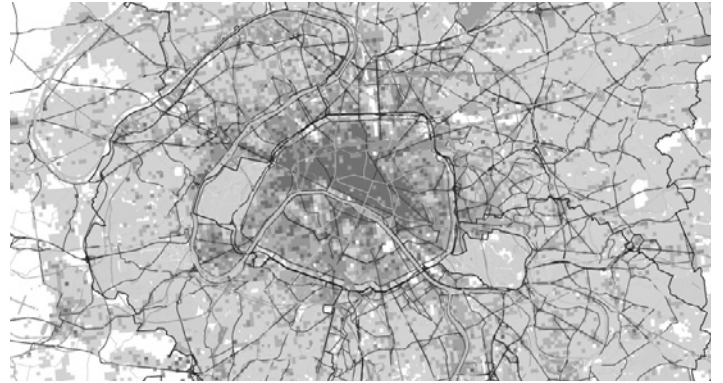


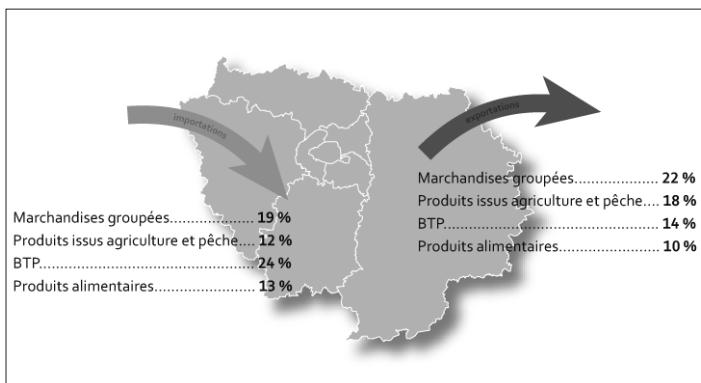
Logistique urbaine : vers un schéma d'orientation logistique parisien



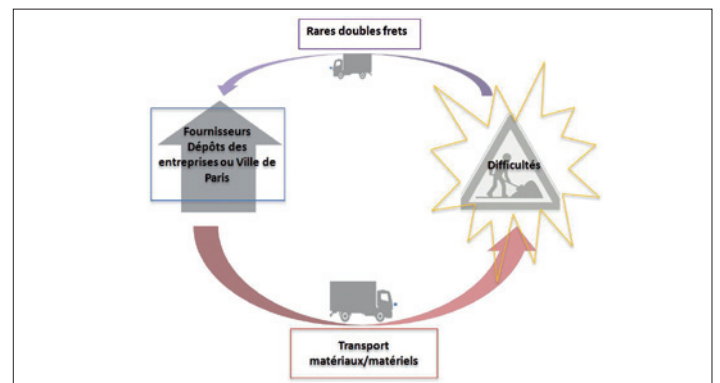
Fascicule 1/6 — Comptes-rendus des ateliers prospectifs



Fascicule 2/6 — Analyse des résultats de FRETURB



Fascicule 3/6 — Analyse des données SITRAM



Fascicule 4/6 — Étude des mouvements à l'adresse des chantiers de bâtiment



Fascicule 5/6 — Parc, immatriculations et licences, trois indicateurs de l'intensité économique et logistique



Fascicule 6/6 — Le patrimoine logistique parisien

Fascicule 4/6 Étude des mouvements à l'adresse des chantiers de bâtiment

Logistique urbaine : vers un schéma d'orientation logistique parisien

- Fascicule 1 : Comptes-rendus des ateliers prospectifs
- Fascicule 2 : Analyse des résultats de FretUrb
- Fascicule 3 : Analyse des données SITRAM
- **Fascicule 4 : Étude des mouvements à l'adresse des chantiers de bâtiment**
- Fascicule 5 : Parc, immatriculations et licences, trois indicateurs de l'intensité économique et logistique
- Fascicule 6 : Le patrimoine logistique parisien

Sommaire

1. Organisation logistique des chantiers
 2. Mouvements engendrés par les chantiers de bâtiment
- Annexes

Les résultats présentés ci-après sont issus des entretiens réalisés auprès :

- d'entreprises de travaux :
 - Bouygues construction ;
 - Segex ;
 - Eiffage TP ;
 - Sanicotherm ;
 - Cosson.
- des maîtres d'ouvrage et de leurs bureaux d'étude :
 - SEMPARISEINE ;
 - Ville de Lyon ;
 - Coordonnateur SOCOTEC ;
 - ARTELIA ;
 - Services de la Ville de Paris.

Les recherches bibliographiques réalisées n'ont pas permis d'identifier de travaux similaires exploitables.

