios calculés au paragraphe 3. Nous écartons les sites pour lesquels les ratios dépassent la moyenne augmentée de deux fois l'écart-type. La représentation graphique n'étant que sensiblement modifiée nous nous contentons de mesurer l'impact de ce changement d'échantillon au travers du tableau suivant :

| Ratio | Echantillon complet | | | Echantillon apuré | | |
|---|---------------------|---------|------------|-------------------|---------|------------|
| | Nombre de sites | Moyenne | Ecart-type | Nombre de sites | Moyenne | Ecart-type |
| Taux d'emprise au sol | 149 | 0,38 | 0,21 | 136 | 0,35 | 0,18 |
| Nombre de portes à quai pour 10 000 m ² | 186 | 12 | 5,2 | 170 | 12,2 | 4,6 |
| Nombre d'employés pour 10 000m ² de bâti | 221 | 44 | 44 | 214 | 39 | 28 |
| Nombre d'employés pour 10 portes à quai | 188 | 43 | 57 | 181 | 34 | 27 |
| Nombre de véhicules par jour pour 10 000 m ² | 207 | 56 | 71 | 197 | 42 | 35 |
| Nombre de véhicules pour 10 portes à quai | 174 | 47 | 57 | 161 | 32 | 26 |
| Nombre d'employés pour un véhicule par jour | 206 | 1,47 | 1,72 | 199 | 1,24 | 1,01 |

Cette analyse permet d'obtenir des moyennes et des écarts-types moins grands, tout en n'éliminant qu'une petite partie de l'échantillon (16 entrepôts au maximum). On pourra donc retenir les éléments généraux suivants pour un bâtiment logistique quelconque :

- le taux d'emprise au sol est compris entre 0.17 et 0.53 ;
- entre 7 et 17 portes à quai pour 10 000m² de bâti ;
- entre 10 et 70 emplois pour 10 000m² de bâti ;
- entre 7 et 61 emplois pour 10 portes à quai ;

- entre 7 et 77 véhicules par jour pour 10 000m² de bâti ;
- entre 6 et 58 véhicules pour 10 portes à quai ;
- entre 0.23 et 2.25 emplois pour un véhicules par jour.

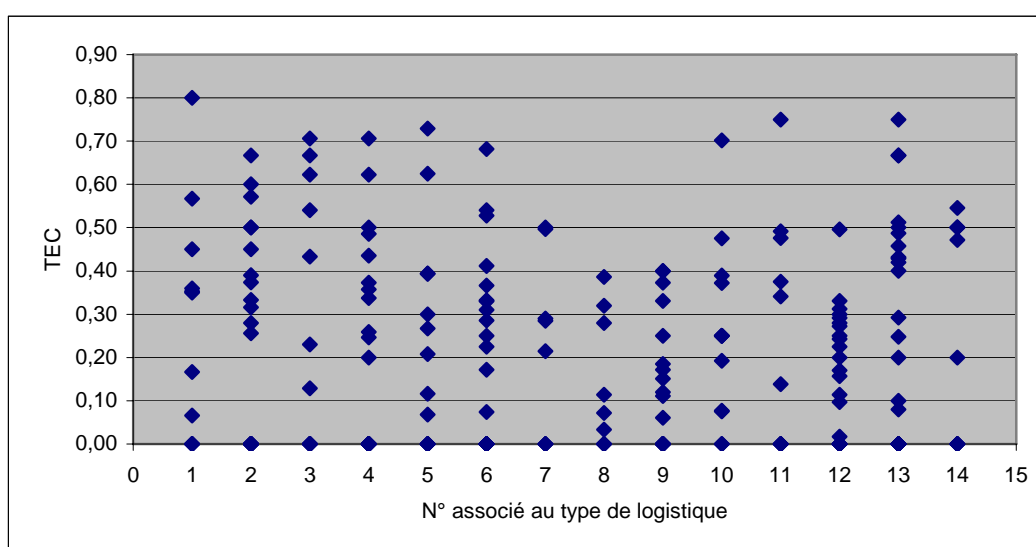
4.2. Analyse par catégorie de logistiques

L'objectif de cette partie est de déterminer si en travaillant à l'échelle d'une famille de sites homogène, on obtient des valeurs de ratios homogènes. Nous présentons les résultats obtenus pour chacun des ratios calculés ci-dessus en fonction de la typologie du l'activité du site logistique. Nous obtenons les 7 graphiques suivants. Un tableau de synthèse à la fin de cette partie résume les enseignements de cette analyse. On note que les familles logistiques sont composées d'un nombre restreint d'entrepôts.

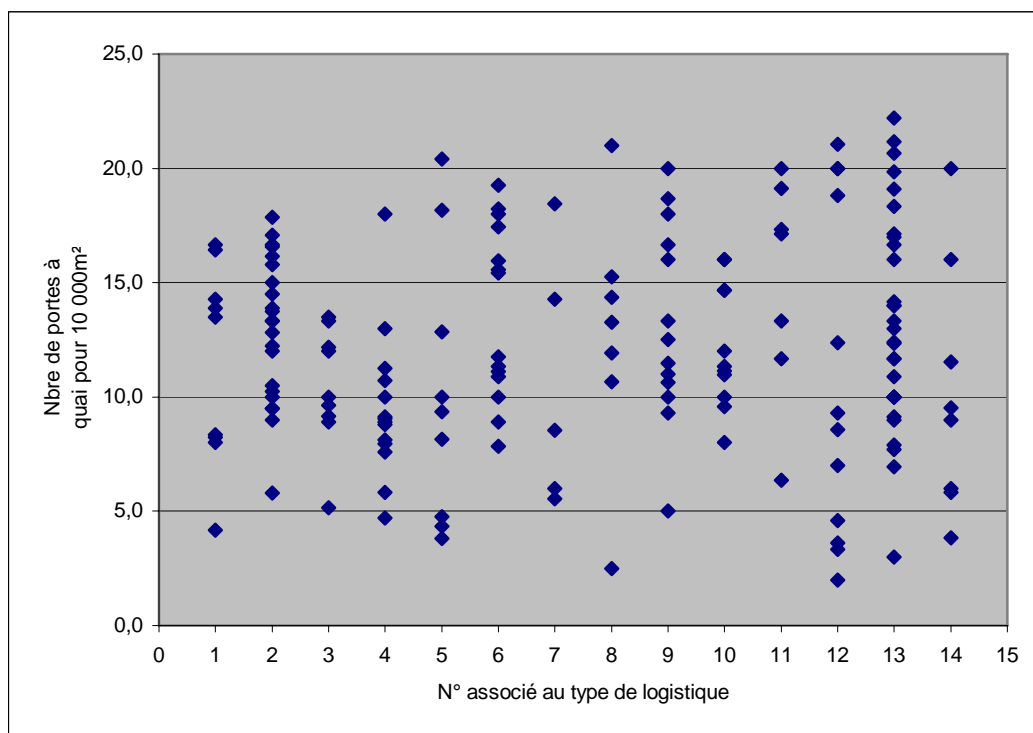
Nota : les types de sites logistiques ont été codifiés de la manière suivante :

