



HAL
open science

Du terminal à l'hinterland : l'axe Seine revisité

Laurent Lévêque, Ronan Kerbiriou

► **To cite this version:**

Laurent Lévêque, Ronan Kerbiriou. Du terminal à l'hinterland : l'axe Seine revisité. Laurent Lévêque; Sophie Michel. Le Passage Portuaire Approches interdisciplinaires des flux de marchandises transitant par les ports, 2013, 978-2-9545436-0-4. hal-04339248

HAL Id: hal-04339248

<https://normandie-univ.hal.science/hal-04339248v1>

Submitted on 14 Dec 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



photo Arnaud Serry

I. DU TERMINAL À L'HINTERLAND : L'AXE SEINE REVISITÉ



I. DU TERMINAL À L'HINTERLAND, L'AXE SEINE REVISITÉ

CONCEPTS ET MODÈLES DE L'ANALYSE SPATIALE

Une boîte à outils pour analyser les espaces complexes

L'AXE SEINE : ÉLÉMENTS DE CADRAGE

Un potentiel économique à confirmer

LE TRAFIC PORTUAIRE ET LA RELATION AVEC LA DEMANDE

Le centre de gravité de l'économie européenne

LES ÉQUIPEMENTS LOGISTIQUES DE L'AXE SEINE

Un espace dichotomique

Les entrepôts : des outils de plus en plus sophistiqués

LES ENTREPRISES

Les acteurs de la logistique

LE SIG AXE SEINE : STRUCTURE DES DONNÉES

L'importance des données attributaires

LA MÉTHODE DU SCORING

La détermination de la localisation optimum

UN MODÈLE POUR ESTIMER L'ATTRACTION DES PORTS

Le port d'Anvers, dominant sur le marché francilien

L'INTERFACE MÉTROPOLITAINE

Le premier pôle logistique européen

Le transport fluvial et l'alternative du report modal

L'INTERFACE MARITIME

Visions et définitions du port

Les fonctions du cluster portuaire

Les outils terrestres de la compétition interportuaire

POUR EN SAVOIR PLUS



CONCEPTS ET MODÈLES DE L'ANALYSE SPATIALE

Une boîte à outils pour analyser les espaces complexes

DANS LE DOMAINE DE LA GÉOGRAPHIE économique et de l'économie spatiale, la recherche sur l'organisation de la circulation internationale des marchandises et sur l'approvisionnement des grandes métropoles peut s'inspirer d'un corpus de concepts et de modèles qui peuvent se résumer à quelques figures génériques dont nous proposons, de manière très simplifiée, une adaptation à cette thématique de recherche.

LA FAMILLE DES MODÈLES GRAVITAIRES [1] repose sur l'influence de la friction de la distance sur les échanges économiques. Les capacités d'attraction et d'émission des objets économiques peuvent être caractérisées par différentes variables : surface d'entreposage, volume de trafic, tonnages générés par l'activité, population du marché de consommation ; elles sont mises en relation par une fonction qui dépend du coût de transfert incluant coût de transport et tous les coûts intermédiaires. Intervient également la capacité de réaliser des économies d'échelle en fonction des volumes échangés. Les modèles gravitaires permettent de simuler les flux de marchandises entre les ports et les plateformes logistiques. Fréquemment utilisés en géomarketing, comme le modèle de Huff [2] que nous développons plus loin, ils peuvent servir à définir les aires de marché portuaires.

LES THÉORIES DE LA LOCALISATION qu'elles soient inspirées du modèle de Thünen-Alonso [3] pour ce qui concerne la localisation des activités économiques en fonction des coûts fonciers et des coûts de transport ou encore du modèle de localisation industrielle de Weber pour comprendre l'équilibre entre sources de matières premières et accès aux marchés de consommation, représentent une deuxième famille de modèles. Ils peuvent être utilisés pour expliquer la localisation des plateformes logistiques en fonction des sources d'approvisionnement, des conditions d'accessibilité généralisées et de la localisation des marchés de consommation.

LE CONCEPT DE «CLUSTER» popularisé par le courant de l'économie spatiale [4] renvoie à l'économie de la proximité ; proximité physique, proximité par les réseaux ou proximité organisationnelle. Il a mis en évidence le rôle de la «social glue» et de la diffusion des innovations pour expliquer les économies de localisation qui résultent de la présence sur un même territoire d'entreprises concurrentes et interdépendantes mais qui, en coopérant, produisent un milieu favorable à la compétitivité qui n'est pas délocalisable. Le cluster portuaire en est un exemple particulièrement abouti.

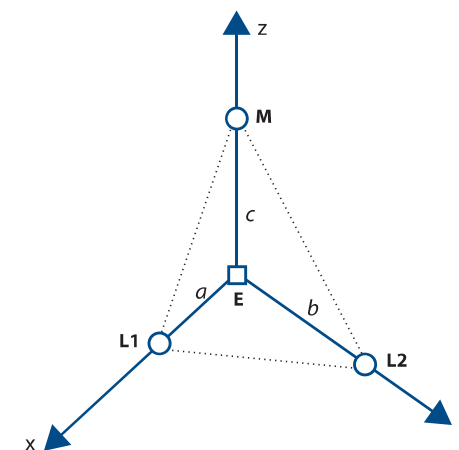
LA THÉORIE DES PLACES CENTRALES permet de comprendre la genèse des réseaux ur-

bains et le processus de métropolisation [5]. Cette théorie étant fondée sur des relations de biens et de services entre une ville et son environnement, les systèmes d'approvisionnement jouent un rôle essentiel notamment à travers le coût de transport. Cette approche permet d'expliquer les différences d'organisation des systèmes portuaires et des réseaux urbains que l'on rencontre en France et dans le couloir rhénan, par exemple.

Dans le cas de l'axe Seine, la métropolisation de l'Île-de-France considérée comme un processus de concentration de population, d'activités et de services de haut niveau va générer des flux économiques qui sont supportés par des organisations logistiques et qui s'adressent également à l'ensemble du territoire européen.

ENFIN LES MODÈLES DE TRANSFORMATION DES RÉSEAUX mettent en évidence l'évolution du fonctionnement des établissements portuaires et de leur articulation avec arrière pays et avant pays dans une économie en mutation. On peut citer les travaux précurseurs de Taaffe, Morrill et Gould [6] sur l'émergence des réseaux en Afrique de l'Ouest et les réflexions contemporaines de Notteboom et Rodrigue [7] sur la constitution de systèmes portuaires régionaux et d'un point de vue fonctionnel sur la «terminalisation» des organisations portuaires. ■

LE TRIANGLE DE WEBER APPLIQUÉ À LA LOCALISATION DES ENTREPÔTS DE LA GRANDE DISTRIBUTION



L1 : Localisation des fournisseurs continentaux
L2 : Localisation des importations (choix du port)
E : Localisation de l'entrepôt
M : Marché de consommation
 x, y, z , les distances ou les coûts de transports
 a, b, c , les volumes

L'optimum (E) est celui qui minimise $xa + yb + zc$. L2 est également le résultat d'un optimum entre tous les fournisseurs (plateforme de consolidation) M peut être sectorisé ou agrégé selon la taille Le coût de transport peut intégrer les retours à vide, le choix du port, le coût du passage portuaire.

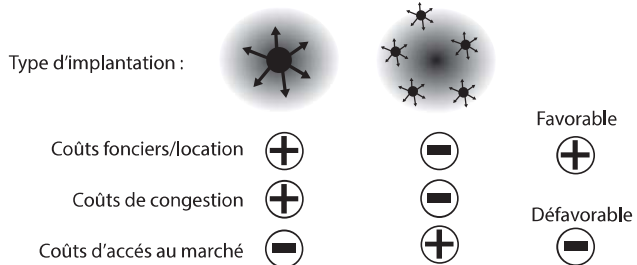
ENTRE MODÈLE ET OBSERVATION :

LA LOCALISATION DES ENTREPÔTS LOGISTIQUES

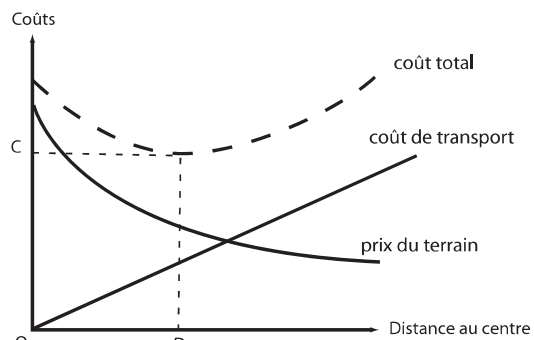
La localisation des entrepôts doit répondre à des critères de proximité des zones denses de marché où se localise le client final mais également d'accessibilité aux réseaux de transports rapides internationaux pour leur approvisionnement avec une contrainte majeure liée au prix du foncier. L'entreposage est en effet une activité fortement consommatrice d'espace, or la pente de décroissance des prix fonciers entre le centre et la périphérie se situe à un niveau beaucoup plus élevé dans les aires métropolitaines que dans les aires urbaines moins peuplées. L'implantation des zones logistiques va donc privilégier les espaces périphériques des métropoles desservis par des réseaux de voies rapide de type rocade/radiales.

les contraintes

Le transport de livraison représente un tiers du coût logistique [8] d'où l'intérêt de localiser les entrepôts au plus près des marchés de consommation ou des centres de transformation.



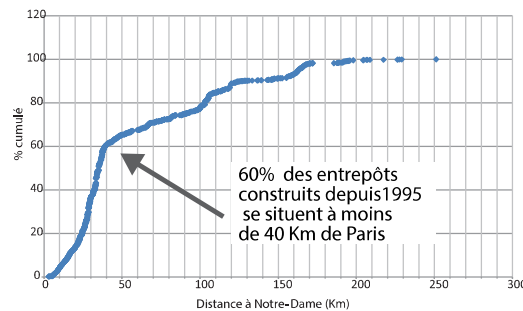
le modèle



source : P.Aydalot, 1985, Economie régionale urbaine, Paris, Economica, p.445

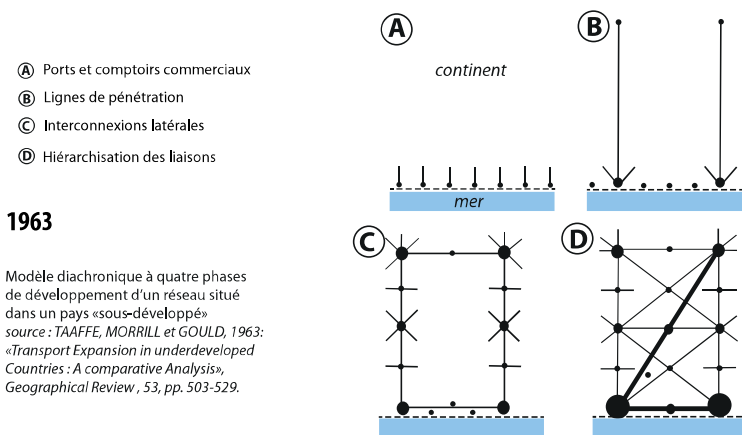
les observations

Graphique montrant l'évolution des surfaces d'entreposage en fonction de la distance à Paris. Les données de dimensionnement des entrepôts proviennent de la géolocalisation dans le SIG axe Seine des constructions réalisées depuis 1995.



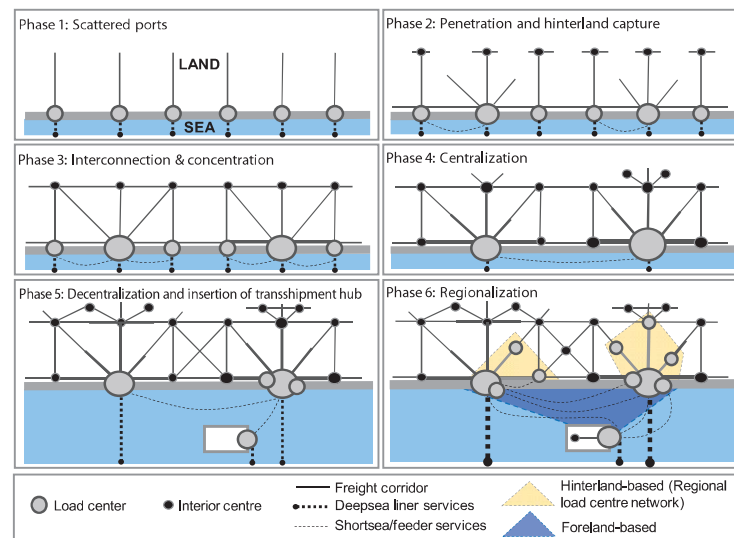
source : MEDDE - SOES - SIT@DEL2, 1995 -2010

DEUX EXEMPLES DE MODÉLISATION DE L'ÉVOLUTION DES RÉSEAUX D'INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT



2005

The spatial development of a port system



source : Notteboom, T. and J-P Rodrigue (2005), 'Port Regionalization : Towards a New Phase in Port Development', Maritime Policy and Management, Vol.32, No. 3, pp.297-313.

L'AXE SEINE : ÉLÉMENTS DE CADRAGE

Un potentiel économique à confirmer

LE TERME « AXE SEINE » utilisé de plus en plus fréquemment que ce soit par les aménageurs, les professionnels de la logistique, les élus ou les universitaires renvoie à un contexte singulier et contradictoire de relations entre une métropole mondiale et un axe de circulation matérialisé par le fleuve, mais où l'essentiel des trafics sont routiers, débouchant sur un estuaire qui abrite un port d'envergure nationale, mais relativement modeste au sein de la rangée portuaire qui s'étend jusqu'à Hambourg. Plus que d'une réalité statistique, le pouvoir évocateur du terme provient donc d'un potentiel de développement qui repose sur quatre termes.

(I) Tout d'abord, un marché de 25 millions d'habitants ; le bassin parisien, et plus particulièrement l'Île-de-France quatrième région mondiale en termes de PIB, dont les flux sont en partie captés par des ports étrangers, Anvers et Zeebrugge. La région Haute-Normandie où se trouvent les ports du Havre et de Rouen expédie 12 millions de tonnes de marchandises vers l'Île-de-France contre 30 millions de tonnes pour la Belgique (SITRAM 2006),

(II) Ensuite, un axe fluvial encore peu utilisé malgré une croissance récente du trafic, au moment où les impératifs de lutte contre la production de CO2 encouragent le développement du report modal de la route vers le fleuve.

(III) Autre composante de ce potentiel, la position du Havre comme premier port accessible en entrée et dernier en sortie sur le range Nord-Ouest et sur la mer la plus fréquentée du globe, ce qui lui procure un avantage en termes de transbordement vers les ports européens de la façade atlantique.

(IV) Enfin, des grands travaux qui ont développé une capacité de traitement des flux conteneurisés : six millions d'EVP pour Port 2000, venant s'ajouter aux capacités du port intérieur (deux millions d'EVP) et à la zone industrielle portuaire.

Cet écart entre potentiel et réalité, ainsi que la comparaison avec la situation des autres ports du « range » Nord-Ouest permet de mesurer les domaines de progression possible pour la compétitivité du passage portuaire par l'estuaire de la Seine :

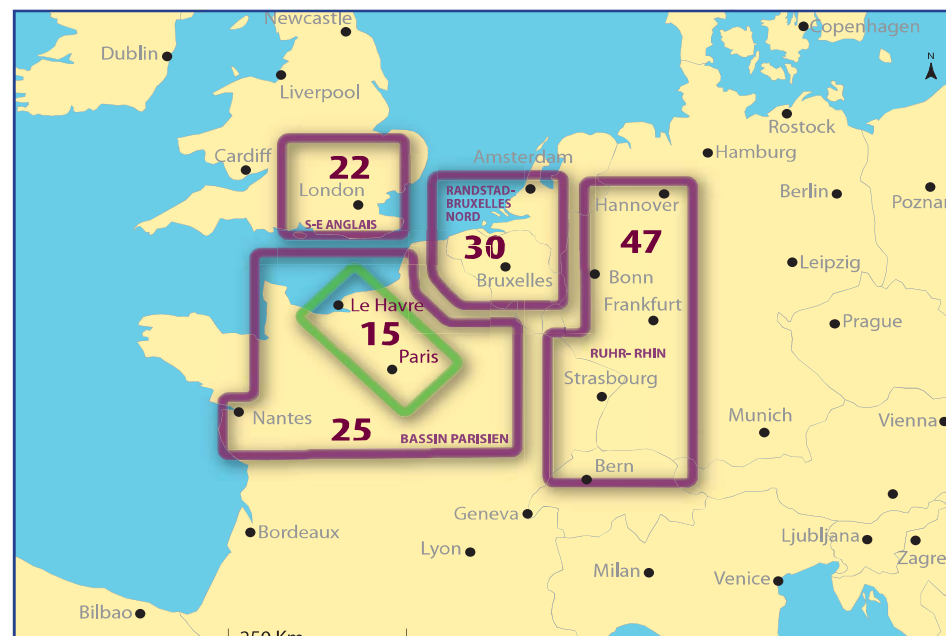
- Le développement des transports massifiés, fluviaux et ferroviaires (Hambourg, port situé à l'autre extrémité du range achemine 40% de son trafic terrestre par le fer).
- La reconquête des marchés de l'hinterland proche en proposant une offre logistique intégrée et concurrentielle aux chargeurs de l'Île-de-France.
- La gouvernance, qu'elle se situe au niveau interportuaire avec l'organisation de la complémentarité des ports et la possi-

bilité de constituer un système portuaire régional avec les ports secondaires, ou au niveau de la gouvernance territoriale pour valoriser l'impact des équipements logistiques sur le développement des territoires de l'axe Seine.

LA DÉFINITION GÉOGRAPHIQUE de l'axe Seine adoptée ici repose sur la présence d'un ensemble métropolitain d'envergure internationale correspondant à la région Île-de-France, et d'une entrée maritime

avec des ports situés en Haute-Normandie ainsi qu'à des espaces de « débordement » de ces deux fonctions, tant pour la métropole que pour les activités logistiques : les départements du Calvados, de l'Eure et Loir, du Loiret et de l'Oise. Le recours au maillage administratif se justifie par la dimension de la gouvernance territoriale qui intervient dans la problématique de l'intégration des deux interfaces, métropolitaine et maritime.

LA POPULATION DES ENSEMBLES LIMITOPHES DE L'AXE SEINE (EN MILLIONS D'HABITANTS)