Schéma en couverture : Schéma logistique des chantiers importants

Directrice de la publication : Dominique Alba

Étude réalisée par : Pierre Berger, Sandrine Françon, Hervé Levifve, Michèle-Angélique Nicol et Sophie Renouvel

Sous la direction de : André-Marie Bourlon

Cartographie : Apur sauf mention contraire

Mise en page : Apur

www.apur.org

F_2013V7.1

1. Organisation logistique des chantiers

Malgré les réalités différentes d'une filière hétérogène, les entretiens ont permis de définir deux grands modes de fonctionnement de la logistique des flux de chantier : la logistique mise en place pour les chantiers importants et la logistique des chantiers relevant plutôt d'une activité artisanale ou de chantiers ponctuels.

Les fournisseurs pour les chantiers importants et pour les chantiers artisanaux ou ponctuels sont globalement les mêmes. Il s'agit de négociants en matériaux tels Raboni, la Plateforme du bâtiment ou Point P, de centrales à béton, de fournisseurs en granulats, sables. Ces fournisseurs proposent plusieurs services : fourniture, transport et décharge. Ils se trouvent soit en bord de Seine ou des Canaux (centrales à béton notamment), soit sur des plateformes situées en Ile-de-France. Pour chaque chantier, les entreprises renégocient des contrats de fourniture. Certaines disposent de contrat cadre, d'autres de services achats centralisés. Les commandes sont généralement passées 24h à 48h à l'avance pour les matériaux ne présentant pas de délais de livraison particuliers. Autrement, les commandes peuvent être prévues un mois à l'avance, en fonction de la spécificité du produit. Les entreprises affirment être capables de prévoir les besoins en béton ou en remblais en utilisant des cadences de réalisation :

- pour une grue sur un chantier de bâtiment, on compte entre 60 et 80 m² construits en une journée ce qui représente sept à huit toupiers de béton d'une capacité de 7 m³ par jour ;
- pour une pelle mécanique sur un chantier de terrassement, les professionnels considèrent que 200 m³ de terre sont extraits et évacués par jour, ce qui représente quinze tours de camions par jour.

Les matériaux et les matériels que l'on rencontre sur les chantiers sont aussi divers que les travaux. Il peut s'agir de béton, de terre, sables que de canalisations, de chaudières ou d'ascenseur. Ce sont bien souvent des matériaux pondéreux qui sont livrés en vrac ou dans des sacs (appelés Big Bag). Certains peuvent être « palettisés ». Il faut également distinguer le petit matériel des engins importants qui ne génère pas les mêmes types de flux. Le gros matériel du type échafaudage, bungalow, pelles ou grue font l'objet d'intervention ponctuelle. Généralement loués, ils sont apportés au moment du besoin. Dans le cas de plusieurs chantiers sur un même site, chaque chantier fait venir ce matériel. **Il n'y a pas de mutualisation.** Quant au petit matériel, il est soit stocké sur place dans des containers, soit apporté sur le chantier tous les matins par les ouvriers. Un des freins au stockage sur site, outre le manque d'espace, est le **risque de vol ou de dégradation de ces matériels.**

Un chantier, qu'il soit de bâtiment ou de travaux publics, est constitué de différentes phases techniques distinctes qui ne mobilisent ni les mêmes matériaux, ni les mêmes acteurs. À chaque phase technique correspond une organisation logistique. Ainsi, usuellement, on décompose les chantiers de bâtiments en quatre phases :

1. La phase de démolition, qui correspond aux démolitions préalables éventuelles. Il peut s'agir de démolition de bâtiments existants ou d'infrastructures par exemple. Cette phase engendre des flux de véhicules nécessaires à l'évacuation des produits de la démolition.
2. La phase de terrassement, qui correspond au creusement du sol pour la réalisation des fondations et des sous-sols des bâtiments. Les flux de véhicules de cette phase correspondent à l'évacuation des terres extraites, appelés déblais. Elle constitue une phase fortement émettrice de mouvements de véhicules. Les terres extraites sont généralement directement chargées dans les camions-bennes, qui partent aussitôt vers les centres d'enfouissements ou de traitement, appelés exutoires.
3. La phase de gros œuvre, qui correspond à la construction de la structure du bâtiment. Cette structure est généralement en béton armé ou en métal. Les véhicules principalement présents pour cette phase sont les camions toupiers qui transportent le béton frais.
4. La phase de second œuvre, qui peut être considérée comme la phase d'aménagement du bâtiment. Elle comprend les travaux d'adduction d'eau, d'installation électrique, de menuiserie, maçonnerie, couverture, serrurerie, etc. Cette phase mobilise de nombreuses petites entreprises et de nombreux types de véhicules.

Les différentes phases peuvent se recouvrir, en fonction de l'organisation du chantier, des méthodes constructives et des différentes contraintes techniques.

Le transport est réalisé soit par les entreprises lorsqu'elles possèdent un parc de véhicules, soit par le fournisseur lui-même, soit par un transporteur. Les véhicules appartenant au parc propre des entrepôts sont remisés dans des dépôts. Les dépôts des entreprises rencontrées se situent en Ile-de-France (plus particulièrement en grande couronne) et servent à l'ensemble des chantiers de l'entreprise sur la région. Certaines entreprises et fournisseurs essaient, lorsque cela est possible, d'organiser un double fret pour limiter les trajets de camion à vide.