| Type de logistique | N° associé |
|--|------------|
| Distribution composants | 1 |
| Distribution biens de consommation courante ou non | 2 |
| Distribution biens de consommation non courante | 3 |
| Distribution biens de consommation courante | 4 |
| Distribution produits frais | 5 |
| Grande distribution alimentaire et frais | 6 |
| Logistique industrielle agroalimentaire frais/sec | 7 |
| Logistique industrielle agroalimentaire sec | 8 |
| Logistique industrielle composants | 9 |
| Logistique industrielle biens de consommation courante | 10 |
| Logistique industrielle biens de consommation non courante | 11 |
| Logistique industrielle consommables | 12 |
| Prestataire conditionné | 13 |
| Prestataire conditionné/vrac | 14 |

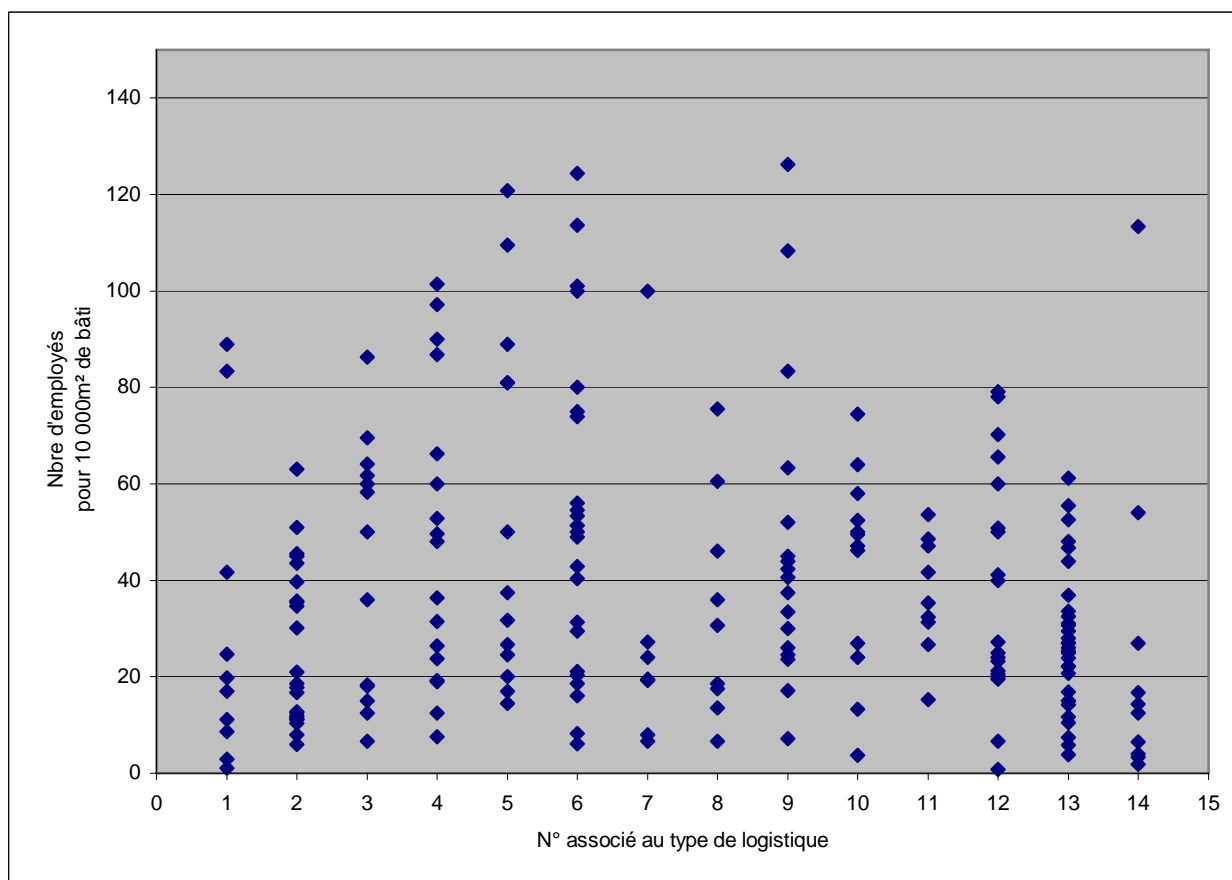
Pour le taux d'emprise au sol (rapport entre surface du bâti et surface du terrain) :



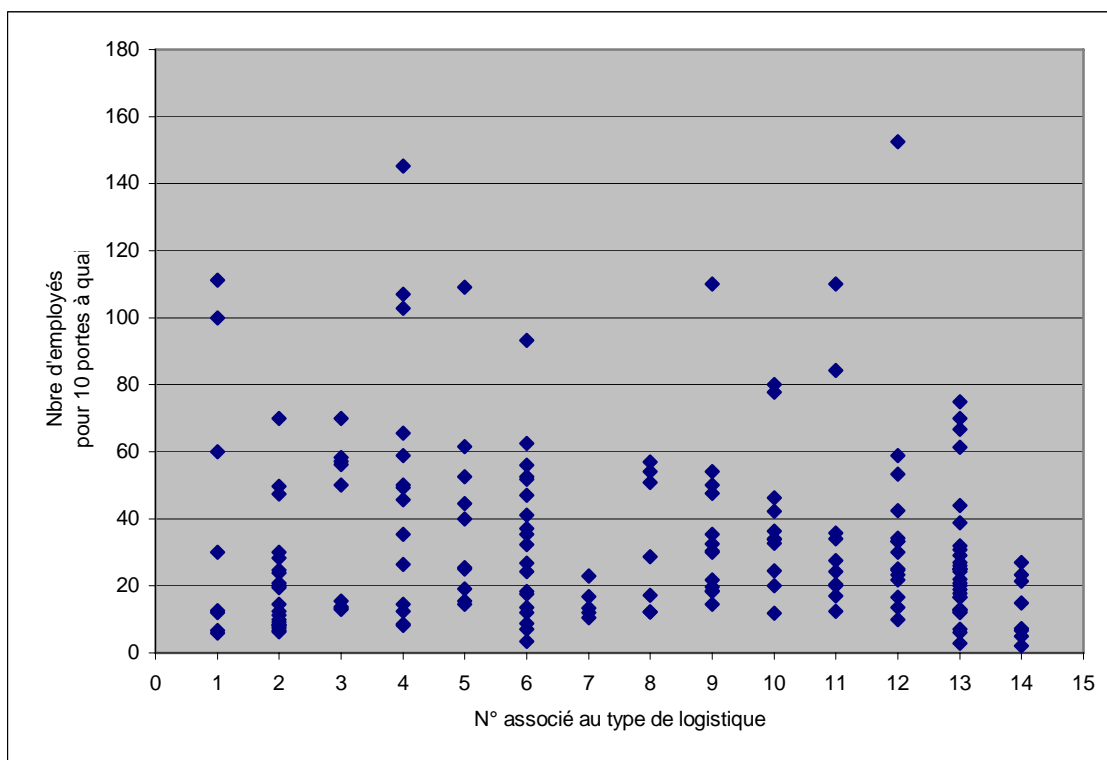
Pour le ratio nombre de portes à quai pour 10 000m² de bâti :



