

Le développement et le maillage des espaces ouverts doivent contribuer à structurer l'espace, à mettre en valeur l'environnement naturel et urbain, et à améliorer la qualité urbaine. Dans les secteurs déficitaires en espaces verts, l'offre d'espaces verts publics de proximité doit être développée afin de tendre vers 10 m² par habitant. Dans les communes disposant de moins de 10 % en superficie d'espaces agricoles, boisés, naturels et d'espaces ouverts urbains, **les espaces à potentiel écologique sont à reconquérir, afin de rétablir un réseau écologique (zones réservoirs, zones tampons, continuités écologiques)**. L'accès aux ressources en matériaux, y compris celles des gisements franciliens de matériaux de substitution aux granulats (calcaires, chailles, sablons, matériaux recyclés), et leur exploitabilité future doivent être préservés. Les gisements des bassins d'exploitation identifiés par le SDRIF comme étant d'enjeu régional doivent être préservés de l'urbanisation. Les belvédères devront être préservés sous forme d'espaces accessibles, aménagés, et leur vue protégée. Les coteaux non bâtis devront être préservés ».

« En matière de logement

Chaque territoire doit pourvoir à ses besoins locaux en matière de logement, notamment social, mais aussi participer à la réponse des besoins régionaux et à la réduction des inégalités sociales et territoriales au sein de l'espace francilien, dans le respect des objectifs annuels de production de nouveaux logements fixés par le préfet de région en application de l'article L. 302-13 du Code de la construction et de l'habitation.

Dans les territoires porteurs d'un développement économique riche en emplois, la croissance de l'offre de locaux destinés à l'activité doit être accompagnée d'une augmentation proportionnelle de l'offre de logements.

L'offre locative sociale et intermédiaire, essentielle au fonctionnement de la région métropolitaine, doit être développée, ainsi que l'offre d'habitat spécifique (logements pour étudiants, logements adaptés aux personnes âgées et personnes handicapées, hébergement d'urgence, etc.) ».

« En matière d'activité et d'emploi

La densification de l'existant est à privilégier par rapport à des extensions nouvelles.

Les conditions propices à la modernisation du parc de bureaux ou à la reconversion de bureaux destinés à d'autres usages, du fait notamment de leur localisation ou de leur obsolescence, doivent être définies. La localisation des espaces de construction de bureaux doit être guidée par la recherche d'une accessibilité optimale et en lien avec le principe de mixité fonctionnelle et sociale.

Les nouvelles zones d'activités doivent minimiser la consommation d'espaces agricoles, boisés et naturels ainsi que leur impact environnemental et paysager.

Les projets urbains doivent intégrer des locaux d'activités de proximité aptes à recevoir les entreprises artisanales et de services, PME-PMI, accessibles et n'induisant pas de nuisances incompatibles avec la proximité de l'habitat.

La vocation « activités », notamment industrielles, de certaines grandes emprises doit être privilégiée, notamment en améliorant leur accessibilité et en les modernisant pour en faire des parcs de qualité, attractifs (...).

La requalification des équipements, sous réserve que leur insertion et leur localisation soient adaptées, doit être préférée à la réalisation d'une opération nouvelle, ceci afin d'empêcher le développement de friches. **Les nouvelles implantations s'effectueront prioritairement sur des sites bien desservis en transports collectifs et en circulations douces.**

Les emplacements destinés aux commerces de proximité, voués à satisfaire prioritairement les besoins quotidiens, doivent être créés, maintenus et développés dans les espaces résidentiels, mais aussi dans les zones d'emplois et éventuellement dans les lieux de transit des populations.

- Les espaces urbanisés

- Les quartiers à proximité des gares

Ces quartiers sont définis par un rayon de l'ordre de 1000 mètres autour d'une gare ferroviaire ou d'une station de métro, existante ou à venir, ou de l'ordre de 500 mètres d'une station de transport collectif en site propre existante ou à venir. L'intégralité du territoire parisien correspond à cette définition, et par conséquent notre **site d'étude**.

Ils doivent être des lieux privilégiés de la densification, tant en termes d'offre d'habitat que d'emploi, afin de favoriser la mobilité par les transports collectifs.

À l'horizon 2030, à l'échelle communale ou intercommunale, est attendue une augmentation minimale de 15% de la densité humaine et de la densité moyenne des espaces d'habitat.

Les secteurs à fort potentiel de densification sont des secteurs comprenant des emprises mutables importantes ou des secteurs disposant d'un fort potentiel de valorisation. Le lot B3A, emprise du projet Duo, se trouve dans un de ces secteurs.

Ces secteurs doivent :

- être le lieu d'efforts accrus en matière de densification du tissu urbain, tant dans les secteurs d'habitat que dans ceux réservés aux activités.

- contribuer de façon significative à l'augmentation et la diversification de l'offre de logements pour répondre aux besoins locaux et participer à la satisfaction des besoins régionaux.

- Les nouveaux espaces d'urbanisation

PILIER 3 – PRESERVER ET VALORISER

- Les fronts urbains

- Les espaces agricoles

- Les espaces boisés et les espaces naturels

- Les espaces verts et les espaces de loisirs

Des emprises foncières sont à réserver dans les zones carencées en espaces verts, notamment dans les opérations de renouvellement urbain et en valorisant les espaces ouverts encore présents (2.1 Orientations communes).

- Les continuités : espaces de respiration, liaisons agricoles et forestières, continuités écologiques, liaisons vertes

Sont considérés par le présent schéma comme **continuités : les liaisons vertes, qui relient des espaces verts du cœur de métropole, des espaces ouverts de la ceinture verte** et des grands espaces forestiers et naturels de l'espace rural.

- Le fleuve et les espaces en eau.

Polariser et équilibrer

Les espaces urbanisés

- Espace urbanisé à optimiser
- Quartier à densifier à proximité d'une gare
- Secteur à fort potentiel de densification

Les nouveaux espaces d'urbanisation

- Secteur d'urbanisation préférentielle
- Secteur d'urbanisation conditionnelle

Limite de la mobilisation du potentiel d'urbanisation offert au titre des secteurs de développement à proximité des gares

Pôle de centralité à conforter

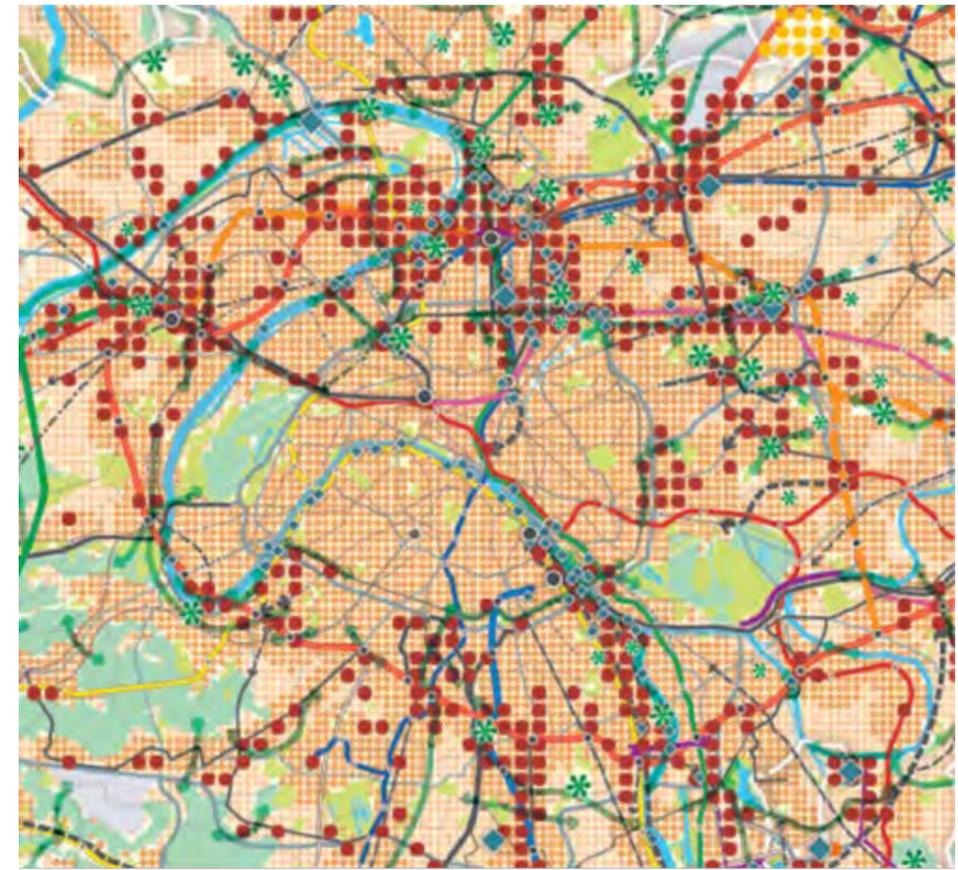
Les aéroports et les aérodromes

L'armature logistique

- Site multimodal d'enjeux nationaux
- Site multimodal d'enjeux métropolitains
- Site multimodal d'enjeux territoriaux

Préserver et valoriser

- Les fronts urbains d'intérêt régional
- Les espaces agricoles
- Les espaces boisés et les espaces naturels
- Les espaces verts et les espaces de loisirs
- Les espaces verts et les espaces de loisirs d'intérêt régional à créer
- Les continuités
Espace de respiration (R), liaison agricole et forestière (L), continuité écologique (E), liaison verte (V)
- Le fleuve et les espaces en eau



Extrait de la carte de destination générale des différentes parties du territoire.
Source : Projet de SDRIF arrêté en octobre 2012, Région Ile-de-France,

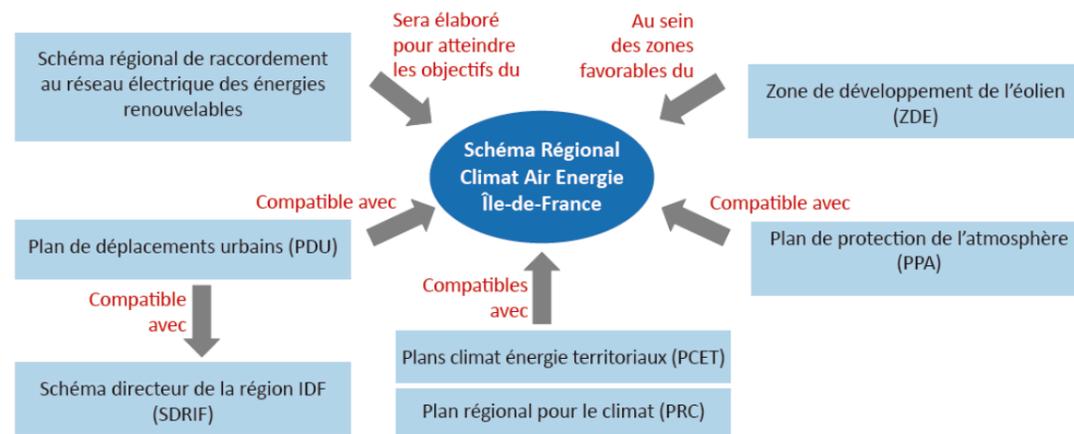
5.2. Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie

Le SRCAE, approuvé par le Conseil régional le 23 novembre 2012 et arrêté par le Préfet de région le 14 décembre 2012, a été élaboré conjointement par la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie (DRIEE), le Conseil régional et l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME). Ce document fixe 17 objectifs et 58 orientations stratégiques pour la région Ile-de-France en matière de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, d'amélioration de la qualité de l'air, de développement des énergies renouvelables et d'adaptation aux effets du changement climatique.

Trois grandes priorités régionales sont définies à l'horizon 2020 :

- Renforcer l'efficacité énergétique des bâtiments, avec l'objectif de doubler le rythme des réhabilitations dans le tertiaire et de le tripler dans le résidentiel,
- Développer le chauffage urbain alimenté par des énergies renouvelables et de récupération, avec l'objectif d'augmenter le nombre d'équivalent logements raccordés de 40%,
- Réduire les émissions de gaz à effet de serre du trafic routier de 20%, et réduire fortement les émissions de polluants atmosphériques tels que les particules fines ou le dioxyde d'azote.

Comme le montre le schéma ci-dessous, le SRCAE s'articule avec les autres démarches existantes :



Source : www.srcae-idf.fr

Les principaux objectifs du SRCAE à l'horizon 2020 sont les suivants :

- Bâtiments :
 - ✓ Améliorer la qualité des rénovations pour atteindre 25 % de réhabilitations de type BBC (Bâtiment Basse Consommation),
 - ✓ Réhabiliter 125 000 logements par an soit une multiplication par 3 du rythme actuel,
 - ✓ Réhabiliter 7 millions de mètres carré de surfaces tertiaires par an soit une multiplication par 2 du rythme actuel,
 - ✓ Raccorder 450 000 logements supplémentaires au chauffage urbain (soit + 40 % par rapport à aujourd'hui),
 - ✓ Réduire progressivement le fioul, le GPL et le charbon avec une mise en place de solutions alternatives performantes pour les énergies de chauffage,
 - ✓ Réduire de 5 % les consommations énergétiques par des comportements plus sobres.
- Energies renouvelables et de récupération :
 - ✓ Augmenter de 30 % à 50 % la part de la chaleur distribuée par les réseaux de chaleur à partir d'énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) : Usine d'incinération d'ordures ménagères, géothermie, biomasse...
 - ✓ Augmenter la production par pompes à chaleur de 50 %,
 - ✓ Multiplier par 7 la production de biogaz valorisé sous forme de chaleur, d'électricité ou par injection directe sur le réseau gaz de ville,
 - ✓ Installer 100 à 180 éoliennes,
 - ✓ Equiper 10 % des logements existants en solaire thermique,
 - ✓ Passer de 15 à 520 MWe pour le solaire photovoltaïque,
 - ✓ Stabiliser les consommations de bois individuelles grâce à l'utilisation d'équipements plus performants,
 - ✓ Stabiliser la production d'agro carburants.
- Transports
 - ✓ Réduire de 2 % les trajets en voiture particulière et en deux-roues motorisés,
 - ✓ Augmenter de 20 % les trajets en transports en commun,
 - ✓ Augmenter de 10 % les trajets en modes de déplacement actifs (marche, vélo...),
 - ✓ Passer à 400 000 véhicules électriques ou hybrides rechargeables.

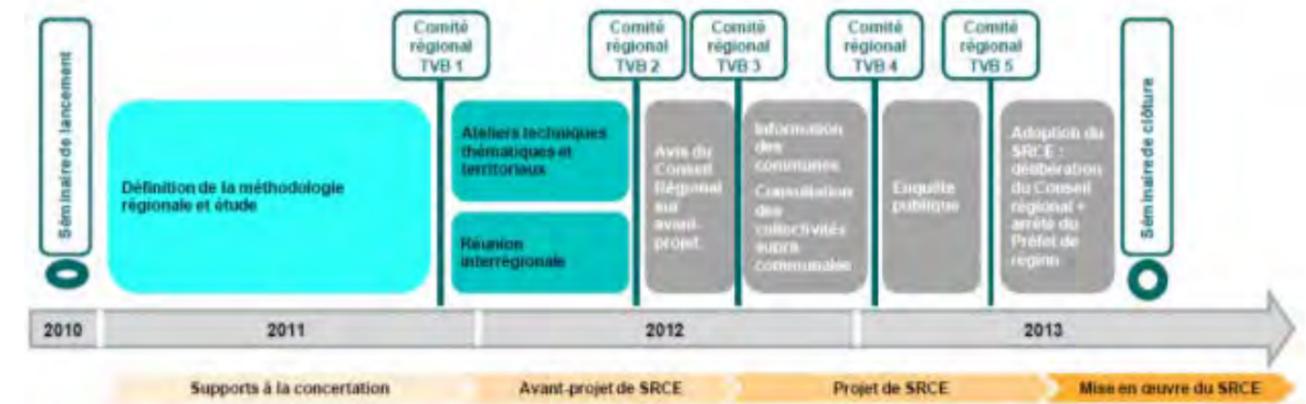
5.3. Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique

Ce document-cadre élaboré, mis à jour et suivi conjointement par la Région et l'Etat, en association avec le comité régional « trames verte et bleue » (CRTVB), est le volet régional de la trame verte et bleue. Le comité régional francilien « trames verte et bleue » (CRTVB) comprend 66 membres, nommés par arrêté conjoint, représentants des collectivités, de l'Etat, d'organismes socioprofessionnels et d'usagers de la nature, d'associations et de gestionnaires d'espaces naturels, ainsi que de scientifiques et de personnalités qualifiées.

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique s'impose à ces derniers dans un **rapport de « prise en compte »** : les objectifs et les orientations du schéma Régional de Cohérence Ecologique doivent être déclinés à toutes les échelles infrarégionales, dans les documents comme le SDRIF, les Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT) et les **Plans Locaux d'Urbanisme (PLU), documents d'aménagement de l'espace ou d'urbanisme au cours de leur élaboration ou révision.**

Les documents de planification et les projets des collectivités locales notamment précisent les mesures permettant d'éviter, de réduire et, le cas échéant, de compenser les atteintes aux continuités écologiques que leur mise en œuvre sont susceptibles d'entraîner.

Le projet Schéma Régional de Cohérence Ecologique de la Région Ile-de-France a été soumis à enquête publique. Il est opposable depuis le 21 Octobre 2013, suite à son adoption par le préfet de la Région Ile-de-France. La cohérence globale du projet Duo avec le projet de SRCE sera vérifiée dans le cadre de la présente étude.



Source : *Projet de SRCE de l'Ile-de-France, décembre 2012, Tome 1, Les composantes de la Trame verte et bleue.*

Ju Mlyn Va

5.4. Le Plan Climat Energie de Paris

En 2007, la Ville de Paris a adopté un Plan Climat, document stratégique donnant de grandes orientations afin de réduire l'ensemble des émissions de son territoire et de ses activités de 75% en 2050, par rapport à 2004. Le Conseil de Paris souhaitant prendre en compte les évolutions économiques et sociales, ainsi que les changements en termes de réglementation et de technologie, il était prévu d'actualiser le Plan Climat tous les 5 ans. En 2012, un nouveau Plan Climat a donc été élaboré.

Dans ce document, la Ville de Paris réaffirme les objectifs adoptés lors du premier Plan Climat de 2007, à savoir :

- 75 % de réduction des émissions des gaz à effet de serre (GES) en 2050 par rapport à 2004 ;
- 25 % de réduction des émissions de GES du territoire en 2020 par rapport à 2004 ;
- 25 % de réduction des consommations énergétiques du territoire en 2020 par rapport à 2004 ;
- 25 % d'énergies renouvelables ou de récupération (EnR²) dans sa consommation énergétique en 2020.

Dans la mesure où elle s'inscrit toujours dans une démarche d'exemplarité, la Ville de Paris s'engage à atteindre les objectifs suivants à horizon 2020 pour ses propres compétences :

- 30 % de réduction des émissions des GES en 2020 par rapport à 2004 ;
- 30 % de réduction des consommations énergétiques en 2020 par rapport à 2004 ;
- 30 % d'EnR² dans sa consommation énergétique en 2020.

Les différentes propositions d'actions sont déclinées par thème :

- L'aménagement du territoire au service de l'efficacité énergétique :

- ✓ Poursuivre les opérations d'aménagement durable
- ✓ Développer les énergies renouvelables et de récupération

- Le logement, pour un habitat sobre en énergie et accessible à tous :

« L'objectif principal pour le résidentiel est de réduire de 25 % les consommations énergétiques tout en améliorant les conditions de confort thermique hivernal et estival. Cet objectif participera à la réduction de 25 % des émissions de gaz à effet de serre du secteur d'ici 2020 »¹.

- ✓ Encourager la copropriété privée à s'engager vers la sobriété énergétique
- ✓ Encadrer la construction et la rénovation du parc social
- ✓ Lutter contre les précarités énergétiques

- Le tertiaire à Paris, un nouvel enjeu :

« L'objectif principal pour le tertiaire est de réduire de 25 % les émissions de gaz à effet de serre liées à ses activités tout en maintenant l'attractivité du territoire et la performance économique des établissements ».

- ✓ Favoriser le développement des éco-filières et de de l'innovation
- ✓ Mobiliser le grand tertiaire
- ✓ Accompagner le petit commerce
- ✓ Elargir l'offre du tourisme durable

- Vers des mobilités plus respectueuses du climat et de la qualité de l'air :

« L'objectif principal pour le Transport est de réduire de 60 % les émissions de gaz à effet de serre liées à la circulation intra-muros et de 25 % pour tous les autres trafics extra-muros entre 2001 et 2020. En ce qui concerne la qualité de l'air, il s'agit de contribuer au respect des valeurs limites réglementaires, notamment à proximité du trafic autoroutier. »

- ✓ Réduire davantage le trafic automobile
- ✓ Poursuivre l'amélioration de l'offre de transports en commun
- ✓ Favoriser la pratique du vélo
- ✓ Encourager une mobilité électrique
- ✓ Reconquérir la Seine et les canaux
- ✓ Réorganiser la logistique urbaine afin de réduire les émissions polluantes dans les livraisons

- Vers une consommation responsable, moins génératrice de déchets :

« Economiser, recycler ou valoriser les matières, l'énergie et le CO₂ émis, sans altérer le dynamisme économique et l'emploi. »

- ✓ Développer les politiques d'achats exemplaires
- ✓ Favoriser une alimentation durable
- ✓ Réduire davantage la production des déchets à la source

- ✓ Donner l'exemple en termes de consommation d'eau potable et non potable
- ✓ Maintenir le réseau d'eau non potable et lui trouver de nouveaux usages

- Une stratégie d'adaptation :

« Parallèlement à l'augmentation des prix de l'énergie déjà observable, d'autres ressources essentielles seront sujettes à évolution dans leur disponibilité, prix et/ou qualité dans les années à venir. »

L'eau et l'alimentation sont concernées, ainsi que la biodiversité, elle aussi impactée.

5.5. Le Plan Biodiversité de Paris

Le Plan Biodiversité, élaboré en cohérence avec les différents plans mis en place par la Mairie de Paris et adopté en novembre 2011, a plusieurs objectifs :

- Prioriser les enjeux parisiens en termes de biodiversité
- Elaborer une stratégie qui s'intègre dans les réflexions métropolitaines et s'articule avec les stratégies des territoires limitrophes,
- Aboutir à des actions à court et moyen termes, concrètes et visibles, portées par les services municipaux, les professionnels œuvrant sur le territoire de la ville et les citoyens,
- Sensibiliser et mobiliser les Parisiens en faveur de la biodiversité.

Ce document définit trois grandes orientations, et décline plusieurs actions au sein de celles-ci :

- Renforcer les continuités écologiques :
 - ✓ Inscrire Paris dans les continuités écologiques régionales
 - ✓ Participer au développement d'une culture de la biodiversité au sein de la métropole
 - ✓ Renforcer les trames vertes et bleues parisiennes
- Mieux intégrer la biodiversité dans le développement durable de Paris :
 - ✓ La biodiversité comme élément essentiel des politiques publiques
 - ✓ Conforter la place de la biodiversité dans les documents d'urbanisme
 - ✓ Mieux prendre en compte la biodiversité dans les opérations d'aménagement et de construction
 - ✓ Etendre les pratiques de gestion écologique aux domaines public et privé
 - ✓ Aider à la création de filières porteuses de nouveaux emplois
- Développer et fédérer la connaissance, porter les messages :
 - ✓ Regrouper, coordonner et enrichir la connaissance
 - ✓ Mettre à disposition des outils opérationnels et former les acteurs de la ville
 - ✓ Sensibiliser le grand public à l'importance de la biodiversité
 - ✓ Communiquer autour de la biodiversité

¹ Site de la mairie de Paris

5.6. Le contexte réglementaire du projet Duo : procédures d'aménagement et prescriptions d'urbanisme

L'opération d'aménagement de Paris Rive Gauche dans laquelle s'inscrit le projet Duo est une opération de grande ampleur ; sa mise au point et sa réalisation se déroulent sur trois décennies, au cours desquelles des évolutions du parti d'aménagement et du programme initial sont survenues. Les actes administratifs qui encadrent l'opération ont à plusieurs reprises dû être modifiés en conséquence et les règles d'urbanisme applicables au secteur (Plan Local d'Urbanisme de Paris) mises en cohérence.

5.6.1. Les procédures de mise en œuvre de l'opération d'aménagement de la ZAC Paris Rive Gauche

En application de l'article R.311-12 du Code de l'Urbanisme, la procédure de création de ZAC ou de modification de ZAC comprend :

- une concertation préalable (article L.300-2 du code de l'urbanisme) ;
- un dossier de création constitué :
 - d'un rapport de présentation indiquant notamment le programme global prévisionnel des constructions à édifier dans la zone,
 - d'un plan de situation,
 - d'un plan de délimitation du périmètre de la zone
 - d'une étude d'impact (article 2 du décret n°77-1141 du 12 octobre 1977 modifié)
- une délibération du Conseil Municipal actant la création de la ZAC.

L'acte de création de la ZAC Paris Rive Gauche a été approuvé par délibération du Conseil de Paris le 27 mai 1991.

Cet acte de création a été modifié en février 2003, suite à l'inflexion du programme initial de la ZAC, concernant notamment les locaux universitaires, une hausse du nombre de logements et une baisse du nombre de bureaux programmés.

Il a été de nouveau modifié en 2010 afin de permettre la mise en œuvre de la programmation sur le secteur Masséna Bruneseau et d'intégrer les évolutions programmatiques et opérationnelles intervenues entre 2003 et 2009 sur les secteurs Austerlitz et Tolbiac-Chevaleret. Lors de la séance des 15 et 16 novembre 2010, le conseil municipal a ainsi :

- pris acte du bilan de la concertation portant sur la modification de la ZAC Paris Rive Gauche qui s'est déroulée entre avril et juillet 2009, en conformité avec l'article L.123-13 du Code l'urbanisme.
- pris acte du bilan de la concertation portant sur la révision simplifiée du PLU sur le secteur Masséna-Bruneseau, en conformité avec l'article L.123-13 du Code l'urbanisme.
- approuvé la révision simplifiée du PLU de 2006 sur le secteur Masséna-Bruneseau,
- approuvé la modification de l'acte et du dossier de création de la zone d'aménagement concerté Paris Rive Gauche.

En mai 2012 a été produit le dossier de réalisation, qui, conformément à l'application de la loi SRU (décret n°2001-261 du 27 mars 2001, article 1^{er}), complète autant que de besoin le contenu de l'étude d'impact, notamment en ce qui concerne les éléments qui ne pouvaient être connus au moment de la constitution du dossier de création. Ce dossier de réalisation comprend :

- le projet de programme des équipements publics à réaliser dans la zone,
- le projet de programme global des constructions à réaliser dans la ZAC,
- les modalités prévisionnelles de financement de l'opération d'aménagement échelonnées dans le temps,
- les projets d'équipements de transport structurants intéressant le périmètre de la ZAC Paris Rive Gauche et relevant d'autres opérations mises en œuvre sur le territoire métropolitain,
- une mise à jour de l'étude d'impact de la ZAC Paris Rive Gauche à travers l'intégration de l'étude de pollution atmosphérique du secteur Bruneseau Nord finalisée à l'été 2010 afin de couvrir les variations saisonnières sur une année,
- l'avis de la DRIEE sur cette étude de pollution atmosphérique du secteur Bruneseau Nord finalisée,
- les résultats de la mise à disposition du public du complément à l'étude d'impact de la ZAC Paris Rive Gauche (13e).

5.6.2. Objectifs et enjeux de la réflexion des ateliers « grande hauteur » de 2007

Le parti général défini en 2002 par les Ateliers Lion proposait sur le site Masséna-Bruneseau une trame viaire renforçant les liens entre Paris Rive Gauche et la Ville d'Ivry et « au sein d'un diffuseur requalifié, des gratte-ciels modérés d'une hauteur conséquente et marquante instaurant une continuité bâtie entre Paris et Ivry ».

Le Plan Local d'Urbanisme de juin 2006 prescrit différentes hauteurs plafonds selon les contextes urbains, la hauteur plafond maximum s'établissant à 37 m.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable annonce néanmoins que « sur des territoires peu ou mal urbanisés, situés notamment au pourtour de Paris, la Ville encouragera, dans des opérations publiques d'aménagement, l'expression de formes urbaines et architecturales nouvelles afin de poursuivre l'histoire déjà très riche de l'architecture de Paris et d'éviter que la ville se transforme progressivement en ville musée ».

Lors de l'approbation du nouveau Plan Local d'Urbanisme en juin 2006, le Conseil de Paris a en outre retenu la proposition de créer un groupe de travail pour nourrir le débat sur la question du déplafonnement des hauteurs de bâti à Paris, en termes de vocation, de formes urbaines, de conditions de vie et de travail, de qualité architecturale et de haute qualité environnementale.

A travers l'assouplissement du plafond de hauteurs étaient recherchées des possibilités :

- d'affirmer par un effet repère, une nouvelle centralité entre Paris et la première couronne,
- de donner un regard sur le grand paysage de la ville tout en mettant à distance les nuisances de grandes infrastructures,
- de construire plus de logements,
- d'aménager plus d'espaces publics,
- de renforcer la diversité et la mixité des fonctions.

En effet, les immeubles de grande hauteur induisent une masse critique de logements, de commerces, d'activités, d'équipements, d'espaces verts ; ils permettent de réaliser un vrai quartier de ville favorisant une continuité urbaine de part et d'autre du périphérique. D'une frange délaissée servant d'arrière-cour de la ville peut naître une centralité contemporaine. Favorisant des densités plus élevées à proximité des transports en commun, ils répondent aux exigences d'un d'aménagement durable.

5.6.3. Les 24 recommandations des ateliers

Les auditions auxquelles les ateliers ont procédé et les éléments techniques réunis à cette occasion ont également conduit à l'établissement de 24 recommandations pour la réalisation des immeubles de grande hauteur.

Les 14 premières recommandations sont formulées sous forme d'orientations et de pistes de réflexion tirées des auditions organisées au sein du groupe de travail « plafond des hauteurs ». Le groupe de travail a souligné l'interrelation de la question des hauteurs avec de nombreux paramètres des projets, en particulier les questions de densité, d'usage, de forme urbaine et de paysage.

1) Pour le logement, ne pas dépasser, sauf exception, la hauteur de 50 m pour le dernier plancher, seule disposition finançable pour les logements sociaux. Ceci n'exclut pas d'autres types de logements dans des bâtiments plus hauts, pour assurer la mixité sociale du projet, si sa dimension la rend possible.

2) Pour le bureau, pas de limite de hauteur a priori imposée à ce stade ; le but n'est toutefois pas de construire le plus haut possible. La réflexion est à mener au regard du site, des coûts de construction et de l'efficacité des dispositifs environnementaux. En première approche, une hauteur de 150 m à 200 m marque un maximum qu'il conviendrait de ne pas dépasser pour rester en termes de coûts dans une offre immobilière accessible à des programmes courants à Paris.

3) Offrir des conditions d'usage et de vie de bonne qualité : vues, lumière naturelle, air frais par ouvrants si possible, lieux de repos, salon ou étages « publics ». Accès fluides et éventuellement personnalisés à RDC.

4) Pas de constructions sur dalle surélevée par rapport au niveau du sol naturel. Porter attention à l'inverse à une bonne implantation au sol des bâtiments. Les immeubles hauts entraînent une plus forte intensité d'usage à leur pied dont il faut tenir compte.

5) Ecarter les dispositifs juridiques complexes. Outre les dalles superposées, éviter les propriétés multiples et privilégier impérativement la propriété unique dans les IGH. S'il y a plusieurs entreprises occupantes, il convient de veiller à ce que l'architecture de l'immeuble permette à chacune de percevoir son identité (espace d'accueil notamment).

6) Se placer, en terme de performances énergétiques, au niveau de la THPE et de la future RT 2010, voire au-delà, c'est-à-dire, et suivant confirmation de la faisabilité par les experts associés, aux alentours de 60, voire 50 kWh/m²/an (en chauffage et ECS). Tenir compte aussi d'une recherche de réduction de l'empreinte écologique (choix des matériaux, positionnement le meilleur vis-à-vis des modes de déplacements non polluants, énergie renouvelable,...). C'est au final la présence conjointe et le bon équilibre de dispositifs complémentaires économiques qui permettent d'atteindre un vrai résultat.

7) La question de la qualité architecturale est majeure pour des projets de cette nature et compte tenu de certains errements passés. Cette qualité s'appuiera notamment sur les dispositifs novateurs à imaginer en matière environnementale (limitation de l'énergie consommée, pérennité des matériaux, insertion du projet et impact au sol, végétalisation éventuelle...) et sur les capacités à produire des immeubles accueillants et identifiables.

8) S'il est possible de prévoir quelques immeubles nettement plus hauts que le plafond sur un même site, éviter d'aboutir à l'effet d'accumulation d'immeubles de ce type formant « un quartier de tours ». Affirmer au contraire la diversité du paysage par une approche souple et variée des hauteurs des différents immeubles sur le site, au-dessus et en dessous du plafond actuel. Certains immeubles pourront rester en-dessous de ce plafond, d'autres pourront se fixer à une hauteur variant entre 37 et 50 m dans le cas de logements et les immeubles plus élevés, à dominante économique, pourront dépasser le plafond IGH de 28 m pour monter à des hauteurs également variables, sachant qu'il faut dépasser sensiblement ce seuil pour que l'immeuble soit finançable.

9) La diversité des hauteurs, à densité égale, permet aussi d'éviter une trop forte continuité des constructions et de multiplier les transparences et les vues lointaines au niveau du sol mais aussi depuis les immeubles, réduisant ainsi l'effet d'enclavement.

10) **Les variations de hauteurs ouvrent aussi des pistes pour distribuer autrement les constructions et les masses bâties, en dégageant au sol, soit davantage d'espaces verts, soit de la place pour les services urbains de faible hauteur que Paris souhaite désormais garder sur son territoire.**

11) Possibilité d'affirmer une dimension symbolique, **un effet de signal ou de repère** pour certains projets en fonction de la vocation du site d'implantation et de sa situation dans l'agglomération.

12) Intérêt de développer des programmes mixtes, avec en particulier la possibilité d'associer dans les immeubles d'activités des services collectifs, des équipements publics (crèches par exemple) et des commerces. Ceux-ci peuvent assurer notamment le lien de plain-pied avec le sol naturel et l'organisation de l'espace public et assurer le type d'animation souhaité dans le nouveau quartier. Les équipements publics peuvent aussi être imaginés dans les immeubles de logements.

13) Examiner les possibilités de préserver la flexibilité d'usage des immeubles dans le temps, par exemple comme à Vienne, prévoir dans les nouveaux immeubles que les hauteurs d'étage soient telles que tous les usages demeurent possibles en se fondant sur les hauteurs sous plafond maximum qui est celle des bureaux.

14) Préparer les éléments d'un dialogue avec les projets développés sur les communes riveraines, puisque l'ensemble des sites est situé en périphérie de Paris.

Ces dispositions d'ordre général devaient être adaptées au contexte précis de chaque site, certains aspects pouvant être privilégiés par rapport à d'autres plus secondaires ou moins significatifs compte tenu du contexte local.

Les ateliers ont également formulé 10 recommandations, en s'appuyant sur les retours d'expérience de la municipalité de Vienne (Autriche) :

- 1) disposer d'une équipe de projet pluridisciplinaire, pour conjuguer les expertises et convaincre.
- 2) **mener une analyse approfondie du site.** La construction ne doit pas dégrader le site, mais au contraire créer une valeur ajoutée. Veiller à ce qu'il y ait suffisamment d'infrastructures techniques et d'équipements, même si ce n'est pas la responsabilité première du promoteur de l'opération.
- 3) assurer une **bonne insertion urbanistique et architecturale.** La qualité architecturale est un critère clé pour un immeuble de grande hauteur. Sans recherche sur la forme, ce type de projet n'est pas intéressant.
- 4) **vérifier les zones d'ombre.** Dans les zones très construites, la lumière du soleil est un élément déterminant pour le bien-être dans les logements, y compris dans les rez-de-chaussée.
- 5) veiller à une **forte présence du réseau de transports.** La priorité absolue est donnée aux transports publics.
- 6) les immeubles de grande hauteur doivent avoir **une image de lieu public ou semi-public.** Ainsi les étages supérieurs doivent être accessibles au moins pour des séminaires et des conférences. L'idéal c'est qu'il y ait des cafétérias, des cafés, des restaurants.
- 7) **le projet doit avoir un caractère durable en termes d'usage.** Cela signifie une grande flexibilité d'usage pour avoir aussi bien, par exemple, **un hôtel aujourd'hui et une autre utilisation vingt ans après.** Il ne faut donc pas qu'au bout de cette période se pose la question de savoir s'il ne serait pas moins onéreux de le démolir.
- 8) le caractère durable doit s'exprimer aussi en matière écologique. Il est par exemple exigé avant le lancement du projet de **connaître les matériaux utilisés et les contraintes qui se poseront lors de la démolition éventuelle du bâtiment.**
- 9) être attentif à la **qualité de la logistique de chantier**, notamment dans sa dimension écologique. Cette dimension est notamment aisée à traiter en cas de projets sur d'anciennes zones ferroviaires en utilisant le chemin de fer pour transporter les matériaux de construction et les gravats et éviter les poids lourds en ville.
- 10) mener une concertation de qualité : présentation publique des projets par des maquettes, par des animations en 3D, par des descriptifs de projets, sur Internet et dans des « showrooms » qui se trouvent sur place, donc à proximité du chantier.

5.6.4. La hauteur : la sélection du site Masséna Bruneseau

Premières sélections

Après de nombreuses auditions, le groupe de travail a sélectionné trois sites précis afin d'étudier, à partir de projets concrets situés sur la couronne de Paris, la pertinence et les modalités d'un dépassement du plafond des hauteurs à :

- Masséna Bruneseau (XIII^{ème}),
- Bercy Poniatowski (XII^{ème}),
- Porte de la Chapelle (XVIII^{ème}).

La réflexion sur la possibilité d'y insérer des constructions dépassant la limite maximale de 37 mètres du PLU a été menée dans le cadre d'ateliers de travail, avec, pour chaque site, quatre équipes d'architectes urbanistes appelées à faire des propositions,

dans un but plus prospectif qu'opérationnel. Pour Masséna Bruneseau, les équipes amenées à travailler sous la direction d'Yves Lion étaient : Architectures Anne Demians ; Jacques Ferrer ; Eric Lapiere ; Matthias Sauerbruch – Louisa Hutton.

Les travaux réalisés ont montré que le site Masséna-Bruneseau pouvait constituer une opportunité de créativité architecturale en lien avec une ambition environnementale, une mixité programmatique et un souci de qualité urbaine.

Les esquisses proposées sur le secteur Masséna-Bruneseau s'inscrivent dans la continuité des propositions des Ateliers Lion ; elles mettent en relation :

- la **restructuration nécessaire du diffuseur du périphérique,**
- la **situation de ce site dans le grand paysage de la Vallée de la Seine et des reliefs avoisinants (collines du 13^{ème} arrondissement et plateau d'Ivry)**
- la **possibilité d'imaginer un paysage urbain porteur d'une image dynamique pour Paris et la Métropole.**

Poursuite de la réflexion sur l'évolution du paysage parisien

La délibération du Conseil de Paris de Juillet 2008 lance un processus d'études, de débat et de concertation portant sur l'évolution du paysage parisien sur sa couronne à partir des conclusions des workshops.

Il s'agit de poursuivre la réflexion sur les 6 sites qui ont au final été identifiés comme susceptibles d'accueillir des programmes de construction d'immeubles de grande hauteur au cours des prochaines années. Sur ces sites, il est proposé que les constructions les plus hautes, pouvant atteindre jusqu'à 200 m, soient dédiées aux activités économiques ou aux grands équipements, les bâtiments de logements ne devant pas dépasser 50 m.

Lancement du projet d'immeubles de grande hauteur sur le secteur Masséna Bruneseau

Le sous-secteur Masséna-Bruneseau comptant parmi les premiers sites prêts à entrer en phase opérationnelle, une nouvelle phase d'études est confiée dès juillet 2008 à la société « Ateliers Lion architectes et urbanistes » dans la perspective de développer un projet d'aménagement intégrant les hypothèses de déplafonnement évoquées ci-dessus.

Cette phase d'étude et l'évolution du parti d'aménagement de la ZAC Paris Gauche entraînent les procédures évoquées précédemment de modification de la ZAC et révision simplifiée du PLU sur le secteur Masséna-Bruneseau.

5.6.5. La révision simplifiée du PLU de Paris pour le secteur Masséna-Bruneseau

La révision simplifiée du secteur Masséna-Bruneseau – qui est restée compatible avec le PADD. – a consisté :

- à **moduler le plafond des hauteurs sur la partie Est de la ZAC Paris Rive Gauche, en y autorisant la réalisation d'immeubles de logements d'une hauteur maximale de 50 m et, sur un périmètre limité aux abords immédiats du périphérique, des immeubles de grande hauteur pouvant atteindre 180 m destinés à accueillir des emplois ;**

- à **porter la constructibilité totale de la ZAC de 2 255 000 m² SHON à 2 455 000 m² SHON**, essentiellement au profit de la création de logements mais également d'activités, et le programme des équipements publics à réaliser a été enrichi ;

- à intégrer certaines spécifications concernant la trame viaire, présentées dans le texte du document et dans le schéma des orientations d'aménagement ;

- à créer, au sein du secteur de dispositions particulières Paris Rive Gauche, un sous-secteur Masséna-Bruneseau pour engager la mise en œuvre de ces orientations définies sur l'ensemble du site Masséna-Bruneseau.

5.6.6. Orientations du Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) du PLU de Paris

L'opération Paris Rive Gauche s'inscrit dans les principales orientations du PADD, qui ne sont pas modifiées par la procédure de révision simplifiée :

Améliorer durablement le cadre de vie de tous les Parisiens :

- **Mettre en valeur le paysage architectural et urbain de Paris. Cet objectif se traduit notamment par un encouragement aux formes architecturales nouvelles dans les opérations publiques d'aménagement.**
- Développer la trame verte de Paris, par la réalisation de nouveaux jardins et de liaisons douces, en particulier sur la couronne parisienne.
- Mettre en valeur la Seine.
- Améliorer la qualité des espaces publics et de la cohabitation des différents modes de déplacement sur la voie publique
- Favoriser une nouvelle politique des déplacements, notamment en adaptant la circulation de surface à l'objectif d'accroissement des transports collectifs et des modes doux et en régulant l'offre de stationnement.

Promouvoir le rayonnement de Paris et stimuler la création d'emplois pour tous :

- **Rééquilibrer l'emploi sur le territoire parisien et créer de nouveaux pôles économiques.**
- S'appuyer sur les points forts de l'économie parisienne, en favorisant le développement de l'enseignement supérieur et de la recherche. L'Université Paris VII Denis Diderot est identifiée comme un des sites prioritaires du programme de remise à niveau des universités parisiennes.

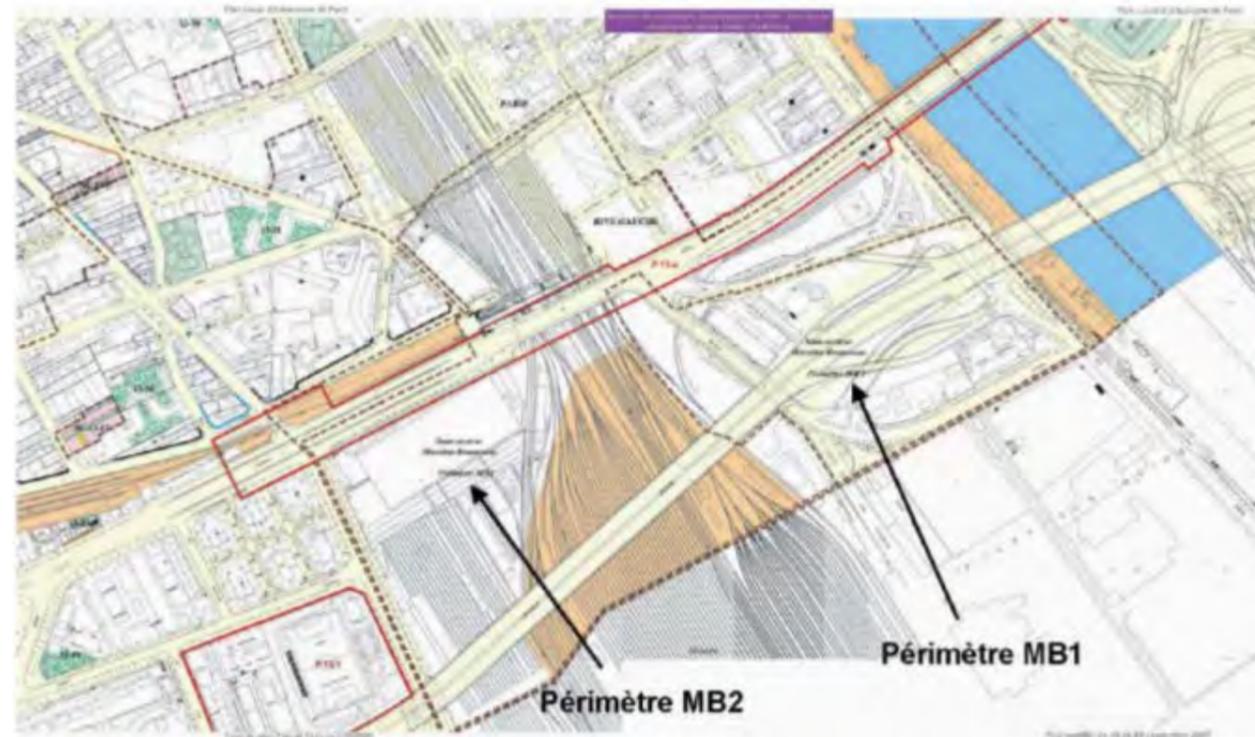
5.6.7. Orientations d'aménagement écrites du secteur Masséna-Bruneseau

En application des dispositions de l'article L. 123-1 du Code de l'urbanisme, le P.L.U. de Paris comporte des orientations d'aménagement relatives à la Z.A.C. Paris Rive Gauche et au secteur Masséna-Bruneseau, établies en cohérence avec le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (P.A.D.D.). Ces orientations sont déclinées sous forme de texte et d'un document graphique qui précise notamment à l'intérieur de la Z.A.C. Paris Rive Gauche, les principales caractéristiques des voies et espaces publics et la localisation des principaux équipements publics.

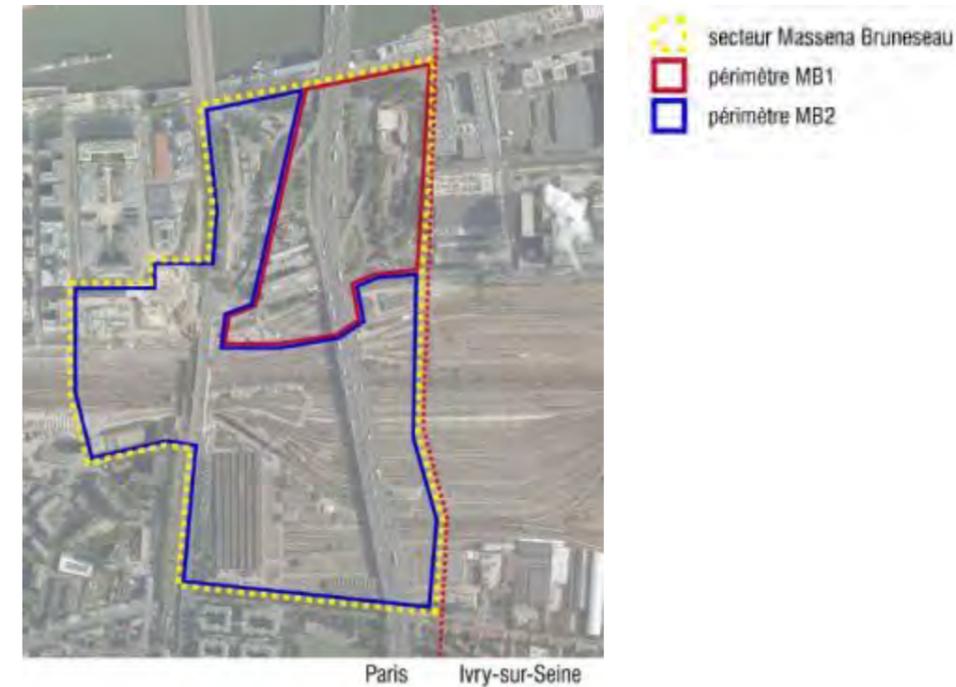
Sous le titre « développer l'intensification urbaine sur le quartier Masséna-Bruneseau », les orientations d'aménagement du secteur Masséna-Bruneseau sont les suivantes :

- la création de deux périmètres caractérisés par l'application de hauteurs plafonds distinctes et par des adaptations réglementaires :

- ✓ le périmètre MB1 au Nord Est, au sein duquel se situe le lot B3A, emprise du projet Duo, est compris entre la Seine, le faisceau ferroviaire, la rue Berlier et la limite communale d'Ivry ; il couvre 9 hectares et comprend 4 îlots pouvant accueillir des immeubles de grande hauteur, 180 m au maximum, destinés essentiellement aux activités économiques.
- ✓ le périmètre MB2 englobe les îlots situés entre la rue Berlier et le boulevard du général Jean Simon, les îlots situés au débouché de l'avenue de France et les îlots situés sur Bruneseau sud ; ce périmètre accueillera des immeubles pouvant atteindre 50 m de hauteur maximum, destinés préférentiellement au logement.



Ci-dessus : extrait de l'Atlas général du PLU
Ci-dessous : schéma extrait de la notice de présentation de la révision simplifiée du secteur Masséna-Bruneseau, approuvé par la Délibération du Conseil de Paris les 15 et 16 novembre 2010



- la mise en œuvre d'un principe de continuité bâtie le long de l'espace public par des immeubles implantés majoritairement à l'alignement et s'harmonisant avec le paysage urbain environnant.

- la recommandation d'un soin particulier à apporter au traitement des premiers niveaux des immeubles et à leur articulation de plain-pied avec la rue ainsi qu'au traitement des volumes hauts émergents constituant la ligne de ciel.

Est également notifiée la nécessité d'études d'ensoleillement préalables à toute construction, de façon à garantir de bonnes conditions d'éclairage, ainsi que celle d'une implantation des immeubles accompagnant les effets de rupture du périphérique. Par ailleurs des solutions seront recherchées afin de protéger le quartier des nuisances acoustiques et atmosphériques liées à la présence du périphérique par l'implantation des immeubles ou la mise en place de dispositifs adéquats.

La trame des espaces publics décrite répond à trois objectifs :

- renforcement des liaisons avec Ivry et les quartiers environnants,
- accueil généreux des circulations douces et des transports en commun,
- développement d'une vraie convivialité au pied des immeubles (aménagements favorisant les pauses déjeuners extérieures en été, les activités de terrasses au pied des immeubles réunissant bureaux et commerces, les jeux des enfants et la rencontre des parents à proximité des équipements scolaires, ...).

La présence d'immeubles de grande hauteur s'accompagne d'espaces publics plus largement dimensionnés : des emprises de 12 à 25 m sont prévues pour les nouvelles voies du quartier Masséna-Bruneseau ainsi que des surlargeurs sur l'allée Paris-Ivry.

Par ailleurs quatre nouveaux squares sont créés, dont 3 en pleine terre, parmi lesquels le plus vaste couvre plus de 3 300 m². Il est également spécifié que les plantations prévues sur les espaces publics assurent la qualité et la lisibilité des parcours vers les espaces verts récréatifs existants et à venir.

Il est mentionné que les implantations commerciales favorisent les liens avec les quartiers environnants et privilégient l'allée Paris Ivry ainsi que le boulevard du Général Jean Simon et que le projet s'appuie sur une amélioration substantielle des transports en commun.

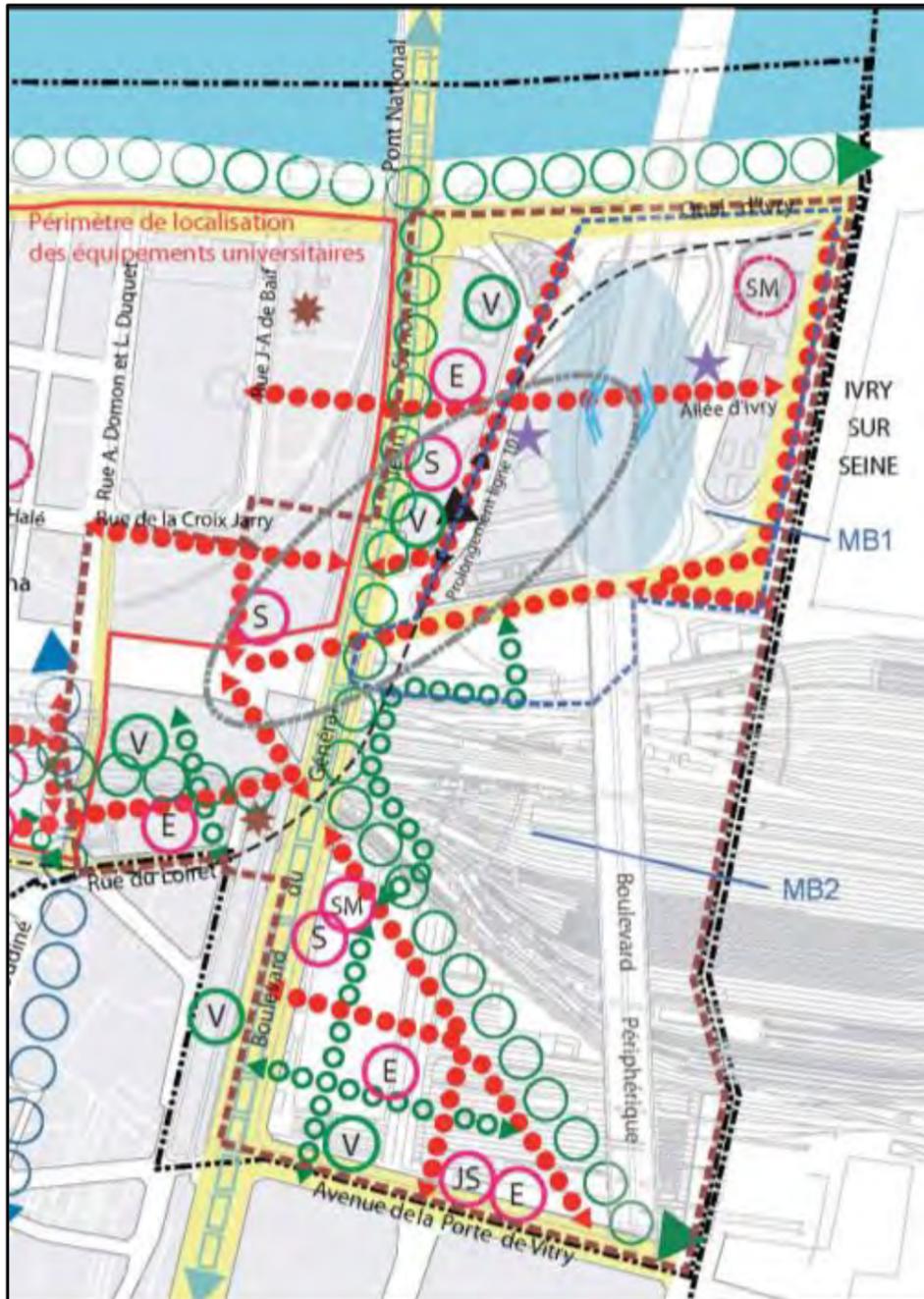
L'implantation de services et d'équipements de proximité devra également être recherchée dans les premiers niveaux des immeubles de manière à répondre, au-delà de l'offre de commerces et des équipements publics programmés, aux besoins diversifiés des futurs occupants de ce nouveau quartier, et à participer à l'animation de l'espace public.

Enfin il est annoncé que « l'opération Paris Rive Gauche présentera à terme, une densité globale de 1,9 qui reste proche de celle des deux quartiers environnants (Gare et Salpêtrière de l'ordre de 1,7) sans excéder 2 455 000 m² HON à créer à l'intérieur du périmètre de la ZAC ».

5.6.8. Schéma d'orientations du secteur Masséna-Bruneseau

Ces différentes orientations sont transcrites dans le schéma qui accompagne le texte. Le schéma transcrit ces orientations et figure également l'ensemble des équipements prévus sur le quartier dont les équipements nouveaux. La morphologie urbaine proposée doit contribuer à faire évoluer le paysage parisien, l'enrichir de nouvelles formes urbaines, tout en donnant une identité particulière au site.

L'îlot B3A est concerné par la création d'une voie piétonne interne à l'îlot reliant le Bd Jean Simon à la rue Bruneseau.



Légende des schémas*1

<p>Les localisations et caractéristiques des voies, ouvrages publics et espaces verts :</p>		
<p>PROJETES :</p> <p>C</p> <p>V</p> <p>→→</p> <p>←←</p>	<p>Equipements publics à créer, ou à modifier</p> <p>E : ENSEIGNEMENT IS : JEUNESSE ET SPORT C : CULTURE S : ACTION SOCIALE, ENFANCE ET SANTE T : CENTRE DE TRI DES DECHETS MENAGERS P : PARC DE STATIONNEMENT PUBLIC SM : SERVICES MUNICIPAUX</p> <p>Espaces verts publics à créer, ou à modifier</p> <p>V : ESPACE VERT</p> <p>Voie à créer, ou à modifier</p> <p>Voie piétonne à créer, ou à modifier</p>	<p>REALISES :</p> <p>C</p> <p>V</p>
<p>Les liens :</p> <p>↔ Désenclaver les quartiers</p> <p>↔ Aménager des espaces paysagers en faveur des circulations douces</p> <p>↔ Créer ou renforcer la continuité urbaine</p>		
<p>Le développement de nouvelles infrastructures :</p> <p>↔ Tramway : ligne à réaliser</p> <p>○ Pôle d'échange intermodal à créer ou à restructurer</p> <p>↔ Station métro/ RER à l'étude</p>		
<p>Les actions d'amélioration de l'environnement :</p> <p>◎ Requalifier et mettre en valeur les équipements publics existants</p> <p>■ Requalifier et mettre en valeur les espaces publics</p> <p>■ Couvrir le périphérique ou requalifier ses abords</p> <p>⌘ Réduire les nuisances phoniques</p> <p>◎ Améliorer l'aspect paysager des espaces verts et/ou des équipements sportifs</p> <p>★ Mettre en valeur partiellement ou en totalité le bâti intéressant</p>		
<p>Les orientations d'aménagement et de renouvellement urbain :</p> <p>▨ Développer ou reconstituer le tissu urbain</p> <p>★ Dynamiser l'activité commerciale</p> <p>⬠ Développer l'activité économique</p> <p>⬠ Réhabiliter, restructurer ou reconstituer les ensembles de logement</p>		
<p>Les périmètres*2 :</p> <p>▭ Zone d'aménagement concerté (ZAC) correspondant intégralement à un secteur de dispositions particulières (règles de construction)</p> <p>▭ Autres Zones d'Aménagement Concerté (ZAC)</p> <p>▭ Autres secteurs de dispositions particulières (règles de construction)</p> <p>▭ Secteur en attente d'un projet d'aménagement global (art. L123-2a)</p>		

*1 les textes joints aux schémas précisent et complètent les différents postes de la légende

*2 les périmètres réglementaires figurent dans l'atlas général, les périmètres de ZAC dans les annexes graphiques

Bruneseau.
Source : Notice de présentation de la révision simplifiée du secteur Masséna-Bruneseau, approuvé par la Délibération du Conseil de Paris les 15 et 16 novembre 2010. PLU de Paris.

Schéma d'orientations du secteur

ju mlyn va

5.6.9. Le règlement applicable au lot B3A

Le PLU classe aujourd'hui l'ensemble de la ZAC Paris Rive Gauche en zone urbaine (UG) à l'exception des emprises ferroviaires à ciel ouvert, petite ceinture comprise, et des quelques espaces verts classés respectivement Zone Urbaine de Grands Services Urbains (UGSU) et Zone Urbaine Verte (UV).

Elle est également identifiée comme secteur dont la constructibilité globale est encadrée par des orientations d'aménagement localisées, non soumise à un coefficient d'occupation des sols (COS).



Source : PLU de Paris, modifié les 6 et 7 février 2012, extrait du plan de zonage.

Caractère de la zone urbaine générale (UG)

La zone urbaine générale UG couvre la majeure partie du territoire parisien hors les bois de Boulogne et de Vincennes. En application des orientations générales définies par le Projet d'aménagement et de développement durable y sont mis en œuvre des dispositifs qui visent à assurer la diversité des fonctions urbaines, à développer la mixité sociale de l'habitat, à préserver les formes urbaines et le patrimoine issus de l'histoire parisienne tout en permettant une expression architecturale contemporaine.

Le rééquilibrage et la diversité des fonctions sont assurés par un dispositif qui distingue principalement 2 secteurs :

- au Centre-Ouest, le secteur de protection de l'habitat,
- dans un vaste croissant Est, le secteur d'incitation à la mixité, qui inclut, à sa périphérie et autour des gares, un sous-secteur d'incitation à l'emploi.

Des mesures spécifiques s'appliquent sur des territoires limités pour protéger l'artisanat ou les grands magasins ou pour maintenir la commercialité de certaines voies.

Le secteur Masséna-Bruneseau n'est pas inclus dans ce dispositif ni concerné par ces mesures spécifiques.

L'évolution des terrains est également conditionnée par un ensemble de règles de volumétrie et d'esthétique garantissant la préservation du paysage urbain parisien dans sa richesse et sa diversité, auxquelles s'ajoutent des prescriptions graphiques localisées visant notamment à protéger des formes urbaines particulières et des éléments du patrimoine bâti et végétal.

Le secteur Masséna-Bruneseau fait l'objet de dispositions particulières listées dans l'annexe I du règlement de la zone UG. Ces dispositions particulières portent sur les articles suivants et rappelées ci-après :

- Article UG.6 - Implantation des constructions par rapport aux Voies : UG.6.3

- Article UG.10 - Hauteur maximale des constructions : UG.10.1 §5°, - UG.10.2.4, UG.10.3.2, UG.10.4.2

- Article UG.11 - Aspect extérieur des constructions et aménagement de leurs abords, protection des immeubles et éléments de paysage : UG.11.1.3 §5°, UG.11.2.1 §6°, UG.11.2.3 §3°,

- UG.13.1 - Obligations en matière de réalisation d'espaces libres : UG.13.1.2 §6°, UG.13.2.3.

Il s'agit d'adapter les règles d'implantation du bâti en bordure des voies à l'implantation de nouvelles formes urbaines (dont des immeubles de grande hauteur) afin de :

- permettre la création d'un paysage de la rue qui assure une continuité des masses bâties le long de l'espace public ;
- offrir également des vues multiples et variées sur le bâti environnant, la ligne de ciel, les bords de Seine et l'architecture des nouvelles constructions.

L'article UG.6.3 précise que les possibilités de retraits de façades ou de parties de façades, au sol ou en étage, sont subordonnées à l'aménagement d'espaces libres de qualité ou à l'expression d'une recherche architecturale.

Afin de favoriser notamment la réalisation de parvis devant les immeubles de grande hauteur, les espaces libres aménagés dans les retraits au sol pourront être construits en sous-sol jusqu'à l'alignement ou la limite de fait de la voie.

Leur qualité devra toutefois satisfaire aux dispositions de l'article UG.13.