La fiabilité des commandes est une thématique fréquemment abordée, notamment pour les travaux relatifs à la phase second œuvre. Il n'est pas rare que des commandes soient livrées en plusieurs fois, arrivent en retard ou même ne correspondent pas à la demande. **Les véhicules ne sont pas systématiquement utilisés à pleine capacité de chargement.**

Les chantiers ne se situent pas forcément à proximité d'infrastructures de transport autres que la route. Le transport des matériaux et matériels se fait donc forcément par des véhicules routiers ayant la capacité de les transporter : semi-remorques, camions bennes, camions silo, véhicules utilitaires, etc.

L'arrivée et le départ des véhicules au niveau du chantier est déterminant dans l'organisation des travaux et les différents acteurs rencontrés sont tous préoccupés par la gestion de ces flux. L'approche du chantier peut s'avérer compliquée à cause **de problèmes de congestion**. **Le manque d'espace sur le chantier même** provoque des dysfonctionnements dans la chaîne logistique : les véhicules ne peuvent pas entrer sur le chantier et stationnent sur la voie publique en attendant leur tour, ou font le tour du quartier, générant du trafic supplémentaire. Le manque de place sur chantier limite également les capacités de stockage sur site et obligent les entreprises à travailler à flux tendus. Or, tout aléa perturbant l'accès au chantier ralentit la cadence de production.

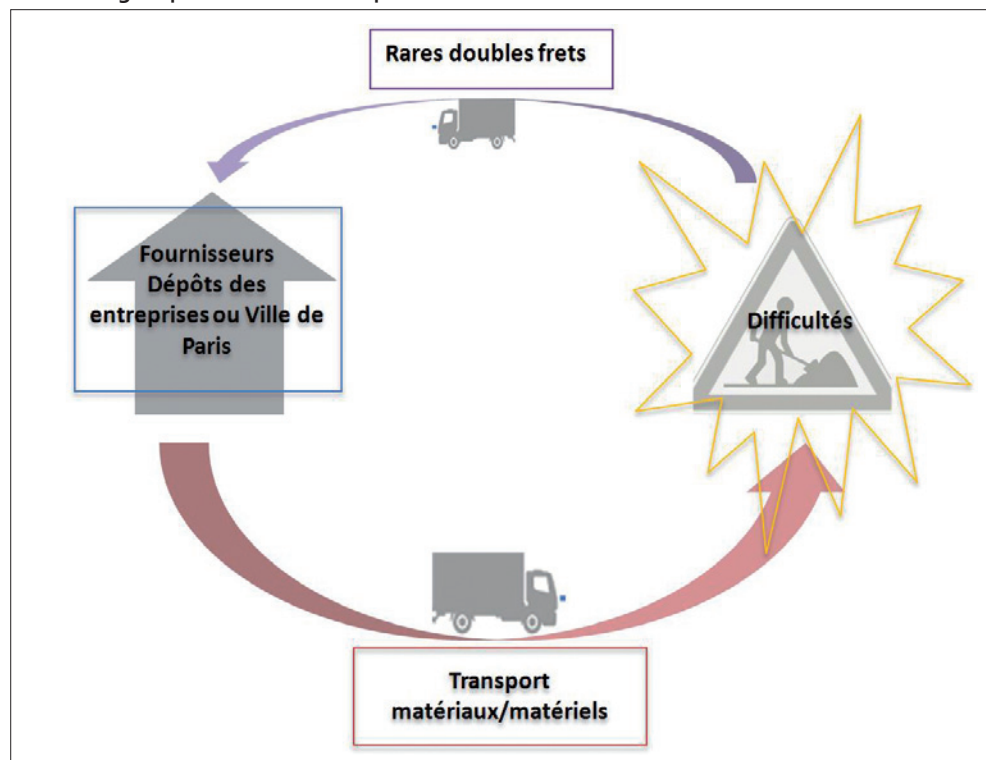
Le mode de transport emprunté par les ouvriers et les compagnons varie en fonction de l'entreprise et du type de travaux. Certains chantiers interdisent le stationnement sur le site, les ouvriers alors viennent majoritairement en transports en commun. Dans le cas de contraintes d'horaire ou d'accessibilité, la venue en véhicule personnel (voiture) est alors majoritaire. Certaines entreprises, notamment pour les travaux de voies ferrées de nuit, organisent un ramassage d'ouvriers.

Stockage de matériaux sur le chantier des Halles (Paris 1^{er})



© Apur

Schéma logistique des chantiers importants



© Apur

La cadence de réalisation d'un chantier est un facteur déterminant dans l'organisation des flux des chantiers. La cadence est imposée par les exigences formulées en termes de délais et de coûts. Les entreprises la déterminent en fonction :

- des moyens mis à disposition pour le chantier ;
- du nombre de grues ;
- du nombre de pelles ;
- du nombre de camions ;
- des plages horaires laissées pour les camions ;
- des conditions d'accès au site ;
- de l'espace disponible sur le site ;
- de l'environnement.