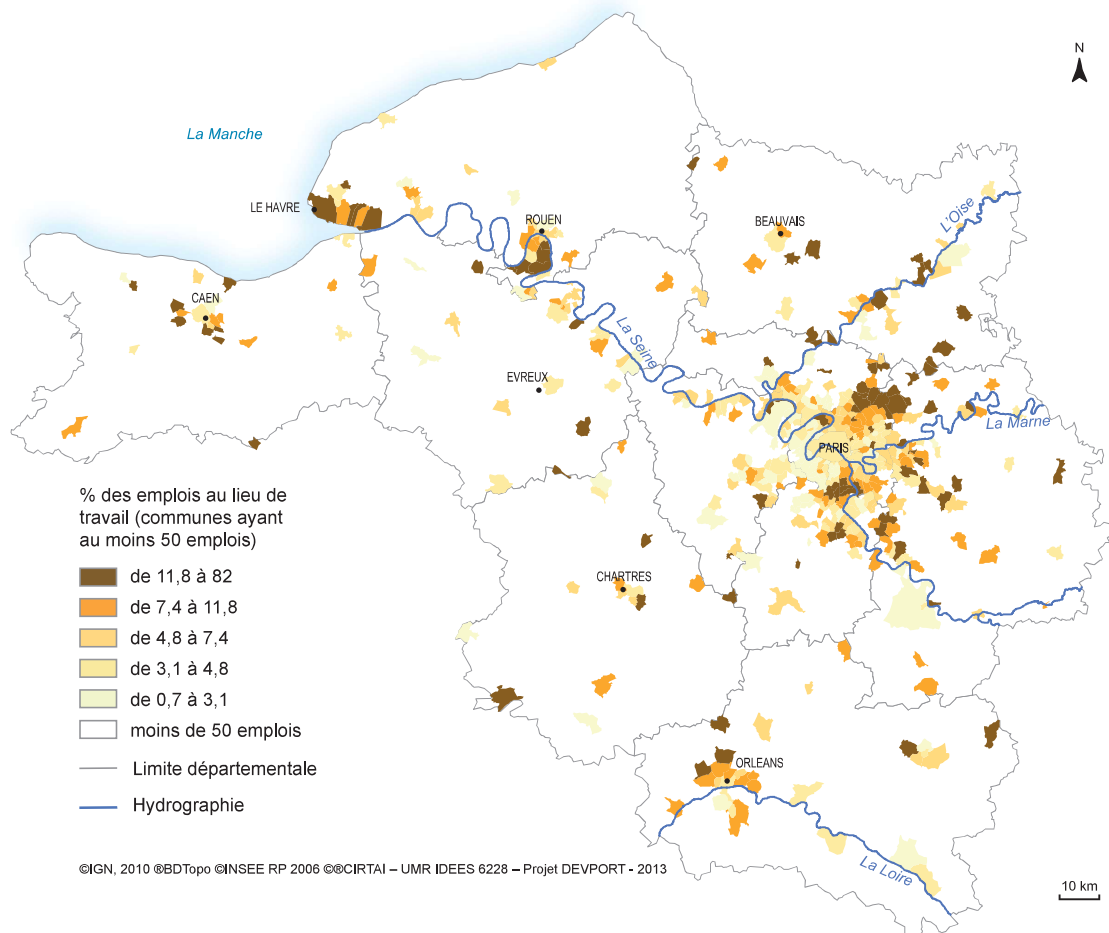


NOMBRE D'EMPLOIS PAR SECTEURS D'ACTIVITÉ DE LA BRANCHE DES TRANSPORTS EN 2008

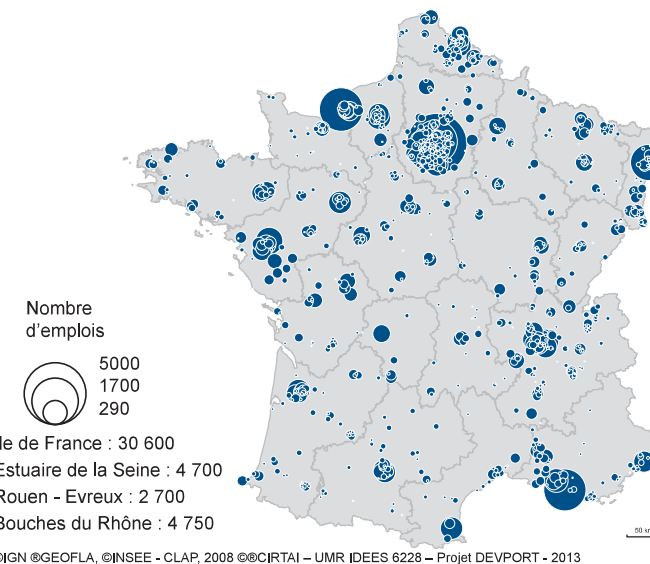
	Transport routier de fret	Entreposage frigorifique et non frigorifique	Manutention portuaire et non portuaire	Services auxiliaires des transports	Transport par eau de fret	Transport aériens de fret	Transport ferroviaire de fret	Affrètement et organisation des transports	Messagerie, fret express	TOTAL
Nombre d'emplois	69 303	27 633	6 411	28 977	2 019	2 978	533	29 710	14 653	182 217

source : INSEE - DADS - 2008

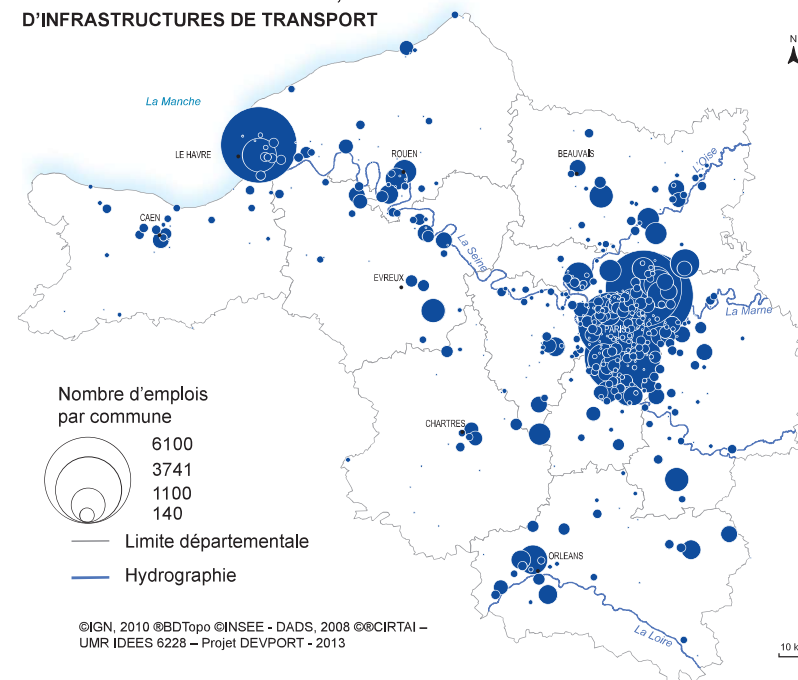
PART DE L'EMPLOI DANS LA BRANCHE DES TRANSPORTS ET DE L'ENTREPOSAGE



LES EMPLOIS LOGISTIQUES EN 2008 DANS L'ORGANISATION DU TRANSPORT DE FRET



EMPLOIS DANS LA MANUTENTION, L'ENTREPOSAGE ET LA GESTION D'INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

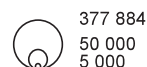


LE TRAFIC PORTUAIRE ET LA RELATION AVEC LA DEMANDE

Le centre de gravité de l'économie européenne

DE LA MÊME MANIÈRE QU'UN « fond de cale » permet d'assurer l'équilibre économique d'un service maritime, la présence d'un marché de proximité suffisamment dense est une condition du développement de l'offre portuaire. Même dans les grandes portes d'accès à l'Europe, comme Rotterdam et Anvers, une proportion élevée des flux de conteneurs est générée par la région entourant le port [9]. 40% des conteneurs qui quittent ou arrivent à Anvers par camion desservent des marchés situés dans un rayon de 50 kilomètres autour du port. À Rotterdam, la catégorie de distance la plus fréquente est un rayon de 150 à 200 kilomètres. La concentration de la demande de fret dans un rayon de deux heures de trajet poids lourd permet de proposer des services logistiques plus diversifiés et à moindre coût car reposant sur des volumes importants. La première source de demande concerne les industries qui se sont implantées à proximité des grands ports d'entrée et qui transforment les matières premières importées (vrac) comme le raffinage, la pétrochimie et les industries agroalimentaires. L'industrie manufacturière qui assemble des composants importés et qui exporte des produits finis est une seconde source d'activité pour les ports. Dans le cas des ports du delta Rhin-Escaut, la troisième source de demande qui

Trafic des ports par région maritime (NUTS2) en milliers de tonnes en 2011

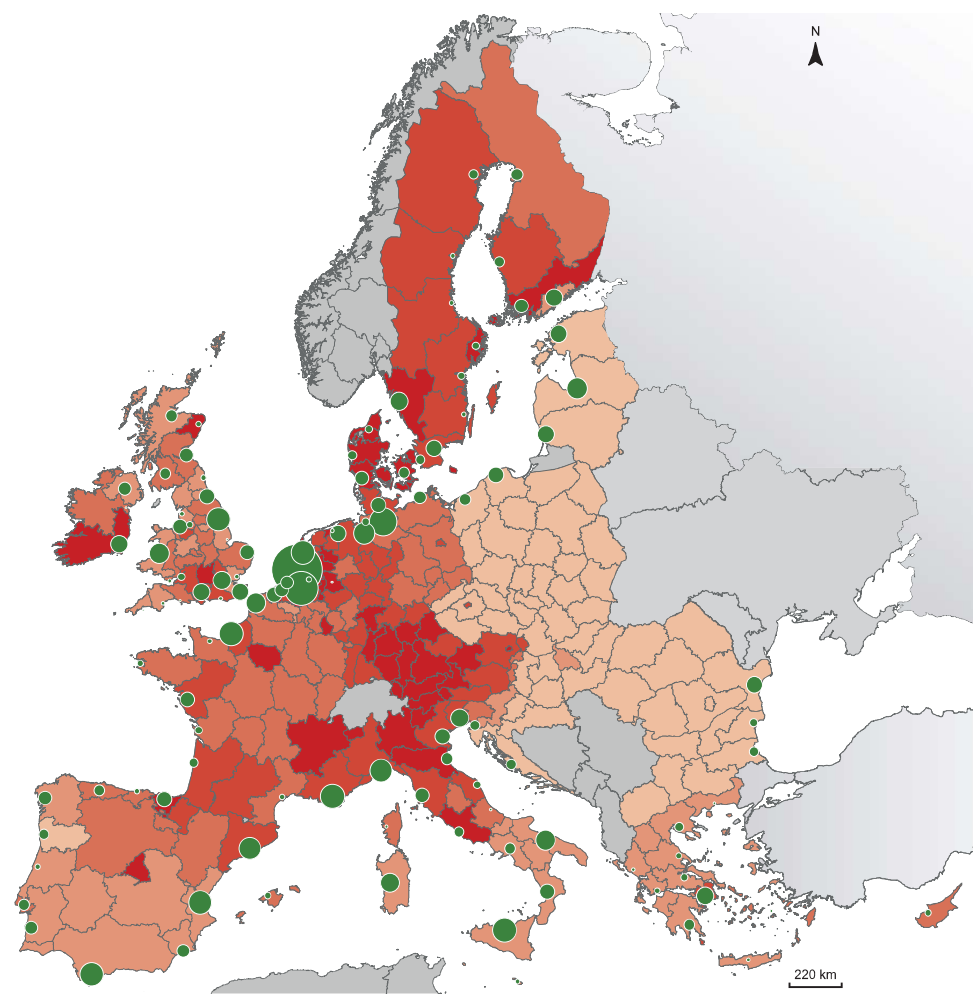


PIB par habitant en 2010 en €



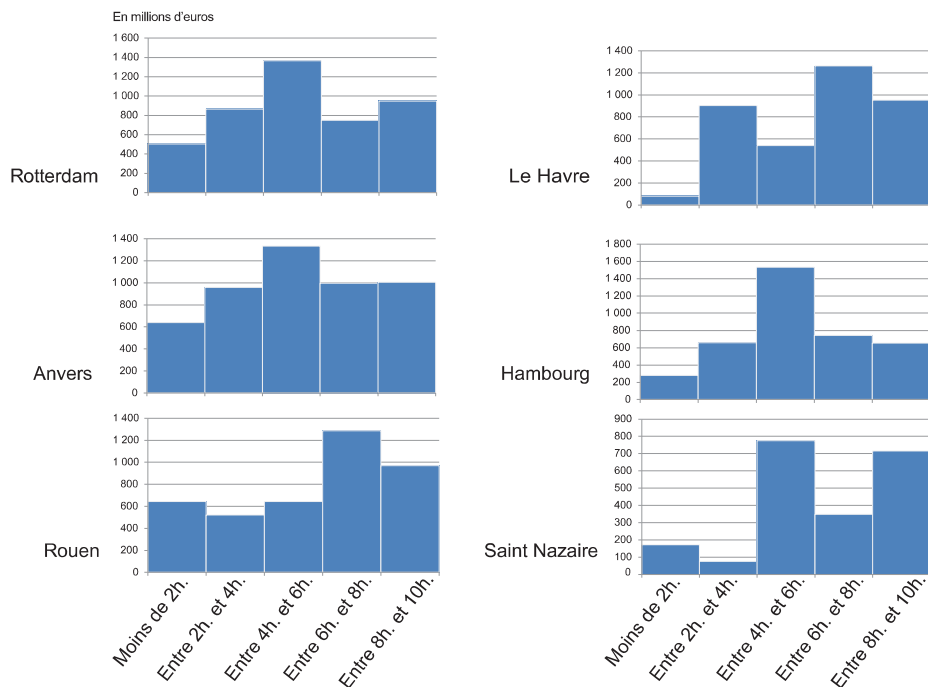
Le PIB est représenté pour les entités territoriales de type NUTS 2 (Nomenclature d'Unités Territoriales Statistiques de niveau 2) que sont entre autres les régions françaises ou les «bezirke» allemands. Les trafics portuaires sont cumulés pour les NUTS 2 ayant une façade maritime.

PRODUIT INTÉRIEUR BRUT PAR HABITANT (2010) ET TRAFIC DES PORTS (2011)



ACCÈS À LA RICHESSE EN MODE ROUTIER À PARTIR DES PORTS DU NORD-OUEST EUROPÉEN

Pour un poids-lourd partant du Havre, trois heures sont nécessaires pour accéder aux grandes zones logistiques de l'est francilien alors qu'Anvers et Rotterdam se situent au coeur de la dorsale européenne: la Randstadt, Lille-Bruxelle, la Ruhr et l'Allemagne rhénane.

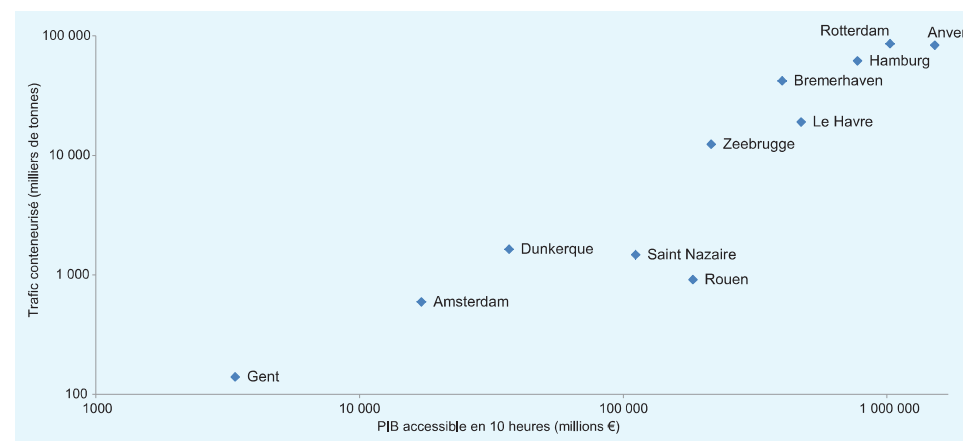


source : ©EGM V4 ©Eurostat - GISCO

concerne les marchandises diverses correspond à un arrière-pays où se rencontrent les plus fortes densités européennes en termes de consommateurs : le nord de la France, le Benelux, la Ruhr et plus généralement l'Allemagne rhénane. Cette proximité va permettre de réaliser des économies d'échelle pour l'implantation de centres de

distribution destinés à l'ensemble du marché européen. La massification de proximité permet de mettre en place des systèmes de terminaux intérieurs pour les marchandises conteneurisées, terminaux qui sont desservis par des modes alternatifs à la route : barges fluviales ou navettes ferroviaires ; les coûts unitaires plus réduits permettent

TRAFIC CONTENEURISÉ ET RICHESSE ACCESSIBLE EN DIX HEURES



Modèle mettant en relation le tonnage conteneurisé transitant par les principaux ports continentaux du nord-ouest européen et la richesse accessible (PIB en millions d'euros) en 10 heures de transport routier. Echelle bilogarithmique

source : ©EGM V4 ©Eurostat - GISCO

alors d'amortir des coûts supplémentaires de manutention.

Enfin la connexion avec des marchés fortement exportateurs comme en Allemagne ou aux Pays-Bas, permet d'équilibrer les flux, ce qui n'est pas le cas dans les pays européens qui ont un commerce extérieur déficitaire.

La conquête de l'arrière-pays éloigné comme l'Île-de-France pour Anvers s'en trouve facilitée. Elle va bénéficier d'une gamme élargie de services logistiques pour s'adapter à une clientèle multiforme, avec un avantage coût par rapport aux ports qui ne disposent pas de la même assise de proximité. ■

Un espace dichotomique

L'ESPACE LOGISTIQUE DE L'AXE SEINE peut être considéré comme un espace dichotomique où coexistent deux systèmes logistiques, l'un caractérisé par la fonction d'entreposage et l'autre animé par les acteurs du transit international. Les implantations récentes de locaux d'entreposage en Île-de-France représentent près de sept millions de m² sur les dix millions construits entre 1995 et 2010, contre un million huit cent milles en Normandie. Ces implantations répondent soit à des logiques fonctionnelles au sein des chaînes logistiques, à proximité des grands équipements que sont les terminaux portuaires, les aéroports de fret ou le MIN de Rungis, soit à des logiques d'accès aux marchés pour les distributeurs qui privilégient les nœuds autoroutiers ou la francilienne en région parisienne. Une hiérarchie des implantations s'est progressivement constituée ; de la plateforme logistique à la zone logistique puis de la zone au pôle logistique, ce dernier regroupe plusieurs zones comme à Sénart dans le Sud-Est de la région parisienne, avec à la clef des économies d'agglomération sur l'utilisation de services communs, la mutualisation de capacités ou la gestion des ressources humaines.

À l'Ouest l'amorce d'un couloir logistique dans la vallée de la Seine semble se dessiner de part et d'autre de Rouen et plus particulièrement dans l'Eure en s'ancrant aux échangeurs de l'A13.

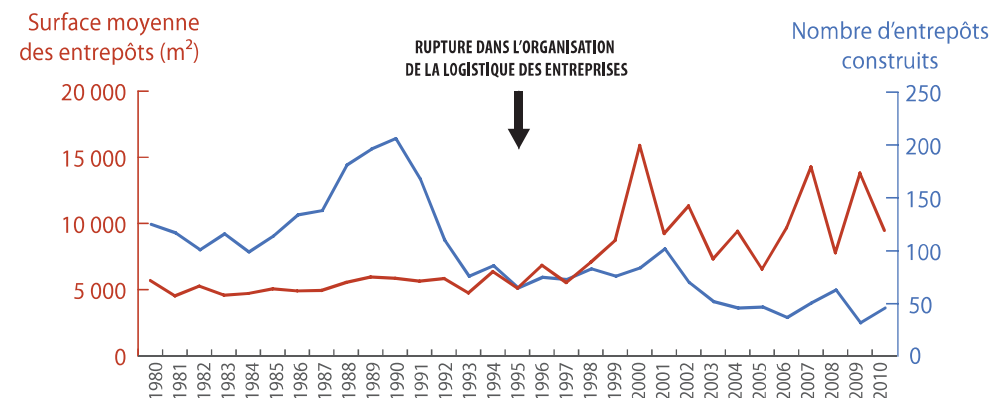
LES TERMINAUX PORTUAIRES ET L'AMORCE D'UN SYSTÈME PORTUAIRE RÉGIONAL.

La diversité des terminaux portuaires dans l'estuaire de la Seine, sur le fleuve et dans les autres villes littorales, permet d'envisager une organisation globale fondée sur la complémentarité, la subsidiarité et la substituabilité. Adossé à des plateformes logistiques multimodales interconnectées c'est la perspective d'un système portuaire régional qui se dessine à l'image de ce qui fonctionne dans les ports du Delta Rhin-Escaut. La voie d'eau, qu'elle soit fluviale ou fluviomaritime représente une artère de circulation interne au système portuaire qui permet de démultiplier l'offre de services en fonction des types de marchandise, des types de marché et des types de destination. Le transit des conteneurs vides par voie fluviale, l'utilisation des terminaux à conteneurs intérieurs, les navettes entre Le Havre et Caen, sont des amorces de ce type de fonctionnement.

NAISSANCE D'UN SECTEUR D'ACTIVITÉ AUTONOME. Une rupture majeure est intervenue dans la période 1995-1997, suite à la crise économique de 1993, dans la production d'immobilier d'entreposage dans l'axe Seine et plus généralement dans l'organisation de la logistique des entreprises. Le croisement des courbes du graphique ci-dessous traduit l'apparition d'un secteur d'activité logistique autonome. Pour faire face à la nécessité de réduire leurs coûts, les entreprises ont externalisé l'entreposage, la gestion des stocks et l'approvisionnement auprès de prestataires logistiques qui opèrent désormais à l'échelle internationale. Externa-

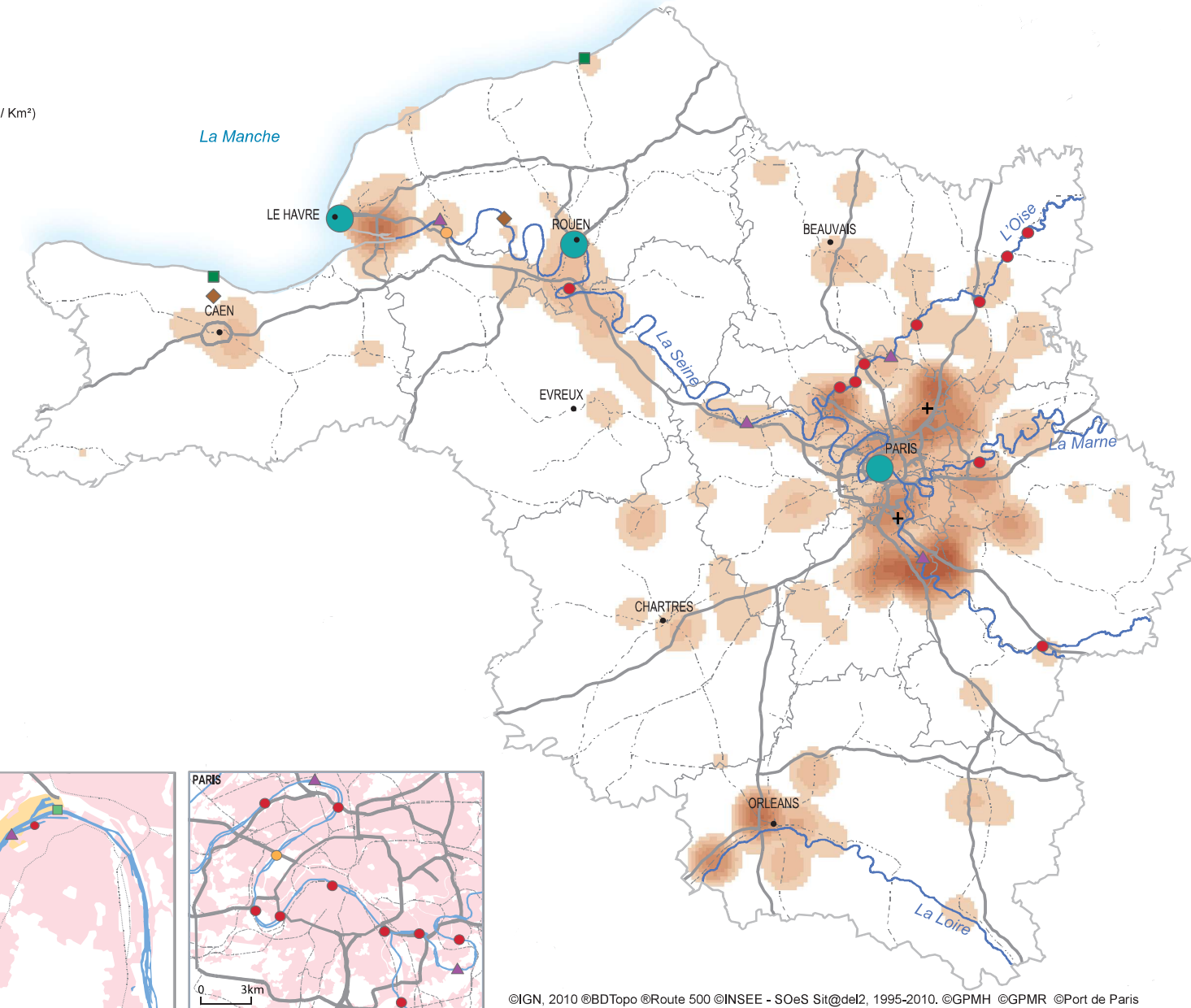
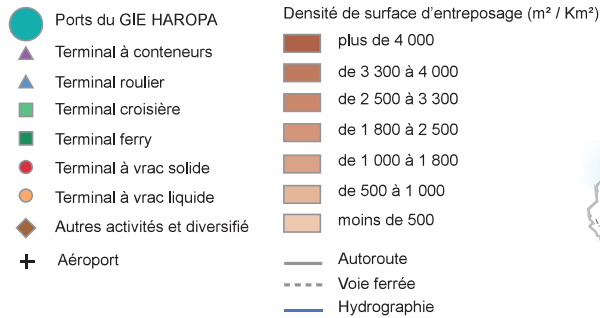
lisation de la gestion des stocks et des approvisionnements, fonctionnement en flux tendu, ECR (efficient Consumer Response), emprise de la distribution sur les flux logistiques amont, ont considérablement bouleversé le paysage logistique en donnant naissance à des innovations organisationnelles et technologiques (logiciels de « tracking », RFID, robots de manutention), à de nouveaux métiers et à de nouvelles entreprises prestataires de services. On peut donc s'interroger aujourd'hui sur les répercussions à venir de la crise de 2008 et de la baisse de la demande qui touchent l'Europe actuellement. ■