En application des dispositions particulières au secteur, introduites au paragraphe 1.3 « constructions nouvelles » de l'article UG.11 relatif à l'aspect des constructions aux différentes échelles du paysage urbain, **tout retrait en étage aura vocation à animer les façades et/ou participer à l'enrichissement de la volumétrie d'ensemble des constructions.**

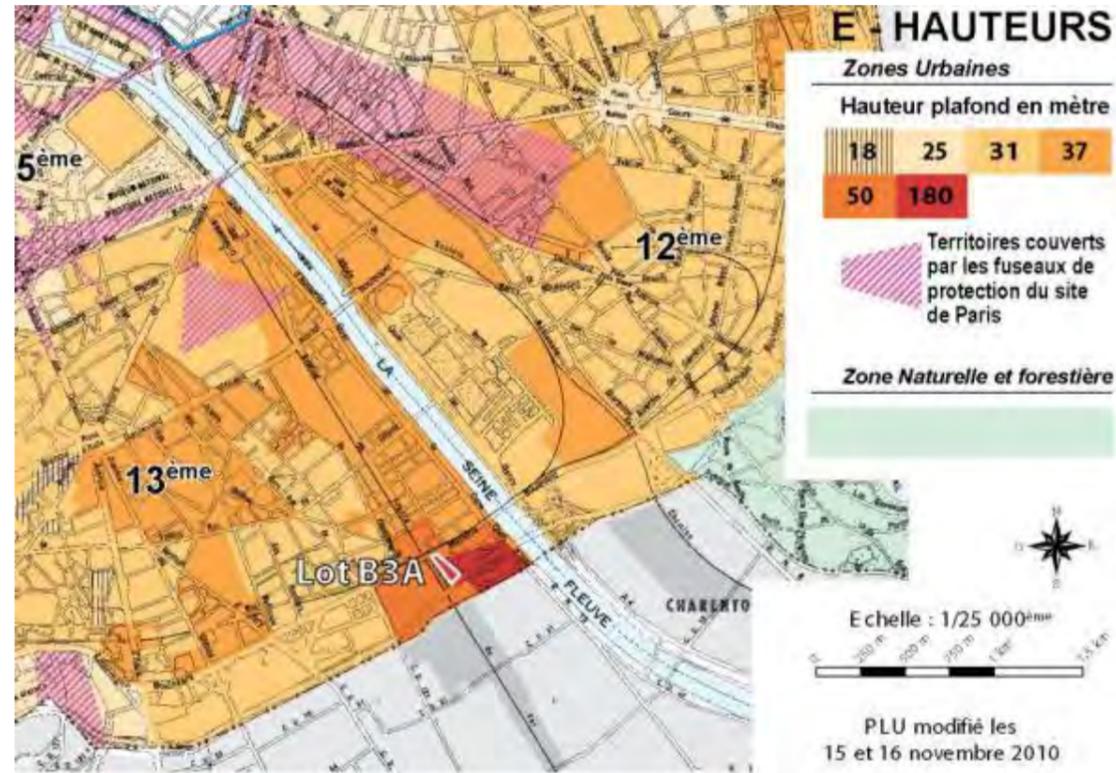
Toutefois des retraits de façades ou de parties de façades sont admis, au sol ou en étage, pour aménager des espaces libres ou permettre l'expression d'une recherche architecturale, dans les conditions suivantes :

- les espaces libres aménagés dans les retraits au sol peuvent être construits en sous-sol jusqu'à l'alignement ou la limite de fait de la voie, dans le respect des dispositions de l'article UG.13 Espaces libres* et plantations (paragraphe 1 - Obligations en matière de réalisation d'espaces libres).

La limite au sol indiquant la séparation entre le domaine public et le domaine privé doit être matérialisée sans ambiguïté.

Dans le périmètre MB-1 du sous-secteur Masséna-Bruneseau, les prescriptions du paragraphe 4 de l'article UG.10 relatif à la hauteur maximale des constructions ne s'appliquent pas, les dispositifs destinés à économiser de l'énergie ou à produire de l'énergie renouvelable devant être installés sans dépassement de la hauteur plafond, dans les constructions existantes et dans les constructions nouvelles. Dans le périmètre MB-2 du sous-secteur Masséna-Bruneseau, ces dispositifs peuvent dépasser la hauteur plafond et les gabarits-enveloppes dans le respect des dispositions de l'article UG.11 relatives à l'aspect des constructions.

Les règles de hauteur maximale qui s'appliquent au secteur Masséna-Bruneseau sont fixées graphiquement :



Source : At las général du PLU de Paris, extrait du plan des hauteurs

Remarques relatives aux infrastructures ferroviaires

Le lot B3A se trouve en limite des emprises ferroviaires de la gare d'Austerlitz et de la voie de raccordement Sud de la Petite Ceinture, classées en zone urbaine de Grands services urbains, qui dispose d'un règlement propre. Le terrain est bien situé en zone urbaine.

Cependant, la réalisation et l'exploitation du projet Duo (qui comporte des constructions et des aménagements en-dessous, au-dessus et en surplomb des voies ferrées, ou en limite du domaine public ferroviaire) sont encadrées par des règles et des prescriptions (Le principe de couverture des voies ferrées a été accepté par RFF au lancement de l'opération Paris Rive Gauche), à savoir :

- un cahier des charges générales ferroviaires qui reprend les conditions générales d'aménagement et les règles de coexistence entre les propriétaires avec les impératifs de l'exploitation ferroviaire ;
- un cahier des charges particulières ferroviaires pour l'ilot B3A.

Ces règles lient RFF, la SNCF et les futurs acquéreurs de terrains, volumes ou droits de construire, ainsi que tous leurs ayants cause successifs et propriétaires des constructions et aménagements qui seront édifiés.

5.6.10. Le PADD d'Ivry-sur-Seine

NOTA : L'ilot B3A n'est pas soumis au PADD et au PLU d'Ivry sur Seine qui sont présentés spécifiquement pour leur lien avec le périmètre d'étude rapproché, l'aménagement du secteur Bruneseau et le projet Duo.

Les orientations suivantes sont extraites du PADD d'Ivry-sur-Seine :

1 - Assurer la diversité des fonctions urbaines

Le PLU d'Ivry-sur-Seine prévoit notamment de maintenir l'activité dans le secteur nord d'Ivry Port.

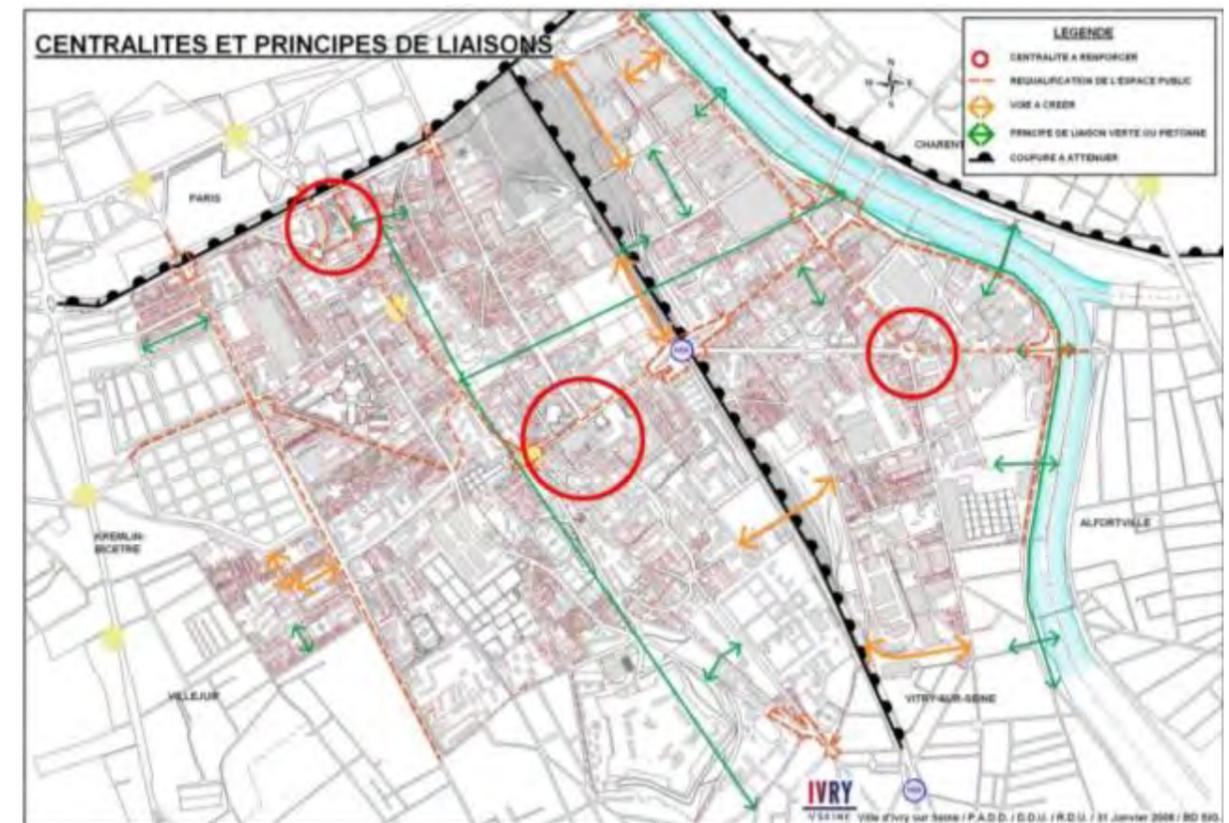
2- Faciliter l'intégration urbaine des populations

2.3 Le développement des centralités qui passe notamment par :

- Le développement de deux centres secondaires (Ivry Port/Gambetta et Porte d'Ivry) par un apport de population nouvelle et une revitalisation commerciale ainsi que des activités artisanales, des services et des équipements publics. Ce développement bénéficiera également aux habitants actuels de ces secteurs qui verront leur quartier amélioré et l'offre de commerces et de services publics accrue.

- Le maintien, développement ou création des centralités de quartier par l'aménagement de nouveaux espaces publics accompagnés d'espaces verts.

- La mise en relation des différentes centralités par l'amélioration des liaisons inter-quartiers y compris avec les communes voisines (Paris, Vitry-sur-Seine, Villejuif, Le Kremlin Bicêtre).



2.4 Faciliter les déplacements et améliorer les liaisons

Afin d'améliorer la mobilité des populations dans la Ville et avec les communes voisines, le PLU d'Ivry-sur-Seine prévoit la création de voies nouvelles et le traitement des voies existantes :

- Etudier de nouveaux maillages du réseau viaire dans les secteurs enclavés (notamment avec les projets de la ZAC Paris rive gauche).

- Favoriser l'utilisation des transports en commun notamment :

En complétant la desserte du territoire communal grâce à la réalisation d'un **nouveau transport en commun structurant Paris/Ivry Seine Amont Nord** (liaison Seine Amont inscrite au SDRIF), la modification de l'itinéraire d'une ligne de transport existante (ligne 325 vers Paris) et le prolongement d'une autre (ligne 323 prolongée jusqu'à la place Léon Gambetta).

En améliorant le confort et la sécurité des cheminements publics et des modes doux de déplacements existants et notamment en assurant l'accessibilité de l'espace public aux personnes à mobilité réduite ainsi qu'aux malvoyants et malentendants.

En créant de nouvelles liaisons de circulations douces, notamment des itinéraires piétonniers et cyclables.

En créant des espaces publics, facilitant les correspondances entre les différents modes de déplacements et notamment les transports structurants, dans la ville et avec les communes limitrophes.

Le traitement des abords des axes nuisants par la réalisation de bâtiments écrans permettra de protéger les quartiers situés à proximité des nuisances sonores.

De même, l'application de la réglementation de protection des constructions contre le bruit des infrastructures terrestres (SNCF, RN13, RN19, boulevard périphérique ...) permettra une protection des riverains de celles-ci.

5.6.11. Plan Local d'Urbanisme de la commune d'Ivry-sur-Seine

NOTA : L'îlot B3A n'est pas soumis au PADD et au PLU d'Ivry sur Seine qui sont présentés spécifiquement pour leur lien avec le périmètre d'étude rapproché, l'aménagement du secteur Bruneseau et le projet Duo.

Le PLU d'Ivry-sur-Seine a été **approuvé le 22 janvier 2004**. Il a fait jusqu'à ce jour l'objet de six modifications et d'une révision simplifiée du 28 avril 2011, afin de permettre l'intégration de l'opération Ivry Confluence.

Zonage

Les zones du territoire d'Ivry-sur-Seine limitrophe de l'îlot B3A sont :

- zones UXa et b à l'est des voies ferrées, au niveau de l'échangeur du boulevard périphérique : zones à dominante d'activités, qui correspondent à la ZAC Porte d'Ivry et à une partie de la ZAC Molière. L'habitat n'est pas autorisé en zone UXa. Les résidences étudiantes sont autorisées en zone UXb.
- zone UFa, essentiellement sur les emprises ferroviaires et en bordure du quai Marcel Boyer (RN13) : zone d'activité à vocation d'industries et d'activités tertiaires. Les habitations nouvelles sont interdites.
- zone UFc, le long des berges de Seine : zone d'activité à vocation d'activités, de loisirs et de détente.



3- Valoriser et protéger le patrimoine

3.1 - Préserver et mettre en valeur le patrimoine bâti

- La **réhabilitation et la mise en valeur des quartiers** présentant une forme urbaine spécifique seront favorisées (quartiers Mirabeau et Châteaudun).

3.4 - Valoriser les entrées de ville

Porte de la Gare

La constitution d'un front urbain le long du quai Marcel Boyer et de la rue Bruneseau, le réaménagement des cheminements piétonniers, la réorganisation du maillage viaire, la réalisation d'un site propre de transport en commun et des plantations d'arbres participeront à la requalification de cette entrée de ville.

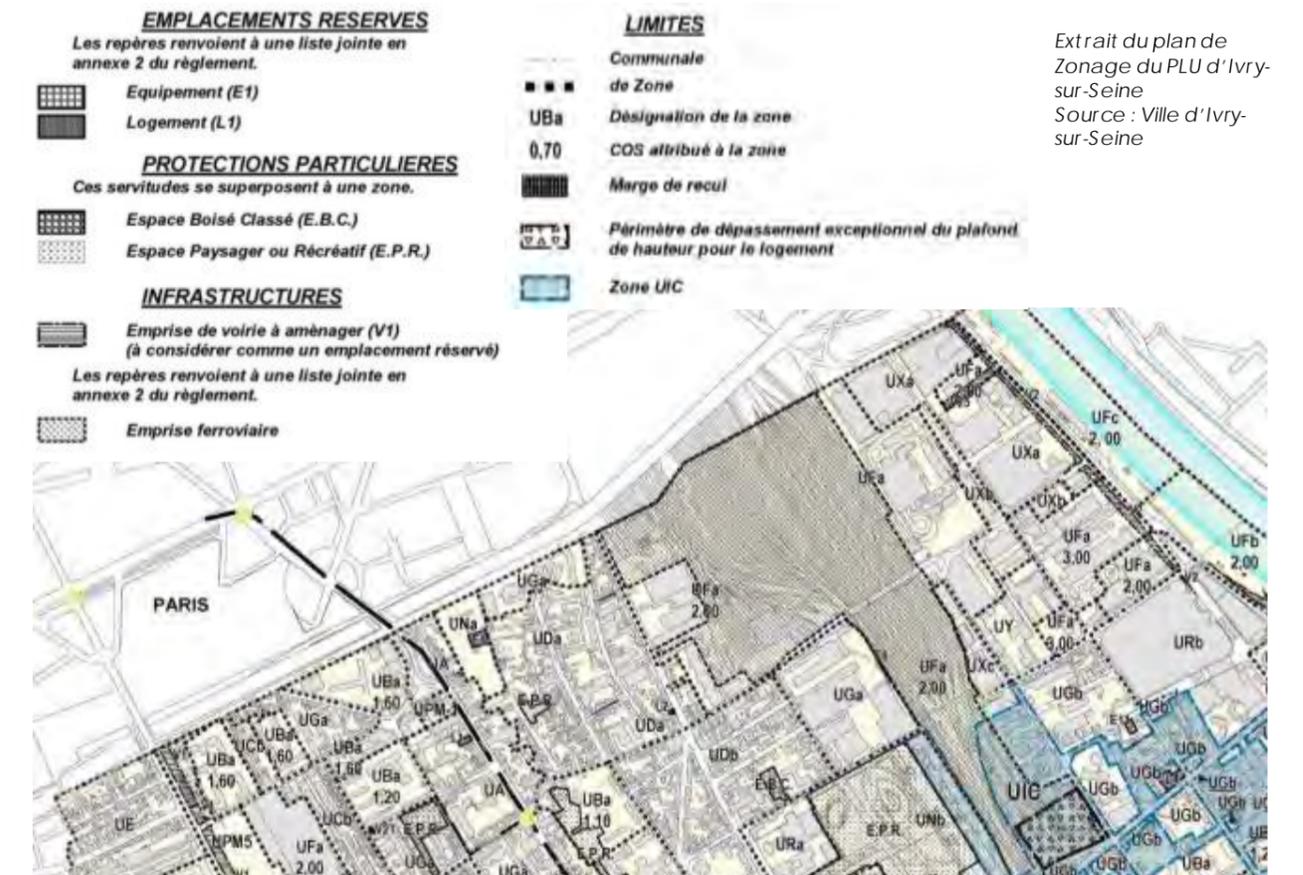
4.3 - Réduire la place de la voiture individuelle pour préserver la qualité de l'air

La Ville d'Ivry souhaite poursuivre son développement en réduisant la place de la voiture individuelle au profit des circulations douces (marche, vélo) et des transports en commun. Cet objectif sera mis en œuvre par :

- la création de circulations douces et d'un nouveau mode de partage de l'espace urbain afin de favoriser les déplacements non ou moins polluants.

5.2 - Pollution atmosphérique, sécurité routière, nuisances sonores

Une politique de stationnement et de partage des espaces publics (transports en commun, piétons, cycles et transit des poids lourds) au bénéfice des autres modes de déplacement permettra de concourir à la préservation de la qualité de l'air, à l'amélioration de la sécurité routière et à la réduction des nuisances sonores.



Extrait du plan de Zonage du PLU d'Ivry-sur-Seine
Source : Ville d'Ivry-sur-Seine

ju mly v g

5.6.12. Servitudes des PLU de Paris et d'Ivry-sur-Seine

Les servitudes concernant le périmètre d'étude élargi (12^e et 13^e arrondissements de Paris, Ivry-sur-Seine et Charenton-le-Pont) sont relatives à la conservation du patrimoine par le périmètre de protection des Monuments Historiques et l'utilisation de certaines ressources et équipements tels que le chemin de fer, les servitudes radioélectriques, etc.

Ces servitudes entraînent :

- des mesures conservatoires et de protection,
- des interdictions ou encore des règles particulières d'utilisation du sol.

Servitudes relatives à l'utilisation de certaines ressources et équipements Energie

Ce chapitre est complété par le chapitre sur les réseaux.

- Les servitudes relatives aux canalisations et organes divers de transport et de distribution d'électricité et gaz.

Sont soumis à ces servitudes tous travaux envisagés sur les terrains concernés par le passage des canalisations souterraines d'électricité et de transport de gaz à haute pression. Ces travaux ne pourront être réalisés qu'après consultation des services intéressés : Gaz de France – Direction Transport – Région Ile de France, Réseau de Transport d'électricité Normandie Paris (RTE) – Mission performances techniques/exploitation, Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement.

Sont soumises à ces servitudes sur la zone étudiée les ouvrages de transport de gaz :

- la canalisation Sèvres-Alfortville (600 mm de diamètre),
- l'antenne du poste Paris-Watt (150 mm de diamètre),
- l'antenne du poste Paris-Austerlitz (300 mm de diamètre),
- l'antenne du poste Paris-Bercy (200 mm de diamètre).

- Les canalisations de gaz à haute pression sont soumises à des règles de classement.

- Des servitudes s'appliquent aux canalisations de transport et de distribution de chaleur ainsi qu'aux câbles et ouvrages EDF souterrains.

Communications

- Servitudes grevant les propriétés riveraines du chemin de fer

Les servitudes relatives aux chemins de fer concernent notamment l'alignement, la distance à observer pour les constructions et les plantations, les affouillements lors de travaux, l'écoulement des eaux.

De plus, les servitudes relatives aux ouvrages de la RATP concernent les lignes n°5, n°6, n°10 et n°14 du métro, leurs accès, les ouvrages qui y sont liés ainsi que toute construction établie près des voies.

- Circulation aérienne

Les servitudes aéronautiques instituées en application des articles L.281-1, R.241-1 et R.243-3 du Code de l'Aviation Civile concernent le dégagement et le balisage des aéroports et des hélicoptères. Ces servitudes comportent l'interdiction de créer ou l'obligation de supprimer les obstacles susceptibles de constituer un danger pour la circulation aérienne ou nuisibles au fonctionnement des dispositifs de sécurité établis dans l'intérêt de la navigation aérienne.

Sur le territoire couvert par la ZAC s'appliquent les servitudes aéronautiques de dégagement de l'aéroport de Paris le Bourget, instituées par décret du 27 novembre 1969.

Des servitudes pour les couloirs aériens destinés aux hélicoptères sont envisageables avec la perspective du déplafonnement de la hauteur des constructions dans l'actuelle révision du PLU de Paris. En effet le règlement de l'air en vigueur impose de garder une marge de sécurité suffisante par rapport aux constructions sur les itinéraires de vol. Ainsi, il est demandé aux aménageurs urbains d'ériger leurs constructions à une distance latérale supérieure à 150 mètres de la trajectoire publiée qui suit le périphérique.

En outre à partir de la hauteur de 150 mètres comptée à partir du sol, les constructions doivent pouvoir être vues dans toutes conditions, d'où un traitement et balisage particuliers à prévoir sur la partie haute (supérieure à 150 mètre à partir du sol pour les immeubles à venir).

Le projet Massena-Bruneseau doit intégrer les recommandations établies par la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile nord sur le couloir d'accès du périphérique.

Télécommunications

Les servitudes relatives aux télécommunications concernent :

- les protections des centres radioélectriques d'émission et de réception contre les obstacles :
 - station radio électrique Paris-Montsouris,
 - station radio électrique du Fort du Kremlin Bicêtre,

- station radio électrique Charenton EDF.
- les protections des centres de réception radioélectriques contre les perturbations électromagnétiques.

Servitudes relatives à la conservation du patrimoine

Monuments Historiques

Les servitudes relatives aux monuments historiques comprennent :

- les mesures de classement,
- les mesures d'inscription,
- les mesures applicables aux immeubles adossés aux immeubles classés au titre des monuments historiques en application de l'article L.621-30 du Code du Patrimoine portant effet sur le territoire couvert par la ZAC Paris Rive Gauche,
- les mesures applicables aux immeubles situés dans le champ de visibilité d'un édifice classé ou inscrit au titre des monuments historiques conformément à l'article L.621-31 du Code du Patrimoine portant effet sur le territoire couvert par la ZAC Paris Rive Gauche.

Les monuments historiques, inscrits ou classés présents dans le périmètre d'étude rapproché sont identifiés sur la carte du patrimoine architectural, urbain et historique du chapitre 2 de l'état initial, milieu urbain, morphologie, bâti, cadre de vie et paysage.

Ivry-sur-Seine compte cinq monuments historiques :

- le moulin à vent, près de la Porte d'Ivry,
- Eglise Saint Pierre Saint Paul, dans le centre,
- l'ancienne manufacture des « Oeilletts »,
- l'hôpital Charles Foix, au sud-est de la commune,
- les logements d'électricité de France, dans le quartier des Confluences.

Charenton-le-Pont compte trois monuments historiques regroupés au sein d'un périmètre de protection modifié (article 40 de la loi SRU du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbains) qui couvre les quatre cinquièmes de son territoire :

- l'ancien château de Bercy, au nord,
- le château de Conflans,
- le Pavillon d'Antoine de Navarre, à l'est.

Monuments Naturels et Sites

La partie du périmètre d'étude rapproché située au nord-ouest du boulevard Vincent Auriol (jusqu'à la Seine) est comprise dans le site inscrit de Paris.

Servitudes relatives à la salubrité et à la sécurité publique

Les zones du périmètre d'étude rapproché soumises au Plan de Prévention des Risques d'Inondation sont présentées dans le chapitre 1 de l'état initial (milieu physique et naturel, risques naturels).

Synthèse des Servitudes auxquelles est soumis le lot B3A :

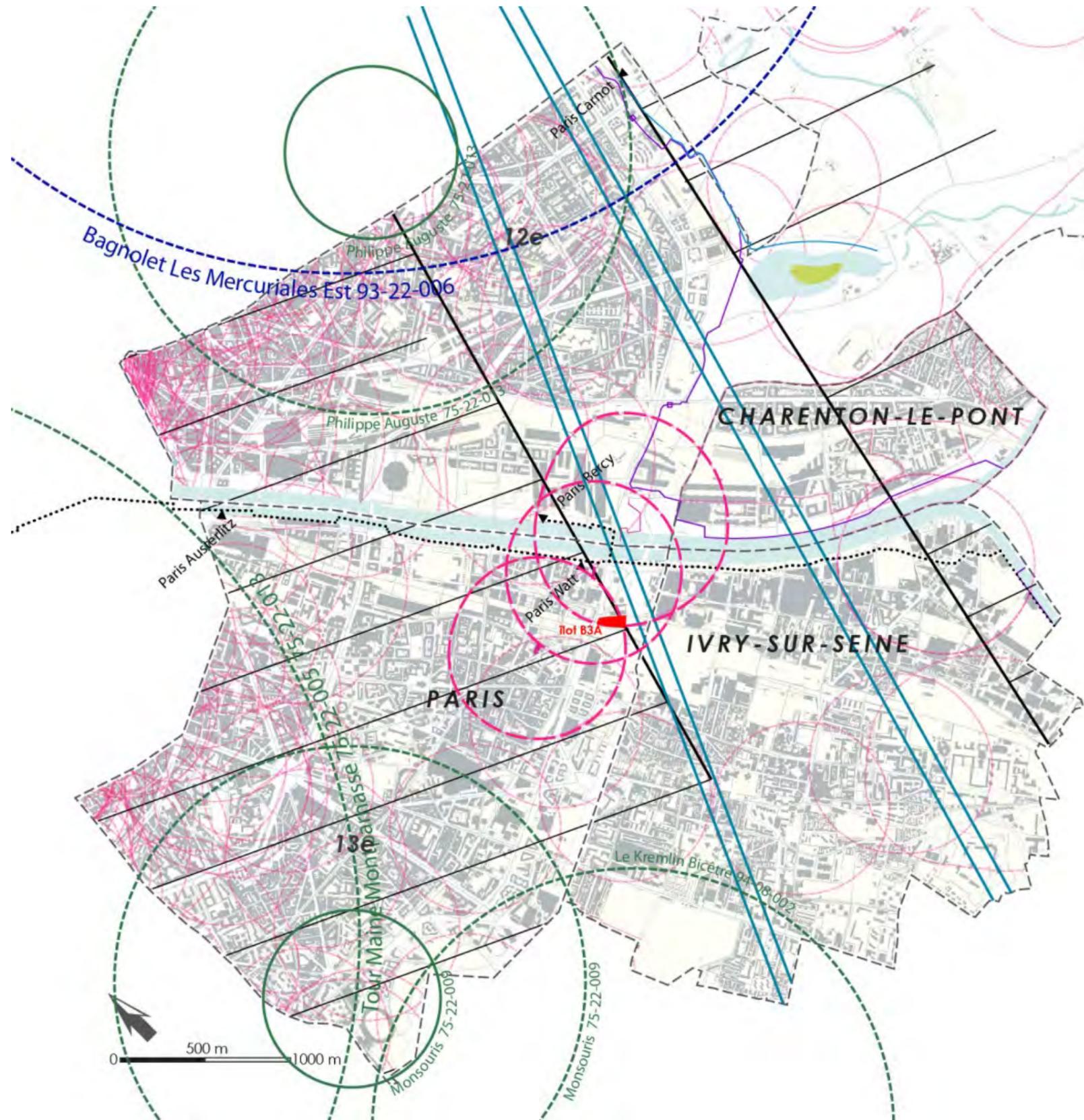
Le lot B3A est concerné par :

- les servitudes aéronautiques du Bourget (le lot se situe entre les cotes d'altitude 310 et 320 m) ;
- les servitudes relatives aux zones ferroviaires et à leurs bordures.

Il est inclus dans les périmètres de deux monuments inscrits : l'ancienne usine d'air comprimé SUDAC (3 à 13, quai Panhard et Levassor, 13^e ar) reconvertie en école d'architecture et la cité refuge de l'Armée du Salut (12, rue Cantagrel, 13^e ar). Le lot B3A est également en limite du périmètre de protection du bastion n°1 sur la rive droite Porte de Charenton (site inscrit au titre des monuments historiques).

Remarque : La carte page suivante est une carte de synthèse schématique où sont représentées les servitudes susceptibles d'impacter le projet ou de comprendre son environnement urbain. Elle n'est pas exhaustive et n'a pas de valeur réglementaire.

SERVITUDES REGLEMENTAIRES



légende

Servitudes relatives à l'utilisation de certaines ressources et équipements :

- Servitude de protection contre les obstacles :
 - Zone spéciale de dégagement (faisceau)
 - Altitude NGF du pallier du faisceau
- Servitudes de protection contre les perturbations électromagnétiques :
 - - - - zone de protection
 - zone de garde
- Servitudes aéronautiques (cote d'altitude NGF)
 - Servitudes aéronautiques de dégagement de l'aéroport du Bourget
- Servitudes liées aux canalisations de ressources énergétiques
 - oléoduc (TRAPIL)
 - canalisation de gaz haute pression

Servitudes relatives à la conservation du patrimoine :

- périmètre de protection des monuments inscrits et classés
- périmètre de protection des monuments inscrits et monuments inscrits concernant le lot B3A

5.6.13. Les dossiers de demande d'autorisation conformément à la loi sur l'eau

La réalisation de la ZAC Paris Rive Gauche entre dans le champ d'application de l'article 10 de la loi sur l'eau, dont le principe consiste à contrôler et réglementer les installations, ouvrages, travaux et activités suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques.

Son aménagement a donc exigé une procédure d'autorisation ayant nécessité le recours à une enquête publique. La Ville de Paris a instruit parallèlement deux dossiers distincts réalisés en 1998 :

- La création d'une surface imperméabilisée, dans le cadre de la mise en œuvre du projet, concerne la couverture des voies ferrées (l'ensemble des autres terrains ayant déjà été imperméabilisé et drainé en 1991). L'arrêté préfectoral du 24 décembre 1999 a autorisé les travaux de couverture.

- L'arrêté de la Préfecture de Police du 24 décembre 1999 a reconnu les cinq points de rejets d'eaux pluviales de la ZAC compatibles avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux et a précisé la qualité des eaux rejetées en Seine. Cet arrêté a autorisé les travaux et a donné les principales caractéristiques de ces ouvrages de rejets.

Dans le cadre du projet DUO, les travaux d'excavation nécessitent le pompage et la réinjection partielle dans la nappe des eaux d'exhaure dépassant le seuil de 200 000m³/an.

Le projet DUO est donc soumis à demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau. Le rapport « Dossier loi sur l'Eau » intégrant la note d'incidence établie par BURGEAP (février 2014) est annexé à la présente étude d'impact. Une synthèse des résultats de ce rapport détaillé est intégrée à l'étude d'impact (dans les thématiques relatives à la géologie, l'hydrogéologie ainsi que les impacts du projet et des travaux envisagés).

5.7. Les réseaux et services urbains

5.7.1. Réseau d'électricité

Le réseau électrique comprend deux réseaux distincts : le réseau haute tension (HT) et le réseau basse tension (BT) :

- le réseau haute tension qui dessert des postes abonnés (usagers importants) et les postes de distribution publics (départ du réseau basse tension),
- le réseau basse tension qui alimente les particuliers et qui est présent sous toutes les rues du secteur.

Dans le secteur Bruneseau nord, le réseau :

- haute tension longe le boulevard Jean Simon et la rue Bruneseau ;
- basse tension longe le quai d'Ivry jusqu'au boulevard périphérique.

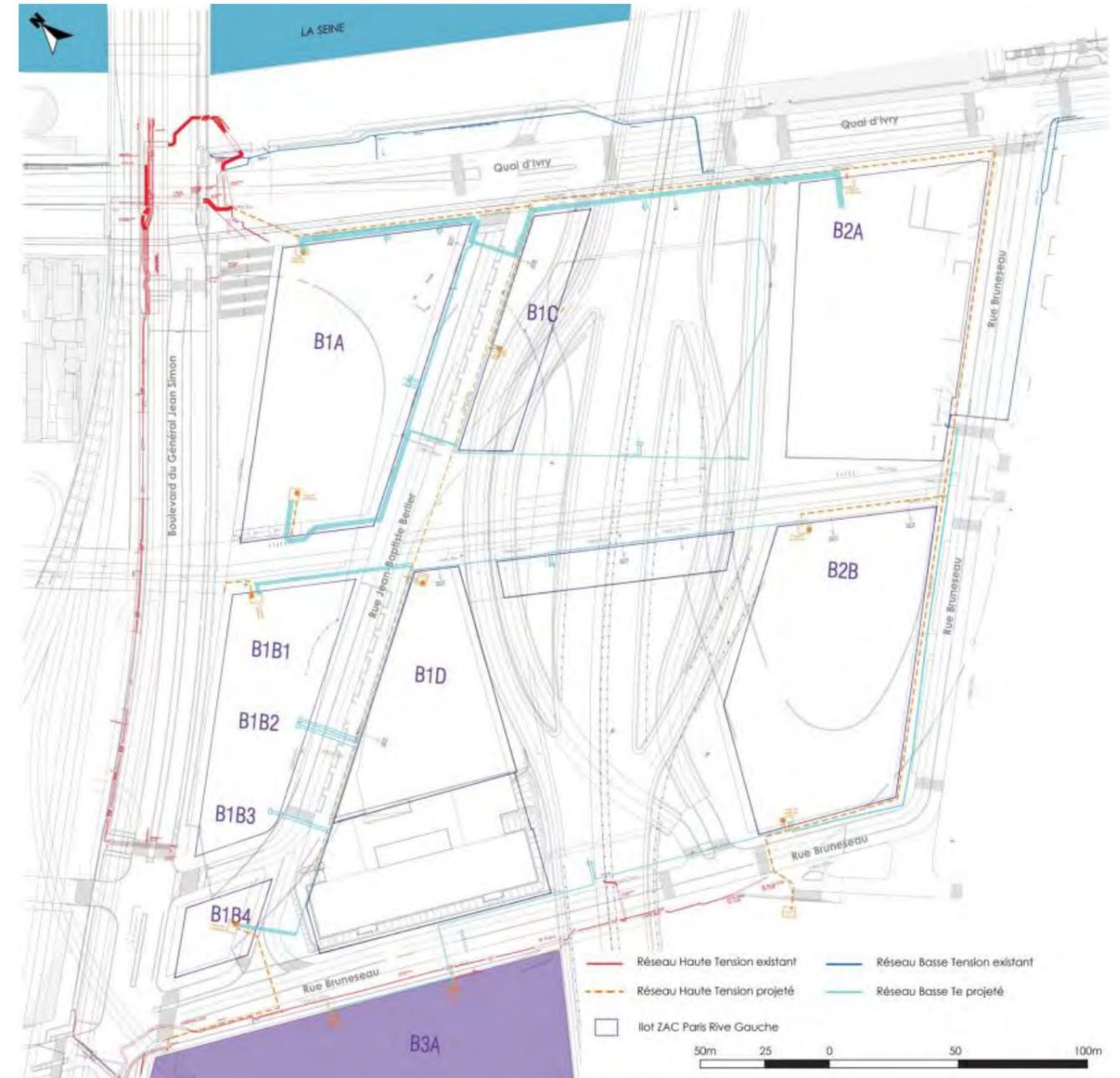
L'alimentation des voies ferrées (caténaires) et le prolongement de la ligne 10 du métro n'est pas raccordée à ce réseau ERDF.

5.7.2. Réseau de Gaz

Les conduites de gaz existantes dans le périmètre d'étude rapproché font partie de deux réseaux distincts :

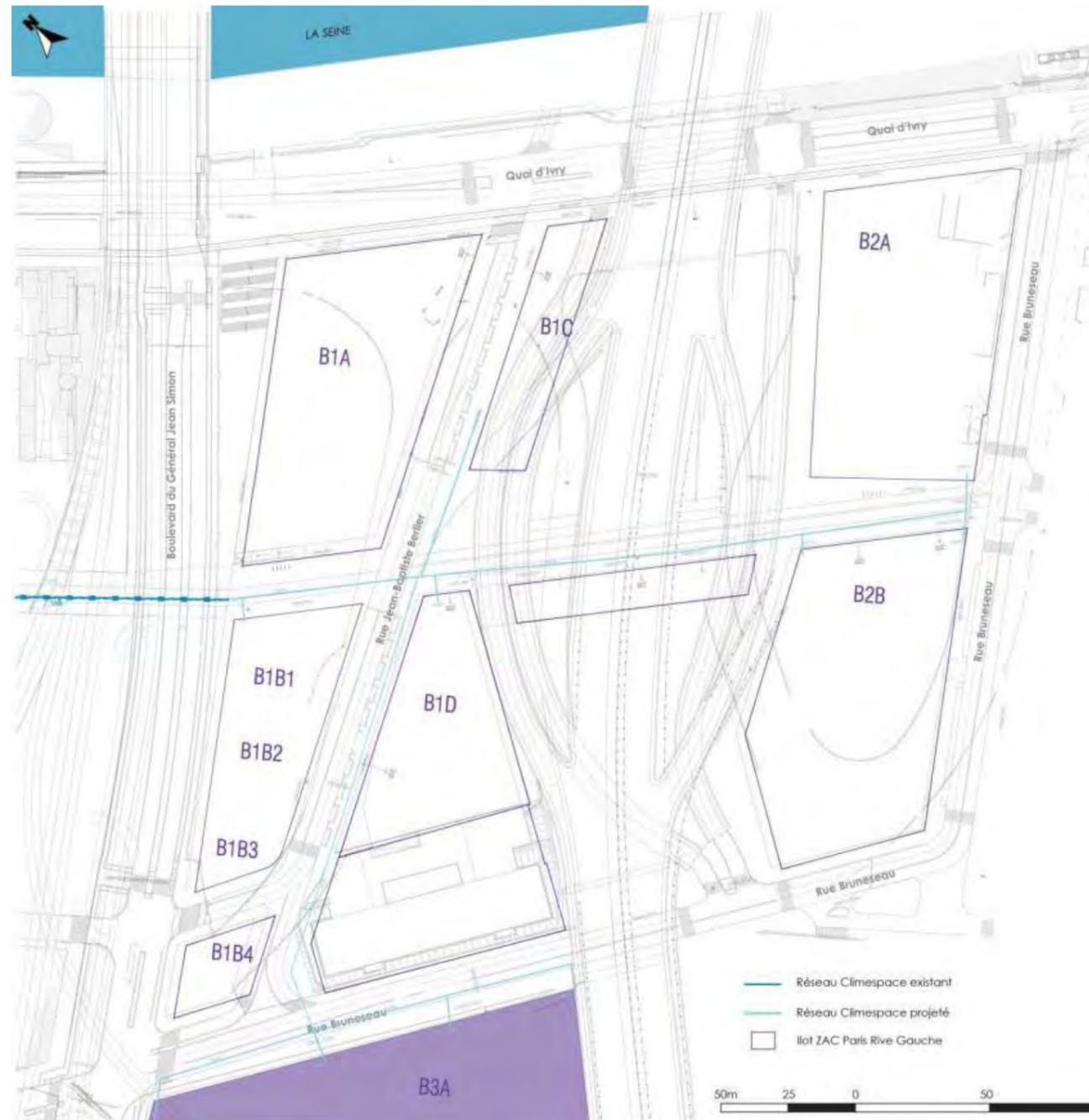
- le réseau de transport haute pression qui passe sous le quai bas de la Seine et qui est mentionné au PLU dans la liste des servitudes d'utilité publique (voir chapitre 5 de la présentation de l'état initial). Il est composé d'un gazoduc de diamètre 600 mm fonctionnant sous une pression de 16 bars ainsi que de deux postes de livraison (Watt et Austerlitz) raccordés au réseau de distribution. Le gazoduc est situé sous les berges de la Seine à une profondeur d'environ 1 mètre.
- le réseau de desserte, présent sous les rues des quartiers, est constitué de conduites enterrées de diamètre variant entre 100 et 400 mm et fonctionnant sous une pression de 1 bar. Les principales canalisations sont : l'antenne du poste Paris-Austerlitz, de diamètre 300 mm, l'antenne du poste Paris-Bercy, de diamètre 200 mm et l'antenne du poste Paris-Watt, de diamètre 150 mm, à 300 mètres environ du lot B3A.

RESEAU D'ELECTRICITE



Ju Mlyn VA

RESEAU DE CLIMATISATION



5.7.3. Réseau de climatisation

Par convention en date du 28 janvier 1991, la Ville de Paris a confié la concession de distribution d'eau glacée à la société Climespace. Le périmètre de la concession recouvre l'intégralité de la ZAC Paris Rive Gauche.

La desserte des immeubles en eau glacée permet leur climatisation ; les programmes concernés sont essentiellement les programmes de bureaux et de certains commerces. Le réseau est constitué de deux canalisations, une servant à l'alimentation qui transporte de l'eau à 5 °C et une canalisation de retour qui ramène à la centrale l'eau réchauffée (environ à 15 °C).

La centrale de production desservant l'opération est implantée quai de la Rapée, en rive droite de la Seine et est reliée au réseau de la ZAC par un passage dans le pont de Bercy.

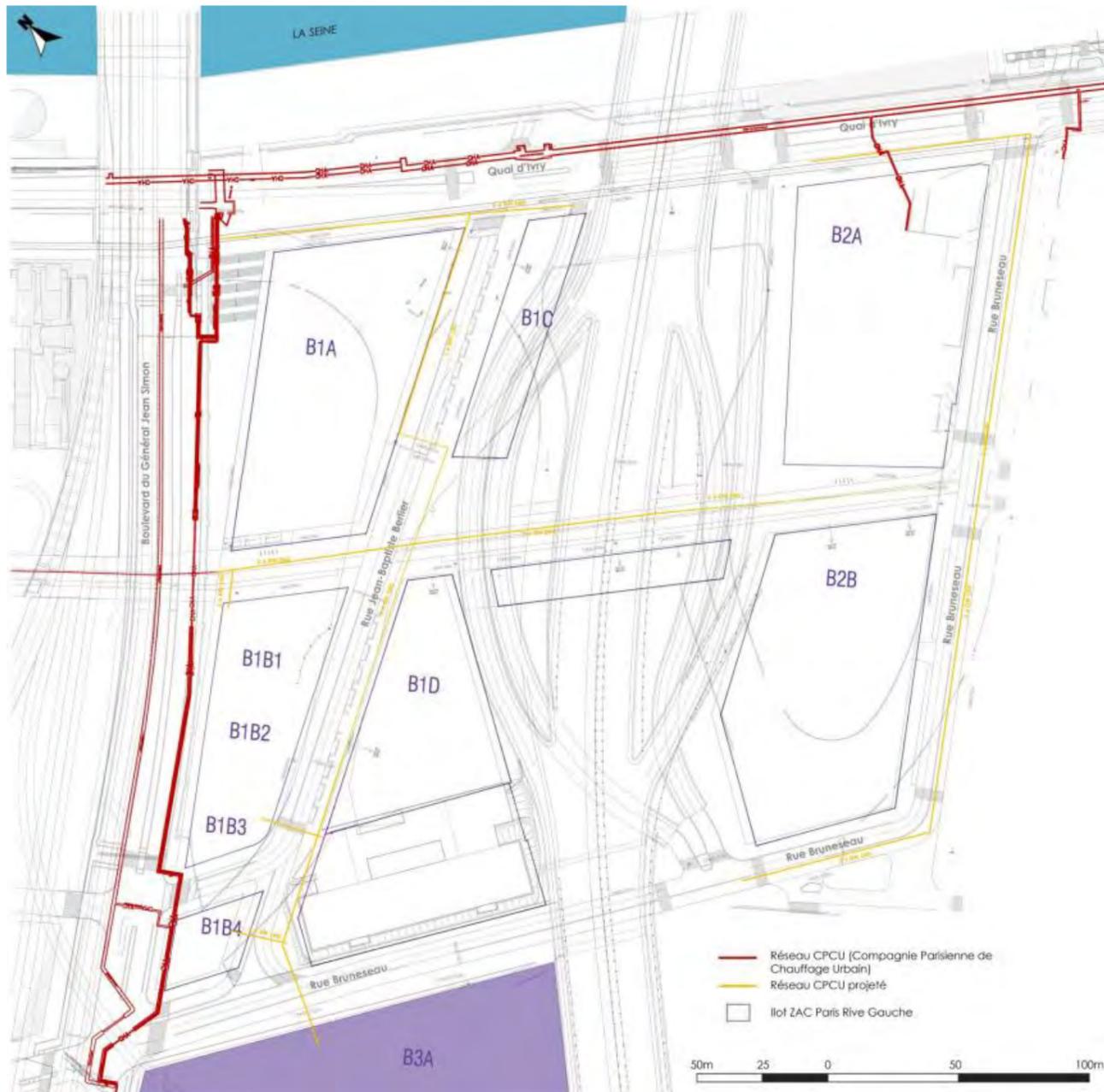
A l'heure actuelle, les canalisations existantes s'arrêtent en limite des secteurs Masséna et Bruneseau.

RESEAU DE CHAUFFAGE URBAIN

5.7.4. Réseau de chauffage urbain

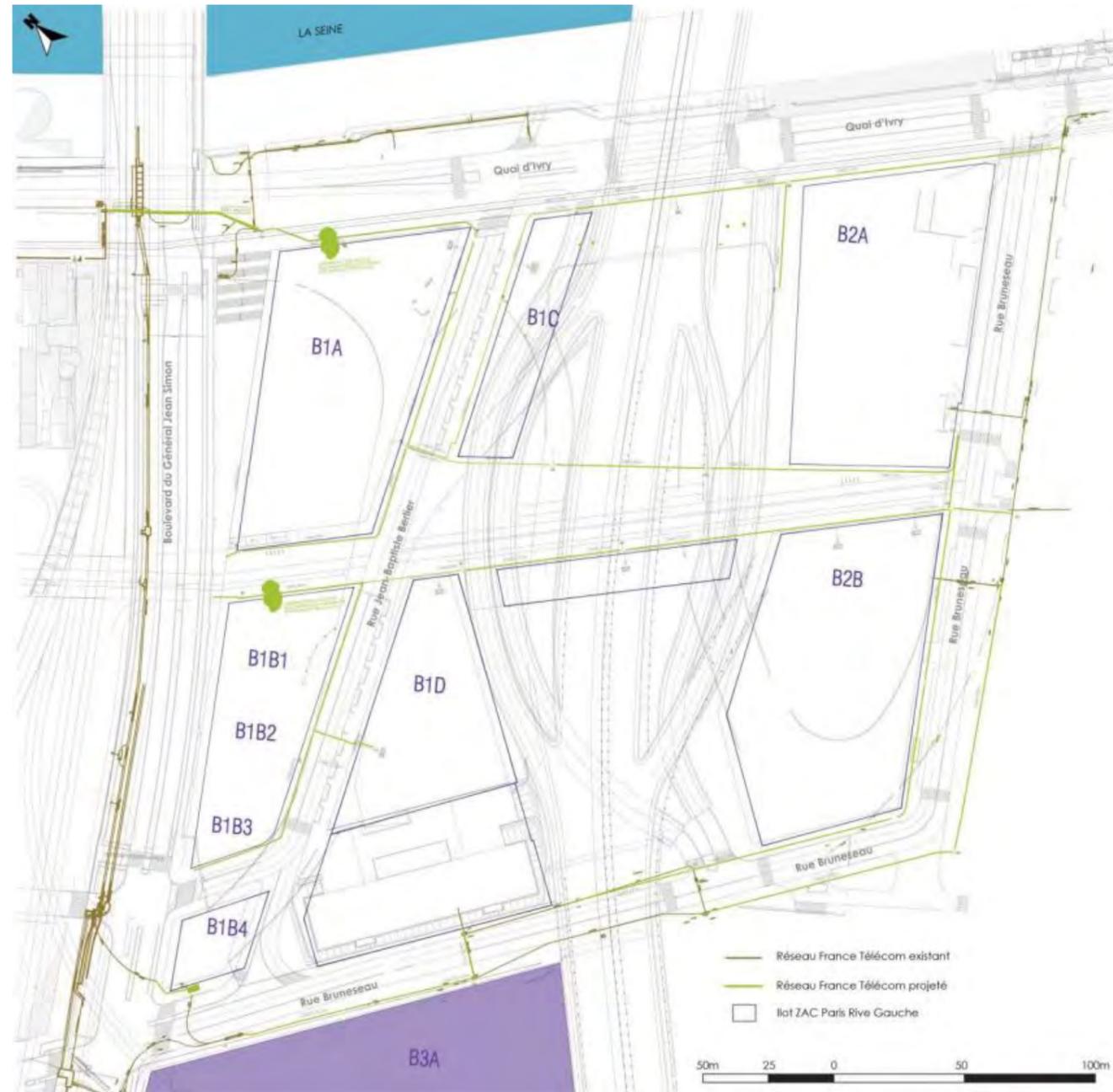
Ce réseau est alimenté notamment par l'usine du SYCTOM à Ivry-sur-Seine (Syndicat Intercommunal de Traitement des Ordures Ménagères de l'Agglomération Parisienne) à 300 mètres du lot B3A. Il est composé d'une conduite d'alimentation vapeur principale qui se situe sous les quais, en galerie technique au sein du périmètre de la ZAC Paris Rive Gauche et de ramifications secondaires le long des rues situées en caniveau.

La ramification du secteur Bruneseau nord se trouvant le long du boulevard Jean Simon alimente une sous-station située rue Watt. Cette sous-station alimente le secteur en eau chaude.



Ju Mlyn VA

RESEAU DE TELECOMMUNICATION



5.7.5. Réseau de télécommunication

Le réseau téléphonique dans le périmètre de la ZAC Paris Rive Gauche est alimenté par les centraux Masséna et Gobelins.

Ce réseau se compose principalement d'une galerie téléphonique de transport à grande capacité boulevard de l'Hôpital, d'un massif béton multi-tubulaire rue de Tolbiac et d'un réseau de desserte en fourreaux enterrés le long des rues.

Une partie du maillage actuel comprend des fibres optiques et comporte le réseau câblé.

Dans le secteur Bruneseau nord, le réseau longe le boulevard Jean Simon, le quai d'Ivry jusqu'à l'intersection avec la rue Berlier et la rue Bruneseau (desserte de l'hôtel d'activités Berlier).

5.7.6. Réseau de distribution d'eau potable et non potable

Localisés en bord de Seine à la cote inférieure à 40 m NGF, les réseaux d'eau de la ZAC Paris Rive Gauche font partie du réseau « bas » de la ville de Paris. A ce titre, ils sont alimentés en eau potable par les réservoirs de Montsouris. En cas de pollution accidentelle prolongée de la Seine, l'usine d'Austerlitz peut refouler sur l'usine de production d'eau potable d'Ivry-sur-Seine l'eau du Canal de l'Ourcq. Cette dernière peut circuler gravitairement depuis le bassin de la Villette jusqu'à l'usine d'Austerlitz.

Dans le périmètre de la ZAC, les conduites de transport sont denses. Elles assurent un transit entre les usines de production et les réservoirs de distribution d'eau. Elles traversent le secteur sans le desservir. Au départ de l'usine d'eau non potable d'Austerlitz, de nombreuses canalisations de gros diamètre circulent ainsi sous le quai. Elles alimentent trois grands réseaux d'eau non potable de Paris : ceux de la Villette, de Charonne et d'Italie-Villejuif.

Les conduites de distribution d'eau potable et non potable sont implantées en général dans les galeries d'égout. Un certain nombre de terrains étant encore aujourd'hui inoccupés ou occupés par des activités de la SNCF dont les besoins sont faibles, certains secteurs de la ZAC présentent encore aujourd'hui un réseau de distribution peu dense.

5.7.7. Réseau d'assainissement

Actuellement, le réseau d'assainissement suit déjà son découpage définitif et se décompose en sept secteurs spécifiques de la ZAC et un secteur particulier (Watt), définissant les bassins versants de la ZAC en 2002 :

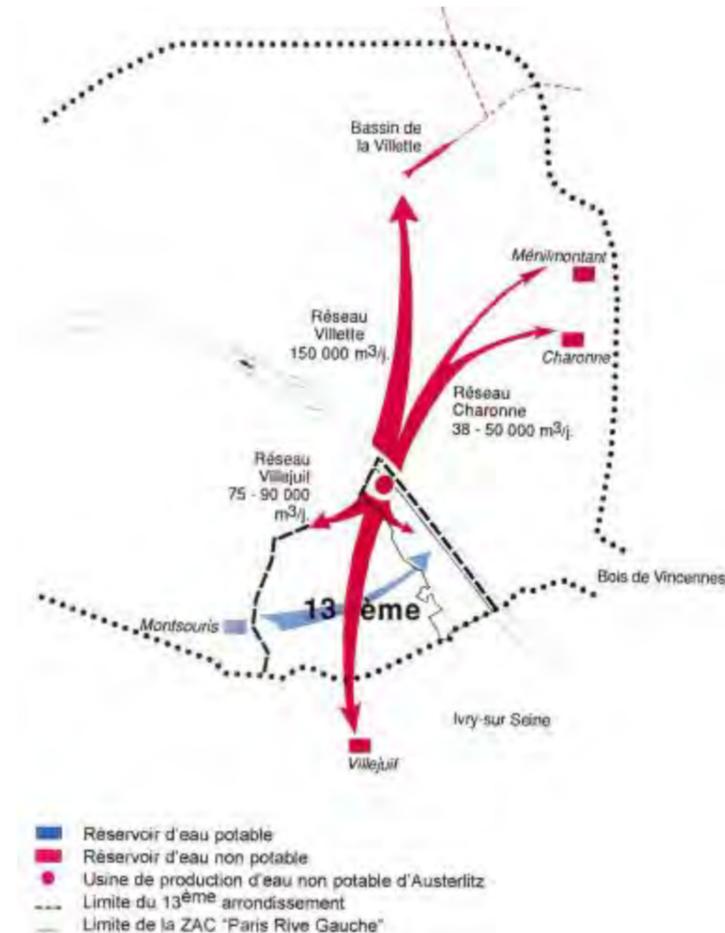
- secteur Austerlitz sud, au sud ouest de l'avenue de France,
- secteur Austerlitz nord, dont le réseau séparatif existant a été complété,
- secteur Tolbiac sud,
- secteur Tolbiac nord, dont le réseau est déjà complètement réalisé,
- secteur Masséna sud,
- secteur Masséna nord,
- secteur Watt, qui comprend l'usine Watt réhabilitée.
- **secteur entre boulevard Masséna et Ivry, dont l'aménagement n'est pas encore réalisé.**

5.7.8. Les usines de relèvement et de crue

Les usines de relèvement ont pour fonction de refouler vers le réseau gravitaire les eaux usées en différents points bas, en période de hautes eaux de la Seine.

Sur le périmètre de la ZAC, le réseau comprend des usines de crue et de relèvement suivantes :

- l'usine d'Austerlitz, située à proximité de l'usine des eaux de la SAGEP, prochainement mise en service,
- l'usine Tolbiac-Masséna.
- l'usine Watt gérée par la Direction de la Voirie et des Déplacements de la Ville de Paris, implantée à l'angle du quai Panhard et de la rue Watt. Entièrement restructurée, elle est destinée à renvoyer les eaux unitaires de la zone Watt qui se déversaient auparavant directement en Seine, vers la station de pompage Tolbiac-Masséna pour rejoindre le réseau unitaire aval puis la station d'épuration.



RESEAU DE GESTION DES EAUX PLUVIALES et EAUX USEES

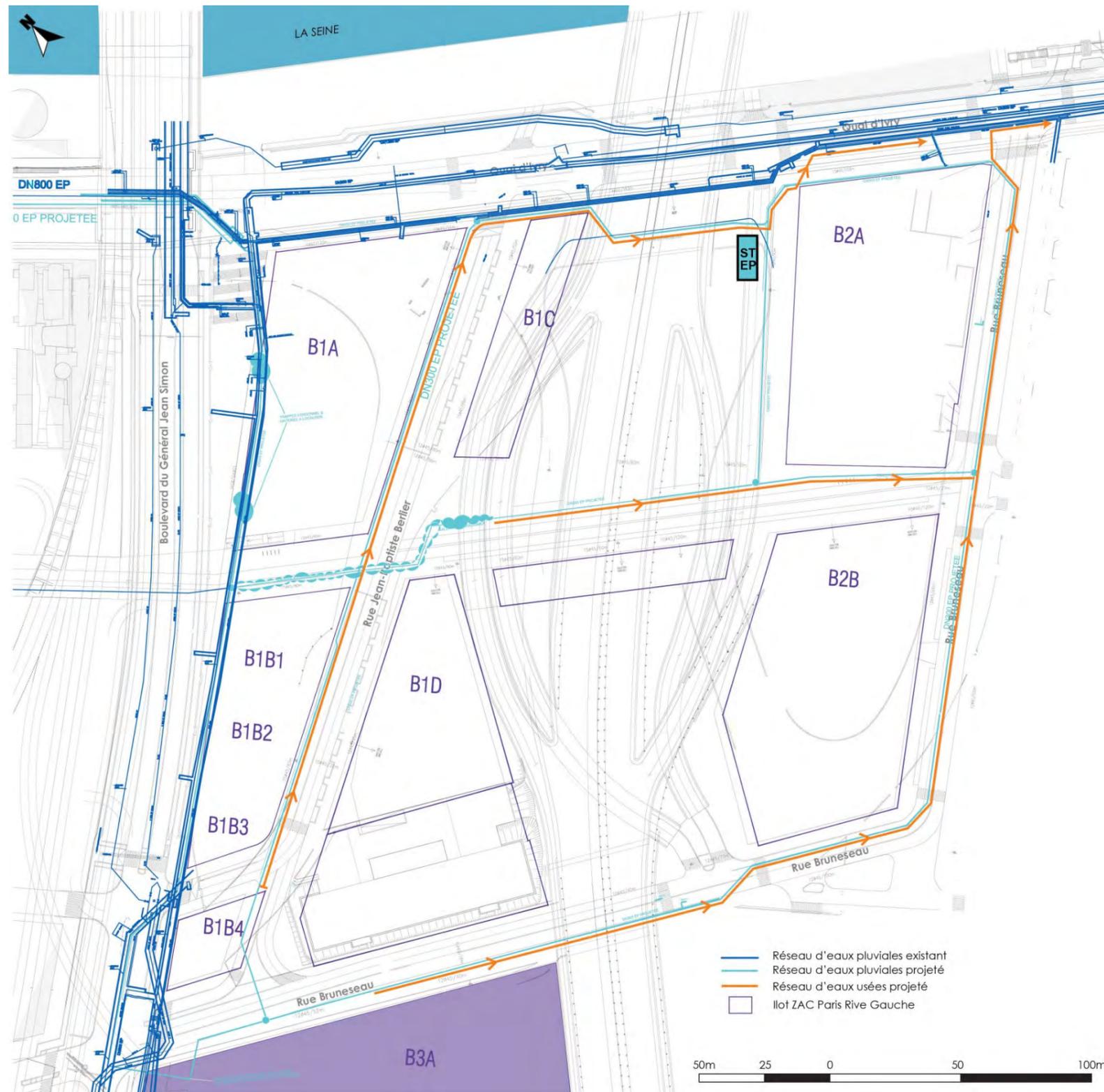
5.7.9. Réseau de gestion des eaux pluviales et usées

Les ovoïdes du réseau de gestion des eaux pluviales empruntent le boulevard Jean Simon et les quais. Le raccordement de la rue Bruneseau au réseau magistral existant est prévu.

Il est prévu à terme de créer un réseau séparatif sur le secteur Massena-Bruneseau, ce qui signifie que les eaux pluviales et les eaux usées disposent chacune d'un réseau spécifique.

Ce réseau séparatif sera constitué de 2 antennes principales, l'une le long de la rue Berlier, réalisée à priori pour fin 2016, l'autre le long de la rue Bruneseau, réalisée plus tard à la fin des travaux de l'échangeur du boulevard périphérique (un raccordement de l'îlot B3A étant prévu préalablement). Ces 2 antennes mèneront à une station de stockage / traitement des eaux pluviales se situant au droit du boulevard périphérique extérieur. Cette station est reliée par une canalisation longeant le quai à un exutoire sur la Seine implanté au droit du pont national. Ces 2 derniers ouvrages sont déjà réalisés. Le débit maximum admis par ces ouvrages serait de 150l/s soit environ 540 m³/h. Ce réseau a été étudié dans le dossier loi sur l'eau de la ZAC réalisé par Hydratec.

L'ensemble des autres réseaux d'eaux usées actuels sur Bruneseau Nord seront restructurés pour la mise en place du réseau séparatif. Ces eaux usées rejoindront le collecteur existant d'eaux usées qui chemine le long du quai d'Ivry pour être acheminées vers le réseau unitaire du Val de Marne où elle seront traitées à l'usine de traitement Seine amont située à Valenton.



THEMES	PRINCIPAUX ENJEUX	RELATIONS AVEC D'AUTRES THEMES
Eau	Enjeux fort : secteur opérationnel concerné par une nappe souterraine et par les risques d'inondations	Pollution
Air, climat, pollution	Enjeu fort : site soumis à une source immédiate d'émission de polluants et à un îlot de chaleur favorisé par le faisceau ferroviaire et la faible végétalisation de l'îlot B3A.	
Faune, flore, continuités écologiques	Enjeu faible à modéré : biodiversité peu variée sur le site.	Climat
Mutations du territoire	Enjeux modéré pour l'îlot B3A mais fort pour le secteur Bruneseau : inscription du site dans un territoire en mutation à deux échelles : <ul style="list-style-type: none"> - A l'échelle du piéton et des modes actifs pour accompagner les liaisons Paris-Ivry - A l'échelle élargie pour participer à la transformation du paysage et de ce secteur de l'Est parisien. 	Paysage
Morphologie urbaine	Enjeux forts : <ul style="list-style-type: none"> - Transition morphologique entre le tissu récemment constitué au travers de la ZAC Paris Rive Gauche, le secteur Bruneseau fortement impacté par les infrastructures routières, et le tissu ivryen – tissu de faubourgs en cours d'émergence marqué par de grandes implantations industrielles. - Structuration de la morphologie du secteur, en particulier sur l'avenue de France 	
Paysage	Enjeux forts : <ul style="list-style-type: none"> - Une accroche visuelle et fonctionnelle à créer avec les axes structurants et Ivry - Une silhouette urbaine marquée par des émergences industrielles et visibles depuis des franchissements ferrés et fluviaux - Végétalisation 	Faune et flore
Bruit, vibrations	Enjeu fort : projet situé à proximité du bd périphérique, des voies ferrées SNCF et de la future ligne 10 prolongée du métro.	Transports, déplacements
Risques technologiques	Enjeux forts : <ul style="list-style-type: none"> - Proximité du bd périphérique, du faisceau ferroviaire d'Austerlitz et de la Seine, où sont transportées des matières dangereuses. - Proximité du centre d'incinération et de valorisation des déchets du Sycdom. 	Air, pollution Eau
Démographie, emplois	Enjeu modéré pour le seul îlot B3A mais plus important à l'échelle du quartier Bruneseau et des quartiers limitrophes d'Ivry.	Transports, déplacements, stationnement
Equipements, services	Enjeu faible , compte tenu du bon niveau d'équipement du quartier. Le renforcement de la fréquentation du quartier Bruneseau au fur et à mesure de sa construction doit s'accompagner d'un renforcement concomitant de l'offre de services et d'équipements de proximité.	Démographie, emplois
Transports, déplacements, stationnement	Enjeux forts : <ul style="list-style-type: none"> - Rétablir les continuités pour les modes doux entre le bd Jean Simon à Paris et la rue François Mitterrand à Ivry (inconfort des trottoirs et interruption de la voie cyclable sur la rue Bruneseau) et renforcer ces continuités sur les quais. - Conforter la part croissante des transports en commun dans la fréquentation du quartier Bruneseau et du quartier limitrophe Ivryen. - Assurer des conditions d'accès acceptables aux véhicules motorisés sans dégrader le fonctionnement du quartier et plus spécifiquement de l'entrée du bd Périphérique dans sa configuration future, via la rue Bruneseau. 	Paysage Bruit, vibrations Air, pollution

CHAPITRE 2 - LE PROJET, LES RAISONS DE SON CHOIX ET LES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

1. LE CONCOURS D'ARCHITECTE, LES RAISONS DU CHOIX DU PROJET RETENU ET LES CHOIX DE SUBSTITUTION

Afin de faciliter la compréhension de la genèse du projet DUO dans un ordre chronologique, une présentation préalable de l'étape du Concours est proposée aux pages suivantes. Cette présentation permet de rappeler le déroulement du concours, le programme et les orientations qui ont encadrés les partis d'aménagement proposés pas les 5 candidats.