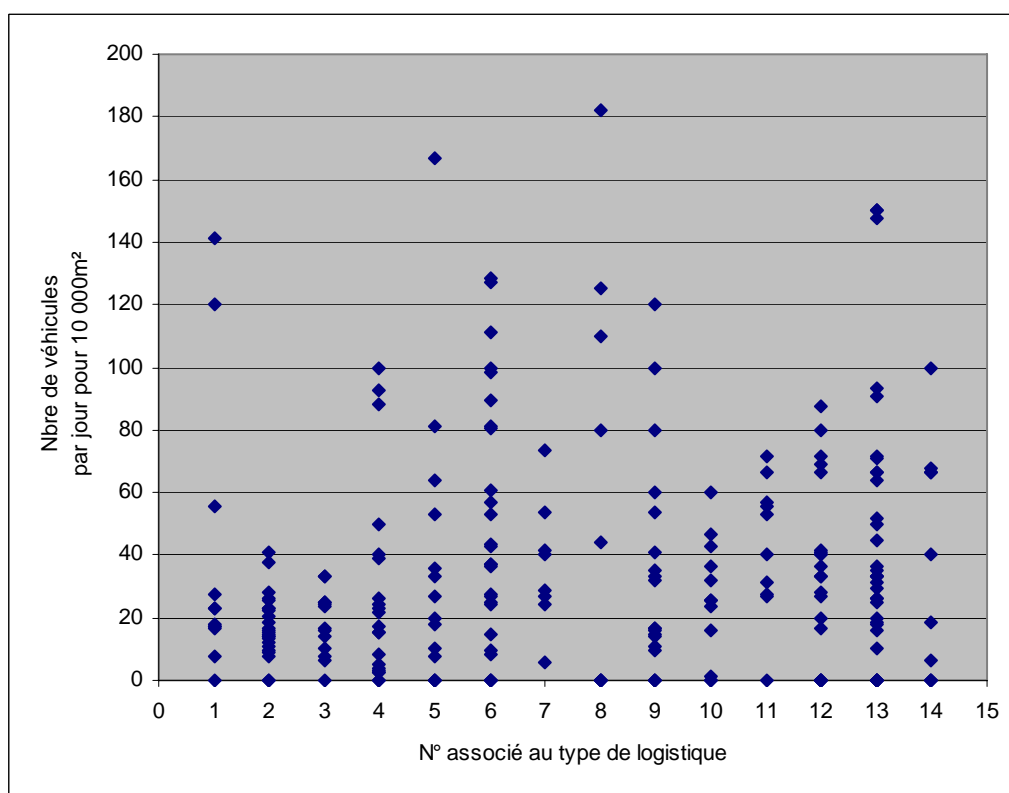
Pour le ratio nombre d'employés pour 10 000m² de bâti :



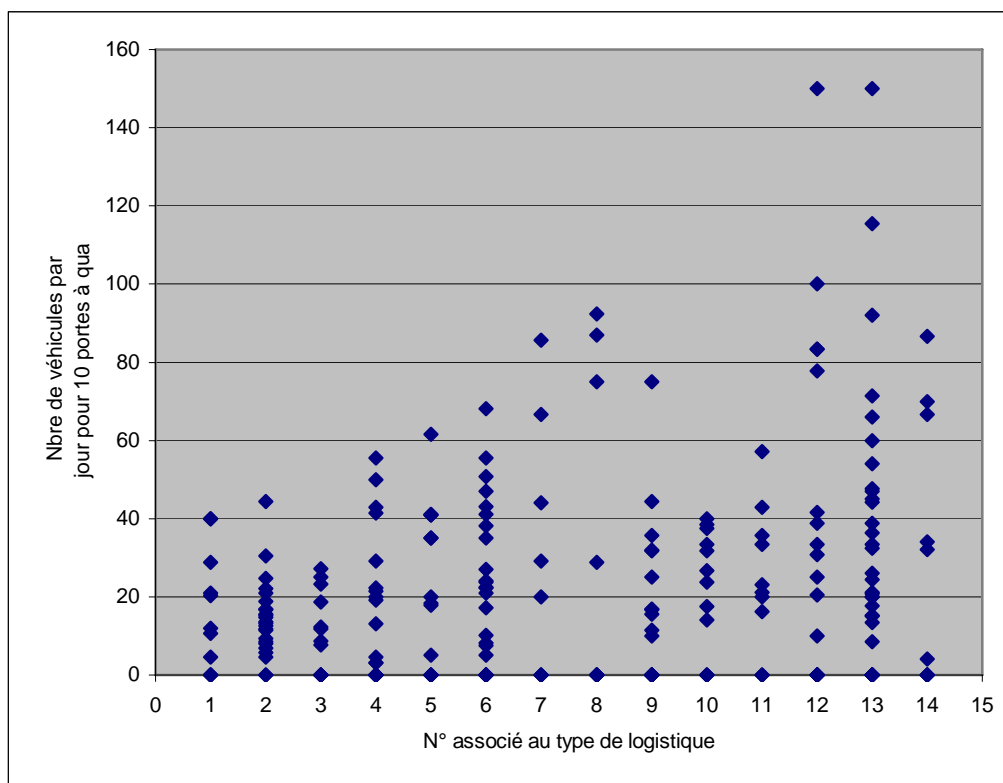
Pour le ratio nombre d'employés pour 10 portes à quai :