ÉVOLUTION DU NOMBRE ET DE LA SURFACE MOYENNE DES ENTREPÔTS CONSTRUITS ENTRE 1980 ET 2010

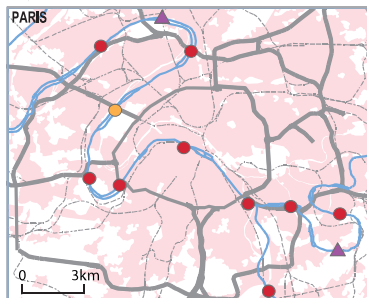
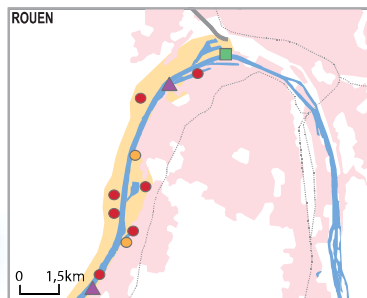
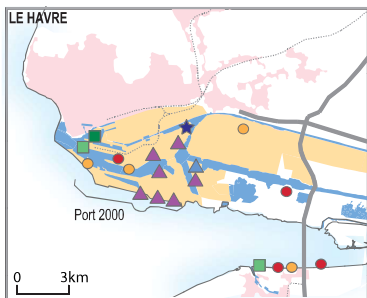


source : MEDDE - SOeS - Sit@del2, 1980-2010

L'ESPACE LOGISTIQUE DE L'AXE SEINE



La mise en oeuvre du SIG de l'axe Seine repose sur la géolocalisation à l'adresse des entrepôts de plus de 2000 m² construits depuis 1995, issus de la base de données Sit@del2 du MEDDE qui regroupe l'ensemble des constructions soumises à permis de construire. La réalisation de cette carte utilise la fonction dite de « Densité de noyau » d'ArcGIS. Elle calcule les densités avec les plus proches voisins avec une pondération correspondant à la surface de chaque entrepôt. La fonction densité de noyau est basée sur la fonction de noyau quadratique décrite par Silverman[10].



DU TERMINAL À L'HINTERLAND, L'AXE SEINE REVISITÉ

LES ÉQUIPEMENTS LOGISTIQUES DE L'AXE SEINE

Les entrepôts: des outils de plus en plus sophistiqués

POUR ÊTRE COMPÉTITIFS en termes d'exploitation et être conformes en termes de sécurité, les entrepôts doivent répondre à des normes de plus en plus exigeantes. Les entrepôts dit de « nouvelle génération » sont des entrepôts de haute fonctionnalité qui répondent aux critères suivants : la hauteur doit être supérieure à 9,30 mètres, l'aire de manœuvre d'une profondeur supérieure à 35 mètres, un quai pour 1000 m², la résistance au sol doit être au minimum de 5 tonnes/m², l'entrepôt doit être chauffé et disposé d'un système d'extinction. La tendance récente est à l'augmentation des surfaces d'entreposage à l'image d'un bâtiment de plus de 100 000 m² qui a été livré à Villabé en 2009.

Surface totale de la zone : 2 496 834 m²
 Surface construite entre 1980 et 2011 : 346 963 m²
 Ensemble surface bâtie : 501 626 m²

— Limite zone d'activité

- Entrepôts
- Bâti industriel
- Autre établissement
- Bureau
- Bâti remarquable
- Bâti indifférencié

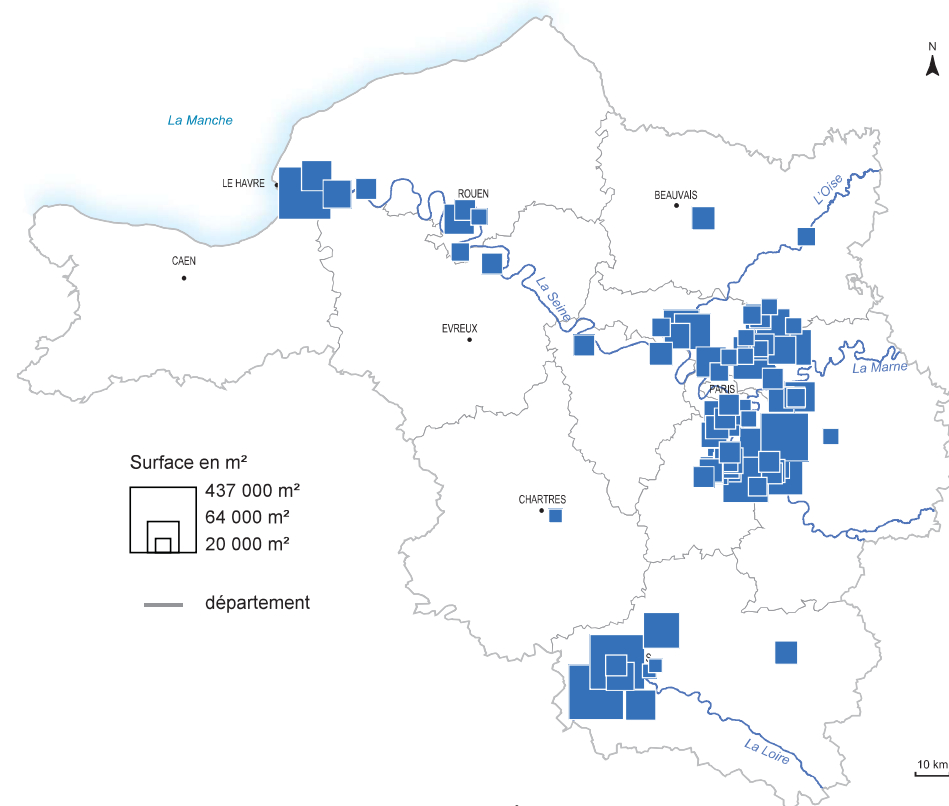
- Plan d'eau, bassin, réservoir
- Réseau routier
- Voie ferrée
- Gare de fret



LA ZONE «PARISUD 77»
DANS LE PÔLE DE SÉNART

© IGN, 2010 ©BD Topo ©CIRTAI – UMR IDEES 6228 – Projet DEVPORT - 2013

LES ZONES LOGISTIQUES DE PLUS DE 20 000M²
(entrepôts construits entre 1995 et 2010)



LES DIX PRINCIPALES ZONES LOGISTIQUES DE L'AXE SEINE

Nom ZA	Commune	Nombre d'entrepôts construits entre 1980 et 2011	Surface totale en m ²
ZAC PARIS NORD II	Roissy-en-France (95)	41	349 685
ZAC PARIS SUD	Combs-la-Ville (77)	23	346 963
ZI PARIS EST	Croissy-Beaubourg (77)	44	313 147
ZAC DES BELLEVUES	Herblay (95)	28	275 217
ZAC DU CHAMP ROUGE	Saran (45)	4	263 813
ZI DE MITRY COMPANS	Mitry-Mory (77)	31	245 767
ZAC SYNERGIE VAL DE LOIRE	Meung-sur-Loire (45)	8	236 017
ZAC D'ANVIGNY	Moissy-Cramayel (77)	3	217 759
ZI POLE 45	Ormes (45)	24	207 939
PLPN	Rogerville (76)	8	205 945

source : MEDDE - SOeS - Sit@del2, 1980-2011

© IGN, 2010 ©BD Topo ©MEDDE - SOeS - Sit@del2, 1995-2010 ©CIRTAI – UMR IDEES 6228 – Projet DEVPORT - 2013

ENTREPOSAGE ET ZONES D'ACTIVITÉ SELON LES DÉPARTEMENTS

Département	Nombre de zone d'activités	Nombre d'opérations de construction	Surface construite entre 1995 et 2010 (en m ²)	Superficie des terrains d'assiette (en m ²)	surface brute des zones d'activité (en ha)
Calvados	18	31	154 944	2 702 890	1 196
Eure	11	20	133 099	765 674	703
Eure-et-Loir	11	20	163 318	1 590 492	595
Loiret	26	65	994 940	3 695 785	1 958
Oise	20	31	292 111	1 618 813	1 117
Seine-Maritime	37	84	770 827	3 908 042	8 039
Seine-et-Marne	69	169	1 874 282	7 027 856	3 452
Yvelines	3	50	268 401	5 416 995	1 847
Essonne	33	74	883 304	3 864 711	1 767
Hauts-de-Seine	17	31	153 875	656 220	788
Seine-Saint-Denis	33	53	245 734	1 406 605	1 448
Val-de-Marne	30	62	389 128	1 898 841	1 925
Val-d'Oise	46	121	1 207 424	4 667 531	6 468
Total	386	811	7 531 424	39 220 455	30 304

source : MEDDE - Soes - SII@val2, 1995-2010

UN ENTREPÔT EST UN BÂTIMENT destiné aux activités de stockage, de distribution ou de reconditionnement mais chaque entreprise à son propre mode de stockage et de livraison des produits. On distingue plusieurs types d'entrepôts en fonction des besoins auxquels ils répondent. Une plateforme logistique se localise à proximité des axes de distribution et des clients ce qui explique qu'on peut la retrouver aux abords des grands axes de communication et a une connexion multimodale. Les entrepôts type messagerie ou « cross docking » permettent de consolider sur un même lieu des produits de fournisseurs et des destinations finales différentes. La marchandise transite des quais d'arrivée vers les quais de départ et reste dans l'entrepôt moins de 24 heures. Ces entrepôts ont des quais en vis-à-vis (zone de réception et zone d'expédition) sur toute la longueur du bâtiment avec une zone de stock tampon entre les deux. Les entrepôts frigorifiques sont des bâtiments comprenant une isolation thermique et une source de froid leur permettant de conserver une faible température. La température peut être dirigée en fonction des besoins et des produits (surgelés, frais ou ultra-frais).

LE RÔLE PREMIER D'UN ENTREPÔT est de gérer des stocks de produits et de préparer les livraisons. Ils sont ainsi munis de logiciels informatiques spécialisés pour organiser les commandes. Le terme « Picking » est employé pour désigner la préparation des commandes à partir des produits stockés dans un entrepôt. Un entrepôt peut être occupé par un seul fournisseur au sein duquel il consolide ses productions. La livraison part à destination de plusieurs lieux de livraisons. C'est ce qu'on nomme le Multidrop. Au contraire le Multipick est utilisé pour la consolidation des livraisons de plusieurs fournisseurs. Ainsi, dans ces entrepôts qu'on nomme centre de consolidation, point de vente ou encore centrale d'achat, on regroupe la marchandise de plusieurs fournisseurs pour les livrer ensemble. Ce sont des entrepôts de groupage ou de consolidation. Un entrepôt peut avoir également un rôle de contrôle qualitatif et quantitatif de la marchandise. Le contrôle qualitatif est une expertise portée sur la qualité de l'article reçu et son aptitude à satisfaire le destinataire final (emballage, couleur, matériaux).

UNE RÉGLEMENTATION QUI REPOSE SUR LES MARCHANDISES ENTREPOSÉES

Les plateformes logistiques sont soumises à la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Selon l'ampleur, ou les conséquences des risques encourus, les activités relevant de la législation des installations classées sont soumises soit au régime de l'autorisation préfectorale (le plus contraignant), soit au régime de la déclaration. En 2010, un nouveau régime intermédiaire (l'enregistrement) a été instauré afin d'alléger et d'écourter l'instruction des demandes pour un certain nombre de secteurs d'activité ou de catégories d'installations classées qui étaient auparavant soumis à autorisation. Sauf exception, le Préfet doit statuer dans un délai de cinq mois à compter de la réception du dossier si celui-ci est complet et régulier (Code environ., art. R.512-46-18). Un certain nombre d'entrepôts ou de dépôts sont visés par le régime de l'enregistrement, à la condition que le volume d'entreposage et le tonnage de produits dangereux susceptibles d'être stockés ne dépassent pas un certain seuil (au-delà, l'exploitant retombe dans le régime de l'autorisation). Il s'agit notamment du stockage de produits explosifs (rubrique n°1311); du stockage de matières ou produits combustibles en entrepôts couverts (rubrique n°1510); des entrepôts frigorifiques

(rubrique n°1511); des dépôts de papiers, cartons ou matériaux combustibles analogues (rubrique n°1530); du stockage de polymères purs (matières plastiques, caoutchoucs, élastomères, résines et adhésifs synthétiques) (rubrique n°2662); du stockage de pneumatiques et de produits dont 50 % au moins de la masse totale unitaire est composée de polymères (rubrique n°2663). Pour l'heure, demeurent soumis à autorisation (toujours au-delà de certains seuils), le stockage de gaz inflammables liquéfiés (aérosols) en réservoirs manufacturés (rubrique n°1412); le stockage de liquide inflammable en réservoirs manufacturés (rubrique n°1432); le dépôt de bois sec ou matériaux combustibles analogues, y compris les produits finis conditionnés (rubrique n°1532); les ateliers de charges d'accumulateurs (+ de 50 kW soit environ 10 à 20 chariots électriques en fonction de leurs puissances) (rubrique n°2925); le transit, regroupement ou tri de déchets d'équipements électriques et électroniques (rubrique n°2711), ou le lavage de fûts, conteneurs et citernes de transport de matières alimentaires, de matières dangereuses ou de déchets dangereux (rubrique n°2795).

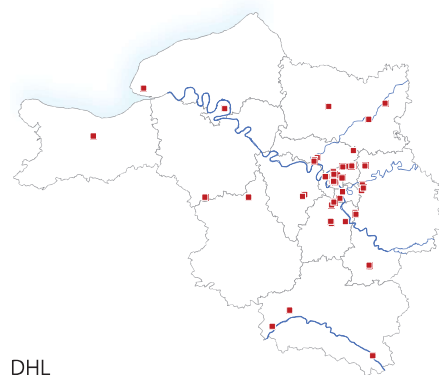
LES ENTREPRISES

Les acteurs de la logistique

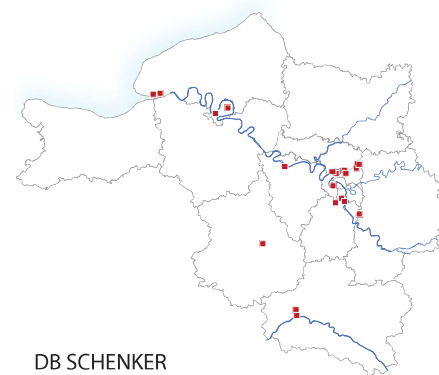
L'APPROVISIONNEMENT D'UNE RÉGION de plus de 15 millions d'habitants, dotée d'un outil industriel puissant repose sur un tissu d'entreprises et d'établissements où domine le transport routier qui représente plus de 60% des établissements du secteur des transports de l'axe Seine. Certaines activités jouent cependant un rôle stratégique dans l'organisation logistique des entreprises. Il s'agit des entreprises qui correspondent dans la nomenclature au secteur de l'affrètement et de l'organisation des transports et que l'on dénomme plus généralement commissionnaires de transport ou transitaires, métiers qui sont souvent associés, quand ils concernent le commerce international au statut de commissionnaire en douanes. Par rapport au mandataire qui assume une obligation de moyen, le commissionnaire a une obligation de résultat vis-à-vis de son client. Sauf directive particulière, il peut mettre en œuvre les moyens et services qui lui semblent les plus appropriés pour satisfaire à la demande. Pour le pré ou post acheminement, il peut orienter le choix du mode de transport terrestre vers le fluvial si celui-ci permet une meilleure fiabilité ou un coût plus compétitif. La multiplicité des intervenants dans les chaînes de transport, notamment à l'occasion du passage portuaire nécessitent de la part du transitaire une parfaite coordination des corps de métiers afin d'assurer la fluidité des acheminements et surtout une solide expérience pour absorber les aléas inhérents au transport maritime. Il doit jongler avec la dimension commerciale (trouver des

(Suite page 22)

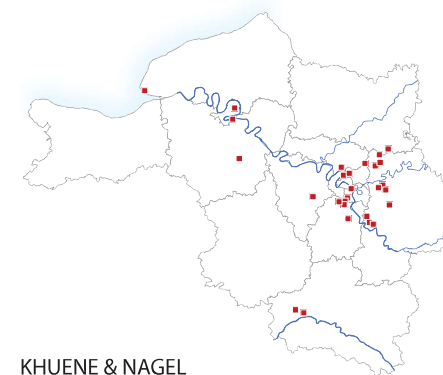
DES COMMISSIONNAIRES DE TRANSPORT ORGANISÉS EN RÉSEAU QUELQUES EXEMPLES DANS L'AXE SEINE



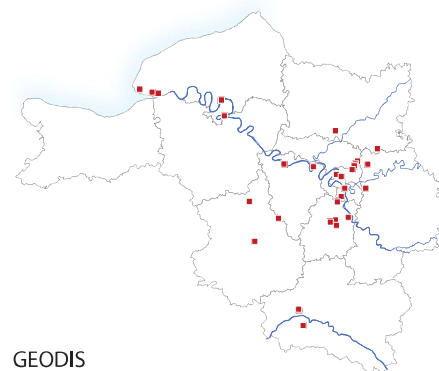
DHL



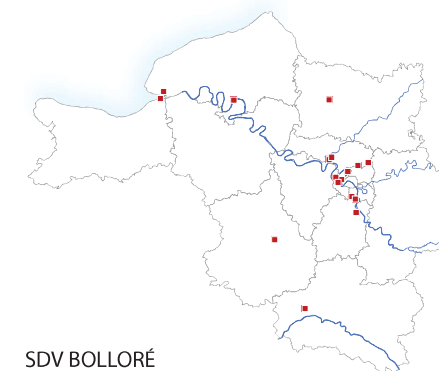
DB SCHENKER



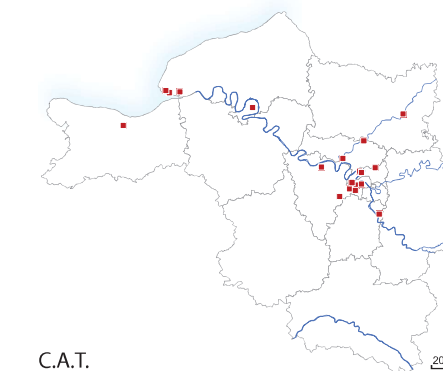
KHUENE & NAGEL



GEODIS



SDV BOLLORÉ



C.A.T.