1.1. Le concours d'architectes

1.1.1. Lancement et déroulement du concours

Pour répondre aux nouveaux défis de la métropole, la Ville de Paris a décidé de réaliser des immeubles de grande hauteur dans certains quartiers de la ville.

La Société d'Etude, de Maîtrise d'Ouvrage et d'Aménagement Parisienne (SEMAPA) a organisé une consultation exceptionnelle visant à désigner l'équipe chargée de réaliser ce premier bâtiment de grande hauteur sur la ZAC Paris Rive Gauche, destinée à accueillir un programme de bureaux, un hôtel, des activités et des commerces.

La consultation, lancée en 2011, a duré une année. Elle s'est effectuée en 2 étapes.

Première étape : l'appel à candidatures

La première étape est l'appel à candidatures d'équipes constituées d'un promoteur/architecte/investisseur pour la réalisation d'un ensemble immobilier d'environ 90 000 m2 comportant des bureaux, un/des hôtels, des locaux d'activités et des commerces, lancé en mars 2011 à l'occasion du Marché International des Professionnels de l'Immobilier (MIPIM). Les candidatures ont été remises en juin 2011.

En juillet 2011, le choix des candidats s'est porté sur cinq équipes internationales, constituée d'investisseurs et promoteurs associés à des architectes de renom, réunissant des compétences françaises, européennes et nord-américaines :

- BUELENS + Neutelings Riedijk
- ALTAREA COGEDIM + Diller Scofidio et Renco avec SRA architectes
- IVANHOÉ CAMBRIDGE (investisseur) + Hines + Ateliers Jean Nouvel
- TISHMAN SPEYER + Arquitectonica
- CARLYLE Group (investisseur) + Bouygues Immobilier + Atelier Elizabeth et Christian de Portzamparc

Deuxième étape : le concours

Les équipes retenues ont participé au concours portant sur le projet architectural, la programmation et l'offre financière pour l'achat des charges foncières, lancé en juillet 2011, suivant le déroulement suivant :

- Janvier 2012 : remise de quatre projets (COGEDIM s'est retiré de la consultation).
- Février 2012 : première présentation des projets architecturaux au Jury ;
- Avril 2012 : deuxième présentation des projets architecturaux au Jury ;
- 24 Avril 2012 : choix du lauréat.

Remarque : une exposition a présenté les quatre projets au Pavillon de l'Arsenal du 29 juin au 21 août 2012.

Le processus de concertation : comité permanent et participation au jury

Le processus de concertation mis en place dans le cadre de l'aménagement du quartier Bruneseau comprend deux instances, le comité permanent de concertation et un membre représentant au jury.

Le comité permanent de concertation, constitué des conseils de quartier actifs sur PRG et de diverses associations locales ou plus larges (ayant un "intérêt à agir"), a un droit de regard sur toutes les opérations de la ZAC et est consulté régulièrement, notamment via des groupes de travail où sont présentés et débattus les sujets et évolutions des projets.

Le lot B3A a réuni le comité de concertation dans le cadre des groupes de travail successifs et notamment suivants :

Avant le concours :

- 03.05.2011 : Orientations urbaines et architecturales relatives à l'immeuble de grande hauteur réalisé au débouché de la place Fahrat Hached
- 28.06.2011 : Présentation des orientations définies pour le lot B3A.

Après le jury :

- 26.09.2013 : Présentation du projet B3A
- 19.02.2014 : Présentation des évolutions du projet DUO (phase PC)

Le représentant du comité est systématiquement invité au jury et participe au vote (dans lequel il pèse 1 voix). Cette pratique n'est pas une obligation légale mais un engagement de la Ville et de la SEMAPA d'intégrer les associations dans le processus de fabrication de la ZAC.

1.1.2. Le Jury

Le jury était composé des personnes suivantes :

- Anne HIDALGO (Première Adjointe au Maire chargée de l'Urbanisme et de l'Architecture) ;
- Christian SAUTTER (Adjoint au Maire chargé de l'Emploi, du Développement économique et de l'Attractivité internationale) ;
- Pierre MANSAT (Adjoint au Maire chargé de Paris Métropole et des Relations avec les collectivités territoriales IDF) ;
- Jérôme COUMET (Maire du 13ème arrondissement de Paris, Président de la SEMAPA, aménageur) ;
- Pierre GOSNAT (Maire d'Ivry-sur-Seine) ;
- Elisabeth BORNE (Directrice de l'Urbanisme de la Ville de Paris) ;
- Jean-François GUEULLETTE (Directeur Général de la SEMAPA, aménageur) ;
- Dominique ALBA (Directrice de l'Atelier Parisien d'Urbanisme) ;
- Yves LION (Architecte, Ateliers Lion Associés) ;
- Marc MIMRAM (Architecte, Agence Mimram Architecture) ;
- Benedetta TAGLIABUE (Architecte, E.M.B.T.) ;
- Cédric KLAPISCH (Représentant de la société civile) ;
- Fabiola CANARD (Représentante du Conseil Parisien de la Jeunesse) ;
- André MESAS (Représentant de la concertation de Paris Rive Gauche).

1.1.3. Le programme

Le Dossier d'appel à candidature de juin 2011 fixe le programme mixte minimal de construction suivant :

- 63 000 m2 SHON de bureau,
 - 10 000 m2 SHON d'activités,
 - 15 000 m2 SHON d'hôtel,
 - 2 000 m2 SHON de commerce en rez-de-chaussée.
- La surface de 8 800 m2 du terrain d'assiette est répartie comme suit :
- une surface en plein sol de 6 350 m2 environ, pouvant proposer un aménagement paysager et assurer une éventuelle desserte pour les pompiers au profit du bâtiment, en « belvédère » sur le faisceau ferroviaire.

A la demande de la SEMAPA dans le cadre de la seconde phase du concours, le volume général du programme mixte a été porté à 105 000m2 SHON avec une souplesse d'adaptation des différentes fonctions.

1.1.4. Les orientations du concours : les principes de continuité urbaine

La double échelle du grand paysage et du piéton

Les orientations du concours soulignent le caractère essentiel dans le choix d'implantation d'un immeuble de grande hauteur (IGH) pouvant atteindre le plafond réglementaire de l'emplacement de l'ilot B3A dans la perspective de l'avenue de France. Ainsi « perceptible à l'échelle du grand paysage parisien et à celle du piéton », cet IGH :

- contribuera à donner une identité dynamique et contemporaine au quartier ;
- participera à la transformation de la rue Bruneseau qui présente aujourd'hui les caractéristiques d'une voie d'accélération vers le périphérique.

« La morphologie des bâtiments de grande hauteur devra répondre de manière exemplaire à deux échelles :

- celle de la ville et du grand paysage ;
- celle de l'animation urbaine et de la qualité des continuités à rez-de-chaussée (...).

Il est essentiel que la volumétrie des IGH soit pensée à l'échelle de l'ilot » et que ces derniers ne soient pas « des objets isolés ». Chaque IGH devra ainsi « répondre aux sujets ci-dessous :

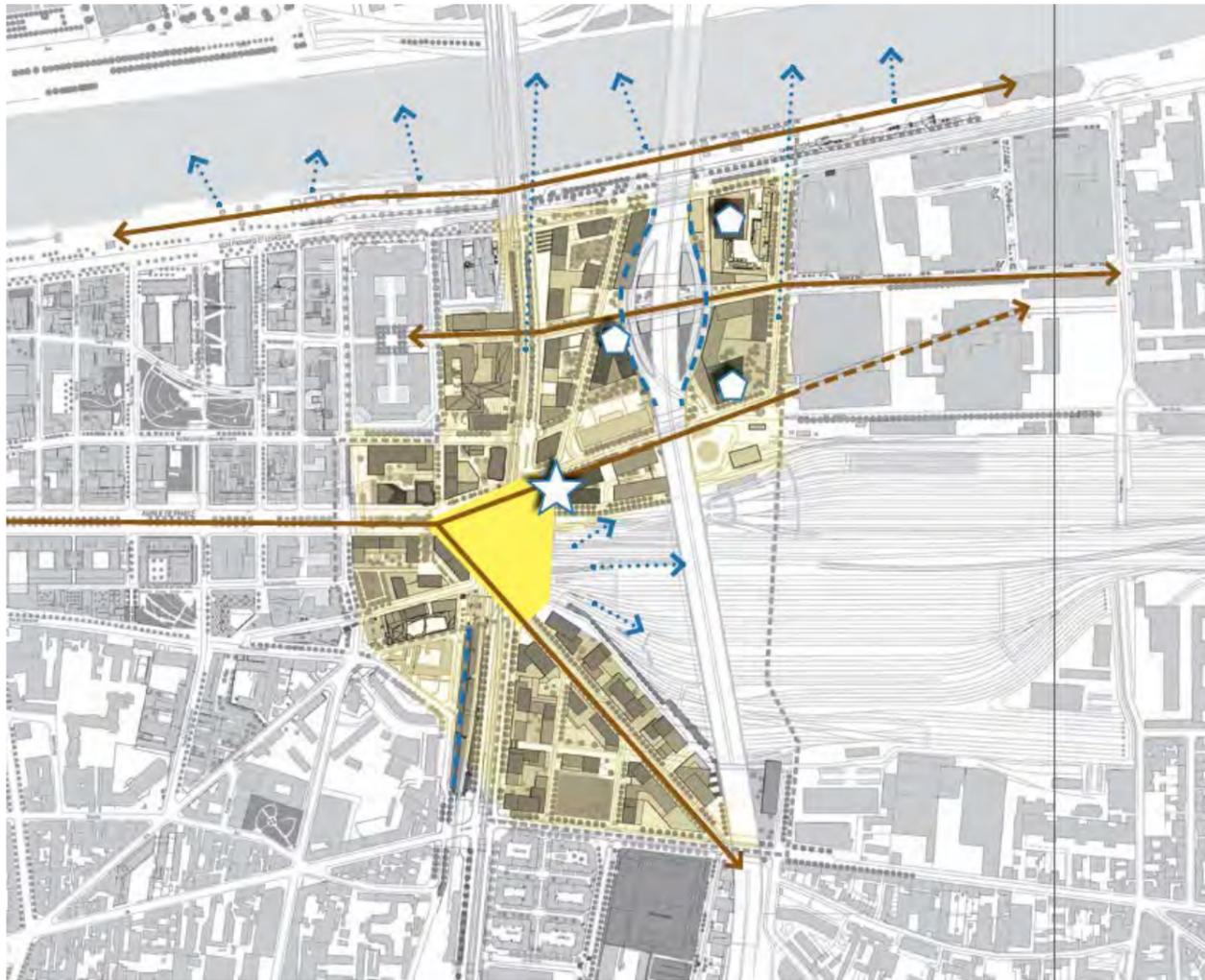
- le rapport au sol,
- le rapport aux infrastructures,
- le rapport au ciel,
- « habiter » les toits ».

Il est rappelé le principe d'inscription de l'IGH dans la trame des espaces publics et sa situation spécifique qui tient compte du « soleil, des vents, des bruits et des nuisances (...). La grande échelle de cet immeuble impose la prise en compte simultanée de sa perception :

- depuis l'environnement immédiat du lot B3A, à l'échelle du piéton, depuis l'espace public,
- depuis les vues lointaines,
- dynamique depuis les infrastructures, notamment depuis le boulevard périphérique et depuis les Maréchaux,
- dans le respect des fuseaux de protection du site parisien ».

La trame des espaces publics et la hiérarchie viaire

Les grands principes de continuité urbaine et paysagère sont rappelés et les principes d'aménagement paysager des voies publiques au vocabulaire identifié et homogène sont présentés.

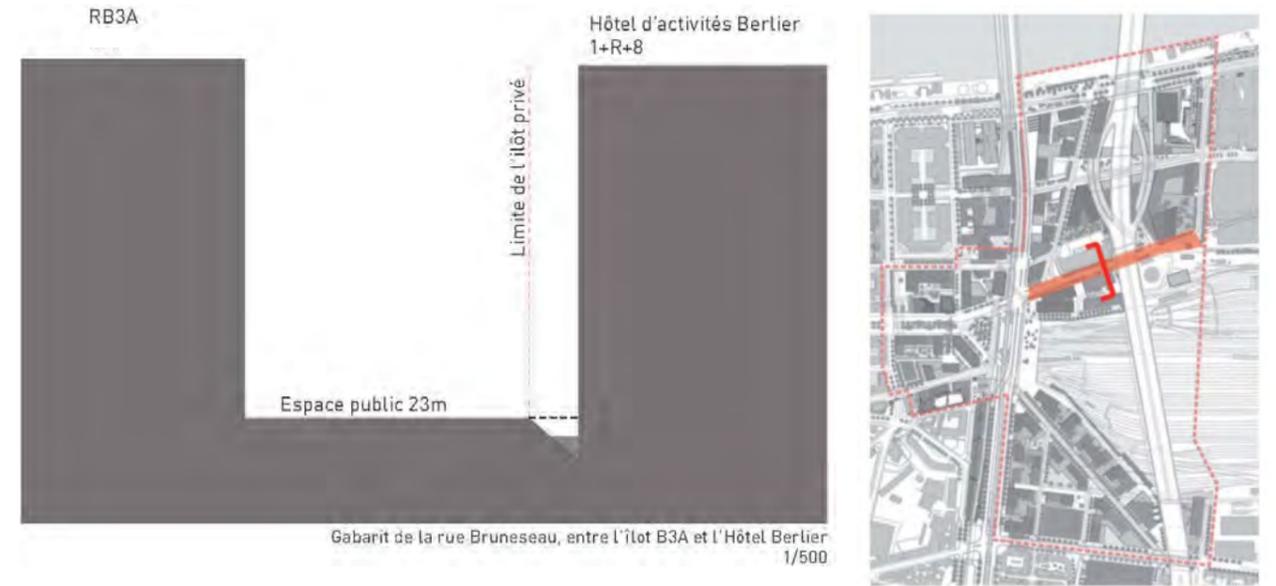


- Tour IGH B3A : repère urbain majeur, marquage de la «patte d'oie»
- Tour IGH : polarité urbaine
- P8le et agrafe : place de l'avenue de France
- Connexion physique majeure restituée
- Futur prolongement de la rue Bruneseau
- Ouverture visuelle restituée vers les entités du site
- Espace reconquis
- Ecran visuel

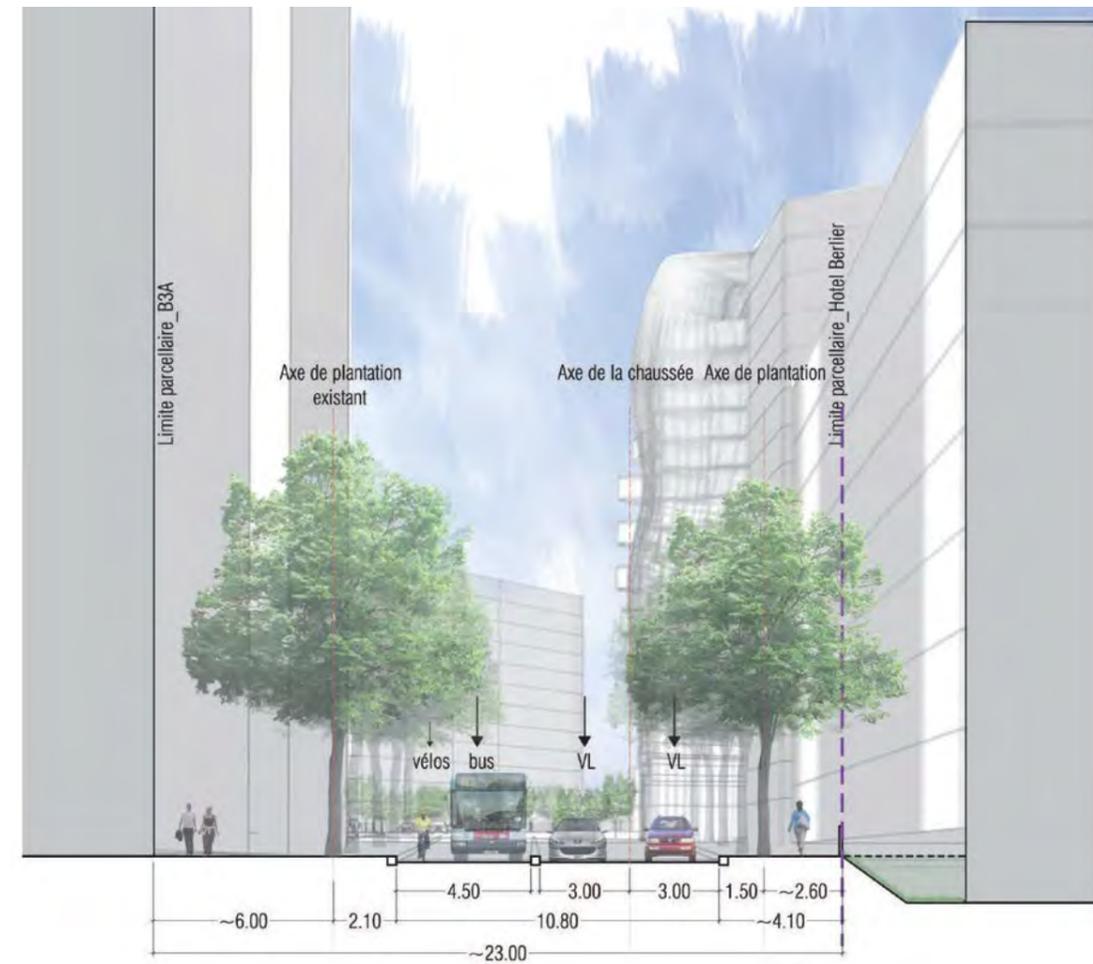
Schéma « continuité urbaine du projet »
 Source : Cahier des orientations, secteur Masséna-Bruneseau, juillet 2011

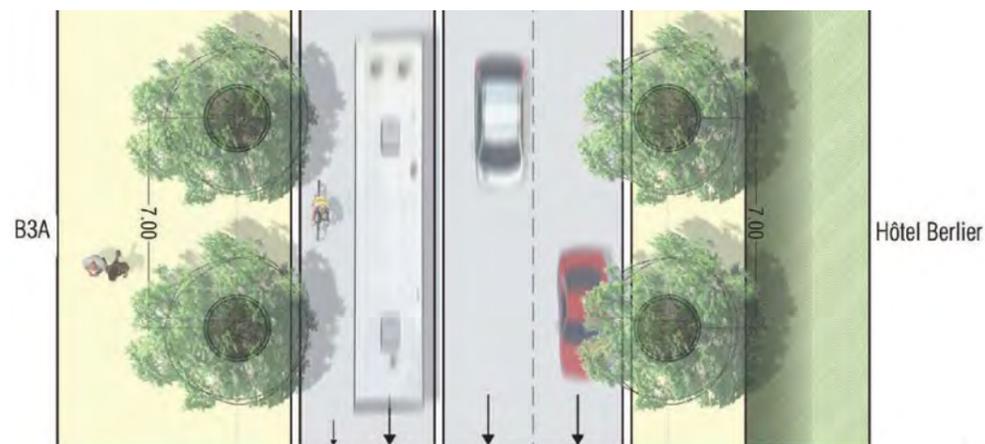
« Des transparences visuelles entre la rue Bruneseau et le surplomb des voies ferrées » doivent enrichir l'aménagement. Une respiration entre les deux tours doit contribuer à leur cohabitation harmonieuse avec l'hôtel d'activités Berlier, tout en permettant le passage des vents et de relier les espaces en surplomb des voies ferrées avec la rue Bruneseau.

Les lieux d'arrêt (places, jardins et squares) « seront l'occasion d'établir des espaces singuliers qui se démarquent de la rue grâce à une palette végétale propre ».



Ci-dessus : Gabarit, plan de localisation de la coupe,
 Ci-dessous et page suivante : Coupe et plan provisoires de la rue Bruneseau, au 1/200e.
 Source : Cahier des orientations, secteur Masséna-Bruneseau, juillet 2011





Les principes d'alignement

- L'avenue de France renforcée par le grand vide créé par le faisceau ferroviaire d'Ivry-sur-Seine a pour perspective une ouverture sur le ciel et « l'horizon paysage » du Val-de-Marne, qui doit être maintenue et affirmée comme fondement du projet.
- Le trottoir longeant B3A doit être accueillant et généreux au pied de l'immeuble de grande hauteur, les immeubles du lot B3A constituant l'angle bâti est de la place Fahrat Hached, le long de la rue Bruneseau qui, prolongée, deviendra un axe majeur du rapport Paris-Banlieue. Afin d'assurer la continuité urbaine de l'avenue de France vers Ivry, il apparaît indispensable de bien prendre en considération la « direction Bruneseau » donnée par la façade principale de l'hôtel d'activités Berlier.
- La perspective depuis le bas de la nouvelle rue Jean-Baptiste Berlier doit rester ouverte sur le ciel.

Une architecture qualitative et inventive

- Les principes architecturaux définis par les différents documents d'orientations du concours sont les suivants :
- l'architecture doit exprimer confort et plaisir d'habiter, par des façades expressives, la présence du végétal, ...
 - certains matériaux, comme le verre foncé, et les éléments de pastiche sont exclus. Les éléments qui permettent de « faire vibrer les façades » comme les stores et les volets, les matériaux pérennes et de qualité seront recherchés.
 - aucune façade ne sera traitée comme une façade secondaire ou arrière, y compris celles donnant sur les voies ferrées ou le périphérique.
 - l'élancement des bâtiments sera recherché,
 - les toitures terrasses seront végétalisées,
 - le traitement architectural des parties sommitales sera perceptible à l'échelle de la ville. L'implantation de programmes et d'usages particuliers permettrait de distinguer les parties les plus hautes du projet.

De plus, le choix d'implanter un IGH ouvre des perspectives en termes d'offre de bureaux renouvelée dans Paris, notamment en matière de typologie des espaces de travail et des espaces communs. La réflexion devra également porter sur la création de lieux atypiques, accessibles au public, terrasses offrant des vues exceptionnelles sur la ville, dans le prolongement par exemple de restaurants, cafés ou lieux d'exposition.

L'insertion dans un quartier aux épaulements variés et contrastés

Dans les orientations du concours, il est rappelé que « le 13^{ème} arrondissement de Paris se démarque par la très grande diversité des formes bâties et par des hauteurs contrastées entre les différents bâtiments » et que les nouveaux bâtiments de la ZAC Paris Rive Gauche, notamment les IGH, participeront à la création d'un « quartier aux épaulements contrastés » et d'un « paysage aux hauteurs variées ».

Il s'agit aussi :

- « d'imaginer des IGH composés de volumes et de hauteurs différents, proposant des relations avec leur environnement immédiat »,
- « de constituer une alternance entre des corps de bâtiments hauts et d'autres plus bas ».

Des rez-de-chaussée de plain-pied, au niveau de et en relation avec l'espace public (linéaire commercial)

Il est précisé que « les différents accès aux programmes contenus dans l'IGH (rez-de-chaussée) seront créés en relation et à niveau avec l'espace public ». Le projet devra comprendre des rez-de-chaussée partagés, avec un linéaire commercial le plus important possible le long des voies publiques principales. Les accès parkings et livraisons seront implantés au point bas de la rue Bruneseau.

Les accès piétons principaux seront positionnés le long de la rue Bruneseau, sur le parvis prolongeant la place, au croisement de l'avenue de France et du boulevard du Général Jean Simon.

Un rapport entre espace public et espace privé caractérisé par le principe de porosité des îlots

Le rapport entre les espaces publics et les espaces privés est marqué par :

- une porosité des îlots, avec un alignement significatif des façades au niveau de la rue mais comportant des ouvertures vers l'intérieur des îlots.
- des élévations sur rue et des élévations sur les intérieurs d'îlot traitées dans un jeu d'opposition.
- l'harmonisation des clôtures au sein d'un même îlot.



Maquette du secteur Masséna-Bruneseau

Source : Cahier des charges paysagères, urbaines et architecturales

L'organisation et l'insertion des espaces extérieurs

La définition des fonctions des espaces extérieurs au sol est la suivante :

- « La relation au paysage des voies ferrées est traitée par une promenade belvédère qui se retourne en cœur d'îlot et vient se connecter à la rue Bruneseau ». Ce belvédère permettra à long terme de relier l'espace central de la place aménagée au-dessus des voies.
- « Un parvis, pouvant accueillir la sortie de la station de métro « Bruneseau » constituera un espace extérieur à l'échelle des bâtiments » et prolongera l'espace public de la place.
- « Le rapport étroit entre infrastructure et architecture étant le fondement du projet urbain entre Paris et Ivry-sur-Seine », le boulevard périphérique « doit également être considéré comme moteur du projet architectural ».

1.1.5. Les ambitions et orientations en matière de développement durable

Les ambitions environnementales de l'aménageur, la SEMAPA, se traduisent par une exigence de mise en œuvre d'une démarche de Haute Qualité Environnementale (HQE®) avec certification et des profils minimaux de performance à respecter.

Le projet, dont les performances doivent tendre vers les objectifs du Plan Climat-Energie de la Ville de Paris adopté le 1er octobre 2007 et actualisé en 2012, doit être exemplaire en la matière.

Il est donc demandé que la performance environnementale soit recherchée notamment à travers :

- la forte inertie des bâtiments pour limiter les consommations énergétiques et réduire les ponts thermiques ;
- des équipements de protection solaire des fenêtres et ouvertures ;
- des toitures terrasses plantées permettant de récupérer les eaux pluviales et d'isoler le bâtiment ;
- du confort acoustique, visuel, olfactif et hygrométrique ;
- la prise en considération des particularités environnementales du site en termes d'ensoleillement, d'exposition aux vents, de valorisation des apports passifs, de données acoustiques, données particulières, etc. ;
- l'évitement du phénomène d'îlots de chaleur ;
- la réalisation, par les concepteurs, d'une étude sur les pompes à chaleur géothermiques (sur nappe, activation des pieux de fondations, sondes, etc.), au regard du gisement géothermique du site ;
- la prise en compte dans la conception du projet du positionnement des prises d'air de façon à garantir une bonne qualité d'air, éviter les prises d'air côté périphérique ainsi que les stagnations des flux aérauliques,
- la limitation des consommations pour tendre vers un objectif de 50 kWh/m² shon/an en énergie primaire (consommations de chauffage, d'eau chaude, d'éclairage, de ventilation et de climatisation), en cohérence avec le plan Climat Energie de Paris.

1.1.6. Les contraintes particulières

Des espaces extérieurs privatifs ouverts au public

Les cheminements des espaces extérieurs paysagers du lot B3A seront accessibles au public pendant la journée.

Des infrastructures ferroviaires en sous-sol

Le projet doit cohabiter avec le futur passage d'infrastructures ferroviaires dans son sous-sol, ce qui présente des contraintes techniques importantes :

- un tunnel de raccordement TGV (sud) entre le faisceau Paris-Lyon et le plateau ferroviaires d'Ivry-sur-Seine, sous le niveau du boulevard du Général Jean Simon,
- un tunnel permettant le passage du métro 10 dans le cadre de mesures conservatoires prises pour assurer le prolongement de cette ligne depuis la gare d'Austerlitz jusqu'à la mairie d'Ivry-sur-Seine.
- un accès à la station de métro.
- un accès piéton au domaine ferroviaire réservé à la SNCF depuis la rue Bruneseau (escalier et local vélo).

1.1.7. La mise en œuvre d'un jeu de reflets et transparence

Le projet de la tour Duo 1 disposera de vitrages légèrement réfléchissants sur sa façade sud-ouest, afin de refléter les rails et trains pour la partie basse, et le ciel pour la partie haute.

Pour prolonger les reflets des rails sur la façade de la tour Duo 1, la façade sud-ouest de Duo 2 au-dessus du belvédère sera composée d'habillage inox.

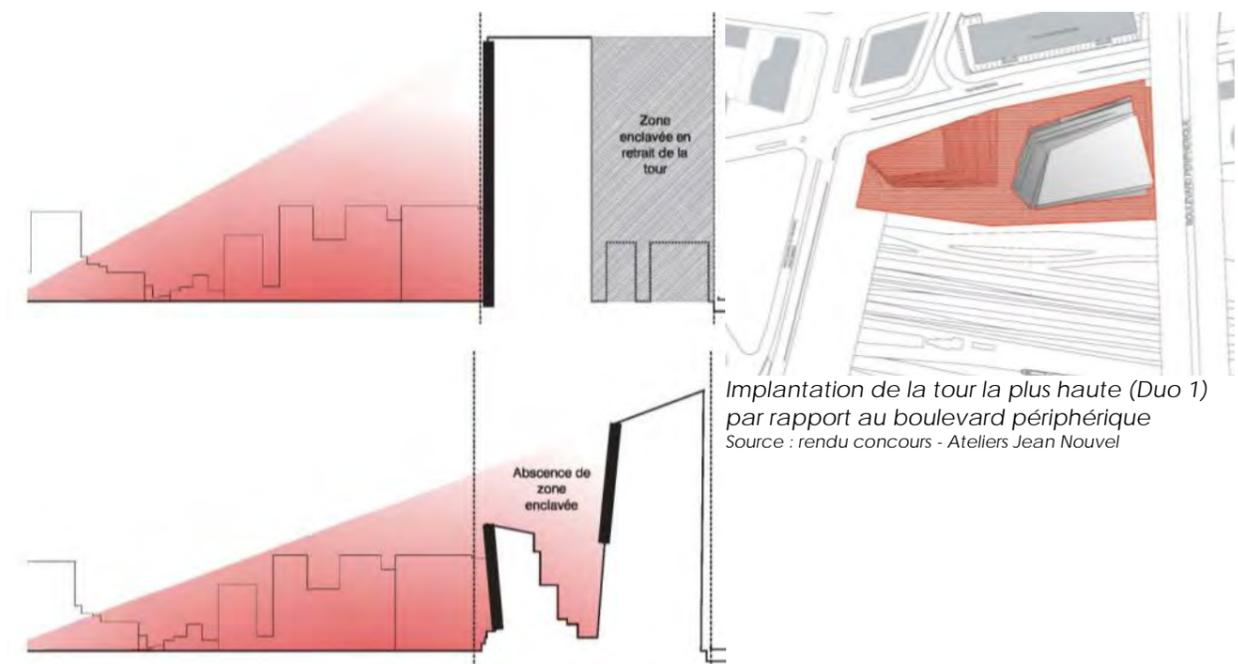
1.2. Les solutions de substitution liées à l'évolution du projet

Les grands invariants du parti d'aménagement retenus ont été arrêtés à l'issue de la phase Concours. Les solutions de substitutions présentées dans l'étude d'impact concernent donc les évolutions du projet DUO ayant permis d'améliorer son insertion dans l'environnement depuis le stade du Concours, jusqu'aux études d'avant-projet (stade du Permis de Construire).

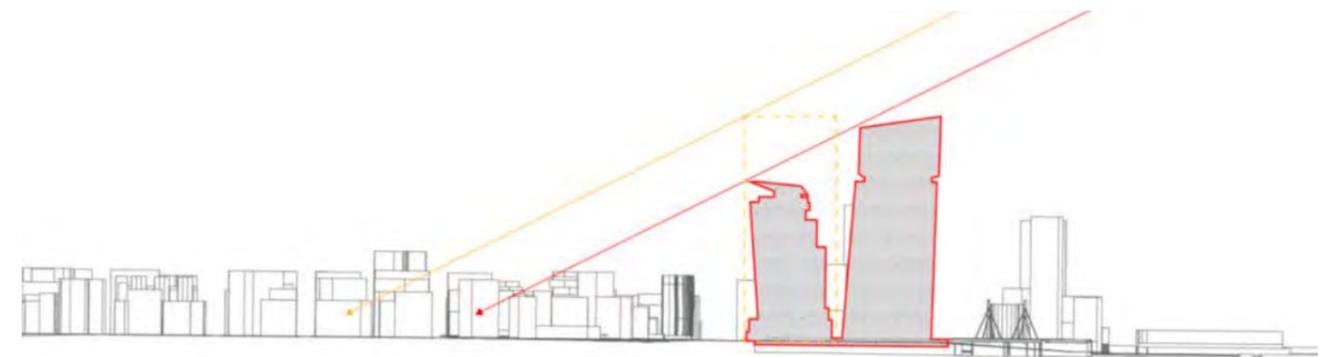
1.2.1. L'insertion volumétrique des Tours et la légère inclinaison de Duo 1

Jean Nouvel et son équipe ont proposé un parti architectural qui optimise l'insertion urbaine et paysagère des deux bâtiments grâce à une implantation de la tour la plus élevée (Duo 1) à proximité du Bd Périphérique à l'Est de l'îlot B3A. Elle présente en effet les avantages suivants :

- elle offre une transition progressive entre la place Fahrat Hached située au bout de l'avenue de France et les bâtiments ;
- elle offre à la tour plus petite (Duo 2) un environnement plus urbain permettant d'implanter « des commerces à son pied », de « créer des terrasses accessibles », d'« avoir des fenêtres ouvrables éloignées de la pollution sonore et poussiéreuse du boulevard périphérique ».
- elle évite l'enclavement des espaces situés entre la plus haute tour (Duo 1) et le boulevard périphérique.



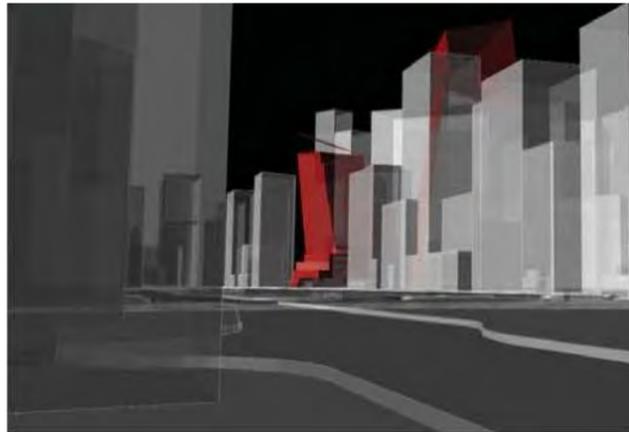
- elle permet un meilleur ensoleillement des bâtiments situés à proximité, comme le montre la coupe ci-dessous :



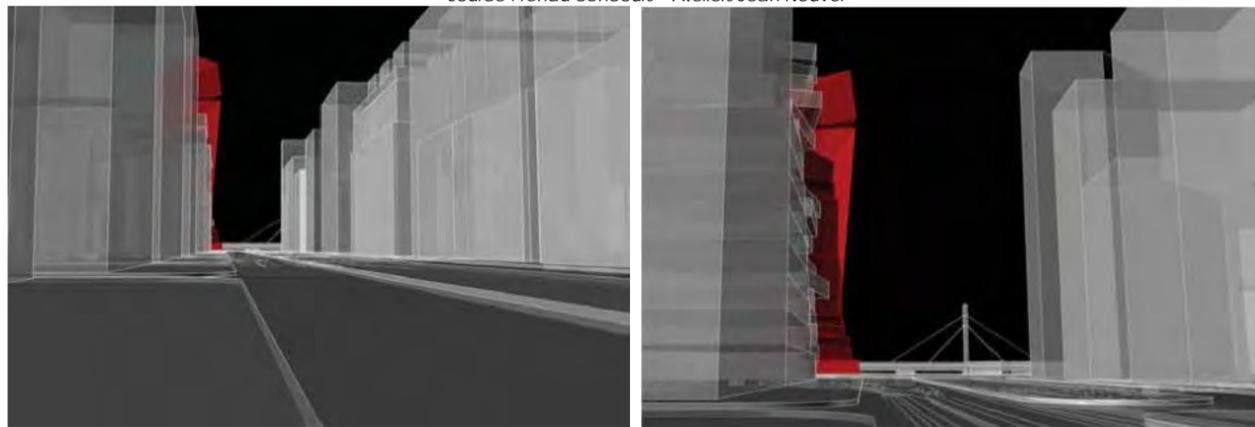
Stade concours – coupe schématique de l'impact d'ensoleillement après positionnement des tours
Source : Ateliers Jean Nouvel – février 2014

- grâce à une légère inclinaison du bâtiment, autre évolution clé du parti d'aménagement, elle rend l'IGH (Duo 1) visible depuis la BNF et visible de manière progressive depuis la perspective de l'avenue de France, tout en préservant la

perspective vers les voies ferrées et Ivry-sur-Seine depuis l'avenue de France et la place Fährat Hached ; elle confère ainsi à Duo 1 un « statut de point de repère » directement lié à cette perspective ; elle rend la tour Duo 2 visible depuis la rue Berlier ; elle permet « un jeu de reflet du paysage ferroviaire dans la façade sud très lisible depuis le boulevard périphérique et le boulevard du général Jean Simon ».



Vue depuis le boulevard du général Jean Simon vers la rue Berlier
Source : rendu concours – Ateliers Jean Nouvel



Vues depuis l'avenue de France

Source : Ivanhoe Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29/11/2013

1.2.2. Suppression du socle

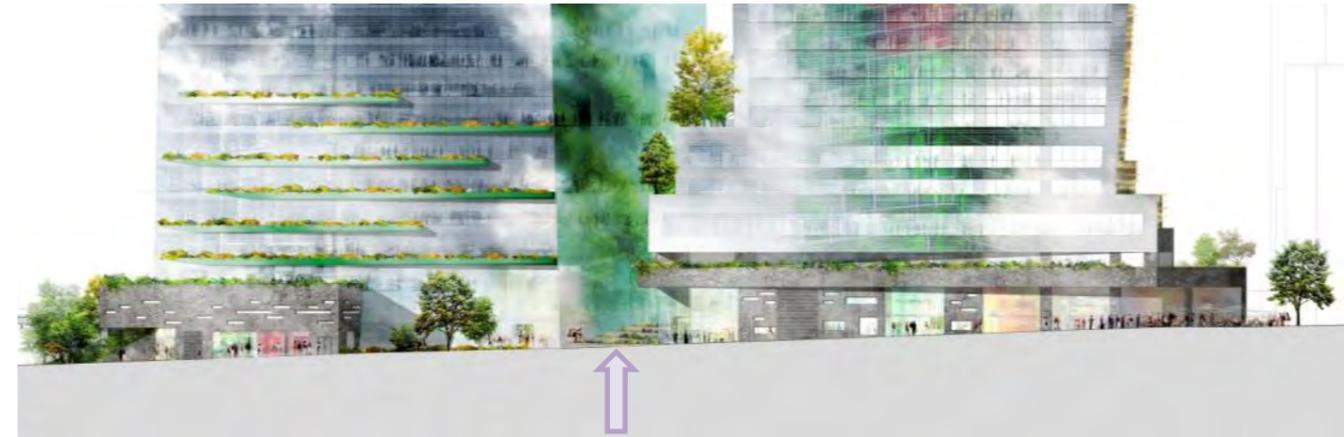
Au stade concours, le projet comprenait un socle en bandeau continu, qui unifiait les deux tours et couvrait la faille entre celles-ci. De plus au niveau des façades, les pleins dominaient sur les vides, et les ouvertures sur rues étaient des percées dans le socle.



Stade concours – socle en bandeau continu

Source : Ateliers Jean Nouvel – février 2014

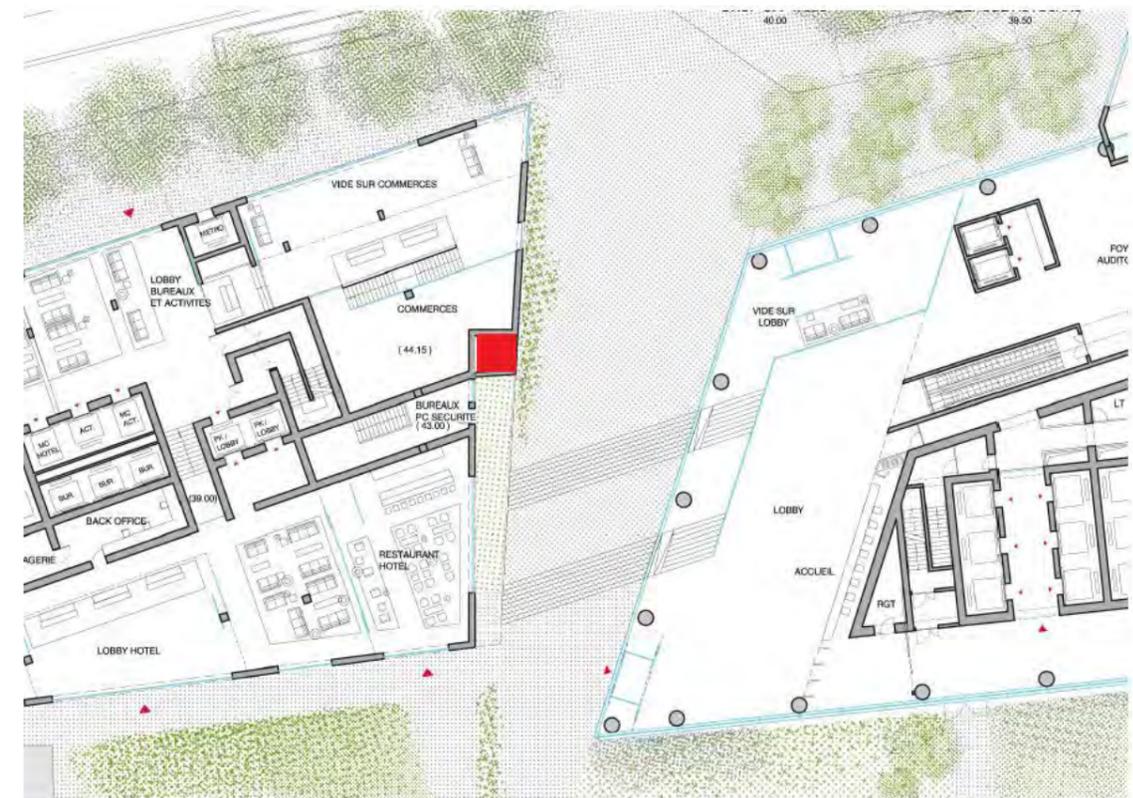
La suppression de ce socle a permis d'améliorer la connexion entre le rez-de-chaussée des tours et l'espace public. En effet avec la disparition du bandeau, chaque tour s'ancre véritablement dans le sol. L'ouverture entre les deux – constituée d'un passage public traversant – est nette.



Stade APS – ouverture nette entre les deux tours
Source : Ateliers Jean Nouvel – février 2014

1.2.3. Modification de la faille entre DUO 1 et DUO 2

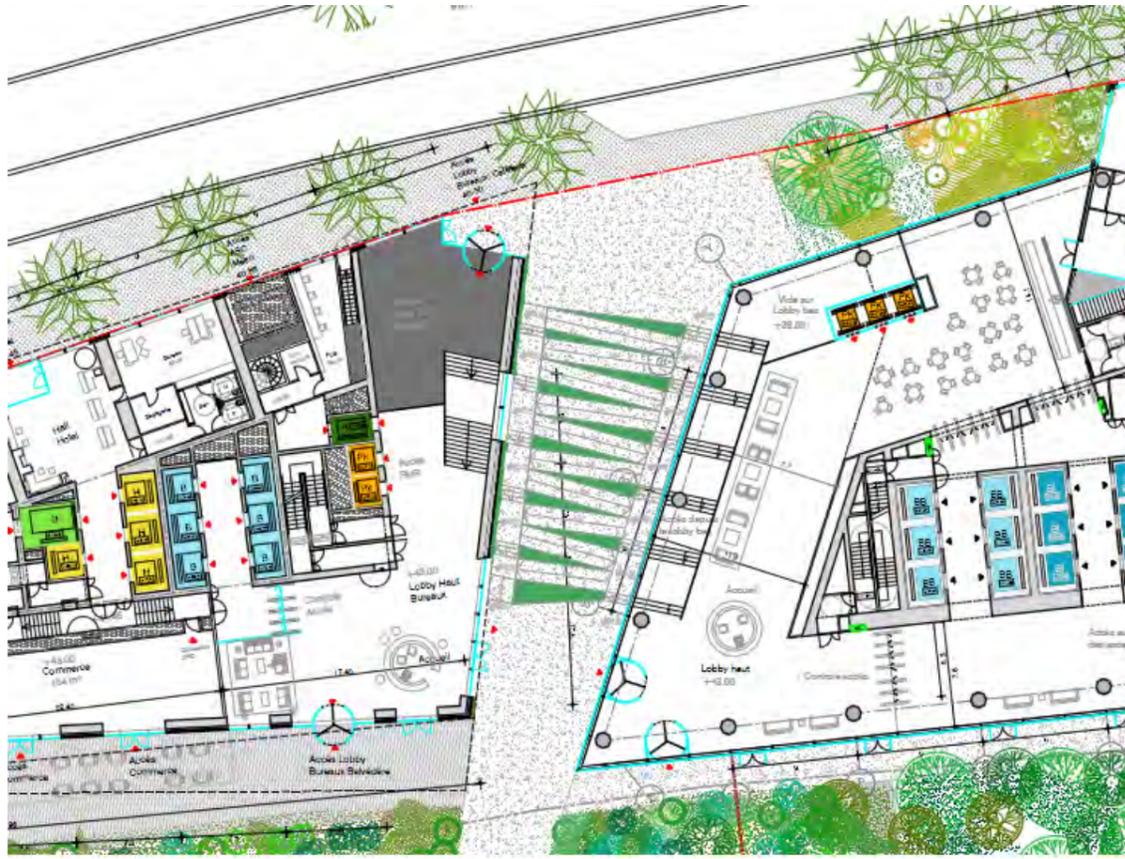
Au stade concours, l'accès des personnes à mobilité réduite (PMR) était assuré par un ascenseur situé dans la façade de DUO 2 entre la rue Bruneseau et le belvédère. Il était relié au belvédère par une passerelle. La suppression de cet ascenseur et la mise en place d'une rampe en lacet à 4% (accompagnée de deux escaliers latéraux) assure un accès continu aux PMR et, de manière plus globale, améliore l'accès de tous les usagers (poussettes, etc.).



Stade concours – Liaison entre rez de Bruneseau et rez de Belvédère par escalier et ascenseur public

Source : Ivanhoe Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29/11/2013

ju mlyn va



Stade APS – Liaison par escalier et rampe intégrée

Source Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTES Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29/11/2013

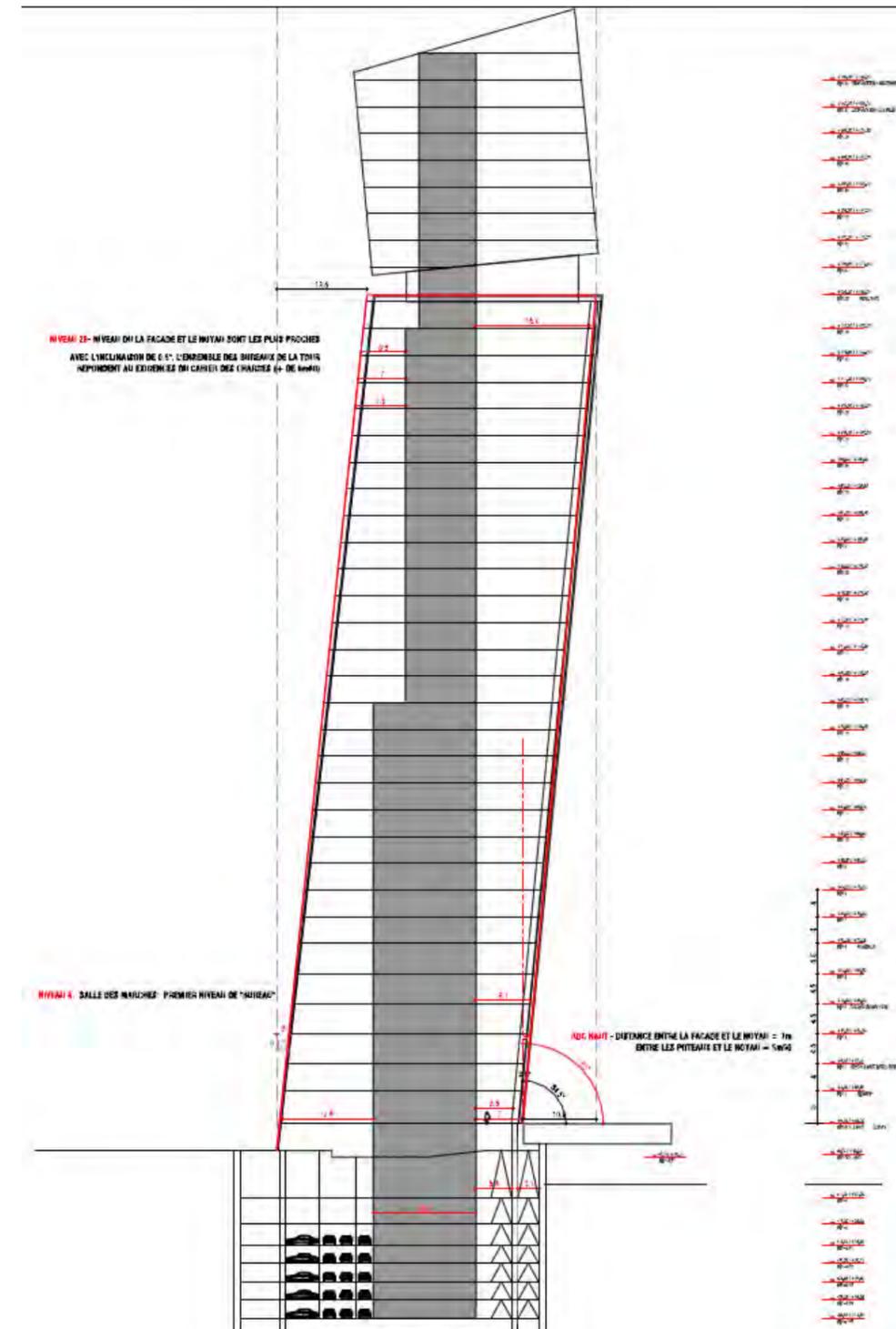


Vue du passage public de la faille

Source Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTES Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29/11/2013

1.2.4. Redressement de la tour DUO 1

L'inclinaison de la façade sud-ouest de la tour Duo 1 (face aux voies ferrées) a été redressée d'environ 0.5°, provoquant une réduction d'un mètre du devers du bâtiment. De plus, le noyau central du bâtiment a été décalé. Ces modifications ont permis de réduire la profondeur des plateaux et donc d'améliorer l'éclairage naturel au sein de la tour.

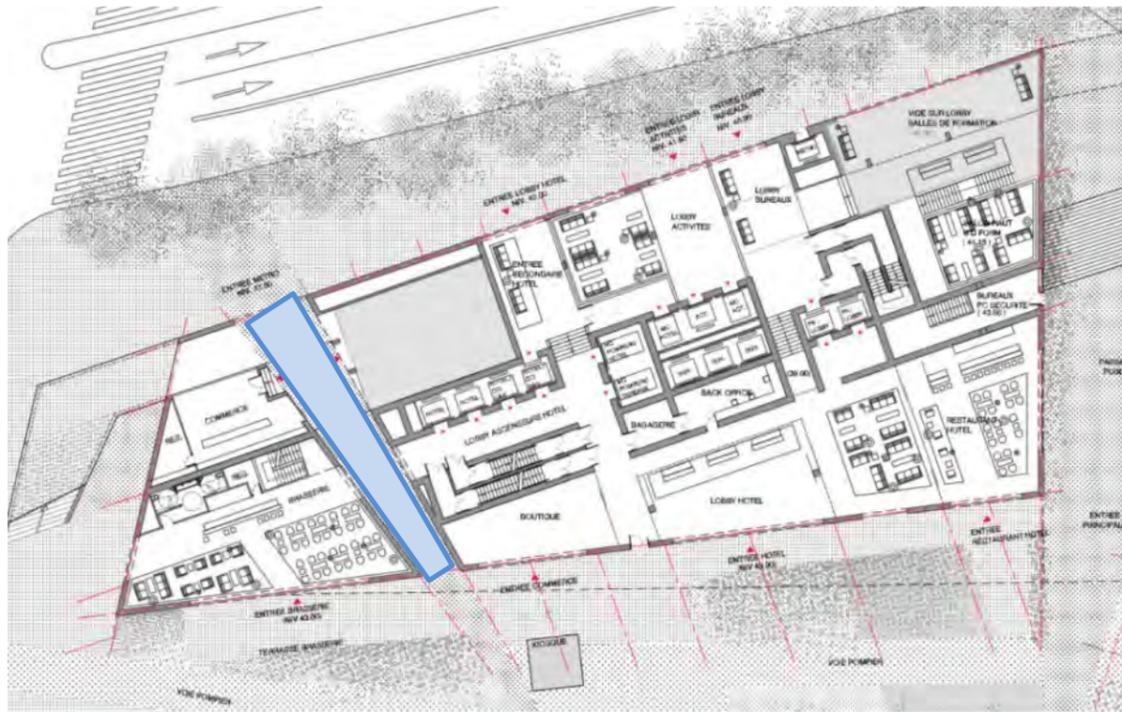


Redressement de DUO 1

Source Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTES Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29/11/2013

1.2.5. Suppression du passage couvert au droit de la sortie RATP

La suppression du passage couvert en RDC de DUO 2 a permis de relocaliser l'accès au métro directement sur l'espace public. De ce fait, on **supprime un espace de circulation difficilement sécurisable**, et **l'accès au métro est rendu plus lisible**.



Stade concours – Rez-de-chaussée DUO 2 avec passage couvert

Source Ivanhoï Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAITRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29/11/2013



Stade APS – Suppression du passage couvert

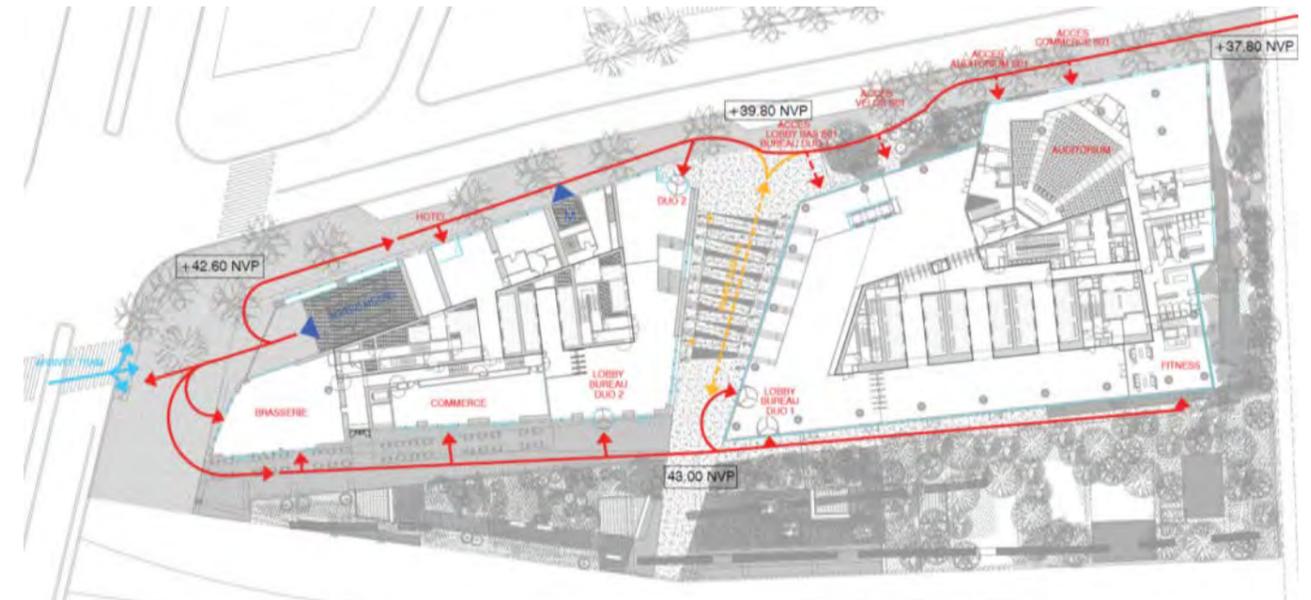
Source Ivanhoï Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAITRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29/11/2013

1.2.6. Relocalisation de l'auditorium de DUO 2

L'auditorium était initialement situé entre le rez-de-chaussée haut et le niveau 1 de la tour DUO 2. Il a été déplacé pour les raisons suivantes :

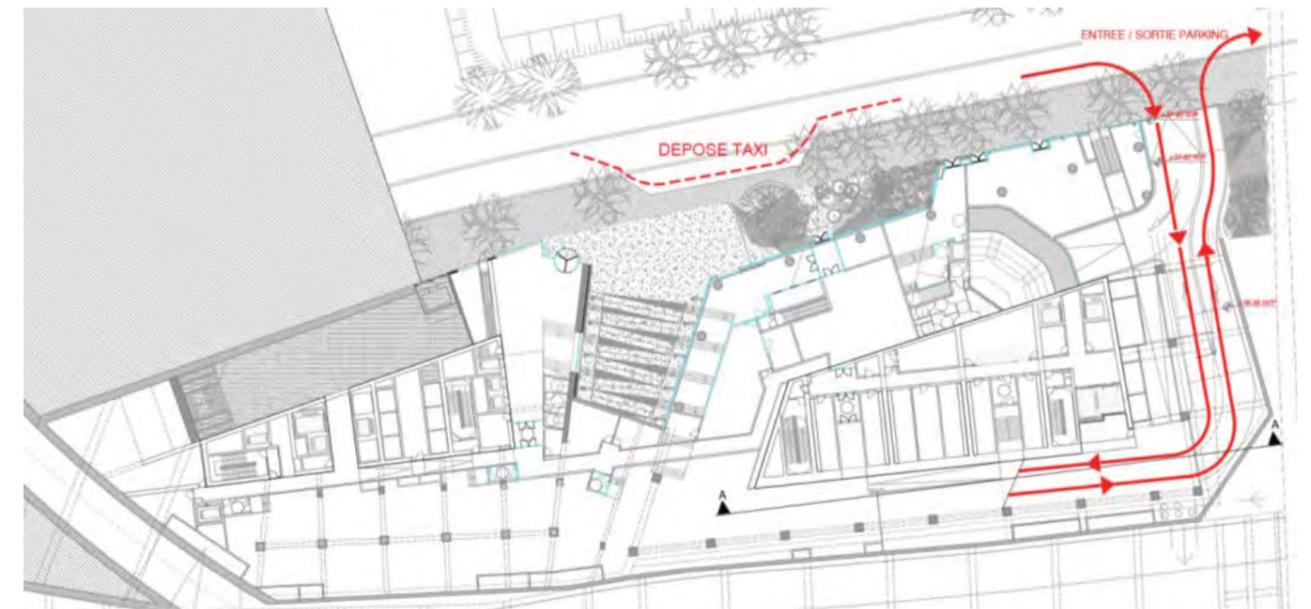
- son statut d'Établissement Recevant du Public indépendant du reste du programme induit l'absence de liaison avec le niveau 1.
- sa volumétrie empiétait énormément sur le niveau 1.

L'auditorium est désormais accessible par la rue Bruneseau, au niveau du rez-de-chaussée bas et du rez-de-chaussée haut. Cette évolution du projet a permis d'**améliorer l'accessibilité des personnes à mobilité réduite (PMR)**.



Stade APS – Auditorium accessible depuis le lobby bureau au niveau du belvédère

Source Ivanhoï Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAITRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29/11/2013

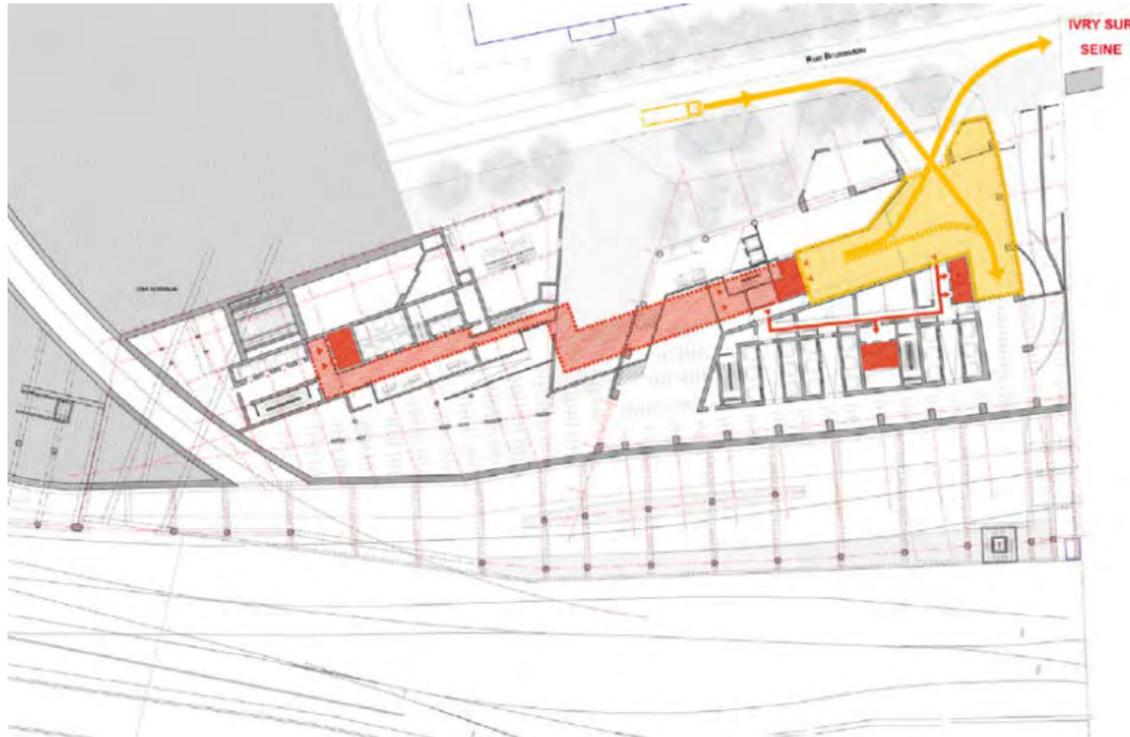


Stade APS – Auditorium accessible depuis la rue au niveau -1

Source Ivanhoï Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAITRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29/11/2013

1.2.7. Modification de la localisation de l'aire de livraison

Anciennement au rez-de-chaussée, l'aire de livraison a été déplacée en sous-sol, ce qui a permis de **réduire considérablement les nuisances pour la rue, notamment les risques de congestion, et de multiplier sa surface par 3.**



Stade concours – Accès et fonctionnement livraisons

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR | Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTES | Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ | Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29/11/2013



Stade APS – Fonctionnement livraison

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR | Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTES | Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ | Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29/11/2013

1.2.8. Déplacement de l'accès pompier

Le PCSI, situé initialement coté Belvédère, a été regroupé avec celui de DUO 1 et relocalisé en position centrale entre les deux tours au niveau rez de rue Bruneseau. Le déplacement du PCSI a permis de supprimer l'accès pompier par le Belvédère (même si celui-ci reste accessible aux véhicules d'urgence), et de le reporter sur la rue Bruneseau. De ce fait, **une surface de 1 075m² a été libérée pour les aménagements paysagers** (en orange sur la carte ci-dessous).



