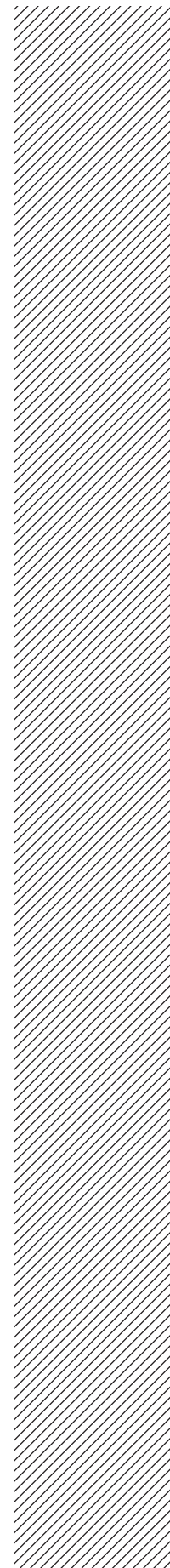


📖 ÉTUDE

# LES JEUX DE PARIS 2024, ACCÉLÉRATEURS D'INNOVATIONS DURABLES POUR LA LOGISTIQUE URBAINE

DÉCEMBRE 2018





Étude inscrite au programme partenarial de l'Apur en 2018,  
réalisée avec le soutien du COJO Paris 2024, de la Ville de Paris,  
de l'EPT Plaine Commune, de l'EPT Terres d'Envol, du CD93, de la Sogaris, d'Haropa  
et en lien avec la SOLIDEO et VNF.

Directrice de la publication : **Dominique ALBA**

Étude réalisée par: **François MOHRT, Michèle-Angélique NICOL, Amélie NOURY, Patricia PELLOUX et Charles SUDOL**

Sous la direction de: **Patricia PELLOUX**

Photos et illustrations: **Apur sauf mention contraire**

Mise en page: **Apur**

[www.apur.org](http://www.apur.org)

18P040204



# Sommaire

INTRODUCTION .....	4
<b>1   L'organisation logistique dans le Grand Paris et à proximité des sites olympiques</b> .....	<b>9</b>
Principales infrastructures et organisations logistiques existantes dans le Grand Paris .....	10
Identification des infrastructures existantes et potentielles à proximité des sites olympiques .....	16
<b>2   Une estimation des besoins de logistique urbaine des programmes pérennes durant la phase chantier</b> .....	<b>31</b>
Concomitance des chantiers de construction dans le secteur nord parisien .....	32
Estimations des besoins logistiques en phases démolition et construction .....	40
Optimiser les flux de chantier .....	54
<b>3   L'estimation des besoins de flux logistiques sur différents sites olympiques à l'été 2024</b> .....	<b>73</b>
Flux de référence pour les sites olympiques d'ores et déjà existants .....	74
Sites olympiques à proximité en bord à voie d'eau .....	92
Benchmark des précédentes éditions des Jeux Olympiques d'été : la logistique de London 2012 .....	104
<b>4   Les JO, accélérateurs d'innovations pour la logistique urbaine et le BTP</b> .....	<b>113</b>
Faire évoluer les modes d'acheminement .....	116
Développer une nouvelle organisation des chantiers .....	122
Révolutionner le process de construction du BTP .....	126
Intégrer la logistique en héritage dans le village olympique, le village des médias et l'Arena 2 - gare des Mines .....	130



---

# INTRODUCTION

---

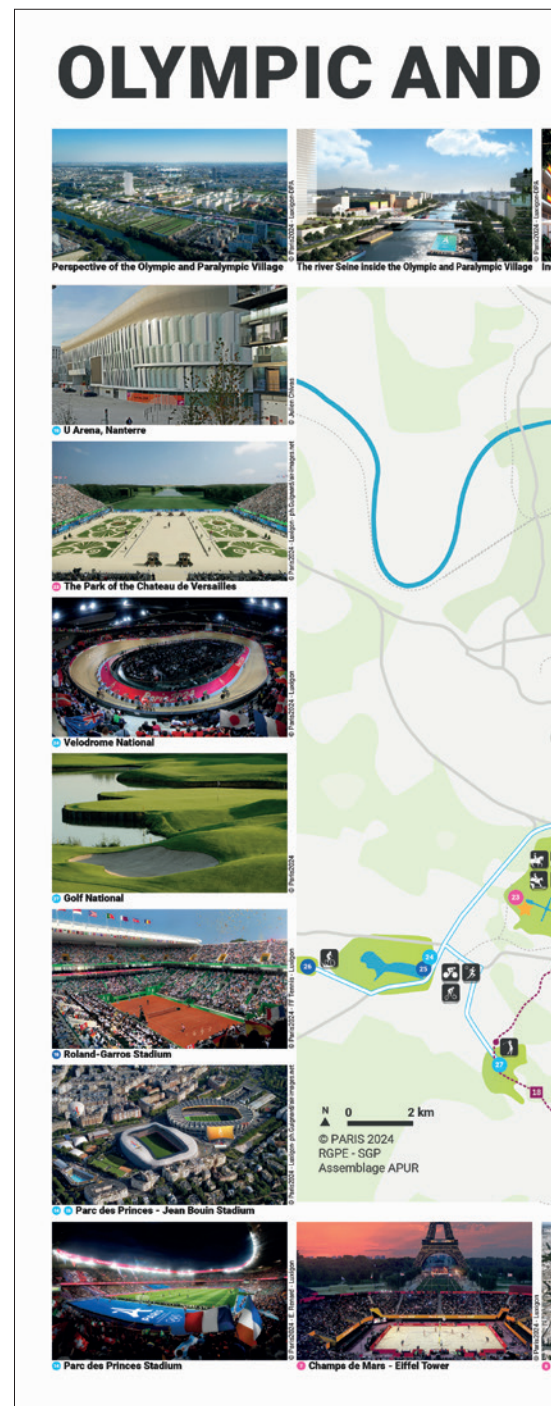
Le 13 septembre 2017, Paris a été désigné ville hôte pour les Jeux Olympiques et Paralympiques en 2024. Le démarrage d'importants travaux à l'échelle du Grand Paris s'engage, notamment pour la construction du Village olympique et paralympique et du Village des médias. Aussi, entre les flux de matériaux utilisés pour les travaux et les flux considérables de marchandises circulant pendant l'événement, la logistique des Jeux et la logistique urbaine des villages peuvent contribuer directement aux objectifs de développement durable et de promotion de la ville intelligente et durable porté par les Jeux. Plus largement, intégrée en amont à la réflexion d'aménagement, la logistique urbaine peut être un levier considérable pour l'héritage du territoire de la Seine Saint-Denis et du Grand Paris.

L'organisation des Jeux est génératrice d'importants flux de marchandises, qui viennent s'ajouter aux flux « habituels » liés au fonctionnement quotidien de l'agglomération. **La logistique peut constituer un triple levier pour les Jeux Olympiques et Paralympiques :**

- **Un levier pour une organisation optimisée.** Paris 2024 a fondé sa candidature sur la compacité de ses installations. S'il est encore difficile d'évaluer le volume des flux de marchandises générés par l'événement, il est en revanche clair que la concentration des sites va nécessiter une logistique et une logistique urbaine

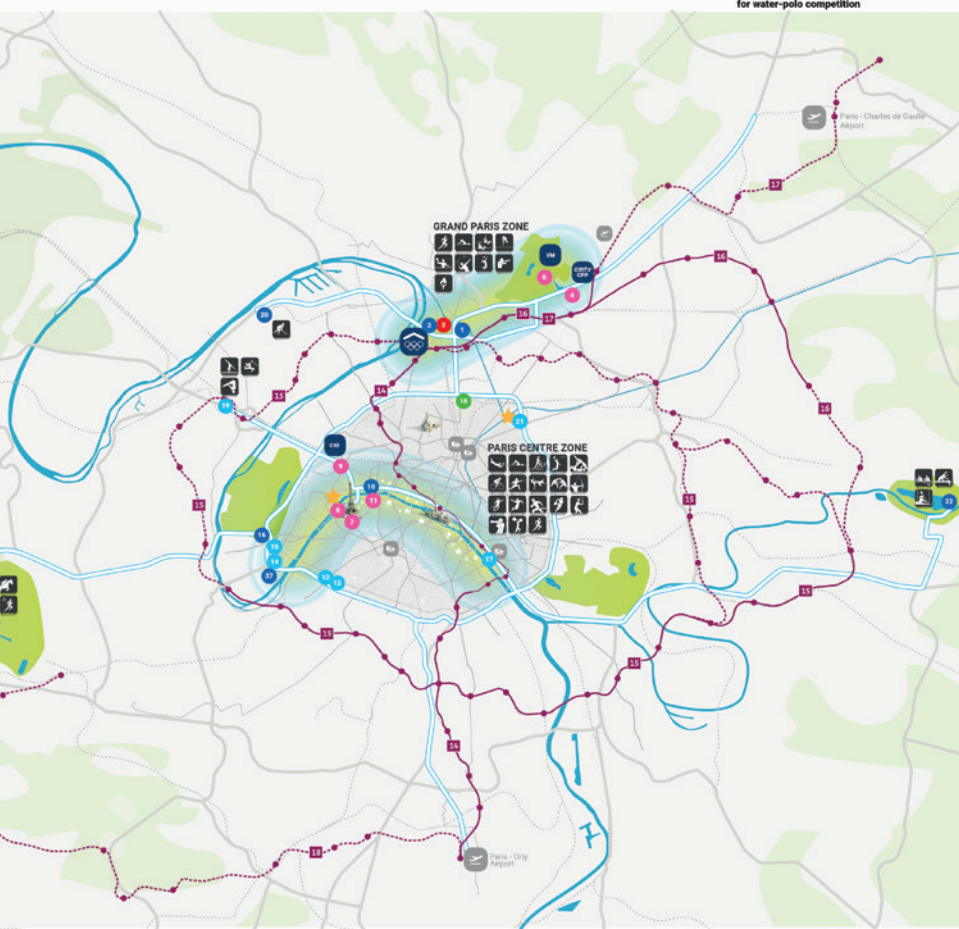
très optimisées pour réduire autant que possible les volumes des flux de marchandises et peser sur leur nature (en favorisant des transports les plus légers possible, les horaires de livraison décalés, des infrastructures de logistique urbaine renouvelées, etc.). Au final, ce sont moins d'émissions, moins de congestion et moins de pollution, ce qui rencontre les objectifs ambitieux que porte Paris 2024.

- **Un levier pour l'innovation.** Si les Jeux de Londres en 2012 ont favorisé l'innovation en matière de livraison, ils n'ont pas contribué à vraiment innover durablement en matière de logistique urbaine. Or, la multiplication des flux liés aujourd'hui au e-commerce et aux nouvelles pratiques de consommation, confrontée aux exigences nouvelles des collectivités en matière de lutte contre le dérèglement climatique, conduisent à devoir imaginer aujourd'hui de nouveaux moyens de transports et de livraison des marchandises en ville : centre de consolidation, véhicules autonomes, trains, entrepôts flottants... Les innovations technologiques, pour ne parler que de celles-ci, se multiplient dans le secteur de la logistique urbaine. Aussi, le fonctionnement des deux villages et le nouveau quartier de la gare des Mines-Arena 2 peut être un terrain de jeu pour aller encore plus loin, conformément aux objectifs ambitieux en matière de ville intelligente et durable.





# PARALYMPIC GAMES - PARIS 2024



- GRAND PARIS ZONE**
- 1 Stade de France
  - 2 Aquatics Centre
  - 3 Water Polo Centre
  - 4 Le Bourget - Pavillon I
  - 5 Shooting Range

- PARIS CENTRE ZONE**
- 6 Champ de Mars
  - 7 Eiffel Tower
  - 8 Champs-Elysees
  - 9 Grand Palais
  - 10 Esplanade des Invalides
  - 11 Paris Expo - Hall I

- Le Bourget-Dugny Cluster - Media Centre - Media village**
- 12 Paris Expo - Hall IV
  - 13 Parc des Princes
  - 14 Stade Jean-Bouin
  - 15 Roland Garros
  - 16 Paris Arena I
  - 17 Paris Arena II

- Water sports centre, Vaires-sur-Marne**
- AUTRES SITES**
- 18 Arena 92
  - 19 Stade Yves-du-Manoir
  - 20 Zenith Paris
  - 21 Base Nautique
  - 22 Château de Versailles
  - 23 Velodrome National

- Zenith, Parc de la Villette**
- 24 BMX Track
  - 25 Elancourt Hill
  - 26 Golf National
  - 27 Marina
  - 28 Football Stadiums
  - 29 Stade Pierre-de-Coubertin

- Live site in the Parc de La Villette, Paris 19**
- 30 Olympic Village
  - 31 IOC Hotels
  - 32 Media Village
  - 33 International Broadcast Centre
  - 34 Main Press Centre
  - 35 Live site

- Paris Arena I, Parc de Bercy**
- TRANSPORT INFRASTRUCTURE**
- Major urban arterial network
  - Suburban and National (TGV) rail
  - Metro - Light rail
  - Grand Paris Express (by 2024)
  - Grand Paris Express (by 2030)
  - Olympic lane

- Paris Arena I**
- COLOUR CODE**
- Existing, no permanent works required
  - Existing, permanent works required
  - Planned
  - Additional
  - Temporary



The river Seine site, Trocadero, Eiffel Tower, Champ de Mars

Esplanade des Invalides

Grand Palais

Champs-Elysees

Paris Arena 2, Porte de la Chapelle



- **Un levier pour l'héritage.** L'Île-de-France dispose d'un important patrimoine logistique, de qualité inégale. La Seine-Saint-Denis regroupe 30 % des entrepôts de la zone dense et concentre aussi les plus vétustes et les moins bien entretenus. La location des entrepôts reste une activité de marché classique ; aussi, s'il est pertinent d'anticiper un surcroît de revenus liés directement à l'augmentation de la demande pendant la préparation et l'organisation des Jeux, il est peu probable d'assister à une modernisation du parc (installation de nouveaux services type bornes électriques, insertion urbaine, montée en gamme des locataires) sans incitation particulière des acteurs économiques. À l'inverse, en pensant très en amont l'organisation et la nature des flux logistiques, les JO peuvent inciter les opérateurs à rechercher des sites d'entreposage et de messagerie les plus modernes possible pour répondre aux objectifs des organisateurs ; et ainsi conduire les propriétaires à moderniser leur patrimoine. La logistique et la logistique urbaine peuvent donc être un levier puissant pour l'héritage via la modernisation du parc d'entrepôts.

C'est dans ce contexte, qu'en vue d'établir un schéma stratégique pour la logistique JO, l'Apur a réalisé une étude préalable en 2018 dans un cadre partenarial avec le soutien du COJO Paris 2024, la Ville de Paris, les EPT Terres d'Envol et Plaine Commune, le CD93, la Sogaris, Haropa-Ports de Paris et en lien avec la SOLIDEO et VNF.

Ce travail intègre trois temporalités, avant, pendant et après l'évènement de l'été 2024 :

- **Avant les Jeux**, avec notamment la logistique de construction et d'évacuation des déchets de chantier pour les constructions pérennes mais aussi les installations provisoires des sites de compétition (gradins...);

- **Pendant les Jeux**, avec les objectifs ambitieux en termes de développement durable de la candidature (tendre vers le zéro déchets, privilégier les circuits courts, les énergies renouvelables, et créer une smart city pour le Village olympique et paralympique ainsi que le Village des médias) ;
- **Après les Jeux**, avec la problématique de l'héritage et du devenir des infrastructures logistiques (entrepôts, transports dédiés, modes d'acheminement fluviales ou ferrés etc.) utilisés pendant les Jeux.

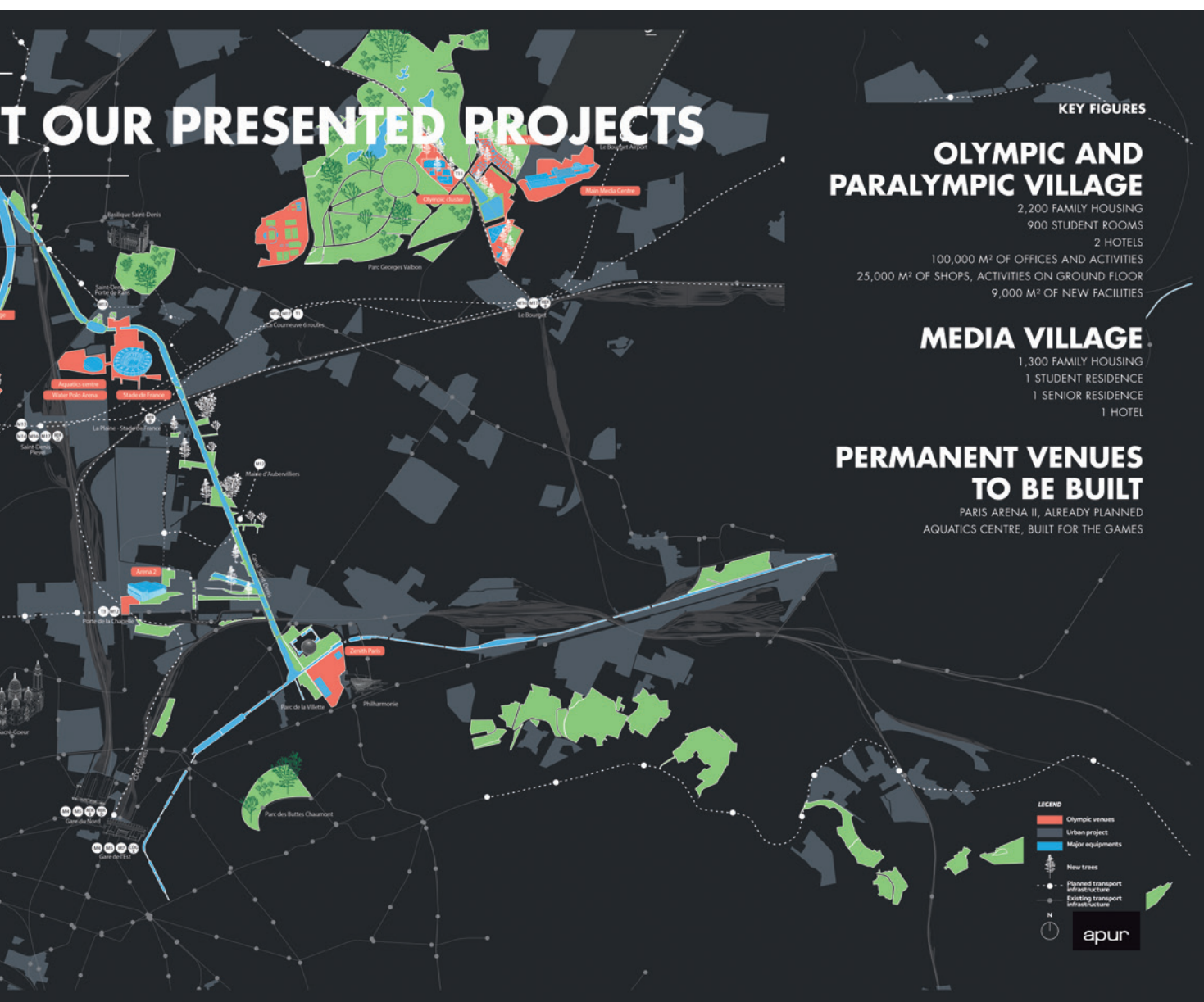




Les besoins des sites d'entraînement ne sont pas étudiés à ce stade, de même que les flux liés aux équipements sportifs des athlètes. La phase événementielle pour les sites paralympiques n'est pas étudiée spécifiquement.

L'étude comprend 4 grands chapitres :

- 1 | L'organisation logistique dans le Grand Paris ;
- 2 | L'estimation des besoins de logistique urbaine des programmes pérennes durant la phase chantier ;
- 3 | L'estimation des besoins de flux logistiques sur différents sites olympiques à l'été 2024 ;
- 4 | Les JO, accélérateurs d'innovations pour la logistique urbaine et le BTP.











# 1. L'ORGANISATION LOGISTIQUE DANS LE GRAND PARIS ET À PROXIMITÉ DES SITES OLYMPIQUES

# 1.1

## Principales infrastructures et organisations logistiques existantes dans le Grand Paris

Pour faire fonctionner une métropole de 7 millions d'habitants, 6 millions d'emplois, auxquels s'ajoutent les touristes : 2,8 millions de mouvements de marchandises sont nécessaires chaque semaine.

### LIVRAISONS DANS LA MÉTROPOLE DU GRAND PARIS

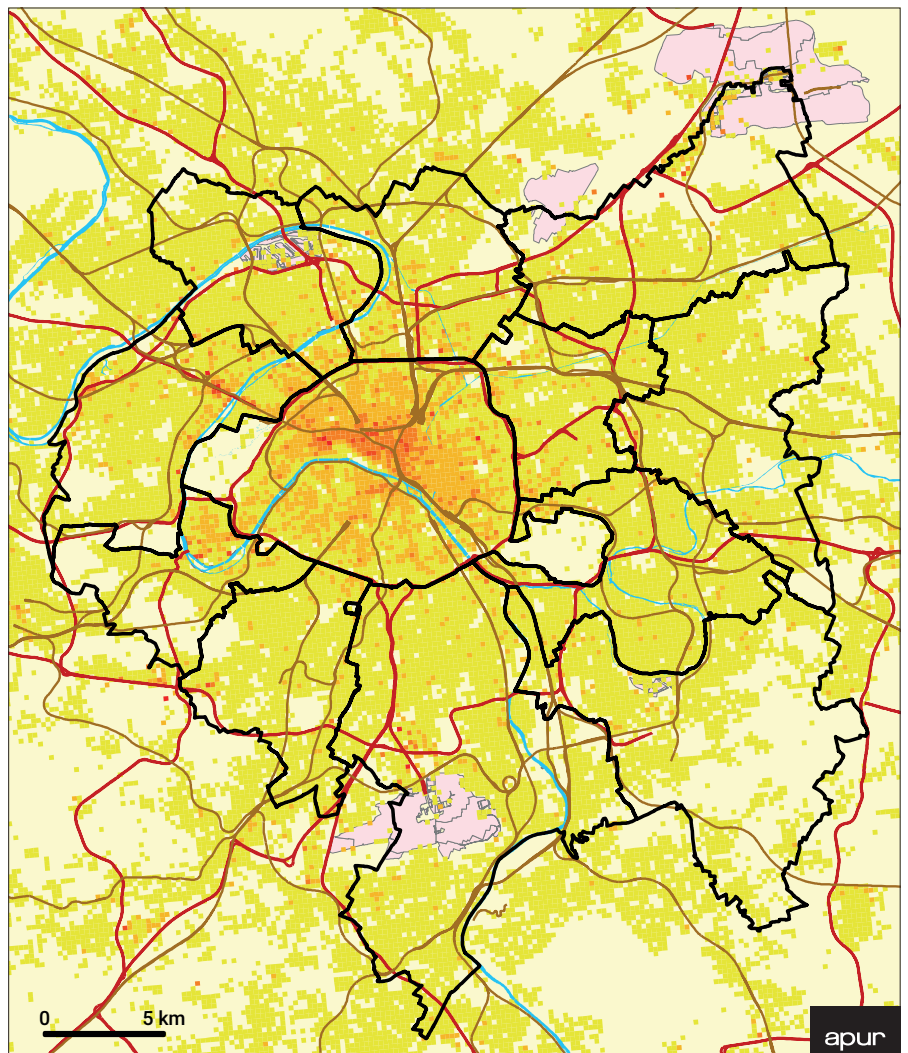
#### Par carreau Insee de 4 ha

- moins de 200
- entre 200 et 700
- entre 700 et 1 500
- entre 1 500 et 2 500
- plus de 2 500

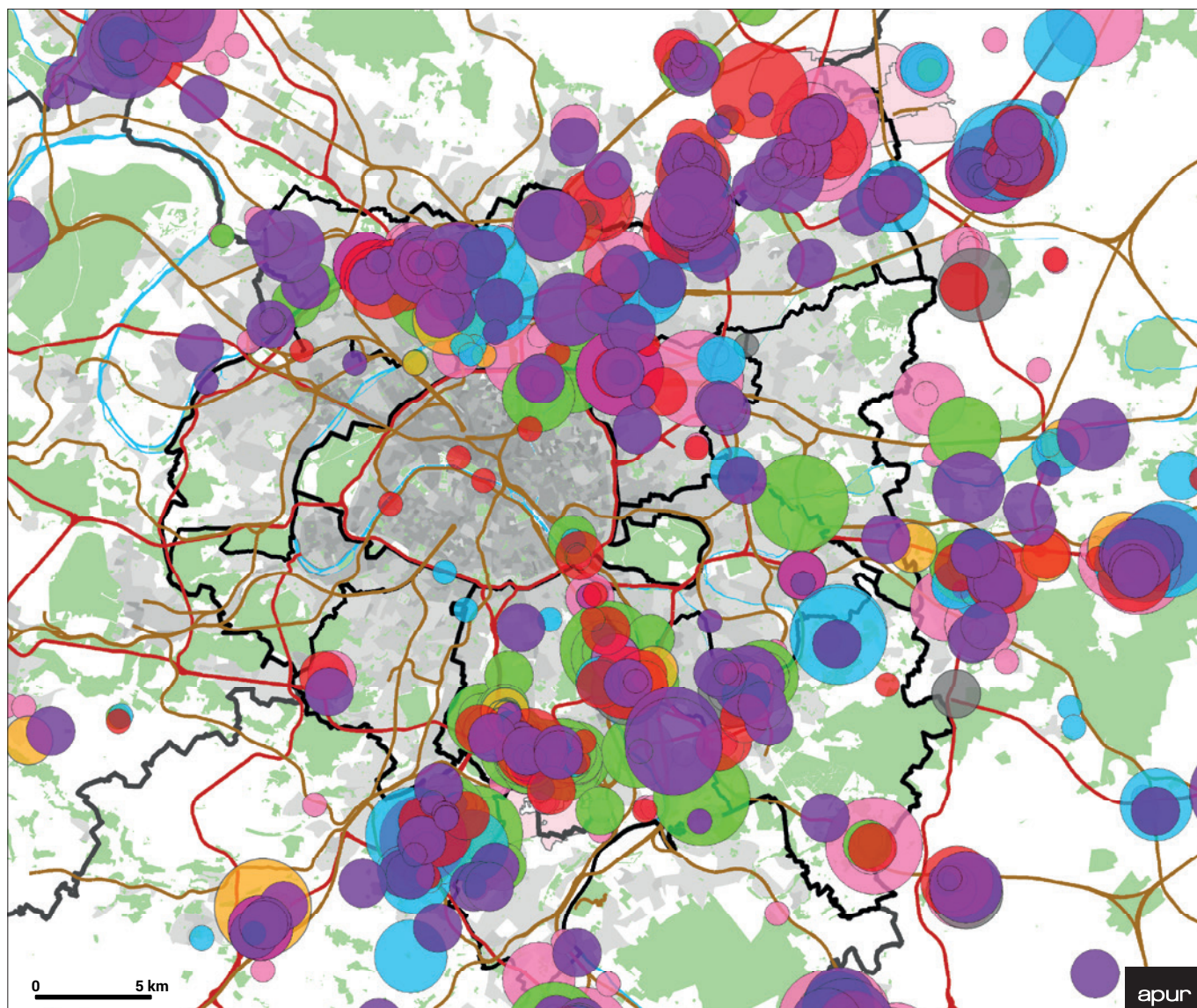
#### Infrastructures de transport

- Activités aéroportuaires/portuaires
- Voies ferrées
- Autoroutes et voies rapides
- Fleuve, voies navigables
- Métropole du Grand Paris - EPCI

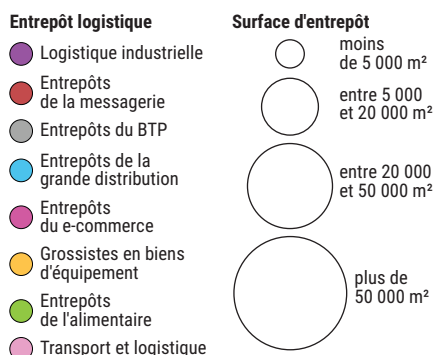
Sources : ETMV 2011-2012 - RIF-DRIEA/DGITM-ADEME, Ifsttar, Sirène 2016 - Insee, Apur







## LES ENTREPÔTS LOGISTIQUES EXISTANTS



Sources : Base de données des entrepôts de l'Ifsttar-A. Heitz  
 Traitement et mises à jour : Apur

## Infrastructures existantes

31 % des entrepôts franciliens et 19 % des surfaces totales, soit 3 millions de m<sup>2</sup>, se situent dans le périmètre de la MGP. Ce sont des entrepôts plus petits que la moyenne francilienne avec une taille médiane de 2 239 m<sup>2</sup>. Les entrepôts se situent majoritairement en Seine-Saint-Denis, plus particulièrement le long de l'A1 entre Paris et Roissy, et dans le Val-de-Marne, notamment le long de l'A86 et de l'A6. Le grand pôle logistique des Hauts-de-Seine se situe au port de Gennevilliers, ceux de Seine-Saint-Denis sont dans les secteurs de

Plaine Commune, Garonor et Roissy, et les pôles logistiques du Val-de-Marne sont ceux du port de Bonneuil-sur-Marne et d'Orly-Rungis.

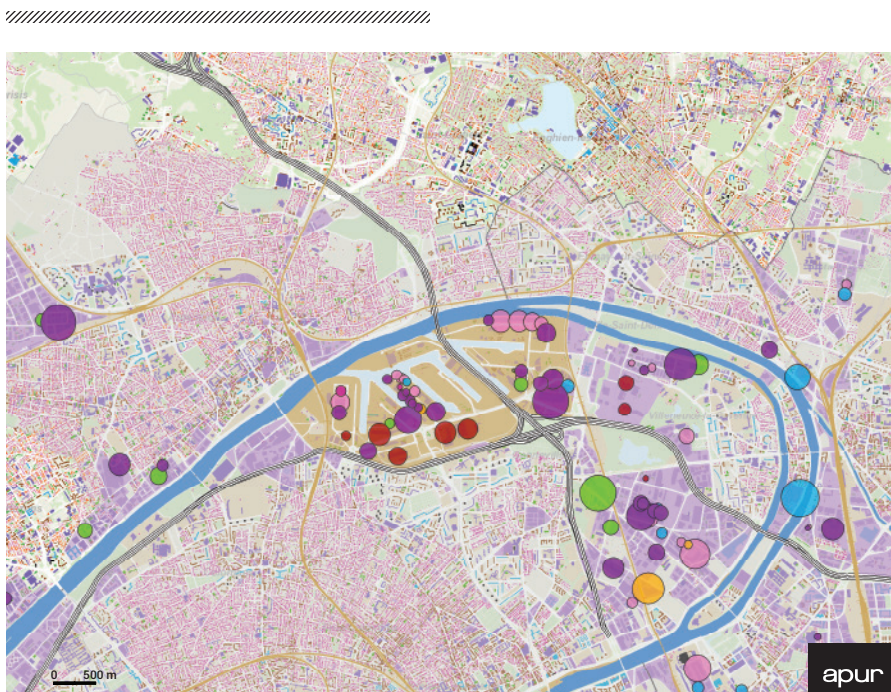
Les trois plus gros entrepôts de la métropole sont situés dans le Val-de-Marne. Il s'agit de deux entrepôts de Franprix situés à Chennevières-sur-Marne et mesurant respectivement 73 000 et 63 000 m<sup>2</sup> et d'un entrepôt de GEFCO (prestataire de logistique industrielle) à Villeneuve-St-Georges (64 000 m<sup>2</sup>).



## Le secteur de Gennevilliers

Gennevilliers est le cœur logistique des Hauts de Seine, avec son port. Nous remarquons naturellement une grande présence d'entrepôts de logistique industrielle, de grande superficie, dans tout le port de Gennevilliers, ainsi que plusieurs entrepôts liés à la messagerie et au transport. Plus au sud, dans la zone industrielle des Grésillons, se concentrent également beaucoup d'entrepôts de logistique industrielle, ainsi que des entrepôts dédiés à l'alimentaire. Le plus grand entrepôt dédié à cette activité (30 000 m<sup>2</sup>) est un grossiste en boissons, les Vins Richard, spécialisé dans l'approvisionnement en vins des cafés, hôtels et restaurants. Le plus grand entrepôt dédié à la logistique industrielle dans la zone portuaire est Iso Roulements, une entreprise spécialisée dans les roulements à billes, dont l'entrepôt mesure également 30 000 m<sup>2</sup>.

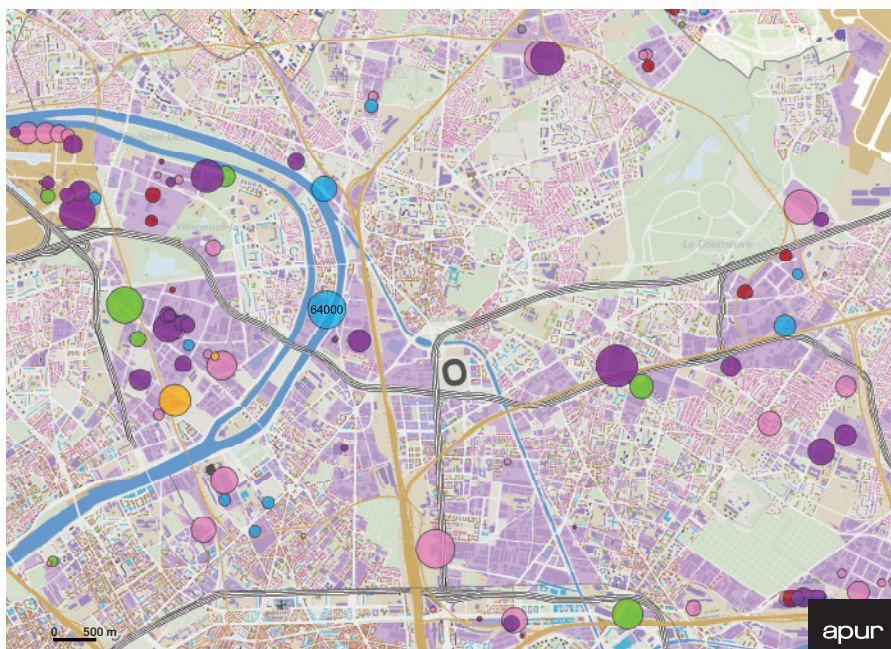
## LES ENTREPÔTS LOGISTIQUES DANS LE SECTEUR DE GENNEVILLIERS



## LES ENTREPÔTS LOGISTIQUES DANS LE SECTEUR DE PLAINE COMMUNE

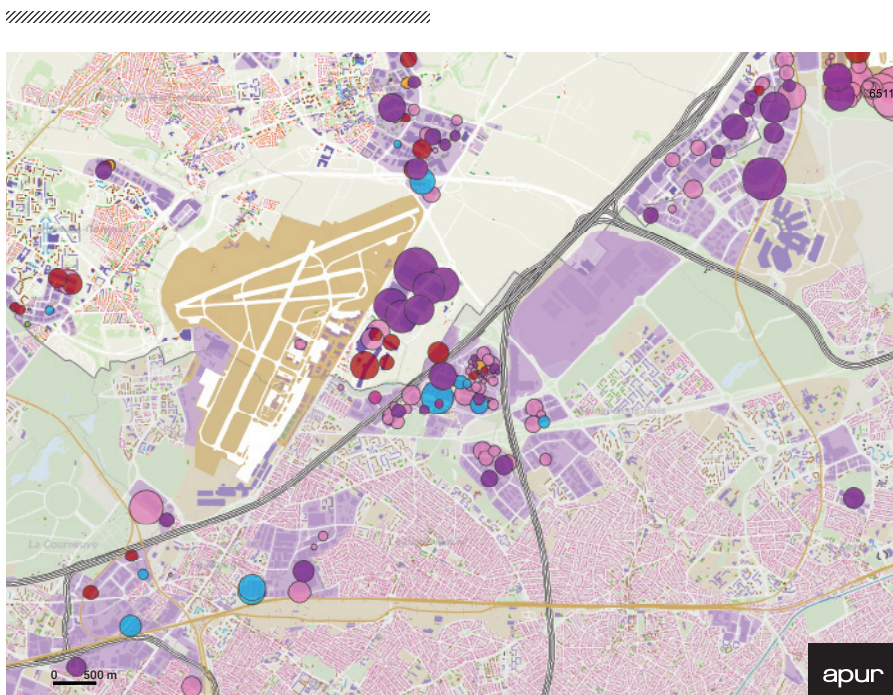
### Le secteur de Plaine Commune

Dans le secteur de Plaine Commune, les entrepôts sont assez dispersés au sein des zones d'activités (ZA Mermoz à l'est de la Courneuve notamment), mais aussi au sud du carrefour des 6 routes à la Courneuve avec un gros entrepôt de logistique industrielle, l'entrepôt KDI, de 40 000 m<sup>2</sup>, dédié à la métallurgie. Au sud-est du cimetière de Pantin, le long de la voie ferrée, la concentration d'entrepôts du site logistique de Citrail apparaît distinctement. Il regroupe des entrepôts de logistique industrielle, de l'alimentaire, et du transport, plutôt de petite taille.





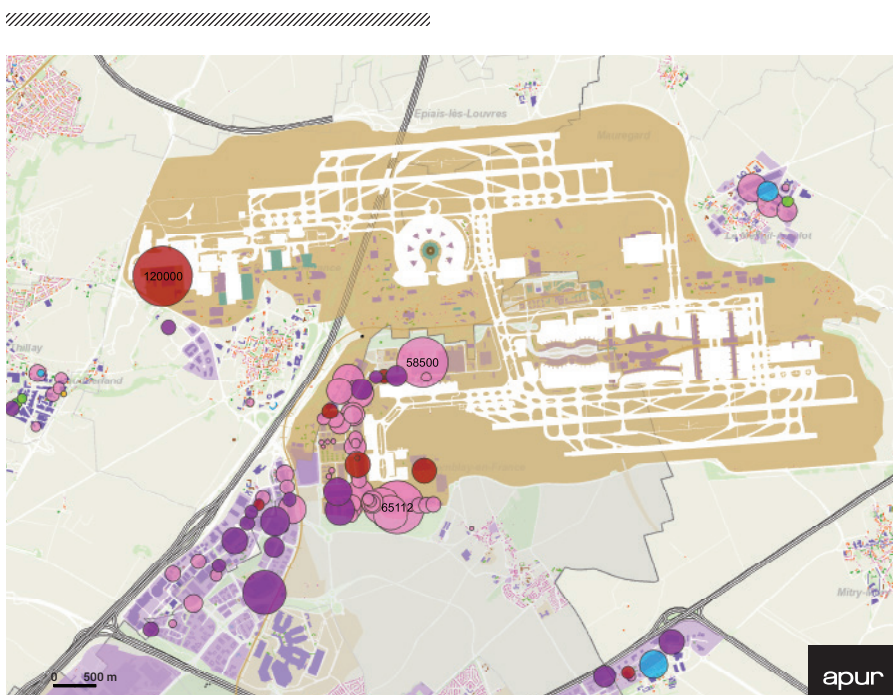
## LES ENTREPÔTS LOGISTIQUES DANS LE SECTEUR DE GARONOR



### Le secteur de Garonor

Garonor est une importante zone logistique créée sous l'impulsion des pouvoirs publics en 1970 sur les communes d'Aulnay-sous-Bois et Blanc-Mesnil. Elle est située à un carrefour stratégique entre l'A1 et l'A3 et concentre une part importante d'entrepôts, essentiellement dédiés au transport, à la logistique, à la grande distribution. Les grands entrepôts de logistique industrielle se concentrent de l'autre côté de l'autoroute A1, dans la zone industrielle des Tulipes à Gonesse (95), à proximité directe de l'aéroport du Bourget, et des plus petits se dispersent au sein de la zone Garonor. Le grand entrepôt de grande distribution situé à Garonor est celui de Samada (logisticien de Monoprix) avec une surface de 46 000 m<sup>2</sup>. Geodis Calberson, avec une surface de plus de 27 000 m<sup>2</sup>, est le plus grand entrepôt dédié à la messagerie de la zone.

## LES ENTREPÔTS LOGISTIQUES DANS LE SECTEUR DE ROISSY



### Le secteur de Roissy

Au sein de Roissy, il y a une très forte concentration d'entrepôts dédiés au transport et à la logistique, en raison naturellement de l'aéroport international de Roissy Charles de Gaulle, qui est le deuxième plus grand aéroport européen en termes de fret, derrière Francfort. Nous trouvons également plusieurs entrepôts de logistique industrielle et quelques entrepôts de messagerie. Un immense entrepôt de messagerie se détache du reste de la zone, il s'agit de Federal Express Corporation, d'une surface de 120 000 m<sup>2</sup> qui se situe au Nord-Ouest de l'aéroport. C'est le plus grand hub de la compagnie pour la zone Europe. Parmi les plus grands entrepôts dans la partie sud de Roissy, on trouve WFS, une grande société de fret et de services, qui occupe environ 30 000 m<sup>2</sup>, et France Handling, une autre grande société de transport international de marchandises, dont l'entrepôt mesure 65 000 m<sup>2</sup>.

#### Entrepôt logistique

- Logistique industrielle
- Entrepôts de la messagerie
- Entrepôts du BTP
- Entrepôts de la grande distribution
- Entrepôts de l'e-commerce
- Grossistes en biens d'équipement
- Entrepôts de l'alimentaire
- Transport et logistique

#### Surface d'entrepôt

- 1 500 m<sup>2</sup>
- 20 000 m<sup>2</sup>
- 50 000 m<sup>2</sup>

Sources : Base de données des entrepôts de l'Ifsttar-A. Heitz. IGN  
Traitement et mises à jour : Apur

# Organisations logistiques complexes

## Des chaînes logistiques différenciées et en constante évolution

Le transfert de marchandises d'un point à un autre nécessite une série d'opérations plus ou moins nombreuses qui vont de la transmission d'informations à la livraison au destinataire final en passant par le stockage et sa gestion, la préparation de commande, son conditionnement, son transport, etc. L'efficacité de cette chaîne logistique est essentielle à la performance économique d'une métropole<sup>1</sup>. Elle fait ainsi appel à des logisticiens et des transporteurs privés. Contrairement au transport de voyageurs, il n'existe pas d'Autorité Organisatrice publique du transport de marchandises.

La multiplicité des marchandises transportées, des types de chargeurs et des types de clients induisent des chaînes logistiques adaptées et obéissant à des contraintes et des exigences différentes. **Ainsi, dans le cas de l'organisation des Jeux de Paris 2024, une multitude d'acteurs seront sollicités allant, par exemple, de la logistique du BTP dans la phase chantiers, à celle du secteur alimentaire pendant l'événement lui-même, en passant par la fourniture de matériels divers et variés (barriérage, tribunes, merchandising...).**

Au sein même de ces grandes « familles » logistiques, on observe des grandes différences d'organisation. Ainsi, le transport de produits alimentaires n'obéira pas aux mêmes contraintes s'il s'agit de produits secs, de produits frais ou de produits à température dirigée (supérieure ou inférieure à 0 °C). De même, la logistique d'un chantier de construction concerne une multitude de produits et de fournisseurs qui correspondent chacun à une organisation logistique différente qu'il s'agisse de l'approvisionnement en matières premières d'une centrale à béton ou de la fourniture de la robinetterie en phase de second œuvre. À chaque fois, l'op-

timisation du transport (choix du véhicule et de son taux de remplissage, délai d'acheminement toléré) se fera en fonction de différents paramètres : nature des produits à livrer (valeur, volume, poids, température...), distance à parcourir, contraintes urbaines et/ou réglementaires, trace directe ou tournée... Par ailleurs, les évolutions observées depuis une quinzaine d'années des modèles économiques des entreprises, de leurs logiques industrielles et commerciales, ainsi que des modes de consommation des particuliers rejaillissent très clairement sur l'organisation du transport des marchandises. La logistique, et tout particulièrement la logistique urbaine, a dû s'adapter. Une logistique performante devient essentielle aujourd'hui pour les entreprises et peut être fondamentale pour leur réussite économique.

Ainsi, la part grandissante du e-commerce dans les modes d'achats des Français induit une forte augmentation des envois à destination des particuliers, ce qui implique une multiplicité des points et des horaires de livraison. Le fait par exemple que la part des commandes passées par un client à de multiples fournisseurs ait augmenté (ex : recherche des meilleurs tarifs selon les produits), implique plusieurs livraisons pour un même destinataire final ; l'importante réduction des stocks des magasins, et plus généralement des entreprises<sup>2</sup>, entraîne un recours toujours plus fréquent aux livraisons ; la diffusion de nouveaux modèles économiques basés sur le renouvellement très fréquent des collections, notamment dans le prêt-à-porter avec plusieurs collections par saison (ex : Zara, H & M...) implique des réapprovisionnements répétés des magasins.

Par ailleurs de nouvelles pratiques logistiques sont apparues, comme la logistique inverse (ou *reverse logistic*), pour le retour des emballages, palettes, produits périmés, cartouches d'impri-

## DÉFINITIONS

### Chargeur (ou expéditeur)

Celui qui confie à d'autres (transporteur) le soin d'acheminer ses marchandises à un destinataire. Toutes les entreprises qui confient le transport de leur marchandise à un professionnel sont des chargeurs et l'entreprise qui assure la livraison agit pour **compte d'autrui**. Les entreprises qui assurent elles-mêmes la livraison de leur marchandise à leur client agissent en revanche pour **compte-propre**.

### Logisticien

Un logisticien est un professionnel qui est capable d'assurer toute la chaîne du processus logistique qui va du stockage à la livraison du destinataire final en passant par la conception même de l'organisation logistique. Exemples d'entreprises : groupe Geodis, ID Logistics, Kuehne + Nagel, Bolloré Logistics...

### Transporteur

Opérateur de la chaîne logistique qui assure le transport des marchandises. Les transporteurs sont souvent spécialisés dans certains segments de marché (ex : STAF pour la grande distribution, STEF pour la température dirigée, Deret pour les magasins Sephora...).



mantes usagées, capsules de café utilisées, produits détériorés, et surtout pour le retour d'articles dans le e-commerce (par exemple, La Redoute doit gérer 30 % de retours). Il s'agit d'assurer le retour du produit du consommateur vers le producteur.

Cette évolution engendre une « fragmentation des envois, qu'ils soient destinés aux sites industriels ou à la distribution, et la messagerie, sous ses variantes « économique » ou « express », répond à ces besoins et connaît un développement soutenu »<sup>3</sup>.

### Combinaison des différents modes de transport

La répartition modale du transport de marchandises diffère selon les distances parcourues. Ainsi, en Europe, quand on étudie le partage modal par classe de distances (<49 km, 50-149 km, 150-499 km, > 500 km), le chemin de fer représente seulement 2 % des tonnages transportés à moins de 50 km mais 19 % des tonnages transportés au-delà de 500 km.

La route représente près de 97 % des tonnages transportés sur les distances inférieures à 50 km et 79 % des tonnages sur les distances supérieures à 500 km.

Quant à la voie navigable, elle représente entre 3 % et 5 % des tonnages pour les distances comprises entre 50 et 500 km et seulement 1 % au-delà de 500 km<sup>4</sup>.

Ainsi, la route assure presque toujours « le dernier kilomètre » de livraison même si d'autres modes de transport ont pu intervenir auparavant (ex : le bateau jusqu'au port de la Bourdonnais pour Franprix).

### Diversité des acteurs

→ **Compte propre et compte d'autrui**  
49 % des mouvements de marchandises en ville sont réalisés pour « compte propre » ce qui signifie que le chargeur

(c'est-à-dire celui qui expédie) est donc souvent transporteur de fait, alors que ce n'est ni son objet social ni son métier. Près de la moitié des mouvements de marchandises en Ile-de-France ne font pas l'objet d'optimisations telles que la distribution par tournées ou d'un meilleur taux de remplissage des véhicules. Globalement, on observe également des différences notables en termes de véhicules utilisés entre compte propre et compte d'autrui. Les véhicules utilisés pour le transport des marchandises en compte propre sont en moyenne plus petits (en majorité des VUL), plus anciens (renouvellement moins fréquent du parc) ce qui est sans doute lié à une utilisation deux fois moins intense que celle observée pour les véhicules pour compte d'autrui<sup>5</sup>. **Ainsi, 75 % des mouvements concerneraient 25 % des tonnages<sup>6</sup>. A contrario, les tournées (plus répandues en compte d'autrui) ne représentent qu'un quart des parcours mais traitent les trois quarts des opérations<sup>7</sup>.**

#### → Le rôle des pouvoirs publics

Les pouvoirs publics n'ont pas de compétences pour organiser le transport de marchandises, mais exercent à différents niveaux un pouvoir réglementaire agissant sur le foncier (PLU, SCOT), le bâti (réglementations de sécurité, gabarit), les véhicules (autorisations de circuler sur le territoire délivrées par les services des mines), la circulation (règles d'accès suivant des critères techniques). On notera que l'ensemble de ces dispositifs réglementaires ciblent majoritairement des objets (bâtiments, véhicules, foncier) et non des pratiques (le transport de marchandises, les artisans...).

Globalement, le système est caractérisé par sa souplesse et sa précarité :

- Souplesse car parvenant à satisfaire une demande élastique dans un environnement contraint : forte concurrence, gestion urbaine, pression

sur les espaces logistiques en zone dense, contraintes fixées par le client...

- Précarité car les coûts liés à la livraison urbaine, ou encore appelée livraison du dernier kilomètre, sont importants (chiffre généralement admis : 20 % du coût total d'une livraison) et les marges faibles, avec un dumping exercé par certaines petites entreprises de sous-traitance tirant les prix et la qualité vers le bas...