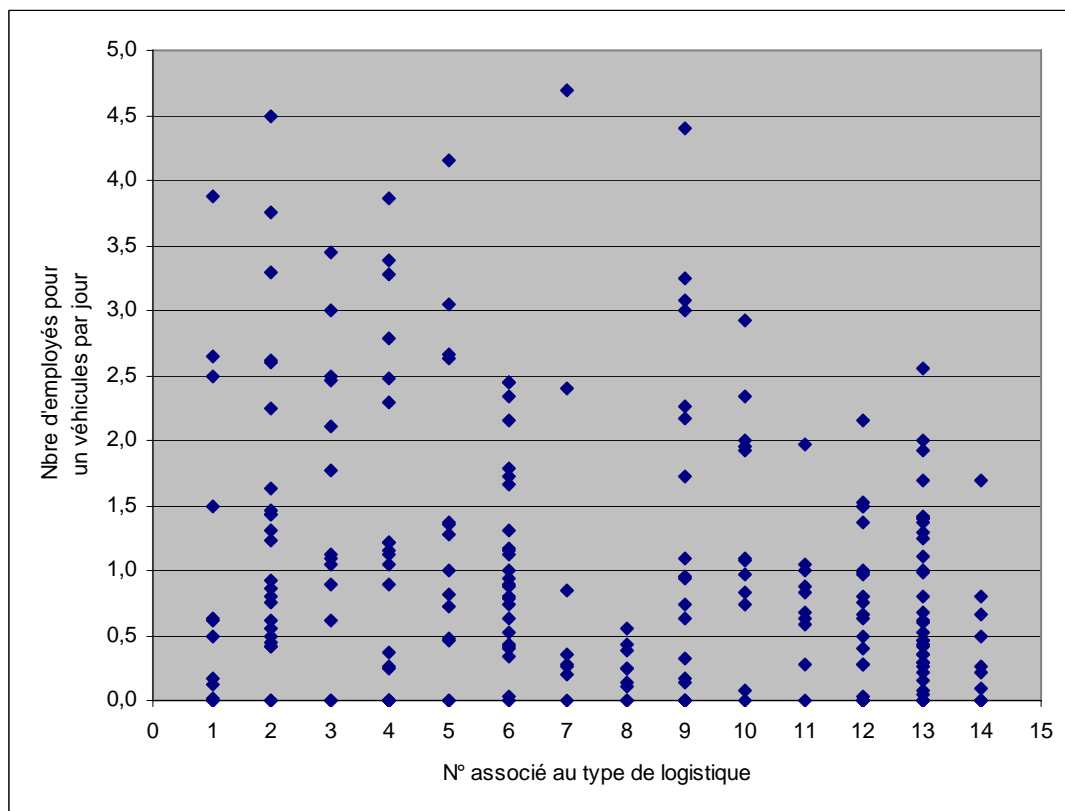
Pour le ratio nombre de véhicules par jour pour 10 000m² :



Pour le ratio nombre de véhicules par jour pour 10 portes à quai :



Pour le ratio nombre d'employés pour un véhicule par jour :



En observant les 7 graphiques précédents, nous pouvons en tirer l'analyse suivante. On observe ainsi que seules quelques familles possèdent une certaine stabilité sur quelques ratios.

| Type de logistique | N° associé | TES | Nbre de portes à quai pour 10 000m ² | Nbre d'employés pour 10 000m ² de bâti | Nbre d'employés pour 10 portes à quai | Nbre de véh par jour pour 10 000m ² | Nbre de véh par jour pour 10 portes à quai | Nbre d'employés pour un véh par jour |
|--|------------|-----|---|---|---------------------------------------|--|--|--------------------------------------|
| Distribution composants | 1 | V | V | V | V | V | - | V |
| Distribution biens de consommation courante ou non | 2 | = | + | V | V | - | - | V |
| Distribution biens de consommation non courante | 3 | V | - | V | V | - | - | V |
| Distribution biens de consommation courante | 4 | = | - | V | V | V | V | V |
| Distribution produits frais | 5 | V | V | V | V | V | V | V |
| Grande distribution alimentaire et frais | 6 | V | + | V | V | V | V | V |
| Logistique industrielle agro-alimentaire frais/sec | 7 | V | V | - | - | V | V | V |
| Logistique industrielle agro-alimentaire sec | 8 | - | V | V | V | V | V | - |
| Logistique industrielle composants | 9 | - | + | V | V | V | V | V |
| Logistique industrielle biens de consommation courante | 10 | V | = | V | V | - | - | V |
| Logistique industrielle biens de consommation non courante | 11 | V | V | V | V | = | = | V |
| Logistique industrielle consommables | 12 | - | V | V | V | V | V | V |
| Prestataire conditionné | 13 | V | V | V | V | V | V | V |
| Prestataire conditionné/vrac | 14 | V | V | - | - | V | V | V |

"V" indique que les résultats sont trop variables, aucune tendance ne se dégage ; "+" indique que le ratio prend une valeur plus forte que la moyenne ;
 "-" indique que le ratio prend une valeur plus faible que la moyenne ; "=" indique que le ratio prend des valeurs proches de la moyenne ;

Tableau représentant l'influence des familles logistiques sur les valeurs des ratios

Il y a deux limites à cette méthode :

- l'analyse graphique est peu précise ;
- les sites écartés pour cause de valeur aberrante ont été sélectionnés sur la base de l'échantillon global. Or pour une analyse par famille, il serait plus intéressant d'écartier les valeurs aberrantes à l'échelle d'une famille. On pense ainsi pouvoir améliorer le résultat.

5. Focus sur deux familles pour l'emploi et les flux de PL

Partant du constat précédant, nous souhaitons dans cette partie affiner l'analyse en travaillant à l'échelle des familles de sites. Nous nous concentrons ici sur l'emploi du site logistique et de la génération de poids-lourds.

Nous proposons de faire l'analyse sur les familles dont le nombre de sites est suffisant (nous considérons que 30 sites est un échantillon minimum). Or il n'y a que la famille des "prestataires conditionnés" qui le permet, avec 35 sites, dont **28 retenus** une fois les valeurs aberrantes écartées.

Pensant qu'il y a une certaine constance dans les sites de la distribution et pour ne pas limiter l'analyse à une seule famille, nous proposons de regrouper au sein d'une nouvelle famille tous les sites de distribution monoclient, qui regroupe les catégories suivantes :