Stade APS – Accès livraison

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR | Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTES | Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ | Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29/11/2013



Stade concours – Plan de plantation

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR | Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTES | Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ | Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29/11/2013

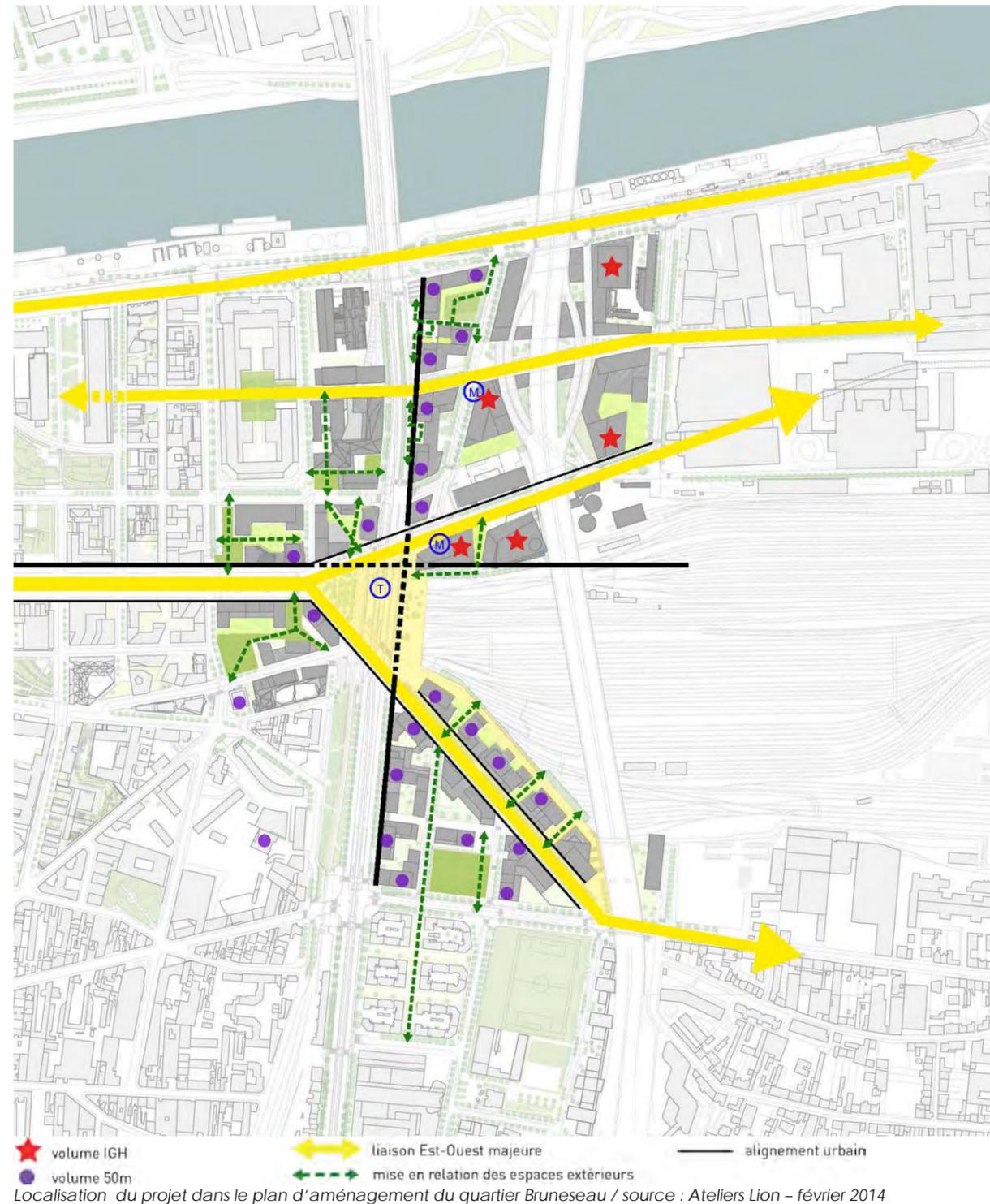


Stade APS – Espaces libérés pour des aménagements paysagers suite au déplacement de l'accès pompier
Source : Atelier Jean Nouvel – février 2014

2. LE PROJET (STADE PRE PC, PUIS PC)

Avertissement : Les illustrations de ce chapitre sont présentées à titre indicatif, pour faciliter la compréhension du projet. Leurs dates correspondent à différentes étapes d'avancement du projet. Les études de conception étant en cours à l'heure où la présente étude d'impact est réalisée, des adaptations peuvent être apportées ponctuellement, à la marge.

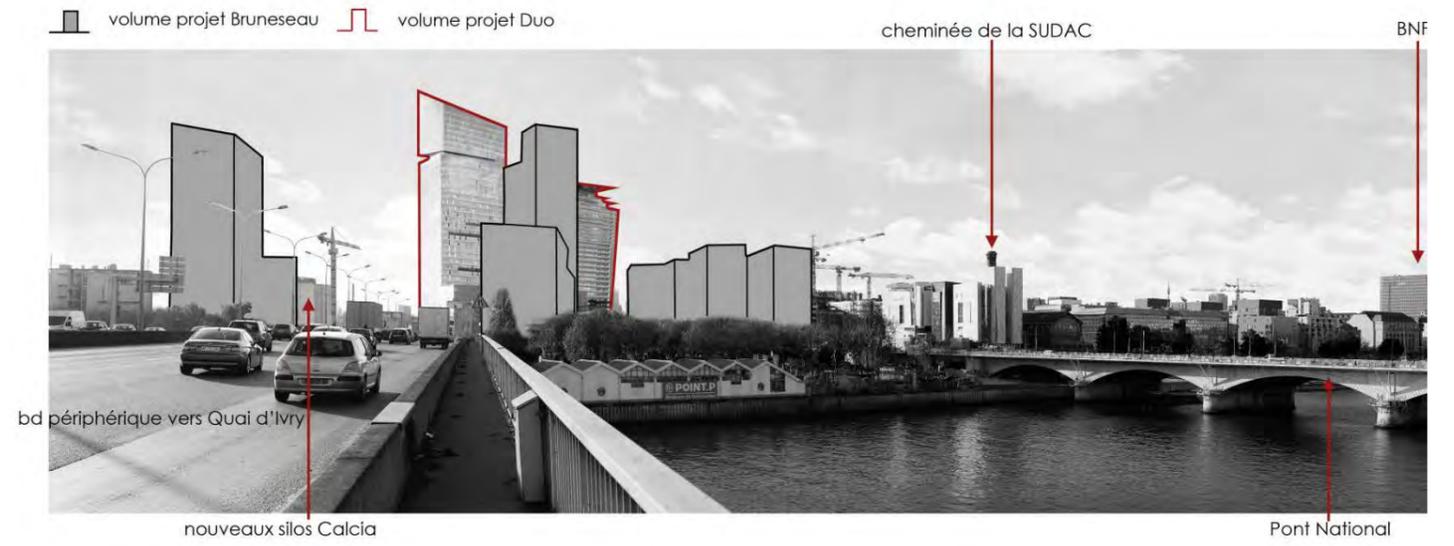
2.1. Insertion du projet dans le quartier Bruneseau



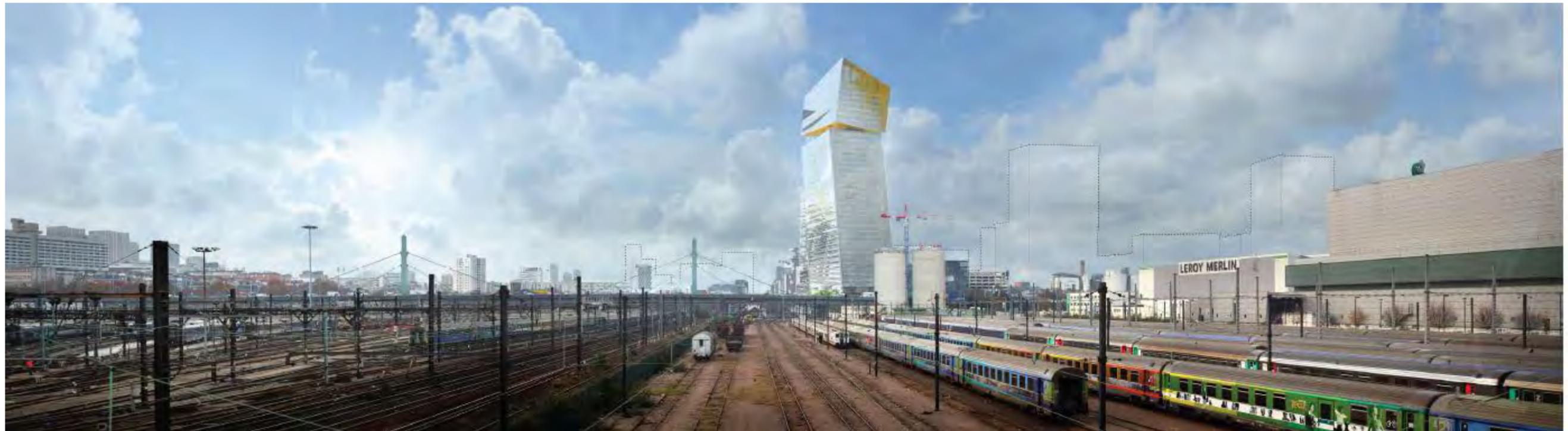
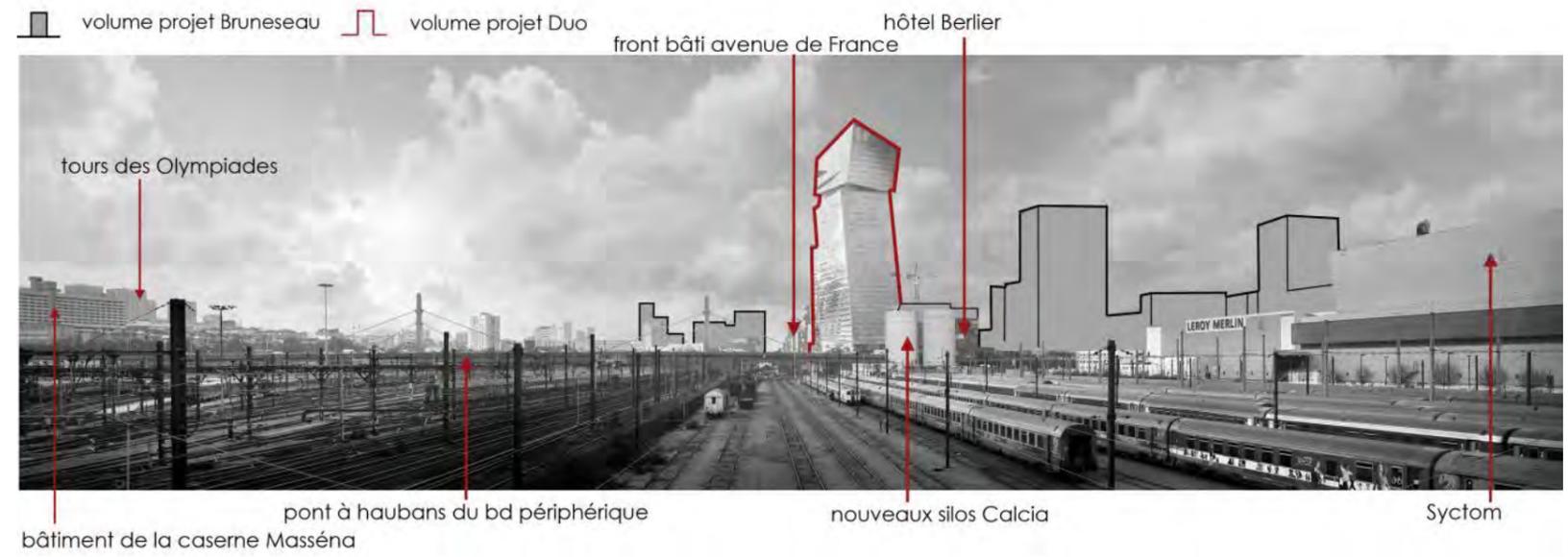
La volumétrie du projet Duo s'inscrit dans le plan d'aménagement plus large du quartier Bruneseau. Les deux tours DUO 1 et DUO 2 seront à terme accompagnées par trois autres émergences entre la rue Bruneseau et la Seine (les immeubles de grande hauteur signalés par les étoiles rouges) qui viendront dialoguer avec elles.

L'insertion du projet au sein du quartier Bruneseau est illustrée par des perspectives aux pages suivantes. Afin de faciliter la compréhension du projet sans son contexte urbain existant et projeté les perspectives sont complétées par :

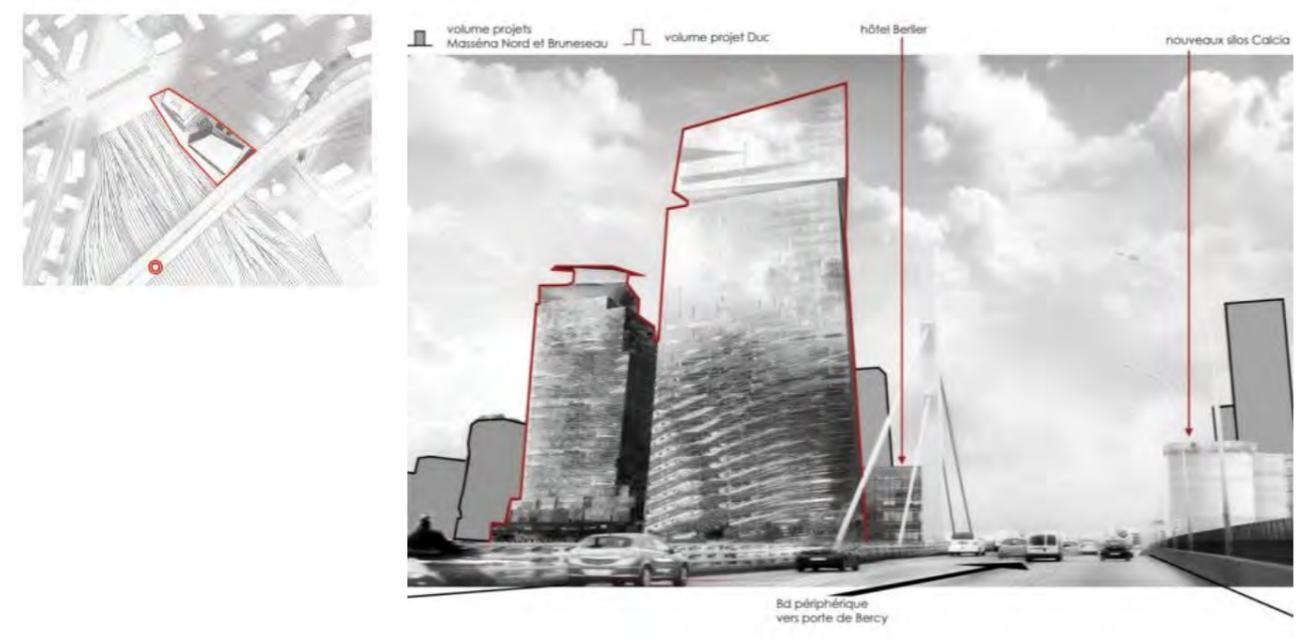
- un plan de localisation du point de vue
- un schéma de repérage des principaux axes et repères existants.



Vue depuis le pont du périphérique intérieur en direction de la Porte du Quai d'Ivry
Inscription du projet dans la skyline du quartier Bruneseau / source : Ateliers Jean Nouvel



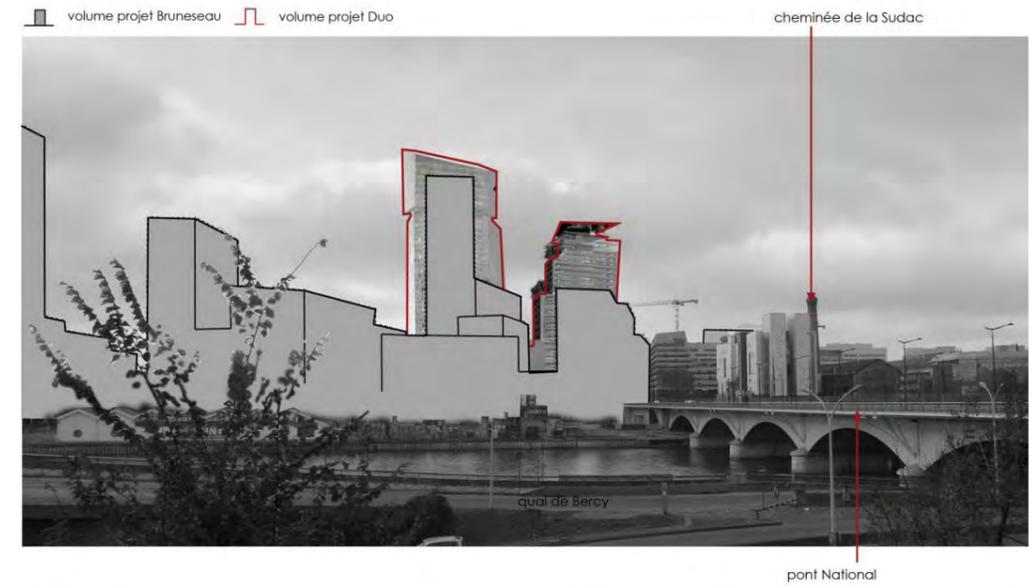
Vue depuis la rue Victor Hugo à Ivry sur Seine vers Paris (pont sur le faisceau ferré)
Volumétrie du quartier Bruneseau et du projet Duo / source : Ateliers Jean Nouvel



Vue depuis le Bd Jean Simon au niveau du franchissement des voies ferrées, en direction du Pont National
 Au premier plan, l'élargissement du Bd Bruneseau dans le prolongement de la place Fahrat Hached
 Projet Duo et volumétrie Bruneseau Nord / source : Ateliers Jean Nouvel



Vue depuis le Bd Périphérique extérieur au niveau du Pont à haubans en direction de la Porte du Quai d'Ivry
 Projet Duo et volumétrie Bruneseau de part et d'autre du boulevard périphérique/ source : Ateliers Jean Nouvel



Vue depuis le Bastion des enceintes de Thiers, au niveau de la Porte de Bercy, vers la rive opposée du quartier Bruneseau Nord
Projet Duo dans le nouveau front de Seine constitué par le quartier Bruneseau/ source : Ateliers Jean Nouvel

2.2. Le parti architectural et l'insertion urbaine

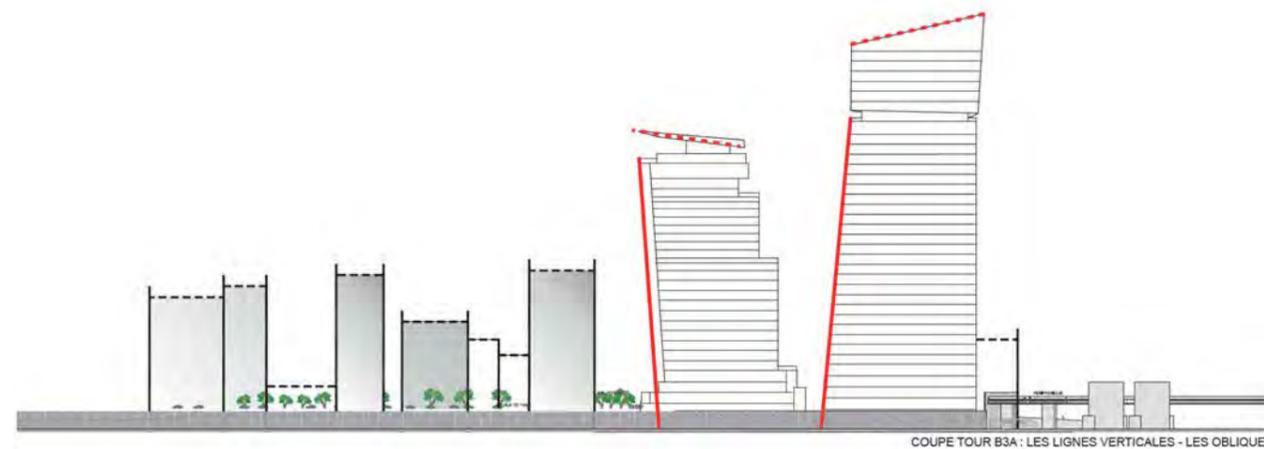
Le parti architectural proposé par les Ateliers Jean Nouvel repose sur les grands principes corrélés suivants :

- la mise en scène de deux tours de grande hauteur, Duo 1 qui culmine à 180 m et Duo 2 haute de 122 m, qui dialoguent l'une avec l'autre tout en incarnant chacune une solution spécifique d'insertion urbaine et paysagère adaptée à leurs implantation et programme respectifs.
- un jeu d'obliques, de reflet et de transparence assurant la visibilité du projet depuis l'avenue de France et accentuant la fracture médiane entre les deux tours qui préserve l'ensoleillement de l'hôtel Berlier et du tissu environnant.

2.2.1. La mise en scène de deux tours de grande hauteur dans le paysage urbain

L'implantation de la grande tour DUO 1 positionne de fait l'espace vert du programme dans la **continuité de l'avenue de France, de la place Fahrat Hached** et de son parvis en surplomb du domaine ferroviaire. Situé au Sud-Ouest de la tour DUO 1, au droit du boulevard Jean Simon et en surplomb des voies ferrées, cet espace est qualifié de belvédère. La deuxième tour (DUO 2) bénéficie alors d'une l'ambiance plus urbaine.

L'inclinaison donnée à la tour DUO 1 vers la place Fahrat Hached, espace public majeur de Paris Rive Gauche, conforte visuellement son rôle dans la nouvelle trame urbaine, notamment sa fonction de liaison entre Paris et Ivry-sur-Seine, tandis que l'entité constituée de la tour DUO 2 et du belvédère offre un aboutissement à l'avenue de France.

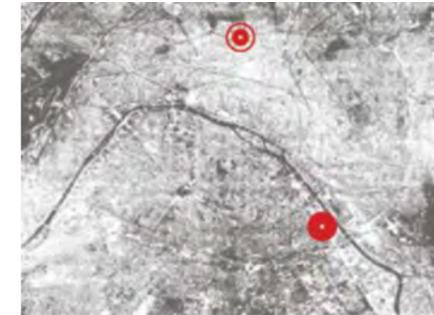


Silhouette urbaine Sud-Est / Nord-Ouest du projet DUO (façade Sud) – Les lignes verticales et les obliques

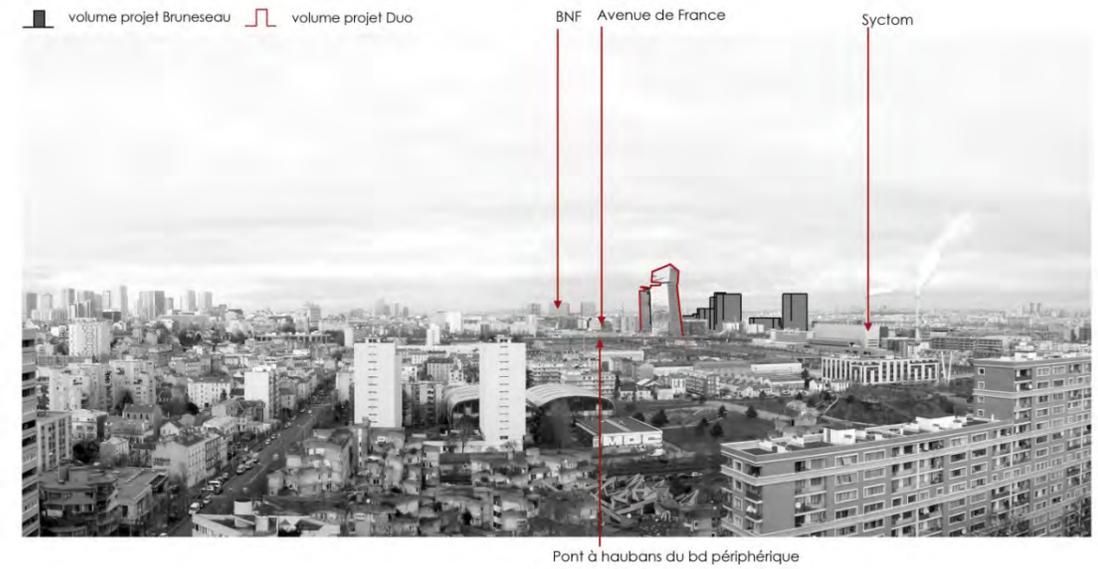
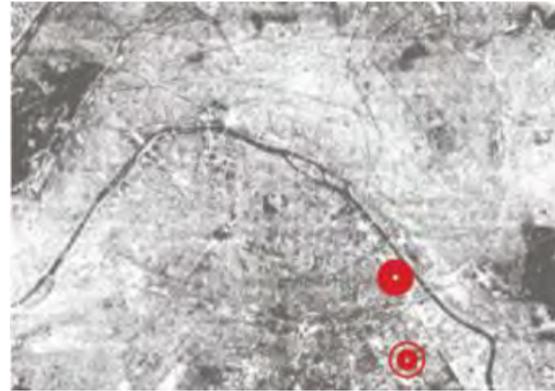
Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29 novembre 2013

Les simulations d'insertions suivantes montrent l'inscription des deux tours du **projet Duo et du projet général du secteur Bruneseau dans le paysage urbain métropolitain**. Afin de faciliter la compréhension les perspectives sont complétées par :

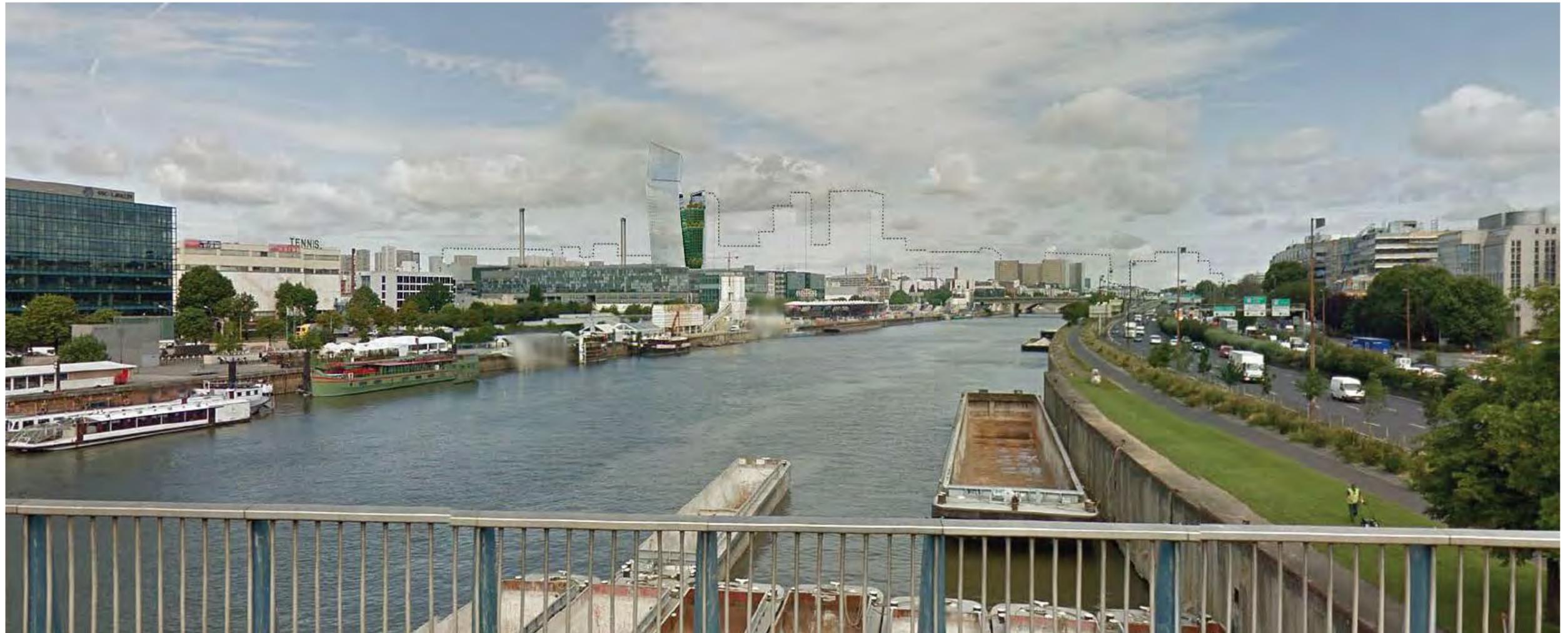
- un plan de localisation du point de vue
- un schéma de repérage des principaux axes et repères existants.



Perception depuis le parvis du Sacré Cœur (image zoomée) /Source : Image Ateliers Jean Nouvel



Perception depuis un immeuble d'habitation (Cité Renaudie) à proximité de la Mairie d'Ivry-sur-Seine / Source : Image Ateliers Jean Nouvel



Perception des projets Duo, ZAC Bruneseau et projet Bercy-Charenton depuis le Pont Nelson Mandela entre Ivry-sur-Seine (à gauche) et Charenton (à droite)
 Au premier plan côté Charenton (à droite) les voies de l'autoroute A4 / Source : Image Ateliers Jean Nouvel



Perception depuis le Pont de Sully sur la pointe de l'île Saint Louis : la BNF au second plan, occulte la silhouette du quartier dont seul une fraction de DUO 1 apparait /Source : Image Ateliers Jean Nouvel

2.2.2. L'accroche du projet à l'espace public

Le projet est ancré au sol pour **gérer et absorber les différences de niveau** de la parcelle, le long de la rue Bruneseau et entre la rue Bruneseau et l'arrière de l'îlot côté voies ferrées, d'où un rez-de-chaussée haut et un rez-de-chaussée bas. Ces niveaux bas incluent un belvédère ou jardin surplombant le domaine ferroviaire et les premiers niveaux de la tour DUO 1 et de la tour DUO 2, dont les terrasses plantées prolongent la trame verte du quartier.

Les niveaux bas accueillent des fonctions urbaines attractives qui contribuent à l'animation des espaces extérieurs du projet côté belvédère comme côté rue Bruneseau, et du secteur aux différentes heures de la journée, dans le prolongement de l'avenue de France :

- une brasserie, implantée dans l'axe de l'avenue de France, entourée de terrasses de plain-pied et surplombée par la terrasse du restaurant inter-entreprises (RIE),
- des commerces aux façades transparentes.

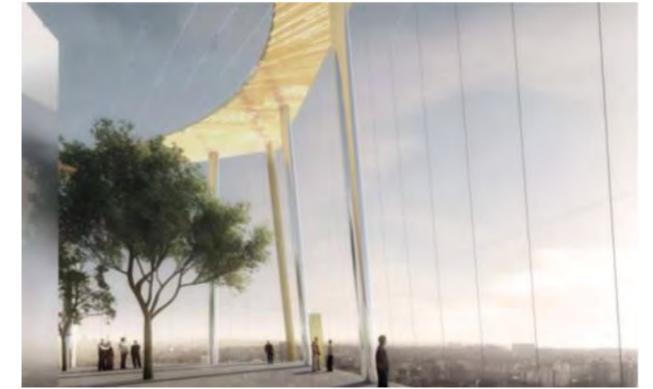
Le projet propose une **gamme d'espaces extérieurs accessibles diversifiés** : des terrasses, des espaces verts et des espaces de promenade et de détente, des circulations protégées, des halls traversants, des espaces panoramiques.

Le parti a été pris d'offrir une **grande accessibilité au site** :

- le belvédère et les espaces extérieurs du projet contigus à l'espace public (hors terrasses) sont accessibles au public.
- la parcelle est irriguée de liaisons piétonnes et douces diverses afin de ne pas créer une enclave. Un large passage piéton végétalisé, grâce à un mur végétal et aux terrasses plantées de la façade de la tour DUO 2, permet ainsi de relier le belvédère à la rue Bruneseau.
- des espaces publics et privés créés dans les niveaux supérieurs des tours offrent une vue panoramique sur Paris et ses environs : un bar public à 107 m dans la tour DUO 2 ; des salons panoramiques privés dit « Sky lobby » à 124 m et « Sky garden » et « sky lounge » à 156 m de hauteur dans la tour DUO 1. La forme architecturale et la mise en lumière atypique de ces lieux animent le haut des tours et prolongent l'avenue de France sur l'axe vertical.



Vue depuis la Terrasse du bar panoramique
Source : Images Ateliers Jean Nouvel



Vue depuis le sky garden (source : phase 2 concours - janvier 2012)



Rapport espace public/espaces extérieurs du projet / Source : Image Ateliers Jean Nouvel



■ volume projet Masséna Nord □ volume projet Duo



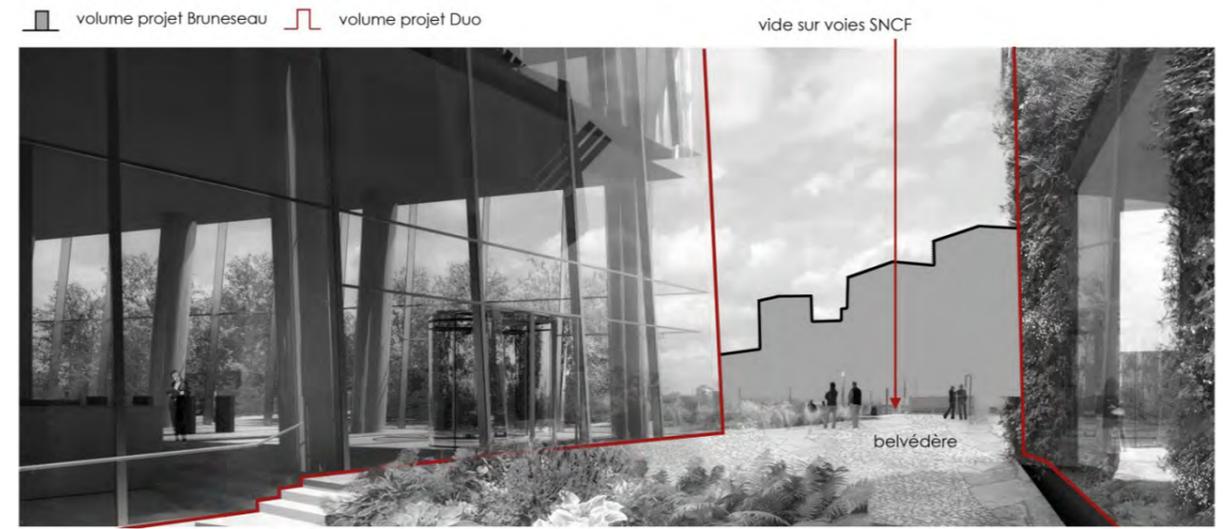
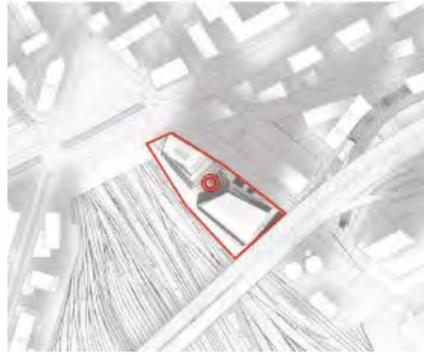
Projet DUO vu depuis à l'axe de l'avenue de France, à l'angle de la rue Thomas Mann, en direction d'Ivry sur Seine /Source : Image Ateliers Jean Nouvel



Projet DUO vu depuis l'angle du boulevard du Général Jean Simon et de la rue Bruneseau, en direction d'Ivry sur seine : espace public, brasserie et sortie du métro en pied de la tour DUO 2 /Source : Image Ateliers Jean Nouvel



Vue en contrebas de la rue Bruneseau, au niveau du passage en surplombs Bd Périphérique : animation de la rue avec au premier plan l'accès Parking et l'accès en rez de rue Bruneseau à l'auditorium / Source : Image Ateliers Jean Nouvel



Vue depuis le haut de la faille vers le belvédère et les voies ferrées – en arrière-plan la silhouette du secteur Bruneseau Sud, à plus long terme
Passage ouvert au public dans la faille entre les deux tours / Source : Image Ateliers Jean Nouvel

2.2.3. Les jeux d'obliques, de transparence et de reflets des façades

L'écriture architecturale du projet s'appuie sur des jeux d'obliques qui contrastent avec les lignes verticales de l'avenue de France, (voir schéma ci-dessous) tout en assurant une transition dans les volumétries et hauteurs de bâti, grâce à l'implantation de l'immeuble le plus haut (DUO 1) en bordure du boulevard périphérique.

Grâce à l'inclinaison de la tour DUO 1, cette dernière devient visible depuis l'avenue de France (voir schéma ci-après).

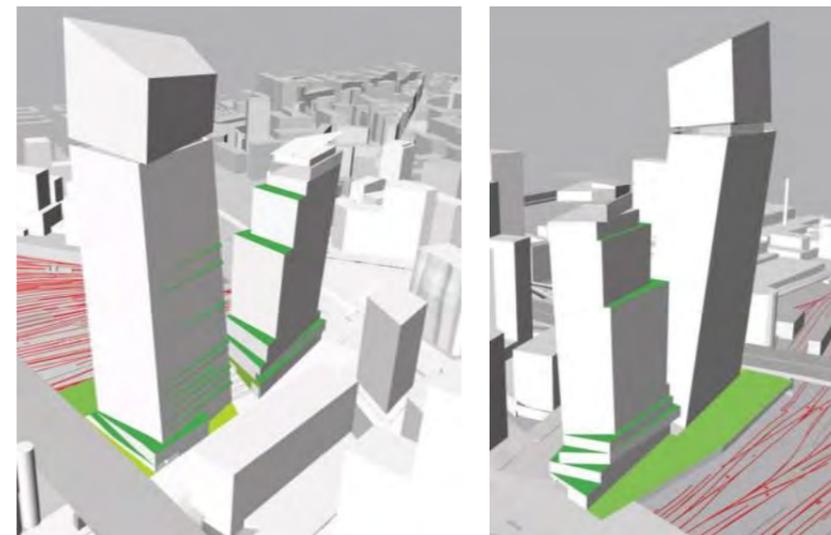
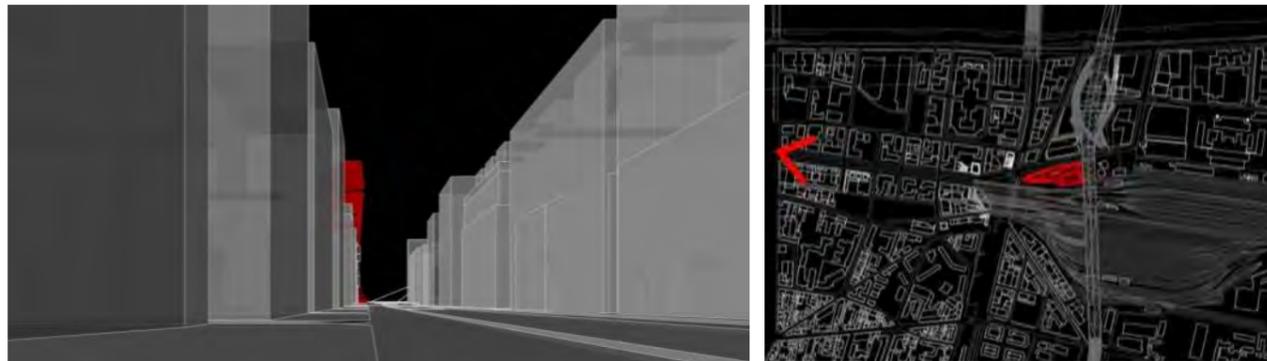
Le projet met en œuvre des jeux de transparence et de reflets des façades, en fonction de leurs orientations et de l'utilisation des surfaces, qui assure le dialogue avec le bâti et le tissu environnant.

- Le grand plan incliné de la tour DUO 1

Le grand plan légèrement incliné vers le domaine ferroviaire de la tour DUO 1 est habillé d'un vitrage transparent, légèrement réfléchissant, qui reflète les rails au-dessus du Belvédère et les trains qui passent ; derrière le vitrage, la façade du plan incliné est animée par un jeu de reflets, de couleurs chaudes en profondeur, avec le raccord perpendiculaire des cloisons et l'habillage de certains poteaux ;

- Les façades latérales de la tour DUO 1

Les façades latérales de la tour DUO 1 sont animées par des superpositions de vitrages transparents et de stores vénitiens argentés qui créent des jeux de vibrations.



Localisation des toitures-terrasses
Vue de la tour DUO 1 depuis l'avenue de France.

Source : Ivanhoé Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE Semapa AMENAGEUR BRUNESEAU B3A – CONSULTATION PHASE 2 JANVIER 2012

- La façade de DUO 2 en vis-à-vis de l'hôtel d'activités Berlier

En correspondance avec les terrasses plantées de l'immeuble DUO 2 s'élève une façade en vitrage transparent clair avec des balcons végétalisés.

- La façade DUO 2 orientée vers l'avenue de France

La façade orientée vers l'avenue de France est composée de vitrages clairs transparents et d'une protection solaire en lamelles aux reflets chauds pour créer des jeux de filtre, de transparence et de profondeur.

- Passage public

Grâce à la faille médiane ménagée entre les deux tours DUO 1 et DUO 2, l'hôtel Berlier, situé de l'autre côté de la rue Bruneseau, jouit de la lumière naturelle. L'ouverture de la faille est accentuée par l'inclinaison de la tour DUO 1 et l'effilage de la façade de la tour DUO 2.

Au-dessus du passage public aménagé dans cette faille, la façade de DUO 2 est revêtue d'un habillage vert qui reflète la végétation implantée sur les terrasses de la tour DUO 2.



La faille entre les deux tours

Source :
Ivanhoé Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE |
Hines France MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE Semapa AMENAGEUR |
Dossier APS – 29 novembre 2013

- La façade Sud-Ouest de DUO 2 au-dessus du Belvédère

Au-dessus du Belvédère, la façade sud-ouest de la tour DUO 2 est composée d'un habillage en aluminium clair et de brises soleil orientés pour protéger les espaces de travail et prolonger les reflets des rails ;

- Les espaces particuliers en hauteur des tours DUO 1 et DUO 2

Les façades deviennent très transparentes au niveau des espaces en hauteur recevant du public : Skylobby, Skygarden, restaurant de l'hôtel, bar panoramique.

- Les toitures-terrasses

Les toitures – terrasses des étages de DUO 2 sont végétalisées.

- Les toitures

Les toitures des deux tours, composées de matériaux aux reflets chauds (tour DUO 1) ou noirs (tour DUO 2), constituent une cinquième façade.



Projet DUO façades nord-ouest et nord-est vues depuis l'avenue de France



Projet DUO façades sud-ouest et nord-ouest vues depuis le bd Jean Simon



Projet DUO façades nord-est et sud-est vues depuis le bd périphérique intérieur Quai d'Ivry.



Projet DUO façades sud-ouest et sud-est vues depuis le bd périphérique extérieur

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR BRUNESAU B3A – CONSULTATION PHASE 2 JANVIER 2012

Les tours possèdent un corps d'étage directement adressé sur la rue et un couronnement, composition qui donne du rythme aux tours et facilite leur insertion urbaine et paysagère. La mise en lumière du projet la nuit souligne le rôle clé des têtes d'immeubles atypiques dans cette composition. La façade nord-ouest de la tour Duo 2 est éclairée de façon à prolonger l'avenue de France sur l'axe vertical.



Projet Duo – vue de nuit – têtes des tours



Projet Duo – vue de nuit – façades nord-ouest

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR BRUNESAU B3A – CONSULTATION PHASE 2 JANVIER 2012

2.3. Le parti paysager des espaces extérieurs aux abords directs des tours

2.3.1. Principes d'accessibilité des espaces extérieurs



Accessibilité des espaces extérieurs

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAITRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier PC – 28/02/2014

Les espaces piétons de la rue Bruneseau et du boulevard Jean Simon sont publics.
 La majeure partie du jardin du belvédère, ainsi que le passage entre les deux tours, bien que situés dans le domaine privé, restent accessibles au public jour et nuit.
 La partie Est du belvédère (privée) reste ouverte au public en journée mais est fermée le soir par une grille.
 Le seul espace totalement fermé au public est la zone à l'est, en contrebas du boulevard périphérique.



Revêtements des sols circulés selon les parcours et promenades

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAITRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier PC – 28/02/2014

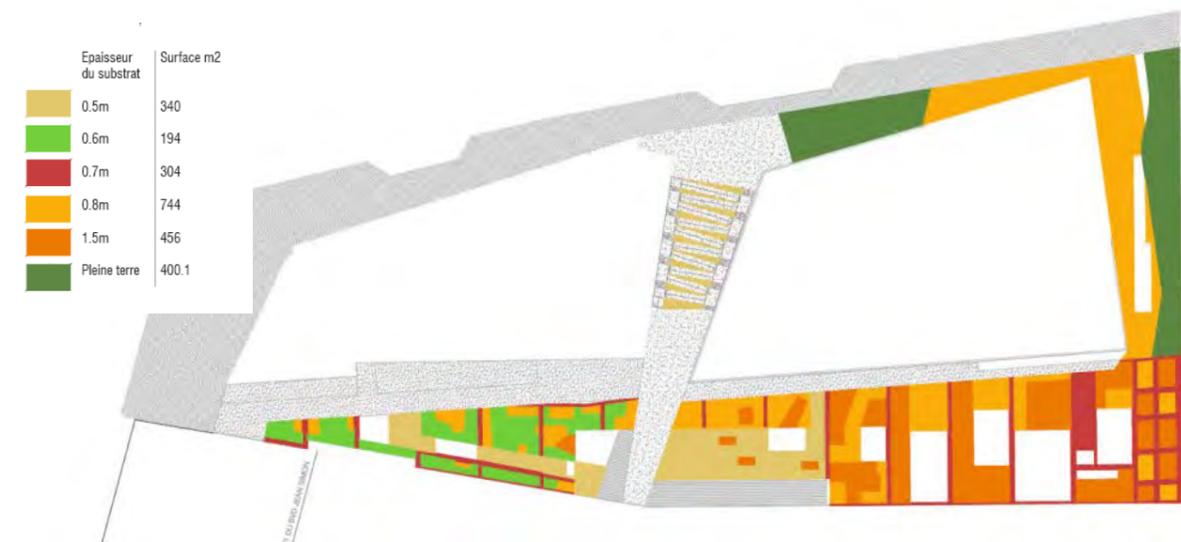
2.3.2. Principes de végétalisation des espaces libres



Typologie des espaces libres végétalisés

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAITRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier PC – 28/02/2014

Différentes stratégies de végétalisation permettent de décliner le parti paysager tout en adaptant le traitement des espaces libres aux contraintes techniques et d'usage.



Épaisseurs de substrat disponibles pour les plantations

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAITRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier PC – 28/02/2014

Pour des raisons techniques, le jardin du belvédère ne dispose jamais de pleine terre : les seules zones de vraie pleine terre disponibles du projet sont situées le long de la rue Bruneseau, à l'entrée du passage dans la faille, et sur la limite est de la parcelle, en contrebas du boulevard périphérique.

Le projet tire parti de cette contrainte technique qui induit une épaisseur de substrat variant de 0.5m à 1.5 m, tant d'un point de vue paysager qu'environnemental (voir partie suivante).

2.3.3. Le jardin du belvédère

Principe

Le parti d'aménagement paysager du jardin du belvédère vise à mettre en valeur le fleuve ferroviaire situé en contrebas. Ainsi les séquences paysagères déclinent une palette végétale qui évoque les délaissés ferroviaires et la petite ceinture :

- prairie de graminées
- lisière arbustive,
- boisement.

Cette composition séquencée permet d'offrir une plus grande biodiversité : la palette d'ambiances et d'essences végétales diversifiées est installée en fonction des différentes épaisseurs de substrat disponibles, offrant une diversité d'habitats favorables à une diversité d'espèces.

Au total, les espaces verts créés (hors murs végétalisés et terrasses plantées) représentent 30% de la surface au sol du projet (environ 2500 m²). Ils renforceront le rôle du site dans le réseau écologique local.

La palette de matériaux s'inscrit dans la même ligne, avec par exemple du gravier, du bois rappelant le vocabulaire ferroviaire des ballasts et des traverses.

Un cheminement principal dessert les commerces situés au niveau bas du projet Duo. Un système de cheminements secondaires offre des parcours de promenade à travers le jardin.

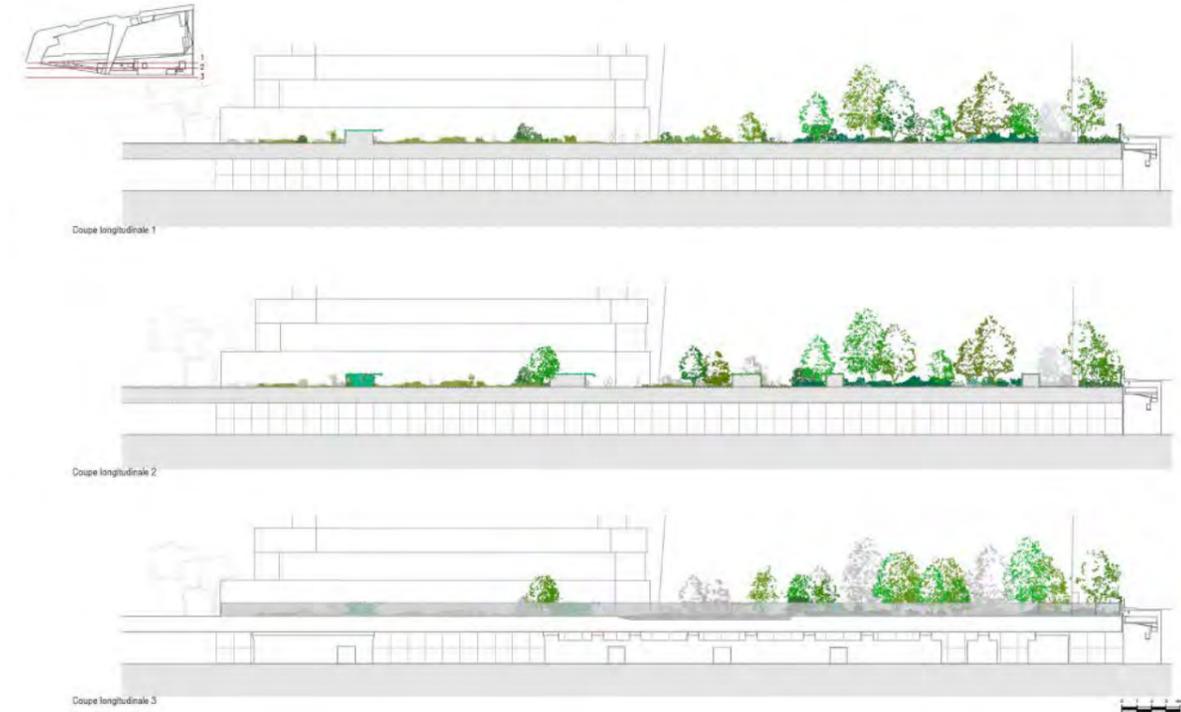


Localisation du jardin du belvédère

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Dossier PC - 28/02/2014

Plantations

Les hauteurs de végétation correspondent à un gradient, du plus ras à l'Ouest du jardin, au plus boisée sur sa partie Est. Elles s'adaptent aux contraintes techniques (jardin sur dalle) et aux faibles profondeurs de terre disponibles.



Principe d'étagement de la végétation dans le jardin du belvédère

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Dossier PC - 28/02/2014

- Strates basses exclusivement à l'Ouest du jardin : zone « prairie » plantée principalement d'herbacées et de quelques arbustes



HERBACÉES



ARBUSTES



Palette végétale de la zone de prairie

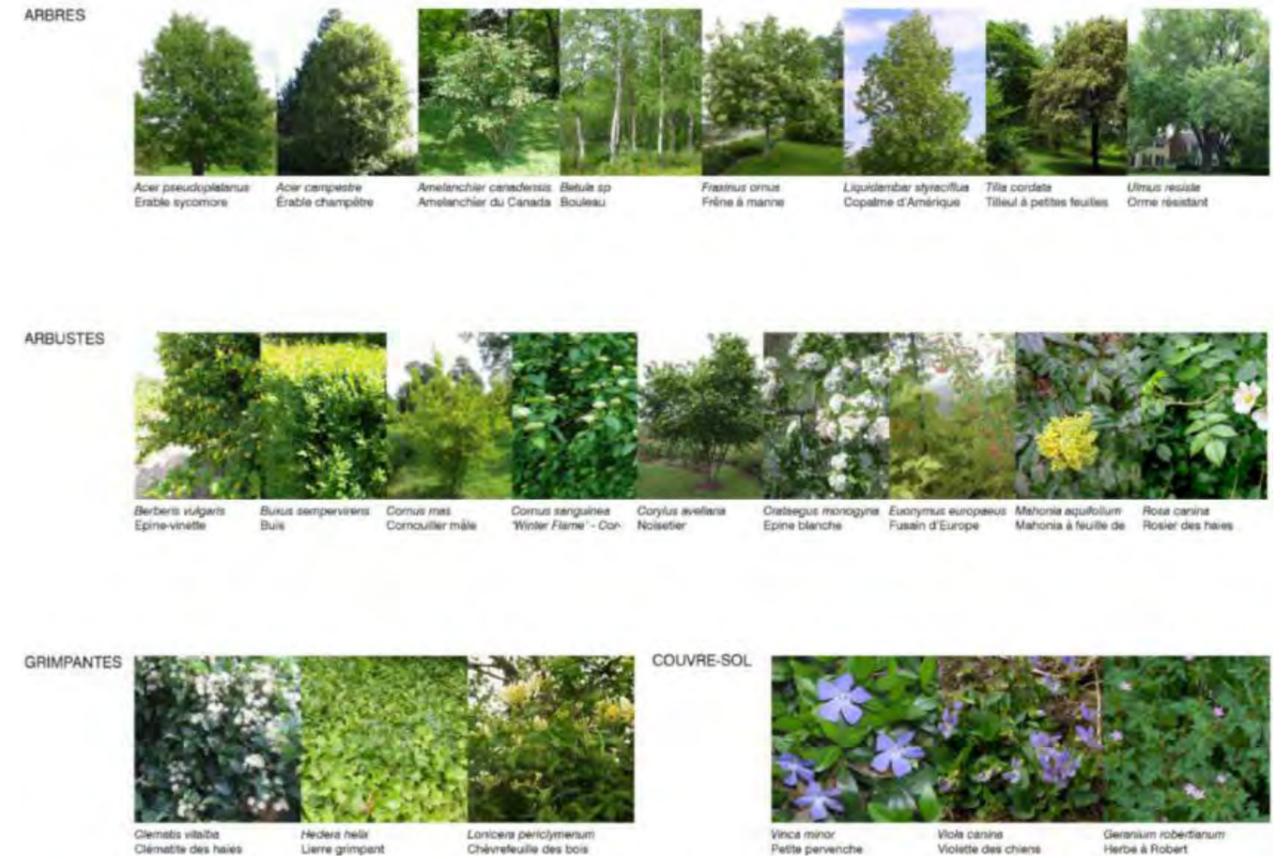
Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Dossier PC - 28/02/2014

Ju Mlyn VA

- Strate arbustive et quelques arbres en partie centrale : zone « lisière ».



- Strate arborée dominante sur la partie Est : zone « boisement »

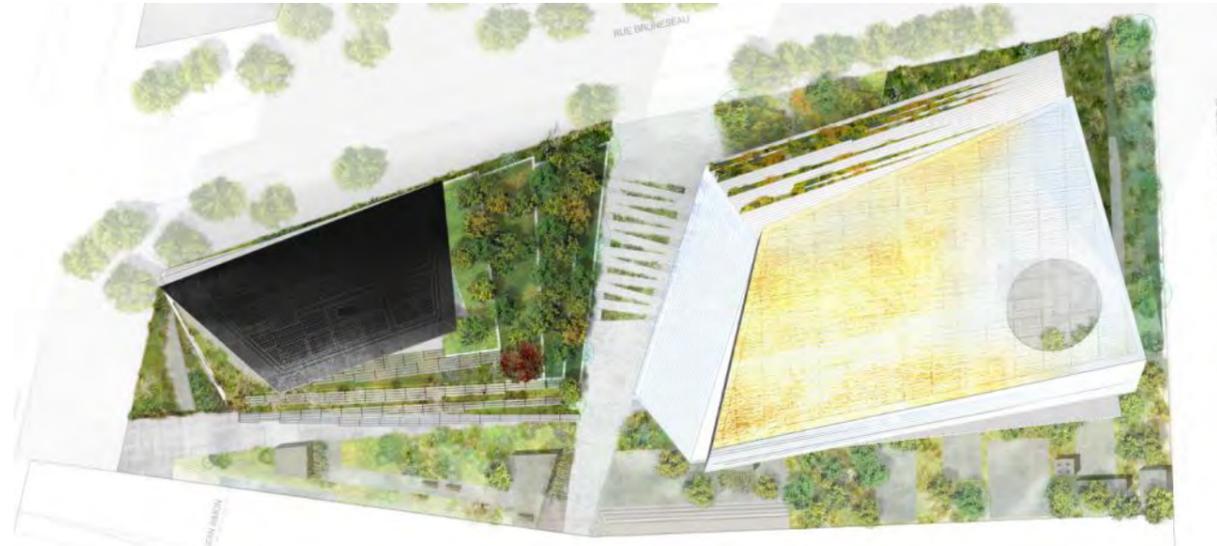


Palette végétale de la zone de lisière

Source : Ivanhoe Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Dossier PC - 28/02/2014

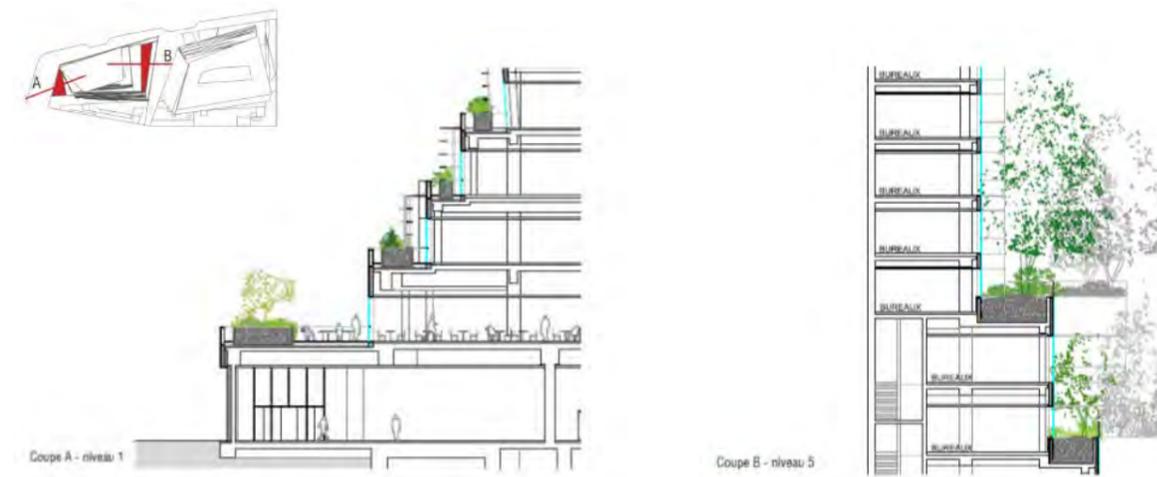
2.3.4. Végétalisation des terrasses des tours

Des terrasses sur chacune des tours contribueront également à la végétalisation du site. Elles comprendront des plantes herbacées, arbustives ainsi que des moyennes et hautes tiges. Les plantations se font en continuité avec le paysage du belvédère et en dialoguant avec le projet voisin du bâtiment de logements d'Edouard François. Les jardins créés sont à voir ou à habiter, selon l'accessibilité des niveaux. Les plantations sur les terrasses de la tour Duo 1 sont jaunes et lumineuses pour éclairer la façade Nord.



Plantations des terrasses des tours

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTES Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR. – DUO – Dossier PC – 28/02/2014



Terrasses sur les premiers niveaux de la tour Duo2

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTES Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR. – DUO – Dossier PC – 28/02/2014

2.3.5. Autres espaces extérieurs

La faille et la liaison rue Bruneseau/jardin du belvédère

Elle ménage un passage entre les deux tours et permet d'atteindre le jardin du belvédère directement depuis la rue Bruneseau. L'entrée rue Bruneseau fonctionne comme un point d'appel, avec des plantations hautes sur un espace en pleine terre. L'escalier planté permet de monter sur le jardin belvédère. L'espace au sol est relativement dégagé pour faciliter les circulations. Un mur végétal, sur la partie basse de la façade Est de la tour Duo2, permet d'animer le parcours dans la faille.



Le parcours rue Bruneseau/belvédère

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTES Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR. – DUO – Dossier PC – 28/02/2014

ARBRES



Prunus pedunculata
Mérisier à grappes

Tilia platyphyllos
Tilleul à grandes feuilles

ARBUSTES



Choisya ternata 'Sundance' - Oranger du Mexique
Cornus stolonifera 'Flaviramea' - Cornouiller stolonifère
Cytisus x praecox 'Allgold' - Genêt précoce
Elaeagnus x ebbingei 'Gift Edge' - Châliet
Euonymus fortunei 'Blondy' - Fusain persistant
Euonymus fortunei 'Emerald Gaiety' - Fusain persistant
Euonymus fortunei 'Emerald Gold' - Fusain persistant



Forsythia x intermedia 'Marie d'Or' - Forsythia
Genista lydia - Genêt de Lydie
Hypericum 'Hidcote' - Millepertuis
Lonicera japonica 'Aureoreticulata' - Chèvrefeuille du Japon
Potentilla fruticosa 'Goldfinger' - Potentille arbustive
Spiraea japonica 'Goldmound' - Spirée japonaise
Spiraea nipponica 'Snowmound' - Spirée arbustive du Japon

Plantations sur la zone de pleine terre rue Bruneseau

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTES Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR. – DUO – Dossier PC – 28/02/2014

Triangles ombragés

Cet espace partiellement en pleine terre propose une végétation dense adossée à la limite du boulevard périphérique qui passe en surplomb. La présence de l'ouvrage routier est également atténuée par l'installation d'un rideau végétal (plantes grimpantes). En recréant une forme de talus, il assure une continuité avec les talus existants en bordure du boulevard périphérique et de la rue Berlier. Inaccessible au public, cet espace s'avère très favorable au développement de la biodiversité.



Les triangles ombragés en limite du boulevard périphérique

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Dossier PC - 28/02/2014

ARBRES



Acer campestre
Érable champêtre
Fagus sylvatica
Hêtre commun
Prunus padus
Merisier à grappes
Tilia platyphyllos
Tilleul à grandes feuilles

ARBUSTES



Berberis x stenophylla
Épine-vinette
Cornus alba
Cornouiller blanc
Crataegus laevigata
Aubépine lisse
Hydrangea arborescens
Hortensia arborescent
Mahonia aquifolium
Mahonia à feuille de houx
Osmanthus x burkwoodi
Cousin de Burkwood
Rhamnus frangula
Bourdaine
Ribes sanguineum
Grosellier à fleurs



Sambucus nigra
Sureau noir
Sorbaria sorbifolia
Fausse spirée
Viburnum lantana
Viorne colorée
Viburnum x burkwoodi
Viorne de Burkwood

COUVRE-SOL



Astragalus major
Grande Astragalus
Brunnera macrophylla
Mycosotis de Brunnera
Cimicifuga simplex
Cierge d'argent
Cyclamen sp
Cyclamen de Naples
Dicentra sp
Coeur de Marie
Fougères sp
Euphorbia sp
Euphorbe
Galium odoratum
Aspérule odorante
Lamium sp
Lamier
Pericallis maculosa
Ranuncule persicaria
Vinca major
Grande pervenche
Vinca minor
Petite pervenche

GRIMPANTES



Clematis vitalba
Clématite des haies
Hedera helix
Lierre grimpant
Humulus lupulus
Houblon
Lonicera periclymenum
Châtaignefeuille des bois
Polygonum aubertii
Ranuncule grimpante

Végétation des triangles ombragés et du rideau végétal

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Dossier PC - 28/02/2014

2.4. L'implantation du programme et le fonctionnement intérieur

Le programme du projet Duo est le suivant :

PROGRAMME	Tour DUO 1 Surfaces (SDP)	Tour DUO 2 Surfaces (SDP)	TOTAL Surfaces (SDP)	
Bureaux	67 409 m ²	13 951 m ²	81 361 m ²	
Activité/Bureau (*)			4 337 m ²	4 337 m ²
Activité/Restaurant inter entreprises (RIE)		4 426 m ²	1 284 m ²	5 710 m ²
Surfaces Connexes/Archives		2 815 m ²	1 877 m ²	4 692 m ²
Commerces		782 m ²	914 m ²	1 696 m ²
Hôtel			7 083 m ²	7 083 m ²
TOTAL		75 432 m²	29 447 m²	104 879 m²

*Ces surfaces à usage de bureau pourront être indifféremment situées dans la Tour Duo 1 et/ou la Tour Duo 2, et les Surfaces Bureaux seront ajustées en conséquence.