L'enjeu apparaît donc aujourd'hui pour les pouvoirs publics de prendre la main sur le système pour en diminuer les nuisances, en combinant outils réglementaires (améliorer la qualité des prestations en imposant un minimum de « qualité » sur les véhicules, règlement de circulation, Chartes Marchandises<sup>8</sup>, clauses développement durable dans les marchés...) et offre pour appuyer la mise en place de nouvelles organisations (des espaces logistiques en cœur de zone dense).

<sup>1</sup> – Cf. *Les espaces logistiques urbains, guide méthodologique*, Daniel Boudouin, La documentation française, Paris, 2006, 112 p.

<sup>2</sup> – La gestion du stock est un paramètre déterminant pour la gestion de la trésorerie de l'entreprise.

<sup>3</sup> – In *Le livre blanc de la logistique urbaine*, Afilog, 27 janvier 2012, 26 p.

<sup>4</sup> – In *Le transport de marchandises*, Michel SAVY, Eyrolles, Paris, octobre 2006, 371 p.

<sup>5</sup> – Source : *Le transport de marchandises*, Michel SAVY, Eyrolles, Paris, octobre 2006, 371 p.

<sup>6</sup> – Source : *Le livre blanc de la logistique urbaine*, Afilog, 27 janvier 2012, 26 p.

<sup>7</sup> – Cf. *Les espaces logistiques urbains, guide méthodologique*, Daniel Boudouin, La documentation française, Paris, 2006, 112 p.

<sup>8</sup> – Exemple : la Charte logistique de la Ville de Paris et le Pacte pour une logistique métropolitaine MGP.

# 1.2

## Identification des infrastructures existantes et potentielles à proximité des sites olympiques

### Les infrastructures routières

La métropole du Grand Paris est organisée autour d'un réseau magistral maillé comprenant des autoroutes et des voies rapides. Elles assurent les grandes fonctions de déplacement à l'échelle nationale et départementale mais aussi un rôle important dans les échanges avec les territoires. Ces axes donneront accès à plusieurs sites olympiques et paralympiques à la fois pour les véhicules utilitaires et poids lourds

en phase de construction et d'installation des sites de compétition et les navettes des athlètes et de la famille olympique, des médias et des véhicules nécessaires pour les secours, la sécurité, les bases opérationnelles...

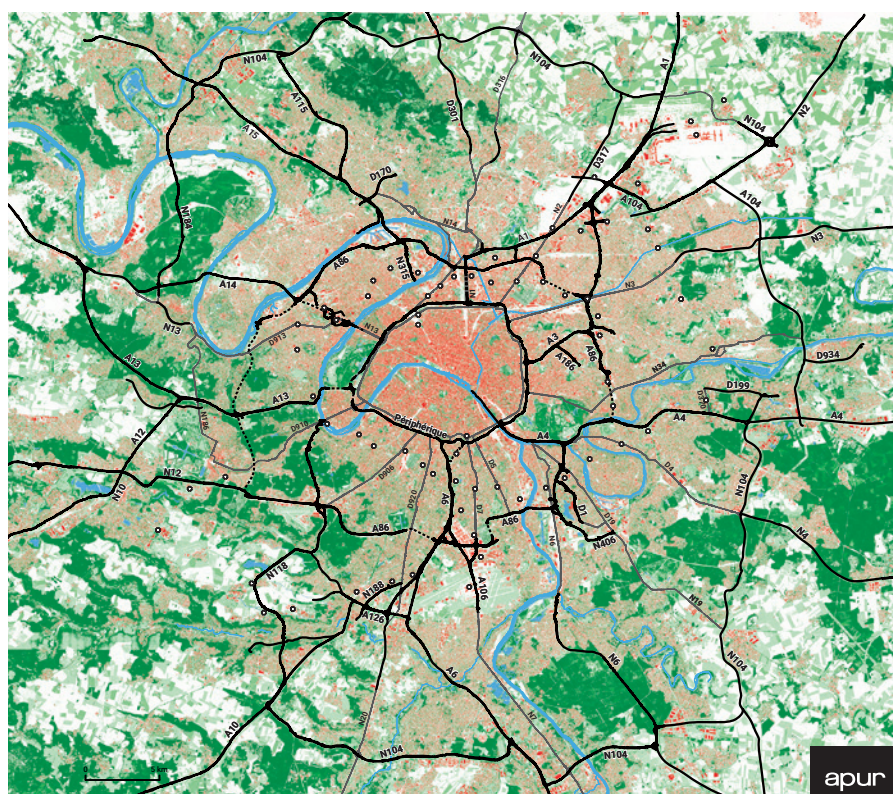
Ainsi, le village olympique et paralympique est desservi par l'A86. Le village des médias et le centre des médias ainsi que les épreuves de tirs et de volley seront desservis par l'A1 tout comme

#### LES GRANDES INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES ET LES GARES DU MÉTRO DU GRAND PARIS EXPRESS



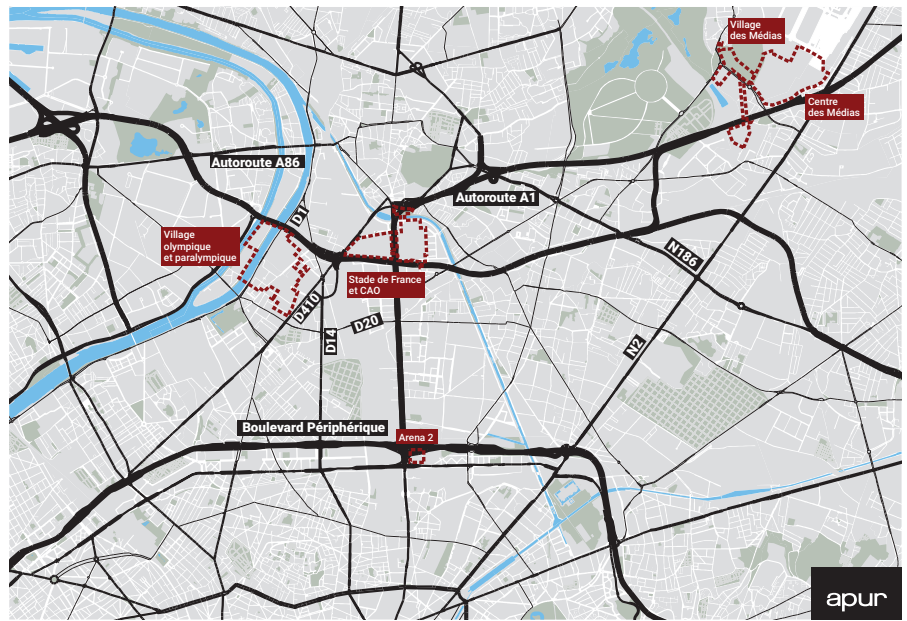
- Futures gares du Grand Paris Express
- Autoroute, bd Périphérique, voie rapide
- Principales voies structurantes

Sources : Filaire Pompiers, Bd TOPO IGN





## INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES MAJEURES AUX ABORDS DU VILLAGE OLYMPIQUE ET PARALYMPIQUE DU CLUSTER DES MÉDIAS ET DE L'ARENA 2



l'aéroport CDG (accessible également via l'A3). L'A86 desservira également le stade Yves-du-Manoir (hockey), le centre aquatique (natation, water-polo) et le Stade de France (athlétisme et cérémonies d'ouverture et de clôture).

À l'ouest, l'A13 et l'A12 desserviront les sites des épreuves d'équitation, de vélo et de golf sur le pôle Ouest Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines et l'A14 le site Paris La Défense Arena (gymnastique).

À l'est, la base nautique de Vaire-sur-Marne sera accessible via l'A4. Enfin, l'A6 au sud ne distribue pas directement de site de compétition mais permet de connecter l'aéroport d'Orly au le MIN de Rungis à Paris.

De son côté, le boulevard Périphérique dessert le cluster Auteuil qui comprend : Roland Garros (tennis et boxe), le stade Jean Bouin (rugby), le parc des Princes (football), le gymnase Pierre de Coubertin mais aussi le parc des Expositions qui accueillera les épreuves de tennis de table et de handball, l'Arena 1 où se dérouleront les épreuves de basket-ball et enfin le site de la Villette avec le Zenith, la Grande halle et le live site.

Les sites temporaires de la zone Paris Centre seront desservis notamment par les quais.

En complément de l'autoroute A1, de l'A86 et du boulevard périphérique, dans le secteur nord d'autres voies majeures ou structurantes sur le territoire seront fortement sollicitées. En effet, les flux routiers qui seront générés par la construction du Village Olympique (VO), du Village des Médias (VM), du Centre Aquatique Olympique (CAO) et de l'Arena 2 s'ajouteront au trafic des opérations d'aménagements déjà engagées dans le nord parisien.

Dès 2019, en concomitance avec le démarrage des travaux de démolition du VO et de la Plaine Saulnier (CAO), le boulevard Anatole France (D410), l'avenue Michelet (D14) pourraient être en grande partie utilisés pour les chantiers. Ces axes, connectés notamment à l'A86, desservent également le secteur Pleyel qui sera lui aussi en travaux. Le Quai de Seine (D1) au nord et la rue du Landy (D20) à l'est pourraient également être utilisés pour les besoins du chantier. Les flux de ces voies structurantes secondaires mais aussi un grand nombre d'axes routiers issus du réseau plus local risquent d'augmenter dû en partie à l'installation du mur anti-bruit sur l'A86 au droit du village et aux travaux de restructuration des échangeurs Pleyel et Porte de Paris prévus à horizon 2023.

# Les infrastructures fluviales

Le trafic fluvial transporte annuellement en Ile-de-France 16 millions de tonnes de marchandises (8 % des tonnages transportés) dont environ 5,2 millions de tonnes concernent le BTP, les déchets métalliques et les déchets issus de l'incinération des ordures ménagères. Les infrastructures existantes ont largement la capacité de doubler ces flux et de développer l'offre de transport fluvial de marchandises. De plus, leur faible congestion représente une réelle opportunité de développement pour la logistique des JO en particulier pour la construction du village olympique localisé en bord de Seine mais aussi pour de nombreux sites de compétitions à proximité de la Seine (sites parisiens) ou de la Marne (Base nautique de Vaires-sur-Marne).

L'utilisation du mode fluvial pour l'évacuation et l'approvisionnement des sites olympiques constitue un des leviers majeurs pour répondre aux enjeux de développement durable et aux objectifs de neutralité carbone global portés par le COJO et la SOLIDEO.

Le rapport de VNF intitulé « Intégrer un maillon fluvial dans la logistique des appels d'offres de grands chantiers » met en évidence une différence de coûts, appelés coûts externes, relativement importante entre le transport par le fleuve et la route. Ainsi en cumulant les coûts issus de la pollution atmosphérique, des accidents, des effets amont (maintenance de l'infrastructure), des effets de serre, de la congestion et des nuisances sonores le transport fluvial représente 5,18 € par t-km contre 18,33 par la route en milieu urbain (source : rapport VNF « intégrer un maillon fluvial... »).

Dans le cadre de la logistique des JO, les 4 agences portuaires qui régissent l'ensemble de la distribution des matériaux et de l'import-export des marchandises, pourraient être mobilisées : **port de Bruyères-sur-Oise dans l'Oise, port de Limay dans les Yvelines, port de Gennevilliers dans les Hauts-de-Seine et port de Bonneuil-sur-Marne dans le Val-de-Marne.**

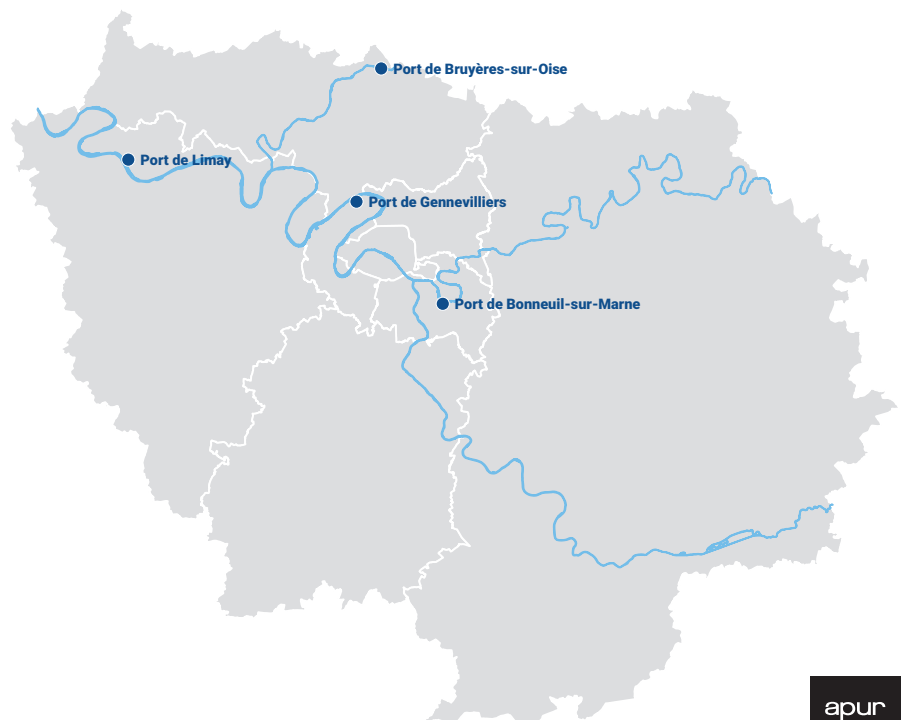
Les plans des 4 grands ports fluviaux permettent de constater la présence d'ores et déjà très importante d'acteurs du monde du BTP.

Les ports de Limay et de Bruyères-sur-Oise, bien que plus éloignés des sites, représentent une réelle opportunité. Ils sont moins sollicités et moins contraint en place.

Le Port de Gennevilliers situé à 5 km du village olympique par la Seine et à 5 km également par la route via l'A86 dispose d'entreprises du secteur BTP, avec des filières déjà organisées comme celle du recyclage (Paprec par exemple), le traitement des terres polluées, Lafarge, Cemex, Eiffage, Véolia, Sita, Suez, Canibal (entreprise de recyclage de gobelets plastique)...

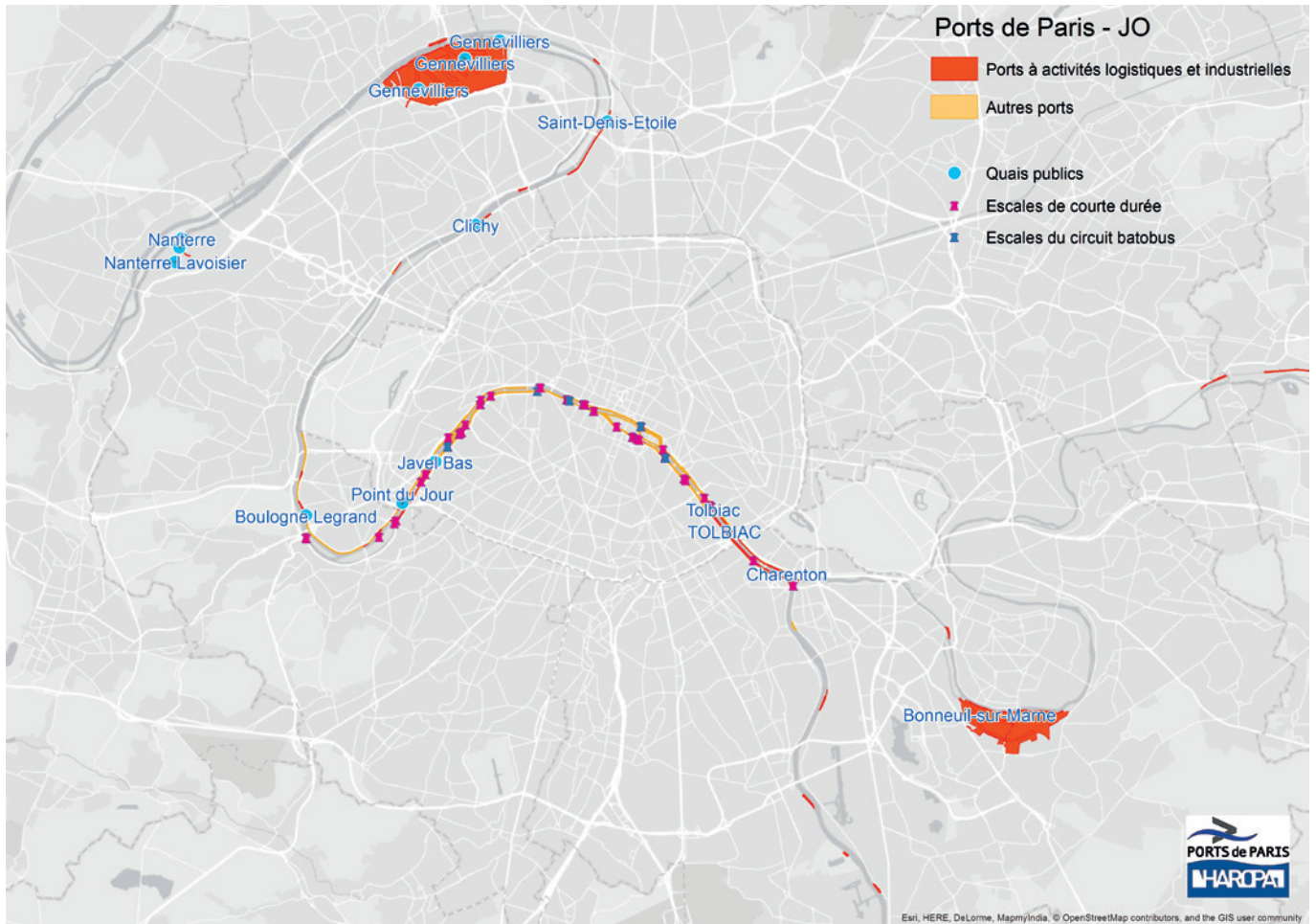
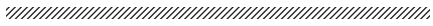
Il existe quelques possibilités de récupération d'emplacements de stockage ou d'usinage à anticiper. Ports de Paris a besoin d'une définition des besoins de la SOLIDEO et du COJO selon 4 critères pour affiner les réponses possibles : volumes, temps d'occupation, cadence des livraisons, types de matériaux. En fonction, les réponses adaptées se traduiraient

## LES 4 GRANDES PLATEFORMES MULTIMODALES PORTUAIRES MOBILISABLES





**QUAIS PUBLICS MOBILISABLES DANS LE CADRE DES JEUX OLYMPIQUES ET PARALYMPIQUES PARIS 2024**



en m<sup>2</sup>, en type (couvert nécessaire pour des hypothèses de préfabriqués bois ou non couvert, usiné sur site ou assembleur constructeur)...

Le réseau de HAROPA – Ports de Paris est assuré plus localement par la

présence de 70 ports publics et de nombreux ports urbains. À l'échelle de la Métropole du Grand Paris, on compte une dizaine de quais publics ainsi que 26 ports urbains (activités industrielles) et plusieurs escales pour l'agence Paris-Seine.

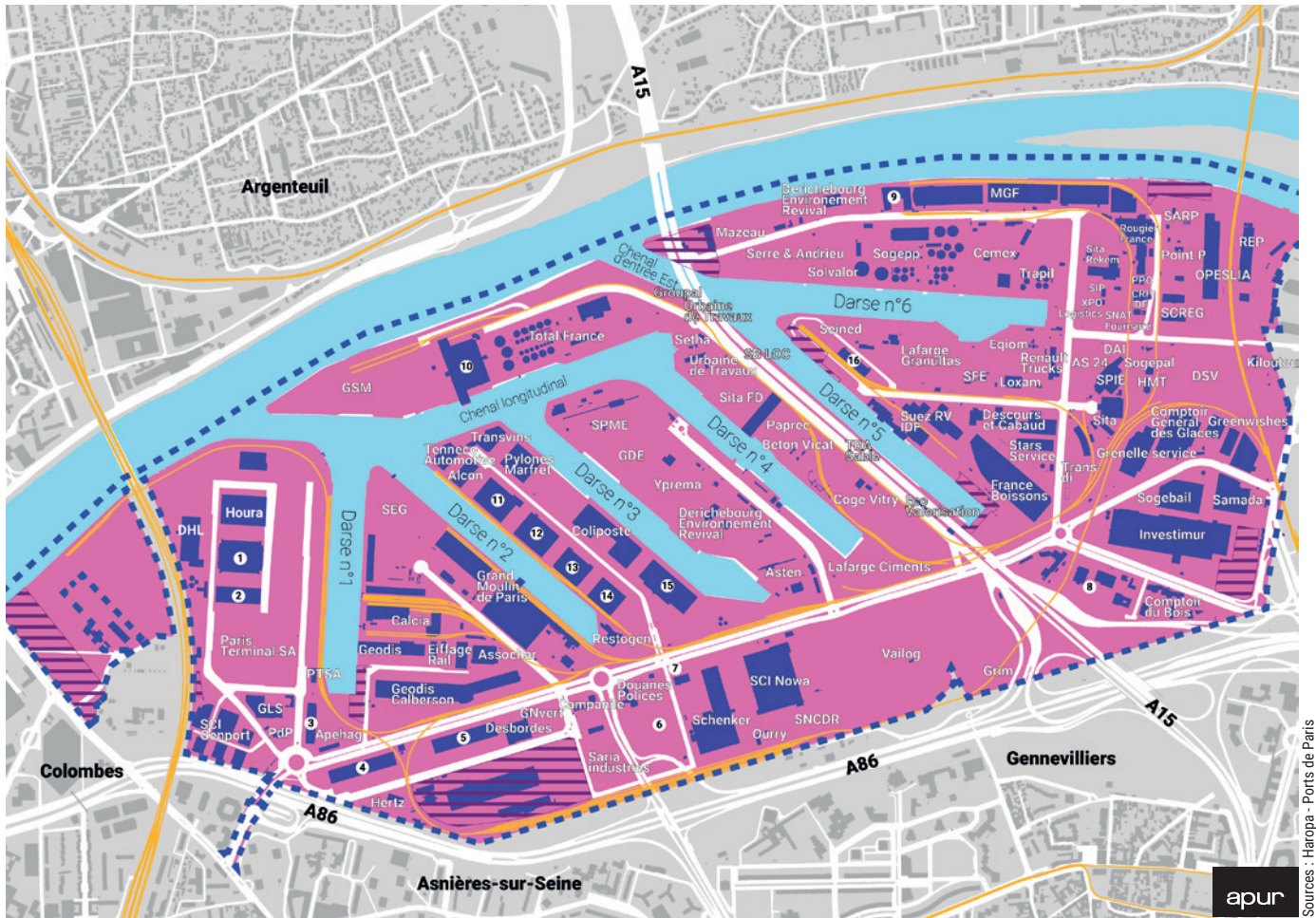


Port de Bruyères-sur-Oise



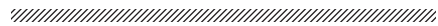
Port de Limay





Sources : Haropa - Ports de Paris

## PLATEFORME PORTUAIRE DE GENNEVILLIERS



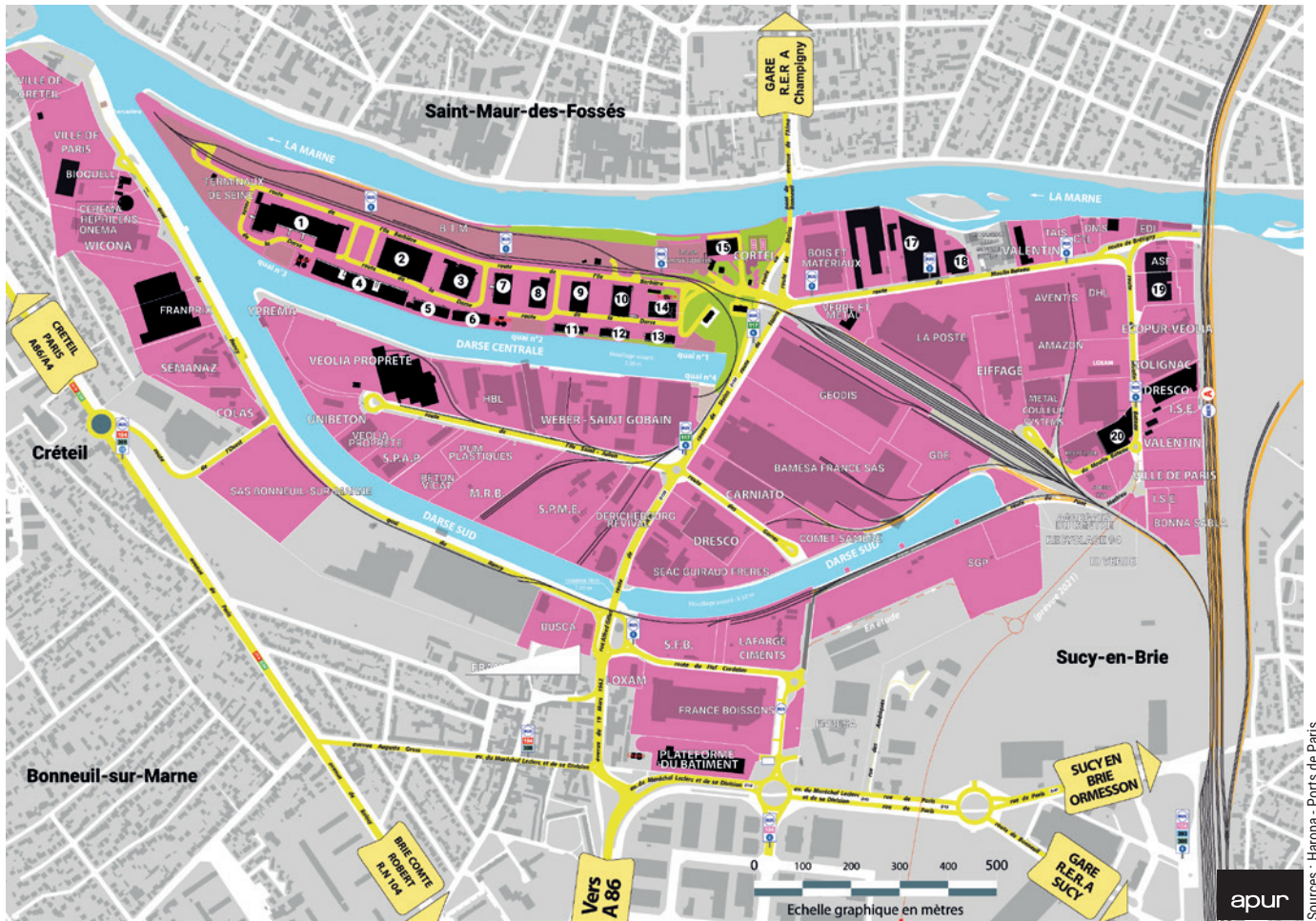
- 1 Houra, Oscaro, Comtrade, Deret
- 2 Sodimo, Scopelec
- 3 Euro Hair, Mbadis, Adn, Biorgania, JRC
- 4 Franco Marocaine, SHS, Canibal, Greenwishes, Kieffer transports, IMB Logistique
- 5 J-Trans, TPGO, Reflex, TMS, Moving Puppet, Fondasol, Demeco, Gevaux, Euphobia
- 6 Adeco, Scheinker, Sobeca
- 7 La Poste, FAM Femina
- 8 SCI des centres de formation transport - logistique, Fructicom, PCE, GN vert, Watelet
- 9 Inter Combustibles, Fast Concept, Bapif, Banque Alimentaire
- 10 Asturienne, ESD, TC Concept
- 11 Alize Création, Urbaser, La Modelise
- 12 Transvin, Wood Ply, Ama Services, Dai, ACMS, Gil automobiles, Mapco
- 13 Transports Granger, Ava Moradia, AGC
- 14 Lyreco, Transvins, Lyreco
- 15 TC Concept, ACR / AUTEK
- 16 MTA, GAD Emballages, Tecnip, LSH, CRC GUY, Dekra



© Apur

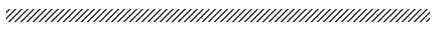
Port de Gennevilliers





Sources : Haropa - Ports de Paris

### PLATEFORME PORTUAIRE DE BONNEUIL-SUR-MARNE



- 1 Asti Europe, Carniato, Deret transport, DLS, Globe Express, Jousse entreprise, PA.ME.CO., Pont-a-Mousson / Saint-Gobain, Sofracal/Sofrapack, steel Renov, TAB Rail Road
- 2 Distribike, Yves-Saint-Laurent
- 3 Yves-Saint-Laurent
- 4 Sanaso, Devies Location, Galeries Lafayette, Transport Suzanne, Verre et Métal, BHM, Ferro France
- 5 Medistock, Valois Transports
- 6 Medistock, Valois Transports
- 7 I.P.S
- 8 Sotrim
- 9 T.S.E France
- 10 Perrenot Distribike
- 11 Devies Location
- 12 T.P.K (Transports Kalmes)
- 13 Preciver Activite Acte
- 14 Capas Vending, P.M.C, Labouriaux Transports
- 15 Pont-a-Mousson / Saint Gobain
- 17 A.L.G Médical, ACR, Ambiance du Monde, Arch Eco, Ateliers sans Frontières, Biomedical Center, Crousty Cash, DKG, D.L.S, Exquiro, Ferbo France SaRL, For All Medical, GP Medical, Laurentis, LW Diffusion, M.Boukacem,M.Dadon, Malheiros SARL, N3M Ravalement, Nemili Medical, Norabat EURL, P.A.D SARL, Referentiels Projet, S.F.P.C.E, SCI du Moulin Bateau, Terronia, Theo Lavère
- 19 ASF, Eiffage TP, RATP, Orange France
- 20 Solignac

■ Bâtiments appartenant au port



Port de Bonneuil-sur-Marne

© Haropa - Ports de Paris - Agnès Janin



Dans le secteur nord, l'implantation du Village olympique en bords de Seine et du Centre aquatique à proximité du canal Saint-Denis offre des opportunités d'utilisation de la voie d'eau à la fois pour la période de chantier mais aussi pendant la durée des Jeux pour le canal Saint-Denis.

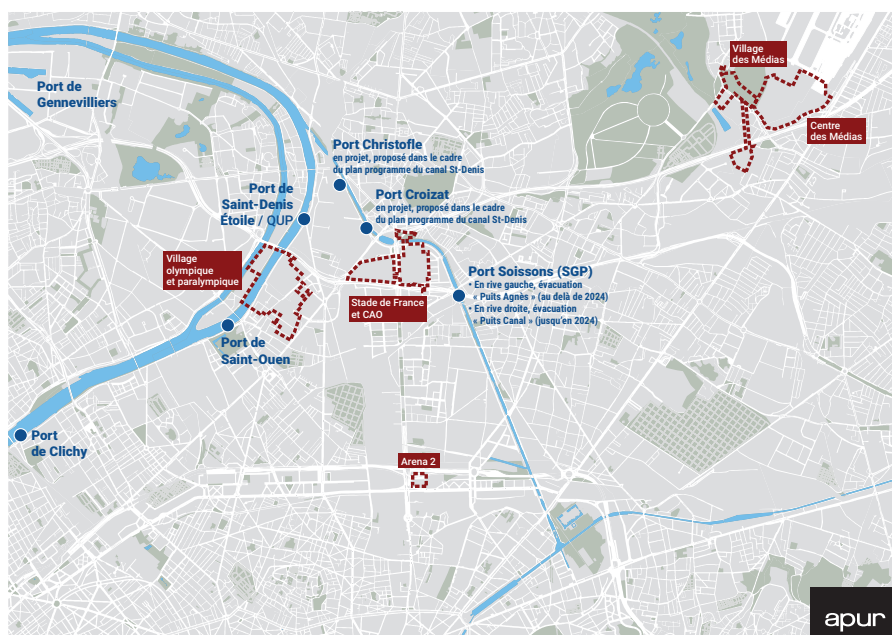
**Sur la Seine**, outre sa proximité avec le port de Gennevilliers, le village est à proximité de **trois ports urbains** :

- **Le Port de Clichy**, à 10 minutes en voiture via les quais de Seine, est d'ores et déjà équipé d'une centrale à béton et d'un quai à usage partagé (QUP).

- **Le port de Saint-Ouen**, situé à 1 km au sud du village est aujourd'hui une estacade appartenant à EDF (AOT avec Haropa) qui servait dans le cadre d'une sous-occupation à l'évacuation des terres des tunneliers de la ligne 14. En 2016-2017, 100 000 tonnes y ont été évacuées. Sa hauteur de quai assez importante favorise plutôt les flux d'évacuation que d'approvisionnement et ne permet qu'à une seule partie d'être exploitable. Cependant, une réflexion est en cours par Haropa afin de récupérer ce port et le transformer éventuellement en QUP. Dans ce cas, une remise en état et une dépollution seraient nécessaires.

- **Enfin, le Port de Saint-Denis Étoile** est situé à moins de 700 m du village. Il est organisé autour de trois activités : un embarcadère pour les bateaux à passagers, une activité industrielle occupée par Cemex granulats et un Quai à Usage Partagé plus au nord. Le QUP, actuellement en fin de travaux, représentait entre 150 000 à 200 000 tonnes d'évacuation et d'apports par an. Ce volume pourrait très largement augmenter et répondre aux besoins des chantiers du village.

Au droit du village, les berges côté Saint-Denis sont gérées par Haropa et les berges côté L'Île-Saint-Denis par VNF.



#### INFRASTRUCTURE FLUVIALE IDENTIFIÉE DANS LE SECTEUR NORD



Port de Clichy

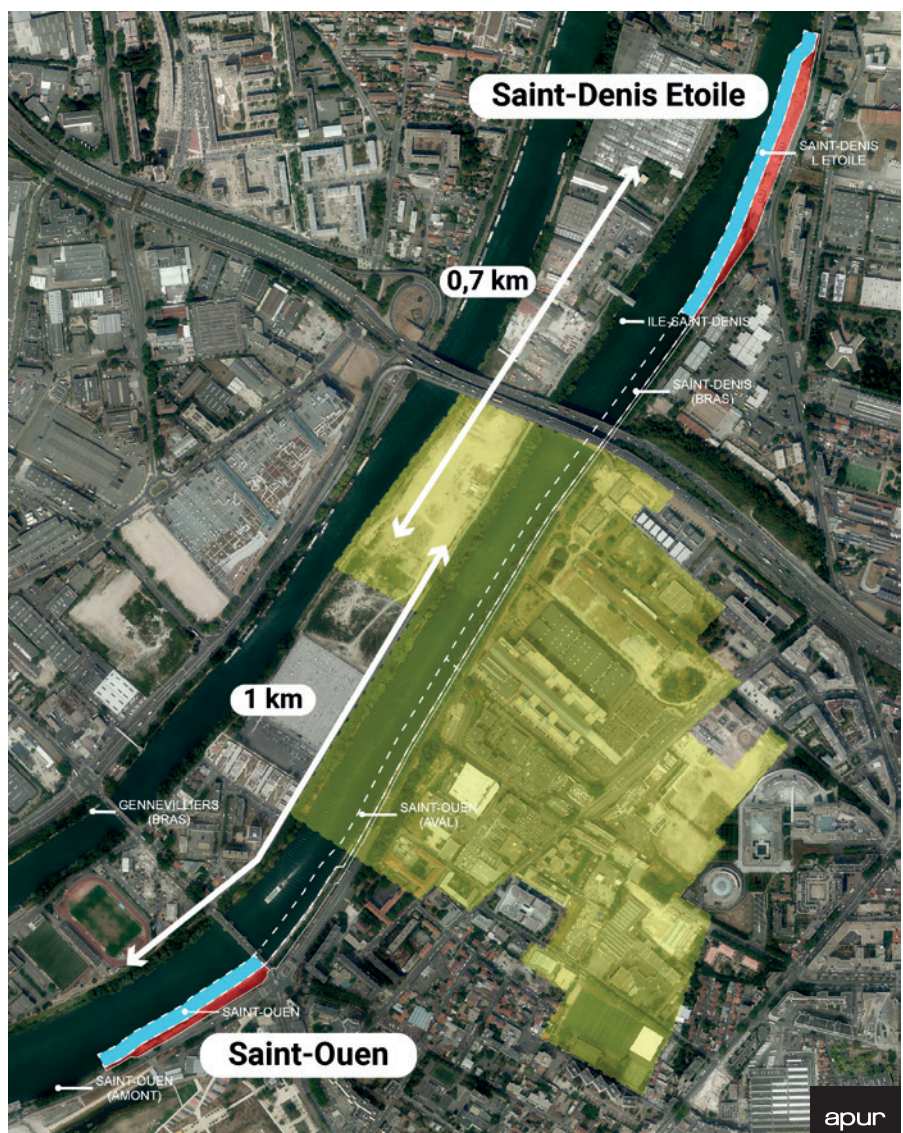
© Apur



Port de Saint-Ouen

© Apur - David Boureau





**PORTS URBAINS À PROXIMITÉ DU VILLAGE OLYMPIQUE**



Estacade sur la Rive gauche, l'Ile-Saint-Denis

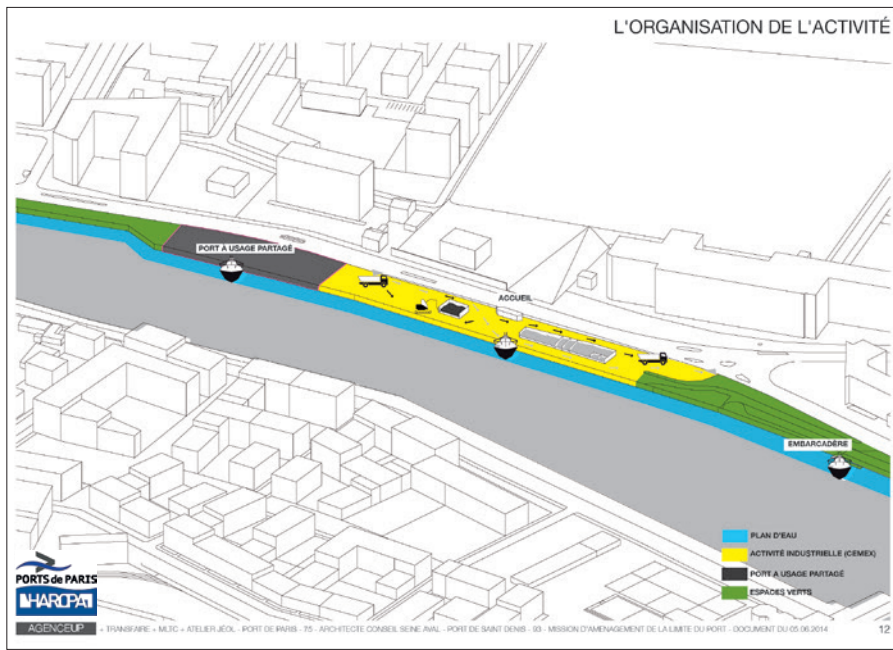
© Apur



Estacade sur la Rive gauche, l'Ile-Saint-Denis

© Apur





Quai à Usage Partagé, port de Saint-Denis Étoile



Activité industrielle Cemex, port de Saint-Denis Étoile à proximité du village olympique



Escale bateaux à passagers, port de Saint-Denis Étoile

Sur le canal Saint-Denis, trois ports pourraient potentiellement être utilisés pour le futur CAO et le Stade de France. Tout d'abord, le port Croizat et le port Christofle, sont deux ports identifiés dans le plan programme du canal Saint-Denis réalisé par l'Apur en 2017 et porté par la Ville de Paris et Plaine Commune, pour l'approvisionnement de matériaux ou l'évacuation des déchets engendrés par la construction du centre aquatique. Inscrits comme port public au schéma directeur des implantations portuaires de la Ville de Paris, ces deux ports sont actuellement non affectés par une activité ou un usage particulier.

À l'amont, au niveau de l'A86, le port de Soissons sera occupé en rive droite et en rive gauche par la SGP jusqu'en 2024. Il sera utilisé entre mi 2018 et mi 2019

pour l'évacuation des déblais de la ligne 16, entre mi 2019 et mi 2020 pour l'évacuation des déblais de la ligne 17 et à partir de 2021 pour la construction des ouvrages gares. Jusqu'en 2024, l'évacuation aura lieu en majeure partie par le puits Agnès situé en rive gauche. Au-delà, seul le puits du canal sera utilisé en rive droite pour les travaux de la ligne 15 prévus à horizon 2030.

Malgré une forte sollicitation des canaux pour les travaux de la SGP, et en regard des calendriers d'évacuation des terres excavées du métro, il semble que d'ici 2024 la totalité des plages horaires ne soient pas utilisées et pourraient donc être mutualisées en partie à l'évacuation des déchets de démolition et livraisons de matériels pour les installations de l'été 2024 (40 bateaux par jour).





Port Christofle

© Apur



Port Christofle

© Apur



Port Christofle

© Apur



Port Croizat, canal Saint-Denis

© Apur

# Les infrastructures ferrées

La métropole du Grand Paris dispose d'un réseau d'infrastructures ferrées maillées pour le transport de marchandises. SNCF Réseau met ainsi à disposition de ses clients des **plateformes d'échange dédiées aux opérations de chargement/déchargement de marchandises entre trains et camions**.

Trois principaux types d'infrastructures de services existent :

- **Les cours de marchandises** permettent le chargement et le déchargement des wagons depuis ou vers un autre mode de transport. Concrètement, ils sont composés d'une ou de plusieurs voies de service sur un site disposant d'un accès routier.
- **Les chantiers de transport combiné**

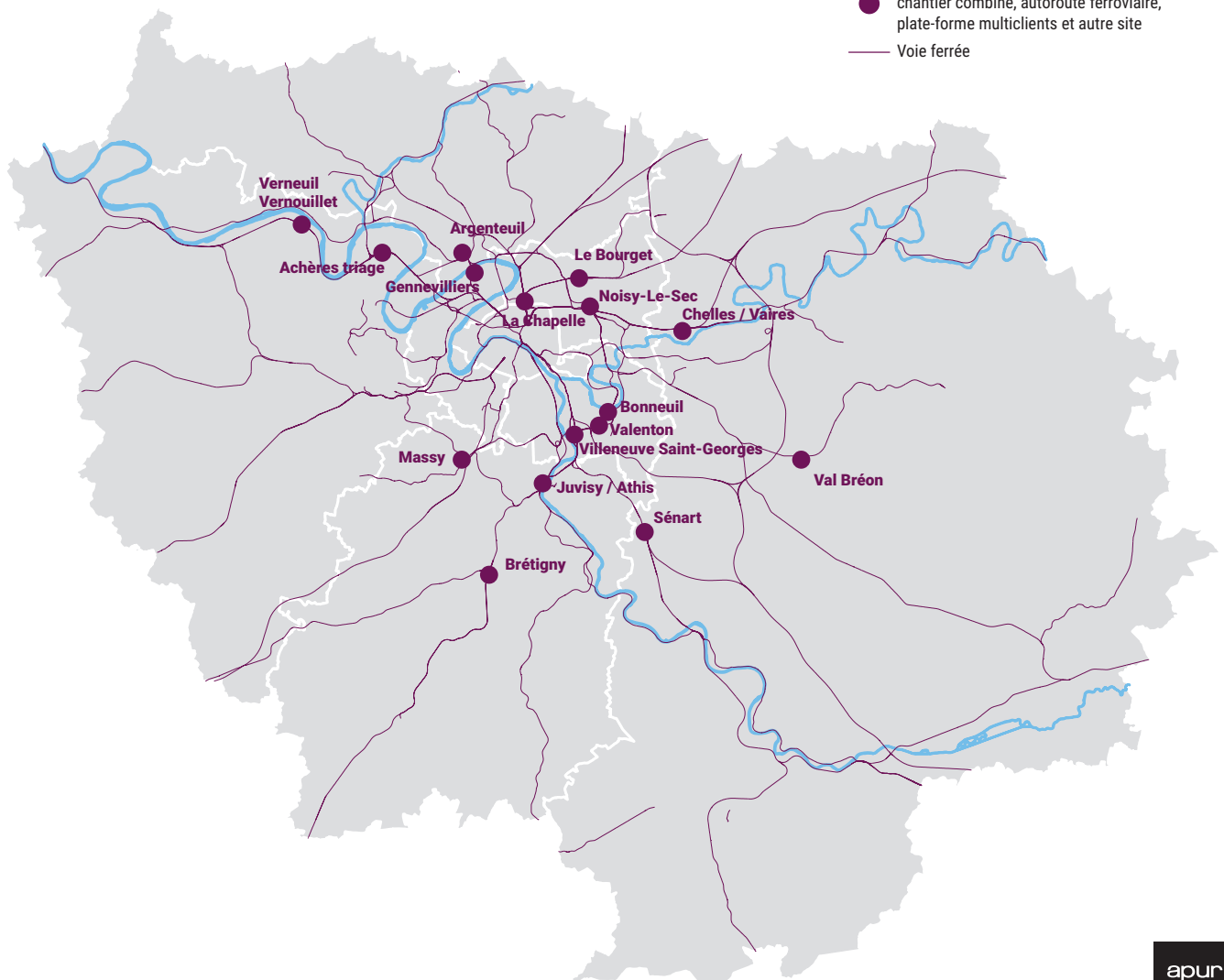
remplissent la même fonction d'intermodalité mais sont spécifiquement réservés au trafic de conteneurs et caisses mobiles. Ces caissons métalliques – ou UTI pour unité de transport intermodal – respectent des dimensions normalisées au plan international pour faciliter les opérations de chargement/déchargement entre les modes maritime, fluvial, ferré et routier.

- **Les gares de triage** sont les lieux où est effectué le tri des wagons entrant dans la composition d'un train de marchandises. Dans les sites de tri à la gravité, les wagons passent par une « bosse de triage » qui les dirige sur la voie correspondant au train de lotissement auxquels ils sont destinés

## SITES FERROVIAIRES EN ILE-DE-FRANCE



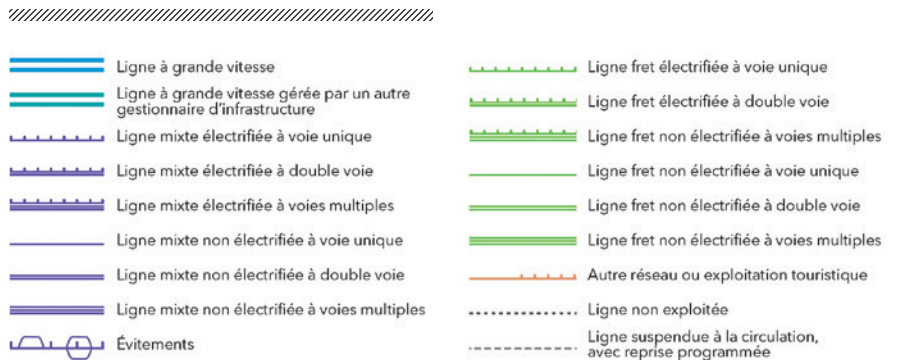
- Site ferroviaire existant :  
chantier combiné, autoroute ferroviaire,  
plate-forme multiclients et autre site
- Voie ferrée





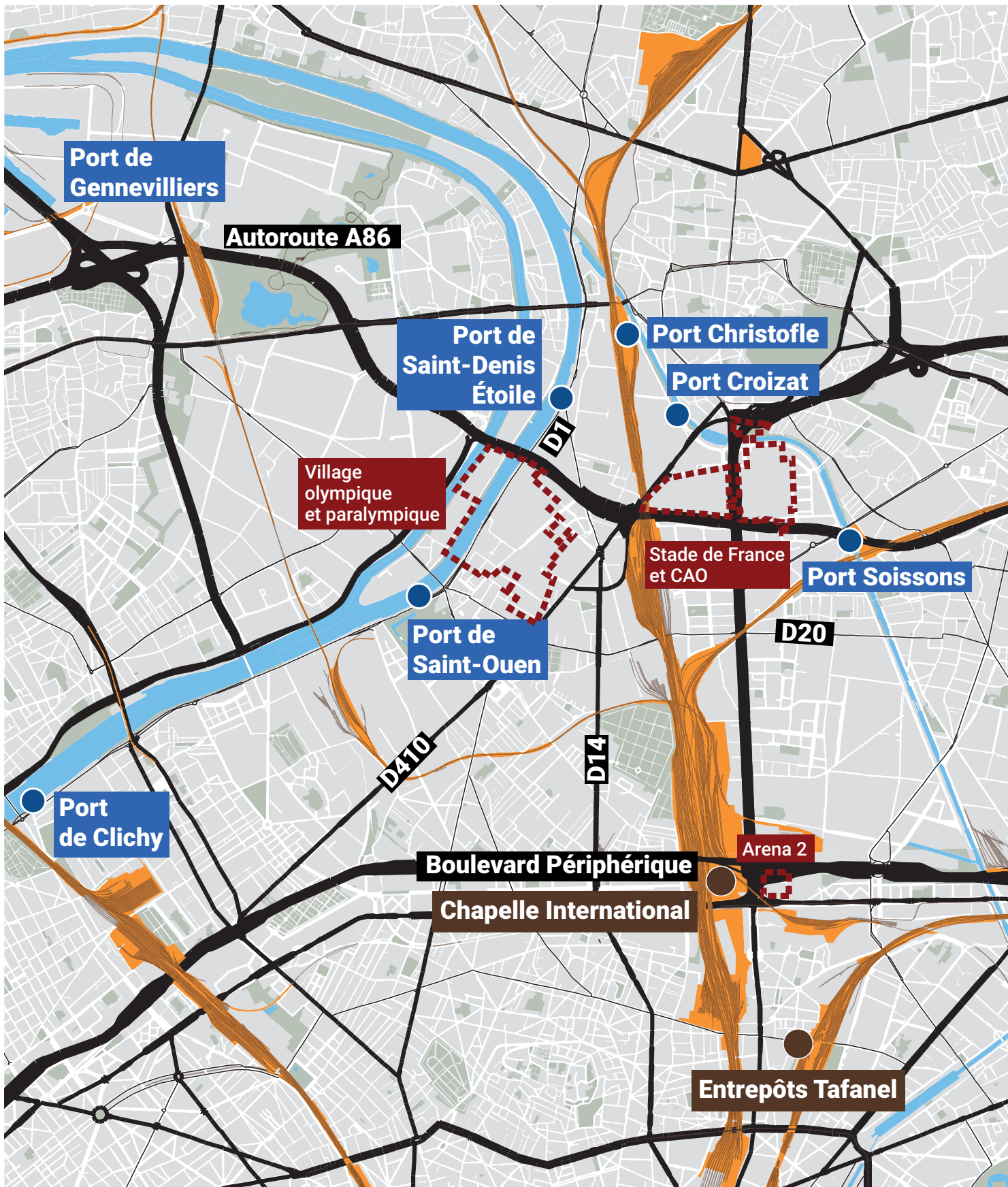


### LE RÉSEAU FERRÉ



Certaines gares ou haltes dépourvues de desserte voyageurs et/ou fret sont représentées à titre indicatif, afin de faciliter la localisation.  
 Sources : Référentiel géographique d'infrastructure (décembre 2017), Gaia voie (juin 2017).  
 Document de référence des gares de voyageurs (service annuel 2018), BD Carthage®, Admin Express®  
 Document non contractuel, situation janvier 2018









## SYNTHÈSE









## 2. UNE ESTIMATION DES BESOINS DE LOGISTIQUE URBAINE DES PROGRAMMES PÉRENNES DURANT LA PHASE CHANTIER





## 2.1

# Concomitance des chantiers de construction dans le secteur nord parisien

## Identification des projets d'aménagements concomitants à proximité des sites JO pérennes

Le secteur nord Parisien rassemble de grands sites olympiques à construire dans un contexte de mutation urbaine importante réalisée depuis plusieurs années et qui se poursuivra au-delà de 2024.