ACTIVITÉS DOMINANTES DES ZONES D'ACTIVITÉS LOGISTIQUES

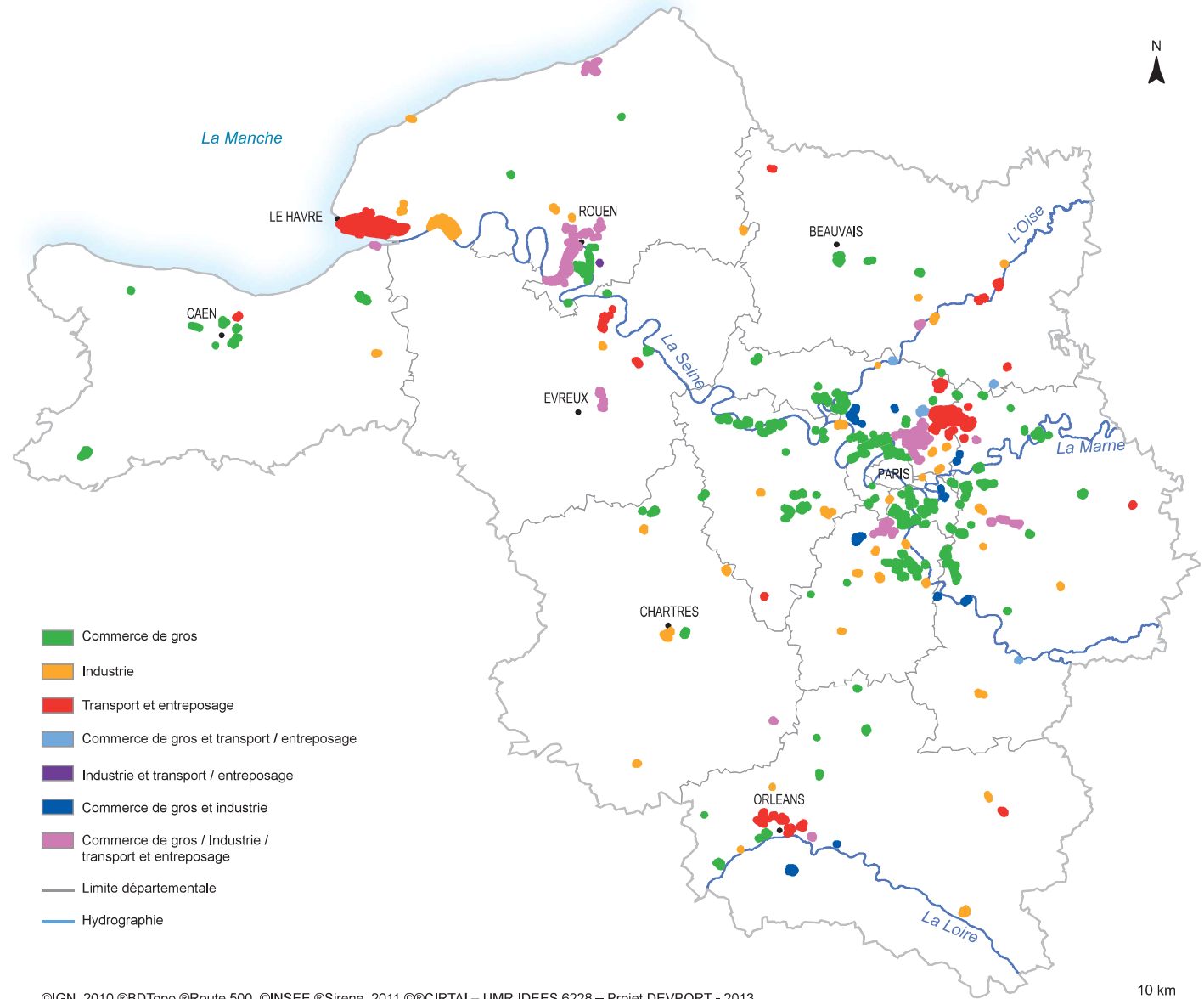
LES DONNÉES UTILISÉES pour la réalisation de cette carte sont issues d'une extraction de la base de données SIRENE de l'INSEE. Elle englobe l'ensemble des établissements des secteurs du commerce de gros, du transport, de l'entreposage et de l'industrie présents dans l'axe Seine. Ces données ont été géolocalisées à l'adresse postale ou à son approximation quand elle n'existait pas dans le référentiel BD Adresse de l'IGN. Le traitement des données consiste à identifier les regroupements statistiques et géographiques. Le point de départ de ces regroupements est constitué par les zones d'activités logistiques identifiées à partir des constructions d'entrepôts réalisées depuis 1995. Pour tenir compte des effets de «débordement», un tampon de 1km autour de chaque zone d'activité a été calculé et les tampons se chevauchant ont été fusionnés pour constituer une Zone d'Activités Logistiques étendue (ZAL).



Ont été retenus les établissements ayant un effectif supérieur à 5 salariés. Enfin la caractérisation de l'activité dominante des ZAL a été réalisée en fonction du ou des secteurs dominants.

Ainsi l'activité est :

- unique si une catégorie représente plus de 50% des établissements,
- double si deux catégories représentent plus de 40% des établissements chacune,
- triple si chaque catégorie représente plus de 25% des établissements.



©IGN, 2010 ©BDTopo ©Route 500 ©INSEE ©Sirene, 2011 ©CIRTAI – UMR IDEES 6228 – Projet DEVPORT - 2013

LES ENTREPRISES

(Suite de la page 20)

clients) de son activité, avec les contingences organisationnelles (coordonner des métiers et prestataires) et bien maîtriser le contexte réglementaire (douanes, matières dangereuses) et financier (taxes diverses, assurance de la marchandise).

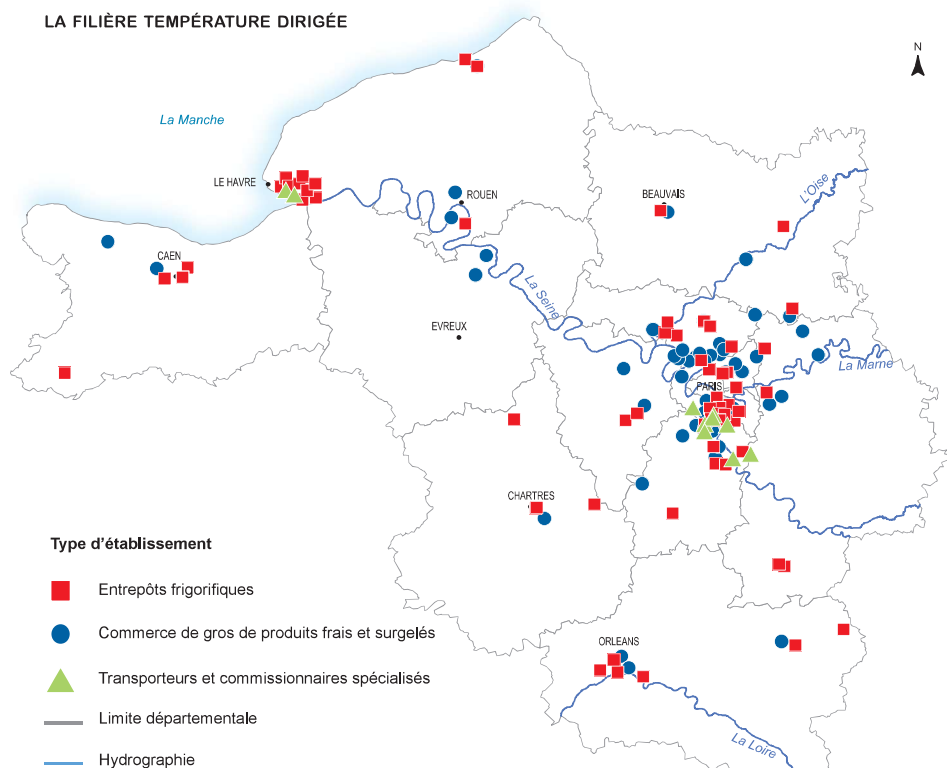
Cette profession est représentée par des entreprises « expertes », de taille moyenne, souvent portuaires, qui ont accumulé un savoir faire

sur des niches de trafics : vins et spiritueux, cosmétiques et parfums, marchandises en température dirigée, matières dangereuses, vracs agroalimentaires et sur des groupes internationaux. Ces derniers ont rationalisé leurs activités en implantant un réseau d'entrepôts, d'agences et de centres logistiques dans l'axe Seine qui combine des établissements spécialisés ; le portuaire dans l'estuaire

LES ÉTABLISSEMENTS DE LA BRANCHE DU TRANSPORT, DE L'ENTREPOSAGE ET DU COMMERCE DE GROS

Code APE	LIBELLÉ	Effectifs
4920Z	Transports ferroviaires de fret	6
4941A	Transports routier de fret interurbains	1709
4941B	Transports routiers de fret de proximité	4368
4941C	Location de camions avec chauffeur	195
4942Z	Services de déménagement	462
4950Z	Transports par conduites	45
5010Z	Transports maritimes et côtiers de passagers	33
5020Z	Transports maritimes et côtiers de fret	35
5040Z	Transports fluviaux de fret	57
5121Z	Transports aériens de fret	21
5210A	Entreposage et stockage frigorifique	95
5210B	Entreposage et stockage non frigorifique	1072
5221Z	Services auxiliaires des transports terrestres	540
5222Z	Services auxiliaires des transports par eau	70
5223Z	Services auxiliaires des transports aériens	144
5224A	Manutention portuaire	44
5224B	Manutention non portuaire	141
5229A	Messagerie, fret express	226
5229B	Affrètement et organisation des transports	1406
5320Z	Autres activités de poste et de courrier	339
5310Z	Activité de poste dans le cadre d'une obligation de service universel	2037
3811Z à 3900Z	Traitement et collecte des déchets	414
4611Z à 4619B	Intermédiaires du commerce et centrales d'achat	5695
4641Z à 4642Z	Commerce de gros de textiles et d'habillement	2279
4621Z à 4639B	Commerce de gros alimentaire, de boissons et de café	2641
4651Z et 4652Z	Commerce de gros d'ordinateur et d'équipements informatiques et électroniques	1933
4643Z à 4649Z	Commerce de gros de biens domestiques (appareils électroménagers, vaisselles, meubles, ...)	3680
4671Z à 4676Z	Commerce de gros de produits intermédiaires (quincaillerie, bois, matériaux de construction, métaux, ...)	3301
	Autres établissements de commerce de gros	7148
	TOTAL	40 136

source : INSEE ©SIRENE, 2011



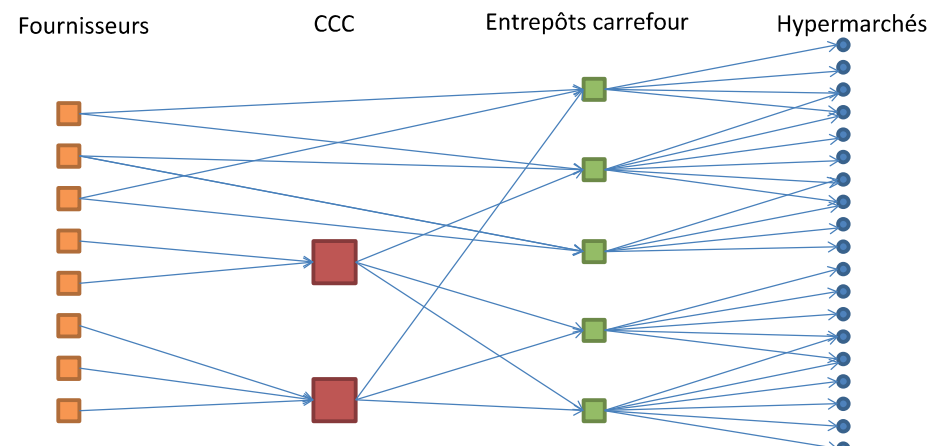
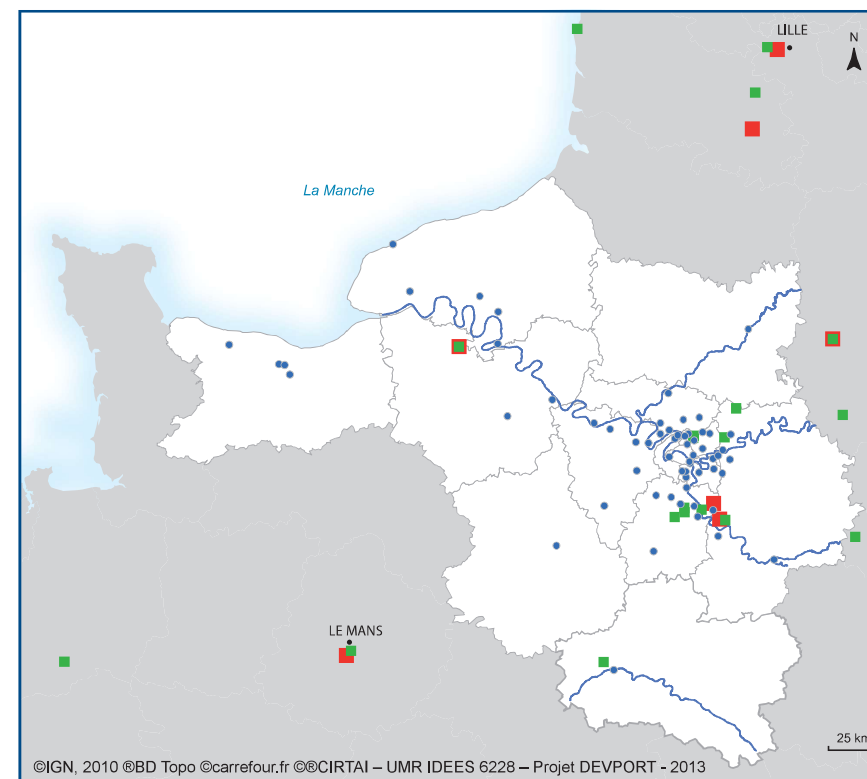
©IGN, 2010 ©BDTopo ©INSEE ©SIRENE, 2011 ©CIRTAI – UMR IDEES 6228 – Projet DEVPORT - 2013

10 km

UN EXEMPLE D'ORGANISATION D'UNE CHAÎNE LOGISTIQUE :
LE GROUPE CARREFOUR

de la Seine, l'aérien autour de la plateforme de Roissy, le fluvial à Gennevilliers, et des établissements généralistes fonctionnant sur contrat avec des industriels ou des distributeurs. Certains groupes sont attachés à des marchés spécifiques «intégrateurs» de la vallée de la Seine comme l'automobile pour CAT et les matériaux de BTP pour Cemex qui exploite des carrières et gravières le long du fleuve. Plusieurs de ces groupes logistiques sont issus d'opérateurs publics dans le domaine du fret ou de la poste : DB Schenker (Deutsche Bahn), Geodis (SNCF), TNT (postes néerlandaises), DHL (Deutsche Post). Enfin de grands noms historiques de la navigation rhénane comme Panalpina ou Kuhene & Nagel ont tissé des réseaux internationaux qui les hissent au premier plan des opérateurs logistiques globaux. La filière d'activité concernant les produits dont la température doit être contrôlée est en pleine expansion car porteuse d'une forte valeur ajoutée. Dans le domaine alimentaire, le développement de la demande des pays émergents, la production à l'export des mêmes pays, de produits destinés au marché européen alimentent des flux qui voyagent dans des «reefers», conteneurs réfrigérés pour lesquels les navires et terminaux portuaires ont du s'équiper. La température dirigée ne concerne pas uniquement les produits alimentaires frais ou ultra frais, les cosmétiques et les produits pharmaceutiques ont également recours à cette filière. ■

LES CENTRES DE CONSOLIDATION ET DE COLLABORATION (CCC) du groupe Carrefour ont pour fonction de regrouper au sein d'un même entrepôt les marchandises de plusieurs petits et moyens fournisseurs. En effet, ces derniers, n'ayant pas un volume de production suffisant, sont dans l'incapacité de fournir de manière régulière et avec des camions complets les entrepôts du groupe Carrefour. Les CCC offrent donc la possibilité à ces fournisseurs de livrer leurs marchandises à un seul entrepôt entraînant dans le même temps une diminution de leurs coûts de transport. Les CCC sont gérés par des prestataires logistiques (ID Logistic, STEF-TFE, DHL, ...), ces derniers regroupent les palettes de différents fournisseurs au sein d'un même camion à destination des entrepôts du groupe Carrefour qui sont gérés par sa filiale Logidis. Ils font donc du cross-docking. Les entrepôts Carrefour alimentent à leur tour les hypermarchés du groupe. Les gros fournisseurs qui peuvent livrer les entrepôts Carrefour avec des camions complets n'utilisent pas les CCC. Sur la carte, on observe une concentration de CCC et d'entrepôts Carrefour au Sud de Paris à la frontière entre la Seine-et-Marne et l'Essonne pour la desserte du marché francilien. On remarque également la présence d'une autre concentration dans la région Nord-Pas-de-Calais pour les produits de la mer et ceux de l'importation qui transitent probablement par le port d'Anvers.



LE SIG AXE SEINE : STRUCTURE DES DONNÉES

L'importance des données attributaires

L'INTÉRÊT D'UN SIG PEUT ÊTRE ÉVALUÉ à travers la qualité des données qu'il héberge (données en entrée), celles qu'il est en mesure de produire grâce aux outils d'analyse spatiale (données en sortie) et la diversité des finalités auquel il répond.

Le Système d'Information Géographique (SIG) de l'axe Seine peut être considéré comme une infrastructure de recherche et d'applications dotée d'une triple finalité.

La première utilisation du SIG est la contribution à la recherche en intégrant la dimension spatiale dans les concepts et les raisonnements issus de différentes disciplines qui abordent les impacts territoriaux des activités maritimes et portuaire : l'économie, les sciences de gestion, le droit et l'aménagement. C'est un moyen efficace pour analyser la complexité des organisations territoriales singulières telles que les aires métropolitaines connectées aux flux internationaux, les estuaires ou les corridors et les relations entre les composantes logistiques ; infrastructures de transport, équipements logistiques, les zones d'activités et les acteurs (manutentionnaires, transporteurs, fournisseurs, commissionnaires de transport). Le SIG met également en évidence les interactions géographiques (aires de marchés théoriques et réelles), ainsi que les proximités (clusters, relations privilégiées entre acteurs).

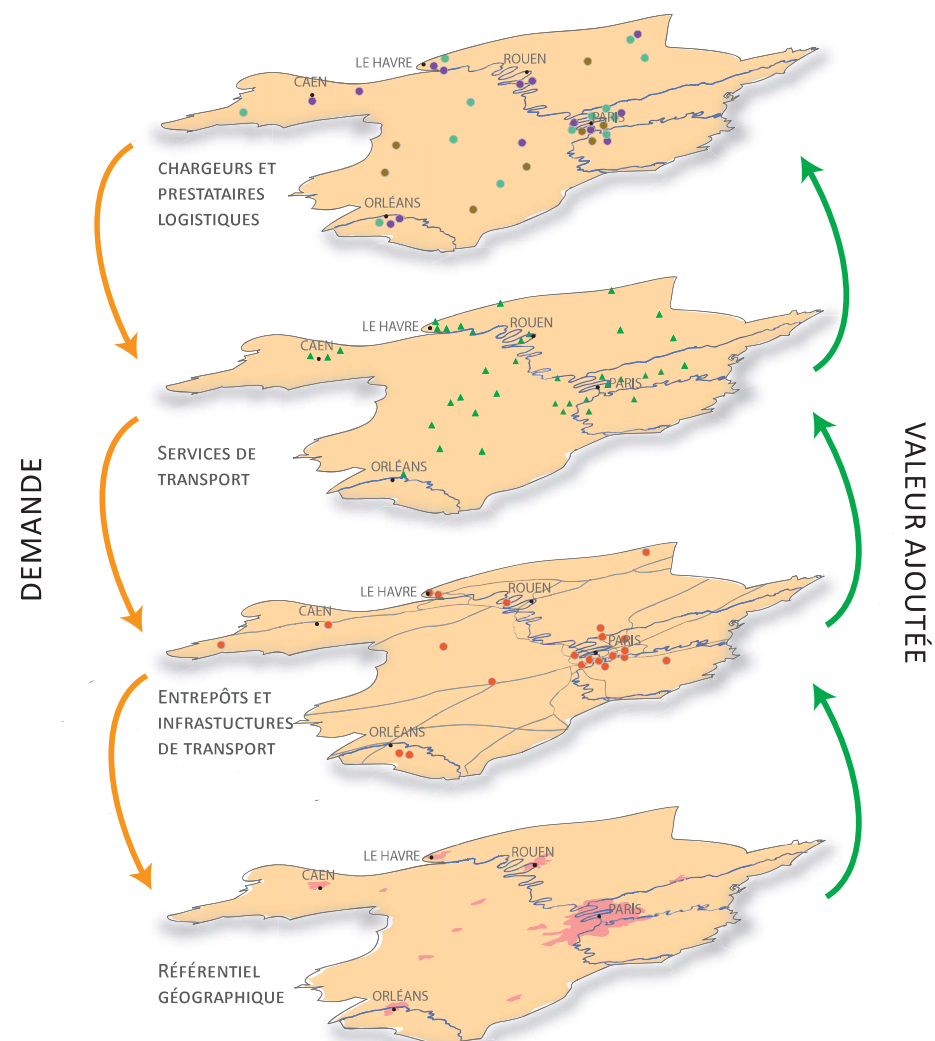
C'est également un outil d'aide à la décision pour les entreprises : il met à disposition

des professionnels de la chaîne de transport des informations permettant d'optimiser des choix économiques qui ont une dimension géographique : les coûts de transport, la proximité ou l'éloignement des clients potentiels, les cibles potentielles de prospection commerciale. Il peut fournir une base de test et de validation d'outils de recherche opérationnelle, par exemple de localisation optimum, de cheminement à moindre coût ainsi que comme source de données pour des modèles de simulation.

Une troisième dimension applicative du SIG concerne les politiques publiques avec une contribution à l'aménagement et au développement des territoires aux différentes échelles (l'identification des clusters, les conditions d'accessibilité, les facteurs favorisant le report modal, la prise en compte de contraintes environnementales pour l'implantation des activités logistiques).