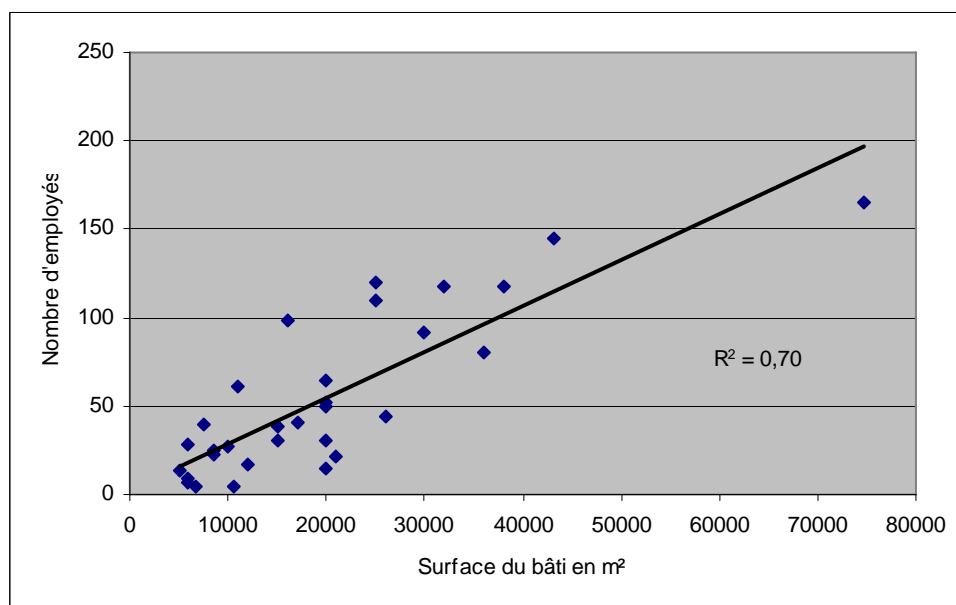
- distribution biens de consommation courante ou non,
- distribution biens de consommation non courante,
- distribution biens de consommation courante,
- distribution produits frais,
- grande distribution alimentaire et frais.

Notre nouvel échantillon "distribution monoclient" est donc composé de 98 sites. En éliminant les sites pour lesquels les données "emploi", "flux" et "surface" ne sont pas disponibles ou sont supérieures à la moyenne augmentée de deux fois l'écart-type, nous obtenons un échantillon de **75 sites**.

5.1. Prestataires conditionnés (28 entrepôts)

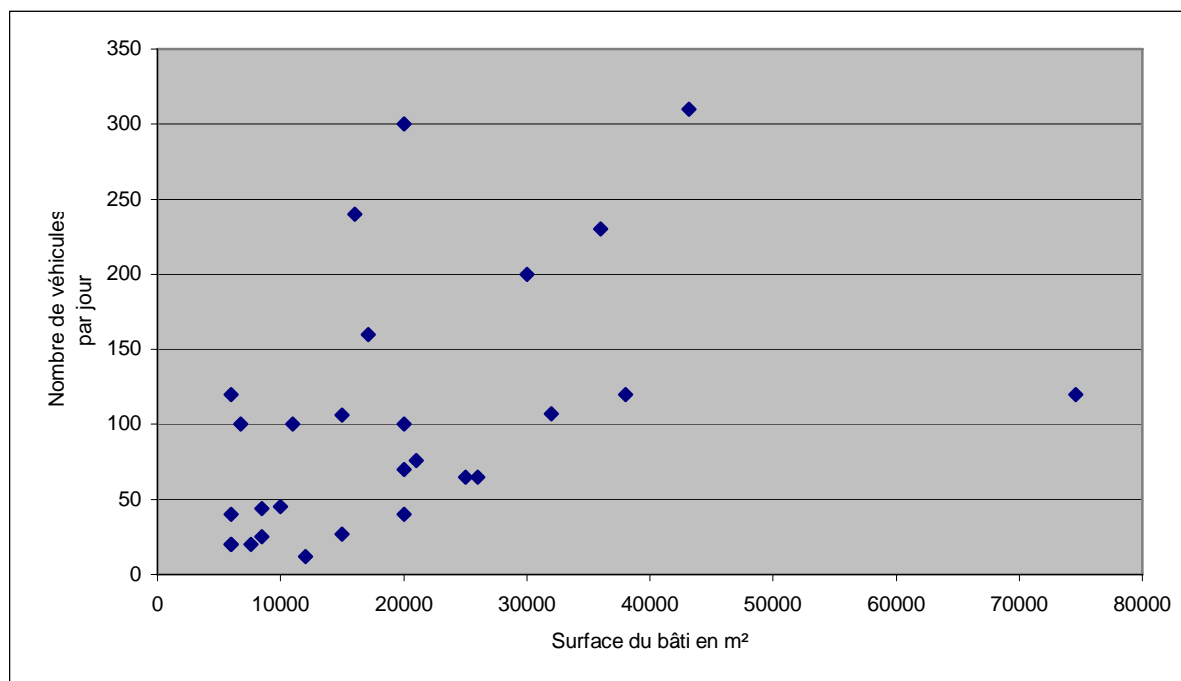
5.1.a. Emploi par surface de bâti

Les valeurs s'échelonnent entre 6 et 128 emplois pour 10 000m², avec une moyenne de 31 et un écart-type de 23. **La corrélation est assez bonne, R² est égal 0.70.**



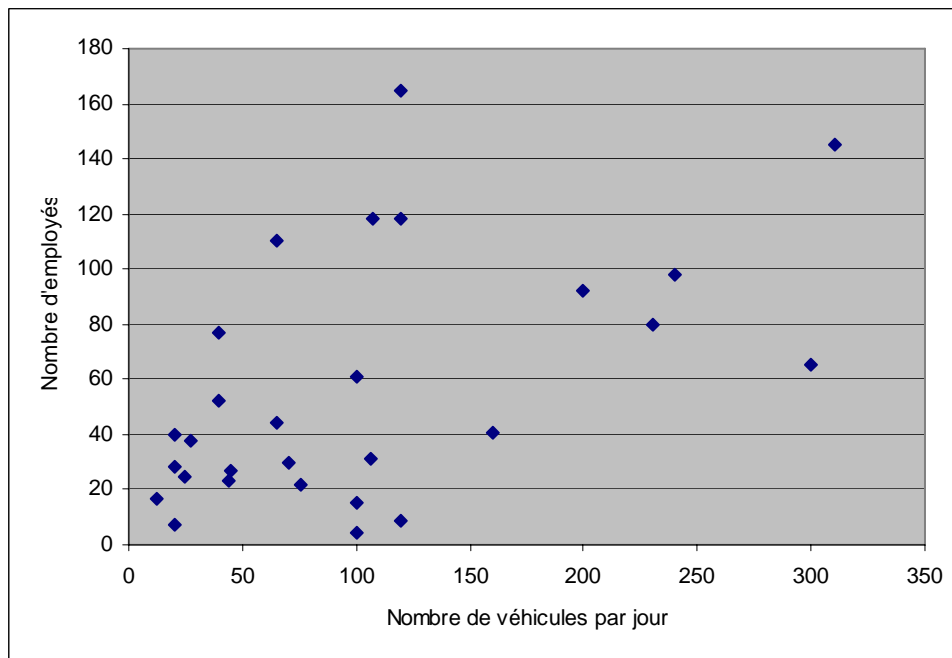
5.1.b. Flux par surface de bâti

Les valeurs s'échelonnent entre 10 et 200 véhicules par jour pour 10 000m², avec une moyenne de 61 et un écart-type de 48. **La corrélation est mauvaise, R² est égal 0.20.**