Cette situation particulière a conduit l'Apur à réaliser une base de données projets distinguant les projets réalisés d'ici 2024 et ceux qui seraient construits après les Jeux.

Cette base de données recense les projets urbains, les grands projets d'in-

frastructures routières et le projet du métro du Grand Paris.

### Les opérations d'aménagements à l'horizon 2024

Ce secteur en pleine mutation est au cœur de dynamique de projets importants portés par Plaine Commune, les Villes d'Aubervilliers, de Saint-Denis, de Saint-Ouen, de l'Île Saint-Denis et la Ville de Paris. Ce secteur concerne trois périmètres de projets liés aux Jeux : le village olympique et paralympique, le centre aquatique et l'Arena 2.

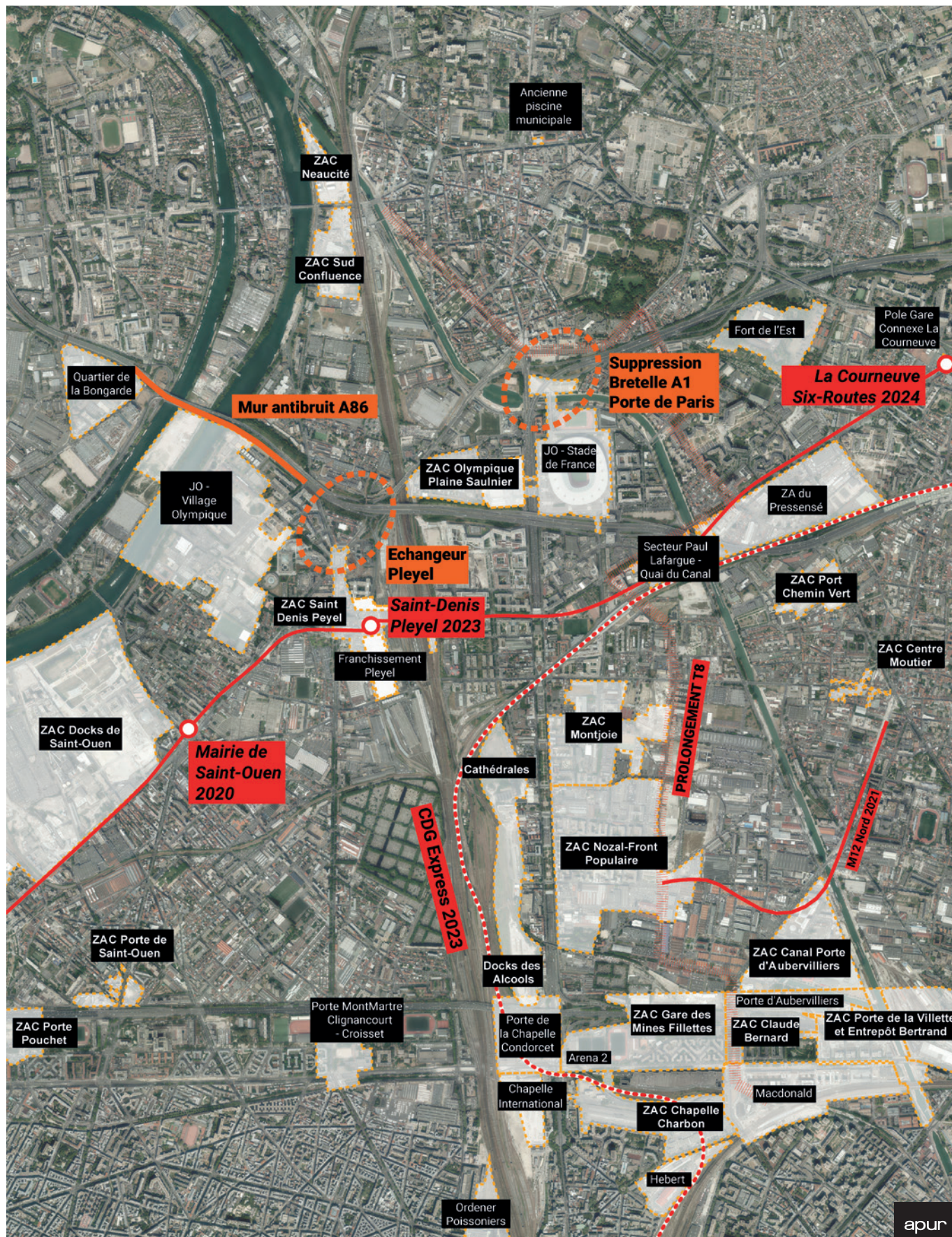
Si de nombreux projets sont déjà bien engagés dans ce secteur (ZAC Néaucité dans sa quasi-totalité, l'Îlot Fertile, Chanel, la rénovation de la Tour Pleyel...), le secteur est encore en grande partie dans une phase chantier à venir. Autour de la porte d'Aubervilliers et au nord de l'A86, un grand nombre de projets sont en phase d'étude (Gare des Mines, Chapelle Charbon phase 2, Hébert, VO).

À l'horizon 2024, le Campus Condorcet sera livré et la ZAC Canal Porte d'Aubervilliers achevée. À proximité de la future Arena 2, le quartier de Chapelle International sera lui aussi complètement terminé tout comme la réhabilitation des docks des Alcools et du projet Cathédrales le long des voies ferrées.





## LES GRANDES OPÉRATIONS D'AMÉNAGEMENTS À L'HORIZON 2024







Vue perspective du village olympique et paralympique avec le stade de France en second plan et la tour Pleyel et le futur hub métro

© Paris 2024 - Luxigon - DPA

Même si une large partie des périmètres des ZAC Montjoie, Nozal-Front Populaire et les Docks de Saint-Ouen sera livrée dès 2024, l'achèvement des travaux sur ces trois secteurs est prévu au-delà de 2025. La transformation importante à échéance des Jeux sera concentrée autour du projet Pleyel. Les chantiers du centre aquatique et du village seront concomitants avec le projet de la future gare du Grand Paris Express, du franchissement des réseaux ferrés et du pôle de développement urbain qui prévoit une programmation mêlant notamment logements, équipements, espaces publics, commerces et bureaux.



Nouveaux logements sur l'Île-Saint-Denis

© Philippon - Kalt Architectes

## Les projets sur les grandes infrastructures routières à horizon 2024

Ils concernent :

- l'installation d'un mur antibruit sur l'A86 au droit du futur village olympique : réalisation prévue en 2021 ;
- la restructuration du carrefour Pleyel/échangeur A86 : réalisation prévue de 2021 à 2023 ;
- la suppression de bretelles et restructuration de la Porte de Paris sur l'A1 : réalisation prévue fin 2023 pour la 1<sup>re</sup> tranche des travaux et réalisation des bretelles définitives en 2025 ;



Futur pont Pleyel - gare du métro du Grand Paris

© Marc Mimram



- la réalisation de la passerelle piétonne sur l'A1 reliant le Stade de France et le CAO en 2023 ;
- la réalisation du pont Pleyel sur le faisceau ferroviaire : réalisation prévue de 2020 à début 2024 ;
- la création d'une nouvelle passerelle-bus sur la Seine dans le village : réalisation prévue en 2022 ;
- le réaménagement de la RD1.

La restructuration de l'échangeur de la porte de Chapelle est de son côté envisagée après les Jeux.

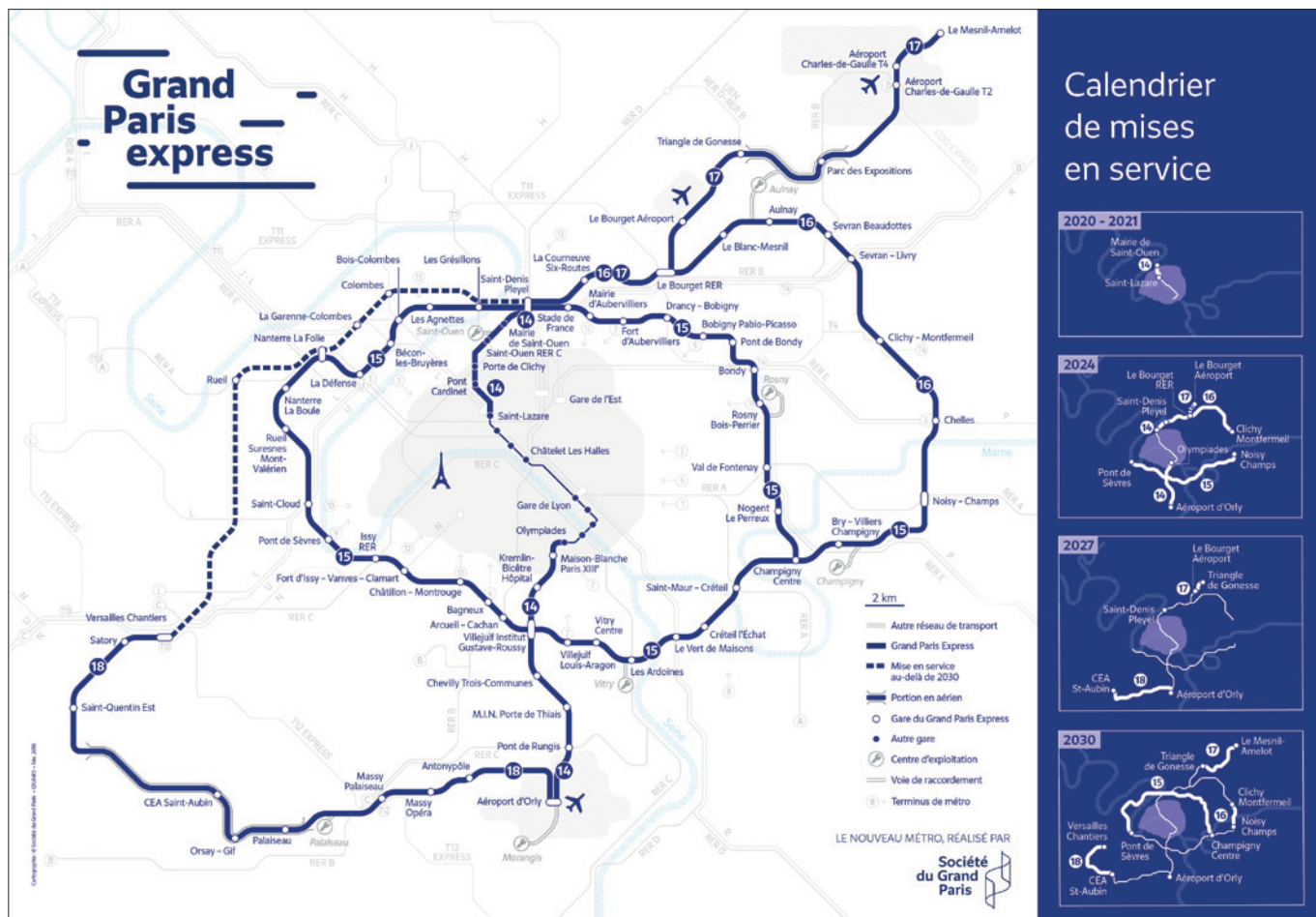
### Les projets de transports en commun à l'horizon 2024

À l'horizon 2024, plusieurs projets de transports en commun sont engagés sur ce secteur. Tout d'abord le prolongement de la ligne 12 du métro, avec la réalisation de deux nouvelles stations Aimé Césaire et Mairie d'Aubervilliers qui sera mis en service en décembre 2021. Ce territoire est également concerné par

les travaux du Grand Paris Express. La Ligne 14, actuellement en travaux sera mise en service dès 2021 jusqu'à la station Mairie de Saint-Ouen. À l'horizon 2024, dans la perspective des Jeux de Paris 2024, la ligne 14 sera prolongée jusqu'à la gare de Saint-Denis Pleyel et les lignes 16 et 17 seront en partie réalisées. Trois nouvelles gares seront donc opérationnelles sur ce territoire : la gare de Saint-Denis-Pleyel en interconnection avec les lignes 13/14/16/17, la Courneuve Six-Routes et la gare Le Bourget RER.

Cette offre de transport pourrait être complétée par le prolongement du T8. Encore à l'étude, sa mise en service dans sa globalité entre Saint-Denis Porte de Paris et Rosa-Parks est envisagée post 2024.

Enfin, la mise en service de CDG express est également prévue pour l'été 2024 ce qui conduit sur ce secteur à une zone de chantier du faisceau ferré et notamment porte de la Chapelle-Stade de France.



# L'évacuation des déblais des chantiers de la SGP par le fer et le fleuve

Porteur de projet : SGP et Haropa

Localisation : Ile-de-France

La construction des infrastructures de transports du Grand Paris Express, constitue pour la Société du Grand Paris (SGP) un véritable défi en termes de conduite des chantiers et tout particulièrement en termes de logistique pour l'évacuation des déblais, avec l'objectif de minimiser les nuisances pour les riverains et les possibles incidences sur l'environnement.

**Les déblais** du Grand Paris Express vont représenter environ **45 Mt** soit l'équivalent de 9000 piscines olympiques, pour moitié provenant du creusement des tunnels, le reste issu de la réalisation des gares, des centres de maintenance, accès de secours, etc.

L'évacuation des déblais va représenter en moyenne **2000 tonnes de matériaux par jour** en moyenne soit l'équivalent **d'une ou deux barges de transport fluvial ou de 75 camions**. Parallèlement, l'approvisionnement nécessaire aux constructions des chantiers représentera quotidiennement environ 400 tonnes de matériaux (armature des tunnels). La SGP a donc anticipé ces contraintes en recensant dès 2011 les sites franciliens disposant des capacités suffisantes pour accueillir et traiter ces déblais et élaborant un schéma directeur d'évacuation de ces déblais. L'un des principaux objectifs stratégiques de ce schéma directeur est de privilégier les modes de transports alternatifs à la route, moins émetteurs de gaz à effet de serre et qui permettent d'évaluer les impacts négatifs liés à l'utilisation des camions (dégradation de la circulation, bruit, poussières, risque...), c'est-à-dire le fleuve et le fer. Une priorité est donnée au transport fluvial. Un dispositif de

bonus-malus a également été introduit dans les marchés de génie civil pour favoriser le fer.

## Le partenariat SGP - HAROPA

Une convention de partenariat relative à la mobilisation des voies d'eau pour faciliter le transport fluvial dans le cadre de la réalisation du Grand Paris Express, a été signée le 4 octobre 2018 par l'État, Ports de Paris, VNF, la Ville de Paris et la SGP.

SGP et HAROPA-Ports de Paris se sont dès 2013 associés pour planifier cette évacuation et optimiser les solutions fluviales et les services portuaires. « Un convoi équivaut à 250 camions, rappelle Florence Castel, directrice de l'ingénierie environnementale de SGP. Il faudra utiliser au maximum le fleuve pour minimiser les nuisances et réduire les coûts d'évacuation et de traitement des déchets. HAROPA nous apporte ses infrastructures portuaires et sa connaissance du transport fluvial mais aussi celle des opérateurs du BTP et des filières d'évacuation, de valorisation, d'élimination ou de traitement des déblais présentes sur les ports de la Région parisienne et de l'axe Seine. »

La convention signée entre la Société du Grand Paris et HAROPA - Ports de Paris a mené à l'inscription, dans le Schéma directeur d'évacuation des déblais de la SGP, de cinq plateformes de transbordement fluvial permettant l'évacuation de plusieurs millions de tonnes de déchets : l'Île Monsieur (92), les Grésillons (92), Aubervilliers Canal-saint-Denis (93), Bondy - Canal de l'Ourcq et les Ardoines (94). Le Schéma directeur d'évacuation des

déblais a été complété en 2017 par un schéma de gestion et de valorisation des déblais.

## Port Seine-Métropole Ouest : pour une économie circulaire du Grand Paris

Implantée sur 100 hectares dans la plaine d'Achères (Yvelines), cette nouvelle plateforme fluviale dédiée au BTP sera centrée sur l'approvisionnement, par voie fluviale, du chantier du Grand Paris en matériaux de construction. Trois défis sont à relever :

- établir une chaîne logistique durable par voie d'eau pour apporter les matériaux sur les chantiers du Grand Paris à l'aller et rapporter les déblais au retour ;
- réaménager la plaine d'Achères de manière qualitative et végétalisée ;
- contribuer au développement économique du territoire (entre 500 et 1000 emplois créés à terme). ■

par SGP et HAROPA

## CHIFFRES CLÉS

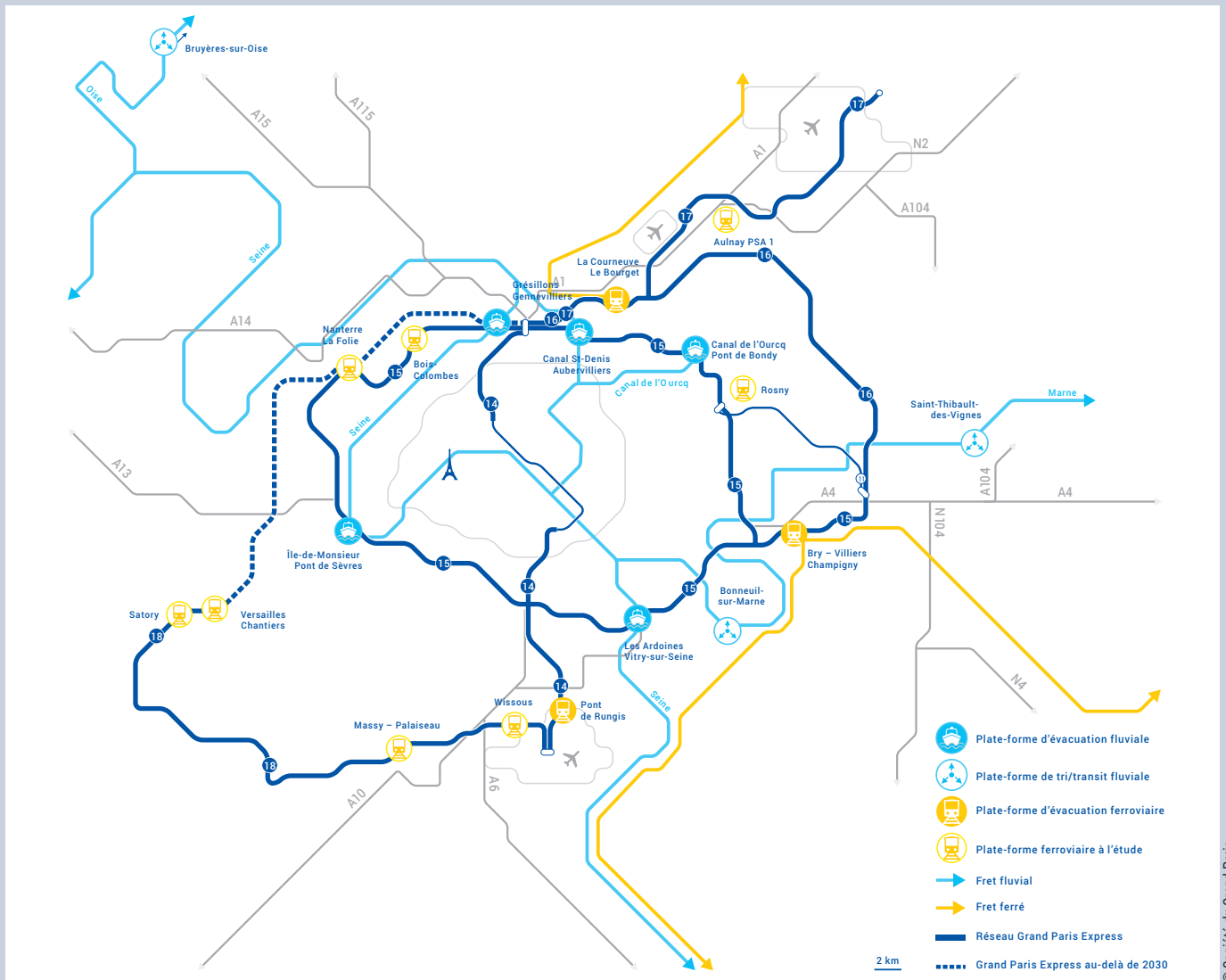
- éviter le passage de 100 000 camions sur les routes ;
- économiser des centaines de milliers de litres de carburant ;
- diminuer de plus d'un million de tonnes les émissions de CO2.





© Matteo Martino

Gare d'Arcueil-Cachan en construction



© Société du Grand Paris







# Phasage, opérations d'aménagement en chantier entre 2021 et 2024

## Opérations d'aménagements en chantier entre 2021 et 2024

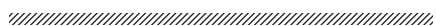
Le récolement des projets environnant le village olympique et l'Arena 2, réalisé en partie avec les services de Plaine Commune, de la Ville de Paris et la SNCF, permet de faire apparaître des temporalités concomitantes dans les projets. Bien qu'une partie des opérations seront livrées, soit à horizon 2021 soit au-delà de 2025, les projets prévus à horizon 2024

se situent en partie à proximité des trois opérations liées aux JOP.

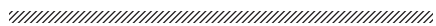
On distingue ainsi deux secteurs « critiques » entre 2021 et 2024 : le secteur du VO/Pleyel/CAO et le secteur Arena 2/porte de la Chapelle.

Les travaux engendrés par la réhabilitation du Stade de France, les démolitions sur la Plaine Saunier sont également à prendre en compte. D'ici 2024, plus d'1 million de m<sup>2</sup> seront réalisés.

### ZOOM SUR LE SECTEUR PLEYEL À L'HORIZON 2024



### ZOOM SUR LE SECTEUR ARENA 2 À L'HORIZON 2024



## 2.2

# Estimations des besoins logistiques en phases démolition et construction

## Estimations des démolitions et programmation des villages, CAO et Arena 2

### Programme de démolition et construction du Village Olympique et Paralympique

Le village olympique et paralympique s'inscrit au cœur du Grand Paris, à proximité du futur hub Pleyel du réseau du Grand Paris Express, du Stade de France et de la future piscine olympique, et dans l'environnement immédiat des bords de Seine.

Il s'articule autour de trois grandes zones sur un périmètre de plus de 50 hectares. La zone internationale (esplanade olympique) d'environ 2 ha est localisée le long de la Seine. La zone résidentielle d'environ 35 ha se développe autour de la Cité du Cinéma et le long de la Seine. Enfin, la zone opérationnelle d'environ 8 ha est située à l'est du village, à proximité immédiate des grandes infrastructures (A1 et A86) reliant le village aux sites de compétition, et notamment au stade de la France et à la future piscine olympique située à moins de 5 minutes du village. La partie développée sur L'Île-Saint-Denis sera reliée à Saint-Denis par la création d'un nouveau franchissement piéton, cycles et bus.

**Près de 78 000 m<sup>2</sup> SDP seront démolis**, en majeure partie localisés au Sud-ouest du VO à Saint-Ouen. Les démolitions ont déjà eu lieu dans l'Ecoquartier de L'Île-Saint-Denis et dans Univer-Seine. La partie sud, occupée en ma-

jeure partie par des locaux d'activités et des bureaux, se verra donc transformée au profit de constructions nouvelles. La halle Maxwell qui accueillera temporairement les espaces d'entraînements des athlètes et les services des délégations sera quant à elle réhabilitée comme la Cité du Cinéma l'a pu l'être par le passé. Le bâtiment Copernic situé dans la zone internationale sera également rénové.

Inscrit dans les dynamiques de projets portés par Plaine Commune, le site en héritage post-olympique permettra au territoire de développer un nouveau quartier mixte en bord de Seine.

En termes d'infrastructures, la création du village permet l'enfouissement des lignes à haute tension de part et d'autre de la Seine ainsi que l'installation d'un mur anti-bruit le long de l'A86 entre L'Île-Saint-Denis et l'échangeur de Pleyel réaménagé.

En termes paysagers, le réaménagement des bords de Seine et la reconquête de ses berges par les piétons t un élément constitutif du village dont la place olympique s'ouvre sur la Seine. En phase post-olympique, la zone opérationnelle du village établie sur des grandes emprises infrastructurelles (site RTE) ou d'équipements vieillissants (lycée professionnel Cachin) mu-tera en intégrant des espaces verts et des programmes rénovés.

### CHIFFRES CLÉS PROGRAMMES DE CONSTRUCTION

#### Pendant les Jeux à l'été 2024

- 17 000 lits pendant les jeux olympiques
- 9 000 lits pendant les jeux paralympiques

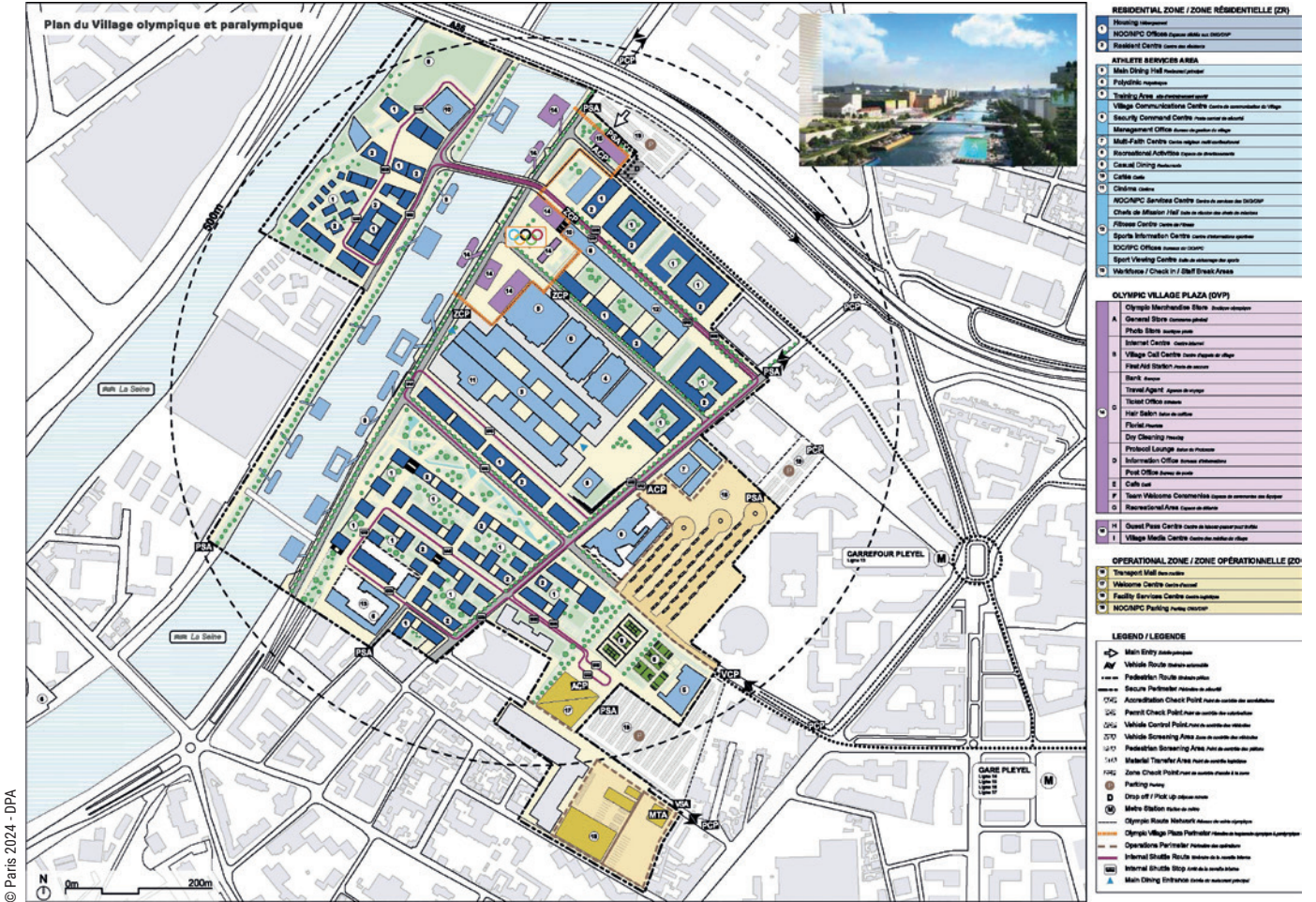
#### Après les jeux, un nouveau quartier mixte démonstrateur de ville résiliente

- 2 200 logements familiaux
- 900 logements étudiants
- 2 hôtels
- 101 000 m<sup>2</sup> de bureaux et activités
- 25 000 m<sup>2</sup> de commerces et activités en rez-de-chaussée
- 1 groupe scolaire
- 1 gymnase

### CHIFFRES CLÉS EXEMPLARITÉ ENVIRONNEMENTALE

- 10 ha d'espaces verts
- 15 m<sup>2</sup> de jardins/terrasses accessibles sur les toits par logement
- 0 rejet d'eau pluviale au réseau
- 0 déchet
- 100 % d'énergies renouvelables
- 100 % de matériaux biosourcés





**PLAN DU VILLAGE OLYMPIQUE ET PARALYMPIQUE**



Vue du village pendant les JO



## LES DÉMOLITIONS ET RÉNOVATIONS DU VILLAGE OLYMPIQUE ET PARALYMPIQUE



- Bâti à conserver
- Bâti à réhabiliter
- Bâti à démolir



Le projet du village, via la charte de développement soutenable élaborée dans le cadre de l'étude urbaine élaborée en phase candidature et la stratégie environnementale définie aujourd'hui par la SOLIDEO, se fixe des niveaux d'exigence environnementale très ambitieux, en termes, de mobilités, de principes constructifs, matériaux, réemploi, de performances énergétiques, de gestion de l'eau, de biodiversité et d'agriculture urbaine notamment.

La SOLIDEO est maître d'ouvrage et l'équipe DPA - La fabrique de la Ville a été retenue pour la maîtrise d'œuvre urbaine du village.

### Programme de démolition et de construction du Cluster des médias

Le site de Dugny - Le Bourget, identifié comme cluster olympique accueillant le Centre principal des médias, les épreuves de tir et de volley-ball, est également un site stratégique du développement urbain de la ville de Dugny.

Pour les Jeux, le programme « socle » du Cluster Olympique est le centre

des médias installé dans le Parc des Expositions du Bourget qui permet à 20 000 journalistes de travailler en simultané. L'ensemble du site existant du PEX permet d'accueillir l'ensemble du centre des médias (presse écrite et TV). Seul le Hall 3 sera démolit et reconstruit : pour passer d'une surface de 12 000 m<sup>2</sup> au sol sur une hauteur de 4,92 m à un nouvel hall 3 de 20 000 m<sup>2</sup> au sol et de 9 m de hauteur.

Le village des médias sera implanté sur la commune de Dugny à proximité immédiate du futur centre des médias. Il sera construit en continuité de la ville existante de Dugny, en direction du parc Georges Valbon et du Bourget sur un foncier appartenant au CD93. La construction de plus de 100 000 m<sup>2</sup> de logements permettra de développer une offre d'hébergement attractive pour une partie des journalistes durant la période des Jeux et correspondre, en période post-olympique, à une offre de logements adaptée aux besoins des populations. Représentant l'équivalent d'un peu plus de 1000 logements, le village des médias correspond ainsi à un programme plus

### CHIFFRES CLÉS PROGRAMMES DE CONSTRUCTION

#### Pendant les Jeux à l'été 2024

- 4 000 lits environ (équipes des médias)

#### Après les Jeux, un nouveau quartier ville – parc

- environ 1 000 logements familiaux
- 1 résidence pour étudiants
- 1 hôtel
- 1 groupe scolaire
- 1 crèche
- 1 gymnase
- des activités économiques construites post JO
- la rénovation du parc des sports du Bourget
- la création d'un pôle espoir paralympique



### CHIFFRES CLÉS EXEMPLARITÉ ENVIRONNEMENTALE

- 13 ha d'extension du Parc Georges Valbon (renaturation du terrain des Essences)
- Rénovation des bassins
- Grandes promenades et continuités écologiques
- 0 déchet

mesuré de logements qu'un village olympique pour une ville de la taille de Dugny.

En héritage post-olympique, le village des médias constituera un nouveau quartier, essentiellement résidentiel. Il devrait comprendre environ 1 000 logements familiaux, des équipements (une école, un gymnase, une crèche) et des commerces et services de proximité.

Ce projet participera également à son désenclavement en constituant une continuité urbaine entre la gare du T11 Express, le centre-ville de Dugny et la ville du Bourget. Le projet renouvelle le rapport entre la ville et les parcs, notamment par le traitement de la lisière entre l'Aire des Vents et le nouveau quartier, dédiée à des fonctions récréatives de proximité. Il laissera un héritage urbain et paysager important aux habitants : un nouveau quartier à Dugny, une extension du parc Georges Valbon, un ensemble d'espaces publics retissant des liens entre les villes, le parc Georges Valbon et les gares, ainsi qu'un parc sportif et scolaire rénové

au Bourget.

La SOLIDEO est maître d'ouvrage du village des médias.

L'EPT Terres d'Envol et la ville du Bourget ont souhaité saisir l'opportunité des Jeux et de l'implantation du site de compétition de volleyball pour rénover et désenclaver le parc des Sports. Un mail ainsi qu'une nouvelle passerelle sur l'autoroute A1 permettront de relier le Bourget et Dugny ainsi que le parc Georges Valbon. La restructuration prévoit la démolition de l'Ecole Élémentaire Jean-Jaurès, de la piscine du Bourget désuète, du gymnase Raoul Clerget et le Bourget Tennis Club, tous reconstruits. Enfin, le Cerema quitte ce site pour regrouper l'ensemble de ses services, les locaux seront démolis.

**L'ensemble des démolitions est estimée à 45 000 m<sup>2</sup>.**

### LES DÉMOLITIONS POUR LE VILLAGE DES MÉDIAS ET LE CENTRE DES MÉDIAS

- Bâti à conserver
- Bâti à démolir







© Paris 2024 - Luxigon - DVK - Horoma

Plan du Cluster Dugny Le Bourget du dossier de candidature (depuis le site de volleyball est décalé au sud de l'A1)



© Paris 2024 - Apur



### Programmation de démolition et de construction de l'Arena 2

L'Arena 2, située porte de la Chapelle à proximité du métro Ligne 12, s'inscrit dans un grand projet de mutation urbaine de ce secteur.

Le projet prévoit une réorganisation des terrains de sport de plein air en lien avec le projet urbain.

**Les démolitions nécessaires concernent 25 000 m<sup>2</sup> de SDP** (un parking en superstructure et une station-service).

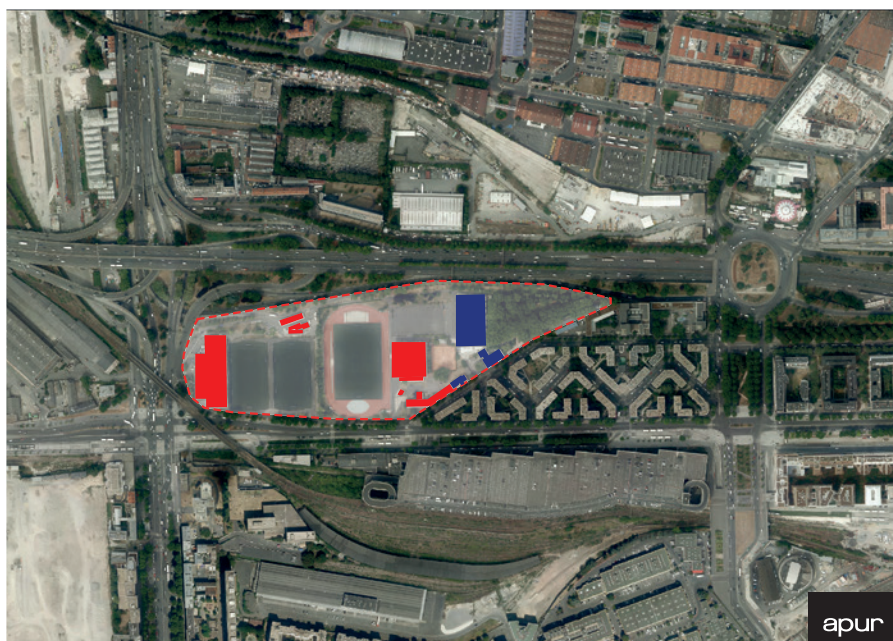
**En termes de programmation**, le projet comprend la réalisation d'une Arena de 7 000 places polyvalente, un gymnase, un futsal, une salle annexe, un espace logistique à l'étude en sous-sol mutualisé avec un parking.

Le projet d'Arena 2 localisé à l'est de la Porte de la Chapelle est sous maîtrise d'ouvrage Ville de Paris et est considéré comme un projet planifié indépendamment des Jeux. Il accueillera pendant la période des Jeux les épreuves de badminton. En héritage post-olympique, cette Arena permettra d'accueillir à la fois des clubs et des activités sportives locales et des événements culturels. Le développement d'un espace logistique en sous-sol pourrait constituer un plus en héritage.



© Apur - Air Images - Luxigon

L'Arena 2 porte de la Chapelle



© Interatlant

apur

### LES DÉMOLITIONS ARENA 2 - PORTE DE LA CHAPELLE



- Bâti à conserver
- Bâti à démolir



## Programme de démolition et de construction du CAO/ Plaine Saulnier

Unique équipement de compétition construit spécifiquement pour les Jeux, le Centre aquatique regroupera les épreuves de natation, plongeon et water-polo. Une partie des équipements seront des installations temporaires, et une partie pérenne restera en héritage post-olympique et s'inscrira à terme dans un nouveau quartier mixte qui fera le lien entre le centre historique de Saint-Denis et le nouveau pôle d'affaires de la plaine.

Propriété de la Ville de Paris et occupé par ENGIE, la démolition de 60 000 m<sup>2</sup> SDP permettra d'accueillir ces installations temporaires et pérennes nécessaires aux Jeux. À la suite des épreuves paralympiques, le site sera transformé

pour y développer le projet urbain de la Plaine Saulnier porté par la MGP et Plaine Commune. La programmation prévoit notamment la création de nouveaux logements et bureaux.

Le centre aquatique temporaire comprend un bassin de compétition de 50 m et des gradins d'une capacité de 15 000 places ainsi que trois bassins d'échauffements provisoires.

Les équipements pérennes qui resteront après les Jeux comprennent un bassin de 50 m, un bassin de plongeon de 25 m et des gradins pouvant accueillir 2 500 personnes.

La Métropole du Grand Paris, maître d'ouvrage, a retenu le 23 novembre trois équipes finalistes pour le marché de conception, construction et exploitation du grand site sportif de la Plaine Saulnier et du franchissement piéton-

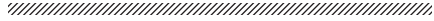


© Paris 2024 - Luxigon

Le futur centre aquatique olympique relié au Stade de France par une nouvelle passerelle



## LES DÉMOLITIONS DU SITE DE LA PLAINE SAULNIER



- Bâti à conserver
- Bâti à démolir



nier le reliant au Stade de France. Les trois équipes devront présenter leurs offres au printemps 2019 pour un choix prévu à la fin de l'année 2019. Chaque groupement est admis à présenter jusqu'à deux offres chacun comme le prévoit le règlement de la consultation. Les 3 groupements sont :

- **Bouygues Bâtiment** Ile-de-France avec ADL Action Développement Loisir « Espace Récréa », Fin-Partner 1, Marc Mimram Architecture & Associés, Atelier 2/3/4/et Venhoeven CS, Inex, Schlaich Bergermann Partner, Marc Mimram Ingénierie, Inddigo, Peutz & Associés et Mazet & Associés, Bouygues Travaux Publics et Dalkia
- **Opalia** (équipements sports et loisirs) avec Jacques Rougerie Architectes Associés, Mad Office Limited, Octant Architecture et Phileas Atelier d'Architecture, Ingerop Conseil & Ingénierie, Soja Ingénierie, Demathieu & Bard Construction, Legendre Project, Demathieu & Bard Immobilier
- **Vinci Construction** France avec Cofely Finance & Investissement, Engie Cofely, UCPA Sport Loisirs, ADIM Paris Ile-de-France, MVRDV BV, BVL

Architecture, Explorations Architecture, Chabanne + Partenaire, Dietmar Feichtinger Architectes, Agence TER, Artelia Bâtiment & Industrie, Oasiis, Berim, EGIS, EODD Ingénieurs Conseils, Structures Ile-de-France, Structure Engineering, Tractebel Engineering et Lamoureux Acoustics, Campenon Bernard Construction, Chantiers Modernes Construction, Axima Concept et Ineo Tertiaire IDF.

Par ailleurs, le site du CAO et le Stade de France seront reliés par une passerelle au-dessus de l'autoroute A1. Le Stade de France qui accueillera les épreuves d'Athlétisme et les cérémonies d'ouverture et de clôture sera quant à lui rénové.

# Estimation des besoins en termes de logistique durant la phase de chantier des programmes pérennes

## Méthodologie et hypothèses retenues

Afin d'estimer les flux générés par les chantiers des sites olympiques, le chantier a été divisé en 4 phases : démolition, terrassement, réalisation du gros œuvre, puis du second œuvre. Chacune de ces phases est traitée avec une méthode et des hypothèses qui lui sont propres.

### → Démolition

Pour estimer les déchets produits par la démolition des bâtiments présents actuellement sur les sites à construire, les surfaces suivantes fournies par la SOLIDEO ont été prises en compte.

### SURFACES À DÉMOLIR SUR LES SITES OLYMPIQUES

	SDP bâtiments démolis
Village Olympique et Paralympique	78 000 m <sup>2</sup>
Cluster des Médias	45 000 m <sup>2</sup>
Centre Aquatique Olympique	60 000 m <sup>2</sup>
Arena 2	25 000 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>208 000 m<sup>2</sup></b>

Source : Solidéo

Puis à l'aide de valeurs issues d'études conduites par l'ADEME (Guide Estimation de la production de déchets de bâtiment, valeurs 2016), on peut en déduire le tonnage de déchets à évacuer du site, à partir de ratios statistiques de volumes générés par surface à démolir. **1**

Les ratios nous conduisent à 123 kg tonnes (environ 8800 bennes) de déchets pour le Village olympique, 70,8 kt (environ 5000 bennes) pour le Cluster des Médias et 94,4 kt (environ 6700 bennes) pour le Centre aquatique.

### → Terrassement

Un des objectifs de Paris 2024 en termes de performance environnementale étant le réemploi des terres sur les chantiers, l'hypothèse retenue pour cette phase est que tous les remblais nécessaires aux constructions sont faits à partir de matériaux déblayés sur le site. **2**

À partir du volume restant à évacuer ou acheminer sur le site, on estime un nombre de camions correspondant. On utilise pour cela des valeurs issues de plusieurs retours d'expérience sur des opérations d'aménagement récentes (Clichy Batignolles, Masséna-Bruneau). L'analyse des nombres de camions qui ont été nécessaires pour le terrassement lors de ces opérations nous permet d'estimer le nombre de camions qui seront nécessaires au déplacement des volumes terrassés :

**Ratio utilisé : 0,075 camion/m<sup>3</sup>**

### 1 TONNAGE DE DÉCHETS PAR SURFACE DÉMOLIE

	Déchets générés (tonne/m <sup>2</sup> SHOB)	Ratio SHOB/SHON utilisé	Charge utile d'une benne (tonne)
Démolition Bureaux	1,07	1,47	14
Démolition Entrepôts	1,07	1,47	14
Réhabilitation Halle	0,005	1	14

Source : OPTIGEDE (ADEME)

### 2 BILAN DES VOLUMES DE TERRE DÉBLAYÉE/REMBLAYÉE

Volumes (m <sup>3</sup> )	Déblais	Déblais réutilisables	Remblais	Différence	A déplacer
Village Olympique et Paralympique	467 000	350 250	35 100	315 150	431 900
Cluster des Médias	463 000	436 220	72 000	364 220	391 000
Centre Aquatique Olympique	72 000	38 500	90 000	- 51 500	51 500

Source : Solidéo



→ **Réalisation du gros œuvre**

Il s'agit pour cette partie d'estimer les flux de camions générés par la construction de la structure des nouveaux bâtiments. Pour cela, on différencie les scénarios avec construction tout en béton, ou contenant une part de bois.

- Dans le cas 100 % béton, on estime le nombre de camions-toupiés, de poids lourds et de véhicules légers (3,5 t) nécessaires à la réalisation du gros-œuvre. Les valeurs utilisées nous ont été communiquées par Bouygues/Elan. **3**

Ces hypothèses ne concernent que les besoins en béton et en armatures. Les autres activités, plus difficiles à évaluer, ne sont donc pas prises en compte dans le calcul.

- Dans le cas d'une construction contenant une part de bois, on fait l'hypothèse suivante : l'utilisation du bois réduit le nombre de toupiés béton, mais pas le nombre de poids lourds ni celui de VUL. Les retours d'expérience de constructions en bois fournis par le Comité National pour le Développement du Bois donnent les ratios suivants élaborés à partir de bâtiment de **20 logements** à ossature 100 % bois avec chape béton, en préfabrication 2 dimensions :

**Ratio utilisé :**  
**0,0110 camion/m<sup>2</sup>SHON construit**

Ce nombre de camions est donc à ajouter au nombre de PL et VUL que l'on conserve du scénario béton.

Pour des constructions plus importantes, les retours d'expérience de Bouygues/Elan sur des bâtiments de **50 logements** avec structure bois + métal et noyau béton armé permettent d'obtenir les ratios suivants. **4**

**Ratio final utilisé :**  
**0,0104 camion/m<sup>2</sup>SHON construit**  
**+ 7,3\*10<sup>-5</sup> toupie/m<sup>2</sup>SHON construit**

Ces valeurs ont été obtenues à partir de logements de type T3 de 90 m<sup>2</sup> en moyenne. Elles peuvent varier en fonction de la taille des logements.

De même, ces hypothèses ne concernent que les besoins en bois, béton et en armature. Les autres activités, plus difficiles à évaluer, ne sont donc pas prises en compte dans le calcul.

→ **Réalisation du second-œuvre**

L'hypothèse majeure concernant la réalisation des opérations de second-œuvre est que tous les éléments à apporter seront transportés sur des palettes de transports. Pour le calcul, on utilise des palettes standards (EUR EPAL) et on obtient, à partir des retours d'expérience des opérations d'aménagements citées plus haut le bilan suivant :

**Ratio utilisé : 0.4 palette/m<sup>2</sup>SHON/an.**

Ces palettes sont ensuite supposées transporter 1,5 tonne chacune et être réparties à 70 % dans des PL 26 tonnes (charge utile : 14 t) et à 30 % dans des VUL de charge utile 3,5 tonnes, avec un taux de remplissage de 70 %.

→ **Calendrier des opérations**

Pour estimer ensuite les flux quotidiens générés par ces chantiers, il convient ensuite de définir le nombre de jours sur lesquels chacune des 4 phases va s'étaler. Pour cela, on découpe les opérations par lots et on réalise le calendrier des opérations par lots.