Face à ces constats et à la concurrence, certaines grandes entreprises ont développé **un savoir-faire** dans la gestion des flux et utilisent des ratios voire des logiciels d'approvisionnement (exemple du chantier du ministère de la Défense à Balard – Paris 15^e – Logiciel interne à l'entreprise Bouygues « i-appro »). Ainsi, une étude de la DRIEA Ile-de-France datant de 2010 indique que le coût logistique global moyen pour le BTP représente 11,1 % du chiffre d'affaires net. Ce coût se situe dans la moyenne comparé au coût logistique constaté dans la grande distribution, avec 14,3 % du chiffre d'affaires net et dans l'industrie aéronautique et automobile, avec 9,9 %. Les questions de logistiques sont internalisées et imbriquées dans le « process » de production ¹.

Des entreprises, lorsque les services municipaux ou la préfecture de police de Paris ² ne l'imposent pas, font la demande d'espaces sur voirie supplémentaires pour pouvoir gérer le flux de véhicules. La SEMPARISEINE a mis au point sur le chantier des Halles et de la ZAC Boucicaut (Paris 15) un système de prévision des livraisons qui permet d'anticiper les pics de livraison et de les répartir sur une journée. Une aire d'attente des camions pour le chantier des Halles a été installée pour limiter les gênes et les dysfonctionnements à l'approche et dans le chantier.

Pour les travaux de « second œuvre » des chantiers de bâtiments tels les travaux de plomberie ou d'électricité, il est plus difficile de caractériser l'organisation de la logistique de chantier. Les entreprises interviennent souvent dans des situations de co-activité sur le chantier. Il s'agit de petites entreprises artisanales ne possédant pas de structure importante. Ces phases de travaux posent des problèmes de coordination qui ne sont pas toujours réglés par la structure du marché et de groupements éventuels des entreprises. Ainsi, les entreprises des lots principaux dans les

1 – Étude de Benchmarking pour le projet de fret dans le cadre de la préparation du débat public sur le Grand Paris, Septembre 2010, Société du Grand Paris DRIEA IdF, 74 pages.

2 – La loi du 27 février 2002 (article L.2512-14 modifié du CGCT), confère au Maire de Paris une compétence générale pour tout ce qui relève de la circulation et du stationnement à Paris. Le préfet de Police reste compétent en matière de circulation et stationnement sur certains axes définis par décret n° 2002-810 en date du 2 mai 2002 (par exemple les Champs-Élysées), sur certaines portions de voies arrêté n° 2002-1076 du préfet de police, en date du 6 mai 2002 ou en cas de manifestations ou de perturbation de l'ordre public définis à l'article L.2512-14 du Code Général des Collectivités Territoriales.

marchés de travaux constatent des livraisons « anarchiques » des différents corps de métier. Pour les chantiers ponctuels ou artisanaux, l'organisation est différente. De manière générale, on constate que les entrepreneurs travaillent par tournée. Ils chargent le matin leur véhicule en matériaux et en matériels pour la journée, soit depuis leur propre stock, soit chez leurs fournisseurs, et vont de chantier en chantier. On constate des oublis fréquents de matériaux et de matériels, ce qui entraîne des circulations supplémentaires pour aller chercher les biens manquants.

Une étude réalisée à partir d'une enquête réalisée auprès de 890 entreprises artisanales parisiennes par la Chambre des Métiers et de l'Artisanat de Paris³ en fin d'année 2006 sur leurs conditions d'implantation a permis de mettre en avant quatre problématiques impactant tout particulièrement l'activité logistique des entreprises artisanales du BTP :

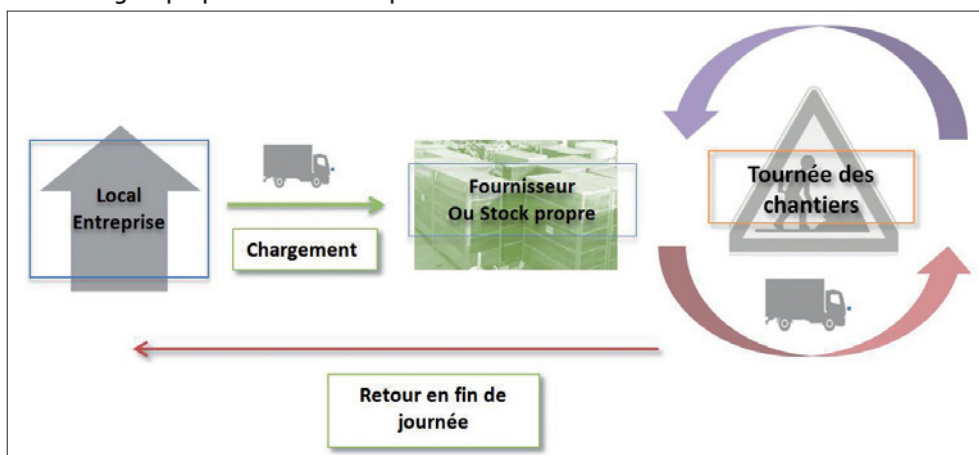
- un recul de l'implantation physique de l'artisanat à Paris ;
- une fragilité des entreprises existantes ;
- une barrière à l'entrée du coût des loyers due à l'augmentation de l'indice du coût de la construction, prix des loyers, contraintes normes sécurité/environnement, prix du foncier, prix du loyer ;
- les conditions de circulation et de stationnement ont un impact négatif sur l'activité.