Les surfaces de bureaux comprennent une part de locaux (espaces de travail et d'activités) à loyer modéré

Source : d'après le tableau récapitulatif des surfaces d'AJN PC - 27 février 2014

- Les bureaux

La population moyenne retenue pour le projet Duo est de 6200 personnes ou 6400 personnes, soit :

- 4900 personnes pour DUO 1 ou 5100 personnes (avec salle des marchés de 200 personnes)
- 1300 personnes pour DUO 2

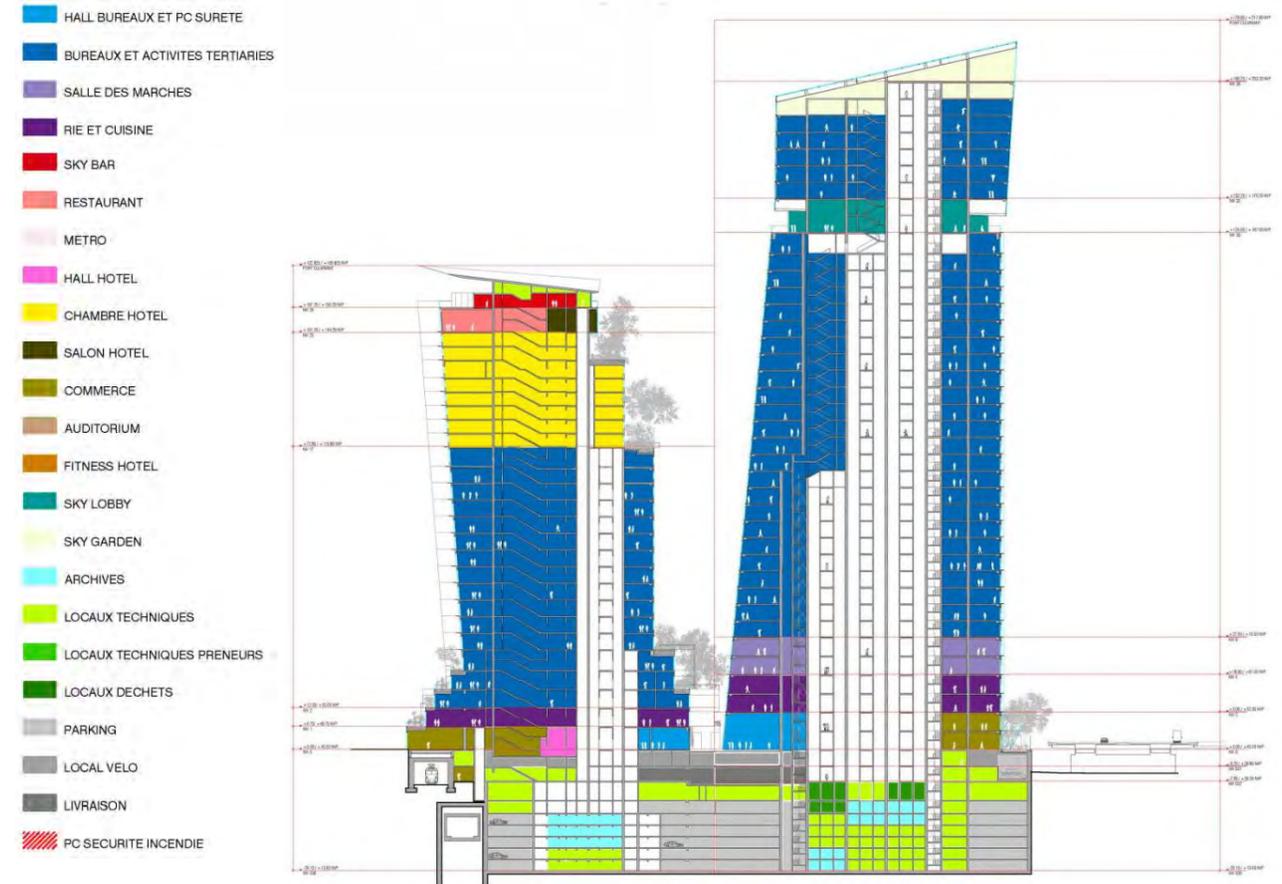
Une autre des caractéristiques du projet DUO est la distinction fonctionnelle des deux tours et leur mixité respective, avec une dominante bureaux pour la tour Duo 1 qui accueille des fonctions complémentaires (salle de fitness et auditorium) et une mixité fonctionnelle plus marquée de l'immeuble DUO 2 qui, outre des bureaux, accueille logiquement le programme d'activités hôtelières et de commerces en rez-de-chaussée.

- L'hôtel

Ce dernier est implanté comme suit dans la tour DUO 2 :

- l'hôtel de 125 chambres est situé en partie haute et accessible par la rue Bruneseau via un lobby d'entrée au rez-de-chaussée ;
- le restaurant au niveau 25 et le skybar au niveau 26 ;
- des bureaux accessibles depuis la rue Bruneseau et le Belvédère.

L'espace hôtelier s'organise sur huit étages de chambres et deux étages pour le restaurant et le bar.



L'implantation du programme dans le projet DUO.

Source : Dossier PC - mars 2014

2.4.1. Les bureaux/activités

Dans les deux tours, les bureaux s'organisent en couronne autour du noyau central regroupant les sanitaires, les circulations verticales courantes et de sécurité. Ils jouissent ainsi de la lumière naturelle.

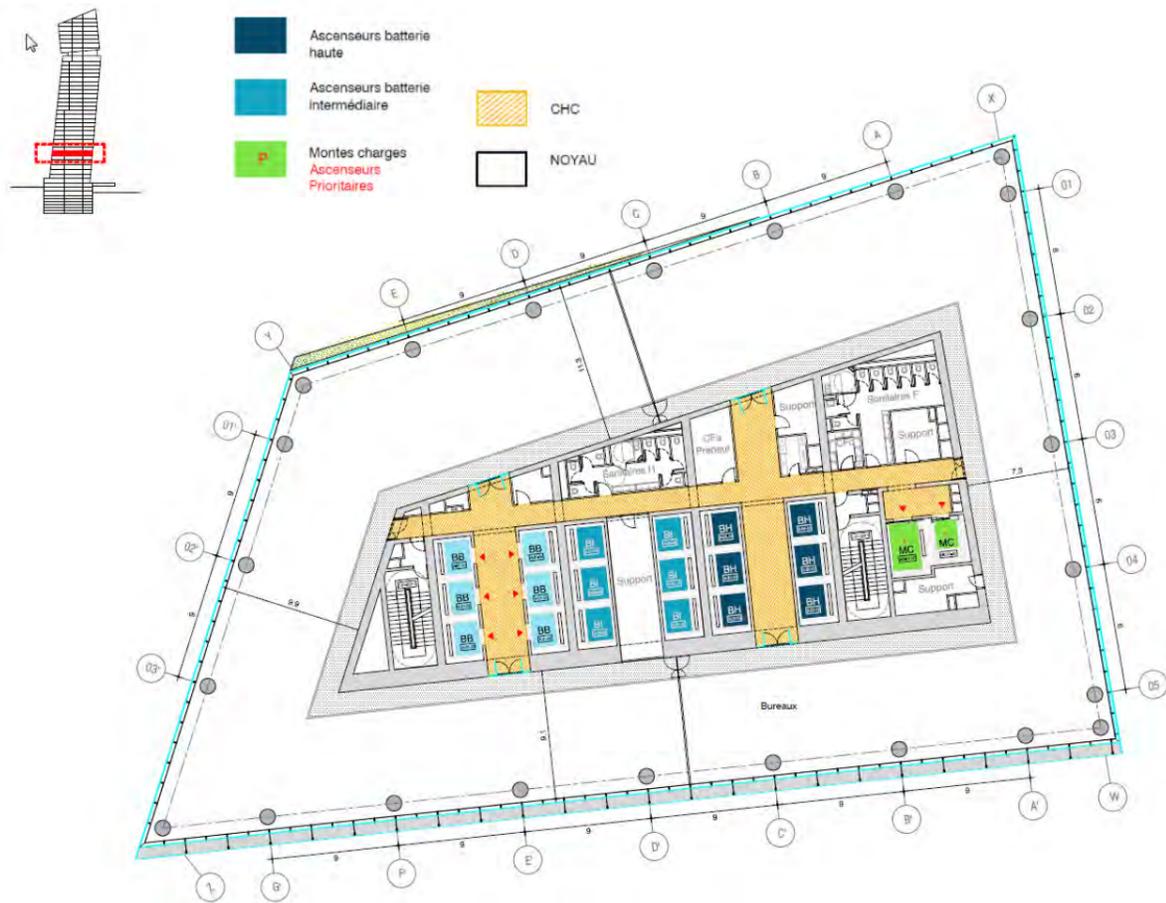
Tour DUO 1

Les espaces de travail occupent trente-trois niveaux de la tour DUO 1 situés entre le niveau 6 et le niveau 39 (à l'exception du niveau 30 (sky lobby)).

Les premiers étages de la tour DUO 1 accueillent :

- deux étages accueillant le lobby (RDC bas, RDC haut), un auditorium (RDC haut et bas) et une salle de fitness (RDC haut et R+1).
- trois étages de restaurant d'entreprise (niveaux R+1 à R+3),
- l'option programmatique d'implantation sur deux étages de la salle des marchés (niveaux R+4 et 5)

Les espaces de travail permettent de multiples aménagements en bureaux cloisonnés, open spaces ou utilisation mixte.



Plan bureaux courant aménagé – Phase APS
 Source : Ivanhoé Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTES Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29 novembre 2013

2.4.2. Les commerces

Le projet DUO comprend :

- un restaurant (Brasserie) au pied de l'immeuble DUO 2 (niveau RDC haut) avec une terrasse ouverte sur le Belvédère et la place Fahrat Hached (au croisement de l'avenue de France et du boulevard du Général Jean Simon).
- un bar panoramique (sky bar), protégé par une toiture inclinée et accessible au public au niveau R+26 de la tour DUO 2. A 107 m de hauteur, il offrira face à l'avenue de France une vue panoramique sur Paris et ses environs. Il sera accessible par un escalier et par un ascenseur PMR depuis le niveau 25.
- des commerces implantés au niveau rez-de-chaussée haut (Belvédère) et au niveau rez-de-chaussée bas (rue Bruneseau) pour accompagner et valoriser les espaces publics extérieurs, de façon à jouir d'une grande visibilité de l'extérieur et optimiser la relation de ces commerces avec l'espace public, les flux des piétons, et le programme global du projet : des bureaux et un hôtel.
- une salle de fitness aux niveaux RDC haut et R+1.

Commerces dont commerces de bouche en rez-de-chaussée et en étages dans le projet DUO



DUO 1 RUE BRUNESSEAU (Niveau S01 : Commerce en jaune)

Etage type DUO 1 bureaux (étage 6)

Source : Ivanhoé Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTES Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29 novembre 2013

Tour DUO 2

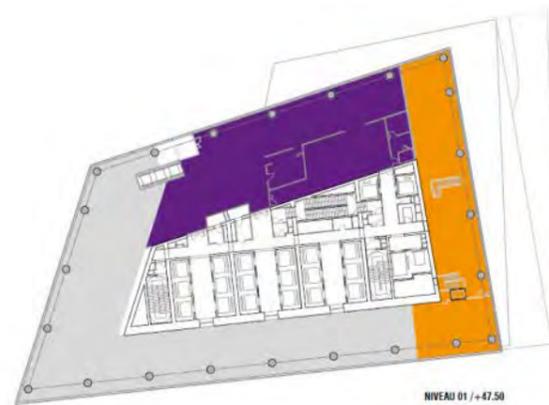
Les espaces de travail occupent 15 niveaux de l'immeuble DUO 2, situés entre le niveau R+2 et R+16. Ces surfaces correspondent aux mêmes critères d'aménagement intérieur que les surfaces dans l'immeuble DUO 1.

L'immeuble accueille également :

- un restaurant d'entreprise en niveau R+1,
- des éventuels espaces club en niveau R+16.



DUO 1 BELVEDERE (Niveau RDC : Fitness en orange)



DUO 1 NIVEAU 1 (Fitness en orange)



DUO 1 BRUNESEAU et BELVEDERE (Niveaux S01 et RDC: Auditorium en gris)

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Dossier APS - 29/11/2013

2.4.4. L'hôtel, Tour DUO 2

Profitant d'une implantation exceptionnelle visible de loin depuis l'avenue de France, l'hôtel occupe les niveaux R+17 à R+26. L'hôtel devrait compter 125 chambres. Un noyau avec des circulations verticales uniquement destinées aux clients de l'hôtel permet l'accès aux étages des chambres.

L'accès à l'hôtel se fera en rez de chaussée sur rue et disposera d'un comptoir d'accueil.

2.4.5. Le skylobby et le lounge privé, Tour DUO 1

La tour DUO 1 accueille un sky lobby, pouvant offrir au niveau 30 à plus de 124 m de hauteur, un lieu de réceptions ou un lounge et une vue panoramique sur Paris et ses environs accessible aux usagers de la tour.

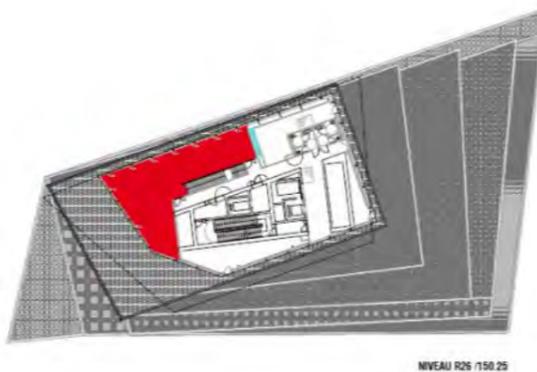
Une grande salle de réunion, des espaces de réception ainsi que des espaces privés sont situés autour du noyau laissant place à un passage périphérique tout au long des façades.

Les trois derniers niveaux de la tour (niveau 37, 38 et 39) hébergent des surfaces de bureaux de très haut standing ainsi que des espaces de réception et des lounges privés entourés des jardins couverts.

Ces espaces sont largement vitrés pour offrir une vue panoramique sur Paris.



DUO 2 RUE BRUNESEAU (commerces en fuchsia et kaki)



DUO 2 Niveau 26 / SKY BAR (en rouge)

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Dossier APS - 29/11/2013

2.4.3. Les équipements de la Tour DUO 1

La tour DUO 1 accueille :

- un auditorium d'environ 300 places aux niveaux RDC haut (Belvédère) et bas (rue Bruneseau), avec une liaison directe entre le lobby et le foyer.

2.5. L'accessibilité

L'accessibilité aux tours répond à un principe de différenciation des flux. Chaque fonction dispose de ses propres accès piétons :

- les bureaux,
- l'hôtel de l'immeuble DUO 2,
- l'auditorium de l'immeuble DUO 1,
- chaque commerce,
- l'espace fitness

Le site est accessible aux :

- piétons et PMR
- cyclistes
- voitures (parking)
- deux roues motorisées (parking)
- véhicules de livraison
- véhicules de secours
- taxis

Le projet assure également :

- des accès à la future station du métro ligne 10 qui est programmée à plus long terme ;
- un accès au domaine SNCF (pour les agents SNCF).

Remarque : Une étude de sûreté et de sécurité publique du projet est réalisée parallèlement à l'étude d'impact.

2.5.1. Accès piétons, usagers et visiteurs

Chaque tour dispose d'une double accessibilité au lobby d'accueil, une entrée par le belvédère (rez-de-chaussée haut) et une entrée par la rue Bruneseau (rez-de-chaussée bas), toutes deux situées à proximité du passage entre les deux tours.

Les accès aux commerces se feront au niveau du belvédère en rez-de-chaussée haut et au niveau de la rue Bruneseau en rez-de-chaussée bas.

L'accès à la salle de fitness (DUO 1) se fera au niveau du belvédère.

L'accès à l'hôtel (DUO 2) se fait quant à lui par une entrée dédiée, située rue Bruneseau.

Les personnes à mobilité réduite arrivant par la rue Bruneseau peuvent :

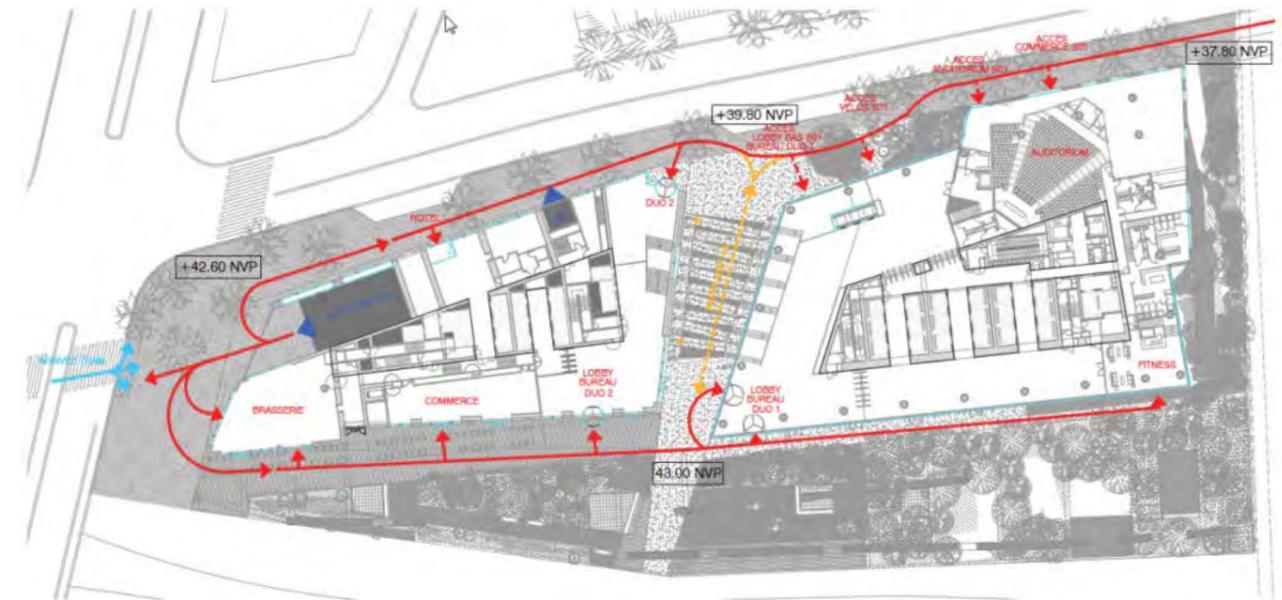
- soit utiliser la rampe d'accès située sur le passage public, entre les deux tours, pour accéder aux entrées des tours situées du côté du Belvédère,
- soit emprunter les accès situés rue Bruneseau et accéder au rez-de-chaussée haut grâce aux ascenseurs parking.

La future station de métro de la ligne 10 est accessible par le parvis, à l'angle du boulevard du Général Jean Simon et de la rue Bruneseau (escaliers) et par un ascenseur situé rue Bruneseau.



Accès métro tour DUO 2

Source : Ivanhoé Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTES Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLEGUE Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Dossier APS - 29 novembre 2013



Accès piéton DUO 1 et 2

Source : Ivanhoé Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTES Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLEGUE Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Dossier APS - 29/11/2013

Légende

→ Accès piéton aux tours (niveau rue et Belvédère)

- - - - - Rampe PMR (entre rue et Belvédère)

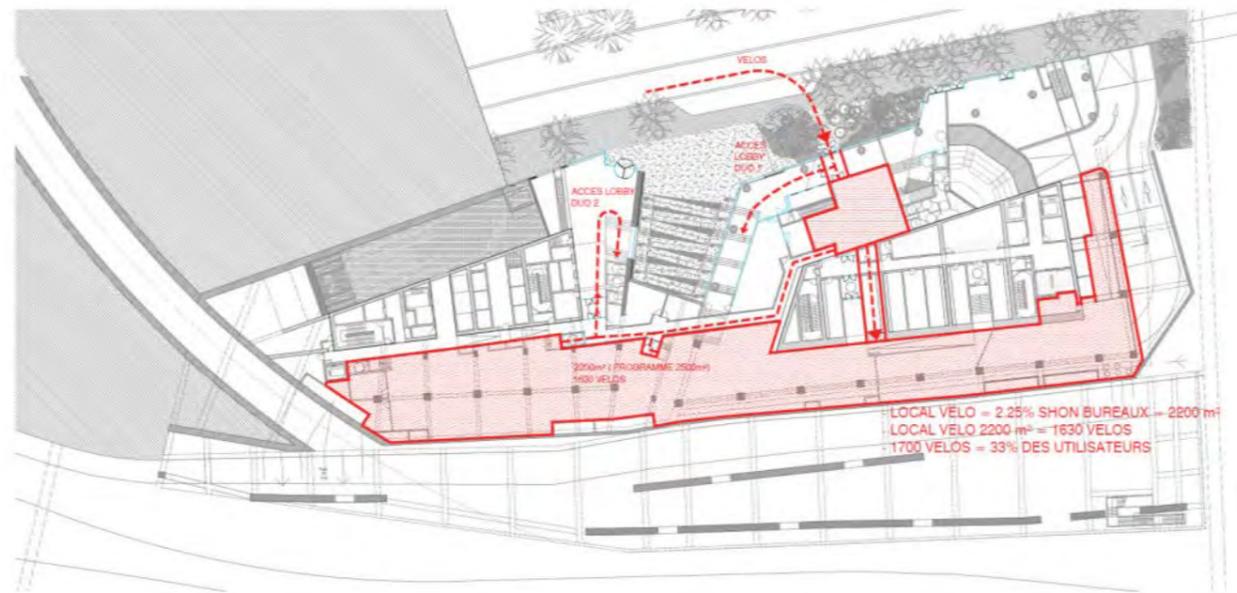
▶ Accès au métro (à terme)

↔ Flux piétons depuis la station T3

2.5.2. Stationnement vélos

Un parking à vélos commun aux deux tours est aménagé sous le belvédère en rez-de-chaussée bas des tours. Il offre 1630 stationnements (2200 m²), des vestiaires et des douches.

L'accès au parking à vélos se fait par la rue Bruneseau au niveau de la tour DUO 1. Des liaisons dédiées rejoignent les halls de chaque tour.

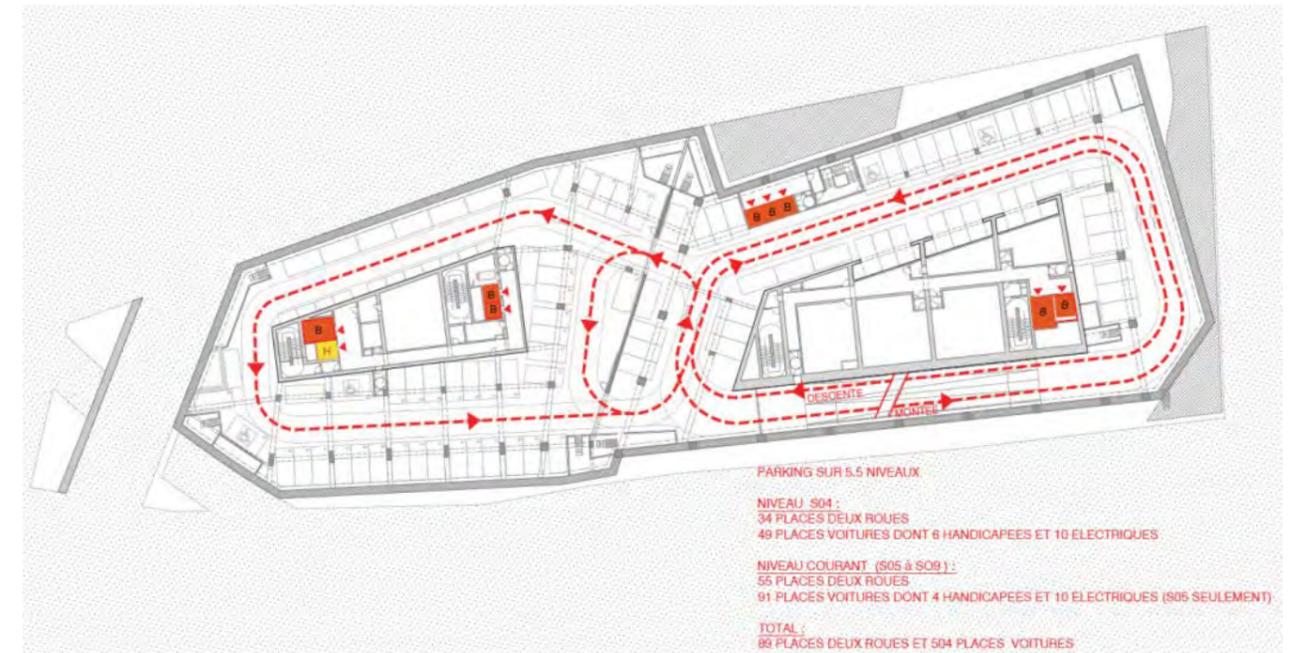


Stationnement vélo DUO 1 et 2

Source : Ivanhoe Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29 / 11 / 2013

2.5.3. Stationnement des véhicules motorisés

Le projet offre 505 places de stationnement aux véhicules motorisés et 113 places deux-roues motorisées, au sein d'un parking mutualisé situé aux niveaux -5 à -9 de DUO 2 et -4 à -9 de DUO 1. L'accès au parking se fait depuis la rue Bruneseau sur l'extrémité Est de DUO 1, en fond de parcelle, par une rampe de 5 à 18 %, au droit du boulevard périphérique. Des liaisons verticales rejoignent l'accueil et les étages.



Stationnement véhicules motorisés DUO 1 et 2

Source : Ivanhoe Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29/11/2013

2.5.4. Accès de livraison

L'aire de livraison mutualisée pour les deux tours se situe au niveau S02. Son accès est commun à celui des véhicules motorisés au rez-de-chaussée bas, puis se différencie après passage du poste de contrôle. Des zones de stockage intermédiaires sont prévues à proximité du déchargement.

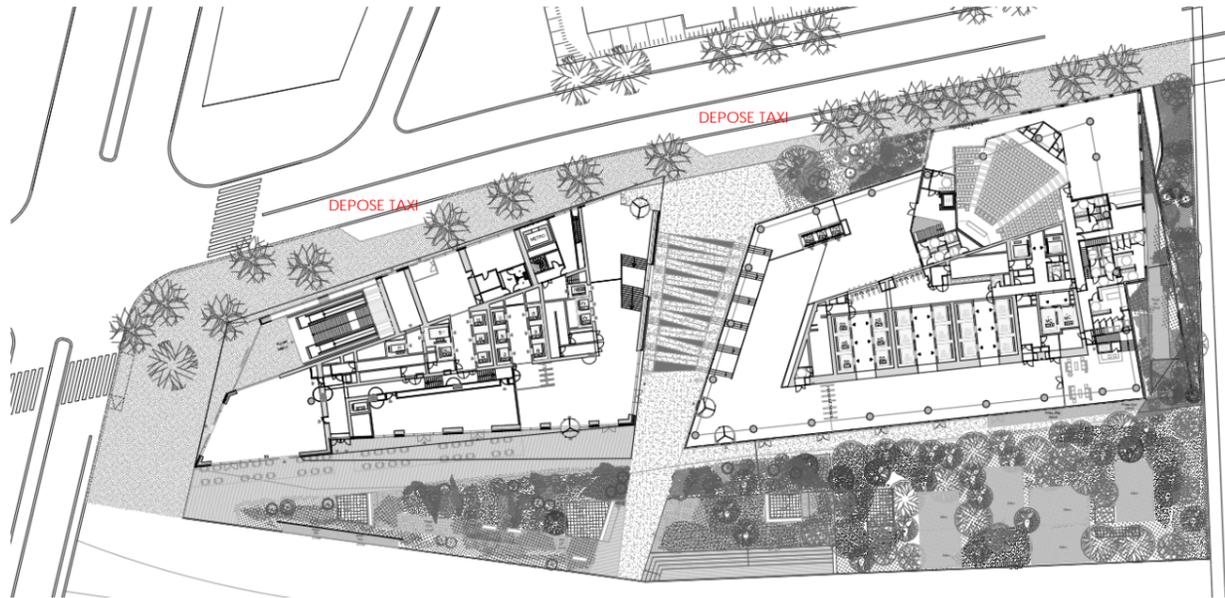


Accès livraison DUO 1 et 2

Source : Ivanhoe Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS 29/11/2013

2.5.5. Dépose taxis et accès voiture au parking

Le projet intègre deux aires de dépose taxis rue Bruneseau (« drop off taxi » sur le plan ci-dessous qui simule en trait continu rouge le parcours des taxis).



Aires de dépose taxi sur la rue Bruneseau devant chacune des tours DUO 1 et DUO 2



Accès voitures au parking DUO 1 et 2 sur la rue Bruneseau, en limite Est de la parcelle

Source : Ivanhoe Cambridge INVESTISSEUR, Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE, Hines France MAITRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ, Semapa AMÉNAGEUR. – DUO – Dossier APS – 29/11/2013

Accès piéton au domaine SNCF

Le domaine SNCF (niveau 34 ou NVP) est accessible à l'extrémité Sud-Est de la parcelle, au niveau du belvédère, par un escalier (un abri pour 10 vélos est implanté à proximité). Cet accès est réservé au personnel SNCF.

2.6. Performance énergétique et qualité d'usage

Le référentiel retenu pour l'opération B3A est le nouveau référentiel HQE® Bâtiments tertiaires de septembre 2011 dit « générique ». L'opération fera l'objet d'une procédure de certification globale, avec deux évaluations de qualité environnementale par entité programmatique :

- une évaluation de QEB pour l'entité « bureaux » des tours DUO 1 et DUO 2,
- une évaluation de QEB pour l'entité « hôtels » de la tour DUO 2.

Les commerces ne rentrent pas dans le périmètre de certification. Ceux-ci appliqueront la RT2012.

2.6.1. La certification HQE

Les profils HQE® visés par le maître d'ouvrage reposent sur une optimisation des profils minimaux demandés par la SEMAPA pour :

- anticiper les attentes spécifiques de ses clients potentiels ;
- atteindre un classement HQE® Exceptionnel selon le Passeport Bâtiment Durable (le profil minium proposé au programme de l'opération correspond à un niveau HQE® Très bon).

Le Passeport Bâtiment Durable est un affichage complémentaire au certificat HQE®, permettant de communiquer sur :

- les domaines de performances, évalués en nombre d'étoiles :

- ✓ Energie ;
- ✓ Environnement ;
- ✓ Santé ;
- ✓ Confort.

- le niveau global de performance du bâtiment :

- ✓ HQE Bon (1 à 4 étoiles),
- ✓ HQE Très Bon (5 à 8 étoiles),
- ✓ HQE Excellent (9 à 11 étoiles),
- ✓ HQE Exceptionnel (12 étoiles et plus).

Le profil environnemental des bureaux des immeubles DUO 1 et DUO 2 et de l'hôtel de DUO 2 est le suivant :

Eco-Construction					
1	Relation du bâtiment avec son environnement immédiat	■	■	■	P
2	Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction	■	■	■	TP
3	Chantier à faible impact environnemental	■	■	■	TP
Eco-Gestion					
4	Gestion de l'énergie	■	■	■	TP
5	Gestion de l'eau	■	■	■	P
6	Gestion déchets d'activités	■	■	■	TP
7	Maintenance, pérennité des performances environnementales	■	■	■	TP
Confort					
8	Confort hygrothermique	■	■	■	TP
9	Confort acoustique	■	■	■	P
10	Confort visuel	■	■	■	P
11	Confort olfactif	■	■	■	TP
Santé					
12	Qualité sanitaire des espaces	■	■	■	P
13	Qualité sanitaire de l'air	■	■	■	TP
14	Qualité sanitaire de l'eau	■	■	■	P

0	Base
6	Performant
8	Très Performant

Ce profil correspond au niveau « Exceptionnel » selon le Passeport Bâtiment Durable.

Suite au concours, il a été choisi d'écarter la partie « Commerces » du périmètre de la certification « NF – Bâtiments Tertiaires – Démarche HQE® » car ces surfaces sont minimales.

2.6.2. Labellisation Effinergie +

Le label « EFFINERGIE+ » est porté par l'Association Effinergie. Le maître d'ouvrage vise une labellisation EFFINERGIE+ qui correspond globalement à des niveaux de besoins et des consommations énergétiques (énergies primaires) inférieurs de 40% à ceux exigés en application de la RT2012.

Selon l'avancement des travaux d'Effinergie fin 2011 (projet au stade du concours d'architecte), les exigences associées au label « EFFINERGIE+ » applicables au projet Duo sont :

- une consommation conventionnelle maximale d'énergie primaire du bâtiment (Cep max) ≤ 134,5 kWh/m² SHON.an pour DUO1 et 143,1 kWh/m² SHON.an pour DUO2. (La production locale d'électricité n'est pas valorisable). Les énergies prises en compte correspondent au chauffage, à la ventilation, à l'eau chaude, à l'éclairage et à la climatisation.

- un besoin en énergie BbioMax ≤ 137,26 pour DUO1 et BbioMax ≤ 125,92 pour DUO2,

Remarque : Le facteur Bbio (besoin bioclimatique) a été récemment introduit par la RT2012 pour qualifier la qualité énergétique intrinsèque du bâti (hors équipements). Sa valeur est liée à l'architecture du bâtiment et en particulier aux caractéristiques thermiques et lumineuses de l'enveloppe, de l'orientation et du type de bâtiment (bureau, enseignement, logement...) ainsi que du nombre d'occupants (débits d'air neuf hygiénique). Il dépend aussi de la présence ou non de systèmes de refroidissement dans les locaux.

- un test de perméabilité à l'air, selon méthodologie de mesure compatible avec la norme NF EN 13 829 et adaptée pour les bâtiments tertiaires.

- un procès-verbal de mesure des débits de ventilation selon la norme FD 51 767 démontrant la maîtrise et l'efficacité de la ventilation et le respect de l'arrêté du 24 mars 1982.

2.6.3. Démarche de développement durable LEED®

Présentation du référentiel LEED® (« Leadership in Energy & Environmental Design »)

Le référentiel LEED® promeut une approche globale du projet et du cycle de vie du bâtiment, en évaluant la performance dans sept domaines de la santé humaine et de l'environnement.

Les 7 sept domaines de la santé humaine et de l'environnement :

- l'Aménagement Ecologique des Sites (SS) ;
- la Gestion efficace de l'Eau (WE) ;
- l'Énergie et Atmosphère (EA) ;
- les Matériaux et Ressources (MR) ;
- la Qualité des Environnements Intérieurs (EQ) ;
- l'Innovation de Conception (ID) ;
- les Priorités Régionales (RPC).

Dans chacune des sept familles, les exigences de la démarche LEED® sont exprimés sous forme de prérequis et de crédits.

Un prérequis est une cible obligatoire pour prétendre à une certification LEED®. Un crédit est une cible de performance optionnelle à atteindre sur un critère bien précis. Seuls les crédits rapportent des points qui permettent d'évaluer la performance globale du bâtiment. Afin de pouvoir certifier le projet, 11 prérequis doivent être impérativement satisfaits. Aucune certification n'est octroyée si l'un des prérequis n'est pas atteint. Cependant, ils ne participent pas à l'attribution des points. Un maximum de 110 points peut être octroyé sur un projet.

Les différents niveaux de certification récompensent un projet selon le nombre de points accumulés sur l'ensemble de l'opération :



Certifié : 40-49 points
Argent : 50-59 points
Or : 60-79 points
Platine : 80+ points

La stratégie de certification LEED® sur le projet consiste à suivre une certification « multiple-building » pour que les deux bâtiments répondent à des exigences communes, avec des crédits à poursuivre en commun, tout en poursuivant une certification individuelle pour chaque bâtiment.

La version LEED® Core and Shell v 4.0 est a été choisie par l'organisme certificateur comme la plus appropriée selon les critères suivants :

- le type de construction. Le maître d'ouvrage du projet Duo peut agir sur l'enveloppe et les principales installations techniques. L'aménagement intérieur sera, quant à lui, déterminé par le preneur.
- l'usage de bâtiment : le projet Duo est un projet de tertiaire, non résidentiel.
- l'occupant final : Plus de 50% des espaces seront occupés par des locataires.

Elle permet certaines flexibilités inhérentes aux projets livrés « en blanc ».

Pour atteindre la certification LEED®, le projet doit respecter au moins 11 exigences Obligatoires (Prérequis ou Prerequisites).

2.6.4. Choix de production et de distribution énergétique

Stratégie énergétique

Comme indiqué précédemment, le maître d'ouvrage a décidé de s'inscrire dans une démarche de certification « NF Bâtiments Tertiaires - Démarche H.Q.E. ®. Pour la cible 4, gestion de l'énergie, le niveau « Très Performant » a été retenu comme objectif.

La conception du projet s'inscrit donc dans une approche bioclimatique visant à réduire les besoins énergétiques pour le chauffage, le rafraîchissement et l'éclairage, en tirant profit au mieux des conditions climatiques extérieures et des dispositions architecturales passives.

Un travail important a été réalisé sur la conception architecturale des tours (et en particulier sur ses façades, cf. partie 2) pour limiter la consommation d'énergie primaire avec par exemple :

- la mise en œuvre de dispositifs solaires sur les toits des deux tours : panneaux photovoltaïques sur les deux toits des tours et capteurs solaires thermiques pour DUO2
- les dispositifs de récupération d'énergie très performants (système de climatisation, ventilation double flux, ...)

La stratégie énergétique du projet repose en premier lieu sur la réduction des besoins, puis sur l'efficacité des systèmes et enfin sur la production d'énergie renouvelable locale grâce à des panneaux solaires photovoltaïques et thermiques.

Les caractéristiques techniques des façades (protections solaires, transmission lumineuse, isolation thermique, facteur solaire des vitrages, ...) ont été sélectionnées dans le but de réduire les besoins énergétiques globaux annuels. Ces choix ont été réalisés à partir de l'étude de variantes selon le moteur de calcul RT2012. Au final, cela permet un gain de 30% sur le coefficient de besoins énergétiques Bbio par rapport au Bbio-max.

En ce qui concerne les systèmes énergétiques, les techniques performantes suivantes seront mises en œuvre :

- mise en place systématique d'un dispositif de récupération d'énergie sur les CTA double flux, avec dans la mesure du possible, l'utilisation d'un récupérateur à roue à haute efficacité ;
- priorité au free-cooling sur les CTA en période hivernale et mi-saison pour les zones à forts apports internes potentiels;
- limitation de l'air neuf aux besoins hygiéniques à l'aide de sondes de qualité de l'air dans les locaux à forte population (Cafétéria, RIE, Auditorium, Lobby, sky garden, sky bar) ;
- systèmes de ventilation indépendants suivant usage, avec asservissement des débits d'air en fonction de l'occupation et de l'émission de polluants ;
- pompes des réseaux EG à débit variable avec un dispositif de mise à l'arrêt ou de réduction de puissance en dehors des plages d'usage ;
- réseaux aérauliques de classe d'étanchéité minimum « B » ;
- puissance d'éclairage limitée à 6W/m² dans les bureaux et gestion de l'éclairage optimisée pour être modulée en premier et second jour « selon les besoins » grâce à des sondes de présence et de luminosité ;
- les systèmes d'émissions ont été sélectionnés pour répondre aux critères de confort thermique et d'efficacité énergétique. Ainsi, les bureaux sont équipés de poutres froides dynamiques 4 tubes mises en place en plénum de faux plafonds des locaux.

Poste	Energie finale kWh _{ep} /an		Energie primaire kWh _{ep} /m².an	
	DUO 1	DUO 2	DUO 1	DUO 2
Chauffage				
CPCU	554 769	228 556	8,60	9,60
Refroidissement				
CLIMESPACE	380 597	140 467	5,90	5,90
Eau Chaude Sanitaire				
CPCU	290 286	304 742	4,50	12,80
Electricité	127 516	45 216	5,10	4,90
Eclairage	455 057	165 180	18,20	17,90
Auxiliaires de ventilation	820 102	313 748	32,80	34,00
Auxiliaires de distribution	40 005	24 915	1,60	2,70
Production d'électricité	137 517	25 838	5,50	2,80
TOTAL	2 530 815	1 196 986	71,20	84,90
TOTAL DUO 1 & DUO 2	3 727 801		74,89	

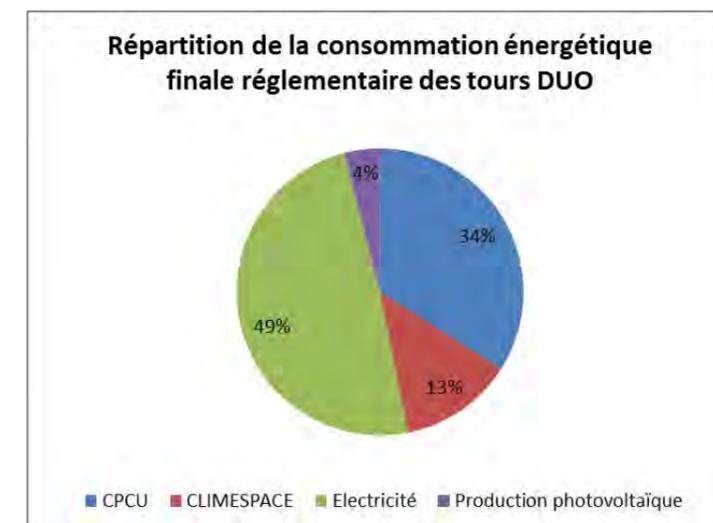
Source : Artelia – février 2014

Ces dispositions réduisent les consommations et assurent aux tours DUO le respect des objectifs énergétiques du label Effinergie +.

Les postes conventionnels de consommation s'en retrouvent fortement réduits : moins de 15 kWh_{ep}/m².an pour le chauffage et la climatisation. Au final, la ventilation représente 40% de l'énergie primaire des tours. Cela est dû au fait que des débits d'air 50% supérieurs à la réglementation française seront délivrés afin de garantir une excellente qualité de l'air dans les bureaux, en conformité avec la norme européenne et les certifications environnementales HQE et LEED.

L'énergie primaire est la forme d'énergie disponible dans la nature avant toute transformation, tandis que l'énergie finale est l'énergie consommée par l'utilisateur. En France, pour l'électricité, on se sert d'un coefficient moyen de 2,58 pour passer de l'énergie finale à l'énergie primaire. Ce coefficient est de 1 pour les autres énergies.

Le graphique ci-dessous illustre la répartition de l'énergie finale entre les différents fournisseurs : CPCU, CLIMESPACE et électricité.



Source : Artelia – février 2014

L'opération DUO s'intègre pleinement dans les objectifs du Plan Climat Paris, adopté en 2007 puis actualisé en 2012, qui définit un plan d'action ambitieux sur les bâtiments.

Les objectifs de la RT2012, qui se sont renforcés par rapport à la précédente réglementation RT2005, sont d'environ 134,50 kWhEP/m².an pour des immeubles de bureaux en Ile de France exposés à de fortes nuisances acoustiques et de ce fait ne pouvant se passer de climatisation.

La Ville de Paris a retenu un objectif de 50 kWh/m²shon/an en énergie primaire (consommations de chauffage, d'eau chaude, d'éclairage, de ventilation et de climatisation) pour les opérations neuves, soit un gain de près de 63% par rapport à l'objectif de 134,5 kWhEP/m².an exposé ci-avant.

La consommation réglementaire pour le projet DUO conformément à la RT 2012 est de 74,9 kWhEP/m².an, soit un gain de 45% par rapport à l'objectif de la RT2012.

Ce résultat dépasse donc franchement les exigences du nouveau label Effinergie + (gain de 40% exigé). Il est remarquable compte-tenu de la complexité du projet et n'est rendu possible que par la conception d'une enveloppe et d'un système énergétique d'une très grande performance.

Le projet est donc bien en ligne avec les grandes orientations du Plan Climat Energie Paris 2012.

De plus la certification HQE® niveau Très Performant vise un gain de 30% par rapport à la RT2012, et les dispositions présentées précédemment nous permettent d'atteindre un gain de plus de 40%, ce qui rend le projet éligible au nouveau label énergétique Effinergie +, et ce malgré l'augmentation des consommations de ventilation, liées à des débits d'air plus élevés et conformes à la norme européenne afin d'obtenir une excellente qualité de l'air dans les bureaux.

Suivant la logique « sobriété, efficacité, renouvelables », la conception des tours DUO résulte en une consommation conventionnelle de 75 kWhEP/m².an, ce qui représente une référence exemplaire de consommation énergétique pour des immeubles soumis à de telles contraintes acoustiques.

L'approvisionnement et la gestion en énergie

Etude d'approvisionnement en énergie

Afin de d'évaluer la faisabilité du recours aux énergies renouvelables, une étude d'approvisionnement a été réalisée. Rapidement plusieurs variantes ont été écartées :

- Pompe à chaleur géothermique : Une étude géothermique a été réalisée afin de connaître le potentiel de cette source. Les puissances disponibles maximales avec PAC sur pieux géothermiques sont très inférieures aux puissances nécessaires (580 kW en chaud pour 5 560 kW nécessaire et 320 kW en froid pour 8159 kW nécessaire). Cette source d'énergie n'est donc pas compatible avec le projet.
- Système de chauffage au bois et à la biomasse : les besoins sont tels qu'un espace de stockage important ainsi qu'un approvisionnement très régulier seraient nécessaires. Or cela n'est pas compatible avec l'environnement urbain du site. De plus, l'installation d'un tel système est intéressant si les besoins en chauffage sont constants ce qui n'est pas le cas des tours DUO.
- Chaudière gaz à condensation : la réglementation des IGH interdit l'utilisation du gaz.
- Système de production combinée de chaleur et d'électricité : les besoins thermiques faibles et intermittents du projet ne sont pas adaptés au fonctionnement optimal d'une cogénération. De plus, ce système nécessite l'utilisation de gaz qui est interdit dans les IGH.
- Eolien : ce système est incompatible avec l'environnement urbain du site.

Les deux solutions étudiées ont donc été :

- Le raccordement aux réseaux urbains CPCU et CLIMESPACE ainsi que des productions photovoltaïque et thermique (solution pressentie) ;
- La mise en œuvre d'une pompe à chaleur aérothermique réversible (variante).

L'étude montre ainsi que le comparatif financier portant sur le coût global (investissement et exploitation) des deux solutions est en faveur de la PAC aérothermique. Cependant, ce système présente des inconvénients importants. En effet, son intégration au projet paraît très difficile du fait des surfaces techniques trop importantes pour ce type de système. D'autre part, elle ne permet pas d'atteindre l'objectif de performance énergétique du projet à savoir le niveau RT 2012-40%. La solution pressentie a donc été conservée : raccordement aux réseaux urbains CPCU et CLIMESPACE ainsi que des productions photovoltaïque et thermique.

L'approvisionnement en énergie retenu

Les tours seront raccordées aux réseaux de distribution d'eau glacée de Paris (ou réseau urbain d'énergie frigorifique de Paris) CLIMESPACE et de chaleur Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain (CPCU). L'implantation des sous-stations est prévue au sous-sol avec accès direct depuis la rue. L'eau chaude sanitaire est issue principalement de la CPCU.

Le raccordement au réseau CLIMESPACE apporte des avantages importants :

- Limitation des installations autonomes, très sensibles au plan écologique et sanitaire ;
- Réduction de la consommation d'électricité. Des études¹ sur de longues périodes des coefficients de performance montrent une réduction de la consommation électrique de 50% par rapport au système classique, avec pour corollaire une réduction de l'ordre de 40% des émissions de CO₂ ;
- Réduction de la consommation d'eau.

Seuls les locaux informatiques de brassage et serveurs, considérés comme « équipements sensibles », seront alimentés en eau glacée par un groupe froid autonome.

Le raccordement au CPCU renforce l'efficacité énergétique et environnementale des tours.

Ce mode de chauffage est l'un des moins émetteurs de CO₂ au regard de la quantité de dioxyde de carbone émis par kWh utile consommé puisque la valeur atteint seulement 195 g_{eq} CO₂/kWh (cf. Mémo CPCU 2012). Le réseau de chaleur est en constante recherche de limitation de ses émissions puisqu'il faut savoir qu'entre 2000 et 2010, les émissions de CO₂ ont été réduites de 25%, celles de SO₂ de 65% et celles de NOx de 60%.

CPCU contribue à la mise en œuvre du Plan Climat de la ville de Paris et au développement des énergies renouvelables. En effet, la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique du réseau de chaleur atteint actuellement 42 %. Ce pourcentage s'élèvera au minimum à 50% en 2015.

Le projet favorise les récupérations d'énergie ainsi que l'usage des énergies renouvelables pour réduire le recours aux réseaux.

Les surfaces extérieures des tours intègrent des panneaux photovoltaïques et thermiques :

- 1 500 m² capteurs photovoltaïques amorphes sur la toiture Duo1
- 200 m² capteurs photovoltaïques sur de la toiture Duo2
- 124 m² de capteurs solaires thermiques sur la toiture de Duo 2.

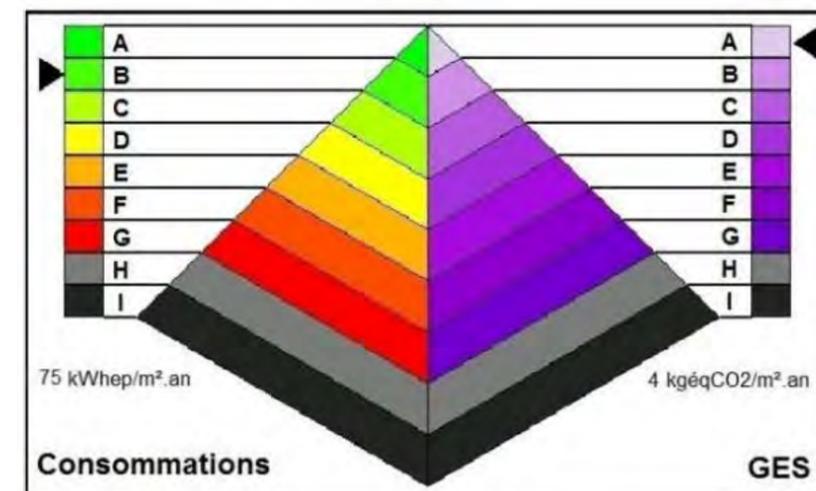
L'installation de 124 m² de capteurs solaires thermiques sur la toiture de DUO 2 correspond à un taux de couverture d'environ 40% des besoins en ECS de l'hôtel. Au-delà, il existe un risque de surchauffe des capteurs et donc de dégradation des installations. Les besoins en ECS des bureaux sont plus limités et répartis dans tous les sanitaires, des ballons électriques à proximité des points de puisage sont donc plus appropriés que des capteurs solaires supplémentaires.

L'installation des 1 500 m² de panneaux photovoltaïque sur DUO 1, qui couvre la quasi-totalité de la surface opaque de la toiture, permet de produire environ 60 MWh/an et d'éviter le rejet d'environ 21,5 kgeq CO₂/an. Cette électricité est revendue sur le réseau EDF.

L'installation de ces capteurs est en cohérence avec les exigences des deux certifications environnementales HQE et LEED relativement à la couverture d'une partie des besoins en énergie par des énergies renouvelables.

Ainsi, l'utilisation conjointe des réseaux urbains (CPCU et Climespace) et de systèmes solaires thermiques et photovoltaïque permet de limiter les émissions de GES du projet. Avec des émissions d'environ 4 kgeq CO₂/m².an, cette solution est classée A comme le montre l'étiquette énergétique associée.

De plus, il faut savoir que le réseau CLIMESPACE est en constante amélioration concernant ses émissions de GES. En effet, si aujourd'hui la valeur affichée est de 11 g eq CO₂/kWh, ce chiffre devrait être réactualisé très prochainement à 7 g eq CO₂/kWh.



Source : Artelia – février 2014

¹ Performances énergétiques globales des systèmes de réfrigération CLIMESPACE, 2009

Cohérence avec le Plan Climat Energie de Paris

Ainsi, l'opération DUO 1 & 2 s'intègre pleinement dans le cadre du Plan Climat Energie de la Ville de Paris. Les dispositions détaillées précédemment le prouvant sont synthétisées ci-après :

- Les immeubles font l'objet d'une double certification environnementale HQE® et LEED pour lesquelles des objectifs de performance élevés sont visés : niveau « Exceptionnel » de la certification HQE® et LEED « Platinum »
- Les consommations énergétiques sont optimisées au maximum afin de tendre le plus possible vers l'objectif des 50 kWh_{EP}/m².an. Suivant la logique « sobriété, efficacité, renouvelables », la conception des tours DUO résulte en une consommation conventionnelle de 75 kWh_{EP}/m².an, ce qui représente une référence exemplaire de consommation énergétique pour un tel immeuble et permet d'obtenir le label Effinergie +.
- L'approvisionnement en énergie permet de limiter les émissions de gaz à effet de serre du bâtiment : raccordement des tours aux réseaux de chaleur Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain (CPCU) et de froid de Paris CLIMESPACE et mise en œuvre de capteurs solaires photovoltaïques et thermiques.
- L'effet d'îlot de chaleur urbain est réduit par la mise en œuvre de surfaces végétalisées importantes représentant environ 3 500 m² (toiture terrasse, espaces verts sur dalle, espaces verts en pleine terre) et par le fait qu'une partie des voies ferrées (qui ont la particularité de concentrer la chaleur) soit recouverte par le belvédère végétalisé.

Le site est un nœud de transports en commun (T3, futur TZen, et accès direct au métro par la ligne 10 prolongée) et prévoit des aménagements favorisant les modes de déplacements doux et alternatifs (accès au site différencié des autres véhicules pour les vélos, zone de stationnement deux-roues de 2 200 m² au sous-sol, présence de stations Vélib et de voitures électriques en autopartage à proximité). Ces dispositions permettent de limiter les émissions de GES dues aux trajets des usagers.

Production d'énergie

Le raccordement des immeubles au réseaux de distribution d'eau glacée de Paris CLIMESPACE et de chaleur de la Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain (CPCU) assureront la principale source de production d'énergie. Leur implantation sur le site est déjà programmée. L'eau chaude sanitaire sera produite principalement par la sous-station CPCU.

Ces sources d'énergies seront complétées :

- par des unités de production frigorifiques autonomes pouvant répondre aux besoins spécifiques de sécurisation énergétiques de certains preneurs (4 groupes aéro-réfrigérants type DRYCOOLER prévus),
- par la mise en œuvre de dispositifs solaires sur les toits des deux tours (panneaux thermiques pour l'eau chaude sanitaire de l'hôtel et restaurants et panneaux photovoltaïques),
- par des dispositifs de récupération d'énergie très performants (système de climatisation, ventilation double flux, ...).

Avantages :

- Indépendance des productions de chaud et de froid
- Simplicité de réalisation des productions
- Nécessite peu de surface technique facilement intégrable dans le projet
- Maintenance et exploitation simplifiées
- Aucune nuisance sonore

Inconvénients :

- Multiplication des contrats énergétiques
- Coût d'investissement et d'exploitation élevés

Alimentation électrique

Le besoin prévisionnel en puissance électrique pour l'ensemble immobilier est estimé à : **10 167 kVA**

ELECTRICITE – COURANTS FORTS

• ORIGINE DES INSTALLATIONS

La desserte en énergie électrique des Tours depuis le réseau concessionnaire ERDF est réalisée par deux postes de livraison privés (points de livraison uniques) implantés chacun dans le bâtiment qu'il dessert.

Des postes de transformation assurent la transformation de l'énergie Haute Tension 20kV en énergie Basse Tension 410V/230V utilisable pour les plateaux de bureaux, l'hôtel, les services généraux, le RIE et les diverses activités.

La distribution de l'énergie électrique Basse Tension depuis les TGBT vers les lots commerciaux permet le comptage de l'énergie consommée par chaque Preneur et donc la refacturation par un gestionnaire d'énergie agréé par la CRE.

ENERGIE SECOURS DE REMPLACEMENT ET DE SECURITE

Afin de respecter la réglementation et d'assurer la continuité de service des installations électriques, l'ensemble immobilier est équipé d'une centrale de production électrique constituée de groupes électrogènes à moteur diesel fonctionnant au fuel domestique permettant la fourniture de l'énergie de sécurité et de remplacement.

Les installations secourues sont :

- les équipements de sécurité (ascenseurs, désenfumage, RIA, sprinklage...)
- les équipements des services généraux (éclairage, CTA hors chauffage)
- les équipements des niveaux bureaux (PC, éclairage hors chauffage)

• PLATEAUX DE BUREAUX

La distribution des étages courants (circuits lumière, terminaux de CVC, prises de courant normal et petites forces de chaque niveau de bureaux) est réalisée depuis les tableaux divisionnaires d'étage implantés dans les locaux techniques CFO situés dans le noyau.

L'alimentation en énergie électrique de ces TD est issue des TGBT selon le principe de distribution du jeu d'orgue, les compteurs de chaque TD d'étage sont regroupés au niveau des TGBT.

Distribution des postes de travail en courant normal/ondulable :

La distribution des postes de travail en courant normal et ondulable est réalisée en faux plancher par des lignes d'alimentation triphasées et boîtes de dérivation à sorties monophasées pour l'alimentation des nourrices aluminium.

Les alimentations des boîtes ondulables sont issues des TDO d'étages, alimentés provisoirement en reprise des TD Normal/remplacement.

Distribution des luminaires :

L'éclairage des plateaux est réalisé par des luminaires encastrés direct et basse luminance avec tubes T5, ballast électronique gradables type DALI.

Les luminaires équipés sont raccordés à des modules de gestion (contrôleurs d'éclairage) qui permettent de les piloter à partir des télécommandes infra-rouge des bureaux en mode manuel local, ainsi qu'en automatique asservis aux ordres des multi capteurs (luminosité + présence).

• ETAGES D'HEBERGEMENT ET CHAMBRES

La distribution des coffrets de chambres et des circuits lumière, terminaux de CVC, prises de courant normal et petites forces des parties communes d'étages est réalisée depuis les TD d'étage d'hébergement alimentés en reprise des TGBT.

La distribution des équipements de chambres (circuits lumière, terminaux de CVC, prises de courant normal et petites forces) est réalisée depuis coffrets électriques implantés dans placards techniques communs aux équipements de plomberie, CVC.

Les chambres sont équipées conformément aux spécifications de l'opérateur hôtelier.

• ECLAIRAGE

L'équipement lumière de l'ensemble des locaux est réalisé par luminaires fluorescents de type haut rendement T5, spots LED, ou lampes fluo compactes de faible consommation d'énergie (HQE).

Les niveaux d'éclairage obtenus sont conformes à la NF EN 12464, les coefficients d'uniformité répondront aux exigences du référentiel HQE.

Eclairage de sécurité :

L'éclairage de sécurité des parties communes protégées est réalisé par luminaires 850°c de type spots pour les halls, RIE et circulations protégées, et appliques dans les escaliers.

En complément il est prévu pour l'évacuation un éclairage de balisage réalisé par blocs lumineux.

Les circuits lumière de sécurité sont alimentés en reprise des TGBT sécurité 1/sécurité 2.

L'éclairage de sécurité des plateaux de bureau, circulations et locaux techniques, locaux divers est réalisé par blocs autonomes type SATI non permanents alimentés à partir de chaque tableau divisionnaire TD de la zone correspondante.

• PHOTOVOLTAIQUES

Il est prévu la mise en œuvre de panneaux photovoltaïques installés horizontalement sur des châssis en toiture de chaque tour.

Les surfaces prévues sont :

DUO1 = 1500m²

DUO2 = 200m²

L'installation est conçue pour réinjecter l'énergie produite sur le réseau ERDF.

• MESURES CONSERVATOIRES

La fourniture d'onduleurs n'est pas prévue.

Il est prévu en mesures conservatoires des locaux techniques disponibles pour la mise en place future d'une source de production courant ondulé dédiée :

- à la salle des marchés,
- aux occupants des plateaux de bureaux situés en moitié basse de la tour,
- aux occupants des plateaux de bureaux situés en moitié haute de la tour.

Il est également prévu les mesures conservatoires suivantes :

- Local technique disponible à proximité du poste de livraison au niveau S02, réservé pour un deuxième raccordement au réseau HT 20 kV destiné à la salle des marchés
- Local technique poste de transformation / TGBT salle des marchés en infra.
- Deux gaines techniques de distribution courant N/R et de distribution courant HQ dédiées salle des marchés.

ELECTRICITE – COURANTS FAIBLES

Les descriptions suivantes s'entendent pour chaque Tour afin de respecter la parfaite indépendance des bâtiments.

- SYSTEME DE SECURITE INCENDIE (SSI)

Il est prévu un Système de Sécurité Incendie de catégorie A conforme à la réglementation IGH. Concernant les dispositifs de sécurité et de contrôle, le projet DUO fait l'objet d'une étude de sécurité et de sûreté publique auprès de la Préfecture de police.

- LOCAUX OPERATEURS

Le niveau de sécurisation à atteindre correspond à la classe 3 du référentiel technique France Télécom :

- 2 locaux opérateurs distincts, chaque local est alimenté par une adduction distincte,
- 2 gaines verticales localisées en zone commune et équipée de chemins de câbles verticaux et horizontaux jusqu'aux locaux de brassage d'étages courants
- Locaux et gaines opérateurs interconnectés.

Il est prévu l'autocom et le câblage relatifs aux services généraux, ainsi que toutes les lignes directes nécessaires (ascenseurs, PCS...).

VDI

Le câblage VDI ainsi que les prises RJ 45 hors services généraux ne sont pas prévus pour l'immeuble. Seules les mesures conservatoires pour l'installation future par les utilisateurs seront prévues :

Gainés VDI permettant l'installation de chemins de câbles dont le dimensionnement correspondra aux besoins de plusieurs locataires (le dimensionnement des chemins de câbles devra permettre l'installation d'un réseau d'immeuble avec une réserve de place de 30 % par rapport à une adduction de 3 RJ 45 par poste de travail).

Local CFA d'étage permet l'installation des baies de brassage et équipements actifs par les preneurs.

La distribution des postes de travail est réalisée par les futurs utilisateurs par câbles et chemin de câbles à leur charge.

Il est prévu un réseau WI-FI (RJ 45, câblage et équipements actifs) pour le hall, l'auditorium, le RIE...

Pour les besoins de la salle des marchés ou des services informatiques des futurs preneurs, il est prévu:

Un local serveur en infra dédié salle des marchés (surface 100 m2).

Gaine technique VDI dédiée salle des marchés issue du local serveur salle des marchés.

Un local serveur Tour en infra dédié à un gros preneur (surface 50 m2).

- CONTROLE D'ACCES

Le contrôle d'accès permet de contrôler tous les accès depuis la rue ou les niveaux d'esplanade piétons.

Le contrôle d'accès mis en place doit permettre de contrôler tous les accès depuis le RDC (escaliers et ascenseurs) vers les plateaux de bureaux, en préservant la division par batteries d'ascenseurs. Il devra permettre en mesures conservatoires l'installation future par les Utilisateurs (dispositions en conformité avec la sécurité incendie liée à la spécificité des portes) de contrôle d'accès et de dispositifs anti-intrusion pour chaque lot de bureaux (logique d'un immeuble multiutilisateurs).

Le contrôle d'accès aux locaux techniques de la tour en infrastructure est prévu en option.

Les portes d'accès à chaque lot de bureaux sont équipées de serrures type ABLOY permettant la mise en place de ces contrôles d'accès sans avoir besoin de changer ces serrures.

Le système de contrôle d'accès est étudié en compatibilité avec la réglementation incendie.

Les badges sont des badges de proximité, plus une piste magnétique pour les fonctions de paiement.

Il est installé un système particulier type portillons, barrière de contrôle, etc...

Le matériel de création et de personnalisation éventuelle des badges est prévu.

- INTERPHONIE

En complément à l'interphonie de sécurité réglementaire, il est prévu des visiophones aux accès principaux du RdC ou de l'esplanade auxquels les visiteurs, ou les occupants de l'immeuble ayant perdus leurs badges, peuvent avoir accès : sas d'entrée, palier d'ascenseur d'infrastructure visiteurs, les zones de livraison, portail ...

Les ouvertures des différents accès munis d'interphones doivent être possibles depuis le local de sécurité et les banques d'accueil.

L'ensemble de ces postes secondaires est relié au poste maître situé dans le local de sécurité et sur les banques d'accueil.

Le poste maître est dimensionné pour recevoir à terme l'ensemble de l'interphonie de l'immeuble.