**3 RATIOS UTILISÉS POUR LE CALCUL DES FLUX EN PHASE GROS-ŒUVRE, HYPOTHÈSE 100 % BÉTON**

Besoins en Béton (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construit)	Besoins en armatures métal pour béton (kg/m <sup>3</sup> )	Charge utile en armatures d'un camion (tonnes)	Capacité d'une toupie béton (m <sup>3</sup> )
0,35	55	4	8

Source : Bouygues/Elan

**4 RATIOS UTILISÉS POUR LE CALCUL DES FLUX EN PHASE GROS-ŒUVRE, HYPOTHÈSE STRUCTURE BOIS ET NOYAU BÉTON**

Besoin en bois (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> SHON)	Transport bois (m <sup>3</sup> / Camion)	Besoin en béton (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> SHON)	Capacité toupie (m <sup>3</sup> )	Besoin en armatures métal pour béton (kg/m <sup>3</sup> )	Besoin en métal pour structure (kg/m <sup>2</sup> SHON)	Transport métal (Tonne/camion)
0,258	35	0,0613	8	55	8,913	4

Source : Bouygues/Elan

## Village olympique et paralympique

### → Calendrier des opérations

En première approche, la réalisation de l'ensemble du Village a été imaginée en 7 lots + réhabilitation de la halle Maxwell, avec pour chaque lot la phase de terrassement, de gros-œuvre (GO) et de second-œuvre (SO). **5**

### → Résultats en hypothèse 100 % béton

À partir des hypothèses et valeurs présentées précédemment, on obtient les résultats suivants pour le nombre de mouvements de camions (un mouvement = une entrée ou une sortie de chantier). **6**

La répartition des mouvements de véhicules est la suivante. **7**

### → Résultats en hypothèse bois

À partir des hypothèses et valeurs présentées précédemment, et en considérant des logements de type T3 avec structure bois + noyau béton, on obtient. **8 9**

#### **6** VILLAGE OLYMPIQUE ET PARALYMPIQUE, ESTIMATION DES FLUX DE CHANTIER, HYPOTHÈSE 100 % BÉTON

Année	2020	2021	2022	2023
Mouvements de VUL	0	700	4 766	58 266
Mouvements de PL (camions + toupies + bennes)	5010	63 716	43 326	37 098

Source : Apur

#### **8** VILLAGE OLYMPIQUE ET PARALYMPIQUE, ESTIMATION DES FLUX DE CHANTIER, HYPOTHÈSE STRUCTURE BOIS ET NOYAU BÉTON

Année	2020	2021	2022	2023
Mouvements de VUL	0	700	4 766	58 266
Mouvements de PL (camions + toupies + bennes)	5010	62 550	26 279	34 801

Source : Apur

#### **5** VILLAGE OLYMPIQUE ET PARALYMPIQUE

Retroplanning approximatif	Surface SHON		Total (jours de travail)	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Bureaux	38000	Démolition	60		20	40			
Entrepôts	40000	Démolition	60		20	40			
Réhabilitation halle Maxwell	14300	Second œuvre	120			60	60		
lot1	148 100	Terrassement	80			80			
		Gros œuvre	260			20	240		
		Second œuvre	260				20	240	
lot2	100 900	Terrassement	80			80			
		Gros œuvre	260			20	240		
		Second œuvre	260				20	240	
lot3	22 100	Terrassement	60				60		
		Gros œuvre	210				180	30	
		Second œuvre	210					210	
lot4	9 000	Terrassement	40				40		
		Gros œuvre	120					120	
		Second œuvre	120					120	
lot5	20 700	Terrassement	60				60		
		Gros œuvre	210				180	30	
		Second œuvre	210					210	
lot6	9 100	Terrassement	40				40		
		Gros œuvre	120					120	
		Second œuvre	120					120	
lot7	3 800	Terrassement	40				40		
		Gros œuvre	120					120	
		Second œuvre	120					120	
<b>Total Construit</b>	<b>313 700</b>								

Source : Apur



**10 VILLAGE DES MÉDIAS**

Retroplanning approximatif	Surface SHON		Total (jours de travail)	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Bureaux	35 000	Démolition	60		20	40			
Entrepôts	10 000	Démolition	60		20	40			
Logements	103 510	Terrassement	80			80			
		Gros œuvre	260			20	240		
		Second œuvre	260				20	240	
Bureaux	7 520	Terrassement	80			80			
		Gros œuvre	260			20	240		
		Second œuvre	260				20	240	
Commerces services	1 907	Terrassement	60				60		
		Gros œuvre	210				180	30	
		Second œuvre	210					210	
Equipements	7 263	Terrassement	40				40		
		Gros œuvre	120					120	
		Second œuvre	120					120	
<b>Total Construit</b>	<b>120 200</b>								

Source : Apur

**11 VILLAGE DES MÉDIAS, ESTIMATION DES FLUX DE CHANTIER, HYPOTHÈSE 100 % BÉTON**

Année	2020	2021	2022	2023
Mouvements de VUL	0	0	1 813	22 791
Mouvements de PL (camions + toupies + bennes)	2 604	60 212	15 645	13 979

Source : Apur

**13 VILLAGE DES MÉDIAS, ESTIMATION DES FLUX DE CHANTIER, HYPOTHÈSE STRUCTURE BOIS ET NOYAU BÉTON**

Année	2020	2021	2022	2023
Mouvements de VUL	0	0	1 813	22 791
Mouvements de PL (camions + toupies + bennes)	2 604	59 692	9 302	13 520

Source : Apur

**Le village des médias**

→ **Calendrier des opérations**

De même, on a séparé la construction du village des médias en 4 lots, en supposant le calendrier suivant. **10**

→ **Résultats en hypothèse 100 % béton**

À partir des hypothèses et valeurs présentées précédemment, on obtient les résultats suivants pour le nombre de mouvements de camions (un mouvement = une entrée ou une sortie de chantier). **11**

La répartition des mouvements de véhicules est la suivante. **12**

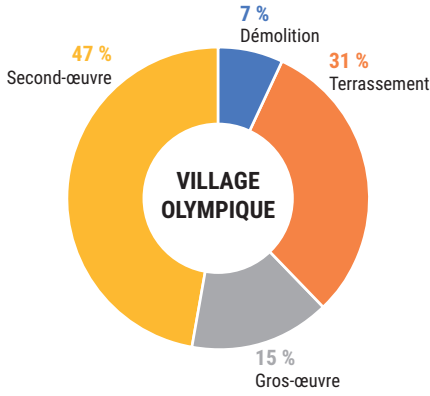
→ **Résultats en hypothèse bois**

À partir des hypothèses et valeurs présentées précédemment, et en considérant des logements de type T3 avec structure bois + noyau béton, on obtient. **13 14**

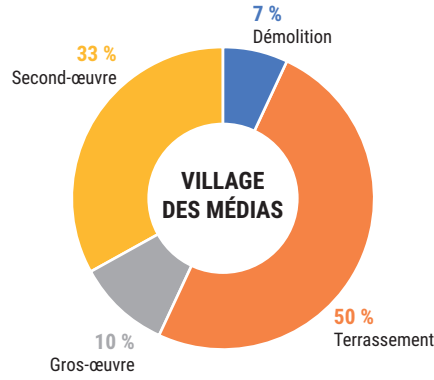
**Conséquences sur le réseau routier**

En raison des nombreux projets concomitants aux chantiers des sites olympiques, il est possible d'identifier les nœuds de circulation, et ainsi cartographier les zones problématiques si aucune mesure n'est faite pour limiter les flux de véhicules.

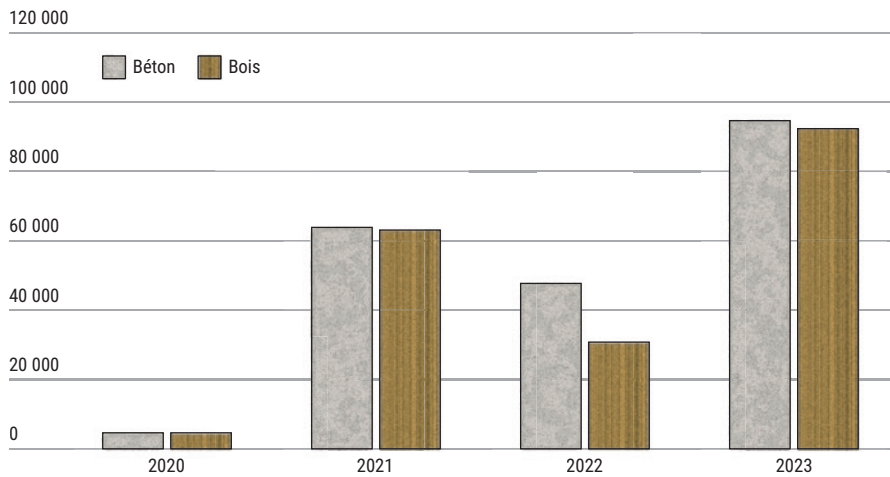
**7 RÉPARTITION DES MOUVEMENTS DE CAMIONS ESTIMÉS, HYPOTHÈSE 100 % BÉTON**



**12 RÉPARTITION DES MOUVEMENTS DE CAMIONS ESTIMÉS, HYPOTHÈSE 100 % BÉTON**

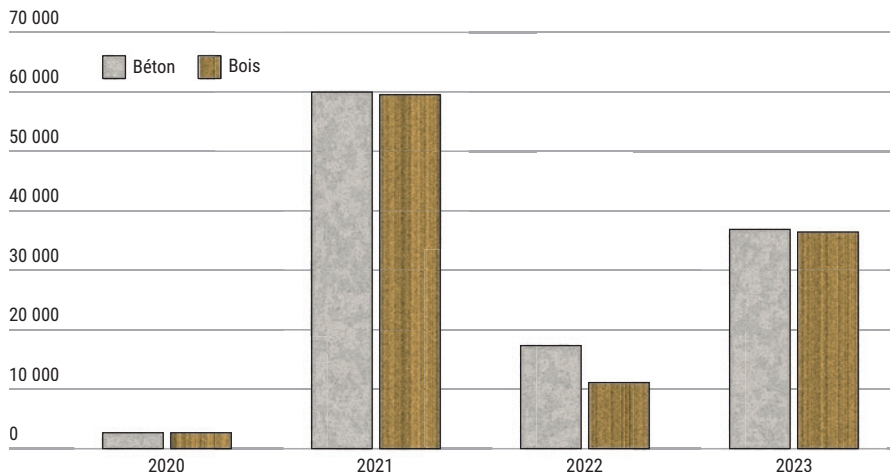


**9 NOMBRE DE MOUVEMENTS DE CAMIONS – VILLAGE OLYMPIQUE ET PARALYMPIQUE \***



Sources : Apur

**14 NOMBRE DE MOUVEMENTS DE CAMIONS – VILLAGE DES MÉDIAS \***

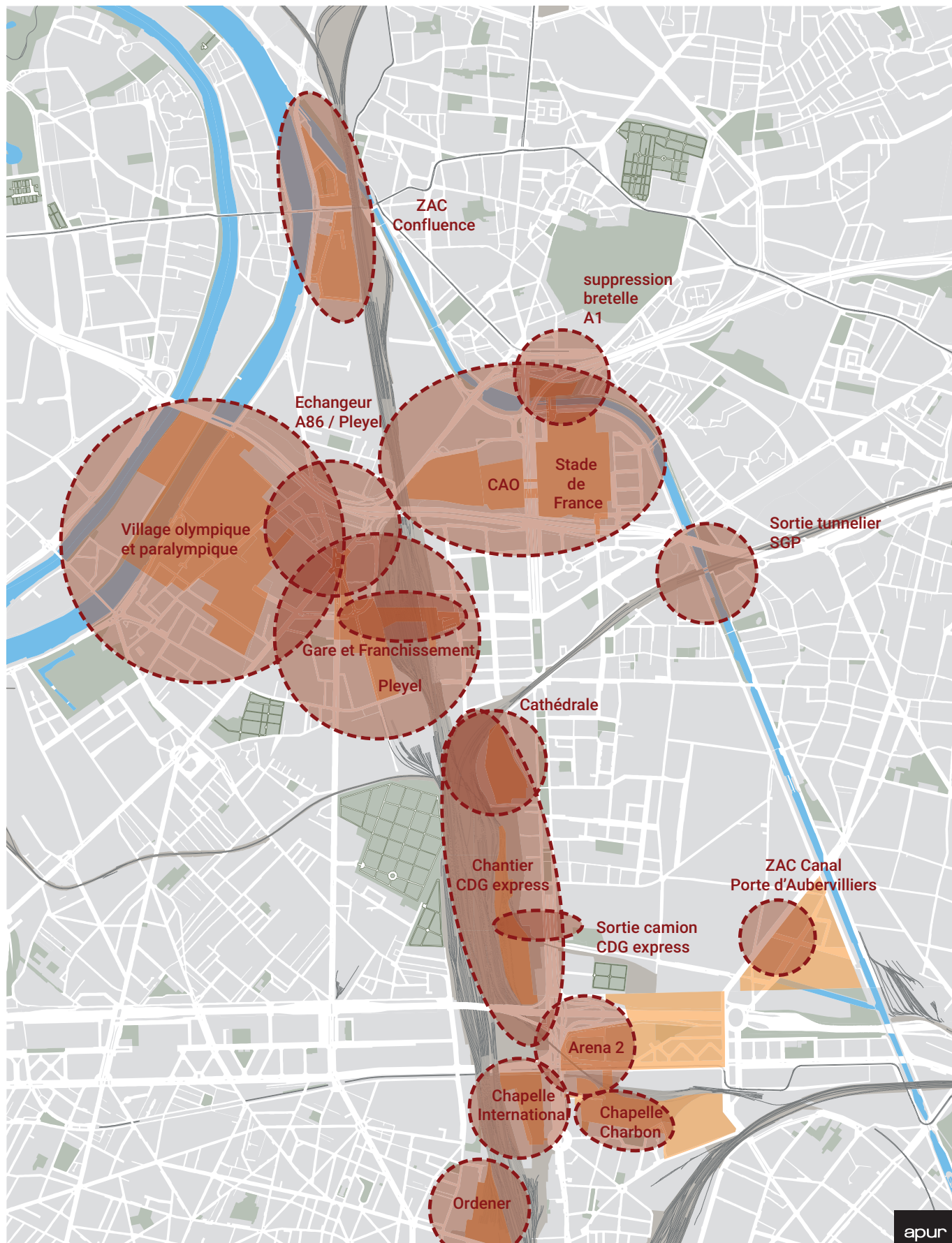


Sources : Apur

\* – L'effet « bois » est très significatif dans la phase gros-œuvre en 2022 (voir p. 52).



## IDENTIFICATION DES ZONES DE CONCENTRATION ROUTIÈRE



## 2.3 | Optimiser les flux de chantier

L'identification des problèmes de congestion liés aux nombreux projets dans le secteur nord parisien conduit à une réflexion sur les moyens de réduire ces flux. Plusieurs solutions peuvent être choisies pour limiter l'impact de la construction des sites Olympiques sur le trafic routier du secteur intervenant à différentes phases du chantier.

### Levier pour optimiser les flux de chantier sur le site

Les solutions d'optimisation des flux sur site permettent de réduire la taille des flux qui seront générés par les chantiers. Ces solutions sont à considérer en phase de conception des projets.

#### Constructions en bois

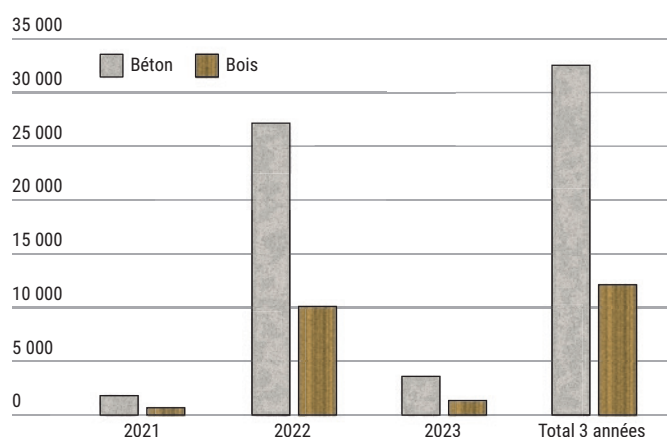
Pendant la phase de gros-œuvre, l'usage de bois dans la construction d'un bâtiment peut réduire significativement les besoins en logistique d'un chantier. En effet, le bois est souvent transporté sous

forme de panneaux prêts à monter, qui nécessitent donc moins de transports de matières inutiles, de travail sur place et qui sont plus faciles à transporter du fait de leur compacité.

**Sur le Village Olympique et Paralympique, le calcul avec hypothèse bois a permis de diviser presque par 3 le nombre de mouvements de camions en phase de gros œuvre.**

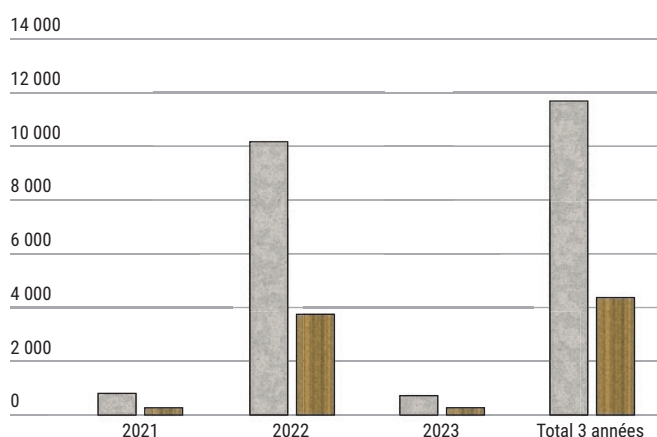
Les graphiques suivants présentent l'influence de l'usage du bois sur le nombre total de mouvement de camions.

**PHASE DE GROS-ŒUVRE : nombre de mouvements de camions**  
**Village olympique et paralympique**



Sources : Apur

**Village des médias**



Sources : Apur



## Les constructions préfabriquées en bois

**Porteur de projet : Entreprises du BTP, architectes**

**Localisation : plusieurs chantiers dans le Grand Paris**

**Les constructions en bois sont plébiscitées pour leurs avantages énergétiques mais aussi pour la facilité de leur préfabrication.**

La préfabrication de panneaux en deux dimensions permet une réduction des besoins en transports. Les éléments transportés empilés sont prêts à être montés. On évite ainsi le transport de tout emballage ou matériau inutile sur le chantier.

La préfabrication de cellules en trois dimensions permet, pour sa part, des gains de temps et d'opérations sur le chantier. Les cellules peuvent être acheminées déjà équipées, les opérations de second œuvre ayant été réalisées en amont, dans un centre de consolidation par exemple. Cette solution engendre de plus gros besoins en poids lourds pour le transport des cellules sur le chantier, mais moins d'opérations sur place, et réduit considérablement les mouvements d'opérateurs du second-œuvre sur le chantier.

Certaines entreprises de BTP ont déjà intégré la préfabrication 3D dans leur processus.

À titre d'exemple, Katerra, start-up de la Silicon-Valley créée en 2015 comme fournisseur de matériau de construction, utilise un modèle qui intègre toute la chaîne de construction, de la conception à la livraison des bâtiments, en s'appuyant sur l'assemblage de modèles standardisés de cellules d'habitation en bois. Lors de la conception, les architectes proposent au client le dessin des façades et des toitures, et les combinaisons de ces cellules qu'il produit en grande série.

En plus de gains de temps de conception et de montage, ce modèle fait réaliser des économies d'échelle à Katerra, qui s'approvisionne en bois dans les forêts du nord-ouest des États Unis. Aujourd'hui, les acteurs du BTP se lancent également dans les constructions en bois en France.

Les constructions en bois sont souvent constituées d'un noyau en béton et d'une structure en bois. Pendant la phase de gros-œuvre des chantiers, ce système constructif générerait 2,5 fois moins de rotations de camions que la construction

classique, selon les données fournies par Bouygues Elan. En revanche, cette solution entraînerait un surcoût de 40 % pendant la phase d'isolation, cloisons et doublages en raison des éléments de faux plafonds et d'isolation à prendre en compte selon Elan.

Le bénéfice environnemental est aussi à estimer en fonction de l'origine des matériaux. Alors que les éléments constitutifs du béton proviennent généralement de France ou de pays frontaliers, le bois est souvent importé d'Autriche ou de Scandinavie.

À Paris, des programmes en bois ont été réalisés ces dernières années, comme les bureaux de la DCPA et un gymnase. À venir, Wood up, est une tour en bois de 50 m de haut qui sera livrée en 2021 dans le 13<sup>e</sup>. Le projet, porté par REI Habitat, la Compagnie de Phalsbourg et le cabinet LAN architecture, accueillera 109 logements. Il nécessitera la coupe de 10 000 arbres (résineux et pins) soit environ 2 800 ha de forêts françaises. ■



© Apur - David Boureau



© LAN

# Métabolisme Urbain - Plaine Commune

Porteur de projet : Plaine Commune

Localisation : 9 villes (Aubervilliers, Épinay-sur-Seine, L'Île-Saint-Denis, La Courneuve, Pierrefitte-sur-Seine, Saint-Denis, Saint-Ouen, Stains et Villetaneuse)

## Éléments contextuels/Genèse

Le territoire de Plaine Commune connaît un développement urbain considérable, l'un des plus importants d'Ile-de-France. Les projets qui en découlent sont de « gros » consommateurs de ressources naturelles telles que les matériaux de construction (sable, granulats) et de grands producteurs de déchets liés à la déconstruction et à la construction. C'est pourquoi Plaine Commune a réalisé au cours de l'année 2014, une étude d'« *Analyse des flux et des consommations de ressources sur son territoire: évolutions et conséquences sur les projets du territoire* ». En d'autres termes, elle s'est interrogée sur le métabolisme urbain de son territoire. L'étude a conclu qu'un changement de paradigme en aménagement économique et urbain était nécessaire au regard des enjeux liés :

- aux tensions croissantes sur les ressources naturelles ;
- à l'impact sur le stockage des matériaux et les flux de camions ;
- aux coûts des chantiers induits par la hausse des prix des matériaux et

ses conséquences sur le logement et l'emploi ;

- aux conséquences environnementales ;
- à la négligence portée à la question des déchets qui sont des valeurs et des ressources futures ;
- à la difficulté et aux coûts des exutoires de déchets de construction, aspect non ou peu durable du modèle économique actuel, et en particulier des modes constructifs et des logiques d'aménagement généralement employés.

Cette étude a permis de fournir des éléments quantitatifs à l'appui (analyse des flux de matières du territoire, scénarios prospectifs quantifiés, et déclinaison des impacts et opportunités, développement d'une économie endogène sur le territoire, pour une création de valeur durable et partagée), une proposition de plan d'actions, et des recommandations stratégiques et opérationnelles.

Les méthodes de travail employées ont permis de sensibiliser les acteurs internes à Plaine Commune (directions, services,

élus) et externes (acteurs économiques du territoire, partenaires habituels), et de les impliquer systématiquement à travers plusieurs groupes de travail.

Pour prendre en compte ce changement de paradigme en termes d'aménagement économique et urbain, il est apparu utile de prolonger cette démarche en 2017 vers un modèle d'aménagement plus soutenable, prenant en compte les ressources du territoire, qu'elles soient matérielles ou humaines. Pour cela, une phase pluriannuelle (3 ans) dite opérationnelle a été lancée le vendredi 16 juin 2017, afin de mettre en œuvre un développement économique et urbain du territoire plus circulaire. La co-construction d'un plan d'actions ambitieux s'appuie aujourd'hui sur un groupement d'experts représenté par Bellastock.

L'objectif est la mise en place d'une démarche de ré-emploi/réutilisation/recyclage de matériaux du BTP inter-chantiers, à partir de 30 sites pilotes du territoire des 9 villes de Plaine Com-

## CHIFFRES CLÉS

- D'ici à 2050, 40 % du territoire de Plaine Commune aura muté.
- 1,3 MT de matériaux de construction entrant et sortant du territoire.
- 7 gares du RGPE.
- Déchets BTP prévus 11 t/hab/an contre Déchets DMA 0,5 t/hab/an.
- Objectif de 4 200 logements neufs/an + 1,8 M de m<sup>2</sup> d'activité et de bureaux.

## LES FINANCEURS

- L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (Ademe).
- La Caisse des Dépôts et de Consignations (CDC).
- La Région Ile-de-France.





mune. Néanmoins, il conviendra de replacer ce projet dans un contexte départemental et régional, et également de tenir compte des territoires avoisinants notamment ceux avec qui le processus de transits de matières est opéré.

### Cinq axes majeurs d'intervention (éléments de parangonnage)

**Expérimentation de synergies inter-chantiers à partir de 30 sites pilotes**  
Des sites identifiés par un ensemble de directeurs de Plaine Commune vont faire l'objet d'une étude de gisement et bénéficier d'une assistance à maîtrise d'ouvrage dédiée. (30 sites d'au moins 5 ha dont 14 secteurs de projets en Renouvellement Urbain et 16 en opérations d'aménagement).

### Accompagnement à la mise en place de filières locales de ré-emploi de matériaux du BTP

*Cf. Bruxelles – OPALIS.be est un site qui s'adresse à tous les particuliers, les entrepreneurs et architectes qui désirent acheter, vendre ou mettre en œuvre des matériaux de réemploi.*

*Cf. – Cycle up en 2018.*

### Réflexions sur un/des espace(s) de stockage/tri/valorisation des matériaux issus des démolitions/rénovations/constructions neuves

*Cf. – Rotor Deconstruction est une société coopérative active depuis 2014 dans*

*le paysage bruxellois de la récupération. L'entreprise s'est spécialisée dans le démontage et la revente de matériaux de finition modernes et contemporains.*

*Cf. Bordeaux – Plateforme NOE est une plateforme de services mutualisés pour les chantiers permettant la mise en œuvre de solutions innovantes.*

### Des outils informatiques pour rendre visible les gisements et mesurer les externalités générées par la démarche d'économie circulaire

*Cf. – Bouygues « New Life » est une plateforme numérique de revente de matières premières de chantiers (terres, béton, etc.) et de matériaux de second œuvre (faux planchers, poutres, etc.) issus de la déconstruction.*

### Des actions à mener pour la montée en compétences des acteurs sur ce sujet

Côté donneurs d'ordre : Plaine Commune, bailleurs, aménageurs, promoteurs...

Côté entreprises et Structures d'Insertion par l'Activité Économique (SIAE) : vers une plateforme d'apprentissage par le geste dédiée ?

En transversal : une co-animation chef de projet Plaine Co/consultant, pour rendre compte, coordonner les démarches et donner de la cohérence globale, nécessaire à la réalisation d'économies d'échelle et à la mutualisation des bonnes pratiques.

### Quels partenaires ?

Un écosystème d'acteurs qui réinterroge les façons de penser et de faire : Vers une gouvernance participative, inclusive et itérative/Nouvelle coopération entre acteurs publics et privés/Dépasser les limites territoriales...

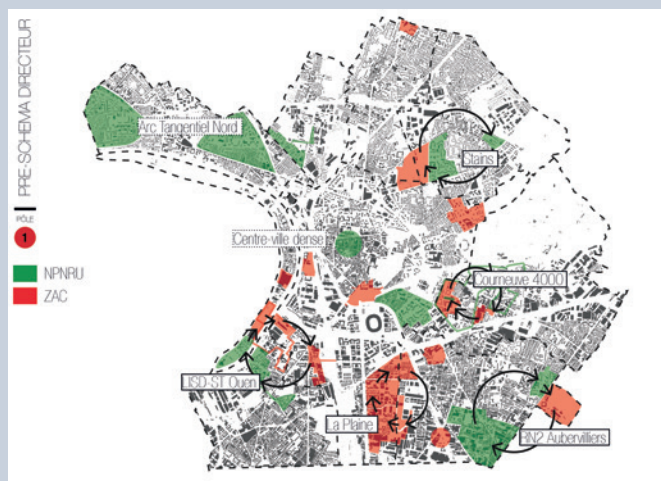
Un projet piloté par un groupement « multicompetence » : Bellastock/Auxilia/Albert & Co/BTP Consultant/CSTB/RECOVERING/Encore Heureux/Phares/Halage

L'économie circulaire chamboule le jeu d'acteurs, permet un véritable changement d'image sur la question du déchet qui est alors perçu comme valorisable et nous oriente vers une évolution culturelle favorable à tous. ■

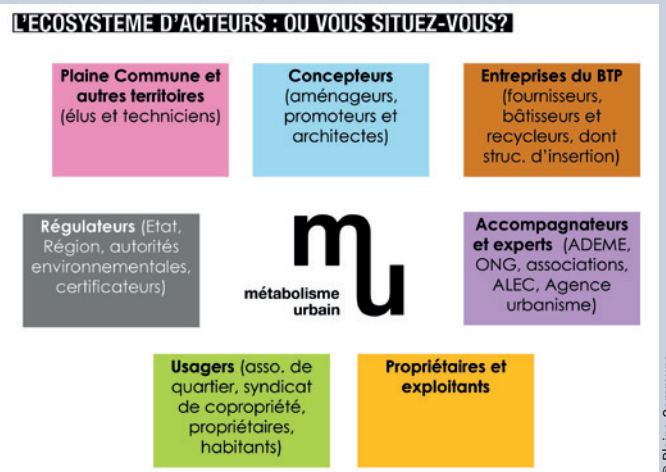
par Justine Emringer  
(Plaine Commune)

### LES CLÉS DU SUCCÈS

- Portage politique fort.
- Droit à l'expérimentation.
- Faire évoluer la réglementation.
- Lever les freins juridiques et assurantiels.
- Travailler sur l'acceptabilité par une sensibilisation des élus et de la population.
- La mobilisation des forces vives du territoire : artisans, entrepreneurs et travailleurs.



© Plaine Commune



© Plaine Commune

## Constructions préfabriquées/modulaires

Cette solution est intéressante pendant les phases de gros-œuvre et de second-œuvre. Il est possible de conserver les avantages de la préfabrication avec un système constructif béton, dans une optique de gains de temps, de mouvements de véhicules et de sécurité sur le chantier. En plus d'être moins soumise aux aléas climatiques, la construction préfabriquée permet de meilleures conditions de travail pour les ouvriers. Les déchets sur site sont également réduits, limitant les espaces nécessaires à leur traitement sur chantier.

À titre d'exemple, pour les travaux de l'Hôtel Courtyard (Marriott) de la Gare de Lyon, les salles de bain ont été livrées préfabriquées. Les 250 modules ont été construits au Portugal, puis installés en seulement 2 mois par un seul conducteur de travaux.

Pour le village olympique, les calculs effectués ont montré que **les mouvements de véhicules pendant la phase de second-œuvre représentaient 40 à 50 % des mouvements sur la durée totale du chantier. Une préfabrication en 3 dimensions permet une réduction notoire de ces mouvements** car de nombreuses opérations de second-œuvre peuvent être effectuées en amont. De plus, le choix du préfabriqué permet d'orienter le transport des matériaux vers des solutions alternatives à la route telles que le fluvial ou le ferré, qui deviennent alors plus avantageux que les poids lourds pour transporter les larges cellules préfabriquées.

La décision de ce mode constructif est à étudier très en amont du projet car elle a un impact sur toutes les études.

## Réemploi de matériaux

En plus des arguments environnementaux, on peut tirer du réemploi de matériaux des avantages en termes de logistique, en particulier pendant les phases de démolition et de terrassement. Tout

matériau réemployé ou recyclé sur site permet d'éviter un transport pour l'évacuer, ainsi qu'un transport pour acheminer les matériaux neufs qu'il remplace. D'après les calculs effectués sur le Village Olympique, la phase de terrassement génère de 30 à 35 % des mouvements de camions sur la durée totale du chantier, 50 % pour le Village des Médias, et ce en considérant que tous les remblais utilisent des terres déblayées sur site. De même, la phase de démolition génère 7 % des mouvements de camions. Il y a donc de vrais gains à tirer d'un réemploi de terres ou des matériaux en phase de démolition.

## Centrale à béton sur site

Une part importante des mouvements de véhicules en phase de gros-œuvre est principalement due aux toupies béton pour l'approvisionnement en mélange sur le chantier (presque 90 % des mouvements du village olympique en phase gros-œuvre).

Les centrales à béton du secteur nord parisien ont été cartographiées sur le document ci-dessous.

On remarque que les lieux de production du béton sont souvent regroupés à proximité de voies fluviales le long de la Seine ou des canaux, ce qui permettrait de les approvisionner en matières premières (agrégats, ciments, sable) par barges, diminuant le nombre de camions sur les routes.

Le transport de béton frais par camions toupie reste inévitable pour le trajet du lieu de production au chantier. Ceci peut être évité en faisant le choix d'implanter une centrale à béton temporaire directement sur le site de construction. **On évite alors les mouvements de toupies** à proximité du chantier, mais en générant des flux de véhicules pour l'apport des matières premières. Ces flux ont toutefois de meilleures prédispositions à la massification et aux modes de transports alternatifs.



Logements sociaux en béton préfabriqué, 1958, rue de Meaux, Paris 19<sup>e</sup>

© Mairie de Paris - DU - MCC - J.Leroy



# Centrale à béton sur site provisoire

**Porteur de projet : constructeur du BTP, aménageur ou SGP**

**Localisation : plusieurs grands chantiers du Grand Paris**

Selon la taille des chantiers et leur mode constructif, il peut être intéressant d'installer la production du béton directement sur le site de construction. Plusieurs types de centrales à béton peuvent être installés sur site, de capacité de production et de coûts d'installation différents.

## Les avantages d'une centrale à béton sur site

Deux grands avantages apparaissent :

- **Réduire le nombre d'entrées/sorties de camions** sur le site par suppression des toupies béton extérieures,
- **Disposer d'un lieu de production sur place** qui permet de contrôler l'approvisionnement des matériaux constitutifs du béton. Ainsi, **les agrégats peuvent être choisis réemployés** depuis le site, ou bien par un

mode de transport tel que le fluvial ou le ferré, solutions moins accessibles avec du béton frais à apporter rapidement sur site.

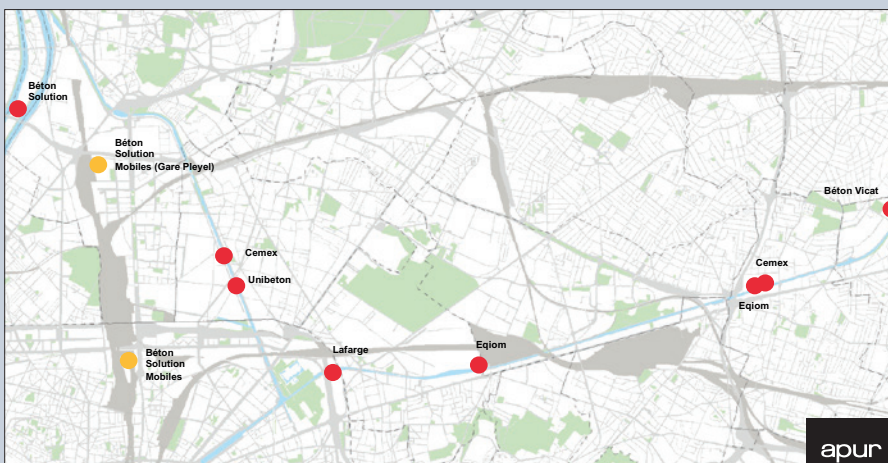
Les conditions d'installation d'un tel dispositif dépendent de la technologie utilisée et du type de construction :

- Une centrale de type « à rayons raclant » est souvent utilisée pour les constructions de logements. Sa capacité est d'environ 20 m<sup>3</sup>/h. Facile à installer, elle semble avantageuse économiquement à partir d'un besoin de 6 000 à 8 000 m<sup>3</sup> (soit 200 logements en construction classique). Si la centrale est bien placée, on peut dans certains cas se passer complètement de toupies béton, la grue du chantier s'approvisionnant directement à la centrale.
- Pour les chantiers plus exigeants, une

centrale à plus forte capacité (60 à 90 m<sup>3</sup>/h) peut être installée. Ce type de centrale est généralement installé dans une zone du chantier plus à l'écart, rendant nécessaires des transports horizontaux sur site (toupies béton), et nécessitant une installation plus importante. Cette solution est avantageuse pour les constructions nécessitant au moins 25 000 m<sup>3</sup> de béton.

Le choix d'un dispositif de production de béton sur site impactera la logistique du chantier en neutralisant une zone d'au moins 500 m<sup>2</sup>, 900 m<sup>2</sup> si nécessité de toupies béton, cette dernière devant être facilement accessible pour l'approvisionnement en sable, graviers, ciments. ■

*par Elan – Bouygues*



## LOCALISATION DES CENTRALES À BÉTON EXISTANTES

- Unité de production fixe
- Unité de production mobile



Centrale à béton provisoire sur le chantier de la gare Pleyel



Centrale à béton sur le chantier du projet Chapelle International

## **Plateforme de consolidation/ Interchantiers**

Pour gérer les flux qui ne pourront pas être réduits en phase de conception du projet, il est possible de recourir à un stockage « tampon » dans la chaîne d'approvisionnement des chantiers, pendant toute sa durée. **Une plateforme dite « de consolidation » répond à cet objectif de massification des flux.** La plateforme de consolidation permet de stocker les marchandises à livrer sur le site dans un tiers lieu, d'où elles seront acheminées sur chantier au moment précis où elles seront requises. On réduit alors les besoins de stockage sur chantier, ainsi que les risques dus à la manutention et au stockage sur un site de construction (accidents, vols...).

Les flux de camions entrant sur le chantier sont également réduits et contrôlés, puisque les véhicules seront plus volumineux et mieux remplis que dans le modèle « classique » où chaque livreur apporte sa marchandise de manière indépendante des autres livraisons.

De plus, une telle plateforme peut proposer de nombreux autres services, tels que la préfabrication, ou la réalisation d'opération préparatoires simples (découpe de moquette, déballage de colis, pré-assemblage...) qui réduiront la manutention et les volumes de déchets sur chantier, et ainsi le nombre de camions y entrant.

Enfin, il est possible de recourir à des plateformes « inter-chantiers » dont le but dépasse celui du simple centre de consolidation en partageant la zone logistique entre plusieurs chantiers, qui peuvent interagir, notamment par échange de matériaux inutilisés. Ces plateformes peuvent également proposer des niveaux de service avancés aux ouvriers.

## **Centre de consolidation des déchets**

Parallèlement à l'approvisionnement des marchandises sur chantier, les déchets à évacuer peuvent être consolidés dans un centre de consolidation des déchets. Un tel centre a pour objectif de maîtriser l'évacuation des déchets sur des larges sites de construction. Cette solution est avantageuse pendant la phase de démolition, mais également pendant les phases de construction.

Tous les corps de métiers vont déposer leurs déchets dans un centre unique, où un tri en vue du recyclage ou du réemploi pourra être effectué. Puis, tous les déchets à évacuer le seront dans des véhicules de large capacité, sur des horaires contrôlés (de nuit par exemple).

**Ce dispositif a été mis en place pour les Jeux Olympiques de Londres 2012. Le nombre de camions a été divisé par 6 pour l'évacuation des déchets (on a observé un camion qui sort du centre pour six camions qui entrent). De plus, la massification des flux de déchets a permis leur évacuation par barge : 19 % des déchets de construction du Parc Olympique ont été évacués par voie fluviale, représentant 450 barges de 15 tonnes.**



# Exemple d'une plateforme logistique de consolidation d'un grand acteur du BTP

**Porteur de projet : Bouygues bâtiment**  
**Localisation : Bondoufle – Fleury-Merogis**

Confronté aux problèmes liés à la logistique urbaine (congestion routière, pollution de l'air, encombrement des aires de livraison...), Bouygues Bâtiment a décidé d'introduire une plateforme logistique dans les chaînes d'approvisionnement de ses chantiers de construction dans le Grand Paris.

Pour cela, le constructeur a fait appel au logisticien Bovis, qui faisait partie de ses prestataires réguliers, pour mettre en place ce dispositif. Bovis a ainsi mis à disposition son site de Bondoufle pour la consolidation des flux des chantiers de Bouygues.

Après réception des marchandises à livrer sur le chantier, Bovis stocke les marchandises et les achemine sur le site de construction, à l'adresse du chantier ou directement à pied d'œuvre (marchandises déjà préparées livrées à l'emplacement de travail des corps d'état). Ces livraisons peuvent se faire en horaires décalés, et sont surtout bien maîtrisées, puisque l'approvisionnement ne se fait que par les livreurs de Bovis.

De plus, de nombreux services peuvent s'ajouter à la simple fonction de stockage tampon : zone de préfabrication ou de déballage, zone de stockage déportée du chantier, magasins inter-chantiers...

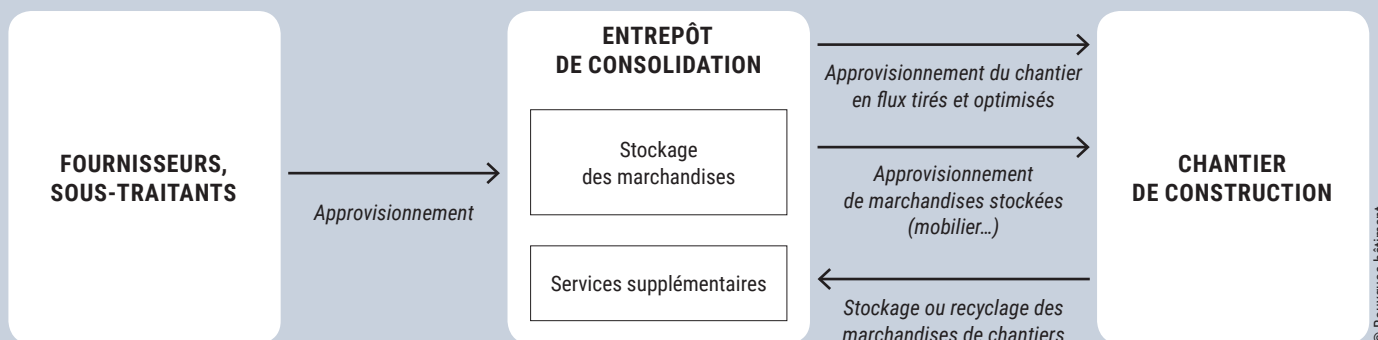
Par l'ouverture prévue début 2019 d'une deuxième plateforme de ce type à Fleury-Mérogis, Bouygues aspire à un maillage de plateformes logistiques de chantier dans le Grand Paris.

## CHIFFRES CLÉS

- 1500 m<sup>2</sup> d'entrepôt à Bondoufle pour une durée maximum de stockage de 1 mois
- Gains en termes de calendrier : environ 20%
- Réduction du nombre de camions : environ 25%



## SCHÉMA DE PRINCIPE



# Les centres de consolidation à Londres

**Porteurs de projet : Logisticiens**

**Localisation : Greater London**

Le principe du centre de consolidation est bien implanté au Royaume-Uni depuis plusieurs années. En 2016, le Grand Londres recensait **12 centres de consolidation** autour de la capitale anglaise placés stratégiquement en périphérie, proche de la rocade M25, ou bien dans les zones industrielles le long de la Tamise. Parmi ces centres, **5 ont servi pour la logistique des Jeux Olympiques de 2012**, pour la construction des sites olympiques et paralympiques ou pendant la durée des Jeux.

Le développement des centres de consolidation à Londres a commencé avec le logisticien *Wilson James*. Dès la fin des années 1990, il a réfléchi à l'insertion d'un maillon de stockage intermédiaire dans la chaîne d'approvisionnement des chantiers de construction. Il a commencé à opérer de tels centres pour les chantiers du T5 de l'aéroport d'Heathrow, en utilisant des locaux acquis par le logisticien MACE en 2001.

En 2005, à l'occasion d'un partenariat avec *Transport for London* et des logisticiens tels que *Bovis Lend Lease*, Wilson James a conduit une expérimentation de deux ans d'un centre de consolidation innovant, qui gérait des flux de plusieurs chantiers simultanément, et de plusieurs corps de métiers (construction, commerce de détail...).

Ainsi, pour consolider les flux de quatre chantiers du centre de Londres, **le projet LCCC (London Construction Consolidation Centre)** a été lancé, d'un coût total de 3,2 millions de livres. La plateforme de 5000 m<sup>2</sup> était placée dans un local en dehors de la *Congestion Zone*, mais proche du centre et a employé 16 personnes en permanence pour recevoir les marchan-

N°	Nom	Adresse
1	Avondale : The Assertive Centre	Avondale: The Assertive Centre, 8 Stucley Place, London, NW1 8NS
2	The London Construction Link	Port of Tilbury London Ltd, Leslie Ford House, Tilbury, Essex, RM187EH
3	Premier Carriers (Bow)	Premier Carriers, 120 Bow Common Lane, Bow, London, E3 4BH
4	Premier Carriers (Barking)	Premier Carriers, Choats Road, Barking, RM9 6RJ
5	DHL Barking Logistics Centre	DHL Barking Logistics Centre, Box Lane, Renwick Road, Barking, Essex, IG11 0SQ
6	Lightwood PLC	Lightwood, Hangar 2, North Weald Airfield, Epping, Essex, CM16 6HR
7	Wilson James LCCC	London Construction Consolidation Centre, Silvertown, London, E16 2EZ
8	Wincanton Greenford Consolidation Centre	Wincanton Greenford, Consolidation Centre, Rockware Avenue, Greenford, Middlesex, UB6 0AA
9	CSB Logistics	CSB Logistics, - Charlton, Stone Foundries Estate, 669 Woolwich Road, Charlton, London, SE7 8LH
10	Muztrans	Unit 1 River Wharf, Mulberry Way, Belvedere, Kent, DA17 6AR
11	Rendrive Haulage Ltd	Rendrive Haulage Ltd, Pioneer, Works, Crabtree Manorway South, Belvedere, Kent, DA17 6AH
12	Hallet Silberman Ltd	Hallett Silberman Ltd, Travellers Lane, Welham Green, Hatfield, Herts, AL9 7HF

dises à livrer sur les chantiers, mais aussi collecter les emballages recyclables ou les matériaux inutilisés dans une optique d'économie circulaire.

Le bilan de ce démonstrateur au terme des deux ans s'est avéré positif sur de nombreux aspects :

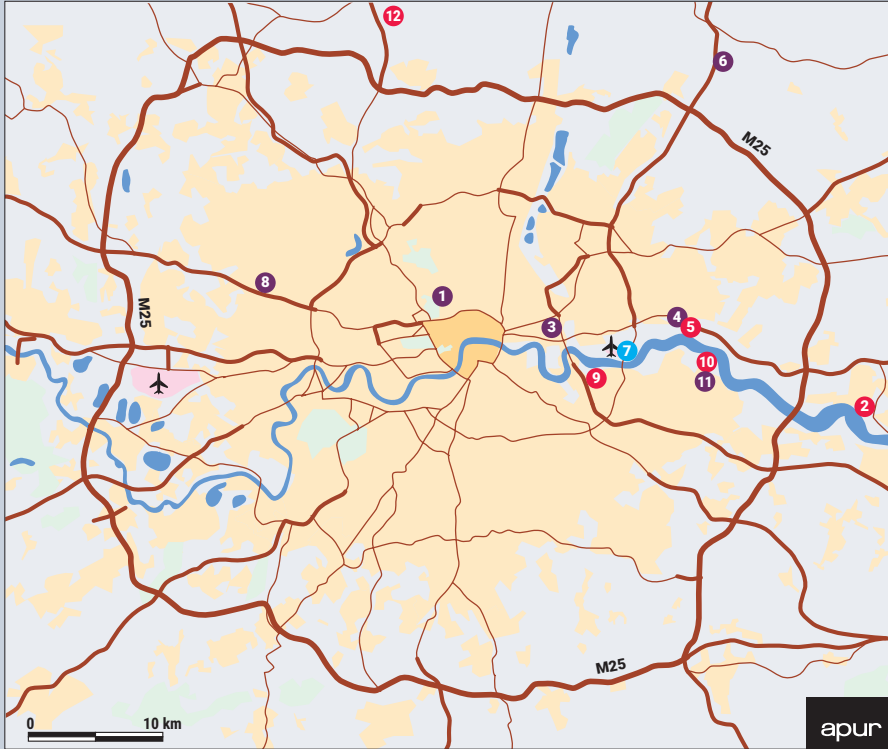
- Nombre de véhicules acheminés sur les chantiers : La consolidation a permis une réduction de 60 à 70 % entre les flux entrants et sortants du LCCC (Tous les flux ne passant pas par le LCCC, une réduction totale sur les chantiers de 40 % a pu être constatée). On a estimé à 3000 le nombre de camions qui ne sont pas entrés dans la congestion zone au cours des 2 ans grâce au LCCC.
- Temps de livraison : le passage par le

LCCC réduisait le temps d'une livraison d'environ 2 h, grâce à l'évitement des trajets dans le centre, et à un déchargement des camions plus rapide que sur un chantier.

- Fiabilité des livraisons : 97 % des livraisons sur le chantier étaient à l'heure et contenaient le bon article en bonne quantité, contre une valeur de 39 % généralement constatée sans consolidation.

Depuis 2007, Wilson James a pérennisé cette activité dans un centre de 12000 m<sup>2</sup> placé sur les docks de Silvertown. Associé à une plateforme informatique de gestion des livraisons, il contrôle les flux de plusieurs clients à la fois et permet la *reverse logistics* et le réemploi de matériaux. ■





**LONDRES**

**Centre de consolidation**

- 1 Avondale : The Assertive Centre
  - 2 The London Construction Link
  - 3 Premier Carriers (Bow)
  - 4 Premier Carriers (Barking)
  - 5 DHL Barking Logistics Centre
  - 6 Lightwood PLC
  - 7 Wilson James LCCC
  - 8 Wincanton Greenford Consolidation Centre
  - 9 CSB Logistics
  - 10 Muztrans
  - 11 Rendrive Haulage Ltd
  - 12 Hallet Silberman Ltd
- Centre de consolidation ayant servi pour les JO
- hypercentre
- agglomération
- parc urbain, forêt
- ✈ aéroport
- autoroute, ou voirie à caractère autoroutier
- autre voie principale



© Wilson James



© Wilson James

**CHIFFRES CLÉS  
(DONNÉES WILSON JAMES)**

- 95% de gain d'efficacité des livraisons (exactitude du produit livré, du lieu et horaire de livraison)
- **68% de véhicules en moins**
- 75% de réduction des émissions de CO2
- 47% de gain de productivité du chantier
- 25% de réduction d'accidents sur le chantier
- 15% de réduction des déchets

# Leviers pour réduire les flux routiers et favoriser le report modal

## Leviers pour favoriser le fer

Les sites olympiques à construire situés à proximité de voies ferrées sont principalement l’Arena 2 et le Cluster du Bourget. Pour autant, très peu de perspectives de développement du fer dédiées en connexions locales apparaissent selon les échanges que nous avons eus avec la SNCF.