Aire déportée du chantier des Halles, quai du Louvre (Paris 1^{er})



© Apur

Schéma logistique pour les chantiers ponctuels ou artisanaux



© Apur

3 – Étude sur les conditions d'implantation et d'exercice des entreprises artisanales parisiennes, Chambre des Métiers et de l'Artisanat de Paris, mai 2007.

Cette étude a également montré que 58 % des entreprises de bâtiment disposent d'un local à Paris. Ce local est plutôt de type « non commercial » : atelier, bureau, espace de stockage, locaux sur cour. Elles sont « **30 % à considérer que le local dont elles disposent est trop petit et inadapté aux spécificités de leur activité** ». Les activités de menuiserie/miroiterie/serrurerie, qui réalisent souvent un travail de préparation préalable au chantier, ont besoin d'un atelier. Les activités électricité, plomberie, chauffage réalisent en plus des ventes d'objets en parallèle et ont donc besoin de local type boutique (proximité, visibilité). « **85 % des entreprises de BTP interrogées ont déclaré disposer d'un véhicule utilitaire pour leur activité.** »

Bien qu'elle regroupe une diversité d'acteurs et de situations, la filière du BTP paraît donc **bien organisée** du point de vue logistique en intégrant une logique de maîtrise des coûts et des contraintes afférentes à chaque chantier. Cependant, elle est **sensible aux aléas avec une logistique à flux tendue** soumise à de **nombreuses contraintes** :

- contraintes techniques liées aux matériaux : béton frais ;
- contraintes liées à la co-activité sur un chantier : dépend de l'avancement de tiers ;
- contraintes liées à l'espace disponible sur site pour le stockage ;
- contraintes liées à la vulnérabilité au vol des matériaux.

Le mode routier est prépondérant. Quand bien même l'approvisionnement fluvial ou ferré est économiquement et techniquement possible, le transport de l'infrastructure au chantier ne peut se faire que par camion.

La filière BTP est contrainte dans sa logistique par **le manque d'espace sur le chantier** (peu d'espace de stockage disponible sur le chantier, pas d'espace pour charger/décharger, etc.).

Bien qu'atypique dans son fonctionnement avec une grande diversité d'acteurs et de champ d'intervention, la filière du BTP partage des caractéristiques et des problématiques communes avec la logistique urbaine : problématiques d'espace de stockage et d'accessibilité. Le secteur du BTP a bien sa place dans le schéma de cohérence logistique urbaine de la Ville de Paris mais elle nécessite un traitement particulier du fait de la fluctuation de son activité et de la localisation des chantiers. Trois points essentiels semblent devoir y être abordés : les moyens d'actions réglementaires pouvant être mis en œuvre permettant une meilleure gestion des flux de véhicules, l'évolution de l'offre de services logistiques pour le BTP et les possibilités d'évolution des modes de transport utilisés. À ces trois points, s'ajoute le sujet du recyclage des matériaux, très peu pris en compte à ce jour.

2. Mouvements engendrés par les chantiers de bâtiment

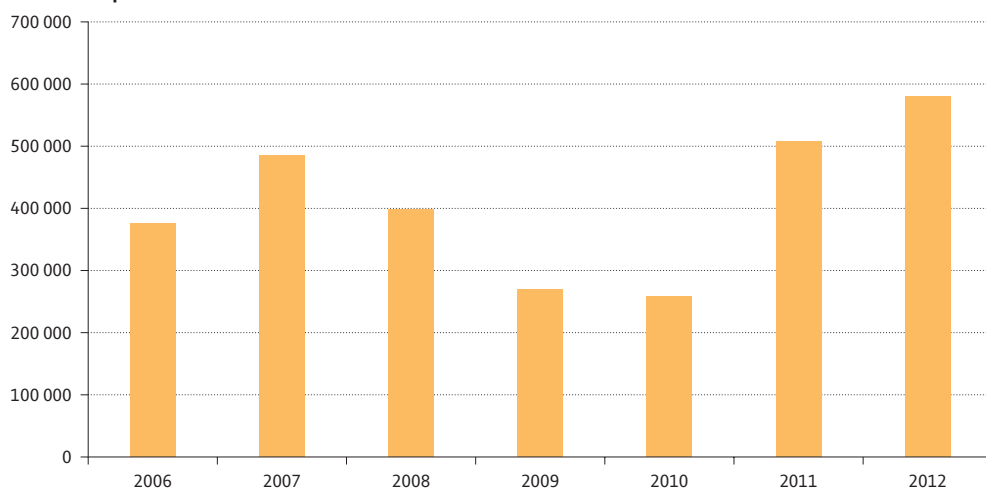
L'évaluation du nombre de véhicules arrivant et partant des chantiers n'est pas aisée. Les résultats présentés ci-après sont des estimations faites à partir du retour d'expériences des professionnels et constituent des ordres de grandeurs.