- ANTI-INTRUSION

Toutes les façades vitrées accessibles par les piétons sont équipées de détecteurs de bris de vitre.

Il est prévu en base l'installation de détection volumétrique dans les halls.

Toutes les portes donnant sur l'extérieur sont équipées de contacts d'ouverture, hormis pour celles des commerces.

Le report des alarmes intrusion est réalisé dans le local PC de sûreté, avec la possibilité de transfert au droit de la banque d'accueil.

- VIDEO SURVEILLANCE

Le périmètre du bâtiment sur rue est équipé de caméras permettant de voir en tout point les façades du RdC, l'accès parking, l'aire de livraison, les issues de secours, ...

Il est prévu les équipements tels que : caméras couleurs, moniteurs couleurs, enregistreur numérique longue durée (36 h), multiplexeur comportant le nombre d'entrées nécessaires pour les caméras mises en place sur l'opération.

Les ascenseurs sont équipés de caméras à l'intérieur de chaque cabine.

2.6.5. Gestion Technique du Bâtiment

Il est prévu un système de Gestion Technique du Bâtiment (GTB) permettant le paramétrage, le contrôle, les mesures, les télécommandes, la gestion de l'énergie et le report des alarmes techniques de l'ensemble des installations techniques du Bâtiment (CVC, Plomberie, RIA, sprinklage, électricité CFO – CFA, ascenseurs, ...).

- La Gestion Technique du Bâtiment permet :

- de surveiller les installations,
- de réduire les dépenses énergétiques,
- de maintenir la température et le confort,
- de fiabiliser les installations et leur fonctionnement sans discontinuité,
- de réduire des déplacements et d'intervenir très rapidement à distance,
- d'assurer une gestion énergétique optimum du bâtiment, notamment grâce à la programmation horaire des équipements de chauffage, de ventilation, de rafraîchissement, de protection solaire et d'éclairage artificiel.

- Gestion des équipements de confort

En parallèle, il est prévu pour les plateaux de bureaux un système de gestion intelligent des équipements terminaux de CVC (ventilo convecteurs), d'occultation (stores motorisés) et d'éclairage (luminaires).

Le système, basé sur la technologie LonWorks®, Konnex® ou autre protocole ouvert, est relié au réseau GTB et piloté depuis son poste de supervision centralisé. Il permet de concilier à la fois confort, économies d'énergie et souplesse d'utilisation.

Tous les plans de niveaux seront rentres en machine pour la localisation des différents équipements.

2.6.6. Confort d'usage

Les espaces bureaux et salles de réunions sont prévues équipés de poutres climatiques dynamiques encastrées dans le faux-plafond et dotées de sondes de qualité d'air. Ce dispositif est complété par des sondes de détection de présence pour les bureaux et les chambres d'hôtel.

La distribution d'air s'effectue suivant les volumes traités par convection forcée ou par déplacement d'air : la ventilation est de type double flux, à l'exception de la Cafétéria, des espaces restauration avec hottes de cuisson en salle et des cuisines (système de ventilation pure). Les espaces à débit d'air neuf variables possèdent une sonde de qualité d'air.

Les grands volumes tels que le Hall à rez-de-rue et lounge privé en tête de la tour Duo 1 sont traités par déplacement d'air et planchers thermiques.

Des sondes d'ensoleillement activent les stores de protection solaire. Une télécommande manuelle permet de déroger au mode automatique asservi au programme horaire et à l'ensoleillement.

Des stores vénitiens orientables et relevables motorisés (logés entre les vitrages dans le cas des doubles peaux) sont pilotés :

- par la gestion automatique des bâtiments ou individuellement pour les façades double peau ;
- individuellement pour les façades simple peau.

La protection solaire de l'hôtel de la tour Duo 2 est assurée par des rideaux pour l'hôtel.

Des lames horizontales à l'extérieur du bâtiment pour certaines parties du programme complètent la protection solaire.

2.6.7. Qualité d'enveloppe

La conception du projet s'inscrit dans une approche bioclimatique visant à réduire les besoins énergétiques pour le chauffage, le rafraîchissement et l'éclairage, en tirant profit au mieux des conditions climatiques extérieures et des dispositions architecturales passives.

La conception de l'enveloppe s'est appuyée, sur l'étude de l'ensoleillement et la Simulation Thermique Dynamique (STD) ainsi que sur l'étude acoustique. Un processus itératif a permis de comparer les besoins énergétiques et d'abaissement du niveau sonore de différents scénarii et d'optimiser les paramètres caractéristiques de l'enveloppe (% vitrés, hauteur des allèges, double ou triple vitrage, facteur solaire...) pour :

- valoriser au mieux les apports solaires en mi-saison et en hiver,
- assurer la protection contre les surchauffes estivales,
- trouver le meilleur compromis entre l'éclairage naturel et les apports solaires,

- atteindre un niveau d'isolation acoustique « performant » au regard du label HQE (suivant les niveaux d'expositions des façades aux différentes orientations, hauteurs et les programmes concernés)

A noter également qu'outre les paramètres thermiques, d'éclairage naturel et d'acoustique, les risques de collision des oiseaux constituent une contrainte supplémentaire pour la conception de l'enveloppe des tours.

Les façades de la tour Duo 1 présentent les caractéristiques suivantes :

- La façade Sud-Ouest de la tour Duo 1, exposée au soleil et au bruit ferroviaire, est une façade rideau inclinée en double peau respirante à ventilation naturelle. Il s'agit d'une double façade fine sur les étages supérieurs et d'une double façade accessible sur la partie basse de la tour plus exposée aux bruits. L'inclinaison de la façade permet de réduire l'incidence solaire. La peau intérieure est en double vitrage.

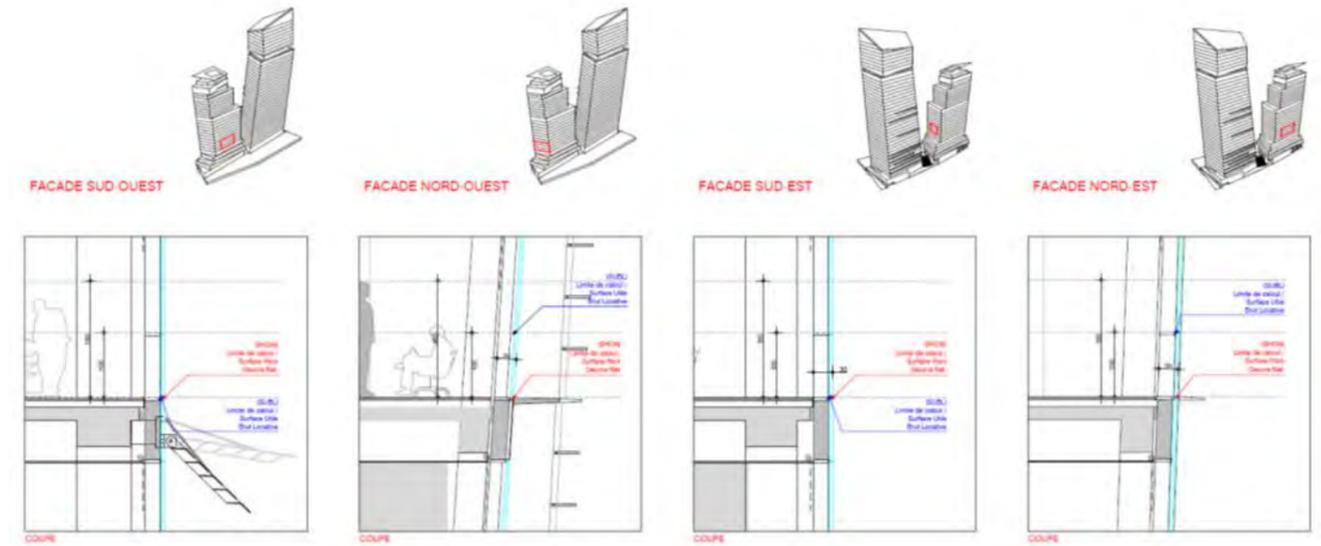
- La façade Sud-Est de la tour Duo 1, exposée au soleil et au bruit automobile, est une façade rideau verticale double peau fine à ventilation. Les allèges sont vitrées pour favoriser l'éclairage naturel. La peau extérieure est en double vitrage.

- Les façades Nord-Est et Nord-Ouest de la tour Duo 1, moins exposée au soleil et au bruit, est une façade rideau inclinée simple peau en double vitrage avec stores.

Des traitements spécifiques sont en outre prévus pour les parties supérieures de la tour Duo 1 :

- Les façades du skylobby seront des façades simple peau en double vitrage. Un ombrage naturel est obtenu du fait du retrait de la façade.
- Les façades de la partie supérieure sont des façades rideau inclinées simple peau en double vitrage (façades Nord-Est et Nord-Ouest) et double peau fine avec double vitrage extérieur (façades Sud-Est et Sud-Ouest) feuilleté transparent avec couche thermique.
- La verrière de la tour Duo 1, particulièrement exposée au soleil, comprend une partie transparente double vitrage sur le sky garden et une partie opaque en caissons aluminium laqué avec isolation thermique et verre trempé émaillé, qui pourront accueillir des panneaux solaires photovoltaïques.

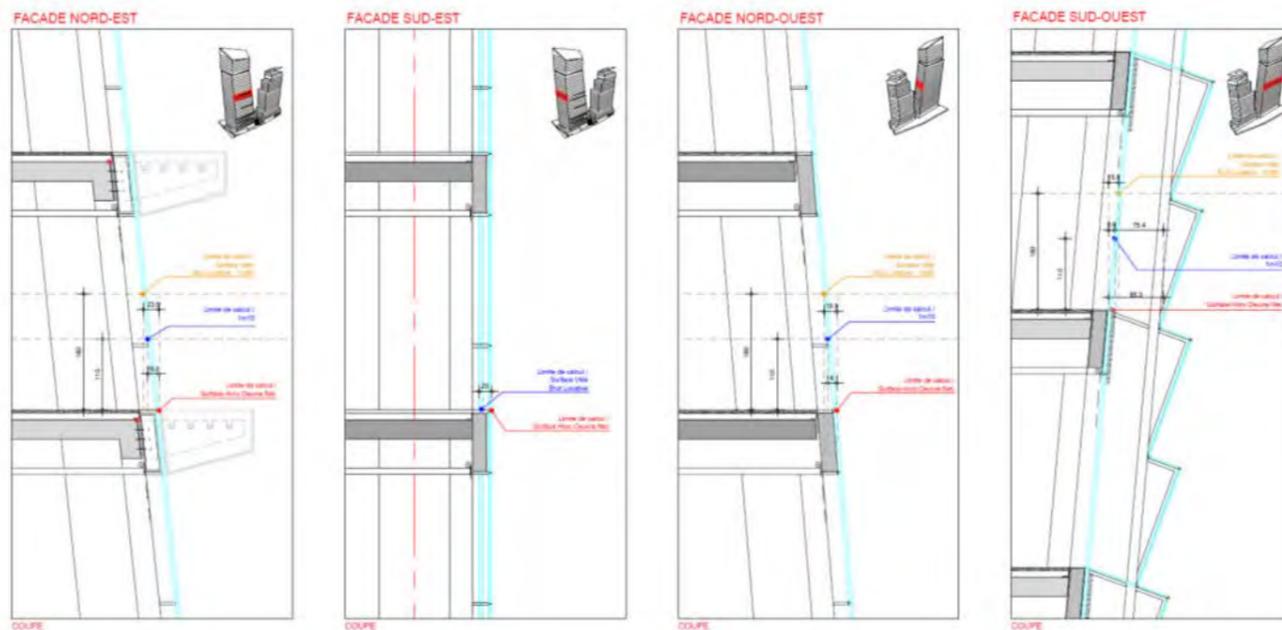
- Le toit, constitué d'une structure acier porteuse habillée de panneaux métalliques en sous face pourra accueillir des panneaux solaires thermiques et photovoltaïques.



Coupes des façades DUO 2

Source : Ivanhoé Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Dossier APS - 29/11/2013

Au pied des tours, les façades des niveaux bas sont en béton avec isolation thermique.



Coupes des façades DUO 1

Source : Ivanhoé Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Dossier APS - 29/11/2013

Les façades de la tour Duo 2 sont en voile percé porteur avec isolation thermique et habillage extérieur en aluminium et béton (socle). Les fenêtres sont en double vitrage avec brises soleil extérieurs Nord-Ouest et Sud-Ouest (à l'exception des parties ombragées par Duo 1).

cet objectif très ambitieux

Des traitements spécifiques sont en outre prévus pour les parties supérieures de la tour Duo 2 :

- Les façades du bar panoramique sont de type montants-traverses simple peau à double vitrage.

2.7. Structures et fondations

2.7.1. La structure

La tour DUO 1 a une forme trapézoïdale et est constituée d'un bloc bas (hauteur de 130m) et d'un bloc haut (« tête ») jusqu'à la hauteur de 180m. La tour est inclinée vers les voies ferrées d'environ 10%. La superstructure de la tour est conçue de façon à ne pas avoir de poteaux intermédiaires entre le noyau central et les poteaux de façade, ce qui génère également une forme trapézoïdale pour le noyau central, homothétique avec les façades.

La forme du noyau central est donc quasi parallèle aux façades, ce qui facilite l'utilisation des dalles préfabriquées. La tour, dans sa hauteur, peut être divisée en 4 entités distinctes :

- batterie basse,
- batterie intermédiaire,
- batterie haute,
- tête.

Les poteaux de façade seront réalisés en béton armé jusqu'au niveau 28, au-delà, ils seront réalisés en acier. Les planchers sont prévus en dalles alvéolaires précontraintes. Les zones de petites portées, essentiellement à l'intérieur du noyau central seront réalisées en dalles coulées en place ou sur prédalles. Sur quelques premiers niveaux du côté Nord-Est, compte tenu des grandes portées, il est envisagé d'utiliser un plancher à charpente métallique.

La tête de la tour sera entièrement réalisée en charpente métallique (structure plus légère), étant donnée la nécessité de transférer les charges entre cette partie du bâtiment et la batterie haute. Etant donné que l'espace entre la batterie haute et la tête est marqué par le retrait de façades, sans possibilité de descendre les poteaux à l'extérieur des façades (impératif architectural), une reprise de structure complexe est nécessaire pour maintenir les poteaux contre les façades au niveau R+30.

La tour DUO 2 a une hauteur de superstructure d'environ 120m depuis le niveau RDC situé au niveau 43,0 NVP. Les niveaux de la superstructure sont progressivement réduits vers le sommet de la tour (cascades successives).

La superstructure est composée d'une structure poteaux/poutres en limite de façade et d'un noyau central au centre des plateaux permettant d'assurer une partie du contreventement de la tour. Le grillage créé par les poteaux et poutres en façade participe également dans le contreventement général de la tour. De plus les poteaux et poutres de la façade Nord et Ouest suivent l'inclinaison de la façade.

La totalité de la structure poteaux/poutres/dalles est prévue en béton armé sauf les trois derniers niveaux (R+25 à R+27) qui sont réalisés en charpente métallique et bac collaborant.

Les planchers seront réalisés en utilisant des dalles alvéolaires précontraintes avec chapes de compression ou dalle coulée en place. Dans tous les cas, ils permettront de satisfaire aux exigences acoustiques. L'utilisation de ce type de dalle permettra de franchir les portées entre le noyau et les façades sans poteaux intermédiaires.

La configuration particulière des façades à certains niveaux (retraits de façade) combiné à la volonté d'avoir le moins de poteaux possible à l'intérieur des plateaux conduit à la nécessité de nombreuses reprises de ces porteurs verticaux.

Les reprises sont situées principalement :

- en plancher haut du R+15 et R+22 pour la façade Sud,
- en plancher haut du RDC et R+1 pour la façade Nord,
- en plancher haut du RDC au R+2 pour les façades Ouest et Est.

Les différents ouvrages de reprise auront, compte tenu des charges, des hauteurs allant jusqu'à 2m. Ces éléments seront réalisés en béton armé sauf certaines poutres de reprise en PH R+1 le long de la façade Nord où des poutres métalliques ont été retenues. L'infrastructure sera constituée d'une ossature poteaux/poutres/dalles en béton armé avec dalles pleines (possibilité d'utilisation des prédalles) pour assurer la fonction diaphragme/butonnage des parois périphériques.

Les voiles du noyau subissent une reprise dans les premiers niveaux de l'infrastructure afin de pouvoir aménager le parc de stationnement dans les étages inférieurs.

L'infrastructure sera réalisée à partir du dernier sous-sol, à ciel ouvert.

Les zones entre les tours DUO 1 et DUO 2 seront séparées par un joint de dilatation.

2.7.2. Les fondations

Les différentes données disponibles concernant la géologie du site ont permis d'identifier les couches suivantes :

- Remblais et alluvions modernes,
- Alluvions anciennes,
- Sables Yprésien,
- Marnes et niveaux argileux,
- Craie

La présence de calcaire au droit du site n'est pas avérée.

Le niveau de la nappe phréatique au droit du site (hors crues de Seine) est identifié au niveau 28,00 NVP.

Compte tenu de la présence de 9 niveaux d'infrastructure, il est prévu que les parois d'enceinte soient réalisées en parois moulées ancrées dans la craie à -7,00 NVP. Ces parois seront maintenues en phase provisoire par des tirants ancrés au-delà des limites du projet, tirants dont les parties sous voirie doivent être désactivés.

Les fondations des ouvrages seront du type fondations profondes du type barrettes ou pieux, ancrés dans la craie à -10,00 NVP.

Les poussées hydrostatiques induites par la présence de la nappe seront reprises par les fondations nécessaires aux reprises des charges verticales complétées par des micropieux servant de tirants capables de reprendre les charges de soulèvement.

L'ensemble de ces fondations sera recouvert par un radier général dont l'épaisseur varie entre 60cm et 2,5m au droit du noyau.

2.8. Installations techniques et réseaux

2.8.1. Locaux techniques

Les locaux techniques sont repartis sur deux niveaux complets (niveau S02 et S03) ainsi qu'un niveau partiel (niveau S04).

Les locaux techniques des différents lots fluides sont localisés principalement aux niveaux (S01 à S04, et jusqu'au niveau S09 principalement pour le lot Plomberie Sprinkler).

Les deux tours ont des locaux techniques indépendants localisés chaque fois en dessous de la limite de l'emprise de chaque bâtiment. Seuls les locaux groupe électrogène et bâches à incendie sont mutualisés.

Les locaux techniques sont séparés en fonction des utilisations (bureaux, hôtel).

Leur accès se fait par les monte-charge des immeubles ainsi que par les ascenseurs des parkings.

2.8.2. Gestion des déchets

Les déchets sont triés et récupérés depuis les zones de production et sont descendus vers les locaux déchets du niveau S02 par les monte-charge. Le niveau S02 sera équipé de bennes et compacteurs. Une rampe d'accès camion permet ensuite d'évacuer directement les déchets des tours.

2.8.3. Gestion de l'eau

- eaux pluviales

Les espaces extérieurs et les terrasses sont largement végétalisés afin de limiter le débit des eaux de ruissellement vers les réseaux de la ville. Le coefficient d'imperméabilisation est conforme au niveau « Performant » de la certification HQE (75% pour un objectif inférieur à 80%).

Conformément au règlement d'assainissement de la Ville de Paris, il est prévu de traiter les eaux pluviales à la parcelle par végétalisation et infiltration les 12 premiers mm de pluie. Cette gestion par infiltration et évaporation est permise par l'aménagement des espaces extérieurs du belvédère dont les surfaces végétalisées sont dimensionnées pour absorber ces 12mm de pluie. L'excédent de précipitation sera rejeté dans le réseau.

Les eaux pluviales de la toiture DUO 2 seront redirigées vers les espaces verts des terrasses des étages inférieurs pour infiltration.

Les eaux pluviales de la toiture de DUO 1 seront stockées en infrastructure et réutilisées pour l'arrosage des espaces verts. En cas de forte pluie et faibles besoins, le trop-plein de la cuve de stockage en infrastructure ne sera pas raccordé à l'égout mais sera dirigé vers une partie des espaces verts en pleine terre, au sud-est de la tour, pour infiltration.

Pour infiltrer les 12 premiers mm d'eaux de pluie sur cette parcelle de 8813 m², le volume à conserver est de 105,76 m³.

Le résultat obtenu est très proche de l'objectif avec un déficit de 0,16 m³ de volume conservé (105,60 m³ obtenu pour 105,76 m³ visé). Des solutions sont en cours d'étude pour traiter ce déficit soit par végétalisation ou évaporation. Des études d'infiltration sont aussi en cours.

- eaux usées

Les eaux usées et eaux vannes (toilettes) sont collectées séparément à l'intérieur des tours.

Eaux usées cuisines sont ramenées sur un séparateur à graisses.

L'ensemble des eaux de ruissellement du parc de stationnement et de l'aire de livraison est ramené sur un séparateur hydrocarbures situé au niveau le plus bas, et relevé pour rejet à l'égout.

Il est prévu en conformité avec l'article GH.53, la reprise des eaux d'extinction d'étage.

Les réseaux d'évacuation prévus sont du type séparatif eaux usées et eaux vannes.

Les eaux usées sont acheminées vers le réseau unitaire du Val de Marne pour être traité à l'usine de traitement Seine amont située à Valenton(94).

Les branchements Assainissement – Evacuation des eaux usées/eaux vannes sont dimensionnés et prévus comme suit :

Tour Duo 1: Branchement EU / EV = **54 l/s** (tour de bureaux avec RIE, Fitness, etc)

Tour Duo 2: Branchement EU/EV = **56 l/s** (tour de bureaux et hôtel avec RIE, Fitness, etc)

Les locaux de « rejet à l'égout » sont implantés au niveau S02, ils sont accessibles en permanence pour les concessionnaires depuis la rue Bruneseau.

- eau froide

Il est prévu un branchement eau froide sanitaire avec trois départs et sous comptages (sanitaires -services généraux- appoint arrosage) ainsi qu'un double branchement eau froide incendie (colonnes humides et robinets d'incendie armés (RIA)- (sprinklers))

Les branchements d'eau Incendie SPK, RIA et Eau Froide Sanitaire sont dimensionnés et prévus comme suit :

- Dans l'emprise de la Tour Duo 1 :

- Double branchement sécurisé Incendie SPK Tour + Parking = 243m³/h + 124m³/h, soit 2 branchements de 105 l/s unitaire
- Double branchement sécurisé Incendie RIA + Colonnes humides = 265 m³/h, soit 2 branchements de 74 l/s unitaire
- Double branchement sécurisé Eau Froide Sanitaire, soit 2 branchements de 12l/s unitaire

- Dans l'emprise de la Tour Duo 2 :

- Double branchement sécurisé Eau Froide Sanitaire Bureaux, soit 2 branchements de 6 l/s unitaire
- Double branchement sécurisé Eau Froide Sanitaire Hôtel, soit 2 branchements de 9 l/s unitaire

Les locaux Branchements EF sont implantés au niveau S02, ils sont accessibles en permanence pour les concessionnaires depuis la rue Bruneseau

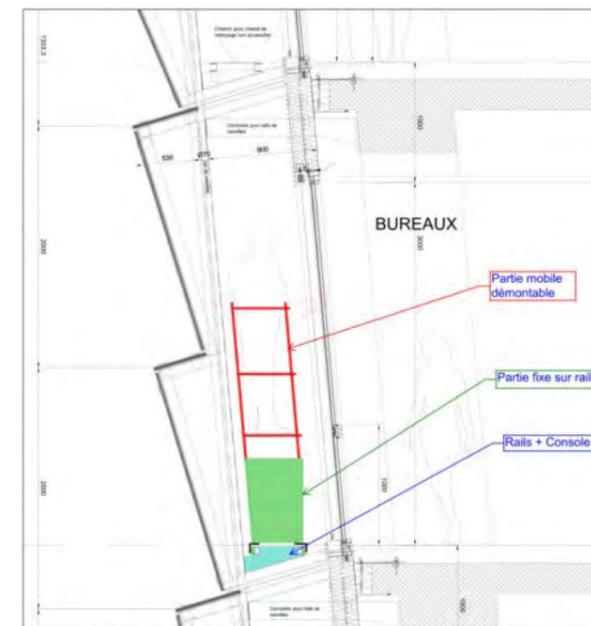
2.8.4. Entretien des façades

La conception des façades intègre les dispositifs nécessaires à la réalisation de l'entretien et du nettoyage extérieurs et intérieur des façades. Le bureau d'étude EPP a défini, en lien avec les Ateliers Jean Nouvel, les principes d'intervention sur les façades de chacune des deux tours qui sont synthétisés ci-dessous.

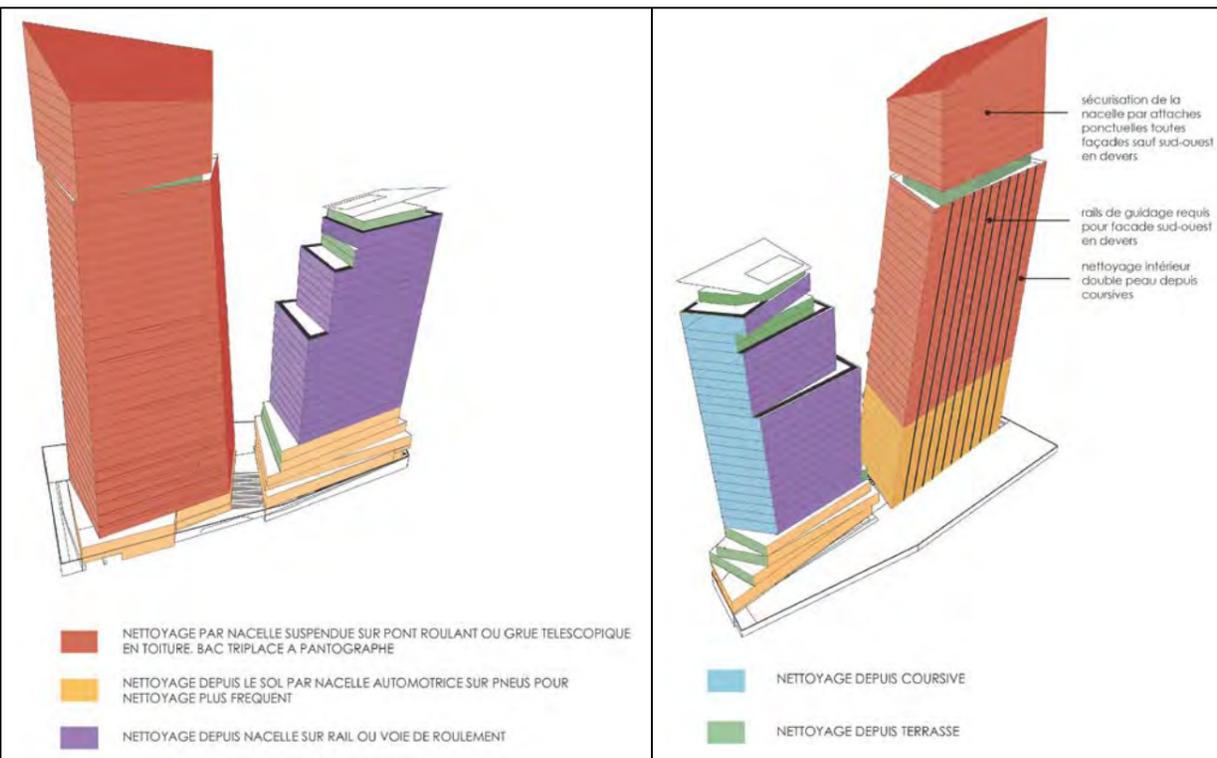


Exemple de bras de nacelle avec tourelle télescopique tel que prévu pour DUO 1

Le nettoyage et l'entretien des surfaces intérieures de la façade double peau inclinée, orientée vers le Sud-Ouest, est prévu avec des plateformes mobiles sur rails. La plateforme mobile est constituée d'une base mobile et d'une plateforme démontable.



Dispositif complémentaire d'intervention sur les étages de bureau sur la façade sud-ouest en écailles



Tour DUO 1

Pour le nettoyage et l'entretien extérieur de la tour il est prévu d'employer une machine à bras télescopique, localisée sur le noyau central de la tour au niveau de la toiture inclinée.

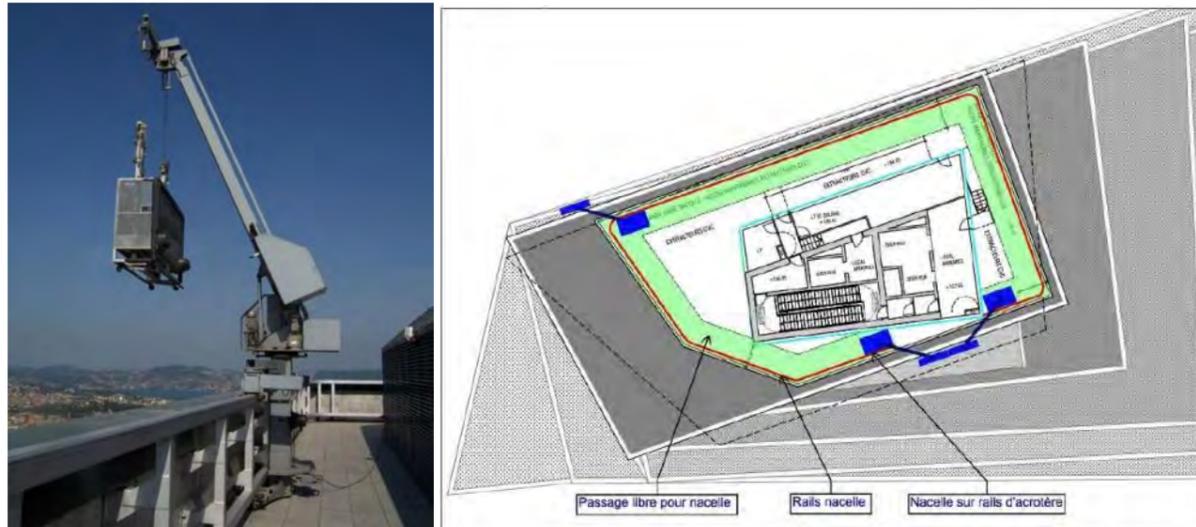
Le guidage de la nacelle est assuré le long des façades par des rails complétés par des « plugs » pour la façade sud-ouest en dévers.

Afin de rendre la nacelle invisible quand celle-ci n'est pas utilisée il est prévu de fermer le puits par l'intermédiaire de panneaux motorisés, guidés sur rails. Les rails de guidage des panneaux sont, soit intégrés dans les profils des panneaux vitrés de la toiture, soit fixés sur des consoles supportées par la structure de la toiture vitrée.

Tour DUO 2

Pour le nettoyage et l'entretien extérieurs il est prévu d'employer une nacelle sur rails d'acrotère, localisée sur la terrasse du niveau 27. La nacelle sur rails d'acrotère est utilisée pour le nettoyage de :

- la façade Nord-Est
- la façade Sud-Est, jusqu'au niveau de la terrasse niveau 23
- la façade Sud-Ouest, façades niveau 25 et 26



Exemple de nacelle sur rail d'acrotère (ici en position déployée), tel que prévu sur DUO 2 et plan d'implantation au niveau 27

Pour ces façades munies de brises soleil, munies de brises soleil une typologie de nacelle avec un chemin de roulement horizontal est envisagé.

Pour les étages bas et terrasses des tours des dispositifs complémentaires plus légers sont prévus de type :

- Nacelles compactes à télescope vertical
- Nacelles mobiles sur pneu
- Rallonges.

2.9. La prévention des risques et le traitement des nuisances

2.9.1. Le projet au regard de la réglementation sur la sécurité incendie

Le projet respecte le Code de la Construction et de l'habitation (articles R122.1 à R122.29 et R123.1 à R125.55) et l'ensemble des normes européennes et françaises homologuées en matière de sécurité du bâti.

Les tours Duo, ainsi que leur parc de stationnement, sont considérées comme un immeuble de grande hauteur au sens de l'article R 122-2 du Code de la Construction et de l'habitation, qui stipule :

« Constitue un immeuble de grande hauteur, pour l'application du présent chapitre, tout corps de bâtiment dont le plancher bas du dernier niveau est situé, par rapport au niveau du sol le plus haut utilisable pour les engins des services publics de secours et de lutte contre l'incendie :

- à 50 mètres pour les immeubles à usage d'habitation, tels qu'ils sont définis par l'article R. 111-1 (1) ;
- à plus de 28 mètres pour tous les autres immeubles.

Fait partie intégrante de l'immeuble de grande hauteur l'ensemble des éléments porteurs et des sous-sols de l'immeuble.

En font également partie les corps de bâtiments contigus, quelle que soit leur hauteur, lorsqu'ils ne sont pas isolés de l'immeuble de grande hauteur dans les conditions précisées par le règlement de sécurité prévu à l'article R. 122-4.

2.9.2. Les dispositifs de sécurité incendie intégrés au projet

A l'extérieur, les tours Duo sont isolées du voisinage par un volume de protection de 8 m au moins.

L'accès des pompiers aux tours est assuré par une aire de concentration des secours aménagée sur la rue Bruneseau. La circulation est assurée autour des bâtiments sur le boulevard du général Jean Simon et la rue Bruneseau. Le projet est situé à moins de 3 km d'un centre principal des services publics de secours et de lutte contre l'incendie.

A l'intérieur des tours, la sécurité incendie est assurée par :

- **des isolements coupe-feu**, prévus :
 - entre la partie bureaux et la partie hôtel du parc de stationnement, traité comme un seul IGH au sens du règlement de sécurité ;
 - entre la tour et le volume « accès métro » (isolement d'une durée de 3 heures) ;
 - entre les aires de livraison et le reste des bâtiments (isolement d'une durée de 2 heures) ;
- **le compartimentage des niveaux**, avec une exception pour le rez-de-chaussée haut et le niveau S01 (tour de bureaux DUO 1) formant un compartiment unique de deux niveaux ; chaque compartiment étant doté de deux escaliers ;
- un seul IGH réunissant deux tours au fonctionnement distinct (en dehors des parkings voitures et vélos mutualisés), des locaux techniques dissociés, un poste de sécurité central, un volume de protection de 8 m ou des parois coupe-feu 2 heures entre les deux tours ;
- un **poste de contrôle et de sécurité incendie (PCSI) central** situé au niveau rez-de-chaussée bas de DUO 1,
- **deux sorties pour chacun des locaux susceptibles de recevoir plus de 19 personnes** ;
- **des portes s'ouvrant dans le sens de l'évacuation** pour les locaux pouvant accueillir plus de 50 personnes ;
- **des distances maximales par rapport au sas de l'escalier**, de 35 m depuis chaque poste de travail, et de 20 m depuis la porte des chambres d'hôtel ;
- **une pluralité de liaisons verticales hors ascenseurs** (escaliers débouchant à rez-de-chaussée haut) ;
- **une résistance au feu** :
 - des éléments porteurs, avec des planchers en partie courante stables au feu 2 heures (\geq à SF et CF 2 heures) ;
 - une protection des circulations horizontales communes reliant les escaliers et ascenseurs en partie courante par des parois incombustibles (matériaux de résistance au feu M0) et coupes feux de dalle à dalle (coupe-feu d'une durée de 2 heures), avec pare-flammes PF 1 heure à un mètre au-dessus de la cloison coupe-feu CF 1 heure des éléments vitrés et coupe-feu CF 1 heure pour les cloisons entièrement vitrées ;
 - une protection des sas des escaliers coupe-feu CF 2 heures avec portes pare-flammes PF 1 h et coupe-feu CF ½ h, équipées de ferme-portes et s'ouvrant dans le sens de l'évacuation ;
- **une largeur minimum des circulations** de 1.40 m et des blocs-portes pare-flammes PF ½ heure + FP ou éventuellement asservies à la détection ;

- un dispositif de désenfumage mettant en œuvre :

- un désenfumage automatique pour les circulations, commandé par détecteur de fumée des circulations horizontales communes pour le premier compartiment ;
- le désenfumage manuel depuis le CMSI pour les circulations des autres compartiments ;
- pour les sas, une bouche de soufflage et une baie de transfert dans la paroi assurant le passage d'air entre le sas et la circulation ;
- la mise en surpression des cages d'escalier, à l'exception de l'escalier de liaison du RIE et de l'escalier du RIE débouchant à l'extérieur ;
- les deux précédents dispositifs pour les escaliers desservant les niveaux S01 et S02 ;
- un désenfumage de secours assuré par des exutoires dans les escaliers desservant les étages à ouverture télécommandée depuis le PCS ;
- des ventilateurs d'extraction du type 400°/2 h, avec contrôle de débit d'air sera du type « pressostat », alimentés en électricité par des canalisations insérées dans des gaines CF 2 H, avec un coffret de relai conforme à la norme NF S 61.937 mis en place pour chaque moteur dans un local spécifique CF 2 H ou en terrasse.

- un système d'alarme constitué d'un Système de Sécurité Incendie (SSI) installé dans le PCSI, constitué d'un Système de Détection Incendie (SDI) et d'un Système de Mise en Sécurité Incendie (SMSI). Le Système de Détection Incendie (SDI) comprendra :

- des détecteurs dans les chambres, les circulations communes, dans les circulations privatives des bureaux, les locaux à potentiels calorifiques élevés,
- un équipement de contrôle et de signalisation (ECS) ;

Le Système de Mise en Sécurité Incendie (SMSI) comprendra :

- un Centralisateur de Mise en Sécurité (CMSI) : unité de gestion des alarmes de type UGA-IGH, unité de signalisation (US), unité de Commande Manuelle Centralisée (UMMC) ;
- des dispositifs actionnés de sécurité (volets, portes coupe-feu, coffret de relai...) ;
- des diffuseurs sonores alimentés en câble résistant au feu (CR1) ;

- un système d'extinction

- par des robinets d'Incendie Armés (RIA) de Ø 25/8 installés dans les circulations, à proximité des escaliers en partie courante (à raison de 1/escalier). La longueur des tuyaux sera de 30 mètres (portée du jet : 3 m). La pression sera de 4 bars, en régime d'écoulement au point le plus défavorisé ;
- par des extincteurs à eau pulvérisée de 6 litres répartis dans chaque tour (1 appareil / 200 m²). Il existera également des appareils adaptés dans les locaux techniques ;
- des extincteurs automatiques à eau (sprinkler) installés dans les commerces, la brasserie et les niveaux de bureaux dont la densité d'occupation dépasse une personne pour 10 m², les archives, le parking vélos, le parking véhicules motorisés, les locaux à risque et les aires de livraison ;

- un système d'alimentation des secours et appareils d'incendie en eau par deux canalisations de 100 mm avec vannes de partage ;

- des dispositifs d'évacuation de l'eau d'extinction installés dans les sas et les circulations, devant les ascenseurs et monte-charge, d'un débit minimal de 60 m³/h ;

- des colonnes d'incendie, en charge de diamètre 100 mm installées dans les sas d'accès aux escaliers, à tous les niveaux ainsi que dans les escaliers des niveaux en sous-sol ;

- des dispositifs d'accès pour les sapeurs-pompiers, dans lesquels seront mis en place :

- le numéro de l'étage sur la porte de l'escalier à chaque niveau ;
- un plan de niveau avec la distribution du niveau, l'emplacement des moyens de secours, l'interphone, des ouvrants de désenfumage de secours ;
- un dispositif d'évacuation de l'eau ;
- un interphone ;

- un système de liaison radiophonique de 6 émetteurs-récepteurs mis à la disposition des pompiers au PCS ;

- des ascenseurs et ascenseurs de charge électrique :

- dont la machinerie sera située en gaine ou dans un local technique (en fonction de la puissance électrique, la gaine sera désenfumée) ;
- accessibles à tous les niveaux depuis la circulation commune, à l'exception de l'appareil desservant la cuisine ;
- équipés d'une porte palière CF 2 h assurant l'isolement dans les conditions de l'art GH 31 § 2. Les machineries seront isolées coupe-feu 2 h ;
- asservis à la détection automatique des circulations horizontales communes et à celle des parties privatives qui pourra déclencher un non-arrêt ;
- dont toutes les cabines pourront être ramenées à un palier de desserte en cas de panne ou de mise hors service volontaire ;

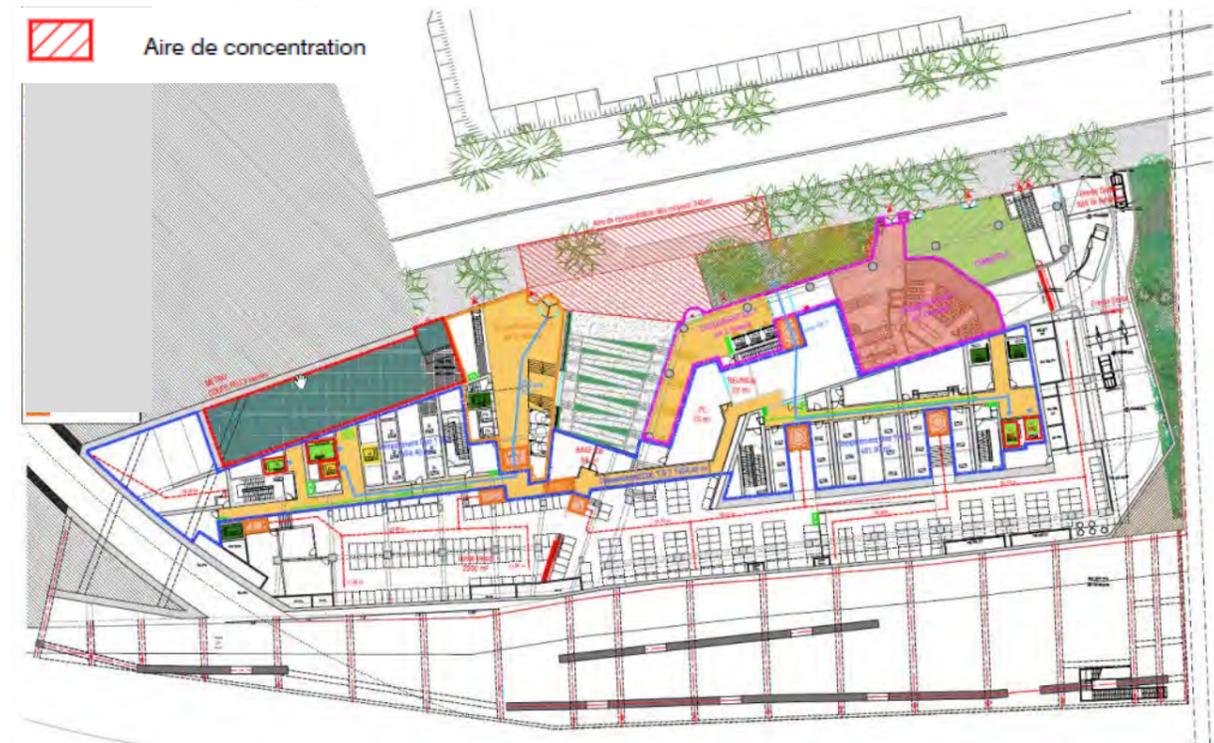
- deux ascenseurs prioritaires (art GH 34) par niveau et compartiment, situés à moins de 50 m des voies pompiers ;

- une centrale groupes électrogènes commune pour les deux tours:

- assurant le secours des équipements de sécurité et le remplacement partiel des installations dits de confort, à l'exception de la restauration
- dont la réserve de combustible permettra un fonctionnement pendant au moins 36 heures.

- une autre centrale groupes électrogènes non équipée est prévue en mesure conservatoire dans l'hypothèse d'installation de la salle des marchés.

- d'une protection anti foudre conforme aux normes en vigueur par tour.



RDC bas avec aire de concentration des secours

Source : Ivanhoe Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTES Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29/11/2013

2.9.3. Traitement des nuisances et des risques d'exploitation

Traitement des nuisances sonores et vibratoires

Deux types de nuisances sont pris en compte dans les dispositifs acoustiques mis en place :

- Les nuisances extérieures liées au bruit routier et ferroviaire
- Les nuisances intérieures générées par certaines installations ou locaux bruyants

Les premières sont traitées par les dispositifs de façades qui disposent de niveaux d'abaissement acoustiques adaptés aux niveaux sonores mesurés et aux niveaux sonores intérieurs recherchés.

Les seconds sont traités par les choix de positionnement des locaux bruyants (notamment la position de l'auditorium au niveau RDC de la tour Duo 1, à l'Est de la parcelle, loin de tout logement) et par des isolations acoustiques entre locaux évitant la propagation du bruit.

L'ensemble des équipements du lot CVCD à savoir centrales d'air, ventilateurs, groupe froids (DRYCOOLER adiabatiques), pompes reposeront sur des massifs en béton avec interpositions de boîte à ressort d'un rendement de filtration minimum de 95%. Des baffles acoustiques seront positionnées sur l'ensemble des réseaux aérauliques en vue de respecter les niveaux sonores (émergences sonore au regard des ambiances) définis par l'étude acoustique.

Les différents réseaux de distribution aérauliques et hydrauliques reposeront sur des supports anti vibratiles selon les exigences de l'acousticien.

Les locaux techniques CVCD disposeront d'un traitement acoustique en vue de respecter l'indice d'isolement acoustique spécifié dans la notice acoustique.

Les cas singuliers de transparence au travers de réseaux aérauliques disposeront d'un traitement spécifique soit par un encoffrement du réseau aéraulique soit par une augmentation de la masse du réseau aéraulique.

Pour la centrale groupes électrogènes, les mesures prévues sont :

- Utilisation de massifs béton et plots anti vibratiles sous les groupes
- Mise en œuvre de pièges à son au niveau des prises et rejets d'air du local

Evacuation des fluides pollués

L'inscription dans les certifications LEED exigent une augmentation du débit d'air neuf hygiénique par occupant. Le débit d'air neuf par occupant est de 38 m³/h au lieu de 25 m³/h selon le code du travail Français. Cette augmentation de débit d'air neuf améliore notablement l'hygiène des locaux pour les utilisateurs et favorise l'évacuation maximale de polluants de type COV (Composés organiques volatiles), particules, bio-contaminants, dioxyde de carbone etc...

Les commerces font l'objet d'une mesure conservatoire : des trémies dimensionnées pour recevoir un conduit destiné à l'évacuation de polluants leur sont réservées. Les fluides air, eau glacée et eau chaude sont en attente en plafond.

Les différents rejets des cuisines disposeront d'un traitement terminal au refoulement des ventilateurs cuisson via des filtres à charbon actif couplés à des lampes à ultraviolet et/ou par un système de brumisation depuis des buses placées sur la hotte cuisine.

Les vidanges d'eau glycolée des systèmes de refroidissement des différentes productions autonomes seront collectées et raccordées sur des bâches de récupération spécifiques, aucune eau glycolée ne sera rejetée sur le réseau d'assainissement.

Prévention des risques en phase exploitation

Le principal risque en phase d'exploitation des IGH est lié au développement de micro-organismes pathogènes et notamment des légionnelles dans les installations de climatisation ou de production d'eau chaude. Les types d'installation retenus (DRYCOOLER sans circuit d'eau) permettent un contrôle de la présence de cette bactérie.

Traitement des installations classées pour la protection de l'environnement ICPE

Les tours comprennent des installations techniques parmi lesquelles une centrale de groupes électrogènes de secours dont la puissance thermique, comprise entre 2 MW et 20 MW, relève des installations classées soumises à déclaration.

Les installations techniques sont les suivantes :

PRODUCTION CALORIFIQUE

Les deux bâtiments DUO 1 & 2 sont raccordés aux réseaux de chauffage urbains de la Ville de Paris (CPCU).

Les sous-stations sont implantées en sous-sol S03. Chaque bâtiment comporte sa propre sous-station. Elles sont indépendantes et comportent chacune une sortie directe sur l'extérieur.

Chaque sous-station sera ventilée mécaniquement de manière autonome et comprendra un puisard et une pompe de relevage.

Les puissances utiles de chaque sous-station sont les suivantes :

- DUO 1 3.700 kW
- DUO 2 1.900 kW

PRODUCTION FRIGORIFIQUE

Les deux bâtiments DUO1 et 2 sont raccordés aux réseaux de climatisation urbains de la Ville de Paris (CLIMESPACE).

Les sous-stations sont implantées en sous-sol S03. Chaque bâtiment comporte sa propre sous-station. Elles sont indépendantes et comportent chacune une sortie directe sur l'extérieur.

Chaque sous-station sera ventilée mécaniquement de manière autonome et comprendra un puisard et une pompe de relevage.

- DUO 1 6.000 kW
- DUO 2 2.250 kW

PRODUCTION FRIGORIFIQUE AUTONOME

Le bâtiment DUO 1 comportera en base une production frigorifique autonome par groupe frigorifique à condensation par eau.

Le GF sera installé en LT au S03 et aura une puissance de 600 kW. Sa puissance absorbée totale sera de 142 kW pour une efficacité EER de 4,33 avec un niveau de puissance acoustique pondérée de 96 dbA.

Ce groupe sera raccordé à un aéro-réfrigérant type adiabatique, non visé par la rubrique 2921 de la nomenclature des installations classées. Pour les deux bâtiments, il sera laissé la possibilité au preneur d'installer une production autonome dans la limite de 20% de la puissance de base de chaque bâtiment. Ces installations seront du même type que décrit ci-avant.

CENTRALE GROUPES ELECTROGENES

L'ensemble immobilier DUO sera équipé d'une centrale de production électrique de secours composée de 3 groupes électrogènes de 2500 kVA.

Pour chaque groupe :

- Puissance mécanique nominale du moteur = 2020 kW
- Puissance thermique du moteur = 5 057 kW

Puissance thermique totale installée = 3 x 5 057 kW = 15 171 kW

2.10. Travaux envisagés : phasage et organisation

2.10.1. Phasage des travaux envisagés

Le calendrier de réalisation des tours DUO prévoit un début des travaux en janvier 2016, pour une finalisation complète en avril 2019 (soit une durée de chantier de 40 mois).

PHASE 1 : Janvier 2016 – Avril 2016

- Installation de la centrale pour les parois moulées
- Réalisation de la paroi moulée du Belvédère
- Réalisation du Belvédère

PHASE 2 : Mai 2016 – Juillet 2016

- Déplacement de la centrale sur le Belvédère
- Poursuite de la réalisation des parois moulées
- Réalisation des pieux

PHASE 3 : Aout 2016 – Décembre 2016

- Terrassement
- Mise en place des tirants sur la paroi moulée

PHASE 4 : Janvier 2017 – Aout 2017

- Réalisation de l'infrastructure des 2 tours

PHASE 5 : Septembre 2017 – Octobre 2017

- Fin de l'infrastructure
- Réalisation de la superstructure des 2 tours

PHASE 6 : Novembre 2017 – Octobre 2018

- Poursuite et fin de la réalisation du gros œuvre des 2 tours
- Réalisation des travaux TCE* des 2 tours

PHASE 6 BIS : Novembre 2018 – Avril 2019

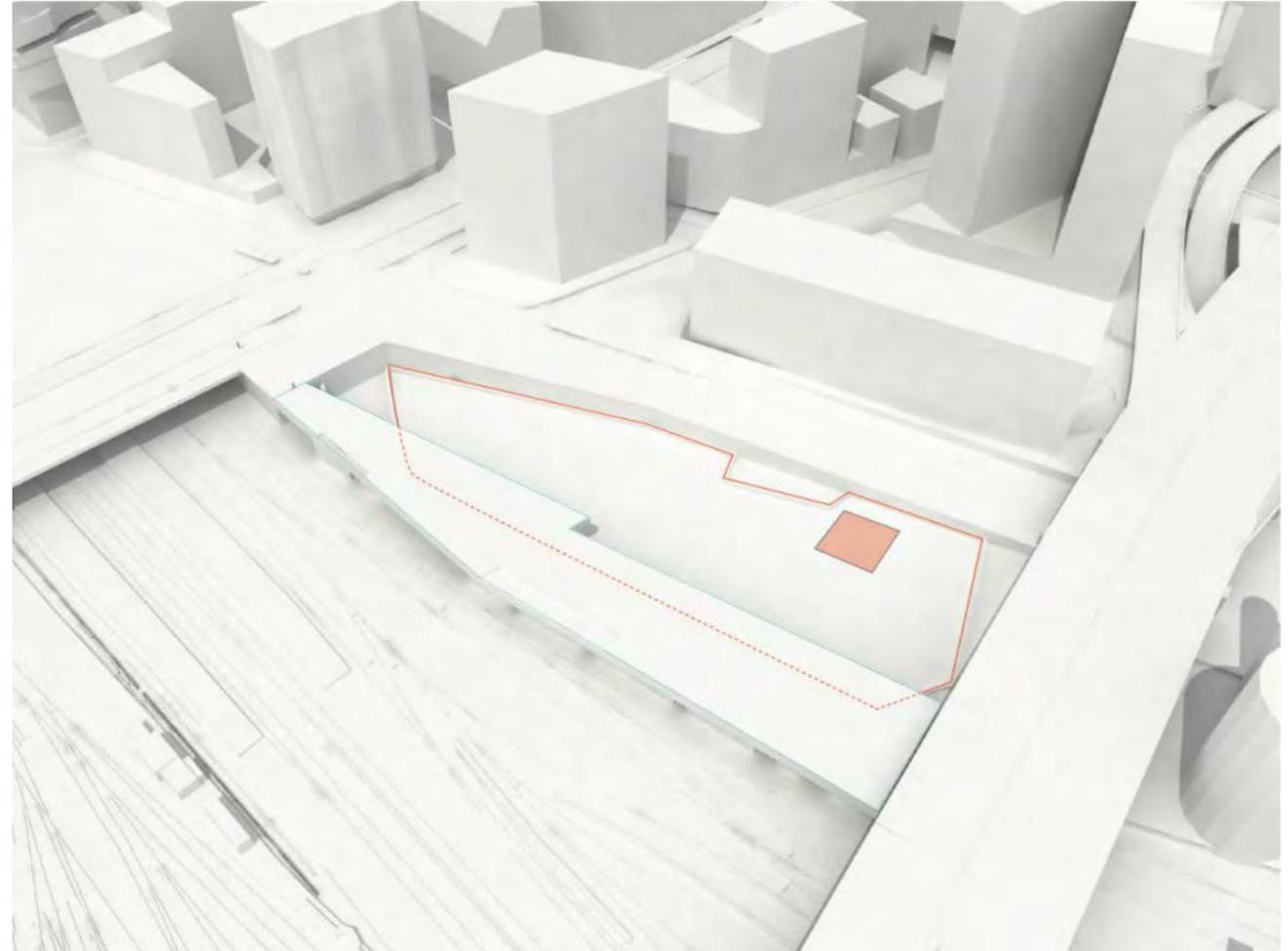
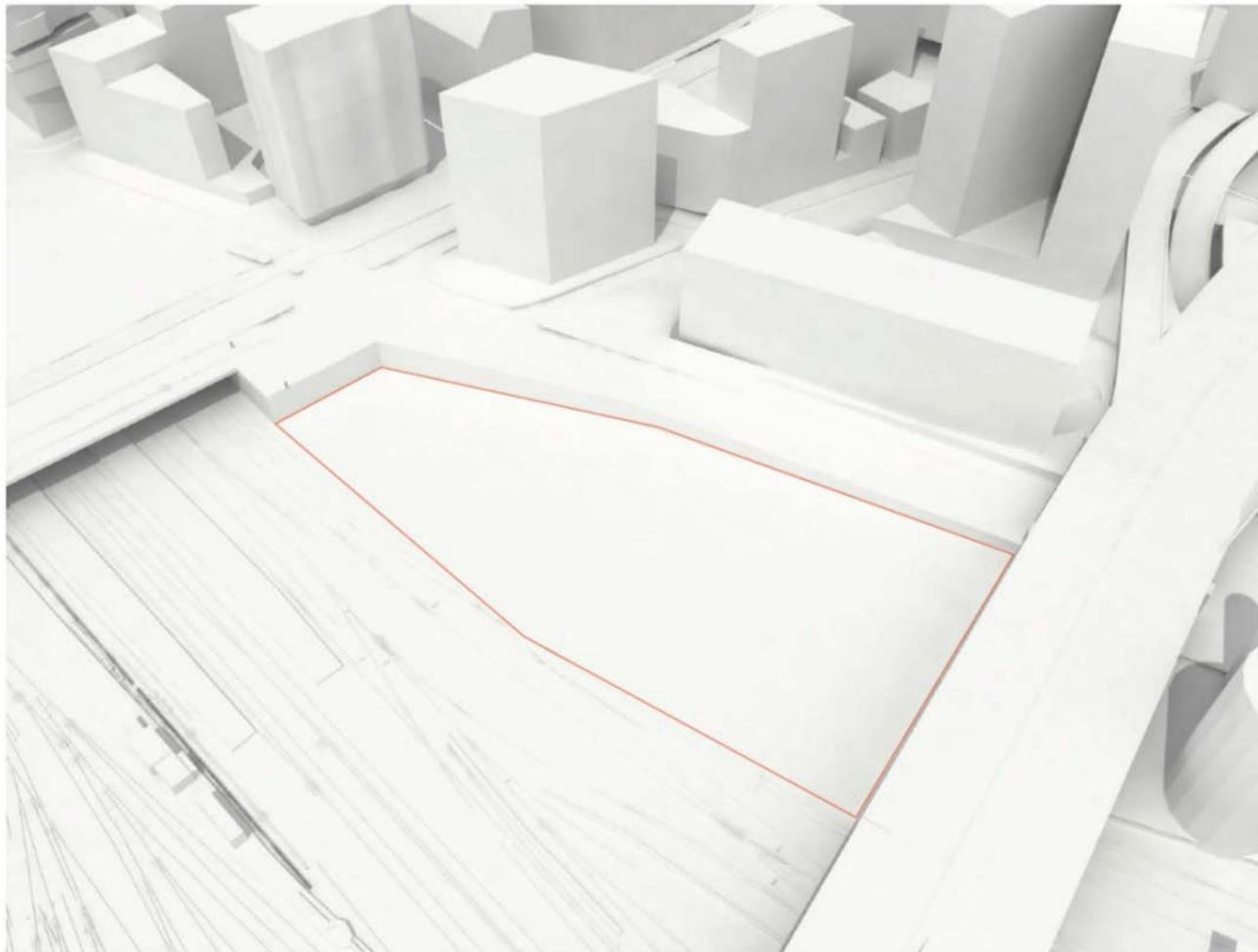
- Poursuite et fin de la réalisation des travaux TCE des 2 tours

*TCE * : Tous corps d'Etat (soit l'ensemble des entreprises intervenant après le gros œuvre de structure, sur les façades; les équipements et le second œuvre)*

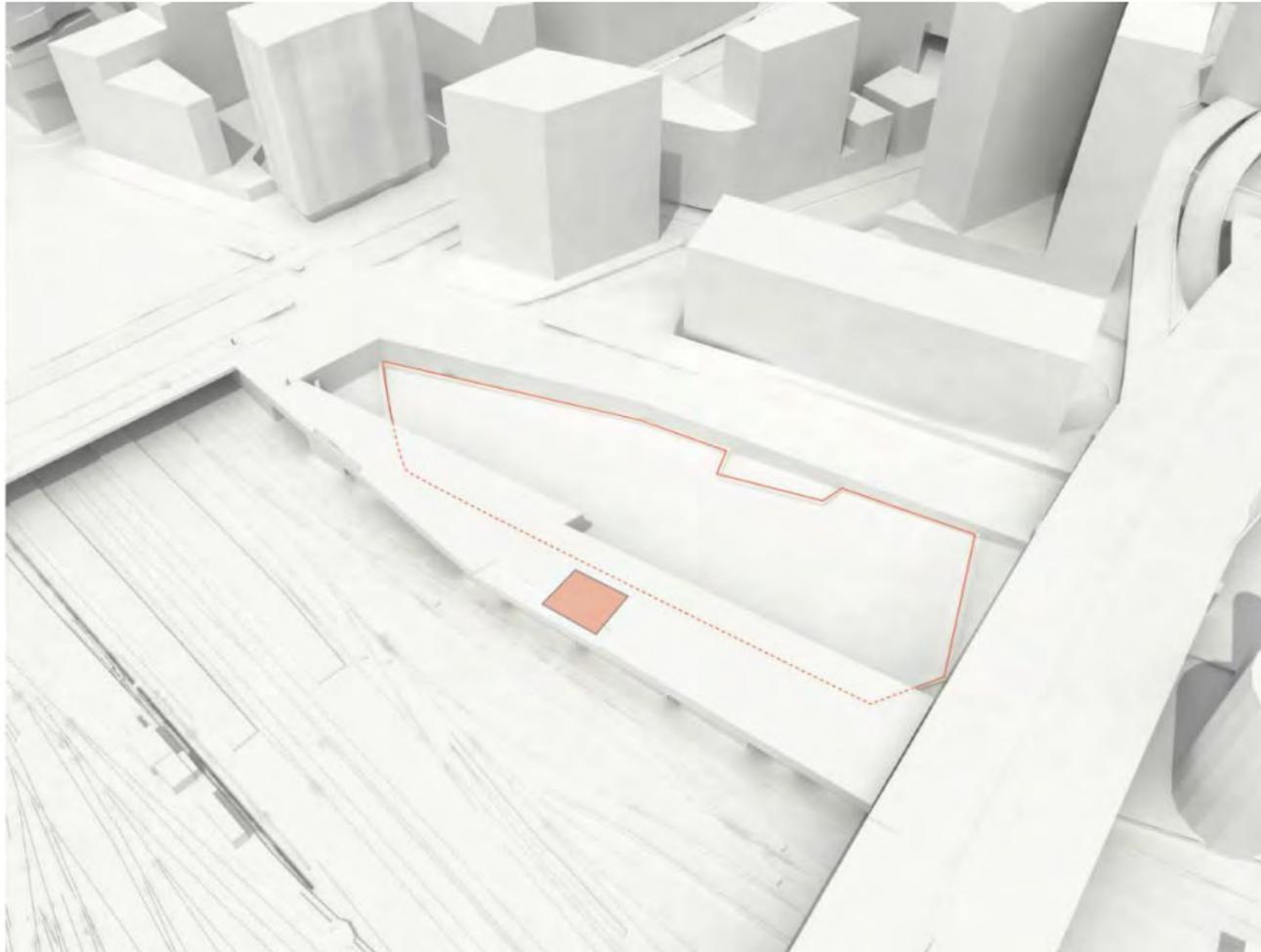
Les plans de phasage sont présentés ci-après.