L'architecture d'ensemble du SIG axe Seine repose sur un modèle générique de fonctionnement des relations entre port et hinterland (schéma ci-contre), fondé sur la mise en relation spatiale des objets logistiques ; infrastructures de transport, terminaux fluviaux et portuaires, entrepôts, zones logistiques et des acteurs de la logistique qui sont les entreprises et leurs établissements qui peuvent s'agréger en «clusters». Ce modèle permet de concevoir tous les systèmes de relations complexes qui se construisent entre les clients, les logisticiens, les services

LE SIG : UNE APPROCHE MULTIDIMENSIONNELLE DE LA DYNAMIQUE DES RELATIONS PORT - HINTERLAND



CATALOGUE DES DONNÉES

INTITULÉE DES ENTITÉES	NOMBRE D'ENTITÉES	SOURCES
Les données de références		
BD Topo - Fond de carte au 1/10 000 - Axe Seine	-	IGN
BD Route 500 - Réseau - France	-	IGN
BD Euroglobalmaps - Réseau - Europe	-	EGM V4
Corine Land Cover - occupation biophysique des sols	-	MEDDE
Les objets logistiques		
Entrepôts construits entre 1980 - 2011	2961	Sit@del2 SOeS MEDDE
Zones d'activités accueillant des entrepôts	381	BD Topo IGN
Les entreprises		
Commerce de gros, transport et entreposage	42002	INSEE - SIRENE
Industriels et autres chargeurs	25925	INSEE - SIRENE
Commissionnaires de transport déclarés en préfecture	2253	DREAL/INSEE
Les objets d'aménagements		
Zonages environnementaux	-	DREAL
Zonages liés aux risques naturels et technologique	-	DREAL
Zonages d'aménagements	-	DREAL

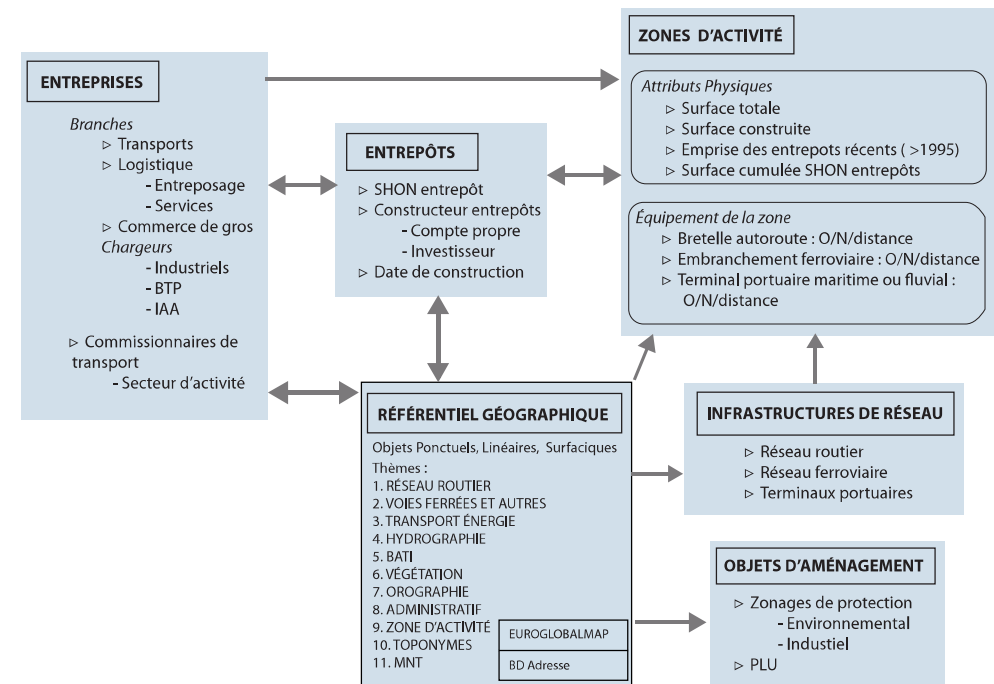
de transports et les opérateurs d'infrastructure mais également entre l'hinterland (la demande) et l'interface maritime (l'offre). Le SIG de l'axe Seine se structure autour d'un référentiel géographique constitué de la BD Topo et de la BD Adresse de l'IGN, auquel est adjoint la base Euroglobalmap (EGM V4) qui permet de travailler à l'échelle européenne et de réaliser des comparaisons entre les hinterlands des ports européens. Les informations sur les entreprises sont issues de la base de données SIRENE de l'INSEE. Cette base répertorie l'ensemble des entreprises et leurs établissements présents sur le territoire français avec une mise à jour régulière. Pour initialiser le SIG, la première acquisition a visé à implanter le tissu économique dans trois domaines impactant le fonctionnement logistique :

- Le domaine des transports de marchandises, de l'entreposage, de la manutention et l'ensemble des services associés,

- Le domaine du commerce de gros et des intermédiaires,
 - Le domaine des « chargeurs », industriels, coopératives agricoles, matériaux de BTP, la collecte et le traitement des déchets.
- Au total, ce sont près de 67 000 établissements qui ont été géolocalisés.

Les entrepôts sont issus de la base de données Sit@del du MEDDE qui regroupe l'ensemble des constructions soumises à permis de construire. Ont été retenus les entrepôts de plus de 2000m² de surface d'entreposage construits depuis 1980, soit près de 3000 entités. Pour tenir compte de l'obsolescence et de la démolition des bâtiments anciens, la plupart des analyses ont porté sur les constructions postérieures à 1995. La géolocalisation à l'adresse permet de réaliser des analyses détaillées à l'échelle de la zone d'activité et de réaliser des recoupements entre les constructions et la localisation des différents utilisateurs.

STRUCTURE SIMPLIFIÉE DE LA BASE DE DONNÉES



La qualité des adresses

La géolocalisation de différentes entités logistiques (entrepôts et établissements) repose sur la BD Adresse de l'IGN. Pour permettre une géolocalisation automatique, il est nécessaire de disposer d'une structure d'adresses identique entre la BD Adresse et les bases de données à géolocaliser, ce qui n'est pas toujours le cas. Plusieurs

facteurs viennent expliquer ce décalage : La mauvaise qualité de l'adresse à la saisie (incomplète, typographie, abréviation...), l'écart de mise à jour entre la BD Adresse et le terrain et surtout la localisation, fréquentes pour les entrepôts, dans des zones de croissance périurbaine où les adresses sont inexistantes ou non encore officialisées, dans ce cas l'adresse est remplacée par le nom de la zone d'activité.

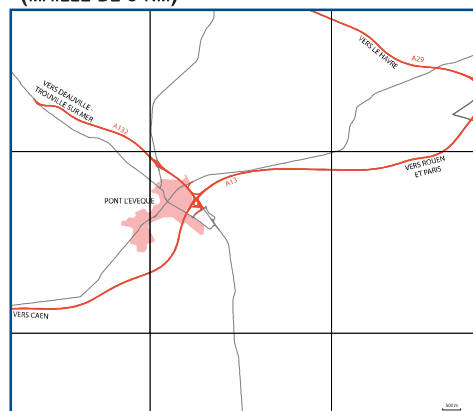
LA MÉTHODE DU SCORING

La détermination de la localisation optimum

LE SCORING EST UNE TECHNIQUE de hiérarchisation des informations qui permet d'évaluer par une note ou un score la probabilité qu'un individu, une zone réponde à une sollicitation ou appartienne à la cible recherchée. Le score est obtenu à partir de données quantitatives ou qualitatives tel que des données socio-économiques, la localisation géographique, etc. Cette technique est très couramment utilisée dans le géomarketing afin d'optimiser les envois publicitaires ou les offres promotionnelles aux individus repérés en fonction de leur adresse pour avoir la plus forte appétence pour un produit. La méthode du scoring est adaptable aux procédures de recherche de localisation optimum en utilisant les fonctionnalités du SIG, par exemple pour l'implantation d'un équipement logistique devant répondre à une série de critères. L'exemple présenté ici utilise un carroyage de la zone d'étude via des carreaux de 5km sur 5km auxquels sont appliqués des notes en fonction des critères retenus. La technique consiste à extraire la valeur de chaque critère dans les carreaux et ensuite à appliquer une note en utilisant une méthode de discrétisation adaptée à la nature. Les scores des différents critères peuvent être pondérés en fonction de leur importance dans le choix de localisation. Pour terminer, un indicateur synthétique est calculé par cellule. Pour l'exemple ci-après, la thématique retenue concerne les équipements logistiques et l'intermodalité : la surface d'entrepo-

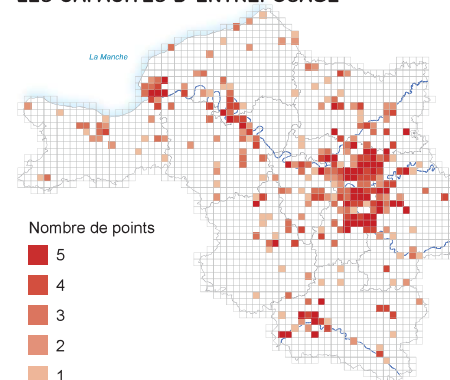
sage, les gares de fret et aires de triage, les échangeurs autoroutiers et les terminaux fluviaux et maritimes. Ces deux derniers sont évalués en fonction de la distance routière à parcourir pour les atteindre, la surface d'entreposage est celle qui a été construite entre 1995 et 2011 dans la cellule et les gares de fret et les aires de triage sont notées de manière binaire par la présence ou non dans la cellule. A noter pour les gares de fret et les aires de triage que l'information représente la présence d'un équipement et non d'un service. Le poids et le score pour chaque critère sont synthétisés dans le tableau sur la page suivante. Le résultat pour chaque équipement est illustré géographiquement via les cartes ci-après sur lesquelles on observe la répartition territoriale de ceux-ci de manière indépendante. ■

L'ÉCHANGEUR AUTOROUTIER DE PONT-L'ÉVÊQUE
(MAILLE DE 5 KM)



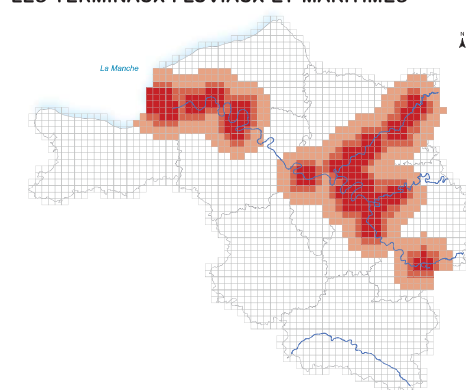
LA MÉTHODE DU SCORING : LES ÉQUIPEMENTS

LES CAPACITÉS D'ENTREPOSAGE

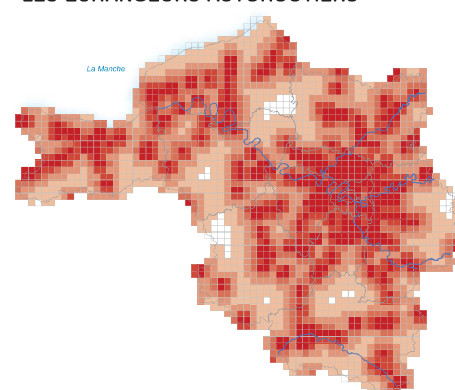


(Voir tableau page suivante)

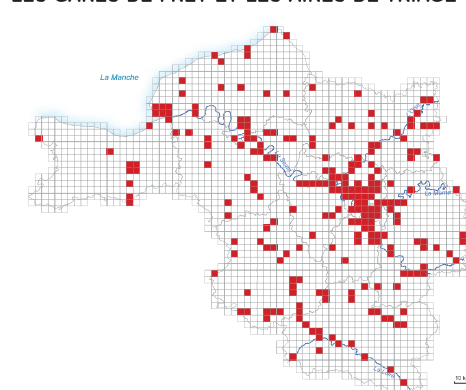
LES TERMINAUX FLUVIAUX ET MARITIMES



LES ÉCHANGEURS AUTOROUTIERS



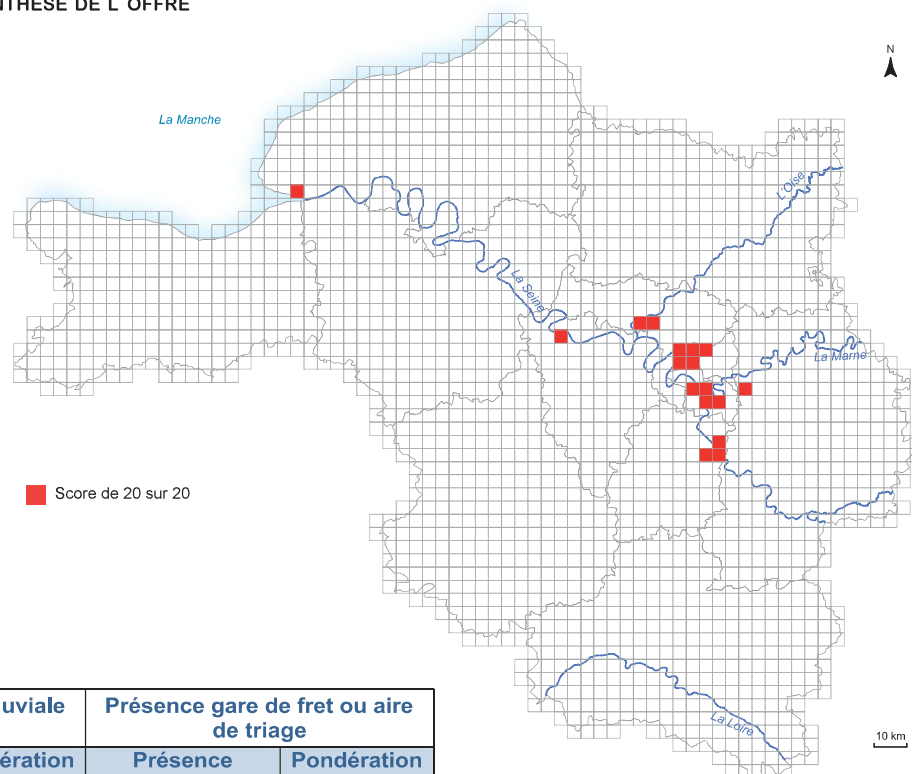
LES GARES DE FRET ET LES AIRES DE TRIAGE



UN INDICATEUR SYNTHÉTIQUE est ensuite calculé par cellule sous la forme d'une note sur 20. Dans cet exemple, sont retenues les cellules qui ont obtenu la note maximale de 20 sur 20. Les cellules extraites (représentées en rouge sur la carte ci-contre) se situent à moins d'un kilomètre d'un échangeur autoroutier, de 5 km d'une plateforme fluviale ou maritime, ont une gare de fret ou une aire de triage et sur lesquelles a été construit au moins 37 253 m² (limite de la classe 5) de surface d'entreposage depuis 1995. Elles correspondent aux zones possédant la meilleure offre d'équipement. Elles pourraient correspondre à la localisation optimum pour une zone d'activité multi-

modale. On remarque une concentration au Nord et au Sud de Paris. Au sein de ces cellules, on retrouve entre autres les zones d'activités de Paris Sud, d'Aubervilliers, la Plaine Saint-Denis ou encore l'aéroport d'Orly. On observe également une cellule dans la Zone industrielle et Portuaire du Havre répondant aux différents critères, dans cette cellule se situe le Parc Logistique du Pont de Normandie. La méthode offre une grande souplesse d'utilisation, elle peut intégrer d'autres familles de variables : les services de transport, les bassins de clientèle, les contraintes environnementales ou liées aux risques industriels, les disponibilités foncières, les temps et les coûts d'accès, ■

SYNTHÈSE DE L'OFFRE



Surface d'entreposage (dans le carreau - en m ²)		Proximité échangeur autoroutier		Proximité plateforme fluviale ou maritime		Présence gare de fret ou aire de triage	
Poids	Pondération	Distance	Pondération	Distance	Pondération	Présence	Pondération
0	0	plus de 20km	0	plus de 20km	0	Non	0
entre 2 000 et 3 213	1	entre 10 et 20km	1	entre 10 et 20km	1	/	/
entre 3 214 et 6 494	2	entre 5 et 10km	2	/	/	/	/
entre 6 495 et 14 293	3	entre 3 et 5km	3	entre 5 et 10km	3	/	/
entre 14 294 et 37 252	4	entre 1 et 3km	4	/	/	/	/
entre 37 253 et 517 340	5	- de 1km	5	- de 5km	5	Oui	5

UN MODÈLE POUR ESTIMER L'ATTRACTION DES PORTS

Le port d'Anvers, dominant sur le marché francilien

NOUS NOUS INTÉRESSONS À LA RÉPARTITION des parts de marché des différents ports qui desservent l'espace de l'axe Seine. Cependant le système statistique européen ne permet pas de connaître la destination exacte des flux de marchandises transitant par les ports. Tout au plus nous savons, à partir des données du SoeS du MEDDE (base SITRAM), que les flux de marchandises entrant en Île de France en provenance du Benelux sont nettement supérieurs (30 Mt) à ceux provenant de Haute-Normandie (12 Mt).

LES MODÈLES GRAVITAIRES qui font partie de la famille des modèles d'interaction spatiale s'inspirent des lois de la physique pour estimer les flux qui s'établissent entre deux entités géographiques. Les observations empiriques réalisées dans de multiples domaines ; déplacements de travail, mobilité résidentielle, transports de marchandises, télécommunications, convergent pour souligner que l'intensité et la fréquence des flux décroissent avec l'éloignement entre les objets, ce que l'on appelle la friction de la distance. L'importance de ces objets; zone d'activité, entreprise, ville... ; qui est mesurée avec des variables adaptées; nombre d'emplois, production, population, joue également un rôle car elle détermine la quantité de flux qui pourront être émis ou attirés. Partant de ces relations simples dont

la forme générale est la suivante :

$$I_{ij} = f(Emi_i, Att_{ij})$$

où :

I_{ij} : Interaction entre i et j

Emi_i : émissivité mesurant la propension de i à engendrer des interactions

Att_{ij} : Attractivité de j mesurant l'attrait de la destination j pour i

f : fonction traduisant l'effet de la distance entre i et j

plusieurs types de modèles ont été développés : des modèles de flux et des modèles de position calculant le point d'équilibre de deux aires d'attraction, modèles qui peuvent prendre une forme déterministe ou probabiliste. C'est cette dernière version qui est la plus adaptée au calcul des aires d'attraction portuaire qui est la représentation mathématique du concept d'hinterland portuaire et que l'on peut transposer aisément dans un outil de spatialisation des données de type SIG. On utilise pour cela la formulation qu'en a fait D.L.Huff [2]

$$P_{ij} = \frac{S_j}{T_{ij}} \sum_{j=1}^n \frac{S_j}{T_{ij}}$$

P_{ij} : Probabilité d'un client habitant i de se rendre au supermarché j

S_j : Surface en m^2 du supermarché j

T_{ij} : Temps de déplacement pour aller du lieu de résidence i au supermarché j

n : Le nombre de supermarchés.

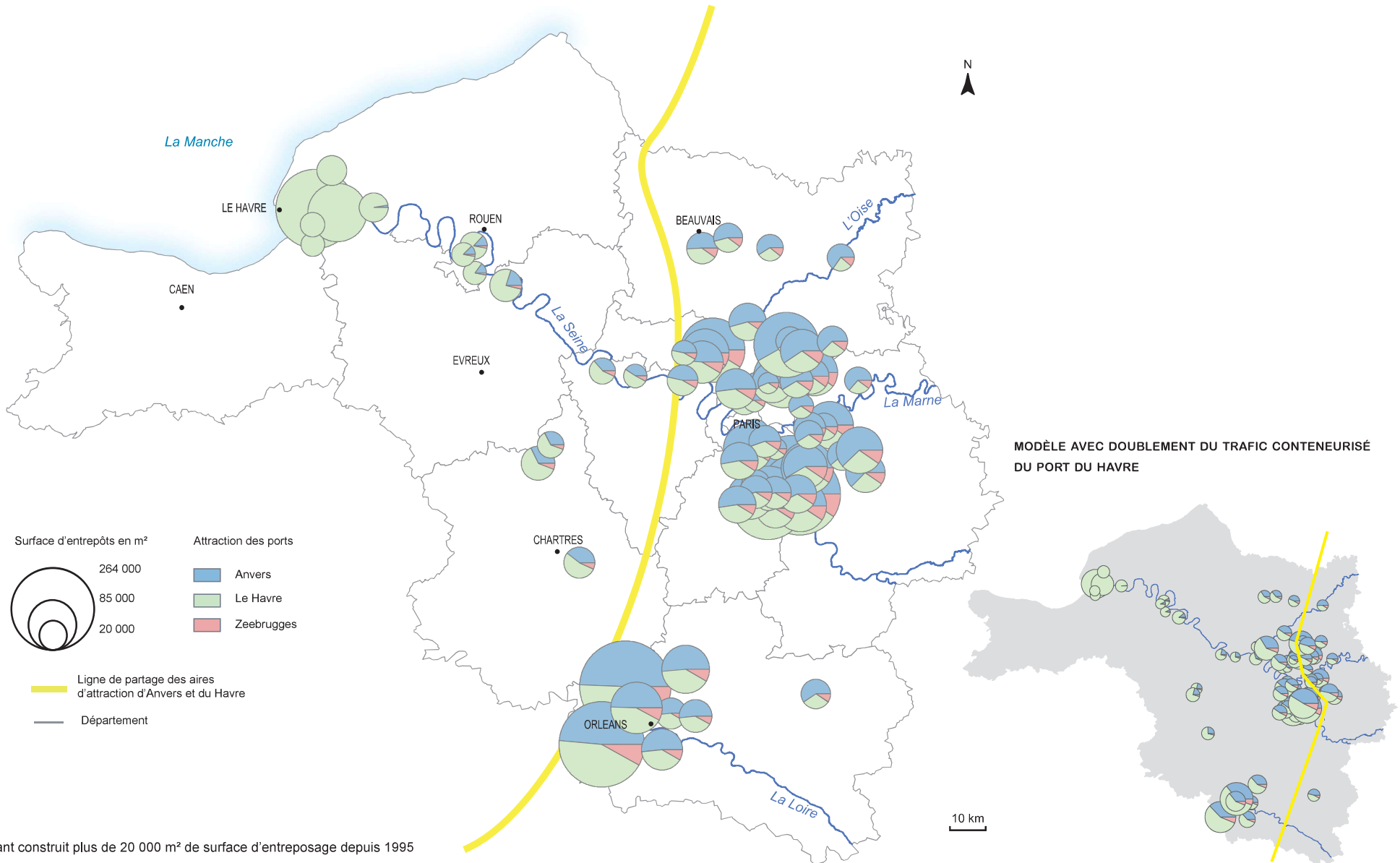
qui est fréquemment utilisée pour des travaux de géomarketing de la grande distribution. Transposé au cas des hinterlands portuaires, la variable du modèle prise en compte pour la capacité d'attraction des ports est le tonnage de marchandise conteneurisée qui traduit l'offre de services maritimes tant en nombre d'escales qu'en volumes manutentionnés. En ce qui concerne la variable caractérisant l'émissivité des flux dans l'hinterland, elle repose sur l'identification des zones logistiques de l'espace de l'axe Seine qui ont été géolocalisées. Les travaux de l'IAU d'Île-de-France [11] ont permis d'approcher les flux générés par les entrepôts qui sont estimés proportionnellement à la surface d'entreposage, cette relation variant selon le type d'activité et la localisation de l'entrepôt par rapport au cœur du marché. La friction de la distance est représentée par le coût de transport entre les différentes zones et les ports, par mode routier. Pour cela on utilise une modélisation du réseau routier européen adapté au transport poids-lourd (modèle dit du coût trinomique).