Les résultats concernent la construction de bâtiments. Ils sont exprimés en véhicules émis et reçus par an, par jour et par heure à l'adresse des chantiers. Les calculs sont basés sur deux types de ratios : nombre de véhicules/m² construits et m² construits/jour. Les principales hypothèses retenues sont les suivantes :

1. Il a été considéré que toutes les constructions ont une structure béton.
2. L'approvisionnement en béton ne se fait que par des centrales extérieures au chantier.
3. On considère deux niveaux de sous-sol.
4. La cadence est la même pour tous les chantiers : 40 m² construits par jour ce qui correspond en phase gros œuvre à :
 - 7 toupies par jour ;
 - 3 poids lourds par jour ;
 - 1 VUL par jour ;
 - 15 bennes par jour pour une pelle.
5. Pour la phase second œuvre, on considère le ratio, 0,4 palettes/m²SHON/an avec des palettes de type EUR-EPAL, de dimensions 800 mm x 1 200 mm et supportant 1,5 t.
6. On ne considère que deux types de véhicules pour simplifier les calculs : les 3,5 t et les 19 t fréquemment cités par les entreprises.
7. On choisit comme taux de remplissage des véhicules : 70 % pour les 19 t et 50 % pour les 3,5 t.
8. On considère que le tonnage de marchandises transportées se répartit comme suit : 70 % par des 19 t et 30 % par des 3,5 t.
9. On retient les durées suivantes : 1 mois représente 20 jours de travail sur le chantier, sur une durée journalière de 8h de travail.

Les surfaces considérées sont celles issues des données relatives aux autorisations d'urbanisme. Le dossier source est issu de l'application informatique GERCO appartenant à la Direction de l'Urbanisme de la Ville de Paris (S.D.P.C.P.R. – Circonscriptions territoriales – Instruction et contrôle des autorisations d'urbanisme). Toutes les autorisations d'urbanisme de la Ville de Paris et du Préfet de Police entre 2006 et 2012, version 2 25/03/2012, sont prises en compte.

Véhicules par an



Source : Estimations Apur

Les autorisations à construire ne certifient pas la réalisation effective des travaux. Ainsi, les dates des autorisations ne correspondent pas au début effectif des travaux. De plus, les autorisations concernent la création de SHON, elles ne permettent pas de connaître les surfaces ayant des travaux sans création de surface. L'exploitation de ces données prend en compte toutes les surfaces même les petites qui n'entraînent pas forcément des travaux de gros œuvre.

Les mouvements de véhicules aux adresses de chantier varient en fonction de l'activité économique du secteur du BTP.

On comptabilise en moyenne, **410 000 mouvements par an** de véhicules aux adresses de chantier, ce qui correspond en moyenne à **1 700 mouvements par jour et 210 mouvements par jour**.

Le LET estime que « le transport de marchandises en ville se décompose en trois grands secteurs :

- les échanges de marchandises entre tous les établissements économiques de l'aire d'étude, qu'ils soient industriels, commerciaux ou de service, qui représentent 40 % des mouvements ;
- les flux d'approvisionnement des ménages représentés par les déplacements d'achat et les livraisons à domicile, qui représentent 50 % des mouvements ;
- les autres flux que sont les chantiers de construction et de travaux publics, la collecte, le stockage et l'élimination des déchets ménagers et industriels, les déménagements, l'entretien des réseaux urbains (voirie, assainissement, électricité, télécommunications...), les services postaux. »⁴

Une première exploitation de FRETURB pour Paris, avec des données anciennes, comptabilise environ 1 million de mouvements par semaine relatifs aux activités économiques soit 200 000 mouvements par jour. Les ordres de grandeurs trouvés pour les travaux de bâtiment auxquels il faudrait ajouter les mouvements des travaux publics sont donc cohérents avec cette estimation.

Mouvements annuels par type de véhicules pour la phase gros œuvre, moyenne entre 2006 et 2012

	Construction	Toupies/an	Camions t/an	VUL/an	Bennes/an	Total/an
Moyenne entre 2006 et 2012	Diffus	80 433	34 471	11 490	68 942	195 336
	ZAC	32 064	13 742	4 581	27 484	77 871
	Total	112 497	48 213	16 071	96 426	273 207

Source : Estimations Apur

Les mouvements de toupies et de bennes sont les plus générateurs de mouvements. Les toupies livrent le béton frais pour sa mise en œuvre. Leur contenance est limitée par les caractéristiques physico-chimiques mises en jeu dans la prise du béton. Une solution pour limiter ces flux pourrait être, soit de produire sur site le béton (installation d'usines de chantiers), soit la préfabrication ou le recours à d'autres procédés constructifs.