Janvier 2016

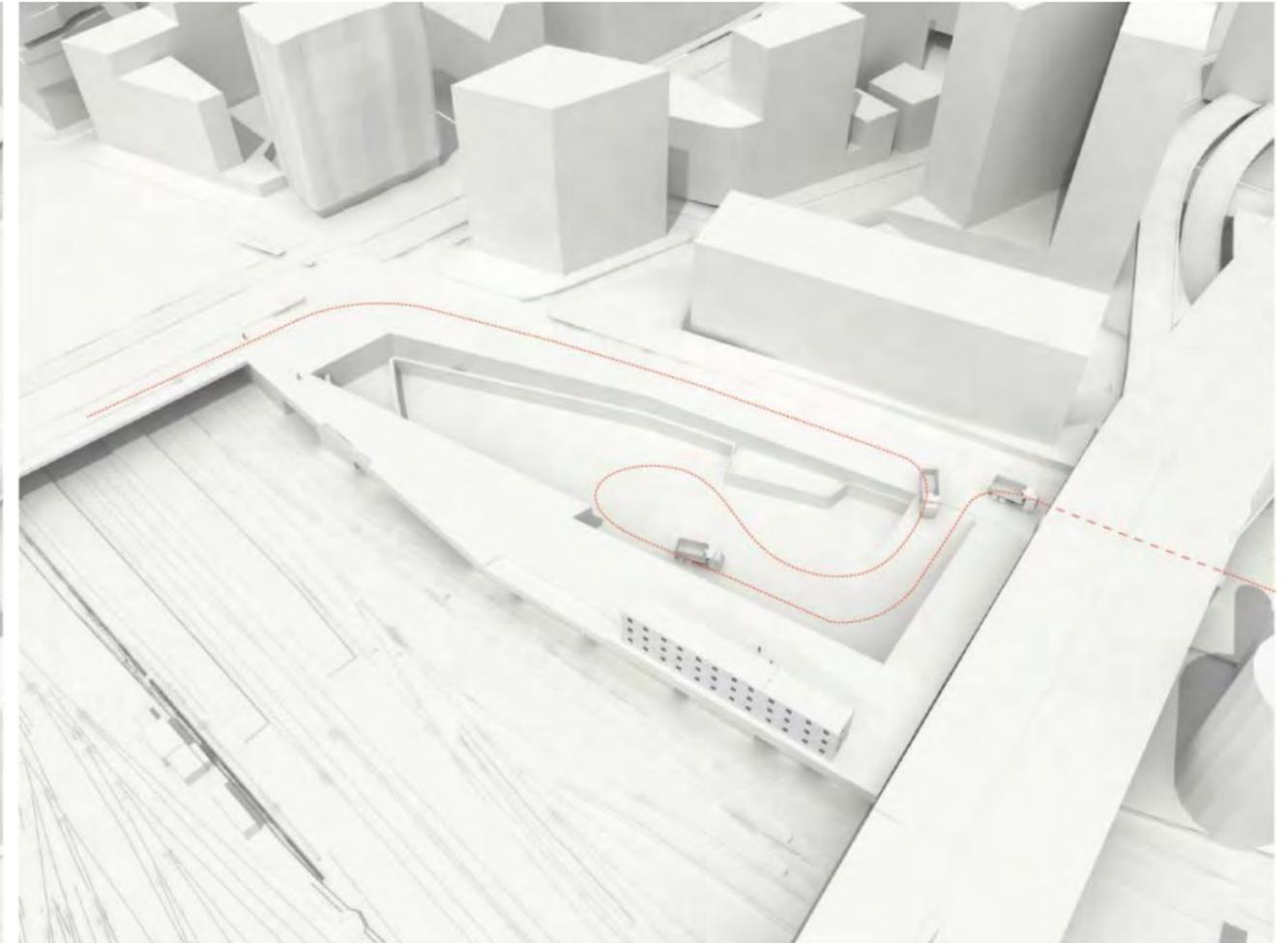
PHASE 1 : Janvier 2016 – Avril 2016



PHASE 2 : Mai 2016 – Juillet 2016



PHASE 3 : Aout 2016 – Décembre 2016



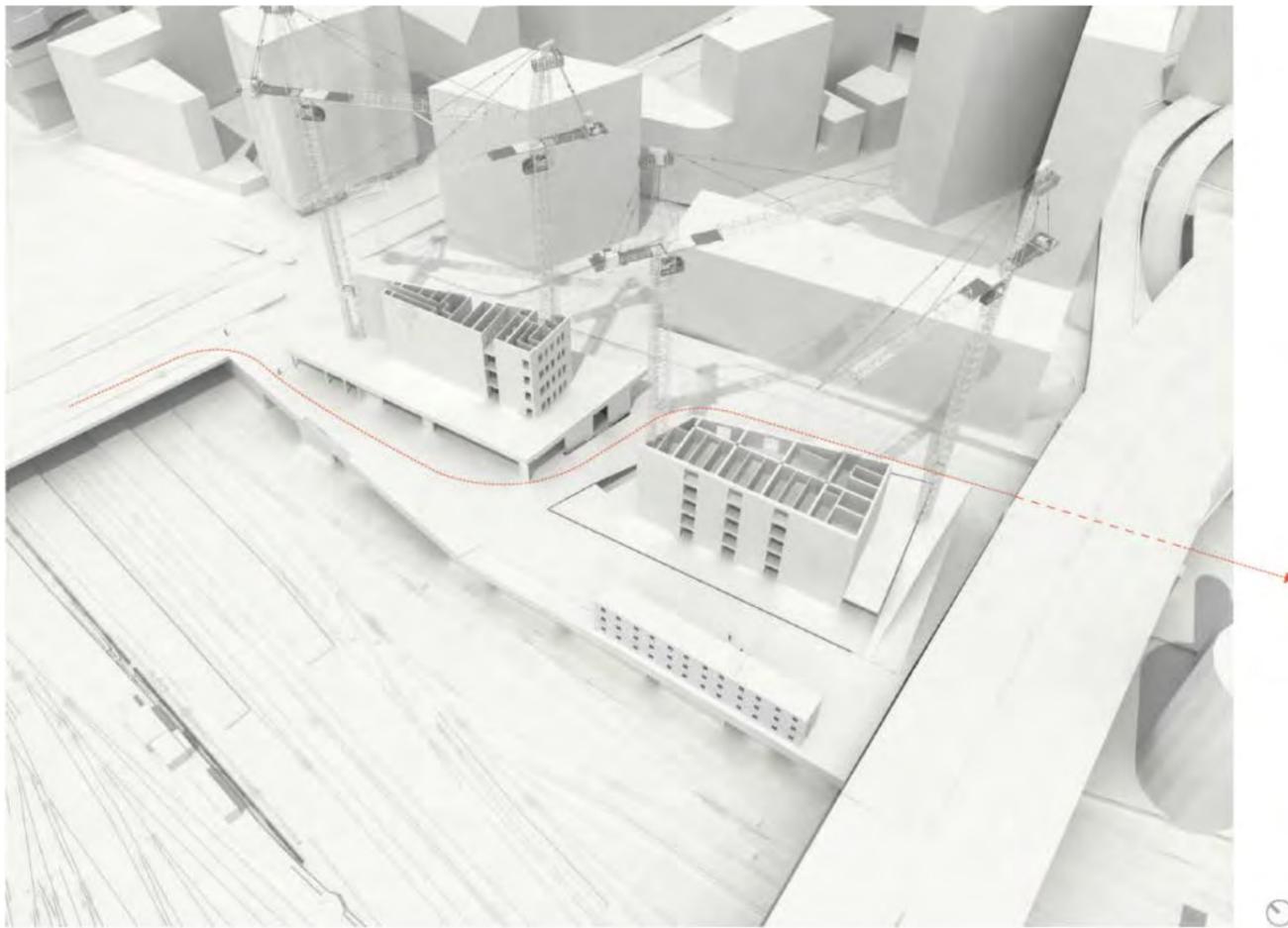
PHASE 3 : Aout 2016 – Décembre 2016



PHASE 4 : Janvier 2017 – Décembre 2017



PHASE 5 : Septembre 2017 – Octobre 2017



PHASE 6 : Novembre 2017 – Octobre 2018



FIN PHASE 6 : Octobre 2018



PHASE 6 BIS : Novembre 2018 - Avril 2019



2.10.2. Organisation du chantier

Les principales opérations constituant la phase travaux seront les suivantes :

- Préparation de la boîte (réalisation des parois moulées en périmétrie, des pieux et réalisation du Belvédère) ;
- Terrassement ;
- Réalisation des fondations (réalisation des pieux complémentaires et des fondations) ;
- Réalisation des infrastructures et superstructures des 2 tours ;
- Aménagements divers (réalisation des ouvrages sur le socle).

Le chantier sera organisé en 3 zones : La Tour DUO 1, la Tour DUO 2 et le socle.

L'entrée principale du chantier sera au niveau du boulevard Jean Simon et la sortie s'effectuera par le Boulevard Jean Simon puis par la rue Bruneseau.

Sur le chantier, les moyens de levage utilisés seront les suivants :

- Une grue mobile pour la réalisation du Belvédère ;
- 4 grues à tour pour la réalisation de l'infrastructure, dont 2 dédiées à chaque IGH. Les grues seront surélevées au fur et à mesure de la montée des noyaux et fixées à la structure.

La présence des véhicules légers, poids lourds et engins dépendra des phases du chantier. Ainsi le nombre et le type de véhicules sera fonction des opérations qui pourront également se chevaucher dans le temps :

- Opérations de préparation du site (7 mois) : foreuses, hydrofraise sur grue, benne hydraulique, convois amenant les cantonnements, grue mobile et grues de service ;
- Opérations de terrassement (5 mois) : pelles, tracteurs, camions-bennes ;
- Opérations de construction (28 mois) : camions-toupies, divers engins, grues, camions, convois amenant les matériaux, etc...

Le nombre de camions par jour nécessaires au chantier évolue en fonction de l'avancement du chantier :

- 90/jour en moyenne durant la phase de terrassements (prévue sur une durée de 5 mois) ;
- 25/jour en moyenne sur les autres phases de travaux des 2 Tours.

Les apports de matériaux de construction seront étalés dans le temps avec un pic de camions plus conséquent après la phase de terrassement (de l'ordre de 50 camions par jour pendant environ 7 mois).

Pour limiter les nuisances de trafic, il est envisagé de trouver une aire tampon avec une liaison radio entre les « hommes trafic » pour éviter les files d'attente sur les voies d'arrivée. Il est également envisagé d'organiser les rotations de terrassement en heure creuse, y compris en démarrant très tôt les départs de camion depuis le site qui auront été chargés la veille.

Afin de limiter les nuisances du chantier, il sera apporté un soin particulier à la propreté des voix de sortie avec la mise en place de déboucheurs complétés de balayeuses. Des hommes trafic seront positionnés à chaque entrée / sortie afin d'assurer une bonne insertion dans le trafic des usagers et en toute sécurité. Ils veilleront également à ce que les camions soient bien bâchés pour limiter les nuisances de poussières. Pour compléter ces précautions, chaque pied de clôture sera équipé de tissus géotextiles pour limiter également les poussières. Pour diminuer les nuisances sonores, des mesures de bruit seront faites avant notre intervention et des appareillages de mesures seront mis en place pendant les travaux afin de réduire les pics de bruit.

Il est prévu dans l'IGH, un service permanent de sécurité, dès le début des travaux de second œuvre et jusqu'à la prise de possession de l'établissement.

Ce service sera chargé de l'organisation générale de la sécurité incendie. On estime à 4 le nombre de gardiens en charge du contrôle des accès piétons et des accès camions. Deux gardiens sont prévus pour la nuit et pendant les week-ends.

CHAPITRE 3 - ANALYSE DES IMPACTS PERMANENTS ET TEMPORAIRES, DIRECTS ET INDIRECTS, DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES DE SUPPRESSION OU DE REDUCTION ET DE COMPENSATION, MISES EN OEUVRE OU ENVISAGEES ET DISPOSITIFS DE SUIVI DE CES MESURES

PREAMBULE

Les notions d'effets et de mesures

En application des dispositions de l'**article R122-5** du code de l'environnement, l'étude d'impact doit présenter une analyse des effets directs et indirects du projet sur l'environnement ou sur la santé humaine. Cette évaluation doit être faite pour l'ensemble des points présentés dans l'état initial.

Différents types d'effets sont définis :

- Les effets positifs et négatifs
- Les effets directs et indirects/induits
- Les effets temporaires et permanents
- Les effets cumulatifs

Par ailleurs, le décret du 29 décembre 2011 renforce l'exigence de la séquence « éviter, réduire puis compenser les incidences négatives du projet sur l'environnement ». En effet, l'**article R122-5** du code de l'environnement prévoit la présentation, dans l'étude d'impact, des mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage pour :

- Eviter les effets négatifs du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits.

Trois types de mesures d'atténuation des effets du projet sur l'environnement sont proposés :

- Des **mesures d'évitement**, qui rendent l'impact nul ; il peut s'agir par exemple d'optimiser le projet et/ou son mode de réalisation (améliorer les caractéristiques techniques de l'ouvrage et ainsi éviter certains impacts).
- Des **mesures de réduction**, ayant pour but de traiter les impacts négatifs qui n'ont pas pu être évités.
- Des **mesures compensatoires** pour compenser les effets qui ne peuvent être ni supprimés, ni réduits.

Le maître d'ouvrage engage sa responsabilité sur la réalisation effective des mesures proposées.

Enfin, suivant l'alinéa n°7 du R. 122-5 du code de l'environnement, « La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments visés au 3° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments visés au 3° »

L'étude d'impact présente également pour chaque thématique, les **mesures de suivi** auxquelles s'engage le pétitionnaire pour assurer la bonne mise en œuvre des engagements en matière environnementale du projet.

L'**estimation du coût des mesures** est présentée dans un tableau récapitulatif des mesures en fin de chapitre 3.

1. IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE ET NATUREL (RESSOURCES, MILIEU, CLIMAT)

1.1. Sol, sous-sol et eaux

Sources : 2 rapports, campagne de sondages environnementaux 15/05/2013 et 14/06/2013 – EMTS
Plans d'excavation des sols, 21/10/2011 – EMTS

1.1.1. Fondations

Compte tenu de la présence de 9 niveaux d'infrastructure, les parois d'enceinte seront réalisées en parois moulées ancrées dans la craie à -7,00 NVP. Ces parois seront maintenues en phase provisoire par des tirants ancrés au-delà des limites du projet. Les fondations des ouvrages seront du type fondations profondes du type barrettes ou pieux, également ancrés dans la craie à -10,00 NVP.

Les poussées hydrostatiques induites par la présence de la nappe seront reprises par les fondations nécessaires aux reprises des charges verticales complétées par des micropieux servant de tirants capables de reprendre les charges de soulèvement. L'ensemble de ces fondations sera recouvert par un radier général dont l'épaisseur varie entre 60cm et 2,50m au droit du noyau. Ces travaux de fondations n'auront pas d'impact sensible sur le sous-sol ; seuls des effets sur les eaux souterraines seront à vérifier. Les effets sur les eaux souterraines sont analysés dans le rapport d'incidences de BURGEAP dans le cadre de la demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau (voir le paragraphe Hydrogéologie). D'autre part, des mouvements de terre importants liés aux opérations de terrassement et d'excavation sont prévus ; en effet la création des parkings nécessite un décaissement du terrain existant sur 23,50 mètres de profondeur sur une emprise de 6400 m², le volume de terres excavées sera d'environ 150 000 m³.

Les effets induits par les travaux de fondation sont de 3 types :

- Effets directs et permanents de retrait des terres polluées (voir le paragraphe Pollution des sols)
- Effets directs provisoires sur la nappe, qui impliquent son rabattement et la gestion des eaux d'exhaure (voir le paragraphe Hydrogéologie)
- Effets indirects provisoires liés aux transports des terres excavées (voir le chapitre Impacts liés aux travaux)

1.1.2. Pollution des sols

Afin de déterminer le niveau de **pollution** au droit de l'emprise, la SEMAPA a missionné EMTS pour réaliser plusieurs campagnes de sondages environnementaux qui se sont déroulées en octobre 2011 et mai 2012. Les prélèvements de sols et les analyses chimiques ont permis d'arriver aux conclusions suivantes :

- « Entre 0 et 10m, des horizons analysés présentent des impacts pollution hétérogènes couramment rencontrés en Ile-de-France correspondant à des matériaux de remblais,
- Entre 10 et 23,5m, les horizons analysés présentent certaines anomalies propres à leur composition en matériaux naturels, notamment argileux. »

Afin d'affiner la connaissance de l'état de pollution du sous-sol, le Maître d'ouvrage a souhaité compléter les investigations environnementales entre 0 et 10m de profondeur. Une campagne de sondages complémentaire a été conduite en octobre, novembre 2012 (TF) et en février, mars 2013 (TC).

In fine la caractérisation environnementale du sous-sol doit permettre aux entreprises ultérieurement consultées par le Maître d'Ouvrage pour la réalisation des excavations du terrain, d'orienter les déblais mailles par mailles et suivant la profondeur, vers les différents centres d'évacuations adaptés selon le niveau de pollution des sols mesuré.

L'analyse des résultats souligne les points suivants :

« D'une manière générale le paramètre discriminant (pour l'évacuation en ISDI) est la Fraction soluble (principalement sulfates). Des teneurs discriminantes sont également mises en évidence sur le paramètre COT sur brut. Concernant les paramètres métaux sur éluat, l'antimoine apparaît de manière notable sur de nombreux horizons. Plus ponctuellement voire de manière exceptionnelle, des anomalies en HCT ainsi qu'en Fluorures, molybdène, nickel et mercure sur éluat sont également mises en évidence. Mise à part les rares anomalies en HCT, aucun impact en composés organiques (HAP, COHV, BTEX, PCB, COHV) n'a été mesuré lors de la campagne ».

Tableau estimatif de l'ordre de grandeur des volumes de terres par filière de gestion (conformément à l'arrêté du 28 Octobre 2010 et décision du Conseil et charte fnade)

Intervalle de profondeur	Unité	Installation de stockage de déchets inertes, ISDI	Installation de stockage de déchets non dangereux, (ISDND)	Installation de stockage de déchets dangereux (ISDD)
Jusqu'à 10 m de profondeur	Volume en m3	24 515	33 074	7 895
	Tonnes	51 481	69 455	16 578
Entre 10 m et 12 m de profondeur	Volume en m3	6 244	6 244	312
	Tonnes	13 112	13 112	656
Entre 12 m et 23.5 m de profondeur	Volume en m3	49 440	21 600	2 560
	Tonnes	103 824	45 360	5 376
TOTAL (jusqu'à 23.5 m de profondeur)	Volume en m3	80 198	60 918	10 767
	Tonnes	168 417	127 927	22 610

Source : URS France, mission d'assistance technique environnementale – ilot B3A, version préliminaire, 30 septembre 2013.

La répartition des différents lots de terre analysés en fonction des filières d'évacuation lors de l'excavation est la suivante :

- De 0 à 10 m de profondeur, les horizons ont été analysés par tranches de 100 m³ (maille de 100 m² sur une épaisseur de 1 m). Il s'agit de matériaux de remblais de qualité environnementale hétérogène couramment rencontrés en Ile-de-France.
- De 10 à 23,5 m de profondeur, les horizons ont été analysés par tranches d'environ 320 m³ en moyenne et suivant la caractérisation d'échantillons prélevés 1 m sur 2. Les horizons analysés présentent certaines anomalies propres à leur composition en matériaux naturels, notamment argileux.

Les travaux d'excavation nécessaires au projet DUO permettront le retrait et le traitement des terres polluées présentes sur le site. Suivant les polluants identifiés, les terres seront traitées et/ou stockées dans les filières suivantes : ISDI / ISDND / ISDD.

Effets du projet sur la pollution des sols :

Provisoire : Effet indirect lié à l'extraction et l'évacuation des terres.

Permanent : Effet positif de suppression de terres polluées et des risques d'expositions.

Mesures :

Evitement : Précautions prises pour l'excavation et l'évacuation des terres, selon le type de polluant, vers les filières de stockage et de traitement adaptées

Réduction : sans objet

Compensatoires : sans objet

Suivi : Production des bordereaux de suivi des déchets (BDSE).

1.1.3. Hydrogéologie/qualité des eaux souterraines

La nappe d'eau souterraine d'accompagnement de la Seine est présente à environ 6 mètres en dessous du terrain naturel de l'emprise du projet, elle est donc la plus vulnérable aux risques de pollution.

La réalisation des parkings avec une nappe peu profonde implique de rabattre la nappe par pompage afin de pouvoir réaliser hors d'eau les radiers des sous-sols. Les eaux d'exhaure seront pompées et évacuées par réinjection après traitement dans la nappe souterraine suivant sa capacité limite d'absorption ; au-delà les eaux seront rejetées dans le réseau.

Suivant les tests réalisés sur site ayant permis d'évaluer la capacité d'absorption limitée de la nappe (3 m³/h), il est prévu le rejet des eaux de la nappe de la craie dans le réseau pluvial existant et dans un forage d'injection déjà réalisé. Le débit de pompage sera de :

- 30 m³/h en période normale (300 jour dans l'année)
- 40 m³/h en période de hautes eaux (65 jours dans l'année).

La répartition des points de rejet sera de :

- 3 m³/h dans le forage d'injection,

- 27 à 37 m³/h dans la Seine.

Les mesures de réduction pendant la phase travaux préconisées par BURGEAP (dans le cadre du « dossier Loi sur l'eau ») et retenues consisteront à faire transiter les eaux d'exhaure avant rejet dans un bassin de décantation qui aura pour effet :

- d'abaisser la teneur en MES éventuelle et les composés adsorbés sur les particules fines
- d'aérer l'eau pompée et d'abaisser les composés volatils tels que les COHV.

Ce dispositif sera complété par un traitement par filtre au charbon actif devant permettre de réduire significativement les teneurs en AOX. Ainsi, le rejet en Seine n'aura pas d'impact qualitatif significatif.

Les études réalisées par BURGEAP concluent par ailleurs au caractère peu productif de la nappe au niveau de l'îlot B3A. Les effets permanents en phase d'exploitation sur la nappe sont donc limités.

Effets du projet sur l'hydrogéologie/qualité des eaux souterraines :

Provisoire : Effet de rabattement de la nappe pendant la phase travaux et de pompage des eaux d'exhaure pour parties réinjectées dans la nappe et pour l'essentiel rejetées via le réseau d'eaux pluviales vers la Seine.

Permanent : Effet limité en période d'exploitation du fait de la faible productivité de la nappe.

Mesures :

Réduction : Traitement avant rejet des eaux d'exhaure (soumis à autorisation en application du Code de l'environnement, fera l'objet d'un document d'incidence).

Compensatoires : sans objet

Suivi : Rejet d'eau d'exhaure ; pas de suivi nécessaire au-delà la phase travaux DUO.

1.1.4. Impacts sur les eaux pluviales/imperméabilisation

Pour rappel, le projet Duo s'inscrit dans une opération d'aménagement de grande ampleur, la ZAC Paris Rive Gauche, qui a fait l'objet de dossiers de demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau.

Le projet de zonage « eaux pluviales » de la ville de Paris intègre le secteur Bruneseau dans une zone orange dite de « rejet au milieu naturel ». Il est prévu sur le secteur Bruneseau que les eaux pluviales soient collectées au droit des bâtiments, transportées et stockées dans un réseau de galeries puis traitées dans une station avant d'être rejetées en Seine. En période de crue, les eaux pluviales sont relevées en Seine à l'aide d'une station de crue.

Le projet Duo induit mécaniquement une augmentation des surfaces imperméables inhérente à l'aménagement de la parcelle B3A.

L'assiette d'emprise du projet se décompose à terme en :

- Une dalle de 6350 m²
- Un belvédère paysager de 2450 m²

Les incidences de ces modifications sont de deux ordres :

- augmentation des volumes d'eaux pluviales évacués,
- risque de pollution chronique des eaux de ruissellement - inhérents à toute opération d'aménagement - essentiellement constituée de matières en suspension, de métaux lourds et d'hydrocarbures. La pollution est essentiellement particulière, y compris pour les hydrocarbures et les métaux lourds qui sont majoritairement fixés aux particules, et peu organiques. Cependant, l'assiette de l'opération comprend exclusivement des espaces dédiés aux modes doux, à l'exception des accès aux parkings, et ne présente pas de risques particuliers de pollution des eaux de ruissellement.

Le projet s'attache à respecter les prescriptions du règlement d'assainissement de la Ville de Paris et en particulier les prescriptions à caractère obligatoire relatives aux limitations de débit d'eaux pluviales à savoir (l'article 4 du PLU et article 5 de l'arrêté du 22 juin 2007) :

- sur les espaces verts publics (espaces libres) : rétention sur site des 16 premiers millimètres de pluie précipitée en 24h,
- sur les parcelles privées aménagées (bâti) : rétention sur site des 12 premiers millimètres de pluie précipitée en 24h.

L'ensemble du dispositif de récupération des eaux pluviales est donc dimensionné pour retenir les 12 premiers millimètres de pluie précipitée sur les parcelles privées. Le projet Duo prévoit en effet :

- l'évaporation par les surfaces végétalisées et l'infiltration sur les zones de pleine terre,
- la récupération des eaux pluviales qui tombent sur les terrasses non-accessibles (environ 2 600 m²) et de celles qui ruissellent le long des façades ;
- le filtrage et le stockage de ces eaux avec un système de traitement des eaux et de surpressions, sous les tours dans des bassins de 50 m³, situés en sous-sol ;

Au-delà de cet abattement du volume des 12 millimètres, les autres eaux pluviales sont collectées au droit des bâtiments, et rejetées dans le réseau d'eaux pluviales ou réinjectées dans le sol (suivant études en cours). En période de crue, les eaux pluviales sont relevées en Seine à l'aide d'une station de crue.



Plan de récupération des eaux de pluie

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR / Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE / Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ / Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Dossier APS - 29/11/2013

Effets du projet sur les eaux pluviales/imperméabilisation :

Provisoire : sans objet

Permanent : Effet important du fait de l'augmentation des surfaces imperméables, inhérente à l'aménagement de la parcelle B3A.

Mesures :

Évitement : Respect des prescriptions du règlement d'assainissement de la Ville de Paris.

Réduction : Plan de récupération des eaux de pluie pour l'arrosage.

Compensatoires : sans objet

Suivi :

- Vérification de la bonne récupération des eaux pluviales et de leur utilisation/dispersion dans les espaces paysagers prévus,
- Mesure des volumes des eaux pluviales résiduelles devant éventuellement aller dans le collecteur ad hoc prévu sur la ZAC Paris Rive Gauche,
- Exploitation et entretien des installations techniques et espaces paysagers contribuant à la bonne gestion des eaux pluviales (dont gestion écologique : sans emploi de produits phytosanitaires chimiques)

1.1.5. Impacts sur les écoulements et respect du PPRI

Etude d'impact hydraulique secteur Bruneseau - Hydratec - juin 2011

Les effets du projet sont de trois ordres :

- En termes de surfaces d'expansion des crues
Selon l'étude d'impact hydraulique réalisée en juin 2011, sur l'ensemble du secteur Bruneseau, le changement de topographie modifie l'inondabilité de la zone, notamment en ce qui concerne les rez-de-chaussée. La surface inondable aux plus hautes eaux connues suite au réaménagement de la zone diminue, passant de 66 960m² à 60 200m² inondables. Une partie de l'emprise du lot B3A n'est alors plus localisée en zone inondable.



Plan des surfaces inondables après réaménagement du secteur Bruneseau Nord lors d'une crue aux cotes 34,77m/NVP
Source : Etude d'impact hydraulique, rapport, Ouvrages et équipements du secteur Bruneseau – Rives de Seine, Hydratec, juin 2011

- En termes de volumes d'expansion des crues
Bien que la surface inondable diminue sur l'ensemble du secteur Bruneseau, le volume d'expansion des crues augmente. Il est évalué à 116 600 m³, soit 17 500 m³ de volume inondable en supplément par rapport à la situation actuelle, ce qui devrait permettre de ne pas diminuer la capacité de stockage de la crue. Ce gain de volume inondable s'explique principalement par l'aménagement du nouvel échangeur (cf. Point 6 de ce chapitre III). Le volume d'expansion de crue à la cote PHEC est plus important en situation projetée que sur le volume correspondant à la carte de zonage réglementaire (PPRI), et ce quelle que soit la tranche altimétrique considérée.

Par rapport à cette référence et au volume inondable associé, le projet global restitue 79 000 m³ de volume inondable.

- En termes de niveau et débit de Seine
Le projet n'a pas d'impact décelable sur le niveau d'eau de la Seine ainsi que sur son débit, et ce quelle que soit la crue débordante simulée.

Le réaménagement global du secteur Bruneseau qui comprend les travaux de l'échangeur permet d'augmenter le volume d'expansion de crues et n'a pas d'impact sur le débit de la Seine. La diminution de la surface inondée sur l'îlot B3A n'a donc pas d'incidence sur l'écoulement de la Seine et le respect du PPRI. Il n'est pas nécessaire de prévoir des mesures compensatoires.

Effets du projet sur les écoulements et respect du PPRI :

Provisoire : Augmentation provisoire du volume inondable pendant les travaux d'excavation de l'îlot.

Permanent : Effet inexistant car la diminution de la surface inondée sur l'îlot B3A n'a pas d'influence sur l'écoulement de la Seine et le respect du PPRI.

Mesures : sans objet (effets positifs)

1.1.6. Consommation d'eau et évacuation des eaux usées

La consommation d'eau totale (besoins internes et arrosage) pour DUO 1 et DUO 2 a été estimée à environ 27 000 m³/an. La quantité d'eau usée rejetée dans le réseau public représentera approximativement la quantité d'eau potable soit environ 27 000 m³/an.

Afin de **limiter au maximum sa consommation d'eau potable**, le projet mobilise toute l'expertise des domaines d'ingénierie de la gestion de l'eau en mettant en place les stratégies suivantes. Des équipements sanitaires hydro-économiques sont utilisés : des chasses d'eau double commande 3/6 litres pour les WC, des mitigeurs ou robinets à fermeture temporisée ou à détection de présence pour les lavabos avec débit limité à 3l/min, des mitigeurs ou robinets à fermeture temporisée pour les éviers et les douches avec débit limité à 6l/min.

Toujours dans le but d'économiser les ressources en eau, une connexion au réseau d'eau non potable de la ville de Paris afin d'arroser les espaces verts est en cours d'étude. Cette eau est produite à partir de trois usines prélevant l'eau de la Seine et du Canal de l'Ourcq. Ce réseau, aujourd'hui en pleine optimisation de son fonctionnement, est ouvert depuis peu au privé. En s'y raccordant, l'opération participe à son développement tout en limitant ses consommations d'eau potable (environ 1200 m³/an économisés).

L'objectif fixé sur le projet est de pouvoir travailler avec les bureaux d'études en charge de l'établissement des CCTP et calculs, pour parvenir à une économie de la consommation d'eau potable de 45% par rapport à un bâtiment qui n'aurait pas fait ces efforts (déterminé selon le standard EP Act92, approche similaire à celle de la cible 5 du référentiel HQE®).

Pour rappel (voir chapitre 1, analyse de l'état existant, Les réseaux et services urbains, Réseau de gestion des eaux pluviales et usées), les eaux pluviales et les eaux usées seront gérées par des réseaux séparatifs au moment de la livraison du projet Duo. Ce réseau a été dimensionné pour répondre aux besoins du secteur Masséna-Bruneseau.

Effets du projet sur la consommation d'eau et évacuation des eaux usées :

Provisoire : Besoins limités en phase travaux

Permanent : Besoins importants de consommation d'eaux (potable et non potable) générés par le projet

Mesures :

Évitement : sans objet

Réduction :

- Mise en œuvre de dispositifs limitant la consommation en eaux (équipements sanitaires hydro-économiques).
- Réutilisation des eaux pluviales de toitures et façades réduisant les besoins et rejets sur le réseau public.
- Raccordement au réseau d'eau non potable

Compensatoires : sans objet

Suivi :

- Suivi des consommations d'eau de ville
- Vérification/entretien de tous les équipements permettant de limiter les consommations d'eau et les volumes d'eaux usées.

1.1.7. Risques de pollution de l'eau

La conception des bâtiments et en particulier les modalités de la collecte et du traitement des eaux pluviales et des eaux usées permettent d'éviter toute pollution des eaux souterraines.

De même, la vocation du projet n'est pas de nature à apporter des risques de pollution des eaux souterraines. En effet, une fois les travaux achevés, les parois moulées des étages en sous-sol éviteront tout contact avec la nappe. Pendant les travaux, les mesures d'évitement de pollution seront développées dans le volet Hydrogéologie.

Seuls des actes non respectueux de l'environnement ou accidentels peuvent être une source de pollution.

La **gestion des espaces extérieurs** du Belvédère respectera les principes de gestion différenciée et écologique d'entretien imposant des méthodes alternatives évitant l'emploi de produits phytosanitaires. Un cahier des charges de gestion sera imposé à l'entreprise pour l'entretien des espaces extérieurs.

1.2. **Prise en compte des risques naturels**

Le seul risque naturel présent sur le site du projet ou à proximité immédiate est le risque inondation.

Analyse des effets

Par rapport à la carte de zonage réglementaire (PPRI), le projet est favorable en termes de surface d'expansion et de volume d'expansion des crues. De plus, l'étude d'impact hydraulique montre que le projet n'a pas d'impact décelable sur le niveau et le débit de la Seine.

Il n'est pas nécessaire de prévoir des mesures compensatoires concernant la surface et le volume d'expansion des crues ainsi que le niveau et le débit de la Seine.

1.3. **Air**

Source : Etude de pollution atmosphérique du secteur Bruneseau nord, Décembre 2010, SOF conseil

L'impact potentiel du projet sur la qualité de l'air s'évalue compte tenu du programme et des caractéristiques principales des bâtiments, au regard des principales sources potentielles de dégradation :

- Modifications de la circulation des pollutions (périphérique et SYCTOM)
- Le trafic automobile supplémentaire induit

- Les ICPE prévues
- Les sorties d'air vicié

1.3.1. Modifications de la circulation des pollutions (périphérique et SYCTOM)

Méthode

Les émissions du secteur seront majoritairement dominées par le transport routier et l'incinérateur. Ces deux aspects sont pris en compte dans les modélisations, mais les éventuels apports des cimenteries de la capitale (voire même ceux de la région) sont considérés comme négligeables par rapport aux sources de pollution locales.

De plus, seuls les polluants pour lesquels une dispersion est possible et pertinente ont été modélisés, autrement dit le dioxyde de carbone (CO), les poussières (PM) et le dioxyde d'azote (NOx).

Au vu des scénarios étudiés, le monoxyde de carbone (CO) et les poussières (PM) ne sont pas une problématique préoccupante pour la santé des usagers des futurs aménagements du secteur Bruneseau-Nord. En effet, pour les deux situations météorologiques étudiées (vents à 210° et 20°), seules les concentrations en dioxyde d'azote (NOx) montrent des dépassements de valeurs de références.

Les études de pollution démontrent que l'influence des émissions de l'incinérateur du SYCTOM n'est pas observable dans les rues du secteur ni dans les vingt premiers mètres de hauteur. Les premières concentrations de polluants émis par l'incinérateur ne sont observables qu'aux environs d'une centaine de mètres de hauteur c'est-à-dire à partir d'une vingtaine de mètres au-dessus des cheminées.

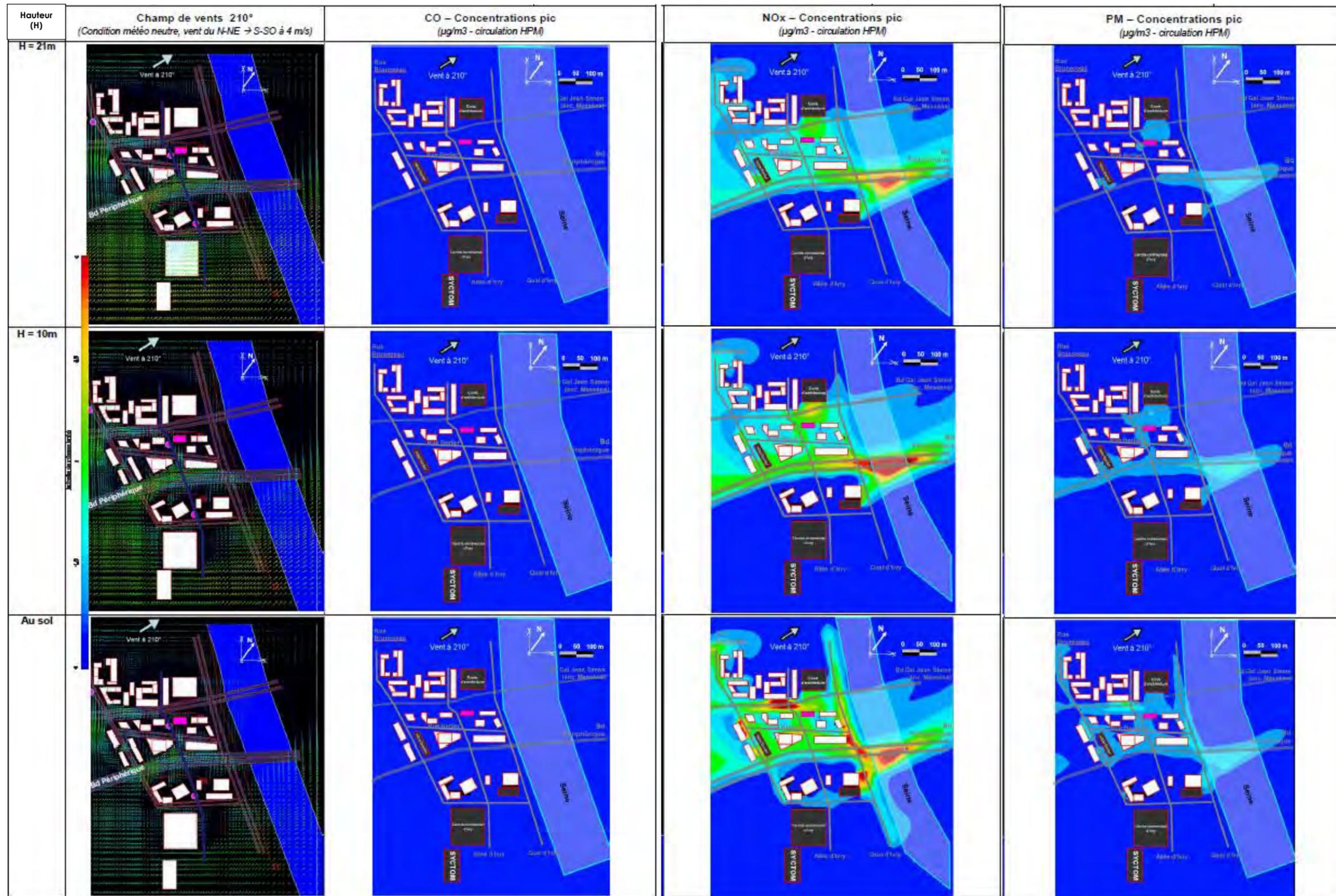
L'influence directe des axes routiers apparaît limitée à environ 50 m autour des axes secondaires et 100 m autour des voies du périphérique ; toutefois on note que les concentrations de polluants s'atténuent rapidement à mesure que l'on s'éloigne des axes routiers générateurs de pollution.

Interprétation

L'analyse des champs de vents montre que les vents sont fortement ralentis par les bâtiments, mais canalisés et accélérés par les voies de circulation. Les bâtiments ont un effet d'obstacle qui dévie le vent de son axe, créant ainsi autour des faces au vent des zones d'accélération et, sous le vent, des effets de rabattement et des zones de calme. On peut parler d'effet masque sous le vent pour tous les groupes d'îlots. Par ailleurs, plus les bâtiments sont hauts plus l'effet paraît accentué.

Un vent plus faible entraînant une dispersion moindre, les concentrations de polluants les plus élevées se situent dans les zones de calme (situées généralement sous le vent) et a fortiori au niveau des carrefours sous le vent, du fait d'un cumul des émissions des différents axes.

Cartes-résultats de la dispersion atmosphérique pour un vent à 210° - Etude SOF Conseil 2010

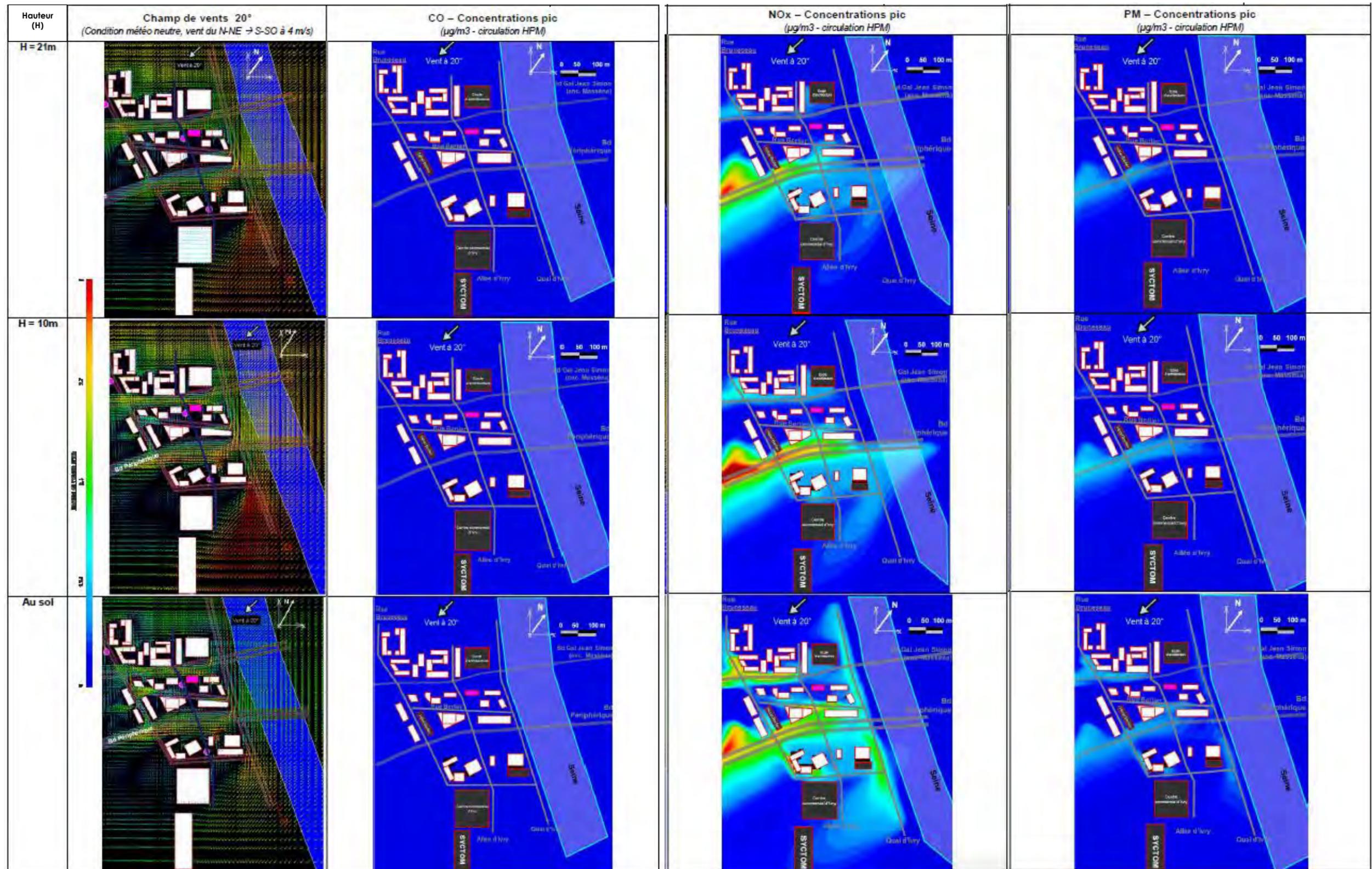


Résultats de la modélisation pour un vent à 210° :

- Absence de concentration en monoxyde de carbone (CO) et poussières (PM)
- Halos de concentration **en dioxyde d'azote (NOx)** dépassant les valeurs de référence :
 - o Au sol : rue Bruneseau, entre l'hôtel Berlier et l'immeuble de bureaux et d'activités qui lui fait face ; au carrefour du Bd Jean Simon et de l'allée d'Ivry ; le long du quai d'Ivry (situé également en contrebas du périphérique)
 - o A 10 et 20m : au niveau du périphérique, au droit de la Seine et au niveau du quai d'Ivry



Cartes-résultats de la dispersion atmosphérique pour un vent à 20° - Etude SOF Conseil 2010



Résultats de la modélisation pour un vent à 20° :

- Absence de concentration en monoxyde de carbone (CO) et poussières (PM)
- Halos de concentration **en dioxyde d'azote (NOx)** dépassant les valeurs de référence :
 - o Au sol : au niveau du plateau ferroviaire ; au carrefour du bd Jean Simon et de l'avenue de France (Br1) ;
 - o A 10 et 20m : au niveau du périphérique, au droit du plateau ferroviaire.



Conclusion

Les modélisations ont montré que :

- Les concentrations de polluants s'atténuent rapidement à mesure que l'on s'éloigne des axes routiers générateurs de pollution,
- Les valeurs limites ne sont pas dépassées en ce qui concerne le dioxyde de carbone (CO) et les poussières (PM),
- Les valeurs limites en dioxyde d'azote (NOx) ne sont pas dépassées dans les zones bâties, mais plutôt sur les axes de circulation (bd Jean Simon, au droit du bd périphérique et sur le quai d'Ivry),
- La surélévation du bd périphérique favorise son exposition aux vents et donc à la dilution des polluants,
- Il n'y a pas de phénomènes d'accumulation au cœur des îlots bâtis, les vents étant fortement ralentis,
- L'influence de l'incinérateur n'est pas significative au niveau des espaces publics et des logements.

Le projet comporte des éléments favorables à la qualité de l'air d'une part dans sa conception volumétrique propice à la dispersion des polluants (circulation de l'air entre les deux tours) et d'autre part dans l'intégration de la végétation sur les espaces extérieurs et les terrasses des tours elles-mêmes. Le projet intègre également des mesures de réduction en favorisant l'usage des transports en commun et des modes doux visant à limiter l'évolution du trafic automobile et à réduire ainsi d'autant les émissions de polluants liées à ce trafic.

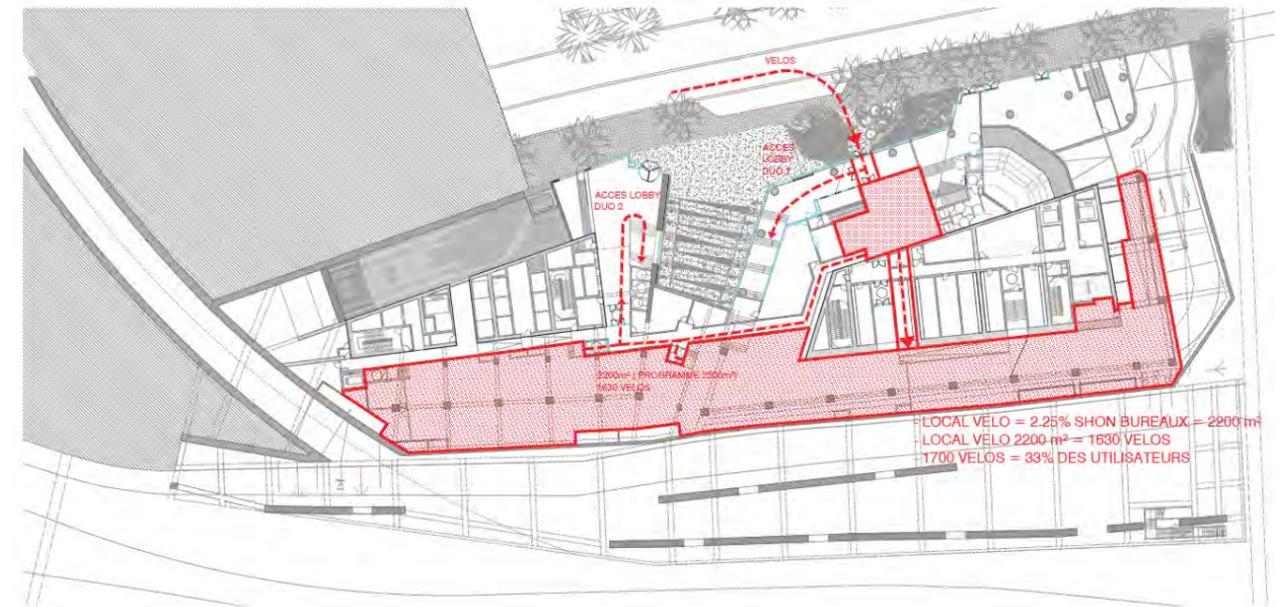
Ainsi, le projet comporte des aménagements en faveur des modes doux de déplacement (locaux sécurisés dédiés aux deux-roues) et participe à l'amélioration des accès aux transports en commun lourds (existants et futurs):

- Amélioration des cheminements doux sur l'îlot et via le réaménagement de la rue Bruneseau
- Accès immédiat aux transports en commun (T3 à moins de 100m, RER C à 450m, M14 à 550m et à terme accès direct au métro par la ligne 10 prolongée et au TZEN5)
- Importante offre intégrée de stationnement de deux-roues (capacité de 1 630 vélos) accompagné par le réaménagement de la rue Bruneseau (voie cyclable prolongée vers Ivry)
- Proximité des stations de velib.

Ce panel de modes de déplacements disponibles offre une réelle alternative à la voiture aux futurs usagers du site.

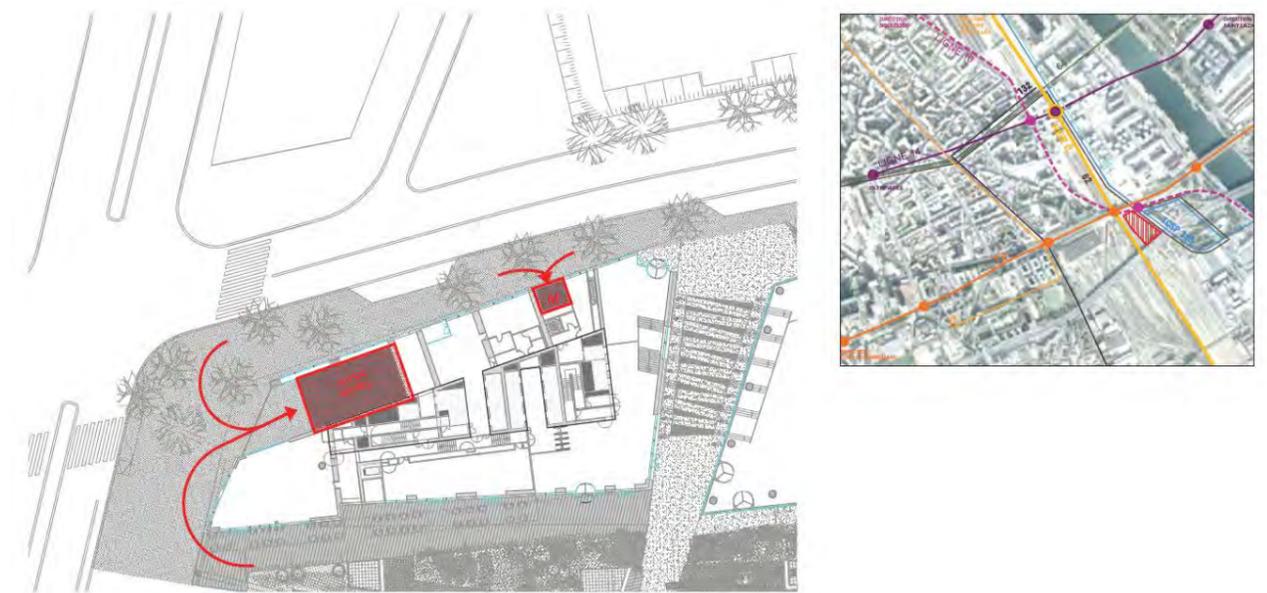
Par ailleurs, les améliorations technologiques du parc automobile (généralisation des pots catalytiques et des filtres à particules) ainsi que les innovations sur les carburants permettront de diminuer les émissions de polluants atmosphériques.

Accessibilité des vélos /RDC BAS



Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAITRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Jossier APS - 29/11/2013

Accessibilité du METRO



Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAITRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Dossier APS - 29/11/2013

L'étude de trafics conduite dans le cadre de la construction des tours B3A par EGIS, finalisée en octobre 2013, démontre que l'importante offre de transports en commun (tramway T3, RER C, ligne de métro 14 puis à terme ligne de métro 10 prolongée et TZen 5), emporte une forte diminution de la part modale voiture particulière au profit des transports en commun.

Part modale des actifs habitant dans le 13^{ème} arrondissement

Mode de déplacement	Situation actuelle (*)	Horizon DUO (fin 2019)
Véhicules Particuliers	18%	12%
Transport en Commun	74%	79%
Deux Roues motorisées	3%	3%
Vélos	3%	4%
Marche à Pied	3%	3%

Part modale des actifs travaillant dans le 13^{ème} arrondissement

Mode de déplacement	Situation actuelle (*)	Horizon DUO (fin 2019)
Véhicules Particuliers	21%	14%
Transport en Commun	72%	78%
Deux Roues motorisées	2,3%	2%
Vélos	2,3%	3%
Marche à Pied	2%	2%

Tableaux modes de déplacements des actifs

Source : étude de trafics dans le cadre de la construction des tours B3A, octobre 2013, EGIS

L'augmentation du trafic induit par le programme des tours DUO qui estime à environ 6 200 - 6 400 usagers supplémentaires sur le site, sera compensée par une augmentation des modes doux et des transports en commun dans la part modale. Le projet DUO n'aura donc pas sur ce point pour effet de dégrader la qualité de l'air.

1.3.2. Impacts liés au rejet des ICPE (installations de secours)

Le projet prévoit la mise en place et l'exploitation de nouvelles ICPE.

Il s'agit de 2 groupes électrogènes.

Dans des conditions normales d'exploitation, ces installations ne seront pas à l'origine de fumées épaisses, buées, poussières, ou gaz odorants, toxiques ou corrosifs.

Elles seront conformes aux dispositions de la loi sur l'air notamment en ce qui concerne les valeurs limites de rejets fixés par l'arrêté du 25 juillet 1997, notamment :

- Oxydes de soufre : 160 mg/m³ ;
- Oxydes d'azote : 2.000 mg/m³ ;
- Poussières : 100 mg/m³ ;
- COV NM : 150 mg/m³.

Par définition, ces installations de secours fonctionnant de façon très intermittente (lors des défaillances de l'alimentation en énergie électrique du concessionnaire, lors de périodes d'essais) les émissions annuelles correspondantes de produits de combustion seront faibles.

De plus, l'approvisionnement en fuel de ces groupes étant réalisé avec du fuel désulfuré, la présence du dioxyde de soufre est limitée à 0,02 %.

Enfin, les cellules du poste de transformation sont isolées par de l'hexafluorure de soufre SF₆, gaz non toxique.

Dans ces conditions, les risques de dispersion de produits nocifs dans l'air seront limités aux événements suivants :

- un mauvais réglage de la combustion, ou un incendie, pourrait amener le dégagement de produits de combustion en quantité plus importante qu'en fonctionnement normal ;
- des incidents mécaniques sur les canalisations ou les accessoires peuvent amener à des dégagements plus importants de ces fluides, ou à des dégagements de vapeurs d'hydrocarbures à partir des circuits d'alimentation fuel ;
- un conditionnement défectueux des déchets dangereux pourrait provoquer une pollution bactériologique de l'air.

1.3.3. Impacts liés aux sorties d'air vicié

Les sorties d'air vicié des nouvelles tours sont éloignées de toute prise d'air neuf du projet et des bâtiments voisins conformément à la réglementation, et n'ont aucun effet sur la qualité de l'air respiré par ses occupants et les occupants des bâtiments voisins : s'agissant d'air préalablement filtré pour l'usage des occupants des tours, les rejets d'air vicié n'ont aucun impact sur la pollution atmosphérique du site.

Les reprises des CTA sont équipées de filtres G4. Les grilles d'air vicié rejettent donc un air propre, simplement plus chargé en CO₂ que l'air neuf mais qui ne comporte aucun risque sanitaire notable que ce soit pour les passants ou pour les végétaux.

Le tiers du belvédère situé le plus près du boulevard périphérique abrite uniquement des grilles d'extraction d'air vicié. Les prises d'air neuf sont, quant à elles, positionnées sur les deux tiers restant. Elles sont donc moins sujettes à la pollution due au trafic automobile car plus éloignées du boulevard périphérique.

Effets du projet sur la qualité de l'air :

Provisoire :

- Effet limité lié au trafic de poids lourds pendant la phase de chantier (voir chapitre sur les impacts spécifiques pendant la phase travaux).
- Effet ponctuel limité en cas de mise en service des groupes électrogènes de secours.

Permanent :

- Effet limité sur l'air extérieur lié au flux de circulation induit par les nouveaux usagers et visiteurs des tours.
- Effet d'exposition des futurs usagers des tours à la pollution extérieure liée à la proximité du Bd Périphérique.

Mesures :

Evitement :

- Conception volumétrique propice à la dispersion des polluants.
- Intégration de la végétation sur les espaces extérieurs et les tours

Réduction :

- Aménagements en faveur des modes doux de déplacement et des transports en commun (à terme, sortie de métro en pied de tour DUO 2)
- Traitement performant de l'air intérieur et recherche de positionnement optimal des prises d'air

Compensatoires : sans objet

Suivi pour l'air et la pollution atmosphérique :

- Suivi du bon entretien des installations de DUO susceptibles de polluer l'air extérieur (Centrale électrogène de secours, extraction air vicié bureaux et cuisines, ...).
- Relevé des heures de fonctionnement des ICPE,

Suivi : Suivi de l'exploitation et de l'entretien de tous les équipements de production, de distribution principale et terminale de l'air neuf et de leur contrôle par la GTB et d'extraction de l'air vicié.

1.4. Climat, énergie

1.4.1. L'approvisionnement et la gestion en énergie

Le raccordement au réseau CLIMESPACE apporte des avantages importants :

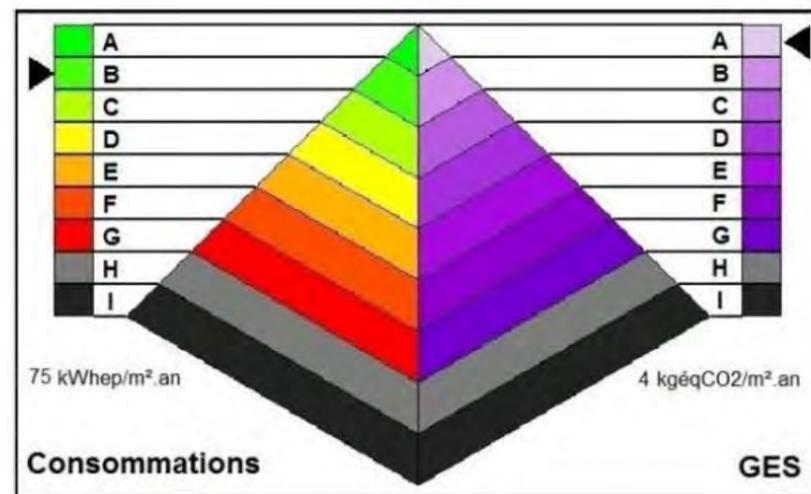
- Limitation des installations autonomes, très sensibles au plan écologique et sanitaire ;
- Réduction de la consommation d'électricité. Des études¹ sur de longues périodes des coefficients de performance montrent une réduction de la consommation électrique de 50% par rapport au système classique, avec pour corollaire une réduction de l'ordre de 40% des émissions de CO₂ ;
- Réduction de la consommation d'eau.

CPCU contribue à la mise en œuvre du Plan climat de la ville de Paris et au développement des énergies renouvelables. En effet, la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique du réseau de chaleur atteint actuellement 42 %. Ce pourcentage s'élèvera au minimum à 50% en 2015.

Le projet favorise les récupérations d'énergie ainsi que l'usage des énergies renouvelables pour réduire le recours aux réseaux. Les surfaces extérieures des tours intègrent des panneaux photovoltaïques et thermiques :

- 1 500 m² capteurs photovoltaïques amorphes sur la toiture Duo1
- 200 m² capteurs photovoltaïques sur de la toiture Duo2
- 124 m² de capteurs solaires thermiques sur la toiture de Duo 2.

Ainsi, l'utilisation conjointe des réseaux urbains (CPCU et Climespace) et de systèmes solaires thermiques et photovoltaïque permet de limiter les émissions de GES du projet. Avec des émissions d'environ 4 kgeq CO₂/m².an, cette solution est classée A comme le montre l'étiquette énergétique associée.



Suivi et gestion des consommations d'énergie

Afin de suivre les consommations d'énergie des équipements mis en œuvre, des compteurs seront installés, conformément à la RT 2012, pour le chauffage, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage, les centrales de ventilation et par départ direct de plus de 80 A. Dans le cadre de la démarche HQE, le suivi des consommations ira au-delà des dispositions réglementaires puisque les équipements électromécaniques, l'éclairage extérieur et l'éclairage des parkings disposeront de compteurs.

De plus, le système de Gestion Technique du Bâtiment (GTB) mis en place permet une rationalisation de la consommation d'énergie via l'archivage automatique des suivis de consommations d'énergie. Elle permettra notamment de mémoriser les événements pour établir des statistiques et des bilans ainsi que des courbes de suivi de fonctionnement des principales installations.

Par ailleurs, afin d'optimiser le fonctionnement des équipements, une mission de commissionnement est prévue à la livraison du bâtiment. Celle-ci sera réitérée après 10 mois d'occupation du bâtiment de manière à s'assurer que les réglages des systèmes sont bien adaptés à l'usage.

¹ Performances énergétiques globales des systèmes de réfrigération CLIMESPACE, 2009

D'autre part, un guide d'utilisation expliquant les bonnes pratiques en termes d'économies d'énergie et de gestion durable du bâtiment sera transmis aux occupants afin que les performances attendues soient atteintes.

Enfin, les locaux étant livrés en blanc, un cahier des charges intégrant des préconisations concernant le choix d'équipements de bureautique, de luminaires d'appoint, etc. sera transmis aux preneurs afin que leurs aménagements ne dégradent pas les performances du bâtiment.

Effet du projet sur les îlots de chaleur

Le site est aujourd'hui un îlot de chaleur du fait de la faible végétalisation de l'îlot B3A lui-même et de la présence du vaste faisceau ferroviaire.

Les importantes surfaces végétales constituées de states diversifiées au niveau du belvédère notamment, vont apporter un réel bénéfice en termes de confort thermique et hygrométrique pour les futurs usagers du site.

Ces bénéfices proviennent des ombrages créés par les masses végétales et du phénomène d'évapotranspiration de la végétation.

Effets du projet sur la consommation d'énergie et le climat :

Provisoire :

- Effet indirect lié à la consommation d'énergie nécessaire à la fabrication et à l'acheminement des matériaux de construction.
- Effet direct lié aux besoins de consommation d'énergie pendant la phase chantier.

Permanent : Besoins importants de consommation d'énergie (électricité, chaud et froid) générés par le projet en phase d'exploitation. Effets positifs sur le rafraîchissement de l'îlot de chaleur au niveau du lot B3A par la forte végétalisation du projet (terrasses et mur végétal).

Mesures :

Évitement : sans objet

Réduction :

- Réduction des besoins énergétiques globaux annuels grâce au choix des caractéristiques techniques des façades (50% d'économie de consommation électrique par rapport à un système classique).
- Mise en place de systèmes énergétiques efficaces
- Production d'énergie renouvelable locale grâce à des panneaux solaires photovoltaïques et thermiques
- Utilisation des réseaux urbains de chaleur (CPCU) et de froid (CLIMESPACE).

Compensatoires : sans objet

Suivi :

- Suivi, gestion, optimisation des consommations d'énergies et fluides et des appels de puissance correspondants,
- Vérification de la tenue des objectifs d'études et de gestion,
- Vérification des objectifs donnés dans le cadre des certifications et du label Effinergie +, recherche d'une certification HQE exploitation
- Entretien des installations et vérification des rendements des équipements annoncés (via la GTB)
- Bilan spécifique des énergies produites localement par les panneaux solaires thermiques et photovoltaïques

1.5. Faune, flore, continuités écologiques

Analyse des effets

La parcelle est partiellement occupée, et pour la partie Sud-Ouest actuellement à l'état de friche urbaine peu végétalisée. La spécificité du secteur est sa proximité avec les voies de chemin de fer, qui peuvent être considérées comme une source de biodiversité en cas de présence de talus ferroviaires. Or, aucun talus n'est en place autour des voies, et elles apparaissent très peu végétalisées. La biodiversité présente sur le projet est donc peu variée.

Nous pouvons conclure que les enjeux écologiques sont globalement faibles à modérés, et que par conséquent des mesures adaptées permettront d'arriver à des impacts résiduels nuls sur les différents groupes de faune et de flore.

Par ailleurs, le projet a des effets positifs sur la biodiversité :

- l'habitat d'espèce du Lézard des murailles sera présent. Les sols réalisés à partir de ballasts avec joints de terre et de béton permettront de recréer des zones d'insolation pour l'espèce, les prairies et les zones de végétation rase deviendront les zones de chasse, et enfin les massifs composés de plantes indigènes seront les zones de refuge.

- des zones d'alimentation favorables pour les insectes, oiseaux et chauves-souris seront présentes. Une diversité d'habitats sera créée avec des épaisseurs de substrat variées. Les surfaces végétalisées planes, hors murs végétalisés et terrasses platées, occuperont environ 2500 m² soit 30% de la surface du projet. Ils renforceront le rôle de cet espace dans le réseau écologique local en fournissant des habitats favorables à une diversité d'espèces. Des espaces végétalisés supplémentaires seront réalisés sur les terrasses et les murs. Ces milieux pourront notamment être des zones d'alimentation pour les oiseaux.