En effet, le faisceau ferré de la gare du Nord est saturé compte tenu du trafic actuel mais aussi du chantier de Charles de Gaulle Express qui s’effectuera à l’est du faisceau en partie de la porte de la Chapelle à la gare Plaine de France sans oublier le chantier du pont Pleyel qui s’effectuera sur ce faisceau. Une piste suggérée au départ était d’envisager une mutualisation de la connexion fer de la SGP au Bas-Martineau avec le chantier JO du cluster du Bourget mais le projet de connexion ferrée de la SGP est abandonné d’après les dernières informations.

L’autre piste proposée est d’étudier le site nord-est du terrain des Essences connecté potentiellement à la grande ceinture ferroviaire.

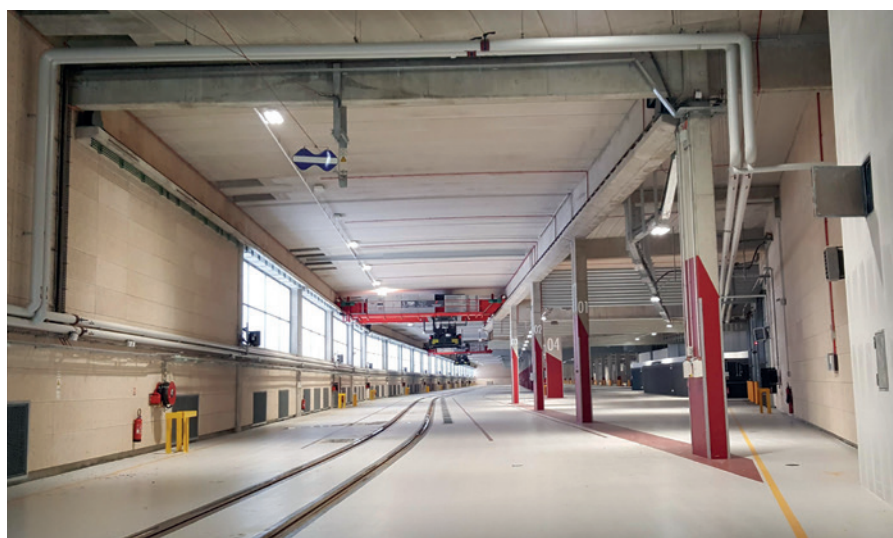
L’Apur propose aussi de regarder comme pistes à envisager une logistique ferrée sur de longs trajets depuis des infrastructures existantes.

En phase chantier :

- **Développer l’acheminement par voie ferrée de modules préconstruits** par exemple via des plateformes connectées au fer.

En phase événement :

- **Encourager l’acheminement par voie ferrée du matériel d’OBS** depuis l’Espagne ou la Grèce jusqu’à une plateforme ou gare de triage de Drancy par exemple pour l’installation du Centre des Médias. Une partie du matériel et des locaux est démontée, stocké et réutilisé pour les Jeux suivants ;
- **Inciter à l’utilisation des entrepôts connectés au fer** existants dans la Métropole comme Tafanel ou Bertrand, l’hôtel logistique Chapelle International pour les boissons et autres produits...



© Apur

Le terminal ferroviaire de Chapelle International (Sogaris)





© Ville de Paris

Campagne de communication sur ces mesures via twitter

## Leviers pour favoriser la voie d'eau

Le développement de la logistique fluviale est largement soutenu à toutes les échelles par l'État, par Haropa Ports de Paris, VNF, la Région Ile-de-France, la Ville de Paris et beaucoup de collectivités.

### → Pérenniser et poursuivre le développement des aides financières

La fiche de référence jointe en dernière partie présente ainsi les dispositifs d'aides de VNF.

Par ailleurs, il existe plusieurs types d'aides, y compris pour le retrofit ou l'achat de moteur propre pour les bateaux. Par exemple, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2018, parmi de nombreuses aides pour les mobilités propres, les professionnels exploitant des bateaux ayant une activité à Paris peuvent, se voir accorder un soutien financier par la ville s'ils souhaitent dépolluer leur motorisation. Ainsi, 9000 € peuvent leur être accordés pour la conversion d'une motorisation fuel/gazole vers une motorisation alternative, ou 1200 € pour l'installation d'un système de dépollution de ces motorisations.

Comme nous l'avons vu dans le premier chapitre, plusieurs ports et quais à usages partagés ont été identifiés à proximité immédiate des sites olympiques.

### → Investir les ports situés à proximité du VO et du CAO

L'utilisation du **port de Saint-Denis L'Etoile** pour le village olympique et deux nouveaux **port Croizat** et **port Christofle** sur le canal Saint-Denis à proximité du CAO et du Stade de France à rénover sont particulièrement adaptés notamment pour l'acheminement de modules-préconstruits en phase chantier ou l'évacuation de matériaux.

Divers ports dans Paris pour les sites olympiques proches de la Seine **en phase événement** : **port du Point du Jour** pour Roland Garros, **port de Javel** pour le parc des expositions de la porte de Versailles,

**port de la Bourdonnais** pour le Champ de Mars, **port du Gros Caillou** pour Invalides-Grand Palais, **port de Bercy** pour Arena 1, **port de Vaires-sur-Marne**...

### → Mutualiser la capacité de chargement et de mise en réseau

Avec des livraisons à plusieurs endroits d'un même type de matériau, on peut sans doute imaginer un modèle économique plus agile. En parallèle, un travail sur le dernier kilomètre, un accompagnement sur les tarifs et le pilotage du projet, par le COJO pour la partie événement, est à engager.

### → Repenser une organisation logistique

Des recherches et innovations sont en cours pour faciliter le déchargement et chargement dans une logique de diminution des coûts d'aménagement à quai et de gain de temps : différents dispositifs à quai ou bien sur le bateau et limitation au maximum de la rupture de charge. Exemple : Roll/On Roll/Off, water truck, entrepôt flottant...

### → Augmenter l'offre de service

Sur les infrastructures, augmenter la plage horaire des écluses par exemple, adapter l'accessibilité des ports et les équiper de bornes en eau et électricité. Sur les flottes, améliorer l'approvisionnement en carburant, rechargement électrique...

Sur les quais, lieux de stockage à trouver à proximité des ports (massification). D'autres leviers pour une meilleure acceptabilité des fonctions portuaires sont en cours : la mixité des usages y compris en temps partagé à intégrer dans les actualisations ou réalisation de Schémas d'implantation portuaire, voire une évolution de la réglementation à étudier comme l'assouplissement sur les contraintes de stockage hydraulique.

# L'organisation logistique du distributeur de boissons Tafanel

**Porteur de projet : Tafanel**

**Localisation : Paris, 18<sup>e</sup> arrondissement**

Tafanel fait partie des plus grands distributeurs de boissons à Paris. Pour approvisionner ses clients, il utilise un schéma logistique reposant sur l'usage d'un site intermédiaire entre l'usine d'embouteillage et les restaurateurs. Ce site se trouve rue d'Aubervilliers (Paris 18<sup>e</sup>). Il est utilisé comme site de consolidation pour l'approvisionnement des bouteilles pleines, et le retour des bouteilles consignées, auprès de ses clients.

Cette organisation présente plusieurs avantages environnementaux :

- Elle facilite le retour et donc le réemploi des bouteilles vides, ce qui représente des économies d'énergie au niveau de la production de bouteilles ;
- Il limite le nombre de trajets en camions grâce aux tournées optimisées ;
- Les trajets entrepôts – clients étant gérés uniquement par Tafanel, ce dernier peut faire le choix de mode de livraisons propres. Tous ses camions sont électriques ;
- L'approvisionnement des marchandises des usines au centre de consolidation se fait à 50 % par le fer.



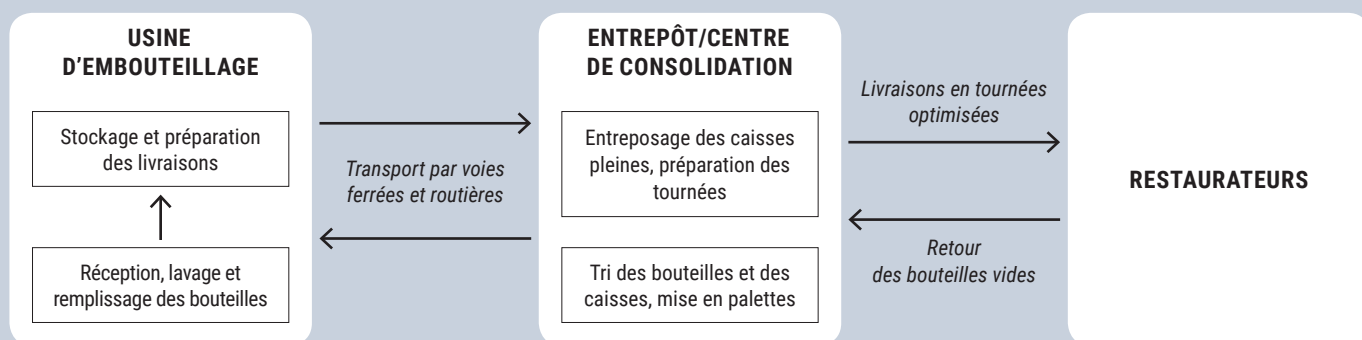
Les circulations verticales dans l'épaisseur de la façade

© Takuji Shimura

L'entrepôt d'une taille de 8 500 m<sup>2</sup> a fait l'objet d'un projet de rénovation livré en juillet 2017 pour permettre une meilleure insertion urbaine et paysagère dans le quartier. ■

## CHIFFRES CLÉS

- 50 % des marchandises acheminées par le fer de l'usine d'embouteillage à l'entrepôt rue d'Aubervilliers
- 1 entrepôt centre de consolidation dans Paris







L'aluminium anodisé réfléchit le paysage de la rue

© Camille Charbi



Entrepôt connecté au fer et livraison par camions électriques

© Takuji Shimmura

# L'optimisation des mouvements logistiques par voie fluviale : Franprix

Porteur de projet : Franprix

Localisation : Paris

L'enseigne du groupe Casino a engagé une vaste politique de rénovation de ses 860 magasins (situés pour l'essentiel en Ile-de-France) à la fois en termes d'offre de nouveaux produits (jus d'oranges pressées sur place, distributeurs de yaourts glacés...) et de décoration plus séduisante des supérettes (concept « mandarine »). Jean-Paul Mochet, directeur général de Franprix, considère que les produits biologiques, l'engagement sociétal et la protection de l'environnement font aussi partie de l'attractivité de l'enseigne.

**Le choix de Franprix de faire transiter par la Seine des produits alimentaires jusqu'au centre de Paris, vise à offrir un bénéfice environnemental réel à ses clients et plus largement aux Franciliens, en réduisant la pollution, les nuisances sonores et la congestion routière.**

Cette nouvelle offre de distribution urbaine se base sur une chaîne multimodale mêlant transport fluvial et routier. Elle a été initiée en septembre 2012 et est le fruit d'un partenariat avec XPO Logistics (transport et organisation de la chaîne), Haropa Ports de Paris (infrastructures portuaires), la SCAT

(transport fluvial), et Terminaux de Seine (manutention). Elle a reçu le soutien de Voies Navigables de France et de la Région Ile-de-France. Cette organisation est progressivement montée en puissance jusqu'à permettre, depuis fin avril 2016, la livraison par voie fluviale des 300 magasins Franprix de Paris.

Ainsi, chaque jour, du lundi au vendredi, **45 caisses mobiles sont ainsi transportées entre le Val-de-Marne et Paris**. Les marchandises sont stockées dans deux entrepôts, l'un est situé à Chennevières-sur-Marne et le second est directement implanté au sein du port de Bonneuil-sur-Marne.

Un pré-acheminement routier permet de livrer dans la matinée les marchandises en provenance de Chennevières-sur-Marne sur le **terminal à conteneurs du port de Bonneuil**.

Les palettes de produits alimentaires (conserves, boissons, gâteaux) sont chargées dans des conteneurs eux-mêmes chargés sur une barge avec un reach-stacker, c'est-à-dire un camion-grue de 90 tonnes et d'une dizaine de mètres de hauteur.

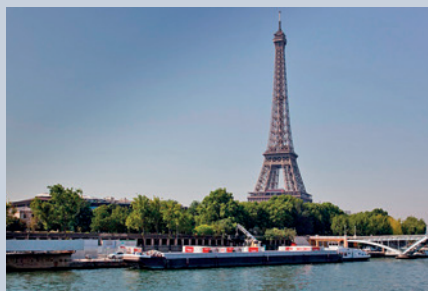
Cette barge navigue ensuite sur la Marne puis la Seine (20 km) en franchissant les écluses de Créteil et St-Maurice afin de desservir in fine le port de La Bourdonnais situé au pied de la Tour Eiffel.

Depuis ce port, et encore au moyen d'un reach-stacker, les caisses sont stockées sur le quai puis rechargées sur des camions pour livrer 300 magasins situés dans Paris et dans les Hauts-de-Seine.

Les camions de distribution répondent aux normes PIEK (norme qui garantit un niveau sonore inférieur à 60 dB) et disposent des dernières motorisations disponibles.

Selon l'enseigne Franprix, le dispositif permet l'économie de 450 000 km routiers par an, l'équivalent de près de 13 000 tours de périphérique parisien, 3 800 camions en moins sur les routes et près de 250 tonnes de CO2 économisés. Les magasins livrés par la Seine sont identifiables par le logo « Votre magasin livré par la Seine » présent sur les vitrines. ■

par HAROPA



© Manuel Garrido - Haropa Ports de Paris



© Apur - David Boureau

## CHIFFRES CLÉS

- 450 000 km routiers en moins
- 250 tonnes de CO2 économisées par an



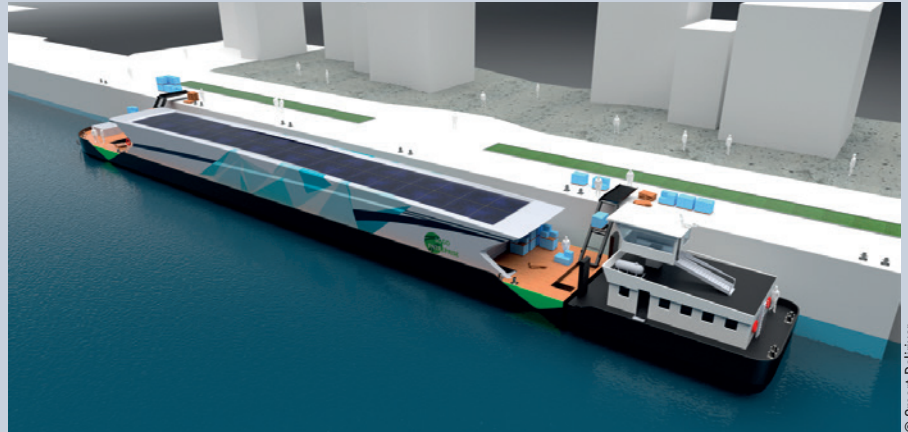
# La diversité des espaces logistiques par des entrepôts flottants

**Porteur de projet : Segula tech, GRDF, GPS&O et 6 autres partenaires**

**Localisation : Paris, GPS&O**

Green Deliverer est un projet d'entrepôt flottant au cœur de Paris. Ce projet vise à mieux combiner l'utilisation des modes de transport, avec le mode fluvial et le mode routier du dernier kilomètre, afin de réduire le nombre de camions, et donc de réduire l'impact environnemental des livraisons.

Grâce à sa barge qui constitue un lieu de stockage déporté, Green Deliverer vise à décongestionner le cœur de ville. Le schéma envisagé pour Paris comprendrait deux entrepôts (barges flottantes) situés sur la Seine, à l'est et à l'ouest qui iraient se réapprovisionner régulièrement sur le territoire Grand Paris Seine & Oise où seront également construites les barges. Ces dernières fonctionneront au GNC (Gaz Naturel Comprimé), et se réapprovisionneront sur le trajet grâce aux bornes mises à disposition par GRDF le long de l'axe fluvial. Le trajet retour viserait à évacuer des déchets urbains parisiens vers des centres de traitement.



La « smart barge »

© Smart Deliverer

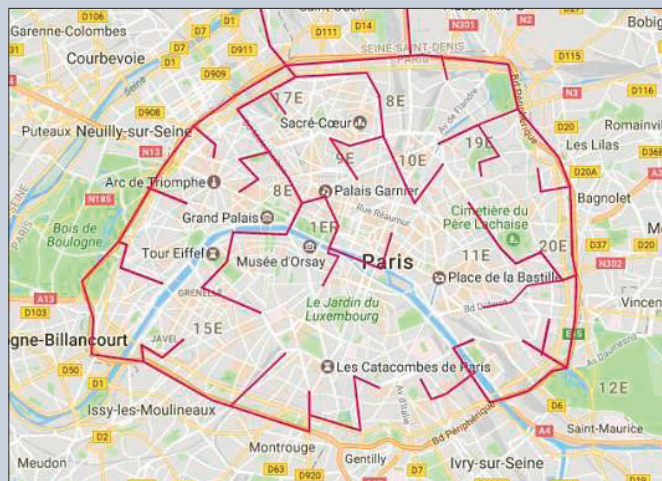
À l'approche de la capitale, la motorisation hybride basculerait en propulsion électrique, grâce à l'énergie accumulée auparavant par les panneaux photovoltaïques. À l'arrivée, le déchargement sera rapide et fluide grâce aux systèmes de manutention adaptés. Enfin, le dernier kilomètre devra être effectué à l'aide de véhicules ayant un faible impact sur la circulation et la qualité de l'air. D'une surface de 600 à 800 m<sup>2</sup>, elle sera large

de 11,90 m, proposant ainsi un volume utile de 3500 m<sup>3</sup>, soit une possibilité de stockage sur 5 m de hauteur.

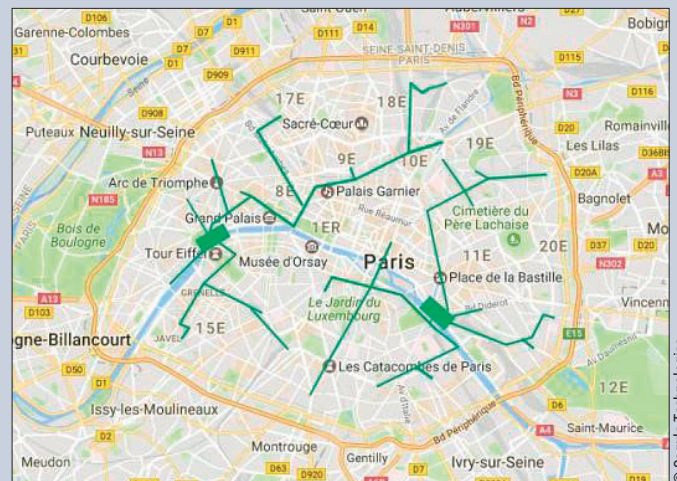
Pour 2020 est prévu un pilote de ce projet qui se veut innovant pour la logistique urbaine tout en accompagnant le développement du territoire Grand Paris Seine & Oise. ■

*par Segula Technologies*

## EXEMPLE DE SCHÉMA D'ORGANISATION DE TOURNÉE AVEC OU SANS LA SOLUTION SMART DELIVERER



Avant



Après

© Segula Technologies

© Segula Technologies

## Leviers pour mieux utiliser la route

La logistique par la route restera le mode de déplacement majoritaire indispensable à l'organisation d'une métropole. C'est pourquoi, des actions diminuant les externalités négatives sont primordiales. Les pistes d'amélioration sont les suivantes.

**Accélérer le renouvellement des véhicules pour des véhicules plus propres :** la Ville de Paris et la MGP ont fixé pour objectif l'interdiction des véhicules diesel à l'intérieur de l'A86 pour 2024 pour limiter la pollution atmosphérique. Il existe depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017 une zone à circulation restreinte à Paris (hors BP) interdisant les véhicules non classés et Crit'Air 5. La MGP étudie avec les 79 communes concernées une Zone à Faibles Emissions à l'intérieur de l'A86 et vise une mise en œuvre au 1<sup>er</sup> juillet 2019.

Des aides financières pour le renouvellement des véhicules destinées aux professionnels sont d'ores et déjà mises en place par la Ville de Paris, la MGP, la région Ile-de-France et l'État.

**Adapter la réglementation des horaires de circulation** des véhicules de livraison des chantiers : en dehors des heures de pointe du matin et du soir grâce à des véhicules adaptés aux livraisons silencieuses (normes Piek) et une harmonisation des règlements de livraison des marchandises à l'échelle métropolitaine (Pacte logistique métropolitain).

**Étudier un meilleur partage de la voirie :** à l'image de voies dédiées sur autoroutes pour les bus et le co-voiturage, pourquoi ne pas étudier une mutualisation d'une voie dédiée sur les autoroutes en soirée et la nuit pour les véhicules propres ? Au-delà et de façon plus futuriste, certaines recherches imaginent investir le ciel sous forme de drones et d'autres les sous-sols à l'image de couloirs souterrains de services.



Poids lourd au GNV

© Apur

## Leviers pour intégrer un mode de transport alternatif dans la chaîne logistique

Sources : étude réalisée par le cabinet EY pour le compte de VNF, étude du cabinet Gide Loyrette Nouel pour le compte de SOGARIS

Lors de la rédaction d'un appel d'offres, un acheteur public dispose de plusieurs outils pour inciter ou obliger les candidats à utiliser un mode de transport spécifique.

### → Pour inciter les candidats à l'utilisation de modes alternatifs

On peut noter trois leviers opérationnels :

#### • Intégrer cette volonté dans les critères de jugement des offres

Cette solution est intéressante si l'acheteur n'est pas certain du coût ou de la faisabilité du changement de mode. En effet, on évitera alors toute infructuosité du marché, même si la solution s'avère désavantageuse économiquement.

Il convient alors de fixer des critères clairs, non discriminatoires et pouvant être vérifiés directement par les candidats par une méthode de calcul explicite définie lors de la rédaction de l'appel d'offres. Ces critères peuvent être formulés sous la forme d'une pondération,

d'au moins 15 % pour être efficace sur les candidats, associée à la solution privilégiée dans la note totale du candidat.

Exemple :

L'offre des candidats sera évaluée par application de la formule suivante (notation du critère sur 10) :

$$\frac{\text{Taux du transport fluvial garanti par le candidat}}{\text{Meilleur taux du transport fluvial garanti dans les offres}} \times 10 = \text{note du candidat}$$

#### • Prévoir la présentation d'une variante par les candidats

Une variante permettra aux candidats de proposer une solution de transport différente de celle prévue dans l'appel d'offres, si celle-ci répond aux exigences fixées sur les variantes.

La présentation d'une solution de transport variante peut être rendue :

• Obligatoire : il y a alors un risque d'infructuosité du marché

Exemples : « Les candidats sont tenus de présenter une offre conforme à la solution de base et une offre variante portant sur le transport fluvial des matériaux de construction/des déblais du chantier.

L'offre des candidats qui ne comportera pas de proposition technique et de chiffrage de la variante imposée sera déclarée irrégulière. [...] »



« Dans son mémoire technique le candidat détaillera les mesures prises en matière de protection de l'environnement, en particulier en matière de transport et d'acheminement des produits/fournitures/matériaux. Le recours à des modalités de transport en site propre, tels que le transport ferroviaire urbain devra être précisé. »

• **Facultative** : il y a alors un risque de n'avoir aucune proposition alternative  
*Exemple* : « Les variantes sont autorisées pour le lot X dans la limite des précisions ci-après : Les variantes proposées par les candidats porteront uniquement sur le transport fluvial des matériaux de construction/des déblais du chantier. [...] »

• **Instituer le « droit de préférence » dans l'analyse des offres**

Ce dernier stipule qu'en cas d'équivalence de deux offres, celle intégrant un mode de transport alternatif sera automatiquement préférée.

*Exemple* :

« Des offres sont regardées comme équivalentes au sens de ces dispositions :

S'il est procédé à leur pondération chiffrée, lorsque l'écart du nombre des points obtenus par rapport à l'offre la mieux classée n'excède pas 10 % ;

S'il est procédé par hiérarchisation des critères, lorsqu'après l'application du ou des précédents critères, l'écart de prix entre les offres restantes n'excède pas 10 % »

« Les candidats sont informés qu'en cas d'équivalence des offres à l'issue de l'analyse effectuée par application des critères de sélection pondérés figurant au règlement de la consultation, la préférence sera donnée au candidat dont l'offre favorise l'utilisation du transport ferroviaire, du transport fluvial ou de tout mode de transport non polluant. »

→ **Pour obliger les candidats à utiliser des modes alternatifs**

L'acheteur public peut également vouloir imposer certains modes de transport aux candidats, il convient alors de procéder comme suit :

• **Intégrer des clauses spécifiques dans le cahier des clauses techniques particulières :**

Il est alors possible d'imposer tout ou partie des transports par mode alternatif (l'instauration d'un taux minimum peut être intéressant pour éviter l'infertuosité du marché, quitte à intégrer un critère spécifique qui favoriserait les offres ayant un taux plus important).

*Exemple* :

« Le titulaire est tenu d'évacuer par voie fluviale XX % des déblais issus des tunnels 2 et 4, sauf en cas de force majeure »

• **Prévoir des sanctions en cas de non-respect de ces clauses.**

Pour s'assurer de la bonne utilisation des solutions de transport, l'acheteur peut prévoir des sanctions financières, ou bien la résiliation du marché. Il est toutefois nécessaire de prévoir des cas « de force majeure » pour lesquels aucune sanction ne sera appliquée.

*Exemple* :

« Afin de vérifier le respect de cette obligation, la collectivité se réserve la possibilité d'exiger du titulaire la production de tout document justifiant l'usage de la voie d'eau. À défaut de délivrance dans les délais requis par la collectivité, les trafics seront réputés ne pas avoir été effectués par voie d'eau. »

« S'il ne réalise pas l'objectif fixé ci-dessus ou n'est pas en mesure d'en rapporter la preuve à la collectivité dans le délai de XXX jour à compter de la demande, une pénalité est appliquée, correspondant à XXX € (\*) par tonne de déblais non transportée par la voie fluviale ».





### 3. L'ESTIMATION DES BESOINS DE FLUX LOGISTIQUES SUR DIFFÉRENTS SITES OLYMPIQUES À L'ÉTÉ 2024



© Paris 2024 - François Tomasi - Luxigon

## 3.1

# Flux de référence pour les sites olympiques d'ores et déjà existants

Le fonctionnement de la logistique des sites olympiques pendant l'événement peut être abordé par l'étude du fonctionnement actuel de ces sites, lors d'événements comparables aux Jeux Olympiques et paralympiques. Cette partie présente des données sur l'organisation de la logistique sur quatre sites choisis avec la Direction Sites et infrastructures du COJO Paris 2024 : Paris Arena 1, le stade Roland Garros, le Parc des Expositions du Bourget et la Fan Zone de l'Euro 2016.

## La logistique à Paris Arena 1

L'Atelier a pris comme référence pour ces informations le Championnat du monde de Handball, ainsi que ceux de lutte et de hockey, qui ont eu lieu en 2017, opérés par MKTG.

Les données et analyses de l'organisation de la logistique sur ce site sont issues des entretiens menés par l'Apur auprès des équipes de Paris Arena 1, MKTG et Levy Restauration.

### Championnat du monde de Handball :

- 3 semaines du 11 au 29 janvier 2017
- 23 matchs dont 3 matchs à guichets fermés (15 609 spectateurs)
- Nombre total de spectateurs : 199 400 (8 670 spectateurs en moyenne)
- Durée de montage : 6 jours
- Durée de démontage : 2 jours

### Détail des types de marchandises

#### → Éléments présents sur place

Les gradins présents sur place sont ins-

tallés en 16 h.

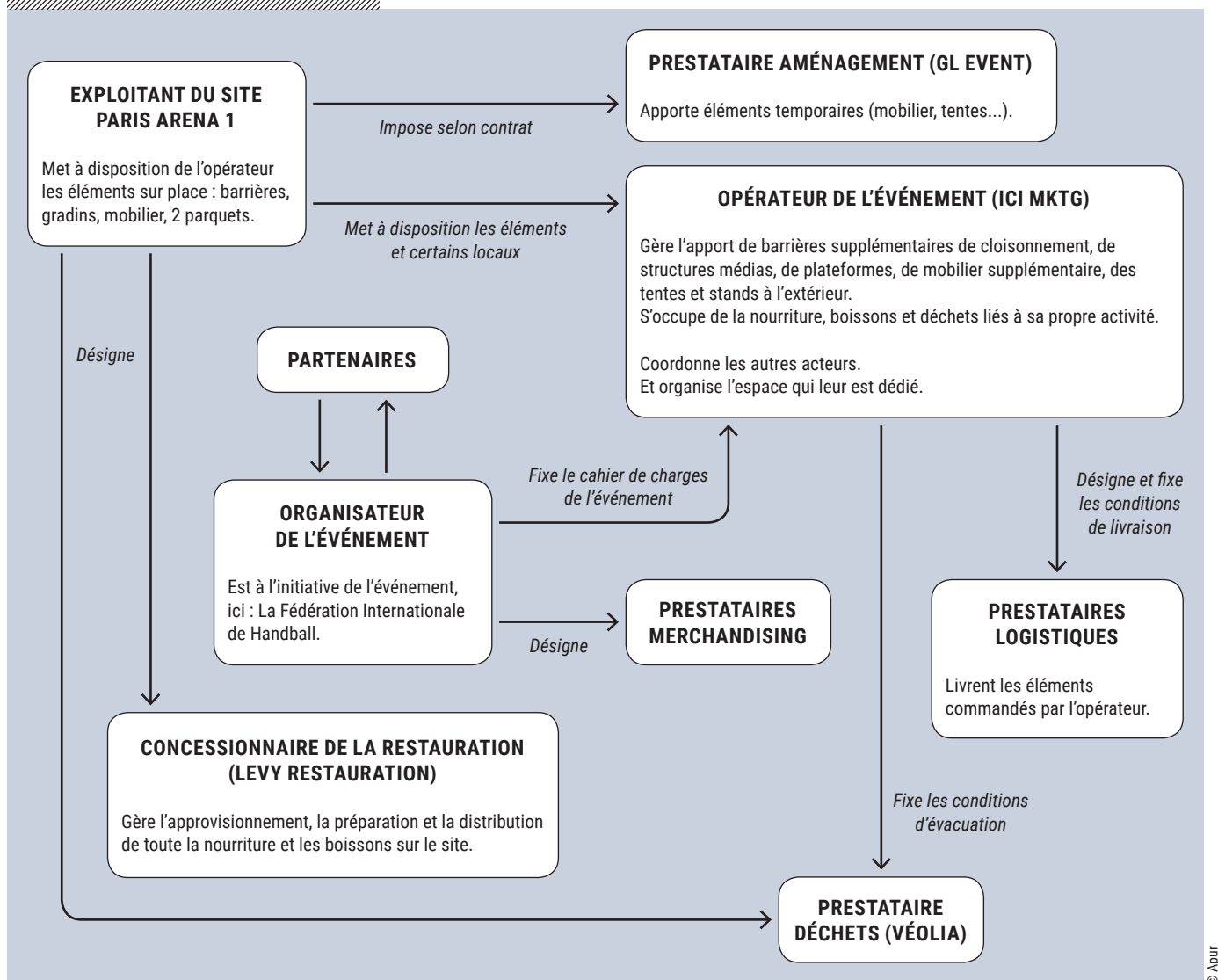
Une partie du mobilier se trouve sur place (142 tables, 16 bureaux et 629 chaises); le reste est à apporter par l'organisateur. Quelques barrières se trouvent sur place (une vingtaine), s'installant en une heure à l'intérieur de l'Aréna. Le reste est à apporter de l'extérieur.

#### → Avant l'événement, types de produits à livrer par l'organisateur

- **Les installations sportives :** paniers de basket, cage pour le handball... L'Aréna dispose d'un parquet mais il faudra prévoir a priori 1 ou 2 autres parquets conformes aux exigences olympiques (au moins 1 pour le site d'entraînement). Une journée est nécessaire pour le montage du parquet.
  - Le cloisonnement, les échafaudages éventuels
  - La décoration intérieure. Il faut compter au moins une journée de travail pour installer les moquettes, les tasseaux et habillages aux cou-



## FONCTIONS RÉPARTIES ENTRE LES DIFFÉRENTS ACTEURS DE PARIS ARENA 1



leurs de l'organisateur.

- L'électroménager (réfrigérateurs, congélateurs, micro-ondes, fontaines à eau), coffre-fort, casiers.
- Les plateformes caméras
- Les plateformes télévision pour les interviews
- Les plateformes et équipements commentateurs

Habituellement ces éléments ne sont pas trop volumineux et sont apportés par des prestataires choisis par l'opérateur. Des semi-remorques les livrent sur une seule journée.

L'organisateur se charge également d'apporter les stands divers qui figurent dans la galerie, ainsi que tous les élé-

ments pour la communication (goodies, copieurs...).

### • Le mobilier

Du mobilier pour l'accompagnement des sportifs (docteurs, kinésies, anti-dopage) est à apporter dans des locaux déjà existants.

### • Dispositifs pour la sécurité

Il s'agit de barriérage essentiellement, en complément du matériel présent sur place (barrières de type Heras et Vauban). Pour le handball, les besoins en complément n'étaient pas très volumineux (330 ml de barrière, 1 semi-remorque environ).

#### • **Autres installations**

5 tentes 3x3 d'extérieur ont été apportées pour les phases finales.

#### • **Billetterie**

Inexistante car elle était dématérialisée pour le handball (Smartphone ou Impression fait par le spectateur).

Il existe une zone accréditation dans laquelle 3 locaux préfabriqués sont disposés 3-4 jours avant l'évènement.

#### → **Merchandising (prestataire)**

Un premier apport a été fait la veille de l'évènement (1 semi-remorque pour les produits + 3 VUL pour le matériel).

Puis, un réassort a été fait avant les quarts de finale (1 camion 20 m<sup>3</sup>) et un autre avant les demi-finales (2 camions 20 m<sup>3</sup>).

Le prestataire est en charge de l'évacuation des invendus.

#### → **La restauration**

Toute la partie restauration est gérée par une unique concessionnaire de l'Aréna : *Levy Restaurants France*. Celui-ci dispose d'un restaurant et d'un bar dans le hall d'entrée de l'Aréna, de 17 stands autour de la galerie (nombre de stands utilisés variant selon la jauge spectateurs), et sert 54 loges et un salon de 2000 m<sup>2</sup>.

Les valeurs suivantes sont données avec l'expérience du *Grand Slam* de Judo, du *All Stars Games* de Basketball ou du *Rolex Paris Masters* de tennis, qui ont compté plus de spectateurs que le Championnat de Handball, puisque la fosse était en partie disponible aux spectateurs (jauge de 18000 à 20000 spectateurs).

Un premier armement se fait pendant la période de montage. Il s'agit de tous les produits de longue conservation tels que les surgelés, les produits frais de longue conservation, les boissons... Ces éléments sont stockés dans une zone centrale de stockage qui est assez restreinte. De fait, une partie est stockée directement dans les lieux de vente.

Pendant le montage, la livraison du mobilier et de la vaisselle pour la restauration génère en général une quinzaine de camions, qui arrivent dans les

3 jours précédant le début de l'évènement. Les stocks de boissons sont également effectués pendant cette période (4 camions environ), et subviennent aux besoins en boissons d'une semaine environ, en conditions normales.

Pendant l'évènement, les livraisons de nourriture se font de manière quotidienne (10 camions 3,5 t/jour environ)

Les produits frais périssables sont habituellement apportés le matin des évènements. L'emplacement des livraisons étant celui des issues de secours (porte 38), les livraisons ne pourront pas être effectuées de cette manière certains jours pendant les JO car les épreuves durent toute la journée.

Le démontage se fait en 2 jours environ, le mobilier et la vaisselle sont renvoyés aux prestataires, et des camions d'associations telles que Le Chaînon Manquant ou La Croix Rouge viennent chercher les invendus périssables, ainsi que les bouchons de bouteilles. Ces derniers toutefois ne représentent habituellement pas un volume très important.

Certaines mesures sont mises en place pour limiter l'impact écologique de la restauration : tri des déchets, utilisation de gobelets réutilisables. Il réside toutefois un gaspillage non négligeable dans les commandes pour les hospitalités, souvent surdimensionnées.

#### → **Les équipements liés aux médias**

Les équipements des médias sont susceptibles de générer une grosse partie des flux logistiques. Les équipes TV sont divisées en 2 parties :

- Les équipes de production des images (type Euromédia, AMP) qui arrivent plusieurs semaines en avance pour installer le matériel (câbles, caméras...);
- Les équipes de diffusion (Type France Télévision) qui s'installent quelques jours avant l'évènement dans des camions ou préfabriqués.

Ces équipes restent durant tout l'évènement, et peuvent être élargies lors de finales, par exemple.

Les locaux étant trop limités à l'Aréna 1, des bungalows ont été installés à l'extérieur pour la production télévisée.



Les structures pour les commentateurs sont souvent réalisées sur mesure et détruites après l'évènement.

Enfin, il est nécessaire d'apporter des écrans de TV pour les salons qui n'en disposent pas.

#### → Les déchets

L'Aréna met à disposition de l'organisateur et des prestataires les équipements de collecte des déchets (poubelles, porte sac-poubelle, bacs roulants 660 L, bennes de 15 à 30 m<sup>3</sup>), à l'exception des poubelles de bureau de la zone production qui restent à mettre en place par l'organisateur.

Le prestataire de nettoyage (La Providence) gère les déchets entre leurs points de production (des organisateurs, du grand public, des prestataires), les différents points de stockage tampon et la zone déchets où se situent des bennes de 15 à 30 m<sup>3</sup> au niveau de la porte P30. Le concessionnaire de restauration a également accès à la zone en P30 et effectue la mise en benne de ses déchets. Le vidage des bennes et le traitement des déchets sont à la charge du prestataire Véolia.

L'inconvénient de la zone en P30 est qu'elle est proche de l'accès au site des athlètes, l'avantage est qu'elle est très proche de la sortie et donc facilement accessible par le prestataire.

Lors du montage et du démontage d'un évènement nécessitant beaucoup de structures temporaires, l'Aréna met à disposition de l'organisateur une à deux bennes de 30 m<sup>3</sup> pour les déchets liés uniquement aux structures temporaires montées pour l'évènement (en général une benne de 30 m<sup>3</sup> pour le montage et deux pour le démontage). Le vidage de ces bennes et le traitement de leurs déchets sont confiés au prestataire Véolia. Leur remplissage est à la charge de l'organisateur.

En amont de l'évènement, un planning de rotation des bennes est transmis au prestataire Véolia. Le délai minimum

d'intervention de 24 h après demande peut être raccourci en cas d'extrême urgence.

Les vidages de bennes sont possibles les dimanches et jours fériés s'ils sont prévus à l'avance afin d'obtenir les autorisations de circuler nécessaires.

#### Tri des déchets

Aucun tri de déchets n'était effectué au moment du Championnat du Monde de Handball 2017.

Depuis juin 2017, le tri du carton et du verre de l'activité du personnel de l'Aréna et des prestataires (restauration, merchandising...) est en place. Le fonctionnement est le même qu'avec les autres déchets mais avec des bennes spécifiques situées également en P30.

Depuis juin 2018, une collecte des biodéchets est en place pour les cuisines du concessionnaire restauration (restauration Grand Public, hospitalités et restaurant Showtime et Amex Live Bar). Une collecte en benne à ordures a lieu au moins une fois par semaine (stockage des bacs roulants spécifiques dans un local réfrigéré) en fonction de l'activité des cuisines.

Une collecte séparée de piles et de lampes et ampoules usagées est également en place depuis 2017 avec les éco-organismes Corepile et Recylum.

Une collecte spécifique de mobilier est effectuée par un éco-organisme (Valdélia) si besoin, notamment lors de changement de mobilier usagé.

Aujourd'hui, aucun tri n'est effectué sur les déchets des spectateurs.

Une réflexion est en cours pour mettre en place le tri des bouteilles en plastique dans les zones grand public (gisement de déchets recyclable « intéressant »). Les cartons et emballages sont jugés pour la plupart souillés de nourriture, et les biodéchets trop peu nombreux pour avoir une filière spécifique dans les espaces grand public.

Le concessionnaire de restauration a

mis en place des actions spécifiques de tri dans ses espaces :

- **Don des invendus périssables à des associations** (Le Chaînon Manquant et la Croix Rouge) qui viennent les chercher en camionnettes le lendemain ;
- **Tri des bouchons plastique ;**
- **Fabrication de tables de tri** pouvant être mis en place dans les zones de débarrassage d'une ligne de self.

### de camions

Les horaires de fonctionnement normal du site sont :

- Entre 8 h et 20 h, les jours de montage et ceux sans compétition
- Entre 8 h et 11 h, les jours de match
- 24 h/24 pour le démontage.

## Calendrier et bilan du nombre

### CALENDRIER DE MONTAGE POUR LE CHAMPIONNAT DE HANDBALL

J-5 Avant le début des épreuves	J-4	J-3	J-2	J-1	Pendant l'évènement	Avant quart finale	Avant demi finale	J+1 après la fin	J+2
Montage des cloisons, plateformes, échafaudages	Installation du mobilier	Installation du mobilier	Installation du merchandising, du mobilier de la vaisselle pour la restauration, approvisionnement en boissons		Approvisionnement nourriture	Réapprovisionnement merchandising	Réapprovisionnement merchandising	Démontage et évacuation de toutes les installations Retour Merchandising	
1 semi-remorque	2 semi-remorques	1 semi-remorque	1 semi-remorque, 3 véhicules légers 15 camions pour la restauration 4 camions pour les boissons 2 bennes de déchets (7T)		10 VUL/jour 2 bennes de déchets tous les 2-3 jours (8T en moyenne) 14 bennes sur tout le championnat (57T en tout)	120 m <sup>3</sup> (environ 1 semi + 1 VUL)	220 m <sup>3</sup> (environ 3 semi-remorques) 5 tentes	5 semi-remorques (démontage des plateformes et reprise du mobilier)  5 véhicules légers de 6 à 20 m <sup>3</sup> (retour merchandising) 4 bennes puis 2 bennes de déchets (22T en tout)	

Source : Accord hôtel Arena, Levy restauration, MKTG



Arena 1, Bercy

© Ph. Guignard@air-images.net



## Locaux disponibles sur le site pour la logistique

Les espaces disponibles pour les organisateurs au sein de l'enceinte ont été jugés trop limités pour la durée du championnat de Handball. MKTG avait, par conséquent, dû louer un local de 600 m<sup>2</sup> situé dans la gare de Bercy pour stocker les vêtements et boissons pour les bénévoles. On notera que le parking de 700 places est habituellement utilisé en partie pour le stockage (sur 150 places environ). Pendant les JO, le GIP Paris 2024 avait prévu dans les blocks plans du dossier de candidature une zone de stockage importante dans le parking puisque 100 % du public arrivera par les transports en commun.

L'utilisation de la gare routière sous la terrasse du parc est une piste à explorer comme lieu de stockage.

Les spectateurs circulant sur la zone est du site, les échanges logistiques se font généralement :

- par l'accès Nord pour les flux liés à l'Aréna ou à ses prestataires,
- par l'accès Sud-Ouest/quais pour les flux liés à l'organisateur.

Les berges de la Seine ne sont pas utilisées actuellement pour la logistique.

## Principales difficultés/pistes d'amélioration

### → L'accès des livraisons

L'accès est jugé parfois un peu compliqué par le nord pour l'Aréna et ses prestataires 8 boulevard de Bercy Porte 38, et par le sud-ouest 222 quai de Bercy porte 30 pour les flux liés à l'organisateur et déchets.

### → Les horaires de livraisons

L'autorisation des livraisons la nuit serait un plus pour les organisateurs. Aujourd'hui, les horaires sont calés sur les horaires des employés de l'Aréna :

- Horaires de montage : 8 h – 20 h ;
- Horaires jours de matchs : 8 h – 11 h ;
- Horaires démontage : parfois jusqu'à minuit.

Le planning de montage précis est partagé avec tous les livreurs. Le fichier de gestion des livraisons a été mis en place pour responsabiliser les prestataires ce qui fonctionne bien.

### → Les espaces de stockage

Les espaces de stockage ont été jugés trop restreints. Habituellement 150 places environ sur les 700 sont utilisées pour le stockage. Pendant les JO, une extension est possible puisque les parkings situés sous l'Aréna 1 sont fermés au public. Si les surfaces sont insuffisantes, une partie de la gare routière située à l'emplacement de l'Aréna 2 prévu initialement pourrait être étudiée.

### → Les déchets

- L'organisation du tri des déchets (cartons, biodéchets du public) reste à mettre en place.
- L'extension des dons d'inventus du type Le chaînon manquant est à organiser.
- La réduction de déchets par exemple ceux liés au merchandising est à envisager.

### → Les voies d'acheminement

Tout l'acheminement se fait par la route. Il n'y a pas de clause DD pour les véhicules. Une étude pourrait être lancée pour qu'une partie de l'acheminement ou évacuation des déchets se fasse par la Seine (mutualisation avec d'autres sites).

On notera que souvent les contraintes de démontage rapide impliquent un faible réemploi des éléments et les solutions utilisées, qui sont les plus rapides, sont rarement les plus exemplaires en matière de développement durable pour le mobilier et la décoration.

## Synthèse

### La logistique sur ce site existant est maîtrisée

9 poids lourds, 2 camions-bennes et 18 VUL sont généralement nécessaires pour le montage.

Environ 200 VUL, 4 PL et 14 bennes ont été comptabilisés pendant les 3 semaines de championnat de handball.

5 semi-remorques, 6 bennes et 5 VUL ont été utilisés pour le démontage sur 1 journée et 1/2.

### Des pistes d'amélioration en développement durable

pourraient être développées notamment par l'utilisation de la voie fluviale, de plus grandes exigences environnementales sur le parc PL et VUL ainsi que la diminution des déchets et le développement de filières de tri des déchets pour le public (cf. partie 5).

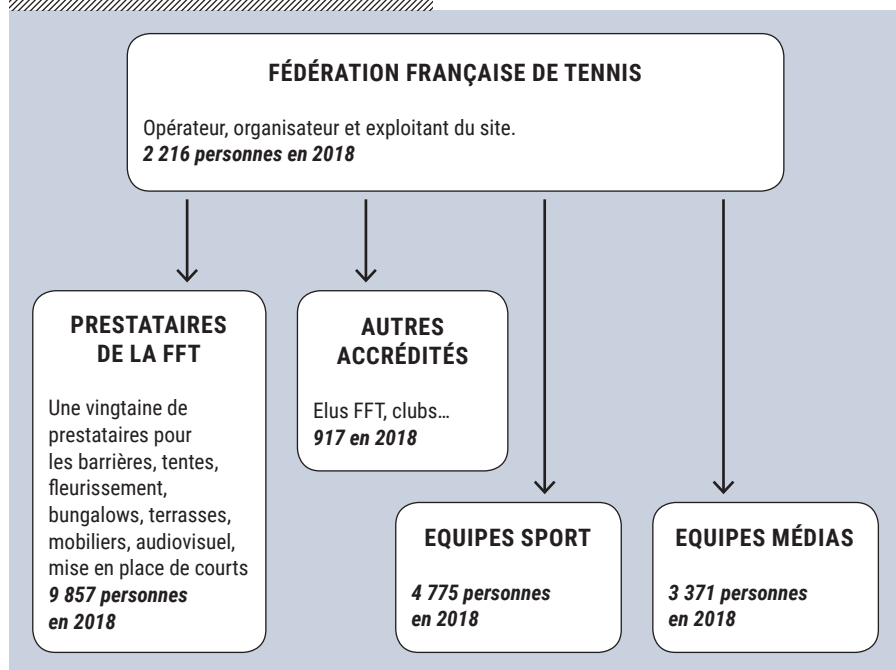


Vue « d'artiste », Arena 1, Bercy



# La logistique du stade Roland Garros

## LES ACTEURS DU SITE DE ROLAND GARROS



Les données et analyses de l'organisation de la logistique sur Roland Garros sont issues des entretiens menés par l'Apur auprès des équipes permanentes de la FFT-Roland Garros.

### Les chiffres du tournoi

- Durée : 3 semaines (1 semaine de qualifications et 2 pour la phase de tournoi)
- **503 000 personnes sur les 3 semaines**
- Jauge maximale du site (après travaux fin 2021) : 50 000 spectateurs

### Calendrier du tournoi

Le gabarit des périodes reste le même d'une année à l'autre. On prendra pour les dates l'exemple de 2018.

## CALENDRIER DU TOURNOI

Octobre-début Avril	Début avril-20 mai	21 mai-26 mai	28 mai-3 juin	4 juin-10 juin	11 juin-18 juin (1sem)	A partir du 18 juin (sur environ 2 sem)
Premières installations	Montage et installation totale du site	Qualifications Dernières installations	Tableau final Réassort merchandising + restauration		Démontage de la majorité des éléments	Démontage des éléments lourds

Source : FFT

## NOMBRE DE PERSONNES ENTRANT SUR LE SITE PENDANT LA PÉRIODE ÉVÈNEMENT

Période	Qualifications (1 semaine)	Samedi des enfants de Roland Garros	Tournoi : tableau final (2 semaines)
Nombre de personnes entrant sur le site au cours d'une journée	4000-5000 /jour	24 000	44 000/jour (33 000 spectateurs + 12 000 accrédités)
Total sur la période	23 000 personnes	24 000 personnes	480 000 personnes

Source : FFT

## Dispositif opérationnel autour du stade

Les flux de personnes et de marchandises, ainsi que les consignes de sécurité contraignent les circulations autour du stade. Une organisation logistique conséquente est donc mise en place.