Les mouvements de benne sont importants mais très concentrés dans le temps, lors de la phase de terrassement.

Mouvements annuels par type de véhicules pour la phase 2nd œuvre, moyenne entre 2006 et 2012

	Construction	19 t/an	3,5 t/an	Total/an
Moyenne entre 2006 et 2012	Diffus	26 416	70 912	97 328
	ZAC	10 531	28 269	38 800
	Total	36 946	99 181	136 127

Source : Estimations Apur

Les VUL de 3,5 t représentent plus de mouvements que les 19 t pendant la phase du second œuvre. Ceci s'explique par les livraisons par de multiples fournisseurs, des erreurs de commandes, des oublis de matériels, etc. Ce sont ces flux que les centres de consolidation des matériaux tentent de rationaliser.

Les flux annuels du second œuvre sont moins importants que le gros œuvre. Cependant, ils sont répartis sur l'ensemble de l'année alors que les flux générés par les terrassements par exemple sont concentrés.

4 – Mesurer l'impact du transport de marchandises en ville : le modèle de simulation FRETURB (V.1), Programme national Marchandises en ville, DRAST Ministère de l'équipement, des transports et du logement, Laboratoire d'économie des transports (LET), ADEME.

Annexes

Mouvements ANNUELS engendrés par la phase gros œuvre des bâtiments, entre 2006 et 2012

Année		Surfaces autorisées en m ²	Toupiés/an	Camions/an	VUL/an	Bennes/an	Véhicules gros œuvre/an
2006	Diffus	436 703	76 423	32 753	10 918	65 505	185 599
	ZAC et autres secteurs opérationnels	149 207	26 111	11 191	3 730	22 381	63 413
	Total	585 910	102 534	43 943	14 648	87 887	249 012
2007	Diffus	680 334	119 058	51 025	17 008	102 050	289 142
	ZAC et autres secteurs opérationnels	80 341	14 060	6 026	2 009	12 051	34 145
	Total	760 675	133 118	57 051	19 017	114 101	323 287
2008	Diffus	425 110	74 394	31 883	10 628	63 767	180 672
	ZAC et autres secteurs opérationnels	201 391	35 243	15 104	5 035	30 209	85 591
	Total	626 501	109 638	46 988	15 663	93 975	266 263
2009	Diffus	287 901	50 383	21 593	7 198	43 185	122 358
	ZAC et autres secteurs opérationnels	134 935	23 614	10 120	3 373	20 240	57 347
	Total	422 836	73 996	31 713	10 571	63 425	179 705
2010	Diffus	304 580	53 302	22 844	7 615	45 687	129 447
	ZAC et autres secteurs opérationnels	99 631	17 435	7 472	2 491	14 945	42 343
	Total	404 211	70 737	30 316	10 105	60 632	171 790
2011	Diffus	457 404	80 046	34 305	11 435	68 611	194 397
	ZAC et autres secteurs opérationnels	336 530	58 893	25 240	8 413	50 480	143 025
	Total	793 934	138 938	59 545	19 848	119 090	337 422
2012	Diffus	625 271	109 422	46 895	15 632	93 791	265 740
	ZAC et autres secteurs opérationnels	280 543	49 095	21 041	7 014	42 081	119 231
	Total	905 814	158 517	67 936	22 645	135 872	384 971
Moyenne 2006 à 2012	Diffus	459 615	80 433	34 471	11 490	68 942	195 336
	ZAC et autres secteurs opérationnels	183 225	32 064	13 742	4 581	27 484	77 871
	Total	642 840	112 497	48 213	16 071	96 426	273 207

Source : Estimations Apur

Mouvements QUOTIDIENS engendrés par la phase gros œuvre des bâtiments, entre 2006 et 2012

Année		Surfaces autorisées en m ²	Toupiés/an	Camions/an	VUL/an	Bennes/an	Véhicules gros œuvre/an
2006	Diffus	436 703	318	136	45	273	773
	ZAC et autres secteurs opérationnels	149 207	109	47	16	93	264
	Total	585 910	427	183	61	366	1 038
2007	Diffus	680 334	496	213	71	425	1 205
	ZAC et autres secteurs opérationnels	80 341	59	25	8	50	142
	Total	760 675	555	238	79	475	1 347
2008	Diffus	425 110	310	133	44	266	753
	ZAC et autres secteurs opérationnels	201 391	147	63	21	126	357
	Total	626 501	457	196	65	392	1 109
2009	Diffus	287 901	210	90	30	180	510
	ZAC et autres secteurs opérationnels	134 935	98	42	14	84	239
	Total	422 836	308	132	44	264	749
2010	Diffus	304 580	222	95	32	190	539
	ZAC et autres secteurs opérationnels	99 631	73	31	10	62	176
	Total	404 211	295	126	42	253	716
2011	Diffus	457 404	334	143	48	286	810
	ZAC et autres secteurs opérationnels	336 530	245	105	35	210	596
	Total	793 934	579	248	83	496	1 406
2012	Diffus	625 271	456	195	65	391	1 107
	ZAC et autres secteurs opérationnels	280 543	205	88	29	175	497
	Total	905 814	660	283	94	566	1 604
Moyenne 2006 à 2012	Diffus	459 615	335	144	48	287	814
	ZAC et autres secteurs opérationnels	183 225	134	57	19	115	324
	Total	642 840	469	201	67	402	1 138