5.1.c. Emploi par flux de véhicules

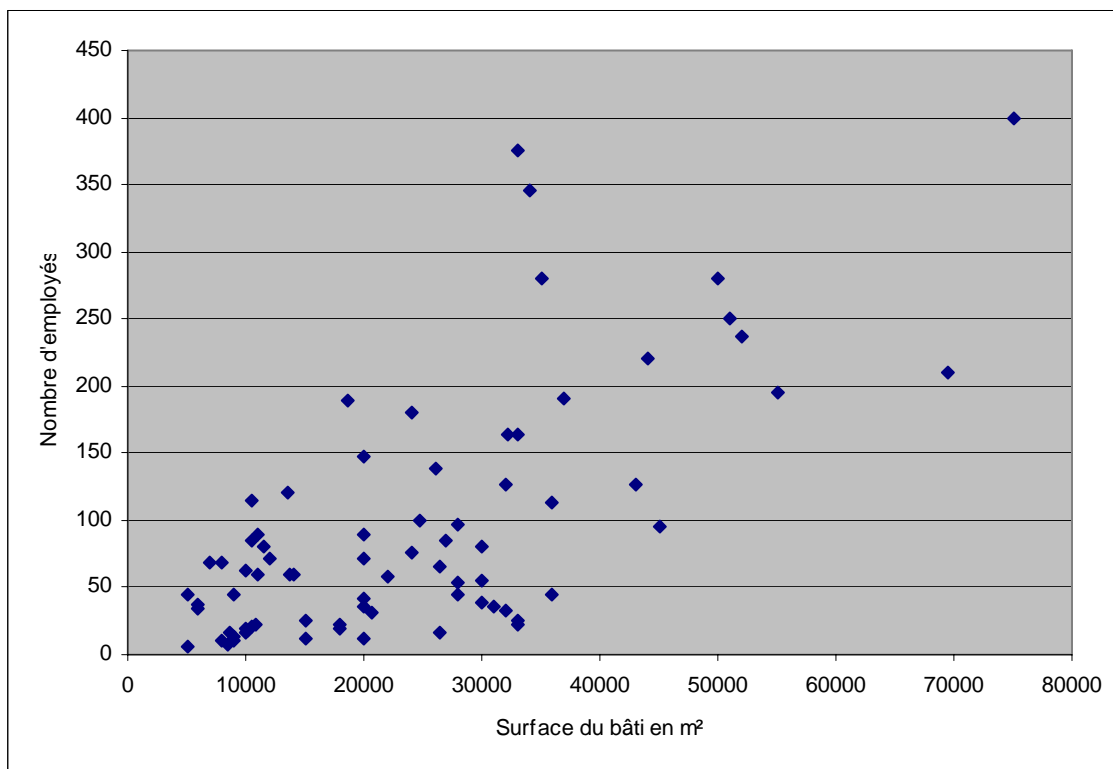
Les valeurs s'échelonnent entre 0.04 et 2 employés pour un véhicule par jour, avec une moyenne de 0.8 et un écart-type de 0.6. **La corrélation est mauvaise, R² est égal 0.27.**



5.2. La distribution monoclient (75 entrepôts)

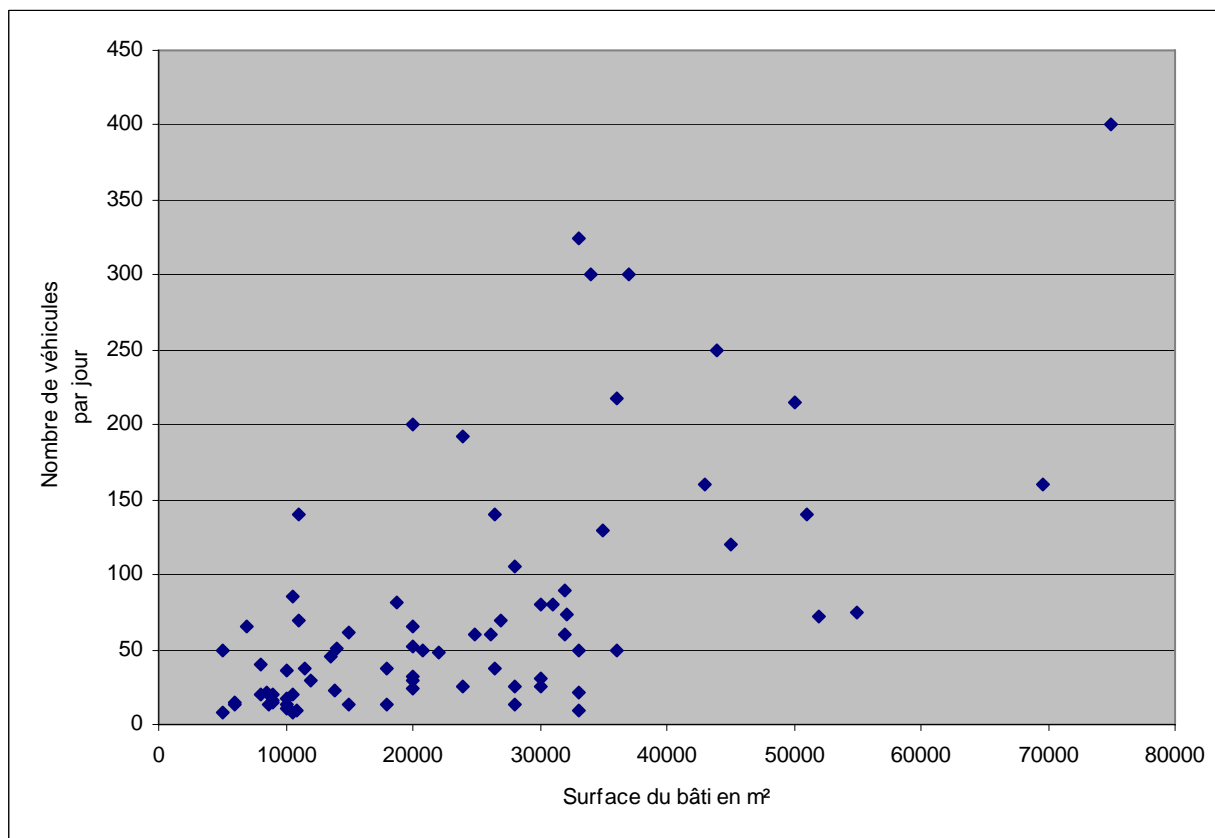
5.2.a. Emploi par surface de bâti

Les valeurs s'échelonnent entre 6 et 114 emplois pour 10 000m², avec une moyenne de 40 et un écart-type de 28. **La corrélation est mauvaise, R² est égal 0.47.**