### → Informations pour la venue au stade

Des consignes précises sont fournies aux spectateurs, accrédités et livreurs pour assurer la circulation autour du stade. Les transports en commun et les navettes mises en place pour les spectateurs et accrédités, ainsi que les parkings leurs sont indiqués. Toutes les entrées au stade se font par des Points de Passage Obligatoire (PPO), certains étant réservés aux piétons et d'autres aux véhicules.

Pour les livraisons, les transporteurs doivent se signaler au point de passage obligatoire (PPO) situé au nord du stade (coté bois) avant d'emprunter la voie de retournement (zone tampon avant d'entrer sur le site – par le boulevard d'Auteuil hors tournoi puis par l'avenue de la porte d'Auteuil pendant les 3 semaines du tournoi).

En complément, un bungalow reçoit les petits colis au droit de la porte Molitor.



Vue aérienne de Roland Garros

© ph.guignard@air-images.net

### → Circulation et stationnement

La circulation du quartier est modifiée pendant le tournoi. L'avenue Gordon Bennett, le boulevard d'Auteuil et la sortie de l'A13 vers la porte d'Auteuil sont amenés à être fermés ou restreints pendant l'événement.

La circulation sur le boulevard d'Auteuil situé au sud du stade est réglementée en étant réservée aux accrédités. Cela entraîne un report d'importants flux est-ouest sur l'avenue de la porte d'Auteuil, ne facilitant pas la circulation au nord du Stade.

Le stationnement est interdit le long du stade. Il est réglementé coté Boulogne dans un périmètre proche du stade (réservé aux riverains).

## PROCESS LIVRAISON/MONTAGE RG 2018



### 2. ACCÈS AU STADE LE JOUR DE LIVRAISON/MONTAGE



La Direction du Tournoi se réserve le droit de procéder à des inspections de sécurité sur le contenu des véhicules.

Exemple de consignes données aux livreurs

© FFT



### **Dispositifs médias, logistiques/ techniques sur le site**

On notera que pour 2024, **de nombreux éléments pourraient rester sur place entre le tournoi de Roland Garros et les JO, limitant fortement les besoins d'installation avant les Jeux.**

#### **→ Équipements médias**

De nombreux éléments sont déjà sur place :

- les plateformes pour les caméras dans les gradins des courts ;
- les courts Philippe Chatrier, Suzanne Lenglen et Simonne Mathieu disposent de tribunes médias, cabines radios et cabines TV.

Une zone média de 4 104 m<sup>2</sup> est installée au sud du jardin des serres, composée de bungalows (3 636 m<sup>2</sup> au sol) et de terrasses (468 m<sup>2</sup> au sol). On y retrouve également les camions des diffuseurs.

Ces bungalows sont très volumineux (environ 58 camions pour les apporter), et pourraient facilement rester sur place et être convertis pendant les JOP. Ils sont loués pour le tournoi en fonctionnement normal. Ce point est à regarder par la FFT et le COJO Paris 2024. Pendant le tournoi, quelques camions TV sont garés au parking Guilbaud au Parc des Princes.

#### **→ Équipements logistiques/ techniques**

##### **• Restauration, boissons**

La restauration se partage entre deux prestataires :

- La SODEXO assure la restauration des spectateurs (17 000 tickets de caisse restauration vendus en moyenne) et des personnes en charge de l'organisation, comprenant joueurs, prestataires, médias... (6 000 repas servis). Ses activités engendrent la présence de 2 000 personnes sur place, et les mouvements de 15 camions/24 h en phase événement (dont 2 en horaires « de nuit », le reste se concentrant sur la plage de livraison du matin).

- Le restaurateur Potel & Chabot s'occupe de l'hospitalité (Sponsors...). 7 000 repas sont servis par jour, engendrant 20 camions/24 h pour les jours les plus remplis.

Les locaux pour la restauration sont déjà prévus dans les stades.

Les points de vente à emporter pour les spectateurs sont nombreux et répartis sur le site. Ils sont implantés dans des espaces sous les gradins des courts (10), dans des modules éphémères de type Algeco (5), dans des stands tubulaires (5) ou dans des pushes mobiles (10).

Les boissons sont livrées de sorte à avoir 2 jours d'avance de stock.

5 000 repas invendus sont donnés à l'association le Chainon Manquant.

##### **• Merchandising**

Les livraisons liées au merchandising commencent dès octobre et s'achèvent en mai (350 camions en tout). Des réasorts sont néanmoins effectués pendant les épreuves : environ 3-4 véhicules (20 ou 40 m<sup>3</sup>)/24 h.

On compte 600 000 articles traités dont environ 400 000 vendus dans le stade.

Les points de vente pour les spectateurs sont nombreux et répartis sur le site. Ils sont implantés dans des espaces sous les gradins des courts (3 boutiques + 5 comptoirs), dans des modules éphémères de type Algeco (2), dans des stands tubulaires (5) ou dans des pushes mobiles (2).

##### **• Autres installations provisoires**

Un prestataire apporte des tentes pour l'accueil des nombreux accrédités. Ces 5-6 tentes sont apportées début avril.

Des terrasses pour disposer le mobilier sur le site sont également à apporter, ainsi qu'une partie du mobilier (la moitié se trouve déjà sur le site).

Les courts de tennis sont refaits chaque année entre mi-avril et mi-juin, nécessitant un apport de terre battue notamment.

##### **• Équipement de sécurité (barrières...)**

2 500 barrières sont apportées par un prestataire, représentant 6 camions.

### • Déchets

La société CleanEvent s'occupe actuellement du nettoyage et de la collecte des déchets. La société Semardel s'occupe de leur évacuation. Ces derniers représentent 40 tonnes en avril, et 240 tonnes pour les mois de mai et juin, engendrant environ 6 camions/24 h (dont 1 ou 2 la nuit vers 22h30) pendant la phase tournoi.

### • Écrans

Dans les différents espaces, 150 TV environ sont déployées. En extérieur, 7 écrans géants et 30 panneaux de score de 4 m<sup>2</sup>.

### • Locaux logistiques/techniques

Le stockage et les livraisons sont une des difficultés dans la gestion du site. Des locaux techniques/vestiaires/cuisines sont prévus à proximité des différentes zones de travail. Aucun espace disponible autour du site n'est disponible pour entreposer du matériel ou des véhicules.

## Principales difficultés logistiques/pistes d'amélioration

L'organisation du dispositif opérationnel aux abords du stade se fait dans un environnement urbain avec de nombreux riverains et une circulation dense :

- Complexité d'un site « à cheval » sur 2 villes (Boulogne-Billancourt et Paris)
- La gestion des flux spectateurs, dans des conditions sécurisées, est à bien expliquer. La station de métro Porte d'Auteuil est sur une boucle de la ligne 10, obligeant les usagers à repasser par la station Boulogne Jean-Jaurès pour repartir vers Paris. Ceci peut entraîner en fin de journée une saturation de la station Boulogne. La FFT et la RATP incitent les spectateurs à repartir par la station Michel-Ange Molitor.
- La circulation est perturbée aux abords pendant le tournoi de Roland Garros et en période de montage. Le site est contraint en espaces extérieurs pour contrôler les véhicules de livraisons qui entrent dans le site.

## BILAN DES LIVRAISONS SUR LE SITE

Type de marchandises	Octobre-Avril	Pré-tournoi : 16 avril-20 mai	Qualifications : 21-25 mai	Tournoi : 26 mai-10 juin	Post Tournoi : 26 mai -10 juin
Aménagements	50 VU	1600 (250 PL + 1350 VU)	600 (80 PL + 520 VU)	700 (50 PL + 650 VU)	300 (80 PL + 220 VU)
Audiovisuel		40 (10PL + 30VU)	40 (10 PL + 30 VU)	40 (10 PL + 30 VU)	40 (10 PL + 30 VU)
Fleurs		100 (50 PL + 50 VU)	40 (40 VU)	120 (120 VU)	40 (40 VU)
Nettoyage/Déchets		250 (Benches)	80 (30 PL + 50VU)	320 (100 PL + 220 VU)	90 (30 PL + 60 VU)
Divers logistique stade		250 (VU)	50 (20 PL + 30 VU)	80 (50 PL + 30 VU)	50 (30 PL + 20 VU)
Restauration		70 (VU)	50 (30 PL + 20 VU)	135 (75 PL + 60 VU)	30 (20 PL + 10 VU)
Barrières		6 (PL)			6 (6PL)
Merchandising	350 VU	(3 VUL/j)	5 (5VU)	5 (5VU)	2 (2VU)
<b>Total livraisons sur site (estimations)</b>	<b>400</b>	<b>2 500</b>	<b>860</b>	<b>1 321 livraisons de jour 145 de nuit</b>	<b>525</b>

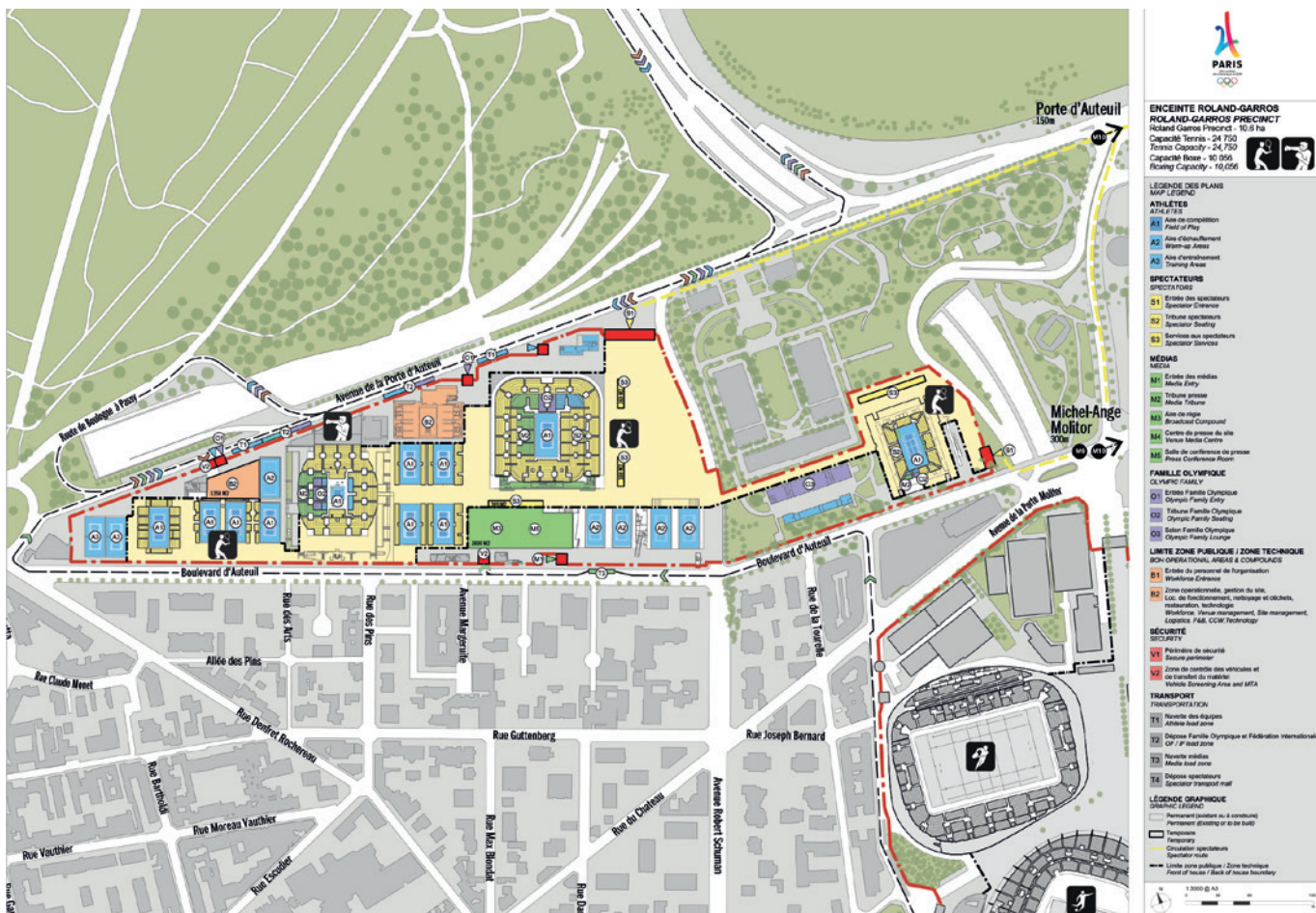
Source : FFT





Vue « d'artiste », Stade de Roland Garros, Jeux Paris 2024

© Paris 2024 - Luxigon - FFT



Block plan « enceinte Roland Garros », Jeux Paris 2024



# Parc des Expositions du Bourget

Les données et analyses de l'organisation de la logistique sur ce site sont issues des entretiens menés par l'Apur auprès des équipes de Viparis.

## Évènements récents

L'évènement le plus comparable en termes de personnes présentes sur place, d'aménagements, de sécurité est celui de la COP21.

**La COP21 a duré 12 jours** du 30 novembre au 12 décembre 2015 et a réuni environ **15 000 personnes/jour** (officiels, exposants, personnel, journalistes, visiteurs...).

La COP est une conférence internationale sur le climat qui réunit chaque année les pays signataires de la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC). L'édition 2015 (COP21) a été organisée par la France au Parc des Expositions du Bourget occupant l'ensemble du site

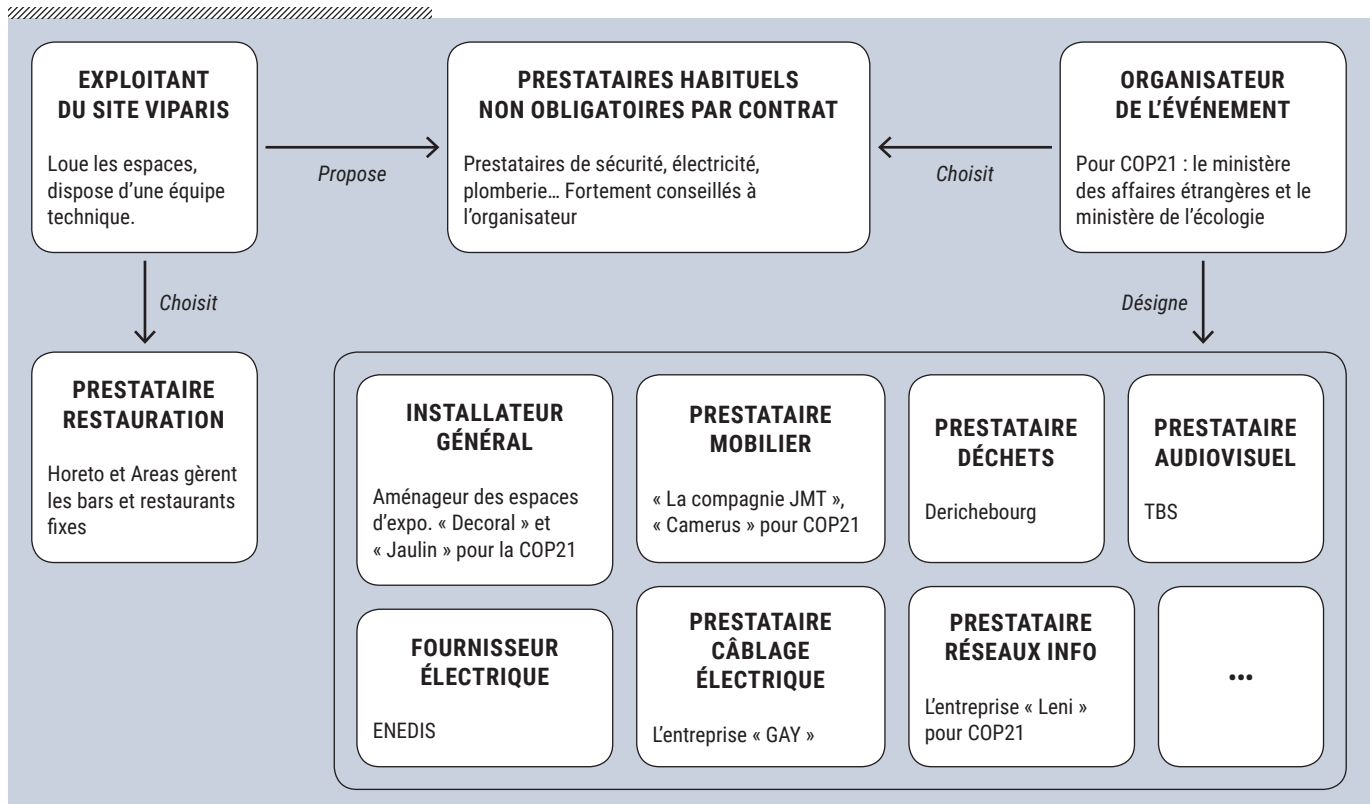
comme ce sera également le cas pour le centre principal des médias JO 2024.

L'Accord de Paris qui y a été adopté marque un tournant dans la lutte contre le réchauffement climatique puisqu'il engage tous les pays du monde à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre et à maintenir le réchauffement sous la barre des 2 °C d'ici à 2100.

Les médias ont été largement présents avec plus de 3000 journalistes internationaux. La COP 21 a accueilli 34979 délégués accrédités, 32155 participants non accrédités, 89800 visiteurs. Selon Viparis, on a dénombré au total 15 000 personnes/jour (officiels, exposants, personnel, journalistes, visiteurs...). Rappelons que pendant les JO, 20 000 journalistes sont présents, n'étant pas tous en simultané sur le site de Paris Le Bourget.

Par ailleurs, nous citerons également le salon Batimat sur le site de Villepinte qui a duré 4 jours en novembre 2017, dont la logistique a été organisée avec le logiciel de comptage Logipass.

## LES ACTEURS DU SITE





### Marchandises à apporter

Pour la COP21, l'ensemble des halls du PEX ont été utilisés et des installations extérieures nombreuses ont été montées sur les espaces extérieurs.

À l'intérieur des grands halls, des cloisons et des planchers en mezzanine ont été montés en bois et un grand nombre de mobiliers (tables, chaises...) ont été livrés. Des dispositifs de contrôles ont été installés aux différentes entrées du site ce qui sera comparable pendant les Jeux.

Des barrières de type HERAS ont également été installées tout le long du périmètre bleu (voir plan de la COP21).

Un bilan du nombre de camions et de marchandises livrées est disponible dans le rapport du ministère de l'écologie à la cour de comptes. Ce rapport cite les chiffres de **250 tonnes de déchets valorisés, et 16 000 tonnes de marchandises livrées (environ 800 camions associés).**

**Plus de 235 000 repas ont été servis sur le site de la conférence.**

Il n'existait pas au moment de la COP21 de système informatique centralisé au sein du PEX.

Le logiciel Logipass, installé récemment, permet de compter le nombre de camions entrant sur le site. Il a notamment été utilisé pour le salon Batimat

(Environ 18 000 véhicules pour le montage et le démontage ont été dénombrés) ce qui est considérable. Pour ce salon qui a accueilli 275 000 visiteurs sur 5 jours et qui couvre une superficie de 192 000 m<sup>2</sup>, la difficulté tient sans doute à un très grand nombre de stands et d'intervenants différents. Ce logiciel ne stipule pas le type de marchandises contenu dans chaque véhicule, le taux de remplissage des véhicules ni le type de véhicules. Les tableaux suivants présentent le nombre de véhicules comptés pour le salon Batimat, ainsi que pour le salon des véhicules de loisirs, sur le site du Bourget, d'une taille moins importante.

### Déchets

La société Derichebourg s'occupe de collecter les déchets et de les acheminer vers le lieu de stockage. Pour la COP21, un centre de tri a été installé sur le site. Des invendus de restauration de la COP21 ont été donnés à une association locale. La plupart des marchandises utilisées pour cet événement ont été réutilisées et ont été conçues pour permettre ce réemploi : moquette en dalle plutôt qu'en rouleau, bois OSB, structure de stands réutilisable...

Le cahier des charges des fournisseurs de la COP21 était assez strict : un maximum de matériaux devait pouvoir être recyclé. Cette condition a été plutôt bien remplie puisque **94 % des 16 000 tonnes de matériaux ont été réutilisées; essentiellement du bois (6 000 t), des matériaux ferreux (3 641 t), des équipements électriques (1 601 t).** Totalement démontable, la salle plénière en bois devait être revendue. **Prêtés par Ikea, les meubles ont été donnés à l'association Emmaüs.** Engie avait prêté une chaudière à condensation performante consommant 20 % de gaz de moins qu'un modèle classique, évitant ainsi de relâcher 55 téqCO<sub>2</sub>. Une économie de même ampleur que celle générée par le système de consigne de gobelets réutilisables.

#### EXEMPLE DU NOMBRE D'ENTRÉES DE VÉHICULES, SALON DES VÉHICULES DE LOISIRS 2018, PARIS LE BOURGET

	PL	VU	VL
Total	1 418	863	1 917
Moyenne/jour sur les 19 jours	75	45	101
Jour max	276	204	671

Source : Viparis

#### EXEMPLE DU NOMBRE D'ENTRÉES DE VÉHICULES, SALON BATIMAT 2017, PARIS NORD VILLEPINTE

	PL	VU	VL
Total	2 421	5 588	10 303
Moyenne/jour sur les 19 jours	121	279	515
Jour max	447	786	1 677

Source : Viparis

## **Locaux de stockage et circulations sur le site**

Aucun espace de stockage n'est prévu sur le site. En revanche, il est possible d'installer des tentes et des Algeco sur la surface extérieure, comme cela avait été fait pendant la COP21 (une centaine d'Algeco en tout).

Les nombreuses portes d'entrées du site sont numérotées et affectées en général à un usage particulier. Pendant la COP 21, la porte M était réservée aux délégations, O pour les officiels, M1 et M2 pour les autobus. Ces accès sont faciles et sont reliés directement à l'Autoroute A1, à l'exception de la porte K, située dans une zone d'habitation à Dugny, et qui avait dû être exceptionnellement utilisée pendant la COP21 pour des contrôles de sécurité inhabituels.

Ces nombreuses portes garantissent des entrées/sorties du site fluides.

## **Horaires et calendrier**

**Pour la COP21, 2 mois ont été consacrés au montage et 3 semaines au démontage.**

Pour les JO, il est prévu une période de montage de 15 mois.

Les horaires de livraisons sont très souples. Celles-ci peuvent se faire 24 h/24. En pratique, elles sont plutôt effectuées entre 7 h et 20 h.

## **Principales difficultés/ pistes d'amélioration**

**La logistique ne pose aucun problème sur ce site** grâce à un dimensionnement généreux et à l'habitude du site de recevoir de grands événements.

**Aujourd'hui, une charte RSE est signée par les prestataires, mais celle-ci est plutôt axée sur le volet social.**

L'acheminement des marchandises se fait uniquement par la route. Le site ne dispose pas d'infrastructures fluviales ou ferrées à proximité immédiate.

Les données informatisées des livraisons sont une première étape pour une meilleure compréhension des nombres et type de véhicules. L'étape suivante de connaissance serait de connaître le taux de remplissage des véhicules afin d'évaluer l'opportunité de réaliser un centre de consolidation propre à Viparis pour leurs prestataires et exposants.

## **Le bilan environnemental et social de la COP21 pourrait aussi servir de référence.**

Pierre Henri Guignard, le secrétaire général de la COP 21 a ainsi annoncé une empreinte carbone de 9 200 teqCO<sub>2</sub>, un chiffre bien meilleur que prévu. Les principaux postes cités sont l'énergie (19 %), l'hébergement (14 %), les transports locaux (17 %), les matériaux (29 %), la logistique (10 %).

En amont, un management responsable a été mis en place en termes de développement durable, salué par une certification ISO 20121. Les efforts ont porté sur les matériaux utilisés, la restauration, les transports publics, l'énergie et les déchets qui ont permis d'économiser 6 800 teqCO<sub>2</sub>.

La gestion des déchets aurait permis un taux de valorisation de 94 % ainsi que la restauration qui, à travers une charte de la restauration responsable, a privilégié des produits de saison et des circuits courts. Un partenariat avait été conclu avec le Chaînon manquant. Durant la quinzaine, l'ONG a récupéré les repas invendus et les a distribués à des personnes démunies : 15 000 repas ont ainsi été redistribués durant la quinzaine.

Le chiffre de 9 200 teqCO<sub>2</sub> concerne le périmètre du Bourget. Il inclut les transports urbains, la restauration et l'hébergement des délégués sur le site ainsi que le montage et démontage des bâtiments éphémères. Il exclut les déplacements internationaux qui font monter l'empreinte carbone à 43 000 tonnes et pour lesquels un budget de compensation a été mis en place.



## PLAN D'ACCÈS PARC DES EXPOSITIONS PARIS - LE BOURGET



© Viparis



Vue intérieur Hall pendant la Cop21, Parc des expositions Paris - Le Bourget

© Viparis





« Fan zone » Champ de Mars, Euro 2016 Paris

© Valentin Chesneau-Dumas - Ville de Paris



« Fan zone », Euro 2016 Paris

© Jean-Baptiste Gurliat - Ville de Paris



## La logistique de la « fan-zone » de l'euro 2016

Les informations ont été recueillies auprès de Lagardère Sports.

À l'occasion de la coupe de football de l'Euro en 2016, une fan-zone a été installée sur le Champ de Mars pour permettre aux visiteurs et franciliens de pouvoir assister aux matchs sur grand écran. Sur cette zone de 130 000 m<sup>2</sup>, 92 000 personnes pouvaient suivre le championnat en même temps. Ce nombre important a eu pour conséquence d'organiser précisément une logistique pour l'encadrement et la restauration des spectateurs, ainsi que pour la transmission audiovisuelle.

Ainsi, la période de montage a duré plus de 40 jours pour 23 jours d'événement. Le démontage a duré 10 jours.

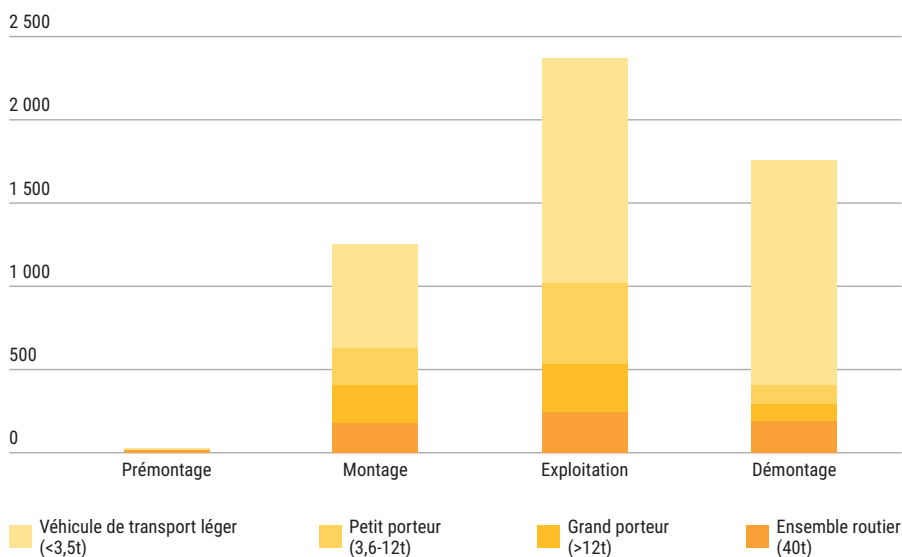
Au cours de l'événement, ce sont plus de 1 216 000 spectateurs qui sont entrés sur la fan-zone, qui a été ouverte pour tous les matchs du championnat d'Europe.

Pour assurer la logistique de l'événement, environ 5 400 véhicules ont été utilisés, allant de l'ensemble routier de 40 tonnes au véhicule léger de moins de 3,5 tonnes, selon la répartition suivante :

Nombre véhicules	Prémontage	Montage	Exploitation	Démontage	Total
Ensemble routier (40t)	16	175	246	187	624
Grand porteur (>12t)	1	233	289	109	632
Petit porteur (3,6-12t)	2	220	489	109	820
Véhicule de transport léger (<3,5t)	5	624	1 352	1 352	3 333
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>1 252</b>	<b>2 376</b>	<b>1 757</b>	<b>5 409</b>

Source : Lagardère Sports

### NOMBRE DE VÉHICULES



## 3.2

# Sites olympiques à proximité en bord à voie d'eau

## Différents sites olympiques « connectés » à la voie d'eau

Étant donné que de nombreux sites sont situés en bord de Seine et Marne, l'Apur a localisé en lien avec Ports de Paris les quais à usages partagés à proximité.

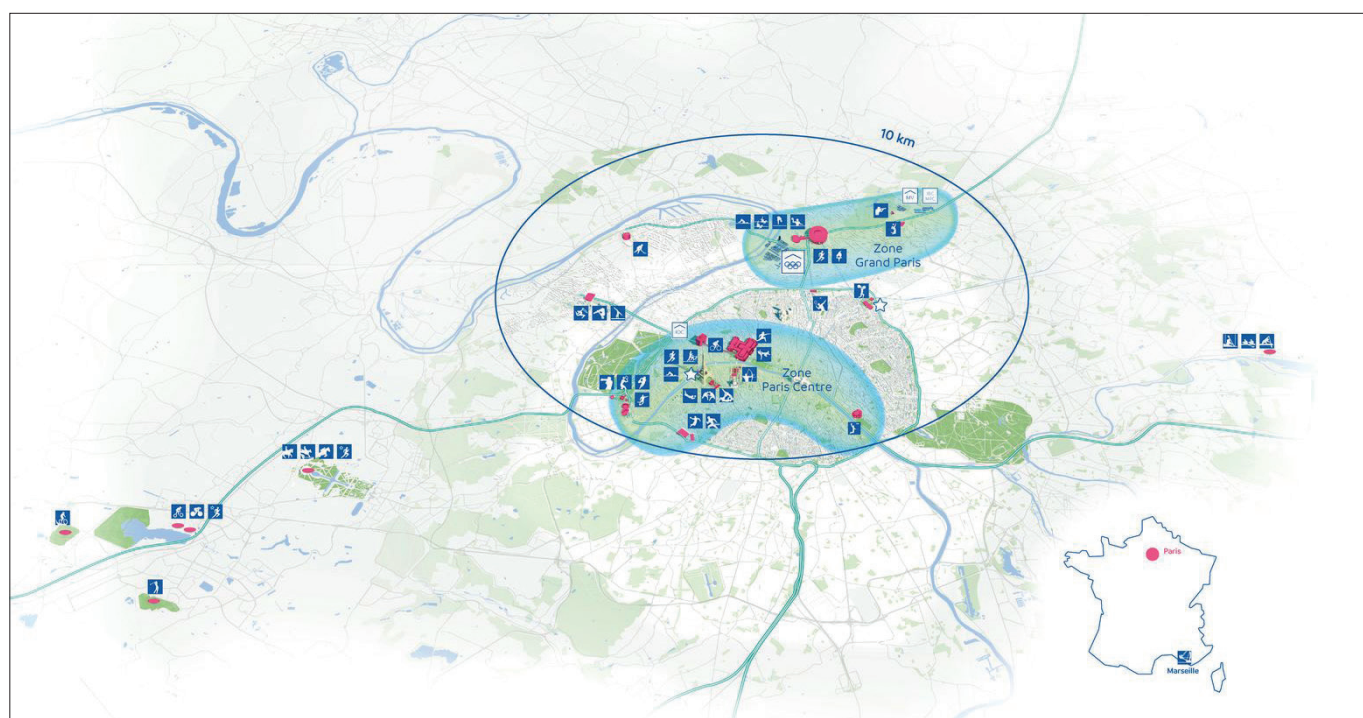
**Un dispositif de mutualisation en amont d'entrepôts ou plateforme fluviale pourrait être étudié tant en phase chantier pour la SOLIDEO que pour le COJO Paris 2024 puisque les temporalités des chantiers et des installations sont différentes.**

Cela pourrait concerner pendant l'événement :

- les barrières, gradins, tentes, mobiliers, équipements sportifs alimentés depuis un centre de consolidation ;
- l'alimentation non périssable : boissons, sec...
- l'évacuation des déchets.

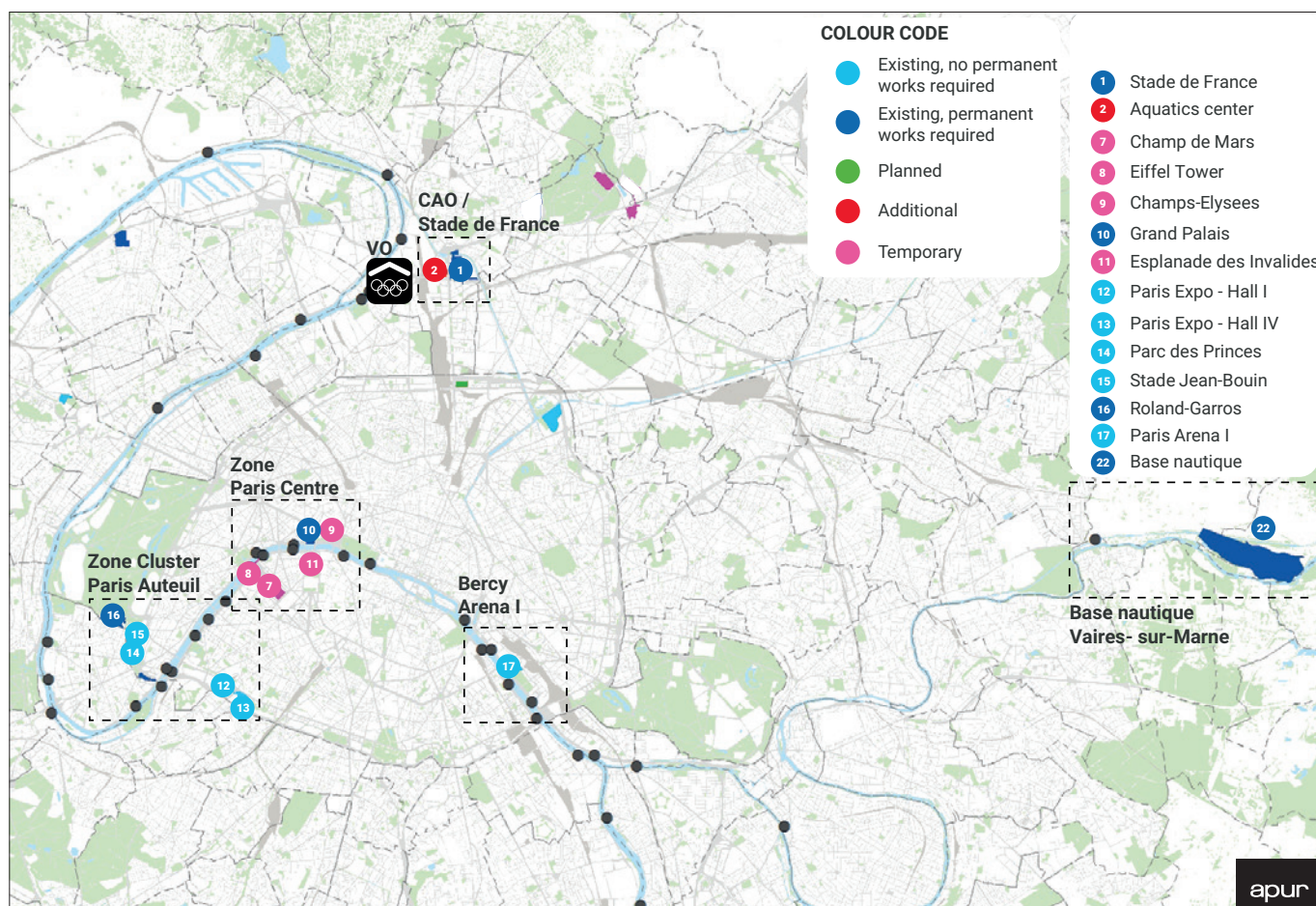
PLAN DES SITES OLYMPIQUES –  
OCTOBRE 2018

////////////////////////////////////





**DES SITES OLYMPIQUES EN LIEN AVEC LA SEINE, LA MARNE ET LE CANAL SAINT-DENIS ET À PROXIMITÉ DE PORT EXISTANT**





## Secteur Cluster Paris Auteuil



**Estimation des volumes logistiques des sites olympiques Paris 2024 en amont des Jeux (installations temporaires), pendant les Jeux et après les Jeux (démontage).**

### → Stade Jean Bouin

- (20000 places existantes)
- 969 m de barrières
- 3650 m<sup>2</sup> surface média
- 4100 m<sup>2</sup> surface opérationnelle
- 3760 m<sup>2</sup> surface athlètes

### → Stade Pierre de Coubertin

- (4016 places existantes)
- 1142 m de barrières
- 3690 m<sup>2</sup> surface média
- 440 m<sup>2</sup> surface opérationnelle
- 450 m<sup>2</sup> surface athlètes

### → Roland Garros

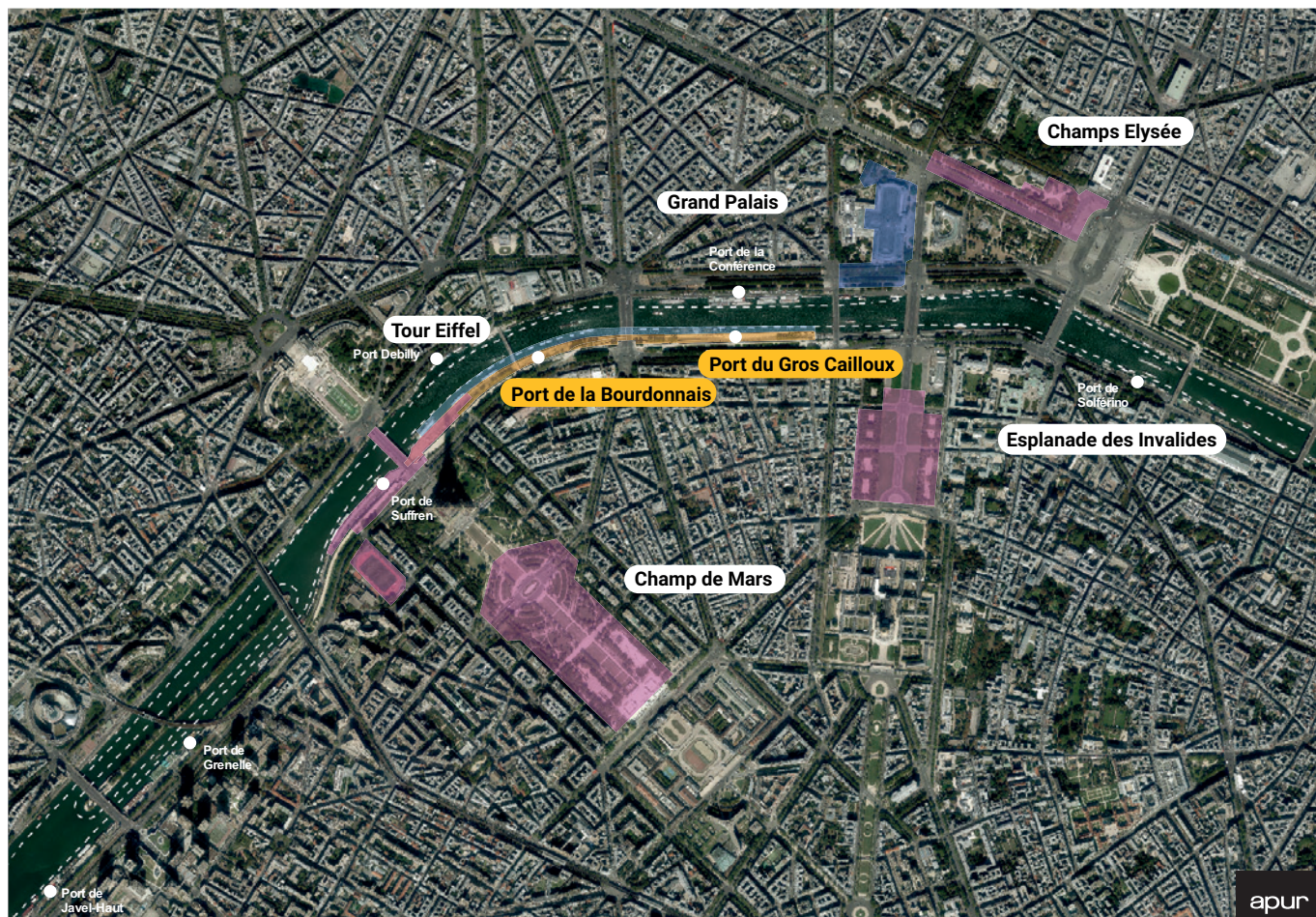
- (24750 places existantes)
- 1647 m de barrières
- 3600 m<sup>2</sup> surface média
- 1350 m<sup>2</sup> surface opérationnelle

### → Paris expo-Porte de Versailles

- 2884 m de barrières
- 12000 places handball +6000 places tennis de table en provisoires
- 18400 m<sup>2</sup> surface média
- 12170 m<sup>2</sup> surface opérationnelle
- 2260 m<sup>2</sup> surface athlètes



## Zone Paris Centre



### → Tour Eiffel

- 5 360 places en installations temporaires
- 6 070 m<sup>2</sup> surface média
- 5 100 m<sup>2</sup> surface opérationnelle

### → Champ de Mars

- 1 742 m de barrières
- 12 860 places en gradins temporaires
- 9 240 m<sup>2</sup> surface média
- 11 290 m<sup>2</sup> surface opérationnelle
- 2 400 m<sup>2</sup> surface athlètes

### → Grand Palais

- 1 302 m de barrières
- 8 000 places en gradins temporaires aménagées dans la Grande Nef
- 3 100 m<sup>2</sup> surface média
- 2 100 m<sup>2</sup> surface opérationnelle

### → Champs-Élysées

- 1 384 m de barrières
- 4 470 places en gradins temporaires
- 4 500 m<sup>2</sup> surface média
- 4 450 m<sup>2</sup> surface opérationnelle
- 2 900 m<sup>2</sup> surface athlètes

### → Esplanades des Invalides

- 1 195 m de barrières
- 8 000 places en gradins temporaires
- 5 100 m<sup>2</sup> surface média
- 3 100 m<sup>2</sup> surface opérationnelle
- 2 480 m<sup>2</sup> surface athlètes



# La logistique fluviale du grand prix de Formule E aux Invalides

**Porteur de projet : Organisateur Formule E, HAROPA – Ports de Paris, opérateur CFT**

**Localisation : Paris, 7<sup>e</sup> arrondissement**

En avril 2016 se déroulait pour la première fois sur l'esplanade des Invalides le Grand Prix de Formule E, la course de monoplaces électriques. L'organisateur de cet événement a fait le choix du fluvial pour acheminer les blocs de béton et les barrières indispensables à la sécurisation du circuit de 1,93 km.

Ainsi, ce sont 400 tonnes de barrières et 1075 blocs de béton de 4 tonnes qui ont été acheminés **depuis le port de Limay (78) jusqu'au port du Gros Caillou**, au droit de l'esplanade des Invalides, sur 3 barges de l'opérateur CFT.

Le déchargement des barges s'est effectué à l'aide de deux grues mobiles de 100 tonnes. Cette opération a mobilisé le port du Gros Caillou du 14 avril au 23 avril pour le déchargement, le trajet retour s'effectuant le 25 avril, 2 jours après l'événement.

HAROPA-Ports de Paris, propriétaire du port, a porté ce projet, ce dernier ayant estimé l'évitement de 180 rotations de camions grâce à ce mode de transport, en rappelant que le fluvial rejette 2,5 fois moins de CO2 et consomme 5 fois moins de carburant que le routier. ■



© Haropa



© Henri Garat/Mairie de Paris

## CHIFFRES CLÉS

- 4 300 tonnes de béton et 400 tonnes de barrières transportées dans 3 barges
- **180 rotations de camions évitées**
- Début du déchargement 7 jours ouvrés avant la course





### Secteur Bercy/Arena 1

#### Arena 1

- 1 320 m de barrières
- 6 000 m<sup>2</sup> surface média



### Secteur Base nautique Vaires-sur-Marne

#### Base de Vaires-sur-Marne

- 6 509 m de barrières
- 14 000 places
- 8 320 m<sup>2</sup> surface média
- 6 280 m<sup>2</sup> surface opérationnelle
- 1 400 m<sup>2</sup> surface athlètes



# Types et volumes à transporter pour chaque site

Des calculs ont été effectués afin d'estimer en première approche les types de matériels et de marchandises qui vont devoir être amenés sur chaque site francilien pendant la période événement.

## Les aménagements (tentes, mobiliers...)

Les aménagements constituent le principal poste de livraison sur les différents sites pendant la période événement. Ce sont notamment des tentes, souvent de dimensions importantes, des constructions modulaires préfabriquées type « Algeco », des parquets ou sols spécifiques, des cloisons, du mobilier (tables, chaises, lampes, vestiaires...), divers appareils électriques et écrans, voire des sanitaires pour les sites temporaires... Le tonnage et le volume de ces aménagements apparaissent difficiles à estimer dans sa globalité à ce stade étant donné leur variété et leur provenance. On peut cependant, de manière approximative, s'appuyer sur les nombres de camions de livraison qui nous ont été communiqués par le tournoi de Roland Garros pour le tournoi de 2018. Ils sont séparés en deux phases : la préparation et les épreuves.

À partir de ces données chiffrées, nous avons estimé le nombre de camions sur tous les sites olympiques franciliens en utilisant une règle de proportionnalité. Le coefficient de proportionnalité utilisé est le rapport de la somme des jauges des sites olympiques et de la jauge de Roland-Garros 2018.

L'ordre de grandeur du nombre de camions de livraisons s'élève donc à environ 27 000 pour la phase de préparation, et 22 000 pendant les épreuves, pour l'ensemble des sites franciliens. Le détail varie fortement d'un site à l'autre car certains sont déjà très aménagés alors que d'autres sont à aménager entièrement.

Pour obtenir un calcul précis site par site, il faudrait connaître en détail le type et la provenance de chaque élément d'aménagement à apporter. De plus les opportunités de report modal, vers la voie d'eau par exemple, pourraient également faire diminuer le nombre de camions de transport.



Tente zone logistique médias, Jeux de Rio 2016

© Patricia Pelloux - Paris 2024

## PREMIÈRE ESTIMATION DU NOMBRE DE CAMIONS EN PHASE DE MONTAGE

	Jauge maxi spectateurs	PL préparation	VUL Préparation	Total préparation	PL Epreuves	VUL Epreuves	Total Epreuves
Roland-Garros 2018	33 000	250	1 350	1 600	130	1 170	1 300
Total sites parisiens 2024	557 283	4 200	22 800	<b>27 000</b>	2 200	19 800	<b>22 000</b>

Source : Apur



© Patricia Pelloux - Paris 2024



Barrières type Heras, Jeux de Rio 2016

## Le barriérage

Afin de canaliser les flux de spectateurs, de pouvoir les faire entrer efficacement sur les sites et les contrôler, la totalité des 38 sites de compétition de Paris 2024 devront être clôturés par des barrières. On peut distinguer les barrières de clôture des sites de compétition (périmètre « rouge pointillé » des plans dont la longueur totale est de 58 km pour les sites franciliens) et les barrières intérieures qui seront placées par endroits dont la longueur a été estimée car leur tracé ne sera défini qu'ultérieurement. Par ailleurs, il convient d'ajouter les barrières mises à des endroits clés le long du parcours du vélo sur route, la marche, le marathon... Enfin, le village olympique et paralympique dispose d'une double clôture (8 km en tout) et le centre des médias comprend également des clôtures supplémentaires à celles existantes (environ 3 km).

**Pour les JO de 2012 à Londres, 380 km de barrières avaient été déployées** en tout, c'est-à-dire sur les sites londoniens et provinciaux, dont 140 km de barrières de clôture, et 240 km de barrières intérieures.

Pour les sites de Paris 2024, nous avons donc mesuré le total de barrières de clôture à partir du « périmètre rouge », en prenant l'hypothèse d'une simple clôture sur tous les sites, sauf pour le Village Olympique et Paralympique qui présente une double clôture. Le total obtenu est de **90 km** environ. Les 5 sports invités n'ont pas été pris en compte.

Pour le calcul des barrières intérieures, nous conservons le chiffre de Londres,

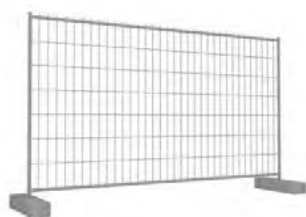
en l'absence d'informations précises sur la répartition de ces barrières et sur les aménagements qui seront faits pour les sites en 2024.

Deux types de barrières sont couramment utilisées à Paris : le type « Heras » dont les dimensions de 3,5 sur 2 mètres utilisées pour la clôture et au moment des comptages et fouilles à l'intérieur, et les barrières de type « Vauban » qui se décline en deux dimensions : 2 mètres avec 14 barreaux ou 2,50 mètres avec 18 barreaux utilisées plutôt à l'intérieur des sites. Un dispositif identique a été mis en place à Rio en 2016.

Un « semi-remorque » de 26 tonnes peut transporter facilement 150 barrières de clôture (type « Heras ») en comprenant les plots pour les tenir et les bâches, ou bien 480 barrières de police (type « Vauban »).

Compte tenu de ces hypothèses, on estime les besoins en camions à **183 pour les barrières de clôture**, dont 143 pour les sites franciliens uniquement, ainsi que **250 pour le transport des barrières de police** soit environ un équivalent de 73 barges Freycinet.