Source : Estimations Apur

Mouvements horaires engendrés par la phase gros œuvre des bâtiments, entre 2006 et 2012

Année		Surfaces autorisées en m²	Toupies/an	Camions/an	VUL/an	Bennes/an	Véhicules gros œuvre/an
2006	Diffus	436 703	40	17	6	34	97
	ZAC et autres secteurs opérationnels	149 207	14	6	2	12	33
	Total	585 910	53	23	8	46	130
2007	Diffus	680 334	62	27	9	53	151
	ZAC et autres secteurs opérationnels	80 341	7	3	1	6	18
	Total	760 675	69	30	10	59	168
2008	Diffus	425 110	39	17	6	33	94
	ZAC et autres secteurs opérationnels	201 391	18	8	3	16	45
	Total	626 501	57	24	8	49	139
2009	Diffus	287 901	26	11	4	22	64
	ZAC et autres secteurs opérationnels	134 935	12	5	2	11	30
	Total	422 836	39	17	6	33	94
2010	Diffus	304 580	28	12	4	24	67
	ZAC et autres secteurs opérationnels	99 631	9	4	1	8	22
	Total	404 211	37	16	5	32	89
2011	Diffus	457 404	42	18	6	36	101
	ZAC et autres secteurs opérationnels	336 530	31	13	4	26	74
	Total	793 934	72	31	10	62	176
2012	Diffus	625 271	57	24	8	49	138
	ZAC et autres secteurs opérationnels	280 543	26	11	4	22	62
	Total	905 814	83	35	12	71	201
Moyenne 2006 à 2012	Diffus	459 615	42	18	6	36	102
	ZAC et autres secteurs opérationnels	183 225	17	7	2	14	41
	Total	642 840	59	25	8	50	142

Source : Estimations Apur

Mouvements engendrés par la phase second œuvre des bâtiments, entre 2006 et 2012

Année		Surfaces autorisées en m ²	19 t/an	19 t/jour	19 t/heure	3,5 t/an	3,5 t/jour	3,5 t/heure	Véh. second œuvre/an	Véh. second œuvre/jour	Véh. second œuvre/heure
2006	Diffus	436 703	25 099	105	13	67 377	281	35	92 476	385	48
	ZAC et autres secteurs opé.	149 207	8 575	36	4	23 021	96	12	31 596	132	16
	Total	585 910	33 674	140	18	90 398	377	47	124 072	517	65
2007	Diffus	680 334	39 101	163	20	104 966	437	55	144 067	600	75
	ZAC et autres secteurs opé.	80 341	4 617	19	2	12 395	52	6	17 013	71	9
	Total	760 675	43 719	182	23	117 361	489	61	161 080	671	84
2008	Diffus	425 110	24 433	102	13	65 588	273	34	90 021	375	47
	ZAC et autres secteurs opé.	201 391	11 575	48	6	31 072	129	16	42 646	178	22
	Total	626 501	36 007	150	19	96 660	403	50	132 667	553	69
2009	Diffus	287 901	16 547	69	9	44 419	185	23	60 966	254	32
	ZAC et autres secteurs opé.	134 935	7 755	32	4	20 819	87	11	28 574	119	15
	Total	422 836	24 302	101	13	65 238	272	34	89 539	373	47
2010	Diffus	304 580	17 505	73	9	46 992	196	24	64 498	269	34
	ZAC et autres secteurs opé.	99 631	5 726	24	3	15 372	64	8	21 098	88	11
	Total	404 211	23 231	97	12	62 364	260	32	85 595	357	45
2011	Diffus	457 404	26 289	110	14	70 571	294	37	96 860	404	50
	ZAC et autres secteurs opé.	336 530	19 342	81	10	51 922	216	27	71 263	297	37
	Total	793 934	45 630	190	24	122 493	510	64	168 123	701	88
2012	Diffus	625 271	35 937	150	19	96 470	402	50	132 407	552	69
	ZAC et autres secteurs opé.	280 543	16 124	67	8	43 284	180	23	59 408	248	31
	Total	905 814	52 060	217	27	139 754	582	73	191 815	799	100
Moy. 2006 à 2012	Diffus	459 615	26 416	110	14	70 912	295	37	97 328	406	51
	ZAC et autres secteurs opé.	183 225	10 531	44	5	28 269	118	15	38 800	162	20
	Total	642 840	36 946	154	19	99 181	413	52	136 127	154	71

Source : Estimations Apur