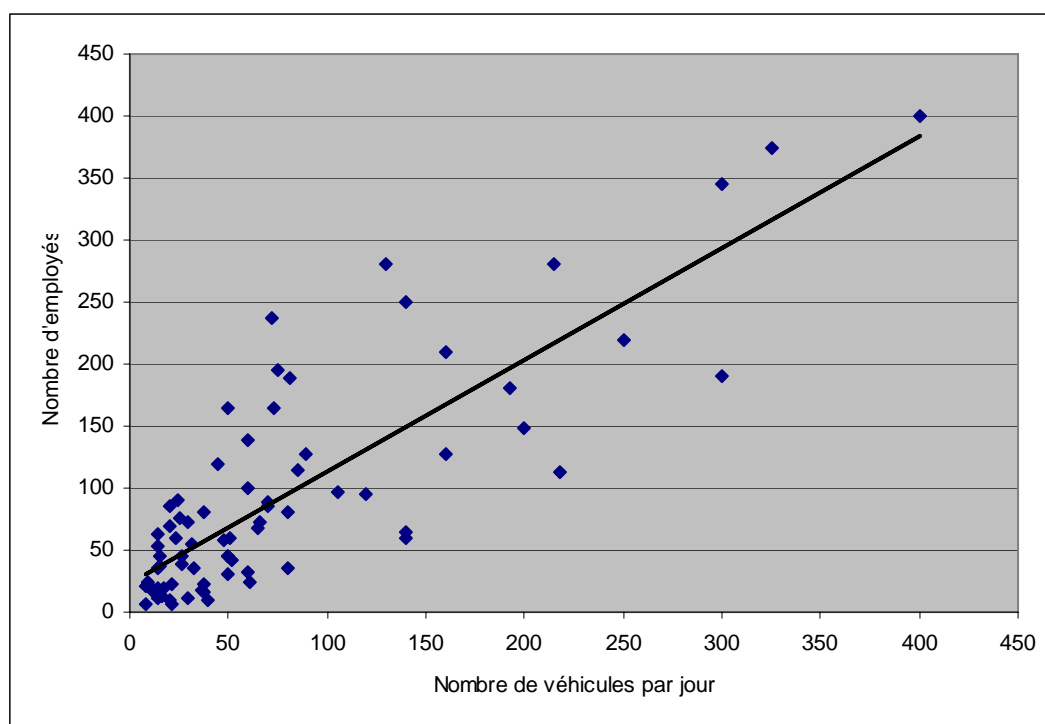
5.2.b. Flux de véhicules par surface de bâti

Les valeurs s'échelonnent entre 3 et 127 véhicules par jour pour 10 000m², avec une moyenne de 33 et un écart-type de 27. **La corrélation est mauvaise, R² est égal 0.39.**



5.2.c. Emploi par flux de véhicules

Les valeurs s'échelonnent entre 0,04 et 4,5 employés pour un véhicules par jour, avec une moyenne de 1,5 et un écart-type de 1,04. **La corrélation est assez bonne, R² est égal 0.69.**



5.2.d. Analyse de corrélation suivant deux variables

Face à un manque de résultat des analyses de corrélation univariée (d'un seul paramètre) présentées ci-dessus, nous avons testé une analyse combinant plusieurs facteurs. Nous souhaitons voir l'apport du nombre de portes à quai notamment.

La donnée "nombre de portes à quai" n'étant pas disponible pour les 75 sites, nous travaillons sur un échantillon de 63 sites.

Voici les résultats de corrélation :

| | Variable 1 de corrélation | Variable 2 de corrélation | Résultat – valeur de R ² | Analyse |
|----------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------------|--|
| Emploi | surface | Nombre de porte à quai | 0.55 | La régression est meilleure qu'en univariée (surface), mais n'est toujours pas satisfaisante. |
| Flux véhicules | surface | Nombre de porte à quai | 0.42 | La régression est légèrement meilleure qu'en univariée (surface), mais n'est toujours pas satisfaisante. |
| Emploi | surface | Flux de véhicules | 0.73 | La régression est meilleure qu'en univariée (surface), mais le gain n'est pas important. |

5.3. Conclusion partielle

Les deux "meilleures" corrélations univariées sont obtenues avec :

- une analyse entre la donnée "emploi" et la variable "surface", disponible pour 29 sites de l'échantillon "prestataires conditionnés". On obtient alors l'équation :

Nombre d'employés du site hors conducteurs = 0,0026 * {surface du bâti en m²} + 3.35

où R² = 0,70

- une analyse entre la donnée "personnel entrepôt" et la variable "nombre de véhicules", disponible pour 75 sites de l'échantillon "distribution monoclients". On obtient alors l'équation :

Nombre d'employés du site hors conducteurs = 0,90 * {nombre de véhicules par jour} + 24

où $R^2 = 0,69$

Cependant, ces régressions ne sont pas complètement satisfaisantes. En effet, les résidus (écart, pour chaque entrepôt, entre la valeur constatée de "nombre d'employés" et la valeur calculée avec l'équation de la régression) sont importants dans certains cas (jusqu'à -58 à +40 pour les prestataires et -150 à +106 pour la distribution). De plus la valeur absolue de la constante est élevée dans le cas de "distribution" en comparaison avec les valeurs de la variable emploi qu'on cherche à estimer.

Pour le cas de la "distribution" pour lequel le nombre de sites permettait de faire des analyses multivariées, on n'améliore que très légèrement la régression en ajoutant le paramètre "surface d'entreposage" au paramètre "flux de poids lourds", car la variance du coefficient du paramètre portant sur la surface d'entreposage est nettement supérieure à la valeur même du paramètre (analyse très instable suivant l'échantillon retenu). La même situation se produit avec la donnée "nombre de portes à quai".

6. Conclusion de l'analyse statistique

6.1. Les valeurs de ratios

Ce travail illustre la difficulté de retenir des valeurs moyennes de ratio d'"emploi par m²" ou de "flux de véhicules par m²", tant les disparités sont fortes dans les données qui sont à notre disposition (233 sites). On se restera donc prudent vis à vis des ratios annoncés dans les différentes études disponibles, qui, s'ils représentent bien les moyennes constatées sur les échantillons, n'ont pas de valeur universelle (écart-type très important et forte sensibilité à la composition de l'échantillon). Nous préconisons ainsi de parler en intervalle (cf. 4.1).

Comme préconisé par certaines études, nous avons travaillé également à l'échelle des catégories de sites ayant un type de logistique plus homogène. Cependant même à cette échelle, l'hétérogénéité des situations des sites logistiques en matière de flux de véhicules et d'emploi rend, en l'état actuel de la base de données, toute synthèse statistique peu probante. On peut espérer que la base de données issue de l'enquête du SOeS permette d'identifier de meilleures corrélations, sans certitude au vu de l'hétérogénéité des situations rencontrées et de la qualité des données recueillies (notamment sur la question des flux véhicules¹⁶).