Pour ce type de transport, des transferts modaux vers la voie d'eau peuvent être envisagés comme cela avait été fait pour le circuit de Formule E sur l'esplanade des Invalides en avril 2018. Trois barges avaient acheminé 1075 blocs de bétons de 4 tonnes et 400 tonnes de grilles, ce qui avait évité la rotation de 180 camions.



Barrières type Heras et type Vauban

## RÉSUMÉ DU CALCUL DU NOMBRE DE BARRIÈRES

	Londres 2012	Paris 2024	Nombre de camions pour le transport	Dont sites Franciliens
Barrière de clôture	140 km	90 km	183	143
Barrière intérieure	240 km	240 km	250	

Sources : LOCOG - Apur

## La nourriture et les boissons

• Pour calculer le tonnage de nourriture et de boissons qui devra être apporté et par conséquent le nombre de camions qui devra être mobilisé, nous utilisons les ratios qui avaient été utilisés en amont des JO de Londres 2012 : pour chaque évènement, un repas et 2,2 boissons seront servis en moyenne par spectateur par épreuve, c'est-à-dire par billet vendu.

**Ratio utilisé : 1 repas + 2,2 boissons/billet vendu.**

• Le nombre de billets vendus est issu du dossier de candidature. Celui-ci prévoit **8,2 millions de billets vendus pour les Jeux Olympiques et 2,8 millions pour les Paralympiques**

• Le poids de chaque repas et de chaque boisson est variable, mais des ratios en poids et en éléments vendus par type de nourriture et de boissons ont été élaborés en amont des JO de Londres 2012 à partir d'olympiades et grands événements précédents, ils figurent dans les 2 tableaux ci-contre.

**Ratios moyens utilisés : 0,4 kg/boisson et 0,49 kg/repas**

• Le transport de ces denrées est supposé fait entièrement par camions. Ce seront, en toute vraisemblance, des véhicules pouvant transporter des charges comprises entre une et dix tonnes car ils n'auront à se déplacer que sur des distances inférieures à 50 km, entre le dépôt et le site olympique. D'après le Comité National Routier, le coût de revient par tonne transportée varie entre 23 € et 46 €.

Nous supposons que les **boissons** seront transportées dans des véhicules de charge utile **3,5 tonnes**, et que **la nourriture** le sera dans des camions qui peuvent en transporter **5 tonnes**.

Nous obtenons ainsi les résultats ci-contre.

## TYPES DE REPAS CONSOMMÉS

Sandwich et soda	15 %
Sandwich et thé/café	15 %
Burger, frites et soda	30 %
Repas équilibré et eau	10 %
Repas avec un dessert et du vin	30 %

Sources : LOCOG

## TYPES DE BOISSONS CONSOMMÉS

Soda	36 %
Thé/café	23 %
Bière	14 %
Eau en bouteille	27 %

Sources : LOCOG

## POIDS MOYEN PAR TYPE DE NOURRITURE ET DE BOISSONS

Types de nourriture et boisson	Poids (en kg) de nourriture ou boisson servis	Poids (en kg) de l'emballage
Sandwich et soda	0,62	0,06
Sandwich et thé/café	0,21	0,07
Burger, frites et soda	0,67	0,06
Repas équilibré et eau	0,79	0,10
Repas avec un dessert et du vin	0,75	0,43
Soda	0,50	0,01
Thé/café	0,09	0,02
Bière	0,25	0,04
Eau en bouteille	0,50	0,03

Sources : LOCOG

## ESTIMATION DU NOMBRE DE CAMIONS LIÉS À LA RESTAURATION DES SPECTATEURS DE PARIS 2024

Nourriture et boissons spectateurs	Nombre de billets vendus	Nombre de camions de transport de nourriture	Nombre de camions de transport de boissons	Total camions	Dont sites franciliens
Jeux Olympiques	8,2 millions	806	2 069	2 875	2 291
Jeux Paralympiques	2,8 millions	272	697	969	969

Source : Apur



- Pour les athlètes, la famille olympique, les hospitalités et le staff (employés et bénévoles au nombre de 125 000 personnes), les chiffres de Londres 2012 ont été repris. Il s'agira de livrer environ 3,4 millions de repas et 8,6 millions de boissons, ce qui représente 1 700 tonnes de nourriture et 3 400 tonnes de boissons.

Les hypothèses sur le transport restent les mêmes : 5 tonnes de nourriture par camion, 3,5 tonnes de boissons par camion. On comptera ainsi **environ 330 camions de nourriture et près de 1 000 camions de boissons** pour la restauration des athlètes, officiels, staff et sponsors.

- Pour les « live sites » de Paris, une première approche a consisté à comparer les volumes avec ceux de la fan Zone mise en place sur le Champ de Mars pour l'Euro 2016. Pour cet événement, la jauge de la fan zone était d'environ 90 000 spectateurs, et on a pu compter 1 216 000 entrées sur les 23 demi-journées de son ouverture, ce qui fait en moyenne **36 000 spectateurs par session** (on compte les sessions « après-midi » de 12 h et à 16 h et les « soirées » de 16 h à minuit, on a ainsi 34 sessions).

Pour les Jeux Olympiques, les fan-zones (Parc de la Villette et Trocadéro) auront une jauge d'environ 100 000 personnes (pour les deux sites). On suppose donc une fréquentation des fan zones similaire à celles de l'Euro 2016, en gardant le ratio de 36 000 spectateurs/session en moyenne.

Le calendrier olympique prévoit 16 matinées, 16 après-midi et 18 soirées, donc

50 sessions. On estime donc **1 500 000 personnes dans les fan-zones pour toute la durée des Jeux Olympiques**.

Les données recueillies auprès de La-gardère indiquent les nombres de camions liés à la restauration sur la fan-zone Euro 2016 (tableau ci-dessous)

On utilisera donc les valeurs de **5,53 véhicules/session** en moyenne pour les boissons, et **9,35 véhicules/session** pour la nourriture.

Ces ratios nous conduisent à estimer à **environ 750 camions pour l'approvisionnement des fan-zones Paris 2024**. (470 pour la nourriture et 280 pour les boissons).

Pour les Jeux Paralympiques, on fait l'hypothèse d'une fréquentation moindre des live sites. En l'absence d'informations précises à ce sujet, nous utilisons la répartition des billets vendus entre Jeux Olympiques et Paralympiques, et supposons très approximativement une fréquentation divisée par trois des live sites, donc d'environ **12 000 spectateurs/session**. Avec les 32 sessions du calendrier Paralympique on attendrait ainsi 384 000 spectateurs.

En conservant les hypothèses de consommation et de transport utilisées précédemment, on aurait ainsi pour les boissons **1,84 véhicule/session donc 59 véhicules** en tout et pour la nourriture **3,12 véhicules/session donc 100 camions en tout**, soit un total de **159 véhicules**.

#### BILAN DU NOMBRE DE CAMION LIÉS À LA RESTAURATION SUR LA FAN ZONE DE L'EURO 2016

Période		Montage	Événement	Total
Nombre de camions boissons	PL	72	28	100
	VUL	55	33	88
	Total	127	61	<b>188</b>
Nombre de camions nourriture	PL	81	110	191
	VUL	41	86	127
	Total	122	196	<b>318</b>

Source : Apur

• Bilan : les valeurs estimées pour toute la restauration des sites olympiques et paralympiques sont regroupées dans le tableau ci-dessous.

**Au total, c'est donc un trafic d'environ 5 200 camions qui sera généré par l'approvisionnement des jeux en nourriture et boissons.** Ces calculs sont à considérer comme un ordre de grandeur.

Ces chiffres apparaissent assez comparables à ceux qui nous ont été communiqués pour des événements de même ampleur. Par exemple, 15 camions de produits de longue conservation, surgelés et vaisselle et 4 camions de boissons ont été utilisés pour le premier armement de l'Aréna 1 où s'est déroulé le championnat du Monde de handball en 2017 :

Pendant la durée du championnat, 10 fourgons 3,5 tonnes par jour ont été nécessaires afin de réapprovisionner en produits frais et en boissons. Si l'évènement dure 16 jours, on obtient un total de 160 camions plus les 19 camions d'avant championnat, soit en tout 179 camions.

Pendant les JO 2024, les calculs explicités précédemment prévoient en tout 207 camions pour le site de l'Aréna 1, soit 42 camions de 5 tonnes de

nourriture, 94 camions de 3,5 tonnes de boissons et 71 camions pour les « hospitalités ».

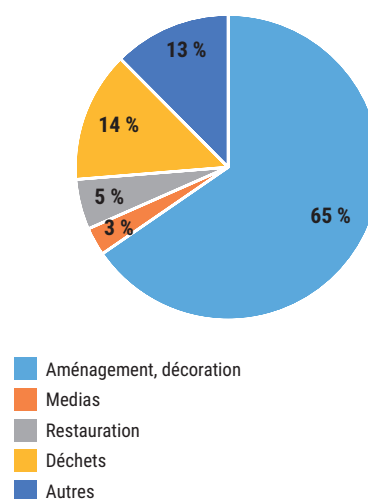
À Roland Garros, c'est 105 poids lourds et 80 véhicules utilitaires légers qui ont été utilisés pour apporter des repas et des boissons à quelque 500 000 spectateurs des qualifications et du tournoi de tennis 2018. Pour les JO 2024, le calcul théorique indique 135 camions pour 385 000 spectateurs. Si les spectateurs étaient aussi nombreux que pour le tournoi annuel de tennis, il faudrait théoriquement mobiliser 175 camions, nombre très proche de celui relevé en 2018 (105+80 = 185).

### Merchandising (souvenirs, cadeaux et « goodies »)

Un évènement d'une ampleur des Jeux olympiques génère un volume important d'objets souvenirs, d'habits et d'accessoires, de jouets, de produits culturels, etc. Le nombre de ces articles a été estimé à environ 32 000 à Londres, ce qui représente un poids total de 15 300 tonnes.

Si l'on considère qu'un camion transporte une moyenne de 10 tonnes de marchandises, environ **1 500 camions seront nécessaires pour amener ces articles dans les différents sites.**

NOMBRE DE LIVRAISONS PAR TYPE DE MARCHANDISES, ROLAND-GARROS 2018



### ESTIMATION DU NOMBRE TOTAL DE VÉHICULES LIÉS À LA RESTAURATION POUR LES JEUX DE PARIS 2024

	Spectateurs Olympiques		Spectateurs Paralympiques		Athlètes, hospitalités, staff	Total
	Sites franciliens	Fan-zones Paris	Sites franciliens	Fan-zones Paris		
Camions boissons	1 649	280	697	59	1 000	3 285
Camions nourriture	642	470	272	100	330	1 814
<b>Total</b>	<b>2 291</b>	<b>450</b>	<b>969</b>	<b>159</b>	<b>1 330</b>	<b>5 099</b>

Source : Apur



# Le transport des produits issus des centres de traitement des déchets

**Porteur de projet : SYCTOM**

**Localisation : Grand Paris**

Le Syctom promeut depuis 1995 (premier transport de mâchefers de l'UIOM à Ivry/Paris XIII) le transport alternatif des produits issus de ses centres de traitement de déchets, principalement par la voie fluviale, en utilisant l'important réseau de voies d'eau navigables de l'Île-de-France (Seine, Marne, Oise). Les trois unités de valorisation énergétique du Syctom sont situées en bord de Seine. Ce développement du transport alternatif s'inscrit dans une démarche de développement durable, dans la mesure où il permet de consommer moins d'énergie et d'émettre moins de gaz à effet de serre que le transport routier. Cette démarche contribue également à limiter l'engorgement routier de l'Île-de-France en réduisant le nombre de camions nécessaires pour le transport des produits.

Les projets de transport alternatif menés jusqu'à présent l'ont été en partenariat avec les entreprises chargées de la reprise des produits générés par l'activité des centres du Syctom, celui-ci intégrant le transport alternatif comme exigence (lorsque cela est possible) ou comme élément du critère de performance en-



© Syctom/Black Euphoria

vironnementale de ses consultations et imposant donc au titulaire retenu de mettre en place une logistique fluviale ou ferroviaire. Il s'agit :

- **des filières de recyclage** (ex : UPM pour les journaux-magazines, REVI-PAC pour les cartons...);
- **des entreprises chargées d'effectuer un traitement complémentaire sur leur propre site** (traitement des mâchefers d'incinération sur une plateforme spécifique...).

**La voie fluviale représente 31 % du transport des déchets relevant de la compétence du Syctom, soit 360000 tonnes.** Ces modes de transport alterna-

tifs à la route seront renforcés dans les prochaines années. Ainsi, le transport ferroviaire est intégré au centre de tri à Paris XVII, le transport fluvial sera largement utilisé par le futur centre à Ivry/Paris XIII, à la fois pour les produits sortants mais aussi pour une partie des entrants. Enfin, le Syctom souhaite que la reconstruction du site à Romainville intègre une nouvelle configuration logistique. Ainsi, le projet prévoit de recourir à la voie fluviale pour l'évacuation des produits et sous-produits issus du site, grâce à la création d'un port sur le Canal de l'Ourcq, permettant de rallier la Seine. ■

*par le Syctom*



© Syctom/Black Euphoria



© Syctom/Black Euphoria

## 3.3

# Benchmark des précédentes éditions des Jeux Olympiques d'été : la logistique de London 2012

De nombreux objectifs ont été formulés par London 2012 pour faire des Jeux Olympiques et paralympiques, un modèle de développement durable intégrant déjà des avancées en matière d'organisation logistique.

## Planification et organisation

Pour aboutir aux objectifs fixés par le LOCOG en termes de rapidité, d'efficacité, d'économie et surtout de responsabilité environnementale, l'ODA (Olympic Delivery Authority) a été contrainte d'une organisation minutieuse des livraisons de marchandises.

**Le choix d'un « partenaire livraisons »** s'est ainsi fait par l'ODA pour les fonctions pour lesquelles il a de l'expérience et des compétences, tout en gardant un allié de confiance qui va centraliser les interactions, les finances et aura une vue large sur ses fonctions logistiques. Le but est évidemment un succès mutuel.

**CLM, partenaire logistique, s'est retrouvé donc à l'interface entre l'ODA et ses fournisseurs. CLM est le consortium de CH2M HILL + MACE + Laing O'Rourke, acteurs de la logistique de London 2012.**

Pour coordonner tous ces acteurs et leur fixer des objectifs communs, l'ODA a développé une plateforme web sur la-

quelle tous les fournisseurs pouvaient effectuer leur signature de contrats, consulter les termes de référence, les aspects financiers, les bonnes pratiques à suivre. Cette mesure a permis un gain de 5 millions de livres de productivité, 350 000 livres de papier économisé, et de gros gains de temps.

En parallèle, un logiciel extranet simple a été développé spécialement pour les livreurs, géré par une personne compétente et à l'écoute des problèmes qui surviennent lors des livraisons. Par un accès web ou mobile, les livreurs pouvaient accéder rapidement aux informations utiles concernant les livraisons : images, cartes, contacts, plans.

Enfin, de nombreuses documentations ont été fournies aux acteurs de la chaîne logistique, comme le « guide pour le fournisseur » qui décrit chaque aspect de la chaîne d'approvisionnement en expliquant les bonnes pratiques pour rendre le processus plus durable. Un « code d'approvisionnement durable » a également été imposé aux fournisseurs,



fixant des objectifs de réemploi des matériaux, de minimisation de l'impact carbone, d'utilisation de matière dangereuse pour la santé...

Enfin, un système de « rapport » par mobile a permis aux opérateurs de la logistique de signaler tout dysfonctionnement ou non-respect des règles.

## Diversité et efficacité des modes de livraisons

Parmi les objectifs fixés par l'ODA figure celui d'utiliser des modes non routiers pour acheminer 50 % en poids des marchandises livrées pour la construction du parc olympique.

- Rail: des infrastructures ferroviaires existantes à proximité du parc olym-

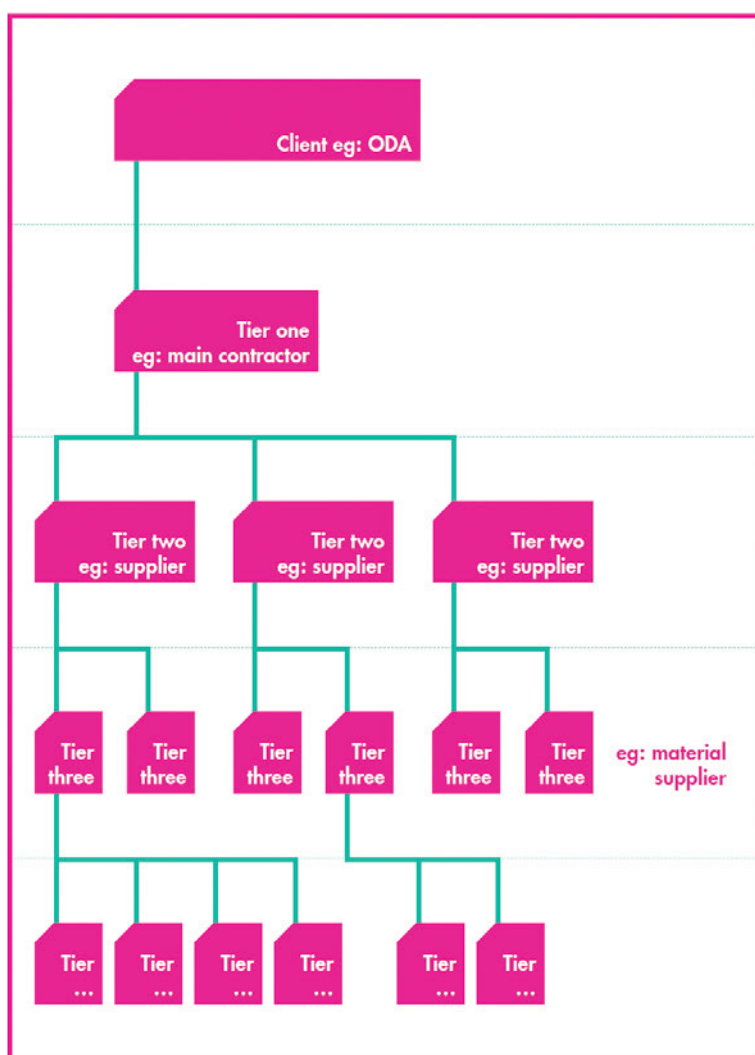
pique ont permis l'acheminement de certains matériaux par le fer.

DB Schenker, opérateur de l'embranchement ferroviaire, a proposé ses services de livraison à CLM, qui voyait ainsi un moyen de respecter l'objectif de 50 %. DB Schenker est ainsi devenu « tier one » de CLM, et a permis l'acheminement de matériaux de vrac pour la construction, évitant ainsi 80 000 mouvements de camions. Autour de cet embranchement ferroviaire s'est créé un **centre logistique (Bow East Logistics Centre), contenant une centrale à béton et le terminal ferroviaire.**

Sur toute la durée de vie du BELC (de juin 2008 jusqu'au tarissement des besoins en matériaux), ce sont 1.9 millions de tonnes de matériaux qui y ont transité, avec pour destination surtout la centrale à béton du site alimentant la construction du parc et du centre commercial Stratford.

**Jusqu'à 32 trains/semaine** apportaient matériaux, composants, éléments pré-fabriqués ou agrégats, alors qu'un train pouvait contenir environ 1 350 tonnes de matériel, l'équivalent de 75 camions. Ce terminal a été également utilisé pour l'évacuation de 450 000 tonnes de matière soit 330 trains ou 22 500 camions, notamment des déchets issus de l'usine de nettoyage des sols.

Avant l'organisation difficile des livraisons sur le site par le fer, le plus grand obstacle a été de convaincre les fournisseurs d'utiliser les infrastructures ferroviaires plutôt que la route dont ils ont l'habitude et qui leur revient moins cher.



© ODA

La chaîne logistique de l'ODA suit une arborescence par étage



BELC au sein du parc, juin 2010



BELC, juin 2010

• **Fluvial :**

Le centre logistique a été créé sous l'initiative de l'ODA, « Logistics Project » dont la mission était de fournir aux contractuels les infrastructures leur permettant par la suite de favoriser les modes non routiers. Dans cette logique, l'ODA a également aménagé les berges de la rivière Waterworks pour le transport de certains matériaux par barges, via l'écluse de Three Mills construite en 2009. Un quai de 5 000 m<sup>2</sup> a ainsi été construit, opéré par CLM.

Une barge de 350 tonnes et trois de 100 tonnes ont acheminé sur ce quai jusqu'à 18 containers deux fois par semaine représentant l'économie de 36 camions par semaine. Ce sont également près de 2000 tonnes de déchets (11,6 % de tous les déchets de construction) qui ont été évacués par la voie d'eau sur toute la durée des opérations.

**Ainsi ce sont près de 60 % des ma-**

**tériaux de construction qui ont été transportés par rail ou voie d'eau pour le parc olympique**, dépassant l'objectif de 50 %. Ceci a permis une limitation du nombre de camions sur les routes et ainsi une réduction de la pollution atmosphérique et sonore pour les riverains des zones résidentielles proches du parc.

**Pendant les Jeux : l'exemple d'UPS**

UPS a été chargé de livrer 30 millions d'objets pendant les Jeux, en tant que logisticien officiel du LOCOG. Pour limiter l'impact environnemental de la livraison de telles quantités, UPS a travaillé sur plusieurs axes :

• **Modes alternatifs :** le mobilier et les fournitures ont été transportés de Malaisie jusqu'au port de Tilbury (estuaire de la Tamise) par voie fluviale. Puis, 38 containers ont pu ensuite être apportés par barges jusqu'à la

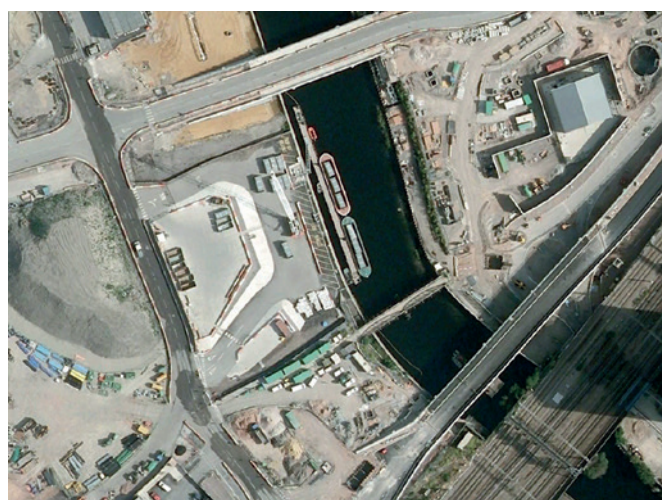
North Greenwich Arena, mais en tant que démonstrateur puisque les coûts et le temps de trajets du mode fluvial étaient particulièrement élevés sur de si petites distances, et UPS a préféré la route pour l'approvisionnement pendant les Jeux.

• **Un mode routier efficace :** Pour limiter le nombre de camions et leur impact sur l'air, des solutions ont été utilisées, comme les camions à deux remorques (156 mouvements de camions évités), le contrôle à distance de la position et des performances des véhicules, la gestion fluide des entrepôts.

• **Carburants alternatifs :** 10 des camions utilisés étaient hybrides bio-méthane/diesel. Deux véhicules électriques ont participé aux livraisons de courtes distances ou du dernier kilomètre, tout comme des chariots à bras et des bicyclettes.



Des barges dans le parc olympique, juin 2010





## Mesures de réduction de la circulation

Pendant la période d'aménagement des sites et pendant les Jeux, les routes aux alentours des sites étaient soumises à des contraintes inhabituelles : flux de personnes, livraisons, riverains... Pour éviter une congestion trop importante et ainsi de la pollution atmosphérique et sonore, le LOCOG a rédigé avec l'aide de l'association Noise Abatement Society un guide de conseil et d'incitation aux livraisons nocturnes sur les sites. Ce dernier proposait des solutions pour effectuer ces dernières en limitant les perturbations aux riverains : utiliser du matériel moins bruyant, minimiser le bruit des entrepôts de livraisons en coupant les sources et en fermant les portes, donner des consignes aux livreurs, communiquer avec les autorités locales...

De plus, à partir de décembre 2007, un groupe de travail s'est réuni régulièrement pour définir le schéma « OPTEMS » des transports pendant toutes les phases des Jeux olympiques. Ce groupe était composé de membres de plusieurs organisations locales (Elus des 5 quartiers concernés), de transport (Transport for London, par exemple), ou de développement, ainsi que l'ODA. Ce groupe a pu, par exemple, planifier les travaux sur voirie, les parkings de stationnement, les zones piétonnes ou cyclables...

En parallèle, l'ODA a créé avec certains des acteurs précédents le CTMG (Construction Transport Management Group), un groupe de travail sur la rédaction du CTMP (Construction Transport Management Plan). Ce plan complétait le schéma OPTEMS en proposant des aménagements pour résoudre les problèmes de circulation qui n'ont pas pu être évités par le schéma OPTEMS, qui lui visait une réduction du trafic.

D'autres mesures prises ont eu pour effet de limiter le nombre de camions sur les routes, comme l'instauration de plusieurs installations sur site :

- Un centre de consolidation des dé-

chets (WCC — Waste Consolidation Centre). Les objectifs de l'ODA étaient de recycler ou réemployer au moins 90 % des matériaux issus des travaux de construction du parc olympique.

La présence de nombreux acteurs différents rendait cet objectif inatteignable sans traitement centralisé des déchets. L'ODA a donc, malgré le surcoût engendré, mis en place un centre commun de traitement à partir de mars 2009.

Ceci a permis une valorisation de 95,2 % des déchets, mais également de gros gains en termes de transports des déchets, la centralisation permettant un transport plus efficace, et sur de plus gros volumes, ainsi :

- 19 % des déchets ont pu être évacués par voie fluviale (l'équivalent de 450 bennes) ;
- Alors que plus de 14500 petits camions bennes sont entrés sur le WCC, seulement 2400 camions à forte capacité en sont sortis, dont 300 à destination du parc. Cette économie de 12000 camions a été estimée à 92 tonnes de CO<sub>2</sub>.

• Un centre de dépollution des terres : Le passé industriel du site avait contaminé les terres du parc olympique. Lors des opérations de terrassement, il a été choisi de préférer le réemploi des terres plutôt que leur mise en décharge et apport de nouvelles terres.

5 centrales de « lavage » ont donc été installées sur le site, pour répondre aux objectifs de réemploi de terres fixés par l'ODA. Cette solution a été également économiquement avantageuse puisque les coûts de traitement des terres étaient évalués à moins de la moitié de celui de leur mise en décharge.

Enfin, cette mesure a naturellement évité de nombreux trajets de bennes de transports des terres, lui procurant ainsi un double avantage environnemental.

# Learning legacy

Lessons learned from planning and staging the London 2012 Games



## Sustainability strategies adopted for delivering goods during the Games

As the Official Logistics Provider to the London Organising Committee of the Olympic Games and Paralympic Games (LOCOG), UPS was responsible for the movement of some 30 million items ranging from boats to bean bags. Five strategies were adopted to minimise the environmental impacts from the operation: modal shift; efficient road and warehousing operations; alternative fuels and clean diesels; carbon measurement and mitigation; and waste management.

### Modal shift

Olympic and Paralympic Village furniture was transported from Malaysia to the UK by UPS Ocean – much of it direct to the dock beside the warehouse in Tilbury. As a demonstrator project, two barge runs were made with a total of 38 shipping containers full of furniture to a wharf on the River Thames close to North Greenwich Arena. Significant air quality, congestion and noise benefits arose from the removal of containers from the road onto water – but no carbon benefits were realised.

In addition, planning the barge operation took much longer than an equivalent road operation and delivery windows were a lot tighter due to tides. Lead times from Tilbury to the Village were at best 48 hours by river compared to two to three hours by road. The total cost for the 38 containers by river was just under £25,000 whereas the equivalent for 22 demountable containers would have been £1,200.

It is considered that for the water mode to contribute to more

sustainable urban logistics it is best targeted where road congestion, noise and air quality issues outweigh operational complexity, cost and carbon emissions. As loads get larger and heavier, movements become less time critical. Carried over a larger distance, the water mode becomes more environmentally advantageous and cost-effective.

Use of rail was evaluated for the movement of equipment to Football venues. However, the requirements for these venues were limited and it was not possible to consolidate complete loads that would have been necessary to make this mode efficient.

### Efficient road and warehousing operations

Truck and drawbar combinations (with two demountable containers) were used extensively instead of traditional tractor and semi-trailer configurations for the delivery of furniture to the Olympic and Paralympic Village. This enabled much greater load volume to be carried at one time, reducing road runs.



A container full of furniture for the Athletes Village is loaded onto a barge.



A manual delivery trolley used in central London.



One of the dual diesel / biomethane vehicles



For the entire furniture operation, 468 inbound truck and drawbar runs were made, replacing 624 tractor and trailer runs. This resulted in savings of 156 runs and more than 7,500 litres of diesel.

The majority of vehicles (94) used by UPS during the Games were equipped with bespoke telematics technology. This had never before been used outside of UPS's US operations. This was meant to provide the operations team with detailed information on vehicle position and performance to ensure maximum efficiency (for example, to minimise engine idling). However, unpredictable security delays at venue entrances meant that it was very difficult to control idling time. Furthermore, the non-repeating nature of the Games operation meant there was little opportunity to learn from one day and apply it to the next. Nevertheless, UPS is pushing ahead with the deployment of this technology to all of its UK based collection and delivery fleet by the end of 2014.

UPS also worked to ensure that the warehouses operated efficiently and staff were provided with access to an energy consumption website and encouraged to track performance.

#### Alternative fuels and clean diesels

Ten dual biomethane/diesel large tractor units were used. The biomethane was sourced from UK landfill and put through a process to render it capable of being used in vehicles. The use of biomethane required significant financial commitment from UPS for the necessary vehicle modifications to be made as well as new fuelling infrastructure.

The dual-fuel biomethane diesel tractors achieved a substitution rate of 39 per cent (the amount of diesel

replaced by biomethane) during the Games. This was to be expected due to the urban stop-start nature of the operation. The vehicles will continue to be used on long-distance runs (where substitution rates will be higher – around 60 per cent). UPS's initial investment is expected to pay off within the seven-year lifetime of the vehicles. UPS is now in discussions about expanding the use of this technology into its European fleet.

Two electric vehicle (EV) small Modec trucks were deployed into the Games operations for local deliveries in and around the Olympic and Paralympic Village. They had the benefit of being able to be used over longer operating windows without disturbing athletes. They will continue to be used in London after the Games. The conversion of used diesel vehicles to electric propulsion is currently being explored as a lower cost, more environmentally beneficial alternative to investment in brand new EVs in the short to medium term.

Five bicycles and 15 manual delivery trolleys were utilised during the Games period to service customers in central London. This was in order to reduce congestion, noise and emissions during the busy period. The bicycles and trollies did not directly replace any delivery vehicles, but because the vehicles were parked in an allotted bay and used as a reloading point for the bicycles and trollies the vehicle mileage (and therefore the consequent emissions, noise and congestion effect) was substantially reduced. As a result of this positive experience, bicycles will continue to be used in central London. The use of manual trolleys is under review.

Three hybrid diesel-electric vehicles were also used to support LOCOG's

press operations. The rest of the fleet were conventional diesel vehicles – 78 per cent were Euro V, with the remainder being Euro IV.

#### Carbon measurement and mitigation

UPS calculated its Games carbon footprint and committed to compensate its residual carbon emissions (after management strategies have been enacted) through Gold Standard offsets.

#### Waste management

UPS supported the delivery of the Games zero waste to landfill objective and related reuse and recycling targets. Strategies included working with LOCOG to ensure that waste was reduced at source, and storing cardboard packaging from furniture and technology items to facilitate reuse of assets after the Games. Lessons learned from these activities will be used in UPS's UK and other European operations after the Games.

---

#### Supplier UPS

**Authors**  
**Peter Harris,**  
Director of Sustainability – EMEA,  
UPS

---

Scoping and project management of the LOCOG Sustainability Learning Legacy Programme was provided by Action Sustainability CIC. Funded equally by Action Sustainability CIC and Defra.

This document and the official Emblems of the London 2012 Games are © London Organising Committee of the Olympic Games and Paralympic Games Limited 2007–2012. All rights reserved.

For more information visit: [learninglegacy.independent.gov.uk](http://learninglegacy.independent.gov.uk)

Published December 2012  
LOC2012/SUS/MR/0024

# Learning legacy



## Lessons learned from the London 2012 Games construction project

### Transport of construction materials by sustainable means

A key issue for major construction sites is the impact of vehicle deliveries on the local road network. The Olympic Delivery Authority (ODA) made a commitment to minimise this impact by bringing in 50 per cent of construction materials by weight via sustainable means. A cost effective solution was achieved by using the existing railhead infrastructure at Bow East for the import of bulk loose construction materials which resulted in the reduction of 80,000 lorry movements. 350 tonne barges were also used via the newly constructed Three Mills Lock, however the distribution of the water network limited their use and cost was prohibitive in many cases.

#### Infrastructure constructed for sustainable transport of materials

The ODA committed to using reasonable endeavours to meet the challenging target of transporting at least 50 per cent of construction materials, by weight, to the Olympic Park Construction Site (OPCS) by rail and/or water.

The ODA Logistics Project had a substantial part to play in managing this process and in developing the infrastructure for contractors. To support this work, it developed:

- a fully operational rail yard for materials at Bow East Logistics Centre (BELC);
- a fully functional concrete batching facility at BELC;
- infrastructure to support water-borne material movement.

Prior to the development of OPCS, the previous industrial users generated significant vehicle movements to the area. The environmental assessment indicated that in the weekday, the former uses generated:

- 1,300 movements in the morning peak hour;
- 1,200 movements in the evening peak hour.

The peak level of deliveries to OPCS during construction were around:

- 420 movements in the morning peak hour;
- 300 movements in the evening peak hour.

This was therefore only a small proportion of vehicles that previously originated or terminated within the site's boundary prior to the transfer of the site to the ODA thanks to the use of rail and water transport.

The use of rail and water was an integral part of the ODA procurement process, with tenders judged against the ODA's key priority themes which include sustainability.

In determining the mode of transport for construction materials, due account had to be taken of the commercial efficiencies of road transportation.

The ODA facilitated the development of infrastructure to promote the movement of materials by rail and water transport to partially off-set this economic effect.

#### Materials delivered by rail

The BELC was fully operational from June 2008 and by the time the facility stops receiving material it will have



Bulk materials being delivered by rail. Bardon Aggs railhead



Waste removal by 350 tonne barge



An early delivery by water facilitated by the Aquatics Centre contractor



handled the import of over 1.9 million tonnes of material. This includes materials for the concrete batching plant which produces concrete for OPCS and the Stratford City Development.

OPCS can be accessed by rail through BELC which has a capacity to process 32 trains per week carrying aggregates, materials for the onsite batching plants, prefabricated items, components and other materials.

A single train of aggregates carries approximately 1,350 tonnes, which is equivalent to 75 lorry journeys.

The estimated delivery capacity of BELC over the construction period is in the order of 3,400,000 tonnes, assuming the rail path arrangements described above and 75 per cent of capacity is utilised. The facility was operated by DB Schenker.

In addition to aggregate and other bulk materials for concrete production being delivered by rail for the Park, aggregates and concrete providers, the ODA's contractors were encouraged to use rail for other deliveries. This required collaborative working amongst the contractors to identify opportunities where a single supplier was supplying materials to multiple contractors. Examples included the delivery of kerbstones and pre-cast drainage chambers to several infrastructure contractors.

In addition to the delivery of construction materials to OPCS, waste materials (predominantly filter cake from the on-site soil washing facilities) were removed from site by rail.

The material removed since operations began and up to April 2011 is over 450,000 tonnes which equates to approximately 330 rail movements or 22,500 lorry journeys.

#### Materials delivered by water – performance

Early on, the ODA identified the main waterways around the OPCS as an

excellent opportunity for transport of materials and waste by barge thereby increasing transport efficiency in a sustainable manner.

Access to the Park is through Three Mills Lock, formally known as Prescott Lock and a wharf that was constructed on the west bank of the Waterworks River. The 5,000 square meter facility was operated under the CLM Logistics and Security team as the Principal Contractor, with the Waste Management Contractor the primary user.

This wharf was capable of accommodating 350 tonne barges and has been used to deliver pile cages, aggregates directly to the Aquatics Centre and pipe work to the Main Stadium and to transport waste off-site.

#### Key statistics

- Four barges in use: one x 350 tonnes, three x 100 tonne barges.
- Total capacity of 18 containers of compacted material: dirty wood, plasterboard, paper and cardboard as well as plastic and tin.
- Twice weekly transport equivalent to 36 lorries/week: reduction in fuel usage.
- Reduced pressure on road network, reduce disturbance to local residents.
- 1,959 tonnes of waste material removed by barge, 11.6 per cent of total waste produced.
- Temporary storage of materials (48 hours): helps contractors plan their deliveries and aligns the operation to make best use of the tidal waters outside Three Mills Lock.

#### Summary

The successful management of delivery processes ensured that by utilising the infrastructure available for the construction of the Park the sustainability target to transport at least 50 per cent of construction materials, by weight, by rail and/or water was met.

#### Project

Logistics and Security

#### Suppliers

CLM – Waterways Logistics Operator

DB Schenker – Bow East Logistics Centre Operator

#### Authors

Dave Peck – CLM, Head of Material Logistics

Steve Holdaway – CLM, Logistics Projects Construction Manager

Noah Bold – CLM, Environment Manager,

John Gullick – CLM, Air Quality Manager



LOTTERY FUNDED



department for culture, media and sport



MAYOR OF LONDON

© 2011 Olympic Delivery Authority. The official Emblems of the London 2012 Games are © London Organising Committee of the Olympic Games and Paralympic Games Limited (LOCOG) 2007. All rights reserved.

The construction of the venues and infrastructure of the London 2012 Games is funded by the National Lottery through the Olympic Lottery Distributor, the Department for Culture, Media and Sport, the Mayor of London and the London Development Agency.

For more information visit: [london2012.com/learninglegacy](http://london2012.com/learninglegacy)

Published October 2011  
ODA 2010/374







## 4. LES JO, ACCÉLÉRATEURS D'INNOVATIONS POUR LA LOGISTIQUE URBAINE ET LE BTP



Au vu du diagnostic réalisé, il apparaît que la logistique urbaine peut être une des grandes composantes de la stratégie héritage et environnementale du COJO Paris 2024 et de la SOLIDEO.

Les flux générés en phase chantier et en phase évènement ainsi que la concomitance des projets sur le secteur nord parisien impliquent la mise en place d'un schéma logistique limitant de manière significative le nombre de mouvements de véhicules.

Le schéma logistique pourrait comprendre 4 grandes orientations :

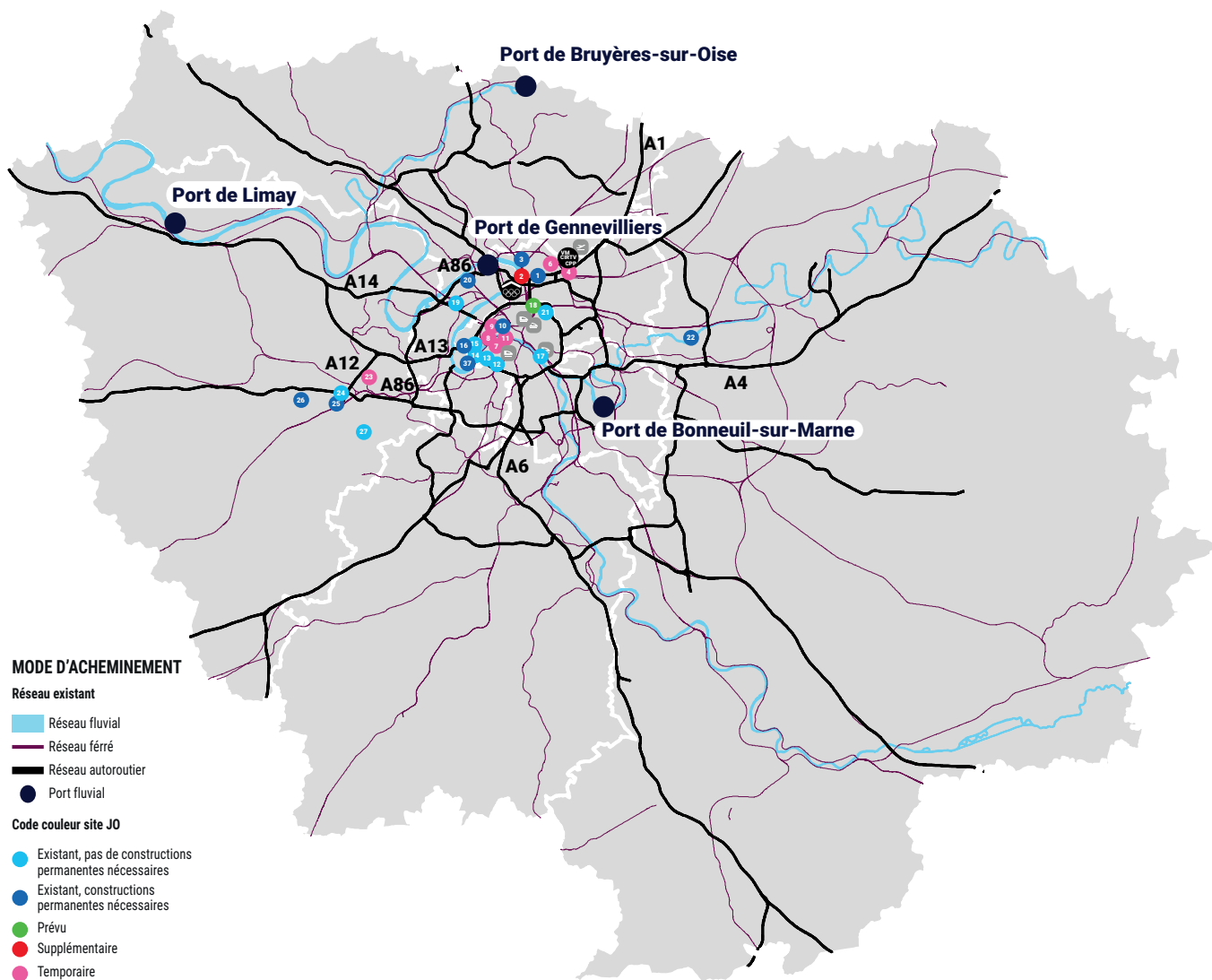
**1 | Faire évoluer les modes d'acheminement**

**2 | Développer une nouvelle organisation des chantiers**

**3 | Révolutionner le process de construction du BTP**

**4 | Intégrer la logistique en héritage dans le village olympique, le village des médias et l'Arena°2 - gare des Mines**





**MODE D'ACHEMINEMENT**

**Réseau existant**

- Réseau fluvial
- Réseau ferré
- Réseau autoroutier
- Port fluvial

**Code couleur site JO**

- Existant, pas de constructions permanentes nécessaires
- Existant, constructions permanentes nécessaires
- Prévu
- Supplémentaire
- Temporaire

**ZONE GRAND PARIS**

- 1 Stade de France
- 2 Centre aquatique
- 3 Centre de Water-Polo
- 4 Le Bourget - Pavillon I
- 6 Stand de Tir

**ZONE PARIS CENTRE**

- 7 Champ-de-Mars
- 8 Tour Eiffel
- 9 Champs-Élysées
- 10 Grand Palais
- 11 Esplanade des Invalides
- 12 Paris Expo - Hall I

- 13 Paris Expo - Hall IV
- 14 Parc des Princes
- 15 Stade Jean-Bouin
- 16 Roland-Garros
- 17 Paris Arena I
- 18 Paris Arena II

**AUTRES SITES**

- 19 Arena 92
- 20 Stade Yves-du-Manoir
- 21 Zénith Paris
- 22 Base Nautique
- 23 Château de Versailles
- 24 Vélodrome National
- 25 Piste de BMX
- 26 Colline d'Élancourt
- 27 Golf National
- 28 Marina
- 29 > 36 Stades de Football
- 37 Stade Pierre-de-Coubertin

© Paris 2024  
Apur



# 4.1

## Faire évoluer les modes d'acheminement

### Développer la logistique par le fer et le fleuve

Afin de réduire le nombre de flux routiers, la congestion et améliorer ainsi le bilan carbone, plusieurs types de marchandises paraissent pouvoir être adaptées à des livraisons par voie ferrée ou fluviale organisés par le COJO Paris 2024 :

- **l'acheminement d'une partie du matériel d'OBS** du centre des médias au Bourget depuis leurs entrepôts situés en Espagne et en Grèce pourrait être étudié par voie ferrée en lien avec la gare de triage de Drancy par exemple ou par container via Le Havre ;
- **la livraison des barrières** pourrait se faire par voie fluviale pour les sites situés en bord de Seine et Marne à l'image de Formule E qui a lieu sur l'Esplanade des Invalides ;
- **ainsi que la livraison des gradins** des sites olympiques temporaires notamment situés au bord de l'eau...
- **l'alimentation** et notamment les boissons ;
- **l'évacuation des déchets...**

Des interconnexion fer/fleuve ne sont

pas à ce stade à écarter, par exemple sur les ports de Bonneuil ou Gennevilliers connectés au fer (fer puis acheminement par voie d'eau).

Pour la SOLIDEO, plusieurs types de marchandises pourraient être également concernés :

- **l'évacuation des terres et des matériaux de démolition** (par la Seine pour le village olympique, les canaux pour la rénovation du Stade de France et la réalisation du Centre aquatique olympique sous maîtrise d'ouvrage MGP et voire ferrée pour le Cluster des médias) ;
- **l'approvisionnement en matériaux de construction et d'éléments de préfabrication** notamment...

Une massification des flux réalisée à partir de plateformes amont est à étudier.

L'opportunité d'élargir les horaires de fonctionnement des écluses en Seine et sur le canal Saint-Denis (6h15-19h30 actuellement) est également un point à regarder pour la suite des études.



© SIAAP

#### PORT DE CLICHY : ÉVACUATION DES DÉBLAIS PAR CONVOYEUR À BANDE FRANCHISSANT LA RD1

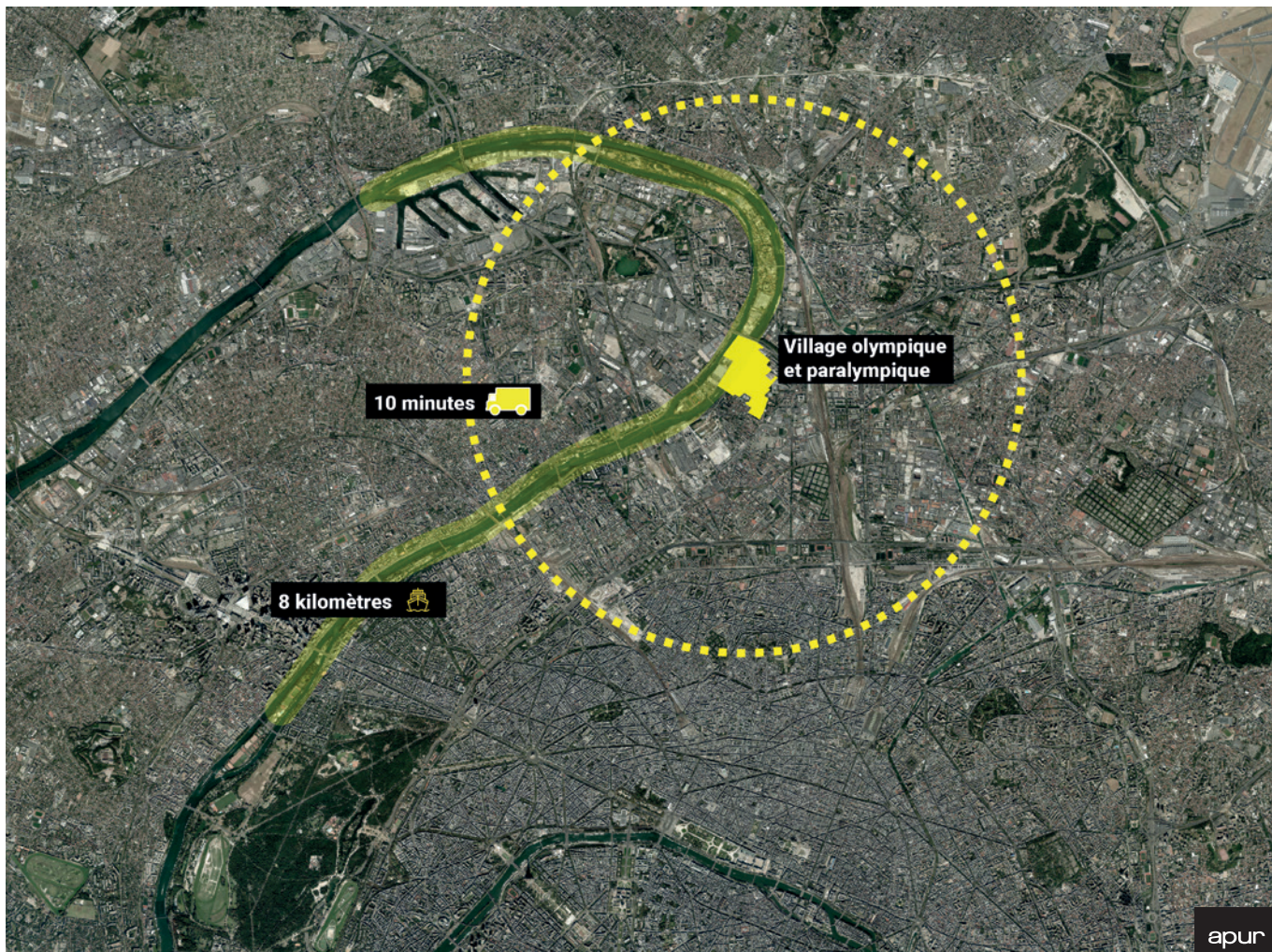
À quelques encablures du village olympique, l'évacuation des déblais du SIAAP à Clichy-la-Garenne constitue ainsi un exemple de bonnes pratiques. Dans le cadre des travaux de refonte de son usine de Clichy, importante et complexe unité de prétraitement (dessablement et dégrillage) pour la gestion des eaux usées et unitaires de la ville de Paris, le SIAAP a travaillé avec Haropa pour l'évacuation par voie fluviale de 250 000 tonnes de terre à partir du port de Clichy. Le chargement des barges se fait à l'aide d'un convoyeur à bande franchissant la RD1. Des ducs d'albe nécessaires à l'accostage des barges ont également été installés sur le port bas de Clichy. L'évacuation des terres a commencé fin 2015 et la durée de ce chantier était estimée à 18 mois. À l'issue de cette première phase, le convoyeur est resté en place jusqu'à l'achèvement total du chantier et peut ainsi être utilisé pour d'autres évacuations.