LES ENSEIGNEMENTS DU MODÈLE. Grâce au marché captif de l'estuaire, le port du Havre fait jeu égal avec Anvers sur l'ensemble de l'axe Seine. Cependant, malgré des temps de transport plus élevés, la prédominance des entrées par les ports du Benelux se confirme pour l'Île-de-France, notamment pour les zones logistiques situées dans l'est de la ré-

gion. Les explications sont à rechercher du côté de la massification des opérations logistiques rendue possible par les 10 millions d'EVP transitant par Anvers et Zeebrugge, ce qui permet de réduire les coûts d'acheminement terrestres. Les centres de distribution européens localisés en Flandres sont également des aspirateurs de flux maritimes. Enfin, le modèle permet la simulation d'hypothèses de trafic ou de localisation de nouvelles zones d'activités logistiques. Toutes choses égales par ailleurs, les localisations en aval, comme par exemple à Achères attireraient plus de flux venant du Havre que d'Anvers, d'autant que le recours au mode fluvial qui n'est pas introduit dans le modèle, permettrait probablement d'abaisser certains coûts comme par exemple le rapatriement des conteneurs vides.

PLUSIEURS AMÉLIORATIONS DU MODÈLE sont envisageables. L'attraction des ports pourrait être un indicateur synthétique combinant les volumes, la fréquence des escales et le nombre de connexions possibles au sein du réseau mondial des lignes maritimes régulières. Le coût de transport pourrait intégrer les coûts intermédiaires pour les chaînes logistiques complexes, mais également des coûts de congestion traduisant les temps d'accès aux terminaux ou aux entrepôts. Enfin l'intensité des flux générés par les zones logistiques pourrait faire l'objet d'une meilleure estimation à partir d'enquêtes plus systématiques.■

ATTRACTION DES PORTS D'ANVERS, LE HAVRE ET ZEEBRUGGES SUR LES ZONES D'ACTIVITÉS *



* ayant construit plus de 20 000 m² de surface d'entreposage depuis 1995

L'INTERFACE MÉTROPOLITAINE

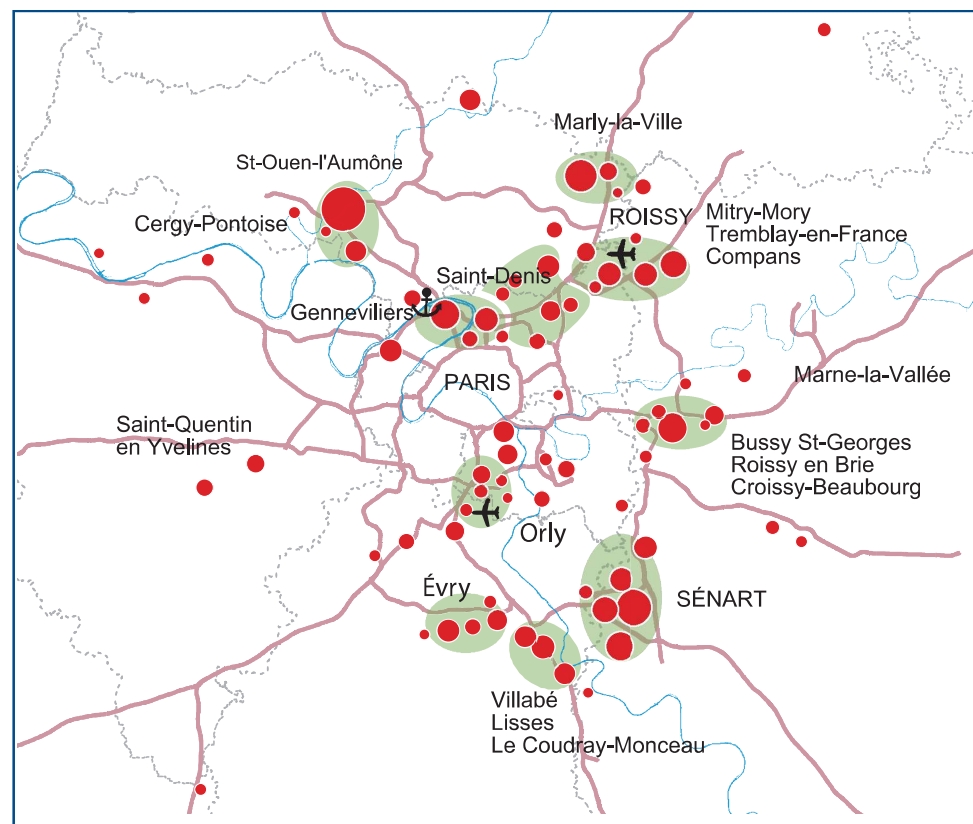
Le premier pôle logistique européen

L'ÎLE-DE-FRANCE REPRÉSENTE 5% du PIB européen. La région génère 305 millions de tonnes de trafic de marchandise en 2002 (SITRAM). Le parc immobilier logistique de l'Île-de-France, le plus important d'Europe représente près de 25% du parc national. Entre 1995 et 2010, 6,6 millions de m² d'entrepôts ont été mis en chantier en Île-de-France. Le département de Seine et Marne représente à lui seul 35% de ces mises en chantier.

Ces entrepôts abritent tout l'éventail des activités logistiques : entrepôts liés à la rupture de charge portuaire ou aéroportuaire, entrepôts des fournisseurs industriels, plateforme régionale des distributeurs, activités de cross-docking, services de messagerie qui se développent avec la vente sur internet, avec des niveaux de service plus ou moins élaborés allant de la gestion informatique des flux, la température dirigée, jusqu'au contrôle technique des marchandises, le pré-assemblage ou le conditionnement. Une sectorisation géographique s'est progressivement établie en fonction du type d'activité et de la fréquence des accès au cœur du marché : la logistique urbaine et la messagerie à l'intérieur de l'A86, les plateformes de distribution régionales entre l'A86 et l'A104 et au-delà de l'A104 les plateformes interrégionales et internationales. L'organisation logistique de l'Île-de-France participe au processus métropolitain de concentration d'activités, de population et

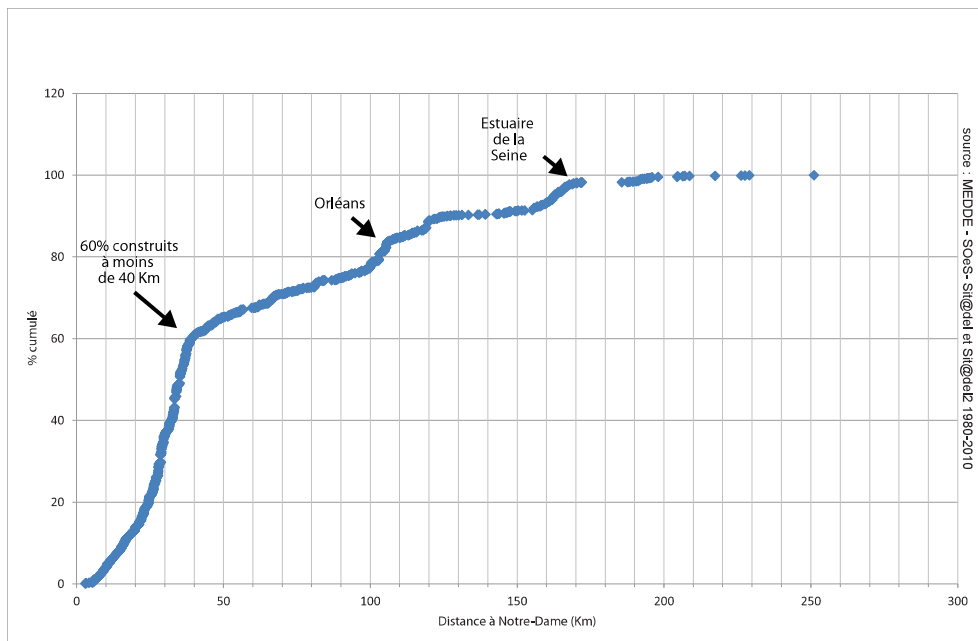
de services qui prend ici une dimension internationale. Pour l'aborder on peut se référer aux deux facteurs qui, selon la théorie économique classique interagissent dans la localisation des activités et qui s'appliquent particulièrement aux équipements et services logistiques : l'accessibilité aux marchés et les coûts fonciers. Le transport de livraison représente 33% du coût logistique global[8], la localisation des entrepôts au plus près des marchés de consommation ou des centres de transformation représente donc un enjeu stratégique pour les investisseurs et les logisticiens. D'un point de vue théorique, nous nous trouvons face à un modèle classique d'équilibre où les gains d'accessibilité au cœur du marché doivent compenser les coûts du foncier qui augmentent en fonction de la centralité. Cet équilibre de localisation dépend également de l'accessibilité interrégionale, il semble s'établir à 40 Km de Notre-Dame. Le graphique ci-après représente la distribution des entrepôts de plus de 2000 m², construits entre 1995 et 2010 en surface cumulée en fonction de la distance à Notre-Dame. Le premier « seuil » sur la courbe signifie que 60% des surfaces ont été construites à moins de 40 km de Paris, ce qui permet, à minima, de réaliser un aller-retour vers la zone dense dans la journée tout en étant connecté au réseau autoroutier national et international. Il est donc possible de combiner une activité de livraison au client final avec une activité de des-

L'ORGANISATION LOGISTIQUE DE L'ÎLE DE FRANCE



© IGN BD Topo, 2010 © Soes-MEDAD, Sit@del et Sit@del2, 1980-2010 ©CIRTAI – UMR IDEES 6228 – Projet DEVPORT - 2013

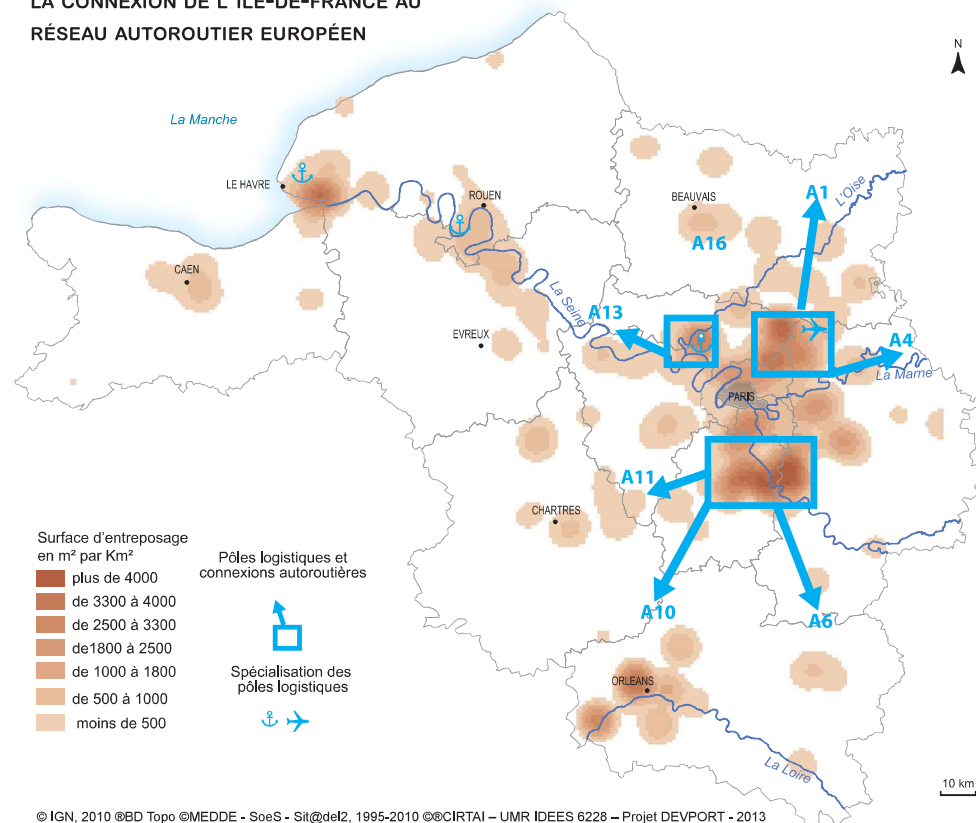
**LA CONSTRUCTION D'ENTREPÔTS
40KM DE NOTRE-DAME : L'ÉQUILIBRE DE LOCALISATION**



serte interrégionale. Le réseau autoroutier très dense de l'Île-de-France, permet de s'éloigner du cœur de l'agglomération pour éviter les prix fonciers élevés tout en conservant une bonne accessibilité au cœur du marché. À l'échelle de la métropole, l'équilibre entre l'accessibilité au cœur de la métropole et la desserte nationale et internationale se localise sur de vastes plateformes situées dans la périphérie Est et Sud-Est de la région, aux carrefours entre la francilienne et les grands axes autoroutiers. Ces implanta-

tions bénéficient de l'organisation en étoile du réseau autoroutier largement centré sur la capitale, les coûts d'accès au reste de la France sont donc plus faibles en Île-de-France que dans le reste du pays [12]. En se localisant sur la périphérie de l'Île-de-France, il est donc possible de desservir un marché régional de onze millions d'habitants et un marché national voire européen. Les secteurs Nord, Est et Sud-Est de l'Île-de-France s'en trouvent privilégiés car ils permettent de rejoindre des zones denses de l'Europe

LA CONNEXION DE L'ÎLE-DE-FRANCE AU RÉSEAU AUTOROUTIER EUROPÉEN



Rhénane et l'agglomération lyonnaise. Malgré sa localisation périphérique par rapport à la dorsale européenne, l'Île-de-France est donc en mesure de fournir une offre logistique à l'échelle européenne qui trouve sa source dans son propre marché ainsi que sur la plateforme de fret aérien de Roissy qui accueille les principaux opérateurs mondiaux de fret aérien. D'autres facteurs relevant des logiques immobilières vont favoriser la localisation des plateformes logistiques en Île-de-France. L'implantation dans

une aire métropolitaine de grande ampleur représente une réduction du risque locatif pour l'investisseur qui correspond à une plus grande facilité pour le gestionnaire d'entrepôt de trouver de nouveaux locataires en cas de vacance à la fin d'un contrat. Au plan européen, il semble que les coûts de location des entrepôts soient moins élevés en Île-de-France que dans d'autres métropoles européennes [12] ce qui explique la demande des groupes internationaux qui recherchent une localisation pour la région «Europe».

L'INTERFACE MÉTROPOLITAINE

Le transport fluvial et l'alternative du report modal

LE RENOUVEAU DU TRANSPORT FLUVIAL

Après un siècle de décroissance continue, une rupture semble se confirmer dans l'utilisation de la voie fluviale pour le transport de marchandises. Bien que ne représentant que 10% du total du trafic fluvial de la Seine en tonnage, le trafic de conteneurs, inexistant dans les années 1990 se développe régulièrement depuis quatre ans. Il représente le troisième secteur d'activité après les matériaux de construction qui alimentent l'énorme marché francilien et les produits agricoles qui sont embarqués à Rouen à l'export. Prenant la suite de l'opérateur historique Logiseine, fondé en 1994, ce sont sept opérateurs qui s'appuient désormais sur un réseau de terminaux fluviaux depuis Le Havre jusqu'en amont de Paris mais éga-

lement sur les affluents de la Seine : l'Oise (Conflans, Saint-Ouen et Bruyère), la Marne (Bonneuil sur Marne) et l'Yonne (Gron). En Île-de-France c'est la logistique urbaine qui redonne à la voie fluviale ses lettres de noblesse avec notamment l'initiative du groupe Monoprix qui utilise ce support pour l'approvisionnement des magasins Franprix dans Paris intra-muros. Sur l'ensemble du bassin de la Seine c'est 251 000 conteneurs qui ont été transportés en 2012.

Le transport fluvial permet d'abaisser les coûts d'acheminement notamment pour les conteneurs vides qui représentent plus de 20 % du trafic maritime, il permet également d'éviter les congestions routières dans la traversée de la région capitale.

Il représente une alternative intéressante au tout routier, surtout s'il correspond à une ré-orientation des importations, comme cela pourrait-être le cas pour les entreprises du textile et de l'habillement du quartier de la plaine-centre à Aubervilliers (carte ci-après) qui se situent à proximité du port de Gennevilliers, alors que l'essentiel des importations transitent par le port d'Anvers.

Même si on tient compte des limitations de capacité des barges, 128 EVP à Bonneuil sur Marne, contre 356 EVP à Gennevilliers en aval, ces deux ports permettent de couvrir l'ensemble des plateformes et entrepôts logistiques de l'Île de France dans des conditions économiques d'acheminement routier particulièrement intéressantes. ■

ACHEMINEMENT FLUVIAL DES CONTENEURS ET STATUT DE LA SEINE [13]

Dans un port estuarien, tel que le port du Havre, l'acheminement et l'évacuation des conteneurs par l'estuaire et la voie fluviale pose un certain nombre de difficultés liées à la dangerosité de la navigation en mer par des bâtiments fluviaux. Ceux-ci ne peuvent ainsi naviguer à l'aval de la limite transversale de la mer sans autorisation de l'autorité administrative. Pour ce qui concerne la navigation entre le port Historique du Havre et Port 2000 ou entre Port 2000 et l'estuaire de la Seine, les conditions de cette dérogation sont fixées par plusieurs arrêtés préfecto-

raux qui conditionnent la navigation à des conditions météorologiques (hauteur de houle, vitesse du vent, visibilité) et de pilotage, ainsi qu'à des prescriptions techniques drastiques. En ce qui concerne le certificat de capacité pour la conduite de ces automoteurs, la réglementation exige la détention par le conducteur d'un certificat du groupe A (certificat nécessaire pour naviguer sur les voies d'eau à caractère maritime). Cette condition est contestée dans la mesure où, dans le droit européen, la Seine n'est pas classée parmi les voies maritimes et ne né-

cessite donc que la détention d'un certificat de capacité du groupe B. Les armements fluviaux estiment également que le certificat de conduite européen (groupes A, B et patente du Rhin) les exempte de l'obligation de pilotage ou de son pendant, la licence de patron-pilote. La fluidité et le développement du trafic fluvial conteneurisé nécessite d'analyser le statut de la Seine au regard du droit européen, et de le comparer à celui d'autres fleuves estuariens (tel l'Escaut) où le trafic fluvio-maritime s'est amplement développé.