6.2. Hypothèse sur les raisons de la variabilité

La première hypothèse que nous formulons au regard de cette analyse concerne la fiabilité des données. D'une part nous pensons que le fait d'avoir compilé les résultats d'études différentes, qui n'avaient pas utilisé le même questionnaire, est source d'erreur. Avoir des résultats provenant d'une seule et même source nous paraît plus fiable. L'enquête du SOeS nous permettra de vérifier ce point. D'autre part, nous avons des doutes quant à la qualité des réponses fournies par les entreprises, notamment sur la question des flux de véhicules. Ces réponses sont faites "de mémoire" et non sur la base d'éléments de comptages précis.

La deuxième hypothèse concerne la fiabilité de notre analyse sur les familles logistiques. Alors qu'on s'attendait à trouver une certaine constance des ratios à l'échelle des familles logistiques, nous avons observé le même phénomène de grande variabilité. Nous pensons ainsi que les données sur lesquelles nous avons basées notre typologie n'étaient peut-être pas assez fiables et qu'elles ont donc ainsi introduit un biais dans l'analyse. Autre hypothèse, d'avantages de précision sur la nature des entrepôts aurait peut-être permis d'affiner les familles ou de proposer d'autres familles plus précises et plus pertinentes. Notamment nous pensons qu'un typologie fonction du taux de rotations des stocks seraient plus pertinente pour calculer ces ratios. Ne disposant pas de cette donnée nous n'avons pas pu le vérifier.

La troisième hypothèse est celle de la grande variabilité des caractéristiques des entrepôts. En effet, de nombreuses raisons peuvent expliquer ce phénomène, en voici quelques exemples :

- les sites logistiques de la grande distribution alimentaire peuvent comprendre une partie « froid » (ou cross-dock à température ambiante), mais aussi une partie de produits alimentaires secs, dont la durée de stockage est de l'ordre de quelques jours, ainsi que des produits non alimentaires dont la durée de stockage est beaucoup plus longue. Chacune de ces familles de produits aura son propre ratio de flux et d'emplois créés (les flux et les emplois sont plus importants pour une activité de type cross-dock que pour un stockage de produits dont la durée moyenne de stockage est de plusieurs semaines). En fonction des surfaces affectées à chacune de ces familles de produits, les flux et emplois générés par l'ensemble du site pourront être très variables. Ainsi certaines enseignes ont des installations logistiques mixtes (produits secs et frais sur le même site par exemple), alors que d'autres enseignes auront un réseau de sites logistiques plus spécialisés. Ceci explique certainement que les ratios calculés à partir de la surface n'aient pas de bons coefficients de corrélation. Et ceci ne se limite pas à la grande distribution. Ainsi pour un entrepôt donné, le grand nombre de possibilités d'utilisation de sa surface (type de produits avec taux de rotation associé, type de surfaces affectées) peut expliquer la grande variabilité des ratios, d'autant plus que leur utilisation varie dans le temps (saisonnalité des produits, durée des contrats de prestations logistiques, etc.) ;
- il y a une saisonnalité avérée sur de plus en plus de marchés ;

¹⁶ En effet, on s'interroge sur les données que les entreprises ont à leur disposition pour remplir un questionnaire. Savent-elles réellement combien de véhicules touchent leur entrepôt en moyenne sur année par jour?

- la durée des contrats de prestation logistique est de plus en plus courte ;
- la répartition des utilisations des m² en fonction des utilisations, entraîne de fait une certaine variabilité ;
- les sites des prestataires peuvent avoir des caractéristiques variables d'une année à l'autre en fonction de l'activité de leur entrepôt liée au nombre et au type de clients qu'ils gèrent sur le site. Ils peuvent ainsi passer pour une même surface à des ordres de grandeurs très différents de génération de poids-lourds ou de nombre d'emplois lorsqu'ils changent de type de clients ;
- concernant les portes à quai, on pense que le nombre de portes effectivement utilisées est bien lié à l'activité de l'entrepôt, cependant nous nous disposons que du nombre de portes à quai "existantes" et non pas "utilisées" ;
- etc.

La quatrième hypothèse concerne la taille des échantillons. A l'échelle des familles, la taille des échantillons est trop faible pour que les résultats aient une portée statistique. Ainsi si d'autres études venaient compléter cette base de données, nous pourrions refaire de nouveaux tests.

Rédacteurs

Olivier GAVAUD – CETE de l'Ouest
téléphone : 33 (0)2 40 12 84 53 – télécopie : 33 (0)2 40 12 84 44
mél : olivier.gavaud@developpement-durable.gouv.fr

Pierre LE BOURHIS – CETE de l'Ouest
téléphone : 33 (0)2 40 12 83 48 – télécopie : 33 (0)2 40 12 84 44
mél : pierre.le-bourhis@developpement-durable.gouv.fr

Rédacteur et renseignements techniques

Damien ORSINI – Sétra
téléphone : 33 (0)1 46 11 33 76 – télécopie : 33 (0)1 45 36 84 76
mél : damien.orsini@developpement-durable.gouv.fr

Relecture et expertise sollicitée

Edouard BALLOIS - Interface Transport

Jean-Luc CLÉRET - Conseil Général de la Seine-Maritime, Association des Directeurs de Services Techniques Départementaux

Jean THÉVENON - Certu

Frédérique REFFET - CETE Méditerranée

Valentin VRAIN - CCI Essone

Samuel LASLANDES - DREAL Nord-Pas-de-Calais

Stéphane TASZKA - DGITM

Floriane TORCHIN - Sétra

Coralie Le CHUITON - DRE Ile-de-France

Jean-Louis ROUTHIER - LET

Un remerciement particulier aux organismes ayant fourni des données

Interface Transport

SAMARCANDE

LET

DREAL Nord-Pas-de-Calais

DREAL Bretagne

DREAL Rhône-Alpes

Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements

46, avenue Aristide Briand – BP 100 – 92225 Bagneux Cedex – France
téléphone : 33 (0)1 46 11 31 31 – télécopie : 33 (0)1 46 11 31 69

Document consultable et téléchargeable sur les sites web du Sétra :

- Internet : <http://www.setra.developpement-durable.gouv.fr>
- Intranet (Réseau du ministère) : <http://intra.setra.fr>

Ce document ne peut être vendu. La reproduction totale du document est libre de droits.

En cas de reproduction partielle, l'accord préalable du Sétra devra être demandé.

© 2009 Sétra – Référence : 0961w – ISRN : EQ-SETRA--09-ED33--FR