**Ce sont ainsi 12 500 camions de 20 tonnes qui sont supprimés des rues de Clichy, et plus globalement des routes d'Ile-de-France.**



© Haropa





La mire à 10 mn du village olympique et paralympique permet de voir la proximité de QUP et du port de Gennevilliers susceptible d'être sollicités.

Livraison des magasins Franprix



© Apur - David Boureau

Les ports existants situés à proximité des sites olympiques ont été décrits précédemment. Pour le Village Olympique, une solution directe d'évacuation pourrait également s'étudier à l'image du chantier du SIAAP ci-contre.

La fiche jointe décrit les aides accordées par VNF pour le transport fluvial ainsi que les clauses qui peuvent être mises en place dans les marchés lancés par la SOLIDEO et le COJO en faveur du fluvial.



# Les aides au financement du report modal et à la modernisation des bateaux

Porteur de projet : VNF

Localisation : Voies navigables en France ([www.vnf.fr](http://www.vnf.fr) - rubrique Transport fluvial/Dispositifs d'aide)

Le transport fluvial offre des prestations environnementales particulièrement intéressantes (5 fois moins de consommation énergétique que le transport routier) et un prix compétitif (12 €, t contre 22 €, t pour le transport routier). Les ruptures de charge constituent son principal obstacle. VNF propose ainsi deux dispositifs pour favoriser le report modal et moderniser les bateaux :

## 1. Un plan d'aide au report modal (PARM)

Le PARM s'adresse aux chargeurs et gestionnaires de plateformes. Il offre trois types d'aide pour faciliter et encourager l'accès des chargeurs au réseau fluvial :

- Le volet A apporte **une aide aux études logistiques** : 50 % plafonnée à 25 000 € ;
- Le volet B soutient **les expérimentations de transport fluvial** : 100 % des surcoûts engendrés par la phase de test plafonnés à 50 000 €
- Le volet C **finance les infrastructures et équipements de maintenance** : l'aide est proportionnelle aux volumes, types et distribution géographique des flux, allant jusqu'à 30 % de

l'investissement plafonné à 500 000 €.

## 2. Un plan d'aide à la modernisation et à l'innovation (PAMI).

Le PAMI s'adresse aux transporteurs fluviaux. Il comporte quatre volets pour les aider à adapter leurs unités aux exigences environnementales et logistiques des chargeurs :

- Le volet A vise **l'amélioration de la performance des bateaux** (motorisations propres) ; jusqu'à 40 % d'aide, plafonnée à 100 000 € ;
- Le Volet B vise à renforcer **l'intégration du fluvial dans les chaînes logistiques** (bateaux autodéchargeants, adaptation des bateaux pour la desserte des grands ports maritimes) ; 50 % d'aide pour les études et 30 % d'aide pour les travaux, plafonnée à 230 000 € ;
- Le volet C aide à **l'acquisition d'un bateau pour les nouvelles entreprises** ; jusqu'à 20 % ;
- Le volet D porte sur les **solutions innovantes**, y compris celles mises en œuvre par les opérateurs de transport fluvial de passagers ; aide plafonnée à 100 000 €.

En complément de ces dispositifs d'aide

VNF a réalisé **un guide Marchés publics** à destination des maîtres d'ouvrage pour intégrer un maillon fluvial dans la logistique de chantiers.

**Des clauses incitatives** peuvent être mises dans les documents de la consultation avec les options suivantes :

- Critères de jugement des offres favorables au transport fluvial ;
- Autorisation de variantes, favorables au transport fluvial ;
- Mise en œuvre du droit de préférence.

Dans les critères de jugement des offres, un sous-critère environnemental peut être intégré comme « impact du mode de transport en termes de rejet de gaz à effet de serre » ou « impact du mode de transport en termes d'externalités environnementales ». L'éco-calculateur EVE de VNF permet la comparaison des modes (<http://www.vnf.fr/eve/>).

**Des obligations contractuelles** peuvent également figurer dans les documents de la consultation :

- Obligation d'un taux minimum de fluvial dans la logistique du chantier
- Mise en place de pénalités en cas de non-respect de cette obligation. ■



© Apur - David Boureau



© DRIEA - Gobry



# Le stockage sur barge

**Porteur de projet : Bouygues Bâtiment Ile-de-France**

**Localisation : Ile-Seguin, Boulogne-Billancourt**

Face au constat de la saturation des voies routières et ferrées, et de la raréfaction des surfaces dédiées à la logistique dans le Grand Paris, l'acheminement et le stockage de marchandises par voie fluviale pourrait se présenter comme une solution d'avenir. Cette filière à développer est déjà en cours d'exploration par plusieurs acteurs de la construction.

En effet, pour le chantier de la Seine Musicale sur l'Ile Seguin à Boulogne-Billancourt, Bouygues Bâtiment Ile-de-France a travaillé avec la Compagnie Fluviale de Transport (CFT) pour faciliter le stockage et l'approvisionnement de la charpente métallique.

Cette dernière était assemblée et stockée sur une barge installée le long du chantier.

**Une partie des éléments de cette charpente a été chargée sur cette barge au port de Limay (78), puis acheminés au niveau du chantier par la Seine. Une autre partie a été transportée par camion, puis déchargée la nuit sur la barge qui servait alors de zone de manutention et de stockage flottant.**

Les opérations de chargement/déchargement de la barge ont pu être effectués grâce à une grue du chantier placée à proximité de l'escale créée. La mise en place de cette solution n'a nécessité que la location de la barge et l'installation de pieux au droit du chantier pour son stationnement. ■

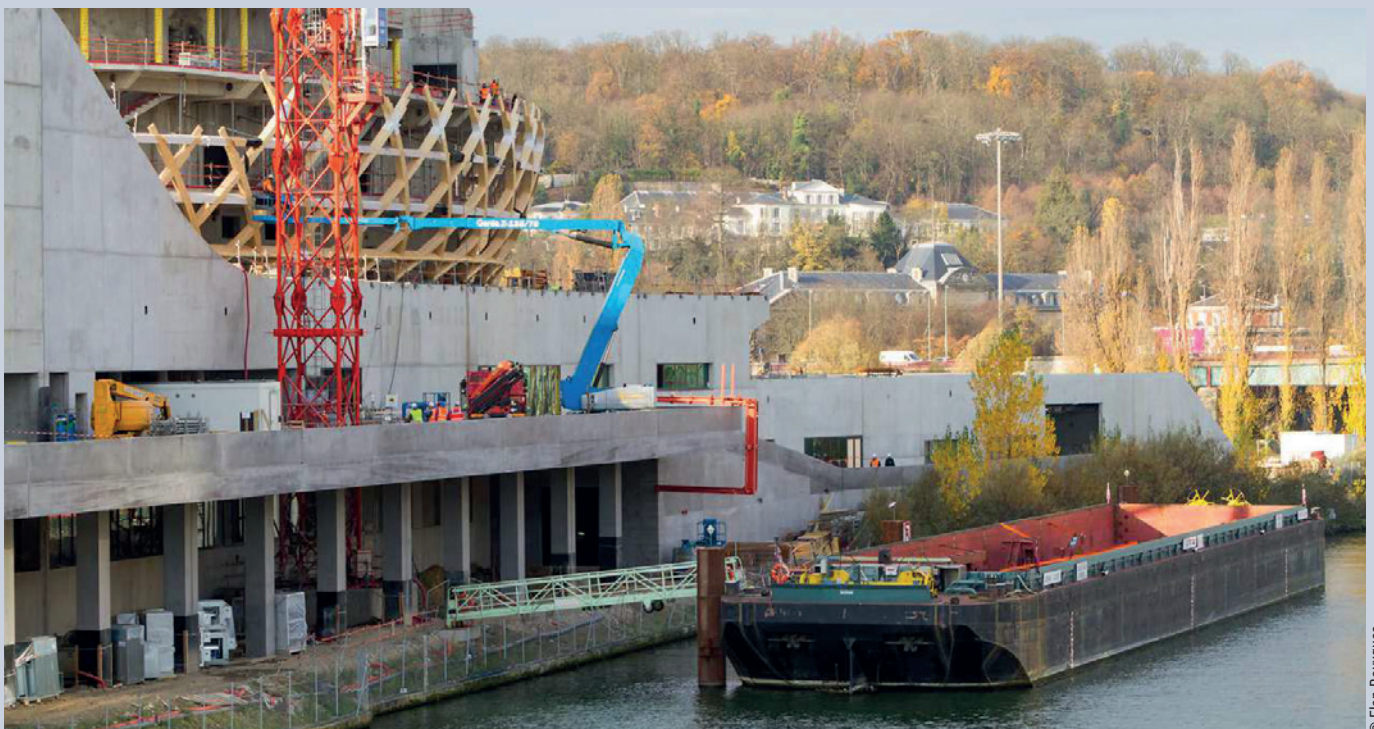
*Cette fiche a été réalisée à partir des éléments fournis par Elan et Bouygues Bâtiments*

## CHIFFRES CLÉS COÛTS APPROXIMATIFS DE L'OPÉRATION

- Location de la barge 10 000 €/mois
- Transport de la barge depuis le Havre : 6000 €
- Installation des pieux : 100 000 €



© A pur - François Mohr



La barge le long du chantier de la Seine Musicale

© Elan-Bouygues

# Adapter le partage de la voirie et les horaires

Des dispositifs particuliers pourraient également être mis en place pour faciliter les flux routiers comme les livraisons en horaires décalés en phase chantier et en phase JO durant l'été 2024.

Une accélération du renouvellement du parc PL et VUL devra également se faire à l'horizon 2024 avec la mise en place de la Zone à Faibles Emissions à l'échelle de l'A86 progressive : CritAir'5 mi-juillet 2019 pour aller vers une interdiction du diesel en 2024.

Un dispositif plus ambitieux pourrait également consister à étudier la réservation d'une voie de circulation dédiée mutualisée avec les voies bus de nuit et notamment sur les autoroutes, bd périphérique et voies structurantes de la métropole.

Enfin, les Jeux peuvent également servir de démonstrateurs pour des innovations explorant le sous-sol (tunnels sous infra dédiés à la logistique) ou bien le ciel (drones...).

## RÉFÉRENCES MONTRANT LES ÉVOLUTIONS EN COURS SUR LES VÉHICULES



**Les livraisons de colis par drone**  
Exemple dans le Var (DPD)



**Les camions amphibies**  
Exemple : Iveco



**Les véhicules autonomes de logistique**  
Exemple : Tracteasy d'Easy Mile



«ZULU» la barge adaptée au transport de palettes  
(Source : [bluelinelogistics.eu](http://bluelinelogistics.eu)) photo probablement soumise à droits d'auteur : à supprimer ou changer

### La « Pallet Shuttle Barge » de Blue Line Logistics

En Belgique, cette entreprise de logistique a conçu une barge qui facilite le transport de marchandises sur palettes par voies fluviales. Ses barges, d'un gabarit différent de celui des péniches Freyssinet traditionnelles, ont été conçues de manière à optimiser la surface utile : pas de surface d'habitation sur le navire. De plus, afin de faciliter les opérations de manutentions, le chargement ne se fait pas dans la cale du bateau, mais sur un vaste plancher plat. Enfin, chaque barge est équipée d'une grue qui lui permet de déposer rapidement ses palettes sur n'importe quel quai.



# Mise en place d'un service de déchèterie fluviale

**Porteurs de projet : Voies navigables de France, Compagnie nationale du Rhône, Groupe SUEZ, Groupe SOGESTRAN-CFT et en partenariat avec la Métropole de Lyon**

**Localisation : Métropole de Lyon (69)**

Voies navigables de France cherche à développer le transport fluvial des déchets. Dans un contexte de saturation des points de collecte des déchets au sein de la métropole de Lyon, VNF s'est ainsi associé à la CNR et aux Groupes SUEZ et SOGESTRAN pour expérimenter une solution pragmatique et innovante de déchèterie fluviale.

Ce service organise la desserte, en cœur d'agglomération, des encombrants sur une barge et l'évacuation de ces déchets par transport fluvial vers les filières de traitement. Il génère des bénéfices sociétaux et environnementaux par la réduction des émissions de GES, de la congestion et des accidents liés au

transport par camion.

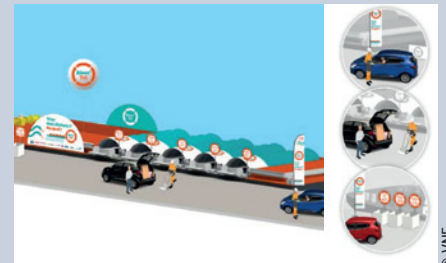
Ouvert aux particuliers depuis 2016, ce service est en progression constante : 100 usagers et 3,5 tonnes par jour en 2018.

Cette solution est transposable sur le Grand Paris, notamment dans la perspective des Jeux Paris 2024 à la fois pour la logistique de chantier du Village olympique et des sites et l'exploitation de ces sites en phase événementielle.

VNF peut apporter un soutien sous forme d'études logistiques et d'aide à l'investissement tant pour la problématique du passage portuaire (quai, portique, équipement de transbordement) que pour celle du matériel navigant (cf. fiche Aides de VNF). ■

## CHIFFRES CLÉS

- Ouvert aux particuliers depuis 2016.
- 100 usagers / jour.
- 3,5 tonnes de déchets déposés par jour.



La façade côté Est

© VNF



Le terminal ferroviaire

© VNF

## 4.2

# Développer une nouvelle organisation des chantiers

## Des centres de consolidation à échelle de la métropole voire de l'Ile-de-France

Des centres de consolidation ayant des capacités de stockage et permettant de remplir des camions pleins à destination des sites olympiques sont à développer.

Certains pourraient prendre appui sur les ports fluviaux existants : Bruyères-sur-Oise (95) ; Limay (78), Gennevilliers (92) et Bonneuil-sur-Marne (94) pour développer la logistique fluviale à partir de ces sites.

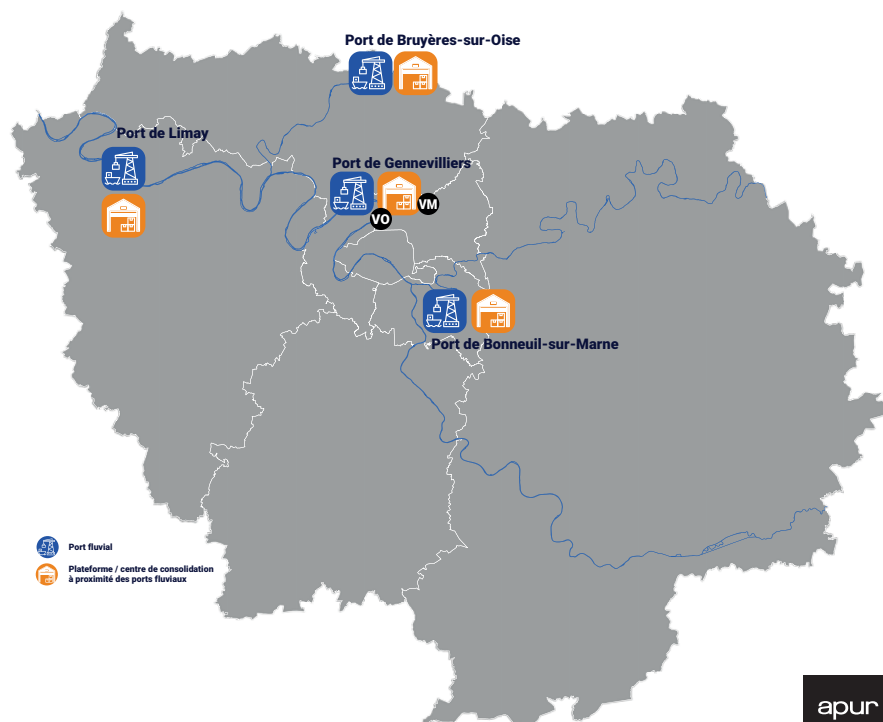
Depuis ces centres de consolidation, les livraisons pourraient rejoindre le village olympique en estacade temporaire au droit du village ou les ports existants de Saint-Ouen et Saint-Denis-Etoile avec une organisation du dernier km. Ce schéma consistant à avoir des plateformes et

entrepôts en bord de Seine depuis lesquelles les bateaux partent à destination des sites en bords de Seine comme le village pourrait intéresser tant la SOLIDEO en phase chantier que le COJO Paris 2024 dans un deuxième temps pour les installations temporaires.

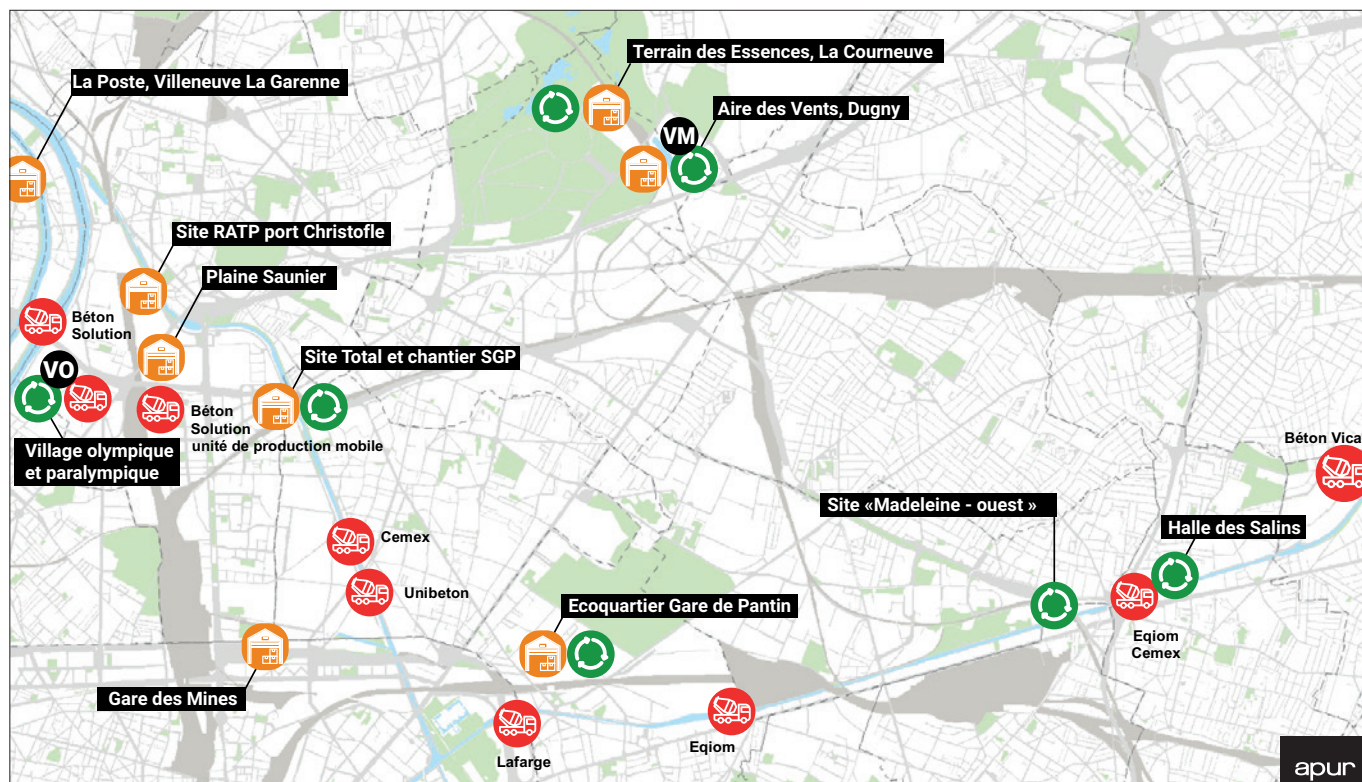
Ces plateformes peuvent servir également pour du stockage, pour des éléments préfabriqués par exemple qui peuvent être usinés ou assemblés sur site dans une zone portuaire ou à proximité.

En partie « événementielle », la gestion en plateforme amont ou aval permet de massifier, mutualiser, organiser des « tournées » des différents sites de compétitions en bord à voie d'eau.

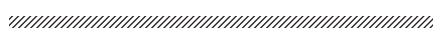
### DÉVELOPPER DES PLATEFORMES AMONT ET/OU AVAL À PROXIMITÉ DES PORTS FLUVIAUX










## VERS UNE NOUVELLE ORGANISATION DES CHANTIERS



-  Unité de production béton
-  Site à étudier pour l'installation d'un centre de consolidation ou plateforme inter-chantiers
-  Site à étudier pour la mise en place d'une plateforme de réemploi temporaire

## Des centrales à béton sur sites

Des centrales à béton sur le site du village olympique ou du village des médias permettraient également de supprimer

certains flux camions comme nous avons le décrire précédemment.

## Des plateformes de réemplois

En lien avec le métabolisme urbain de Plaine Commune et les réflexions menées par Est Ensemble, plusieurs sites pourraient accueillir temporairement (ou de façon pérenne), des matériaux issus du BTP pour les trier ou les stocker. Cela pourrait concerner :

- des parcelles destinées à des futures opérations d'aménagement, programmées au-delà de 2025, comme une partie du terrain « Total », une

partie de la gare de Pantin, le terrain Madeleine Ouest dans la ZAC du quartier durable de la Plaine de l'Ourcq, la Halle des Salins dans la ZAC des Rives de l'Ourcq...

- les périmètres même des ZAC du Village olympique, du village des médias, ou de la gare des Mines, voire le terrain des Essences et abords près de la station de tram d'ici 2024.

## Des plateformes interchantiers

À l'image de la plateforme Noé à Bordeaux, des plateformes interchantiers mutualisés entre les différents promoteurs-constructeurs pourraient être

aménagées. Les sites précédemment présentés pour les plateformes de réemploi sont à explorer.

# La plateforme logistique inter-chantiers Noé

**Porteur de projet : EPA Bordeaux-Euratlantique, GIE Noé**

**Localisation : Bordeaux**

Dans le cadre de son Opération d'Intérêt National de 750 ha, l'aménageur, l'EPA Bordeaux-Euratlantique a lancé en avril 2015 un Appel à Manifestation d'Intérêt. Le lauréat, « GIE Noé » a ainsi été désigné en janvier 2016, réunissant comme membres fondateurs Eiffage Construction Nord Aquitaine (mandataire), Eiffage Route Aquitaine et Suez recyclage et valorisation.

Cette plateforme de logistique de nouvelle génération s'inscrit dans une optique de démonstration de ville durable et innovante par la pluralité de ses usages et d'organisation, les performances environnementales, la traçabilité et le développement de l'économie circulaire.

La plateforme Noé comprend une base vie commune pour les ouvriers à proximité des chantiers, des locations de bureaux, une plateforme de matériel et fournitures, un espace de vente de matériaux, un espace de gestion des terres excavées, une déchèterie pro-

fessionnelle de 18000 m<sup>2</sup> (capacité de 10000 tonnes par an de matériaux et de terres excavées) et des parkings et services de navettes. Grâce au rapprochement de l'espace de vente des matériaux et de la déchèterie, les camions peuvent massifier leurs flux, déchargeant leurs déchets et repartant avec les matériaux nécessaires pour les chantiers. Il est aussi prévu de centraliser des services pour les habitants : conciergerie, portage de repas pour les personnes âgées, relais de poste et colis...

Plusieurs partenaires sont installés sur la plateforme pour fournir le matériel nécessaire aux entreprises : Loxam (location de matériel), Hilti et Rexel (location d'outillage). Sont également implantés une agence d'intérim (Randstad), un foodtruck, et un loueur de véhicules Hertz, avec une solution de mobilité sur le chantier – les ouvriers laissant leur voiture sur le parking (Effia gestionnaire).

La plateforme offre en outre la possibili-

té de payer les services avec la monnaie locale et climatique de Compte CO2, ce qui permet de bénéficier de réductions sur les tarifs des prestations tout en soutenant l'économie locale.

L'aménageur a ainsi créé les conditions de réussite d'une initiative privée grâce à :

- une analyse juridique préalable des différents modes de faire ;
- une maîtrise du foncier privé amené par l'EPA ;
- une maîtrise de l'espace public en partenariat avec les Collectivités disposant du pouvoir de police (aucun usage gratuit de l'espace public et privé dans le périmètre) ;
- un montant de redevance de la COP entre Noé et l'EPA raisonnable, et d'une durée suffisante pour un business plan viable (9 ans).

L'EPA est membre honoraire du Conseil d'Administration du GIE Noé.

La plateforme Noé a été inaugurée en février 2018. ■



## CHIFFRES CLÉS

- 1 plateforme principale de 2,5 ha sur la rive droite et 2 antennes en rive gauche
- 25 personnes travaillant sur la plateforme dont 6 salariés
- 2,5 millions d'euros d'investissement sur fonds propre des entreprises du groupement Eiffage-Suez



# Cycle up, Plateforme de réemploi des matériaux dans le BTP

**Porteur de projet : Cycle up**

**Localisation : Grand Paris**

Avec les objectifs de réemploi fixés pour les constructions futures, tels que celui de l'Europe de 70 % de valorisation des déchets du BTP à l'horizon 2020, le secteur de la construction doit aujourd'hui trouver des solutions pour intégrer l'économie circulaire dans toutes les phases des projets qu'il conduit. En 2012, le secteur a généré près de 3/4 des déchets produits en France (source : Ministère de la Transition Écologique et Solidaire).

La société Cycle Up, créée à l'automne 2017 par la collaboration du promoteur Icade et de l'ingénieur Egis, souhaite dans ce cadre **accompagner les entreprises de BTP vers un meilleur réemploi des matériaux, sur toutes les phases de leur projet :**

- En amont du projet : Analyse du potentiel de réemploi du site, prise en

compte de l'économie circulaire dès le lancement du projet ;

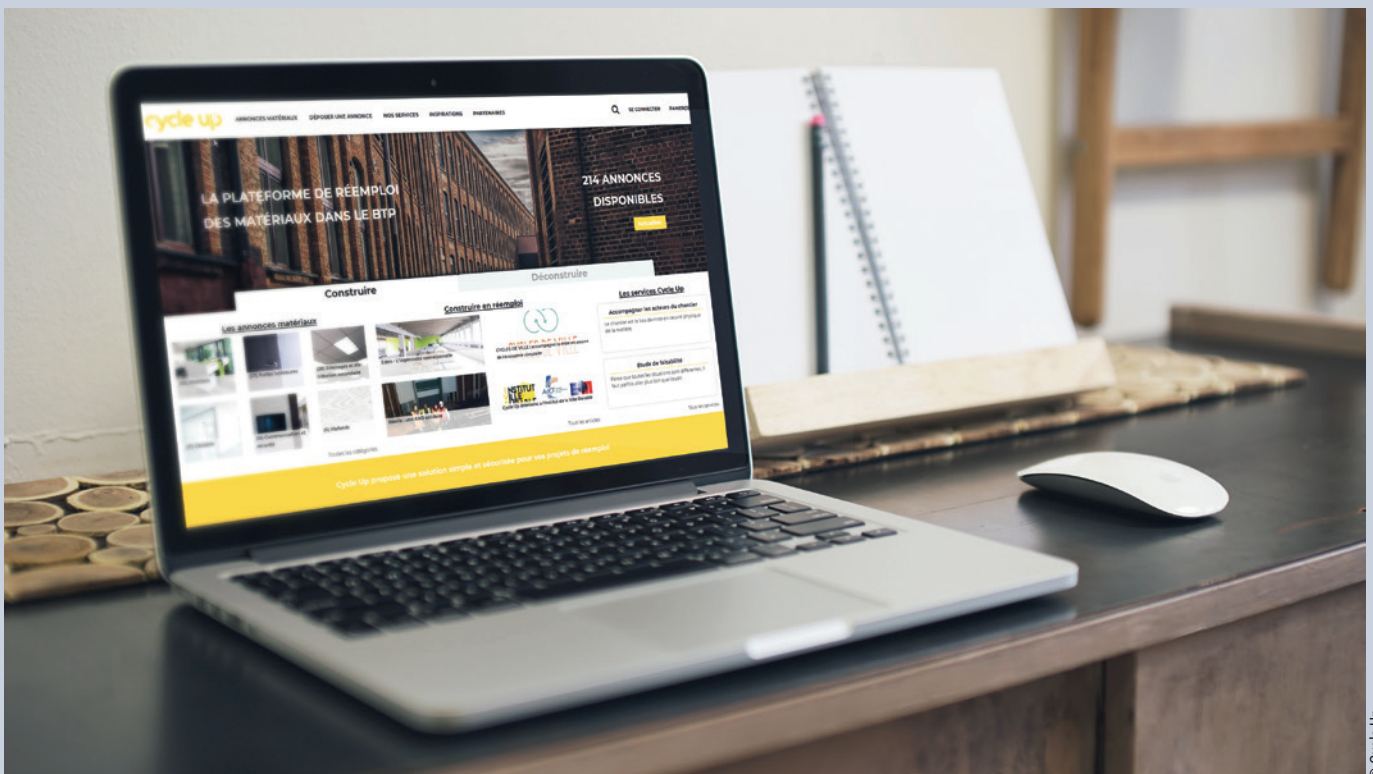
- Pendant la phase d'études : Conseil en faisabilité du réemploi et en moyens contractuels pour l'imposer aux prestataires ;
- Pendant la phase de chantier : Accompagnement du réemploi sur le site ;
- À la fin du chantier : Bilan des actions effectuées et retour d'expérience pour les projets suivants.

En plus de cet accompagnement personnalisé, la plateforme web [Cycle-up.fr](https://cycle-up.fr) propose **une mise en relation des professionnels pour la seconde vie des matériaux des bâtiments** (moquettes, systèmes, second-œuvre...). Les entreprises de déconstruction des bâtiments peuvent ainsi publier leur annonce pour

céder tout ou partie de leur stock de matériel récupéré encore bon à l'emploi.

Cycle Up a choisi pour valoriser son action deux indicateurs : la tonne équivalente CO2 et la quantité de déchets. Elle peut ainsi calculer l'impact sur ces deux indicateurs de chaque action qu'elle propose aux entreprises de BTP.

La dimension pédagogique est également très importante pour Cycle Up qui bénéficie de nombreux partenariats avec des acteurs du réemploi ou du développement territorial et social. Grâce aux retours d'expériences et aux bonnes pratiques de ces partenaires, elle peut proposer des actions concrètes et efficaces pour rendre le réemploi simple, bénéfique et sécurisé. ■



## 4.3 | Révolutionner le processus de construction du BTP

Afin de répondre à la fois à la contrainte des délais de livraisons des sites olympiques serrés, de maîtrise des coûts et de limitation du nombre de camions, les Jeux peuvent aussi être un accélérateur dans les innovations en matière de processus de construction répondant à l'objectif d'une ville « zéro carbone » et permises aussi grâce aux nouveaux outils numériques.

Cela peut concerner à la fois les constructions modulaires, les préfabri-cations, les préindustrialisations, les constructions en bois, mais aussi les matériaux de réemploi ou de recyclage. Une meilleure connaissance par BIM des volumes et type de matériaux facilitent grandement ces évolutions.

On notera que le choix de la construction modulaire ou en bois doit se faire très en amont car la phase de conception est plus longue que dans un chantier traditionnel. Ces choix devraient émerger très vite à l'occasion des consultations à venir en 2019 sur le Village olympique et le Village des médias annoncées par la SOLIDEO.



© LAN



© LAN



# Exemple d'opération d'aménagement intégrant le recyclage et le réemploi : Ecoquartier LaVallée

**Porteur de projet : SEMOP Châtenay-Malabry Parc - Centrale**

**Localisation : Châtenay-Malabry**

Le site où se trouvait anciennement l'École Centrale d'une superficie de 20,6 ha est en cours de déconstruction pour laisser place à un nouveau quartier. Labellisé écoquartier, il comprendra 213 000 m<sup>2</sup> de plancher au total dont 2 200 logements, 40 000 m<sup>2</sup> de bureaux, 15 000 m<sup>2</sup> de commerces, et des équipements tels qu'une ferme urbaine.

L'aménagement du nouveau quartier a été confié à une SEMOP dont les actionnaires principaux sont Eiffage Aménagement, principal actionnaire, la mairie de Châtenay-Malabry et la Caisse des Dépôts.

Le chantier d'aménagement de ce quartier se veut exemplaire du point de vue du développement durable à toutes les phases du projet, et servir de démonstrateur sur les nouvelles pratiques dans le secteur du bâtiment.

• **Déconstruction** : il s'agit de déconstruire avant de démolir. En effet, après désamiantage des bâtiments, 85 000 m<sup>3</sup> de gravats seront réutili-

sés. Le béton concassé servira comme agrégat pour les voiries ou dans les futures constructions.

• **Recyclage des terres** : Les terres excavées seront également recyclées. De plus, 90 000 m<sup>3</sup> de terres nécessaires au nivellement du terrain seront apportés depuis d'autres chantiers comme celui d'Eiffage à Clamart (déjà 14 000 m<sup>3</sup> transportés en juillet 2018).

• **Réemploi** : des filières de l'économie circulaire telles que l'association RéaVie ont pour objectif le réemploi de 250 m<sup>3</sup> de matériel (faïences, mobilier, équipement électrique...). Ces éléments seront revendus, donnés, échangés, ou bien réutilisés sur le site pendant la phase de chantier. Une méthodologie de dépose sélective a pour cela été mise en place lors de la déconstruction du site.

• **Matériaux biosourcés** : les futurs bâtiments seront en partie constitués de matériaux biosourcés tels que le béton végétal ou en terre crue, ou le chanvre et le coton pour les panneaux d'isolation.

• **Énergie** : pendant la phase de construction, 50 % des besoins en Énergie seront assurés par une source renouvelable.

Pour inciter les entreprises de déconstruction/démolition du site à s'investir dans la démarche d'économie circulaire, des incitations sous forme de primes ont été mises en place par le bureau d'études en ingénierie de déconstruction et de démantèlement Ginger Deleo. ■

## CHIFFRES CLÉS

- 95 % des 90 000 tonnes de déchets de chantiers valorisés.
- 50 000 m<sup>3</sup> de granulats obtenus à partir du concassage de 90 000 m<sup>3</sup> de gravats



© Apur



© Apur

# Arboretum

Campus tertiaire, ZAC des Papeteries de Nanterre

**Porteur de projet : Woodeum**

**Localisation : Nanterre (92)**

L'Arboretum de Nanterre est un important projet visant à aménager une friche industrielle en un campus de bureaux de 126 000 m<sup>2</sup> au sein d'un grand parc de 9 hectares en bord de Seine. L'ensemble est le plus grand projet tertiaire en développement en Île-de-France. Les travaux de ce complexe de grande envergure ont débuté en 2018 sous l'égide de BNP Paribas Real Estate et Woodeum, co-promoteurs de l'opération, pour une livraison prévue en 2021.

Conçus par les architectes Laisné-Roussel et François Leclercq, ces bureaux seront réalisés en bois massif, avec la technologie innovante bas carbone développée par Woodeum. Les huit bâtiments de six étages seront entièrement construits en épicéa notamment l'ossature mais aussi les planchers et murs porteurs.

Les plateaux de 1 000 à 7 000 m<sup>2</sup> seront modulables et accueilleront à terme près de 7 000 salariés. Le campus sera

construit en Cross Laminated Timber (CLT) c'est-à-dire du bois lamellé collé contre-croisé, un matériau de construction inventé par Pierre Gauthier en 1947 dont Woodeum s'est fait spécialiste.

Ses avantages sur les chantiers sont multiples : la durée des chantiers est divisée par deux, ils nécessitent 7 fois moins de camions, ne génèrent pas de poussière. Le matériau est recyclable et est un très bon isolant thermique. Son surcoût est compensé par les économies de main-d'œuvre. L'utilisation de matériaux bio-sourcés, la conception bioclimatique, la réutilisation des chutes de bois, la production d'énergie renouvelable (photovoltaïque et thermique) font de ce site un modèle de développement durable.

Sa production d'énergie permettra de couvrir 75 % des besoins en chauffage et climatisation du campus. Les charges d'exploitation seront divisées par deux par rapport à une tour de dernière génération. ■

## CHIFFRES CLÉS

- 126 000 m<sup>2</sup> de bureaux construits en épicéa.
- 7 fois moins de camions.
- Une durée de chantier divisée par 2.



Entrée extérieure du campus

© Woodeum - François Leclercq



Épicerie en rez-de-chaussée d'un bâtiment de bureaux

© Woodeum - François Leclercq





Vue depuis le belvédère, intérieur du campus

© Wooddeum - François Leclercq



Vue depuis le parc

© Wooddeum - François Leclercq

## 4.4

# Intégrer la logistique en héritage dans le village olympique, le village des médias et l'Arena 2 - gare des Mines

La conclusion de l'étude de l'Apur « Vers un schéma d'orientation logistique parisien » concluait sur la nécessité de prévoir une offre foncière dédiée à la logistique, selon 3 niveaux allant de « l'entrepôt XXL à l'entrepôt XXS ».

**1/Les hôtels logistiques** ou plateformes : Arrivée massifiée et préparation des tournées (de 10 000 m<sup>2</sup> à 20 000 m<sup>2</sup>).

**2/Les Espaces Logistiques Urbains (ELU) qui sont des lieux d'échanges** (cross-docking) : pour une livraison du dernier km en véhicule propre (de 300 m<sup>2</sup> à 4 000 m<sup>2</sup>).

**3/Les relais de quartier/bureaux de ville** : services de proximité (quelques dizaines ou centaines de m<sup>2</sup>).

Le 1<sup>er</sup> niveau peut se gérer dans le PLU à travers les zones UGSU et le 3<sup>e</sup> niveau peut se faire au gré des opportunités lors des mutations commerciales ou de création de RDC commerciaux.

Le développement d'offres de niveau 2 (ELU) doit faire l'objet d'une attention particulière lors de la modification du PLU ou de projets de ZAC ou grands projets d'équipements.

Des réponses pourraient ainsi être anticipées dans les trois ZAC, les trois nouveaux quartiers que seront le village olympique, le village des médias et la gare des Mines-Arena 2.

Depuis août 2016, le PLU de Paris comprend par exemple une soixantaine de périmètres de localisation où tout projet immobilier sur l'une de ces parcelles implique la création d'un espace dédié à de la logistique (au moins 500 m<sup>2</sup>).

En outre les espaces de logistique urbaine sont désormais classés en CINASPIC (constructions et installations nécessaires aux services publics d'intérêt collectif) i.e. même protection qu'une crèche ou une école. Cela permet de « sanctuariser » l'affectation de ces constructions qui ne peuvent donc pas changer d'usage.



# Un hôtel logistique sur le site Chapelle International

**Porteur de projet : Sogaris**

**Localisation : Paris 18<sup>e</sup>**

Dans le cadre de l'opération d'aménagement du site ferroviaire Chapelle International (Paris 18<sup>e</sup>) portée par Espaces Ferroviaires Aménagement, filiale de la SNCF, et la Ville de Paris, la SOGARIS a inauguré en juin 2018 un bâtiment d'un nouveau type : il s'agit d'un hôtel logistique.

Chapelle International se trouve Porte de la Chapelle, le long du faisceau ferré de la gare du Nord, à proximité du Boulevard Ney et de la rue de la Chapelle.

L'hôtel logistique repose sur deux principes :

- **Terminal de livraison multimodal**, il permet de massifier l'acheminement des marchandises et d'assurer leur distribution rapide par des véhicules de livraisons plus petits et plus propres, adaptés à des tournées de « centre-ville » ;
- **Objet urbain mixte**, il s'insère dans la ville en accueillant de nouvelles fonctionnalités, dans un modèle économique qui permet d'optimiser le coût du foncier, lequel avait conduit à repousser la logistique loin des villes.

L'hôtel logistique multimodal développe une surface de 45 000 m<sup>2</sup> comprenant pour chaque étage du bâtiment une fonction différente :

- Un terminal ferroviaire urbain de 16 500 m<sup>2</sup> relié au faisceau Paris Nord pour l'acheminement des marchandises par navette ferroviaire (capacité jusqu'à 4 navettes/jour) ;
- 15 000 m<sup>2</sup> d'entrepôt en sous-sol exploité par le grossiste Métro (cash & carry pour les cafés hôtels restaurants) ;
- 10 000 m<sup>2</sup> d'activités tertiaires (bureaux, enseignement supérieur, coworking), salle de sport et restaurant ;
- Une chaudière CPCU alimentant le nouveau quartier, le Terminal Ferroviaire Urbain et la serre en toiture ;
- Un data center dont la chaleur produite est récupérée par la boucle de chaleur CPCU ;

Ce bâtiment de 400 m de long permet de développer une 5<sup>e</sup> façade, propriété de la Ville de Paris sur sa partie nord, qui accueille une ferme urbaine de 7 000 m<sup>2</sup> sur le toit végétalisé et 3 000 m<sup>2</sup> de terrains de sport.

Ce bâtiment HQE pourrait à terme permettre, grâce à son terminal ferroviaire, l'économie de 43 000 camions et ainsi de 1 500 tonnes de CO<sub>2</sub> par an en Ile-de-France. En effet, chaque navette ferroviaire peut convoier, plusieurs fois par jour, au cœur de la métropole, jusqu'à 60 caisses de fret contenant chacune 15 palettes (soit l'équivalent d'un camion de 19 tonnes). Les livraisons du dernier km se font quant à elles par des camions propulsés au GNV (source SOGARIS). ■

## CHIFFRES CLÉS

- Surface construite de 45 000 m<sup>2</sup> au total dont 33 000 m<sup>2</sup> pour la logistique urbaine.
- 15 000 m<sup>2</sup> de toiture végétalisée, de terrasses et terrains de sport.
- Une économie potentielle de 43 000 camions/an.



Le terminal ferroviaire



La façade côté Est

# Développer les vélo-cargos

**Porteur de projet : Ville de Paris**

**Localisation : Paris – Grand Paris**

L'augmentation de la pratique du vélo dans Paris et la Métropole du Grand Paris ainsi que la démotorisation d'une partie de la population depuis une quinzaine d'années sont propices à un usage croissant des vélos adaptés au transport de personnes et aussi de marchandises.

L'usage de vélo-cargos pour les trajets urbains devrait pouvoir être facilité que ce soit pour un usage personnel ou professionnel.

Le vélo cargo, très développé dans certains pays comme en Hollande, peut être :

- **un outil de transformation des modes de vie** : le vélo-cargo offre une alternative aux voitures familiales et véhicules de livraison motorisés, mais aussi à la voiture individuelle pour de nombreux usages (faire ses courses, déplacer des chargements lourds...). Il peut être le support d'un projet social, autour de l'économie du partage et des usages professionnels.

- **un vecteur de créativité et d'innovation des mobilités** : le vélo-cargo offre des opportunités pour repenser une logistique urbaine optimisée et

plus durable. C'est un nouveau marché de vente, de location mais aussi potentiellement un nouveau segment des mobilités partagées.

La Ville de Paris souhaite ainsi inscrire, dans sa stratégie Héritage JO, le vélo cargo pour contribuer à **faire de Paris 2024 les Jeux vitrines d'une ville qui adapte le transport**, dans toutes ses composantes, aux enjeux du xxi<sup>e</sup> siècle.

Le vélo-cargo présente le potentiel pour être un véhicule du futur en ville. Il est à la fois économique, rapide, pratique, bon pour la santé, non polluant. Il véhicule une image sportive mais aussi inclusive.

L'objectif est de coconstruire avec les acteurs du monde du vélo-cargo (utilisateurs, fabricants, distributeurs), de la logistique (transporteurs), du monde du vélo (associations cyclistes) et de l'urbanisme en général, la politique à mettre en œuvre pour développer l'usage du vélo-cargo à Paris, pour en faire un véritable projet de territoire. Les JOP en seront le point d'orgue.

Au-delà de la réflexion engagée à Paris, les vélos cargos pourraient aussi se développer en outre autour du nouveau quartier de la Gare des Mines-Arena 2 et voire dans le village olympique à Pleyel Bords de Seine et le village des médias à Dugny Le Bourget.

Cela implique quelques aménagements :

- Développer une offre de stationnement sécurisé adapté aux vélo-cargos dans l'espace public et les parkings ;
- Étudier la mise en place d'un système de vélo-cargo en partage ;
- Donner une plus grande visibilité aux vélo-cargo dans l'espace public en accueillant par exemple un festival international du vélo-cargo. ■

## CHIFFRES CLÉS

- 1 000 places de stationnement prévues à Paris pour des vélos cargos
- 1 festival international du vélo cargo à Paris







## Différentes échelles des ELU en ville

Les ELU peuvent, en cœur d'agglomération, s'inscrire dans des espaces relativement exigus (moins de 1 000 m<sup>2</sup>) comme l'espace utilisé par Chronopost dans le parking souterrain de la place de la Concorde ou le projet de Sogaris pour « Réinventer la logistique », porte de Pantin sous le boulevard périphérique (750 m<sup>2</sup>).

Ils peuvent aussi être un peu plus grands comme l'espace de distribution de Chronopost à Beaugrenelle (3 000 m<sup>2</sup>, sous la dalle) ou à Bercy (4 000 m<sup>2</sup>).

Dans les 3 futurs quartiers olympiques, des ELU pourraient s'installer :

- dans les rez-de-chaussée,
- dans certains espaces à mutualiser à étudier soit dans le temps (ex : dépôt de bus la nuit, plateforme logistique le jour à proximité du village, parking automobile lors d'évènement et espace logistique en dehors pour l'Arena 2) soit dans les fonctions (espace de distribution de colis, de retour de colis, de petites réparations ; recyclerie...).

Enfin, plus largement des changements culturels sont à accélérer de façon à réduire les flux de logistiques avec des solutions zéro déchet qui concernent les sites de compétition pendant les Jeux mais aussi la vie dans les 3 nouveaux quartiers (billetterie dématérialisée, suppression des emballages, tri, compost, recyclerie...).

Parmi les plateformes de consolidation et les bases-arrières de chantiers SOLIDEO, certaines pourraient être conservées, au moins partiellement, pour des sites de stockage déporté en phase événement, et voire pour les futurs quartiers et grands équipements accueillant régulièrement des événements. **La question foncière est cruciale pour les espaces logistiques et plateformes de consolidation et réemploi.**

**Un travail sur une gouvernance partagée de projets est essentiel pour réussir des mutualisations d'investissements et d'infrastructures.**



© Apur - David Boureau

Triporteur à assistance électrique pour la livraison de quotidiens dans le secteur de Montparnasse, Géodis - Distripolis.



Projet de la SOGARIS « Réinventer la logistique », porte de Pantin sous le boulevard périphérique

© SYVIL





© Paris 2024 - DPA

Plan du Village olympique en héritage

## Les Jeux de Paris 2024, accélérateurs d'innovations durables pour la logistique urbaine

Le 13 septembre 2017, Paris a été désigné ville hôte pour les Jeux Olympiques et Paralympiques en 2024. Le démarrage d'importants travaux à l'échelle du Grand Paris s'engage, notamment pour la construction du Village olympique et paralympique et du Village des médias.

Aussi, entre les flux de matériaux utilisés pour les travaux et les flux considérables de marchandises circulant pendant l'événement, la logistique des Jeux et la logistique urbaine des villages peuvent contribuer directement aux objectifs de développement durable et de promotion de la ville intelligente et durable porté par les Jeux. Plus largement, si elles sont intégrées en amont à la réflexion d'organisation et d'aménagement, la logistique urbaine peut être un levier considérable pour l'héritage du territoire de la Seine Saint-Denis et du Grand Paris.

C'est dans ce contexte, qu'en vue d'établir un schéma stratégique pour la logistique JO, l'Apur a réalisé une étude préalable en 2018 dans un cadre partenarial avec le soutien du COJO Paris 2024, la Ville de Paris, les EPT Terres d'Envol et Plaine Commune, le CD93, la Sogaris, Haropa-Ports de Paris et en lien avec la SOLIDEO et VNF.

Au vu du diagnostic réalisé, il apparaît que la logistique urbaine peut être une des grandes composantes de la stratégie héritage et environnementale du COJO Paris 2024 et de la SOLIDEO.

Les flux générés en phase chantier et en phase événement ainsi que la concomitance des projets sur le secteur nord parisien implique la mise en place d'un schéma logistique limitant de manière significative le nombre de mouvements de véhicules.

Le schéma logistique pourrait comprendre 4 grandes orientations :

- Faire évoluer les modes d'acheminement,
- Développer une nouvelle organisation des chantiers,
- Révolutionner le process de construction du BTP,
- Intégrer la logistique en héritage dans le village olympique, le village des médias et le nouveau quartier de l'Arena 2 - gare des Mines.

L'Apur, Atelier parisien d'urbanisme, est une association loi 1901 qui réunit autour de ses membres fondateurs, la Ville de Paris et l'État, les acteurs de la Métropole du Grand Paris. Ses partenaires sont :