PLATE-FORMES MULTIMODALES DES PORTS DE PARIS



© Ports de Paris

**LES DEUX PORTS DESSERVENT 95% DES ENTREPÔTS DE L'ÎLE-DE-FRANCE À MOINS DE 100€
(HORS MARGE ET HORS COÛTS DE MANUTENTION)**

Coût variable de desserte de l'Île de France (isocoût) par le réseau routier depuis les ports de Gennevilliers et de Bonneuil-sur-Marne

Méthode

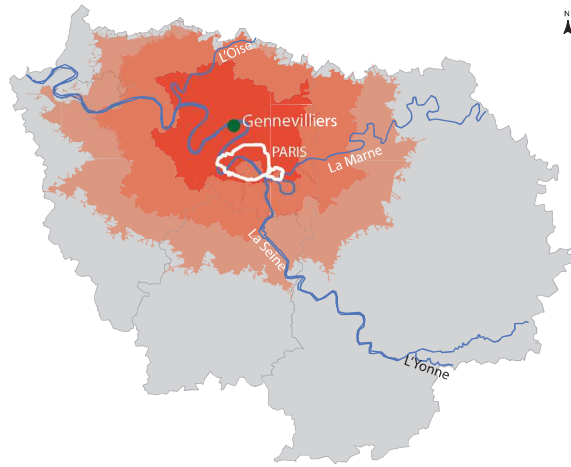
Source : IGN BDTopo Route 500

Type de voie : Réseau autoroutier, principal et secondaire

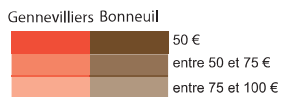
Restriction : sens uniques

Vitesse : Vitesse moyenne variable en fonction du type de voie et de la zone géographique déterminée par l'Enquête Global des Transports en Ile de France en 2001

Calcul coût : Comité national routier (C.N.R.) - Indices et statistiques - Transport routier - Régional porteurs



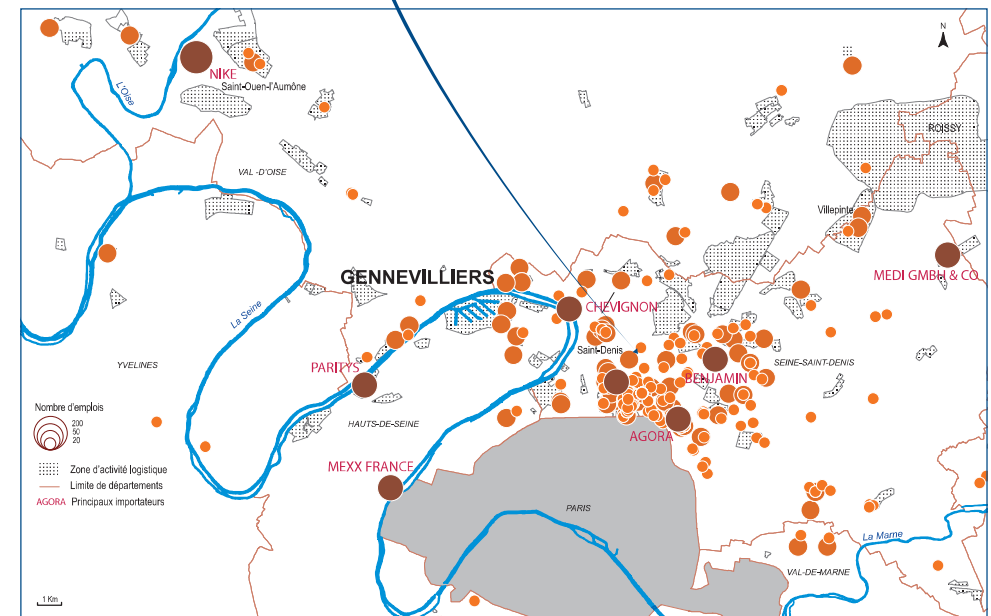
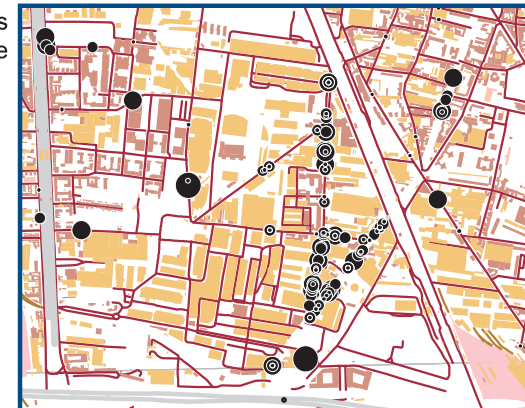
Coût d'accès par la route par le chemin le moins coûteux (Coût variable hors manutention et hors marge)



- Terminals
- Limite Ile de France
- Hydrographie

**UNE OPPORTUNITÉ POUR LE REPORT MODAL PAR VOIE FLUVIALE :
LE CLUSTER DE L'IMPORTATION DU TEXTILE ET DE L'HABILLEMENT AU NORD DE PARIS**

Aubervilliers : Quartier d'activités de la plaine-centre



L'INTERFACE MARITIME

Visions et définitions du port

LA VISION CLASSIQUE DU PORT développée par André Vigarié [14] repose sur la notion de triptyque portuaire. Elle considère le port comme un point de mise en relation entre un « foreland » ou avant-pays constitué de tous les ports mondiaux échangeant des trafics avec le port et l'hinterland ou arrière-pays qui regroupe l'essentiel du marché du port c'est à dire les chargeurs. C'est ce dernier qui est déterminant dans l'attractivité du port et l'importance du « foreland », que ce soit en termes de capacité à générer des flux d'exportation grâce à un appareil productif performant, en termes d'importations avec un bassin de consommation densément peuplé ou en termes d'accessibilité avec des réseaux et services de transports appropriés.

UNE AUTRE APPROCHE CONCEPTUELLE du port repose sur l'opposition entre une vision techniciste [15] et une vision micro économique. Un port maritime peut se définir de deux manières ; comme un nœud technique mettant en relation plusieurs modes de transports ou comme une communauté économique ayant en charge la gestion des systèmes techniques et le transfert des marchandises. Dans le premier cas c'est la performance technique des outils portuaires (terminaux, entrepôts, plateforme d'échange) et de ses connexions aux réseaux de transport terrestre qui sera mis en avant, dans le second c'est la qualité du cluster représenté par l'ensemble des entreprises complémentaires intervenant dans

le traitement du navire et de la marchandise et concentrée géographiquement dans la place portuaire qui sera la source de la compétitivité portuaire. Ces deux visions du port se déclinent à travers des modèles de gouvernance, des indicateurs de performance et des objets de progression par la recherche. Dans le cas des ports européens, elles renvoient globalement à deux contextes historiques que l'on peut résumer par l'opposition entre le modèle hanséatique qui donne la primauté aux fonctions commerciales et le modèle latin centralisé qui repose sur la recherche de la performance technique des équipements portuaires.

Une troisième vision du port peut se définir comme une double fonction de conversion de flux [16]. La première concerne la **CONVERSION DE FLUX MARITIMES AYANT UN CARACTÈRE ALÉATOIRES EN FLUX TERRESTRES RÉGULÉS**. La conteneurisation des marchandises et les fonctionnalités qu'elle offre en termes de rupture de charge ont pu donner l'impression que le transport maritime s'était totalement intégré au mode de production industriel. Or, le transport maritime pour des raisons évidentes liées aux aléas de la navigation et moins évidentes liées à l'hétérogénéité des dispositifs réglementaires et douaniers de par le monde, est loin de répondre aux normes de régularité et de fiabilité que permet le transport terrestre et qu'imposent le juste à temps et la réduction des stocks.

Perspective	Le port comme noeud de transport	Le port comme cluster
Définition	Un espace de transit des marchandises entre la mer et la terre	Un ensemble d'entreprises concentrées géographiquement, liées au traitement des navires et de la marchandise
Indicateur de performance	Volume de trafic	Valeur ajoutée dans le territoire du cluster
Modèle d'analyse de la gouvernance	Classification : Landlord, Toolport & Service port	L'autorité portuaire comme manager du cluster
Variables influant sur la performance	Accessibilité nautique, Localisation géographique, qualité des connexions à l'hinterland	Concurrence interne, Knowledge spill-over, Ressources humaines qualifiées
Objets de recherche	Développement des réseaux de lignes régulières Accessibilité à l'hinterland comme déterminant de la compétitivité portuaire Efficience des terminaux	Économie d'agglomération dans le port Qualité des partenariats institutionnels Le port comme zone logistique, comme centre de production et comme place de commerce

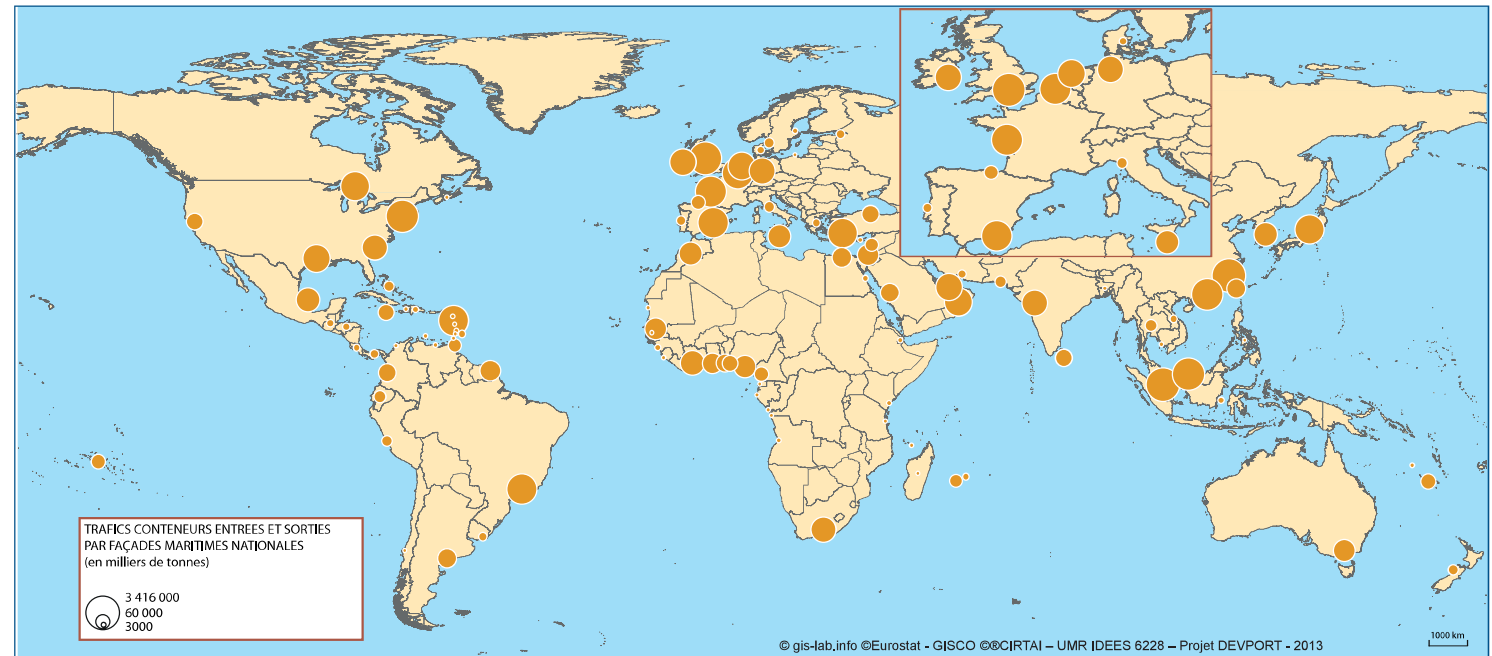
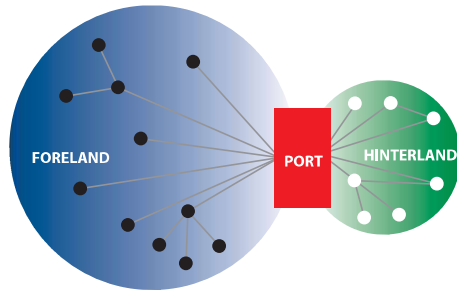
source : De Langen, 2008 : Analysing port clusters ; definitions, delimitation and research issues in Ports and Regional Economics, Musso E. & Ghiarra H. (dir.) pp. 19 - 34

Les rapports de l'agence internationale « Sealntel » [17] pointent régulièrement les retards des navires par rapports aux escales annoncées par les compagnies maritimes. Le rapport d'octobre 2011 indiquait que sur la ligne Europe-Asie, 44 % des conteneurs étaient en retard, 11% de plus de 2 jours et 8% de plus de huit jours. Cette irrégularité chronique a d'ailleurs conduit le premier armateur mondial à proposer un service journalier à horaire garanti, ce qui a été perçu comme une véritable révolution dans le monde maritime - Daily Maersk,

le conteneur à l'heure ou remboursé [18]. Le rôle du cluster portuaire consiste en quelque sorte à servir « d'amortisseur » face à ces aléas. Le transport maritime est également un secteur d'activité où la réglementation supporte des interprétations très différentes selon les cultures nationales. Les rapports d'accident sur l'échouage du porte-conteneurs Napoli en 2007 sur les côtes anglaises et du Rena en 2011, en Nouvelle Zélande, montraient dans un cas que sur 600 conteneurs transportés 137 était en

LE TRAFIC CONTENEUR : L'AVANT-PAYS DU PORT DU HAVRE EN 2010

LE MODÈLE DU TRIPTYQUE PORTUAIRE (A.VIGARIÉ)



surpoids et dans l'autre, que 30 conteneurs de marchandises dangereuses n'apparaissent pas dans le manifeste du navire [19].

Le transport international est donc une activité de service qui comporte une part d'aléas incontournable. Malgré l'apparente harmonisation que suppose l'avènement du conteneur, il s'agit de faire franchir des frontières à la marchandise et d'utiliser des modes d'acheminement très différents qui ont leurs propres logiques techniques et organisationnelles. Le poids des organismes d'état demeure également très important que ce soit à travers le droit des transports, les réglementations douanières, sanitaires ou sécuritaires.

LA CONVERSION DES FLUX MASSIFIÉS EN FLUX ATOMISÉS. La deuxième fonction de conversion du passage portuaire consiste à transformer des flux massifiés sur le segment maritime (des navires de 18 000 evp ont été commandés par l'armateur Maersk) vers des flux terrestres atomisés qui sont destinés par exemple à un rayon de supermarché ou à une chaîne d'assemblage dans un établissement industriel. Le transport massifié s'accompagne de la taille grandissante des navires porte-conteneurs, facteur de réduction de coût mais qui exige des terminaux dédiés. La «massification» peut se prolonger dans l'hinterland, sous réserve de disposer d'infrastructures

et de services fluviaux et ferroviaires adaptés, ce que savent très bien faire les ports du Benelux (fleuve) et germaniques (fer). Les modes terrestres massifiés permettent d'éviter la saturation des terminaux maritimes en créant des terminaux intérieurs qui peuvent être adossés à des plateformes d'éclatement des flux. Surtout ils contribuent à projeter les économies d'échelle au-delà du port et donc à permettre des organisations logistiques très sophistiquées répondant à la diversité de la demande des chargeurs. Dans un contexte de crise économique la massification et son corollaire organisationnel la mutualisation, sont les principales voies offertes actuellement

en termes de réduction des coûts logistiques dans l'hinterland et donc de compétitivité interportuaire.

Il y a encore de gros progrès à faire dans ce domaine dans l'axe Seine, même si des initiatives émergent dans le transport fluvial (navettes Le Havre-Gennevilliers) ou fluvio-maritime (navettes Le Havre-Caen). Le gros handicap demeure le transport ferroviaire pour atteindre l'hinterland lointain en contournant l'île de France. Le futur chantier multimodal du Grand Port Maritime du Havre propose une solution en aval, Serqueux Gisors pouvant débloquent un maillon intermédiaire stratégique dans l'axe Seine. ■

L'INTERFACE MARITIME

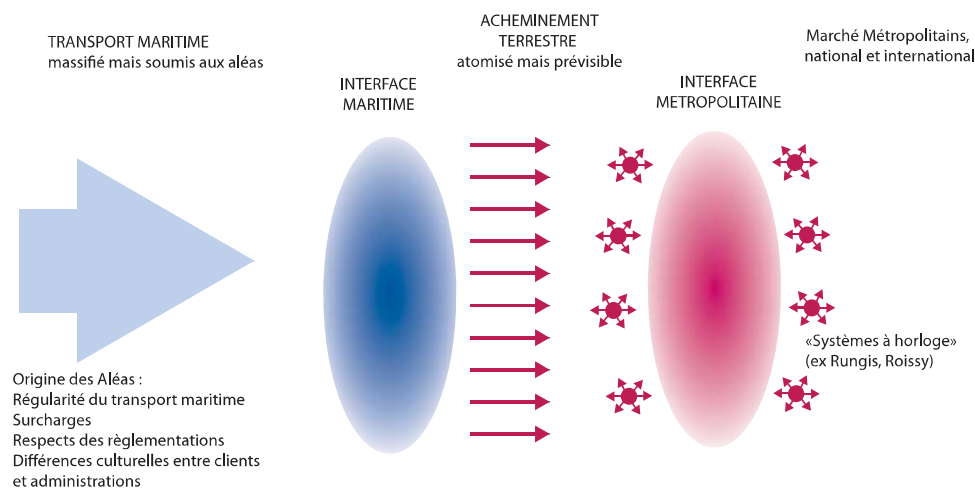
Les fonctions du cluster portuaire

LA NOTION DE CLUSTER a été largement développée par l'école de la nouvelle économie géographique [20] pour expliquer la résilience de ce type d'organisation spatiale par rapport aux forces centrifuges de la mondialisation. D'une manière plus générale, la notion de cluster correspond à la redécouverte par la théorie économique de la dimension territoriale de l'économie, que B. Pecqueur traduit dans l'expression « le tournant territorial de l'économie globale » [21]. La « spatialisation des externalités » se retrouve dans les travaux fondateurs d'A. Marshall [22] sur les districts industriels, repris dans les travaux du GREMI (Groupe de Recherche Européen sur les Milieux Innovateurs), fondé par Philippe Aydalot [3], travaux qui mettent l'accent sur les facteurs locaux favorisant l'innovation, et plus récemment dans la nouvelle économie géographique de Paul Krugman [23]. Compris comme un ensemble d'entreprises interdépendantes qui participent au passage portuaire de la marchandise, le cluster portuaire joue un rôle essentiel car il maîtrise la gestion de l'interface maritime-terrestre qui peut être considérée comme le maillon « faible » de toute chaîne logistique internationale incluant un segment maritime. Si l'on prend le cas du cluster portuaire havrais, autour du « cœur de métier » qui regroupe l'ensemble des opérations liées au

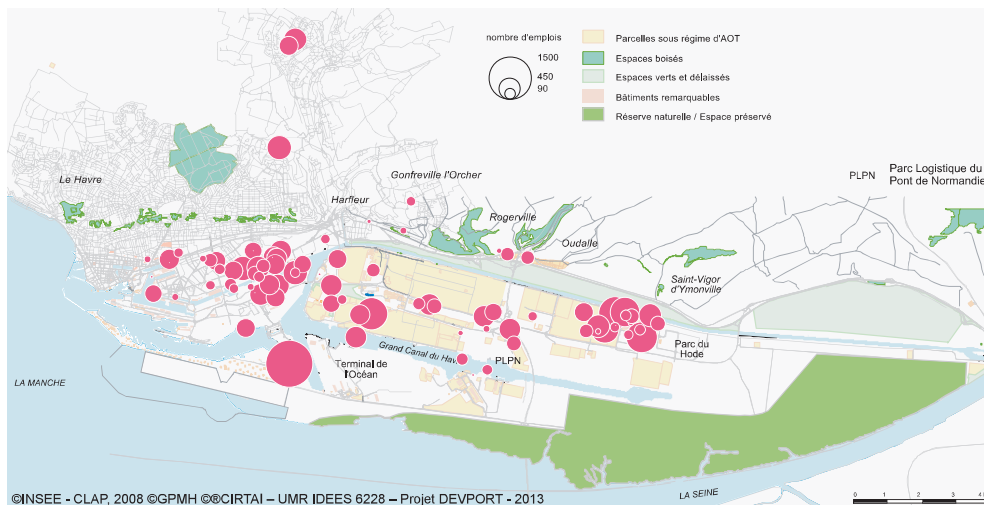
passage portuaire de la marchandise (transport maritime, pilotage, remorquage, lamanage, manutention, entreposage, transport terrestre), se localise toute une série d'activités complémentaires et interdépendantes regroupés dans le poste « autres services portuaires » du tableau ci-contre :

- Les associations professionnelles comme l'Union Maritime Et Portuaire (UMEP), qui regroupe plusieurs familles de métiers : le syndicat des transitaires et commissionnaires en douane, les armateurs et agents maritimes, les assureurs maritimes, la manutention, le pilotage, les transporteurs routiers. Bien plus qu'une association de défense, c'est un milieu d'affaires, avec ses cercles de rencontres et des manifestations régulières. Des commissions techniques dangereuses, température dirigée, promotion commerciale, enseignement et formation) contribuent à harmoniser les méthodes et outils sur l'ensemble des chaînes de transports. Avec l'autorité portuaire et la douane, l'UMEP est à l'origine, en 1983, de la mise en place du « Port Community System », système d'information communautaire de la place portuaire qui s'est concrétisé par la création d'une entreprise, la Soget, qui assure le développement et la maintenance du système d'information. Le succès commercial de

LE PASSAGE PORTUAIRE : TRANSFORMER DES FLUX MASSIFIÉS SOUMIS A DES ALÉAS EN PLUX ATOMISÉS MAIS RÉGULARISÉS



LES EMPLOIS DU CLUSTER PORTUAIRE DANS L'AGGLOMÉRATION HAVRAISE ET LA PLAINE ALLUVIALE



©INSEE - CLAP, 2008 ©GPMH ©CIRTAI - UMR IDEES 6228 - Projet DEVPORT - 2013

LE CLUSTER PORTUAIRE : PLUS DE 16 000 EMPLOIS DIRECTS DANS LA ZONE D'EMPLOI DU HAVRE

Métiers	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Armements, consignataires et agents maritimes	1932	1962	1972	2032	1976	2028	1998
Pilotage, remorquage et lamanage	519	470	485	486	492	507	510
Manutention	1779	1910	1939	2073	2088	2112	2319
Autorité portuaire	1437	1466	1510	1538	1540	1510	1493
Transit et négoce	1186	1282	1313	1436	1417	1411	1454
Entreposage et distribution	2601	2825	2889	2859	3046	2983	3091
Douanes	434	444	450	477	435	449	470
Réparation, dépôt et négoce de conteneurs	453	463	480	456	445	452	450
Assurances, expertises, inspections et contrôles	442	454	487	481	510	527	555
Réparation navale	444	432	419	409	387	179	177
Transport routier	1971	2075	2241	2232	2327	2347	2420
Transport ferroviaire	462	450	431	399	318	297	260
Transport fluvial	237	247	258	276	283	319	382
Autres services portuaires	775	818	822	815	833	839	795
Ensemble des activités maritimes et portuaires	14672	15298	15696	15969	16097	15960	16374
Zone d'emploi du Havre (emploi salarié total)	129 655	131 146	132 646	132 645	133 528	133 606	134 940

source : INSEE - GPMH - AURH Effectifs salariés au 31 Décembre

ses produits en a fait un leader national qui s'exporte de plus en plus à l'international et qui ambitionne de peser dans la définition d'une norme européenne.

- Les syndicats de salariés des différentes branches des transports présentes sur le port, leur influence n'est plus à démontrer. Le syndicat de la manutention est un interlocuteur reconnu des employeurs, son rôle va au-delà de la défense des intérêts des salariés en contribuant à l'organisation du travail sur les quais, participant même à la promotion de la place portuaire à l'hinterland.
- Les administrations régaliennes ; douanes, affaires maritimes, services vétérinaires, chargés de mettre en œuvre les réglementations nationales et européennes. Leur rôle est important dans la fluidité du passage portuaire. Malgré la dématérialisation

des procédures la proximité géographique des bureaux de la douane demeure une nécessité pour régler la multitude de cas particuliers et d'anomalies qui échappent aux formulaires électroniques.

- La formation supérieure et la recherche dans le domaine maritime et portuaire : l'École Nationale Supérieure Maritime, l'Institut des Transports Internationaux et des Ports, les instituts et départements de l'Université du Havre et notamment l'ISEL, école d'ingénieurs en logistique, l'Institut Portuaire d'Étude et de Recherche de l'école de management de Normandie. Ces organismes relèvent d'origines très diversifiées école de commerce, université, grand établissement sous tutelle de l'état, école d'ingénieurs, et de cultures différentes. L'enjeu pour le cluster consiste non seulement à rapprocher

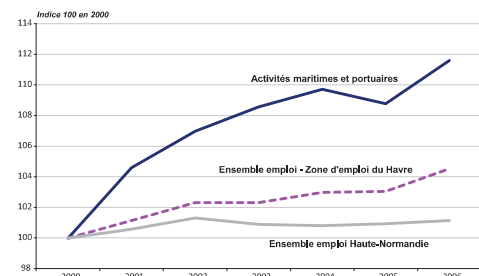
les formations mais également à organiser leurs relations avec les entreprises.

- Les organismes d'interface entre la recherche et le monde professionnelle : une filière logistique « Logistique Seine Normandie », un pôle de compétitivité « Nov@log », un Centre de Recherche d'innovation et de Transfert de Technologie dédié aux transports et à la logistique, une agence de développement.
- Les associations diverses liées de près ou de loin au maritime comme le Seaman's club, les anciens de la « marmar », de la « navale », le musée maritime...

UNE CONTRIBUTION MAJEURE AU DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL. Durant la période qui a précédé la crise financière, la progression de l'emploi lié aux activités maritimes et portuaires a représenté près de 60 % de la

croissance de l'emploi régional. Ce qui traduit la déconnexion entre une économie régionale tournée vers le marché intérieur, qui commençait à donner des signes de faiblesse dans l'industrie et une économie portuaire en phase avec la mondialisation des échanges reposant sur l'importation de biens de l'Asie vers l'Europe. ■

ÉVOLUTION DES EMPLOIS ENTRE 2000 (INDICE 100) ET 2006



source : ©GPMH ©INSEE - CLAP, 2008

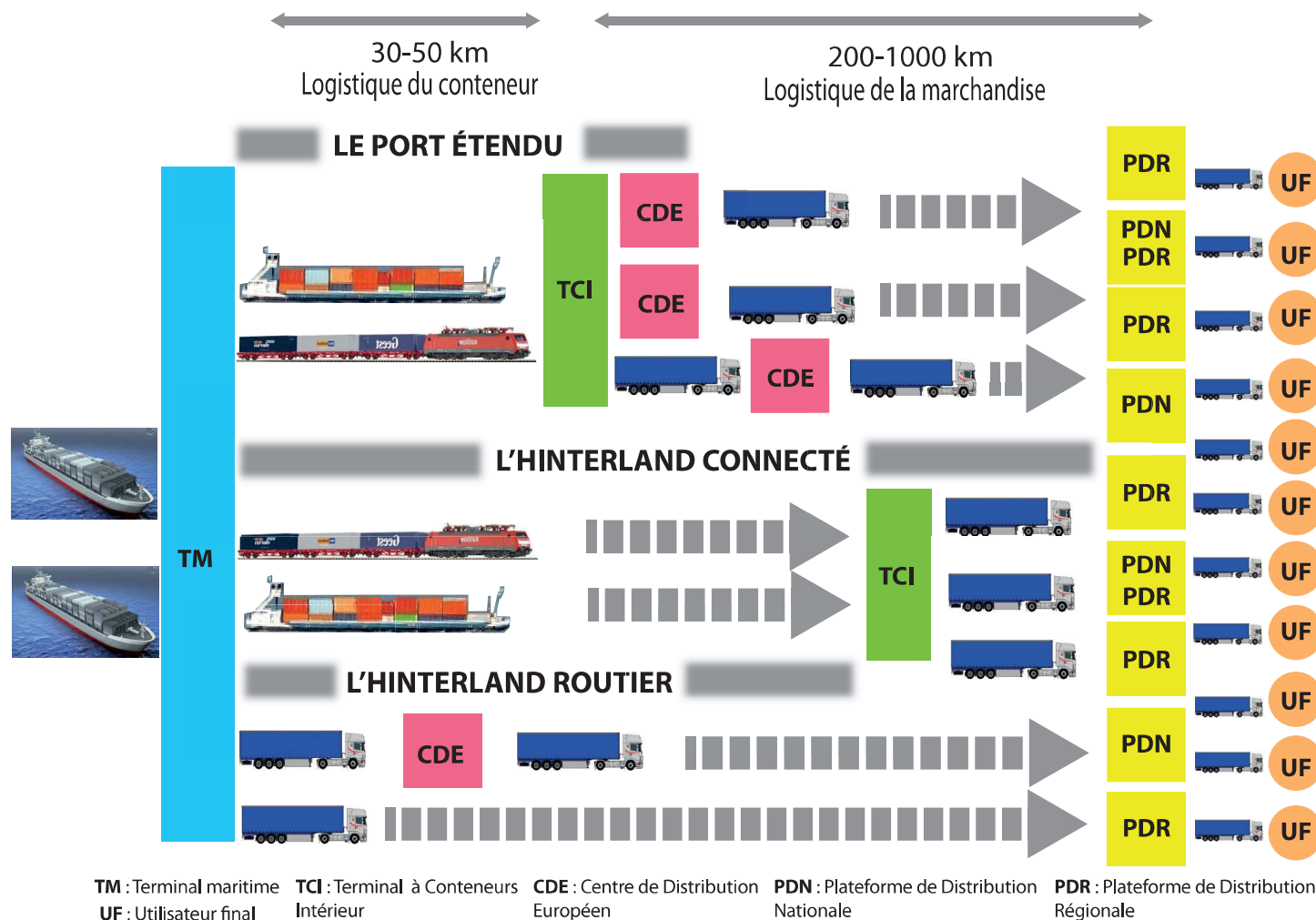
DU TERMINAL À L'HINTERLAND, L'AXE SEINE REVISITÉ

L'INTERFACE MARITIME

Les outils terrestres de la compétition interportuaire

LES PORTS DU DELTA RHIN-ESCAUT, essentiellement Anvers et Rotterdam ont mis en place un dispositif très sophistiqué de relations avec l'hinterland reposant sur des terminaux intérieurs à conteneurs proches des terminaux maritimes dans le cas d'Anvers, plus éloigné dans le cas de Rotterdam avec notamment le port fluvial de Duisbourg au cœur de la Ruhr qui traite plus de deux millions d'EVP par an. L'accessibilité aux marchés susceptibles d'apporter du fret dans les ports est une constante historique, une attention particulière est accordée aux infrastructures terrestres comme l'atteste la modernisation récente du «Rhin d'acier», qui relie le port d'Anvers à Mönchengladbach dont l'inauguration remonte à 1879, ou encore la réalisation, en 2007, de la ligne de la Betuwe qui dessert les centres industriels allemands à partir de Rotterdam. A ces terminaux intérieurs sont adossés des centres de distributions européens qui desservent des plateformes régionales plus proches des marchés. Cette organisation permet de s'adapter aux contraintes spécifiques aux différents types de marchandises et de gérer de manière optimum le retour des conteneurs vides.

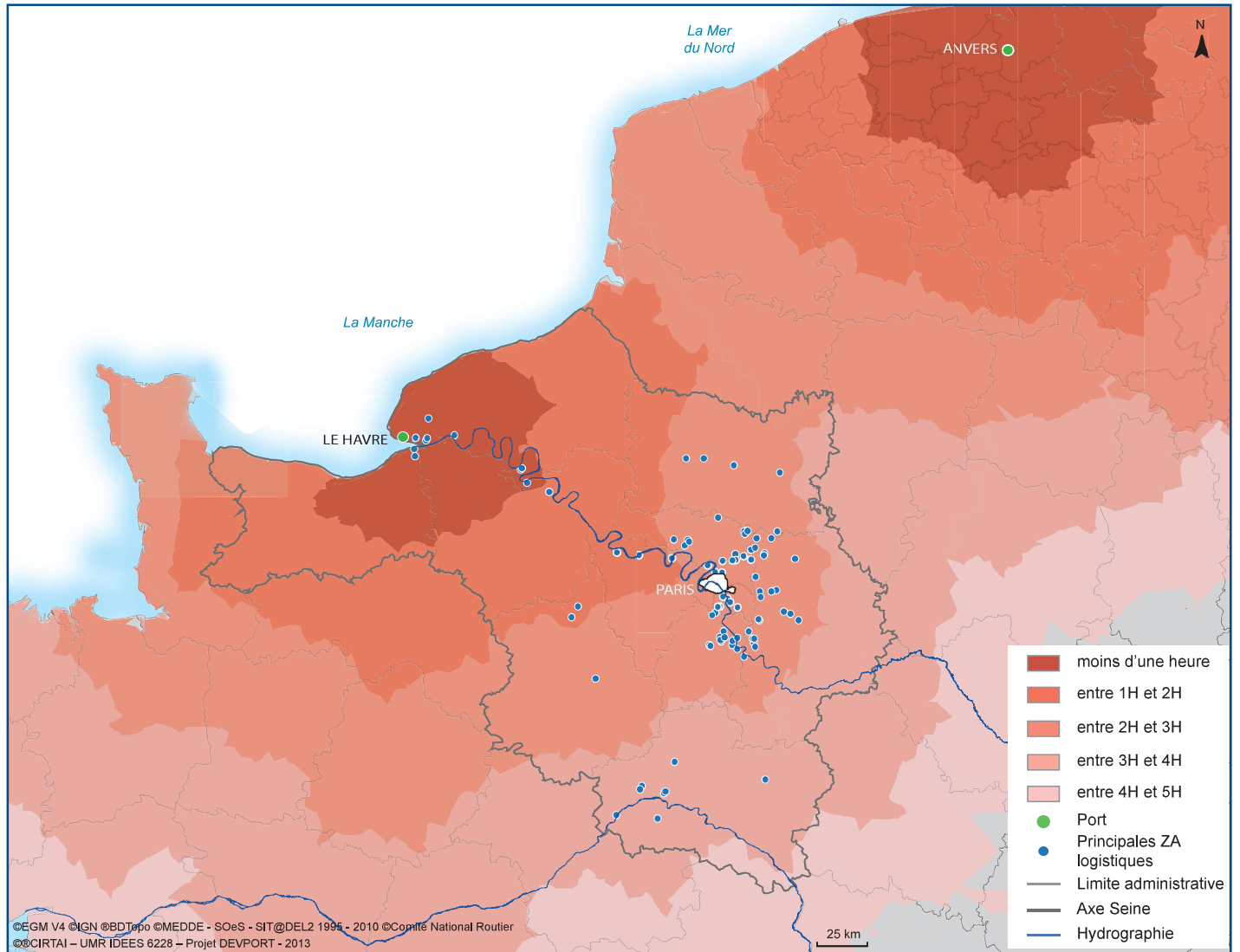
LE MODÈLE D'ACHEMINEMENT DES MARCHANDISES CONTENEURISÉES DU DELTA RHIN-ESCAUT



LE CHEVAUCHEMENT DES HINTERLANDS ROUTIERS : ACCESSIBILITÉ DES ZONES LOGISTIQUES DE L'AXE SEINE AUX PORTS D'ANVERS ET DU HAVRE

LA CARTE REPRÉSENTE LE TEMPS D'ACCÈS pour un poids lourd entre les zones d'activité logistique de l'axe Seine et les ports du Havre et d'Anvers par le réseau routier. La base de données EuroGlobal-Map a été utilisée pour le calcul des isochrones déterminés à l'aide d'une vitesse variable en fonction du type de réseau : 88 km/h sur les 2x2 voies, 66,9 km/h sur le reste du réseau accessible aux poids lourds. Ces informations proviennent du Comité National Routier.

Le tableau des surfaces d'entreposage accessibles selon les temps de trajet montrent qu'entre 3 et 5 heures de route, près de sept millions de m² sont « disputés » entre les deux ports.



SURFACE D'ENTREPOSAGE EN M² CONSTRUITE DANS L'AXE SEINE ENTRE 1995 ET 2010 PAR CLASSE DE DISTANCE / TEMPS ET PAR PORT

	Le Havre	Anvers
Moins de 1 Heure	1 093 723	/
Entre 1H et 2 H	533 337	/
Entre 2H et 3H	5 973 759	/
Entre 3H et 4H	1 142 043	2 133 181
Entre 4H et 5H	/	4 642 881
Total	8 742 862	6 776 062

©EGM V4 ©IGN ©BDTopo ©MEDDE - SOeS - SIT@DEL2 1996 - 2010 ©Comité National Routier
©SCIRTAI - UMR IDEES 6228 - Projet DEVPORT - 2013

- [1] Les modèles gravitaires sont présentés dans : Haggett P. 1974, « L'analyse spatiale en géographie » Armand Colin, Collection U.Ciceri M. F, Marchand B., Rimbhart S., 1977, « Introduction à l'analyse de l'espace », Masson, 173 p. réédition en 2013. Pumain D, Saint-Julien T., 2001, « Les interactions spatiales », Armand Colin coll. CURSUS.
- [2] Huff D. "A Probabilistic Analysis of Shopping Center Areas". *Land Economics*, 39, 81-89
- [3] Théories de la localisation. Théorie et modèles présentés dans : Aydalot Ph., 1985, *Économie régionale et urbaine*, Economica, coll. Économie, Paris, 487 p. Alonso W., *Location and land use*, Harvard University Press, Cambridge, 1964. Weber A. *Über den Standort der Industrien*, Thübingen 1909.
- [4] Porter M.E., 1998, "Cluster and the new Economics of Competition", *Harvard Business Review*, Nov-Dec. 1998, p77-90. *Économie géographique*.
- [5] Christaller W., *Die Zentralen Orte in Süddeutschland*, Iéna, Fischer, 1933 Lösche A., *The Economics of Location*, Yale, Yale University Press, 1955.
- [6] Taaffe, Morrill and Gould, 1963: «Transport Expansion in underdeveloped Countries: A comparative Analysis», *Geographical Review*, 53, pp. 503-529.
- [7] Notteboom T., Rodrigue J-P. « Port Regionalization: Towards a New Phase in Port Development », *Maritime Policy Management*, Vol.32, n° 3, pp. 297-313.
- [8] Savy M. *Logistique et territoire*, DIACT, La Documentation Française, 2006, 65 p.
- [9] Notteboom T., Rodrigue J-P. 2009, *Economic analysis of the European seaport system. Report serving as input for the discussion on the TEN-T Policy ITTMA* University of Antwerp, 64 p.
- [10] Silverman B.W., *Density estimation for Statistics and Data Analysis*. New York : Chapman & Hall, 1986
- [11] IAU Île de France. « L'impact des sites logistiques en Île de France », *Résultat des enquêtes et ratios*. Avril 2009.
- [12] Lafourcade M., Combes P-P. *Coûts de transport et inégalités régionales. Une approche structurelle* revue économique Vol 53, n°3, 2002. pp.505-516.
- [13] Bailly-Hascoët V., « La navigation fluviale et le statut européen de la Seine », IDIT 2012
- [14] Vigarié A. *Les grands ports de commerce de la Seine au Rhin*, SABRI, 1964 Vigarié A. *Ports de commerces et vie littorales*, Paris, 1979, Hachette, Coll. Université 496 p.
- [15] De Langen P., "Analyzing port clusters; definition, delimitation and research issues" in Musso E., Ghiara H. (dir), 2008, *Ports and Regional Economies, The Future of Port Clusters*, 2008. McGraw Hill, pp.19-30. De Langen P., *The performance of seaport clusters, a framework to analyze cluster performance and an application to the seaport clusters of Durban, Rotterdam and the Lower Mississippi ports*, Rotterdam. 2004, ERIM PhD series.
- [16] Lévêque L. « Le nouveau rôle des autorités portuaires dans l'adaptation des clusters aux enjeux de la globalisation. », *L'Espace Politique* [En ligne], 16-2012-1, : <http://espacepolitique.revues.org/index2210.html> Lévêque L., Chedot C. 2010, *Cluster portuaire et localisation de la décision dans les activités maritimes et portuaires : quelques enseignements de l'exemple havrais*. Colloque de la commission de Géographie des Transports, Le Havre, 12-13 Septembre 2010, 14 p.
- [17] www.seaintel.com
- [18] www.meretmarine.fr (21/09/2011)
- [19] www.lloydsloadinglist.com (3/05/2012)
- [20] *Économie géographique* : Beccattini G. « Le district marshallien : une notion économique », dans G. Benko et A. Lipietz, *Les régions qui gagnent*, Paris, PUF, p 35-55. Camagni R., Maillat D., 2006. *Milieux innovateurs, théories et politiques*, Economica, coll. Géographie, Paris, 502 p.
- [21] Pecqueur B., 2006, « Le tournant territorial de l'économie globale », *Espaces et Sociétés*, 2006/2 n° 124-125, pp. 17-32.
- [22] Marshall A., 1920, *Principe d'économie politique*, trad. par F. Sauvaire-Jourdan, Gordon & Breach (1971)
- [23] Krugman P., 1992, *Geography and trade*, The MIT Press, 156 p.

AUTRES PUBLICATIONS SUR LE SUJET

Ducruet C., Notteboom T.E. (2012) « The worldwide maritime network of container shipping : Spatial structure and regional dynamics », *Global Networks*, 12(3) : 395-423.

Ducruet C., 2009 « Port regions and globalization », in: Notteboom, T., Ducruet C., Lan-

gen de, P.W. (Eds.) Ports in Proximity: Competition and Cooperation among Adjacent Seaports, Ashgate, pp. 41-53.

Franc P., 2010, « L'ancrage territorial des armements de lignes régulières : le cas de la rangée Nord Europe ». Revue d'Economie Régionale & Urbaine, n°5, pp. 877-898

Fremont A., 2009, Intégration, non intégration des transports maritimes, des activités portuaires et de la logistique : quelques évidences empiriques. OCDE Forum International des Transports. Centre conjoint de recherche sur les transports, document de référence 2009-1.

Ghiarra H., Sillig C., 2008, « Les territoires du port- le cluster portuaire et logistique génois », Méditerranée, 2008/2, n°111, pp. 25-30.

Hall P.V., Mac Calla R.J., Comtois C., Slack B. 2010. Integrating Seaports and Trade Corridors , Ashgate, 310 p.

Musso E., Ghiara H. (dir), 2008, Ports and Regional Economies, The Future of Port Clusters, McGraw Hill, 111p.

Notteboom T. 2009, Economic analysis

of the European seaport system. Report serving as input for the discussion on the TEN-T Policy. ITTMA University of Antwerp, 64 p.

Merk O., Ducruet C. Dubarie P. Haezendonck E., Dooms M. 2011, Compétitivité des villes portuaires : le cas de l'axe Seine (Le Havre, Rouen, Paris, Caen), OCDE, 120 p.

Rodrigue J.P., Notteboom T., Pallis A., "The Financialisation of the port and terminal industry: revisiting risk and Embeddedness". Accepté pour publication dans Maritime Policy Management.

Verhoven P., 2011, European Port Governance, Report of an enquiry into the current governance of European seaports, ESPO, 110 p.

Verhoven P., 2009, « Examen des fonctions des autorités portuaires: vers une renaissance ? » Conférence WCTRS, 2009 10-04-09.

LES SOURCES DE DONNÉES ET D'INFORMATIONS

SoeS Sit@del2 : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-ligne/r/sitdel2-donnees-detaillees-locaux.html>

SoeS SITRAM : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>

INSEE Sirene : <http://www.insee.fr/fr/bases-de-donnees/?page=sirene.htm>

Eurostat : <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home>

Lloyd'List : <http://www.lloydslist.com>

Port Technology : <http://www.porttechnology.org>

Alphaliner : <http://www.alphaliner.com>

Drewry : <http://www.drewry.co.uk>

ISL Bremen : <https://www.isl.org>

Projet Devport : www.projet-devport.fr

Porteconomics : www.porteconomics.eu