Paysage et végétalisation du projet Duo

Ivanhoé Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTES Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Février 2014

Mesures d'évitement

Il s'agit d'adapter le chantier dans le temps et dans l'espace afin de minimiser les impacts sur les espèces animales, notamment celles qui sont protégées, et dont la destruction et la perturbation intentionnelle est interdite.

1) La destruction de la végétation lors du défrichage et la suppression du ballast seront à réaliser lors des périodes d'activité des reptiles et des insectes, entre mi-août et la fin du mois d'octobre. De ce fait, la mortalité des reptiles est limitée : ils peuvent s'enfuir, et ont une très bonne chance de survie après dérangement – ce qui n'est pas le cas en période hivernale. Durant cette même période, les insectes, dont La Grisette (*Carcharodus alceae*), ne sont pas en activité sur le site.

Au vu des aménagements paysagers programmés, seront présents sur le terrain des habitats favorables au Lézard des murailles ainsi qu'une végétation indigène favorables aux insectes, oiseaux et chauves-souris. Aucune mesure d'évitement spécifique n'est donc prise dans ce sens.

En revanche, la collision sur les surfaces vitrées est un problème majeur pour les oiseaux. Plusieurs causes sont à l'origine de ce phénomène :

- La transparence du verre : un oiseau cherchera à traverser une vitre si un environnement favorable est présent derrière (présence de végétation placée près de la vitre...) ou ne pourra l'éviter si l'obstacle n'est pas visible ;
- La réflexion du verre : l'oiseau interprète le reflet de la végétation sur la vitre comme un milieu favorable qu'il peut rejoindre ;
- La lumière venant des bâtiments attire les oiseaux, notamment en période de migration (la majorité des oiseaux migrent la nuit).

2) Le projet intègre la réalisation de deux tours présentant des surfaces vitrées. Des solutions de minimisation des impacts seront mises en œuvre :

- Utilisation de verre translucide ou marqué. Le marquage doit couvrir au moins 25% de la surface pour être efficace mais peut prendre des formes diverses (carrés, lignes...);

- Architecture permettant des jeux d'ombres sur les surfaces vitrées ;
- Éviter ou limiter la présence de végétation à proximité des surfaces vitrées ;
- Limiter l'éclairage des bâtiments en verre pendant la nuit ;

Mesures de réduction

1) Permettre aux reptiles d'atteindre des zones de report au cours du chantier

Il s'agit de supprimer tous les matériaux offrant des zones de refuge au Lézard des murailles de la zone d'emprise du projet. L'enlèvement des matériaux devra avoir lieu lors des opérations de terrassement et de suppression du ballast, mais seulement après la période de reproduction du Lézard des murailles afin de ne pas détruire d'œufs ou de larves et avant la période d'hivernage afin qu'il soit toujours actif et qu'il puisse fuir (cf. mesure d'évitement n°1).

Des zones de refuge favorable au Lézard des murailles sont présentes le long des voies ferrées (hors emprise des travaux). Les clôtures mises en place au cours du chantier permettront aux reptiles d'atteindre ces zones de refuge. Elles seront perméables pour l'ensemble des espèces de petites tailles.

2) Perméabilité à la faune des clôtures mises en place dans l'aménagement des espaces verts

Dans le cadre de la mise en place de clôtures dans l'aménagement paysager, ces structures resteront perméables à la faune, soit en maintenant un espace de 10 à 15 cm sous les panneaux des clôtures soit en aménageant des ouvertures ponctuelles dans les panneaux ou encore prévoir des mailles de clôtures assez larges. Le choix final de clôture intégrera ce principe de perméabilité.

3) Contrôle des espèces végétales invasives

Plusieurs mesures sont à prendre pour limiter la propagation des espèces végétales invasives présentes sur l'emprise directe du chantier (Buddléia de David, Robinier faux acacia, Sèneçon du cap, Erigeron du Canada, Ailanthé) :

- Il est recommandé de procéder à un repérage des plantes invasives et à l'éradication des stations les plus localisées ou à l'isolement des stations susceptibles d'être favorisées par le chantier et dont la destruction ne pourrait être conduite en intégralité. Il est préférable de mener cette opération de manière dissociée de l'opération de défrichage. L'évacuation du site de l'ensemble du matériel végétal (tige, branches, système racinaire) doit être réalisée par des camions bâchés. Les déchets verts ne devront pas être valorisés dans une filière de compostage de déchets verts, mais devront être soit mis en DIB, soit enfouis profondément.
- Il est nécessaire, en phase chantier, d'éviter l'éventuelle dispersion des espèces végétales invasives présentes sur l'emprise directe du projet vers des sites à proximité ou réceptionnant les terres de surface. Pour cela, l'export des terres de surface de l'emprise du projet doit suivre certaines mesures.
 - o Les terres d'excavation de surface ne devront pas être stockées en surface sur un autre site (site de stockage de terre).
 - o Les terres d'excavation de surface exportées hors de l'emprise du projet ne devront surtout pas être épandues dans une surface dans le cadre d'un autre chantier. Elles pourront par exemple être enfouies et utilisées dans le cadre de fondation.

Effets du projet sur la faune, la flore et les continuités écologiques :

Provisoire : Effet indirect d'abattage partiel avant remplacement des arbres d'alignement de la rue Bruneseau (4 arbres abattus et 6 nouveaux arbres plantés). Bilan final positif avec augmentation du nombre d'arbres d'alignement (14 au lieu de 12 existants).

Permanent :

- Effet très limité compte tenu de la biodiversité peu variée sur la parcelle.
- Effet positif de suppression des espèces invasives.
- Effet positif de création de surfaces supplémentaires d'espaces verts au niveau du belvédère et sur les terrasses végétalisées de DUO 2 (2600m² aménagés) : Aménagements paysagers qui incluent des habitats favorables au Lézard des murailles et une végétation indigène pour les insectes, oiseaux et chauves-souris.

Mesures :

Évitement :

- Choix de la période de défrichage en fonction des périodes d'activité des espèces présentes sur les lieux (hors périodes d'hivernage plus vulnérables).
- Travail sur les surfaces vitrées afin d'éviter ou réduire au maximum les risques de collision des oiseaux.

Réduction :

- Permettre aux reptiles d'atteindre des zones de report au cours du chantier
- Perméabilité à la faune des clôtures mises en place dans l'aménagement des espaces verts
- Contrôle des espèces végétales invasives par éradication préalable des plants repérés et traitement des terres de surface

Compensatoires : sans objet

Suivi :

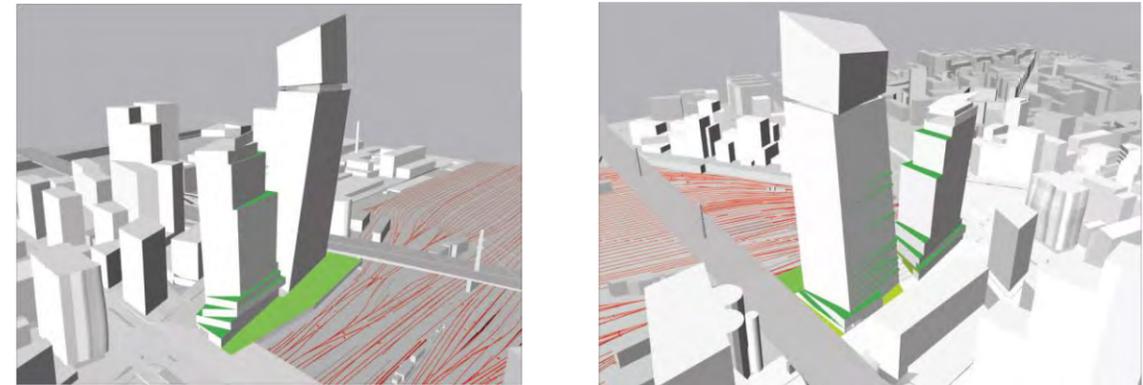
- Réalisation d'un suivi 1 an et 3 ans après la réception des travaux paysagers afin d'étudier la reconquête de la nature sur les espaces paysagers du projet DUO
- Gestion écologique et différenciée des espaces paysagers du projet (pas d'emploi de produits phytosanitaires chimiques, zéro pesticides, entretien modulé suivant degré d'usage des espaces et saisons)

1.6. Surface d'espaces verts

Le site du projet DUO est actuellement un espace fortement artificialisé avec une très faible diversité végétale et une absence totale de qualité paysagère.

Le projet DUO propose une gamme d'espaces extérieurs paysagers diversifiés : des terrasses, des espaces verts et des espaces de promenade et de détente, des circulations protégées, des halls traversant, des espaces panoramiques.

Le parti d'aménagement paysager du jardin du belvédère s'inspire de la palette végétale propre aux délaissés et friches ferroviaires et compose un ensemble de séquences paysagères suivantes, organisées dans une trame qui prolonge celle de l'agencement des espaces à l'intérieur des bâtiments :



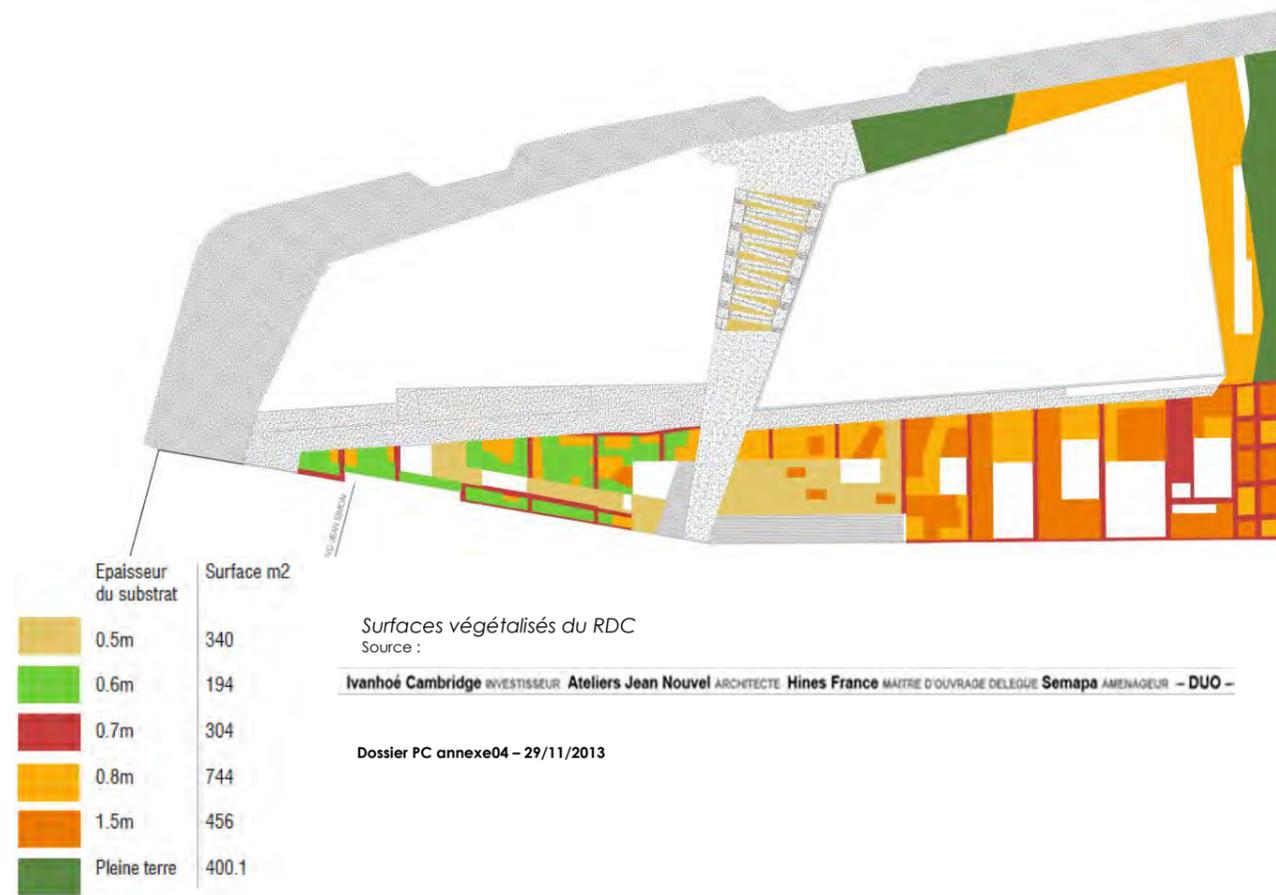
- Zone de pleine terre
- Belvédère
- Terrasses plantées
- Mur végétal

Répartition des d'espaces verts



Plan de localisation des paysages

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR, Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE, Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ, Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Dossier APS - 29/11/2013



Vue de la percée végétalisée vers le belvédère

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29/11/2013



Vue des aménagements paysagers du belvédère avec une forte présence végétale

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29/11/2013

Les aménagements paysagers constitués d'essences variées auront des effets largement positifs en termes de :

- Cadre de vie et de nature en ville
- De paysage
- De biodiversité (éradication des essences invasives), et créations de milieux variés pour l'accueil de nouvelles espèces.
- De conception bioclimatique (atténuation des effets d'une canicule grâce à l'évapotranspiration et aux zones d'ombres générées).
- D'absorption et rétention temporaire des eaux pluviales
- De dépollution (piégeage des microparticules).

La contribution du projet paysager à la biodiversité est confirmée par l'étude faune flore réalisée sur le site. A ce titre le projet s'inscrit totalement dans les objectifs du Plan Biodiversité de Paris.

Effets du projet sur la surface d'espaces verts :

Provisoire : Effet indirect d'abattage partiel de 4 arbres d'alignement de la rue Bruneseau (hors emprise de l'îlot B3A) avant remplacement par 6 nouveaux arbres.

Permanent : Effet positif par la création de nouvelles surfaces d'espaces végétalisés et plantées : 2600m² sur le belvédère, mur végétal de la percée entre les deux tours, terrasses végétalisés (principalement sur DUO 2).

Mesures :

Évitement : Reconstitution de l'alignement d'arbres sur la rue Bruneseau (espace public hors emprise de l'îlot B3A) et augmentation du nombre d'arbres plantés (14 arbres à terme au lieu de 12 existants).

Réduction : sans objet

Compensatoires : sans objet

Suivi : Gestion écologique et entretien des espaces paysagers du projet.

2. IMPACTS SUR LE MILIEU URBAIN : MORPHOLOGIE URBAINE, BATI ET CADRE DE VIE, PAYSAGE

2.1. Forme urbaine et densité

2.1.1. Composition de l'îlot

L'état actuel de l'îlot B3A présente un tissu particulièrement désorganisé, avec des ruptures de niveaux accentuant son enclavement et des limites aux configurations variées.

Le projet Duo participe à la création d'un ensemble urbain cohérent, où chacune des limites de la parcelle est traitée de manière spécifique :

- Boulevard du Général Jean Simon : accroche par le parvis et continuité de la place Fahrat Hached.
- Rue Bruneseau : perméabilité de l'îlot et création d'un front bâti donnant une vraie composition à la rue qui n'est actuellement cadrée que d'un côté.
- Voies ferrées : limite traitée par la création du belvédère, venant étirer l'espace public en surplomb des voies.
- Boulevard périphérique : rupture assumée.

La topographie de l'îlot B3A est simplifiée : la parcelle est mise au niveau de la rue Bruneseau et du boulevard Jean Simon.

2.1.2. Rapport au quartier

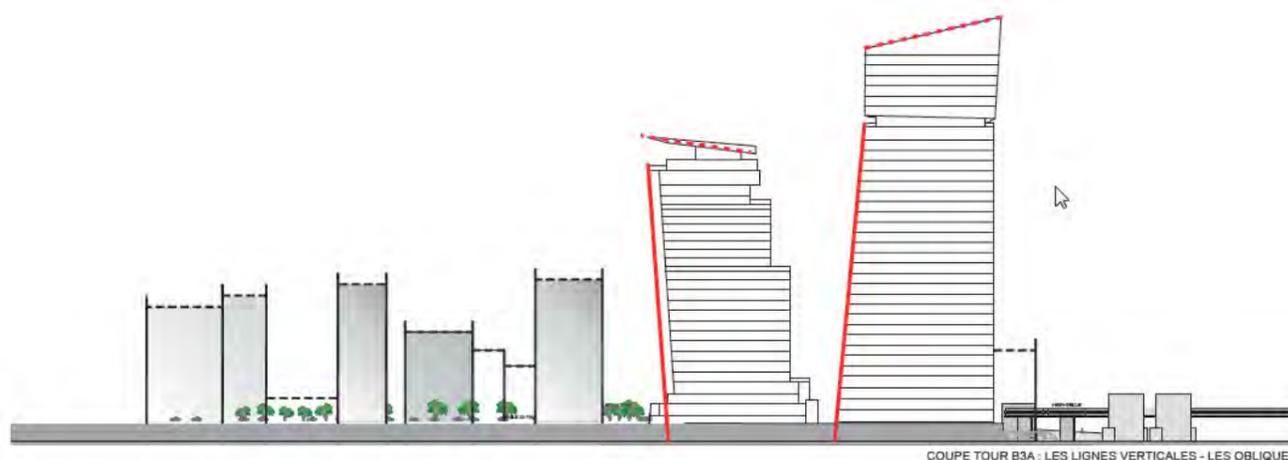
La hauteur des tours Duo est inédite dans l'opération Paris Rive Gauche (le bâtiment le plus élevé est actuellement la BNF, à 79m, sur le secteur Tolbiac), et rend de ce fait délicate son intégration au quartier en cours de constitution.

Si la densité des quartiers Masséna et Bruneseau est importante, avec des constructions pouvant atteindre R+11, il n'y a pour le moment pas d'émergence bâtie forte à proximité immédiate de l'îlot B3A.

La hauteur des tours du projet Duo a donc un impact fort sur la physionomie actuelle du quartier. Cette physionomie a vocation à évoluer dans le cadre du PLU, qui prévoit 4 autres IGH dans le secteur Bruneseau.

L'impact est réduit par la constitution du projet en deux volumes, dont les différences de hauteur viennent s'inscrire dans un épandage progressif amorcé depuis l'avenue de France et les premiers immeubles à 50m, assurant une transition avec les quartiers déjà réalisés. Si la tour Duo 1, la plus haute, crée un signal fort et vient marquer symboliquement l'extrémité Est de l'opération Paris Rive Gauche, en s'adossant sur les limites constituées par le boulevard périphérique et les voies ferrées en contrebas, la tour Duo 2, au gabarit plus réduit, assure la transition avec la volumétrie des constructions existantes. L'inclinaison de ses façades, leur traitement et les paliers créés sur les premiers niveaux renforcent le lien avec l'avenue de France.

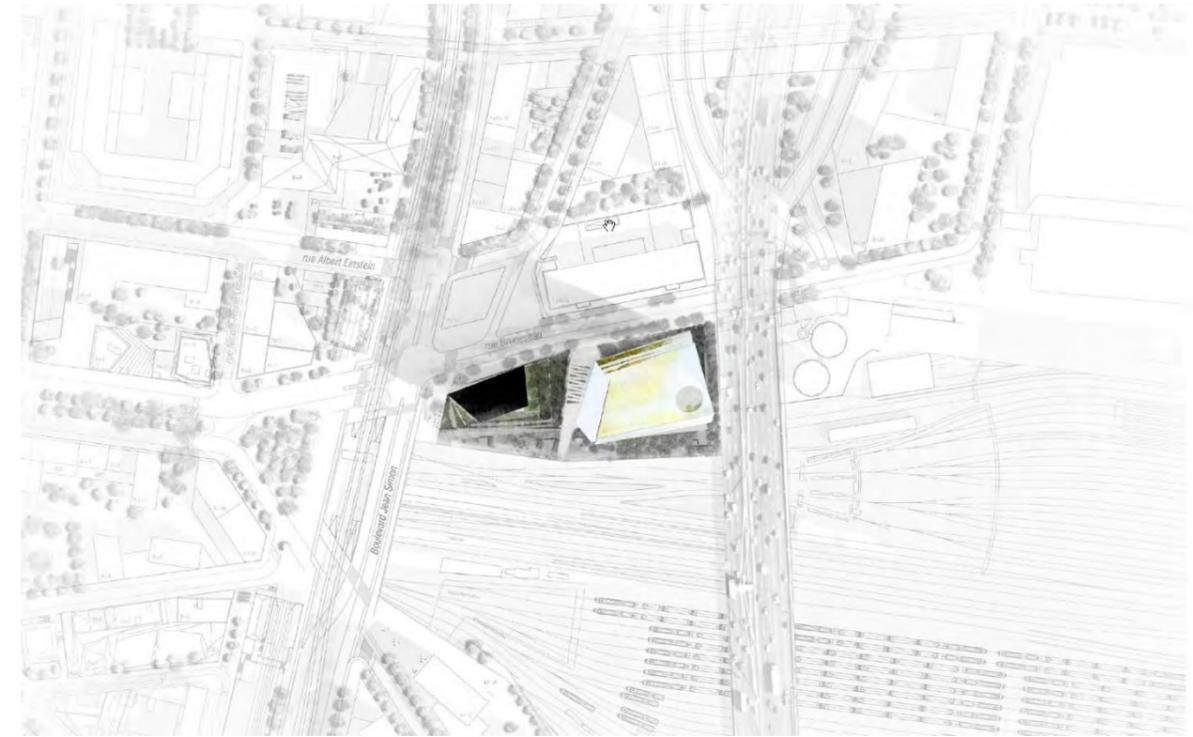
La rupture d'échelle est également atténuée par la configuration des étages bas qui s'adressent directement sur la rue (Bruneseau) et le niveau du belvédère (dans le prolongement du Bd Jean Simon), qui crée un lien avec les espaces publics alentours.



Volumétrie du projet

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTES Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Dossier APS - 29/11/2013

Un autre impact fort sur les constructions environnantes concerne l'Hôtel Berlier, puisqu'il occupe la parcelle adjacente au projet, en face de la rue Bruneseau. La faible distance entre l'hôtel Berlier et le projet Duo a pour conséquence de créer une rupture d'échelle entre les deux rives de la rue. Cependant, la faille entre les deux tours d'une part, et la création d'un rez de rue animé et à l'échelle du piéton d'autre part, permettront de réduire cet impact.



Plan de situation au sein du quartier

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTES Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Jossier APS - 29/11/2013

Effets du projet sur la forme urbaine et la densité :

Provisoire : Forte visibilité du chantier en particulier pour le gros œuvre des étages élevés.

Permanent : Effet important sur la physionomie actuelle du quartier.

Mesures :

Évitement : Inscription des tours DUO dans le projet d'ensemble pour le quartier Bruneseau (plan général des ateliers Lion prévoyant 4 autres IGH) qui évite tout risque d'isolement d'un objet architectural et de déconnexion de son environnement.

Réduction :

- Le gabarit de la tour DUO 2 étant plus réduit, la transition avec les constructions existantes est assurée.
- L'inclinaison des façades, leur traitement et les paliers sur les premiers niveaux renforcent le lien avec l'avenue de France et le Bd Jean Simon.
- La configuration des étages bas et le niveau du belvédère permettent de créer une continuité avec la rue et les espaces publics.

Compensatoires : sans objet

Suivi : sans objet

2.2. Impacts sur les espaces publics : création de nouveaux espaces extérieurs accessibles au public

L'état initial a mis en exergue l'enjeu de reconnexion du site, d'un point de vue fonctionnel, aux espaces publics et voiries environnantes. Le projet permet d'y répondre à plusieurs titres :

- Création d'un nouvel espace paysager ouvert au public, s'articulant autour des rez de rue et rez de Belvédère du projet DUO.
- Organisation des espaces extérieurs et rez-de-chaussée directement connectés à l'altimétrie des espaces publics. Le passage ménagé dans la faille permet de relier le belvédère à la rue Bruneseau et accentue de ce fait la perméabilité de l'îlot et son attache aux espaces publics adjacents.
- Animation des rez-de-chaussée
- Réaménagement de l'espace public de la rue Bruneseau (hors lot B3A) et renforcement des plantations d'alignement. L'espace de rencontre de l'avenue de France et du boulevard Jean Simon, correspondant au parvis, en prolongement de la place Fahrat Hached, doit permettre de créer un point d'appel et d'assurer le lien entre l'extrémité Est de l'avenue de France et la rue Bruneseau.
- La future sortie de métro de la ligne 10 dans le bâtiment lui-même permet également d'implanter et de connecter la construction dans l'espace public urbain.
- Les façades vitrées et la continuité intérieur/extérieur des lobbys de bureaux le long de la faille participent également à cet effort.

Le projet participe également à l'amélioration des relations Paris-Ivry, via la rue Bruneseau.



Accroche du projet aux espaces publics / Source : notice paysagère, dossier pré PC du 29 novembre 2013



 volume projet Bruneseau  volume projet Duo

vide sur voies SNCF

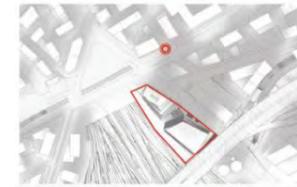
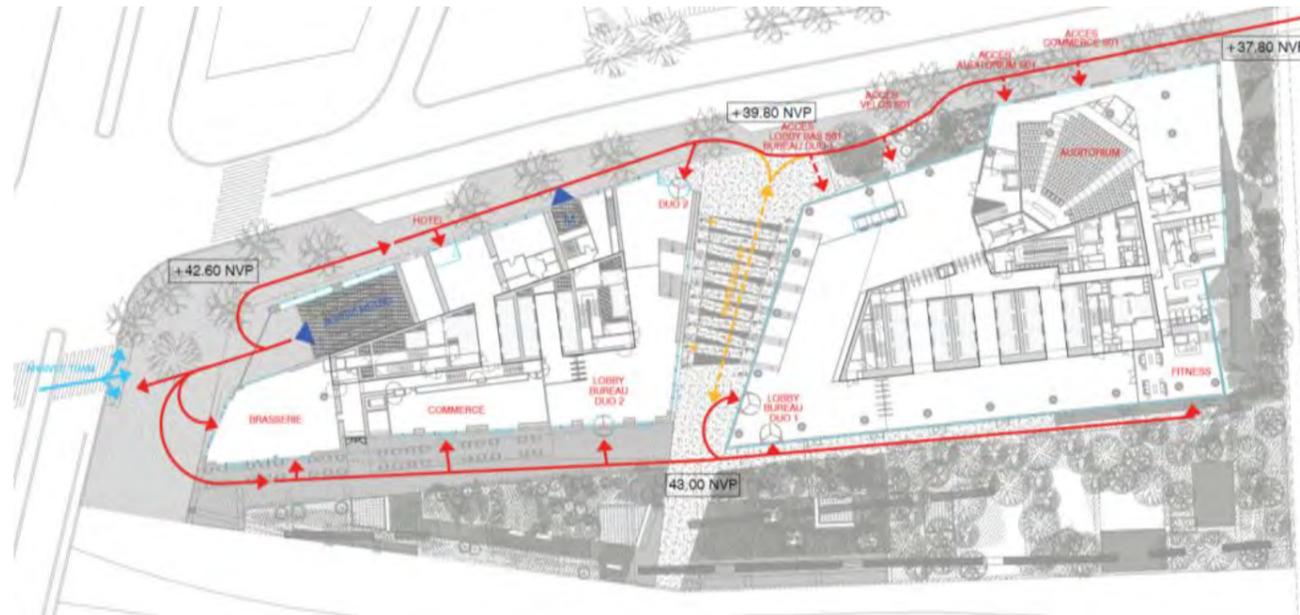


Faïence entre les deux tours et porosité de l'îlot / Source : ateliers Jean Nouvel



Belvédère sur les voies ferrées / Source : ateliers jean Nouvel

La programmation commerciale d'une partie des rez-de-chaussée va de pair avec le travail sur les espaces publics : elle suggère le lien avec les abords des tours et permet d'éviter d'avoir un objet isolé de son contexte. Un local commercial provisoire occupant l'espace de la future sortie de métro permettra également d'éviter l'effet de façade aveugle à l'angle de la rue Bruneseau et du Bd Jean Simon. En plus de créer du lien avec les espaces publics, la programmation commerciale permet de les animer et de les rendre plus attractifs et sécurisés.



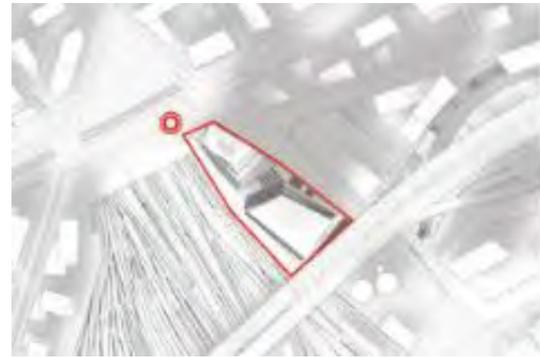
Vue avec commerce provisoire d'angle

Vue avec la future sortie de métro à terme

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Dossier APS - 29/11/2013



Insertion du programme en RDC à l'angle de la rue Bruneseau et du boulevard Simon / Source : ateliers jean Nouvel



 volume projet Bruneseau  volume projet Duo

pont à haubans (bd périphérique)



place Fahrat Hached

belvédère

vide sur voies SNCF

Terrasse et belvédère en prolongement des espaces publics des rues/ Source : ateliers jean Nouvel

L'implantation d'espaces accessibles au public en hauteur, tel que le SKY BAR au niveau 26 de la tour DUO 2, va participer à l'intégration du projet dans le quartier. Il offrira également des vues plongeantes sur les aménagements paysagers du belvédère via une terrasse accessible.



Accessibilité des espaces extérieurs

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLEGUE Semapa AMÉNAGEUR – DUO – Dossier APS – 29/11/2013

Effets du projet sur les espaces publics :

Provisoire : Effets indirects sur les espaces publics limitrophes pendant la période de chantier (voir le paragraphe sur les impacts spécifiques en phase travaux).

Permanents positifs :

- Effet important du fait d'une amélioration de la perméabilité de l'îlot et de son accroche aux espaces publics
- Effet important de création d'une véritable accroche à l'espace public des voiries et d'animation (suppression de la rupture topographique et fonctionnelle actuelle)
- Effet indirect d'augmentation de la fréquentation du quartier, liée au projet et à la future station de métro ligne 10

Mesures :

Évitement :

- Positionnement des clôtures (fermeture nocturne partielle) assurant un accès public permanent au belvédère depuis la rue Bruneseau et le Bd Jean Simon (évitant ainsi le risque de fractionnement des espaces)
- Réalisation future de l'élargissement du trottoir sur le Bd Jean Simon pour améliorer l'accroche du Belvédère (maîtrise d'ouvrage SEMAPA, hors emprise de l'îlot B3A)
- Occupation commerciale provisoire de l'espace réservé à la sortie de métro (ligne 10) assurant l'animation du RDC sur rue (angle de la rue Bruneseau et du Bd Jean Simon)

Réduction : sans objet

Compensatoires : sans objet

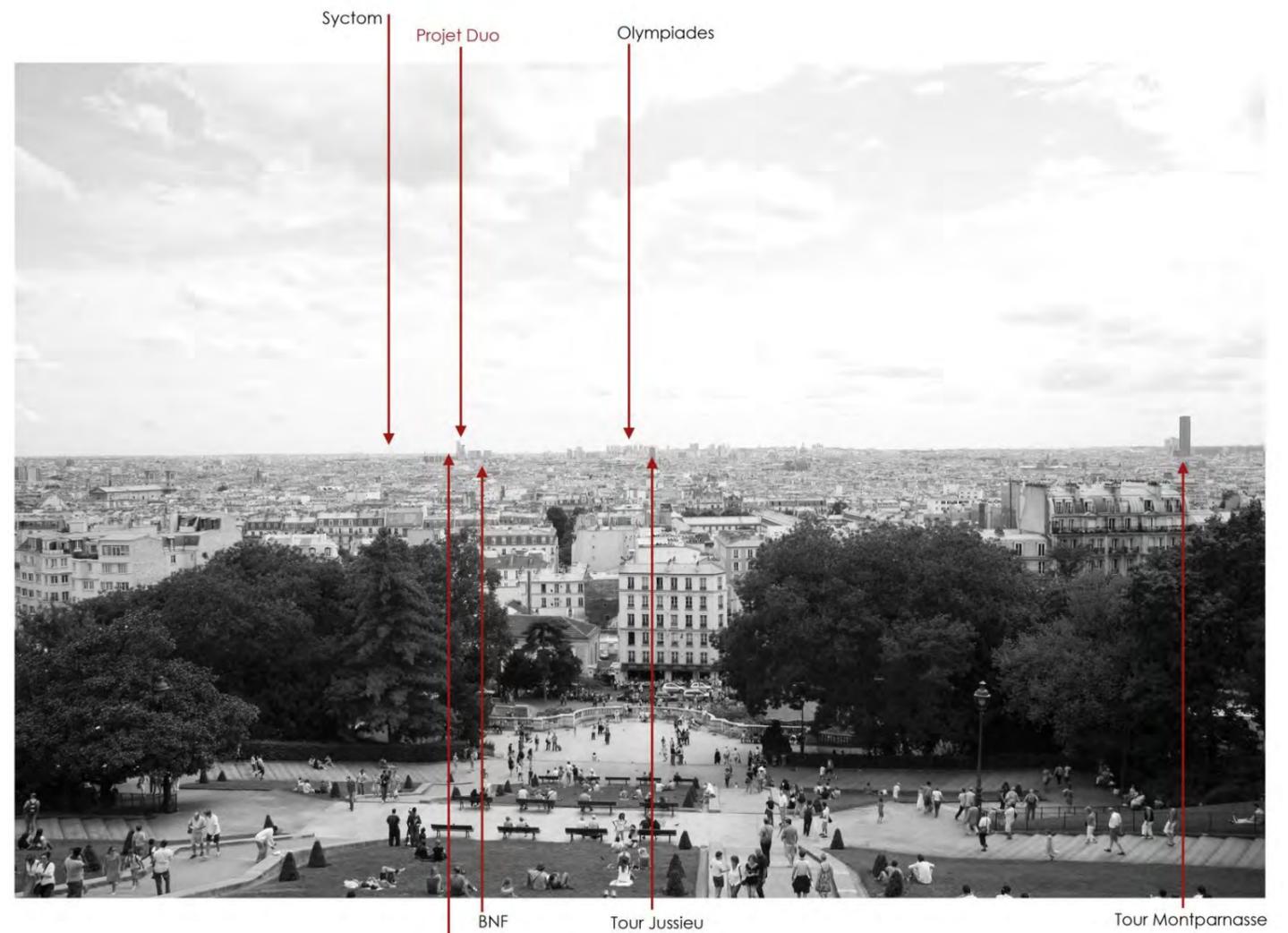
Suivi : Gestion et entretien des espaces paysagers ouverts au public

2.3. Impacts sur la silhouette urbaine et le grand paysage

Dans son étude « Hauteur et grand paysage » de 2009, l'APUR propose une méthodologie adaptée à l'analyse des impacts paysagers des nouvelles constructions de grande hauteur. Il y est expliqué que la présence visuelle de ce type de bâtiment peut s'appréhender selon trois grands cas de figures. Ces contextes urbains sont les suivants : les belvédères, les espaces dégagés et les axes d'espaces publics. Les impacts visuels du projet Duo seront présentés selon cette grille de lecture.

2.3.1. Les belvédères urbains

Ces lieux emblématiques de la métropole offrent des vues lointaines sur le paysage grâce à la présence d'un élément topographique naturel ou artificiel. Les projets de tour ont un impact direct sur les panoramas métropolitains.

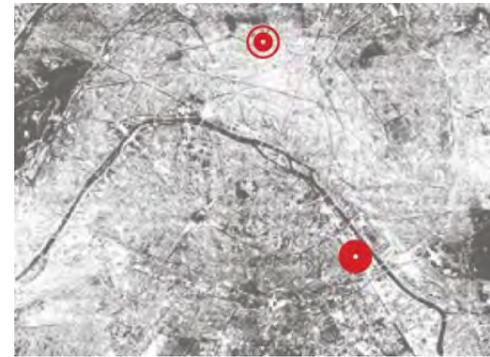


Perception depuis le parvis du Sacré Cœur / Source : Image Ateliers Jean Nouvel

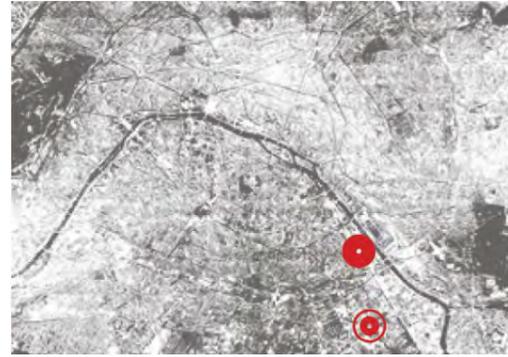
Depuis ce point de vue du Nord parisien, peu d'éléments de grande hauteur émergent des toitures parisiennes, mis à part à proximité des tours Duo. En effet, des bâtiments plus hauts sont visibles devant le projet : Bibliothèque Nationale de France, bureaux en front de Seine aux abords de la gare de Lyon.

Les tours Duo viennent donc s'insérer dans la continuité de ces hauteurs exceptionnelles. Dans ce panorama, elles ne sont pas perçues comme une émergence brutale et viennent au contraire conforter la perception d'une surdensité déjà en place.

Elle vient également compléter la présence visuelle dominante des éléments émergeant : cheminées de l'usine Sycotm et de la centrale Edf d'Ivry.



Les grandes hauteurs de l'est parisien sont visibles dans ce panorama : tours du treizième arrondissement, BNF. Les tours Duo tempèrent le vide du large faisceau ferré et s'implantent comme un signal du quartier Paris Rive Gauche.



 volume projet Bruneseau  volume projet Duo



Pont à haubans du bd périphérique

Perception depuis un immeuble d'habitation (Cité Renaudie) à proximité de la Mairie d'Ivry-sur-Seine / Source : Image Ateliers Jean Nouvel

Le nouveau signal s'inscrit également dans le paysage des rives de la Seine perçu depuis l'est.



■ volume projet Bruneseau ▬ volume projet Duo



Sytom

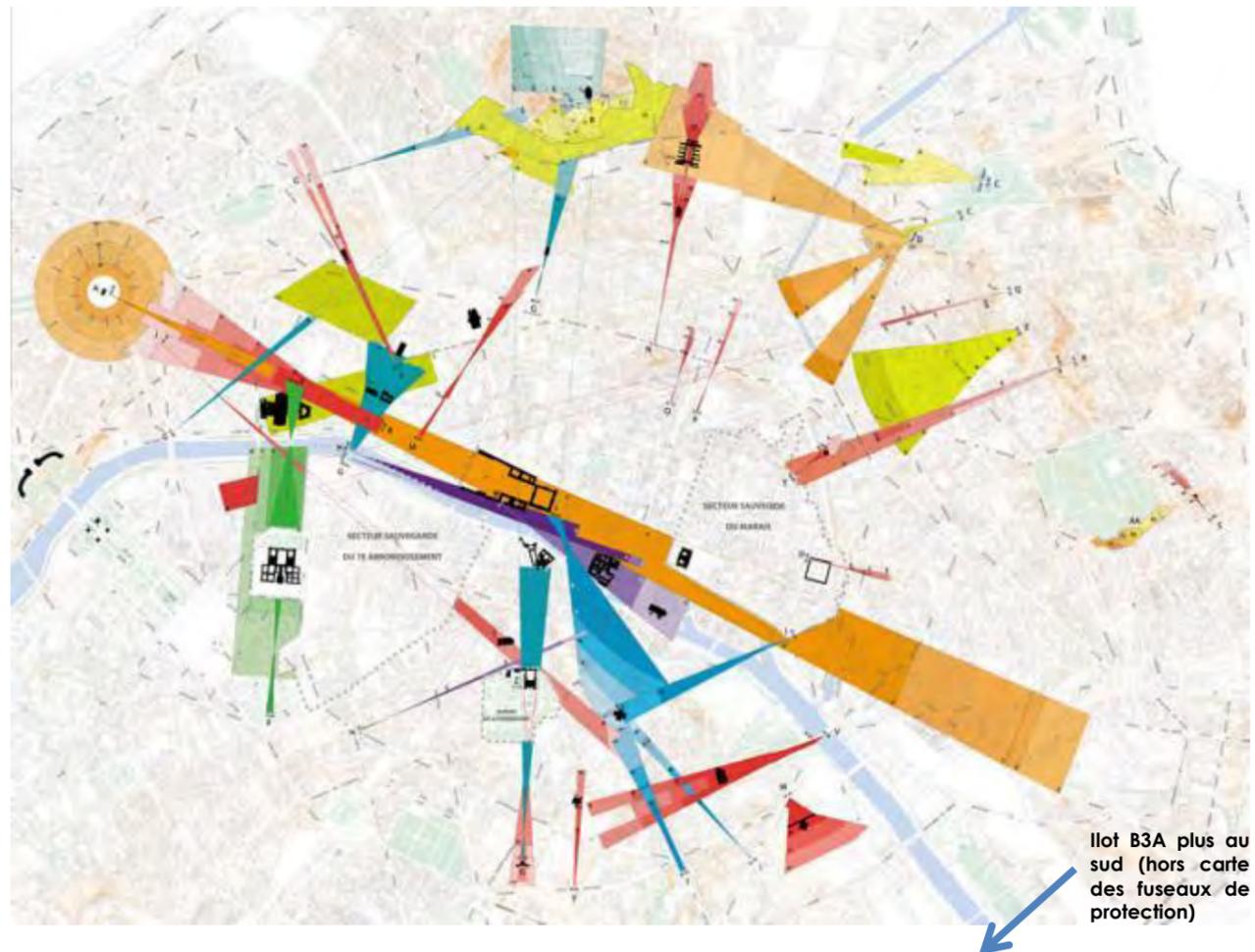
pont National

A4

Perception depuis le Pont Nelson Mandela (Ivry-sur-Seine) / Source : Image Ateliers Jean Nouvel

2.3.2. Les espaces dégagés

Les vues au niveau du sol s'ouvrent largement grâce à la présence d'un grand vide. Le vide peut être un élément géographique (cours d'eau, faisceau ferré) ou un axe historique monumental, avec des perspectives volontairement mises en valeur. Les Tours Duo ne se situent dans aucun fuseau de protection des perspectives majeures à préserver identifiées dans le PLU de la ville de Paris.

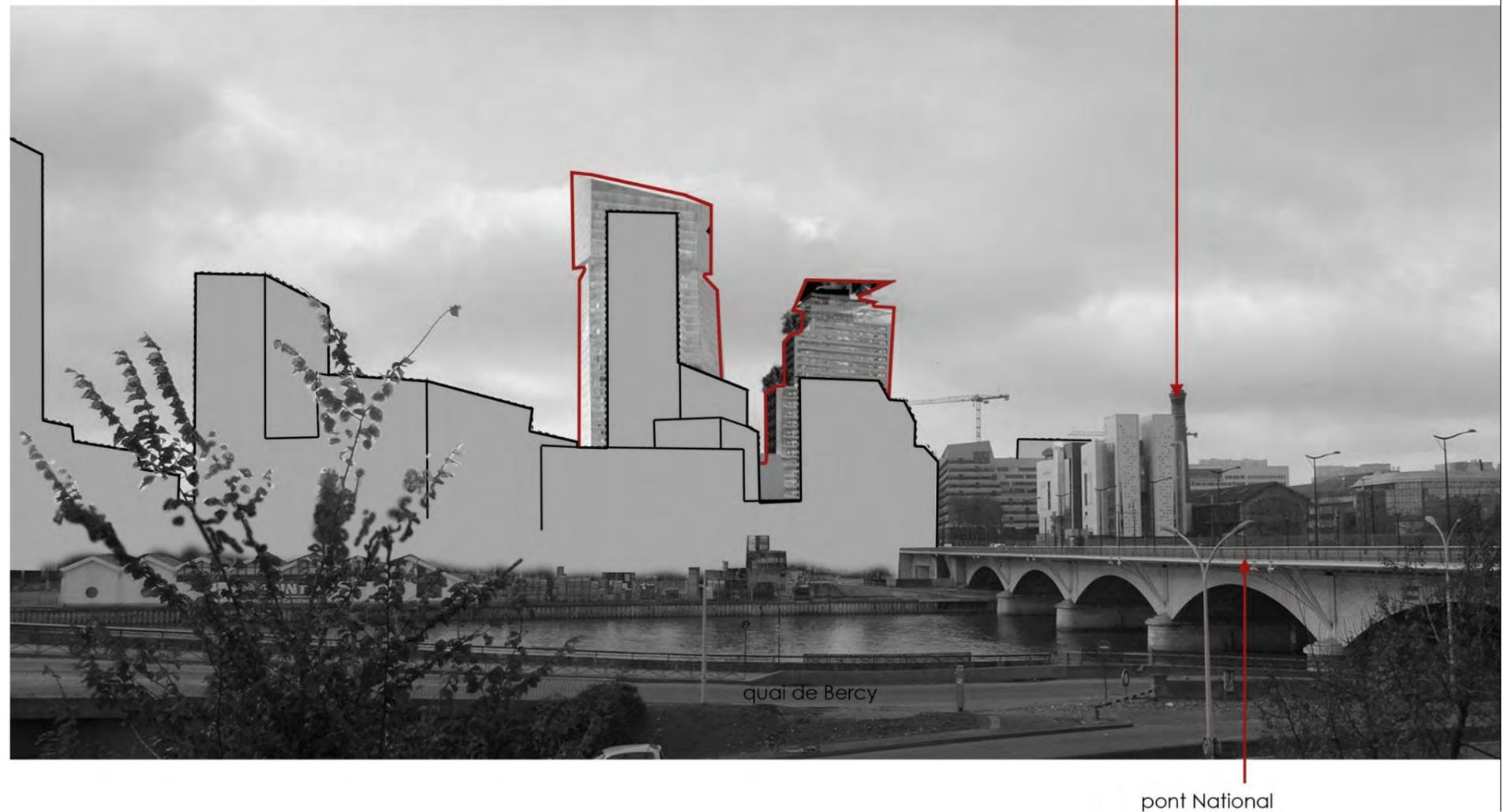


La perception dynamique est également à prendre en compte dans le cas des Tours Duo puisque celles-ci sont aperçues depuis des parcours emblématiques (boulevard périphérique, entrée de ville par le train).

Depuis la rive droite de la Seine, le front bâti déjà dense est ponctué d'émergences plus hautes. L'implantation des tours Duo s'inscrit dans cette configuration et vient compléter ce paysage bâti déjà constitué.

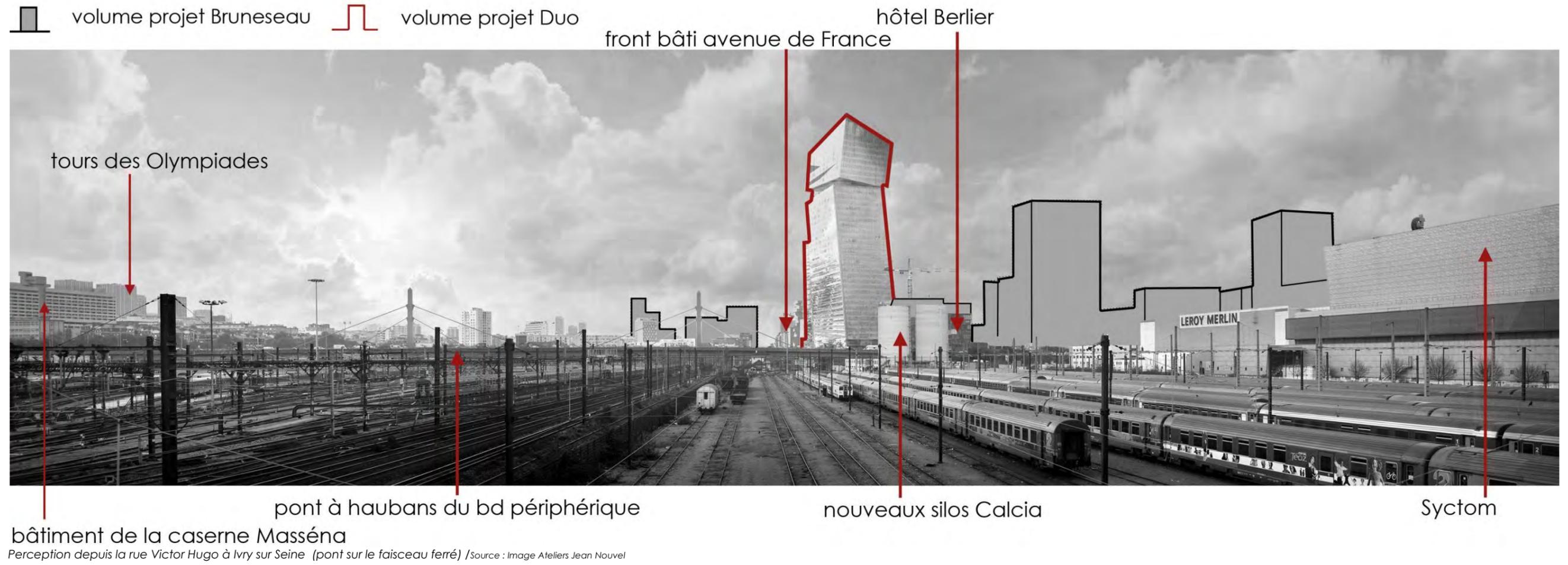


volume projet Bruneseau
 volume projet Duo



Perception depuis le Bastion des fortifications de Thiers, Porte de Bercy/Source : Image Ateliers Jean Nouvel

L'ouverture visuelle offerte par les voies ferrées permet d'appréhender le lien entre Paris et Ivry. Le signal de la tour Duo vient renforcer la lecture de cette porte d'entrée, actuellement marquée par l'hôtel Berlier et les silos Calcia en construction.



Les tours Duo fonctionnent comme un nouveau signal sur le périphérique, en remplacement de celui actuellement constitué par l'hôtel Berlier.

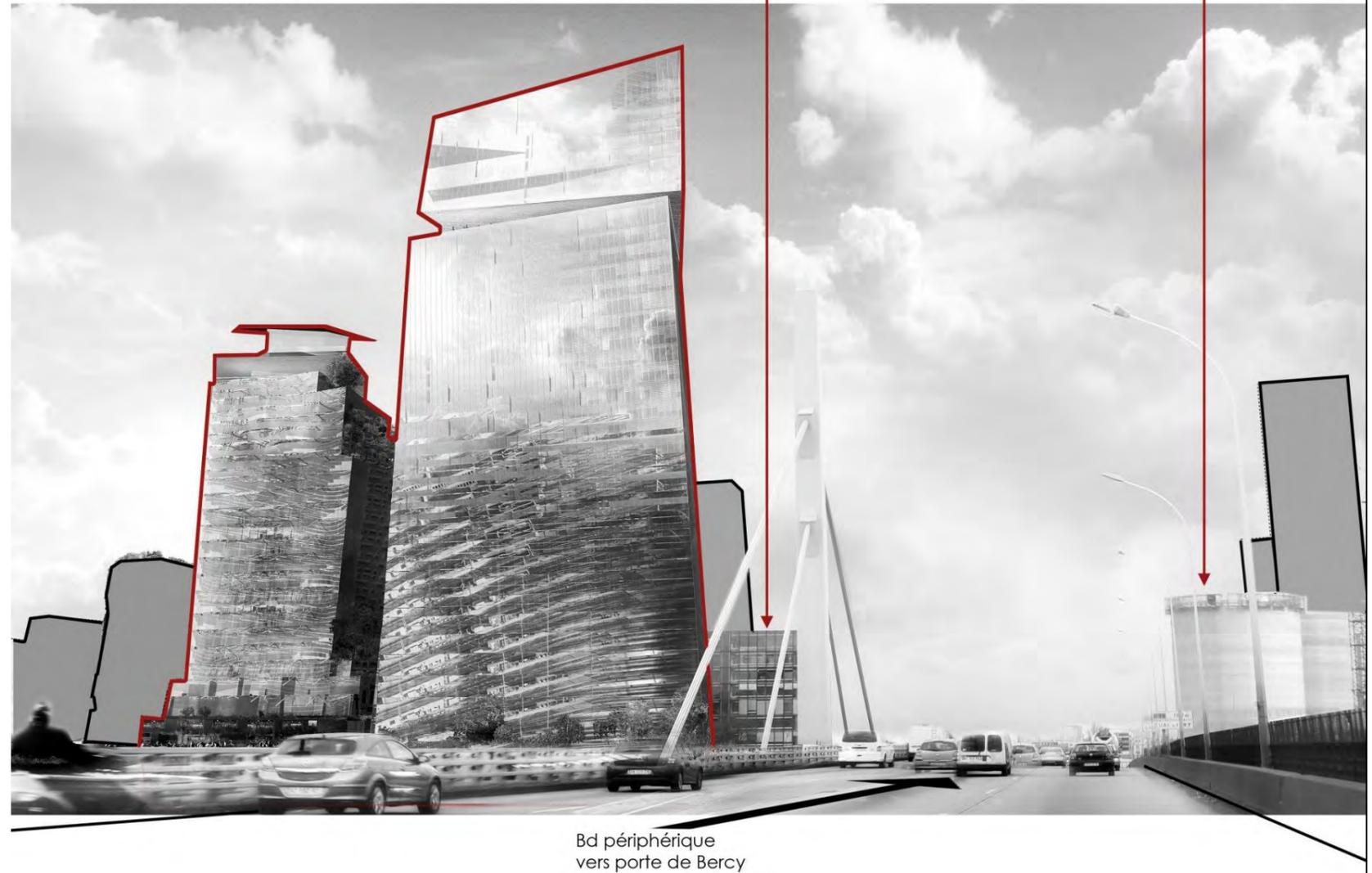
Le fait de masquer partiellement ce bâtiment existant est le principal impact sur la perception du paysage à cet endroit. Cet effet est cependant réduit par la scission en deux volumes du projet Duo mais uniquement à une certaine distance. À proximité de la tour, la faille ne permet plus d'apercevoir le bâtiment en arrière-plan (voir simulation ci-dessous).



volume projets Masséna Nord et Bruneseau
 volume projet Duc

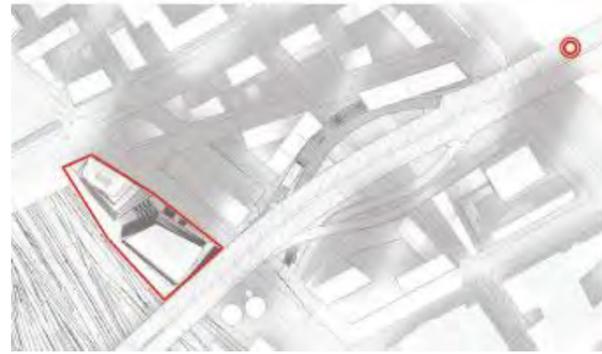
hôtel Berlier

nouveaux silos Calcia

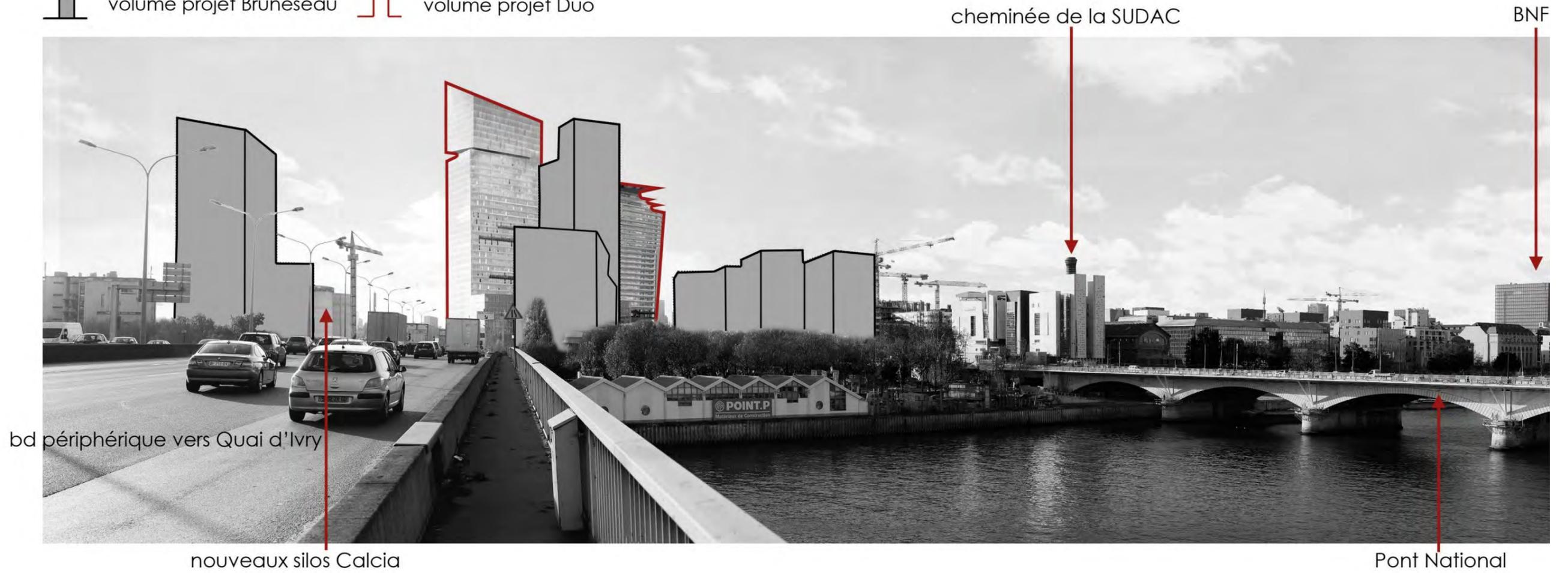


Bd périphérique vers porte de Bercy

Perception depuis le boulevard périphérique extérieur vers la Porte du Quai d'Ivry / Source : Image Ateliers Jean Nouvel



 volume projet Bruneseau  volume projet Duo



Perception depuis le boulevard périphérique intérieur vers la Porte du Quai d'Ivry / Source : Image Ateliers Jean Nouvel

L'impact visuel du projet Duo depuis ce point de vue est moindre, puisqu'il existe déjà une émergence bâtie importante devant les tours. En effet, l'élément le plus présent est constitué par les quatre bâtiments de la Bibliothèque Nationale de France, qui masque en grande partie les deux tours.



Préfecture de Paris

BNF

Projet Duo

Tour d'habitation du quartier Masséna



Pointe de l'île Saint Louis

Perception depuis le Pont de Sully sur la point de l'île Saint Louis /Source : Image Ateliers Jean Nouvel

2.3.3. Les axes d'espaces publics

Cette configuration concerne particulièrement la réflexion sur l'implantation de tours dans la mesure où un ajustement du projet (positionnement et silhouette générale) aura un impact direct sur la perspective créée.

Avenue de France, la perspective ouverte sur le paysage du Val de Marne est laissée libre. Le projet vient s'y inscrire légèrement, sans la fermer, et achève symboliquement la mutation formelle de la partie de ville de la ZAC Paris Rive Gauche.

C'est d'ailleurs cette volonté qui en a modelé la forme, puisque l'inflexion rend visible la tour DUO 1 depuis l'avenue de France et vient marquer un contraste avec les lignes verticales plus strictes des alignements.



 volume projet Masséna Nord  volume projet Duo



Perception depuis de l'Avenue de France vers Ivry sur Seine / Source : Image Ateliers Jean Nouvel

Depuis le boulevard des Maréchaux, l'impact sur la perception de l'hôtel Bertier est similaire à celui observable sur le périphérique. Les tours Duo viennent marquer la perspective du boulevard Jean Simon, pour le moment très peu tenue.



▬ volume projet Bruneseau ▬ volume projet Duo



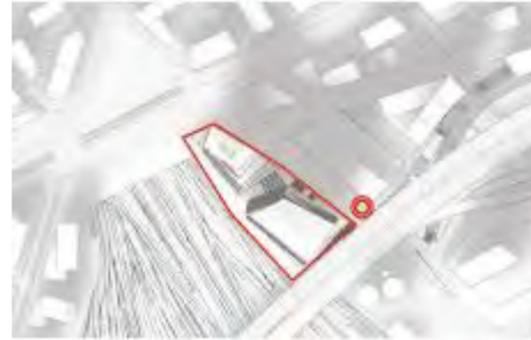
Bd Jean Simon

vide sur voies SNCF

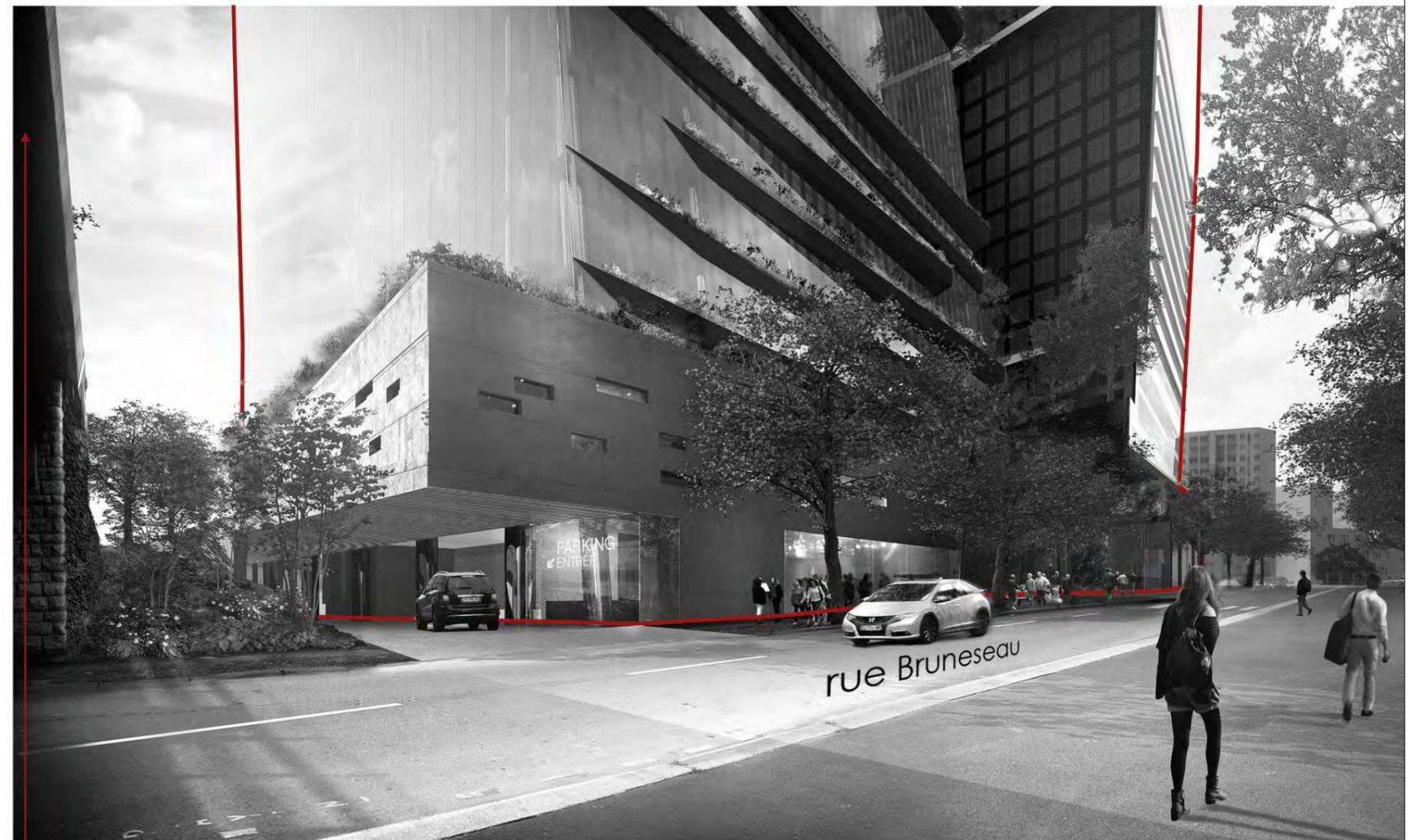
cheminée Sycotom

Perception depuis le Bd Jean Simon au niveau du franchissement des voies ferrées vers le pont National / Source : Image Ateliers Jean Nouvel

Le projet Duo apporte un front bâti animé sur la rive Sud de la rue Bruneseau, qui en est pour le moment dépourvue.

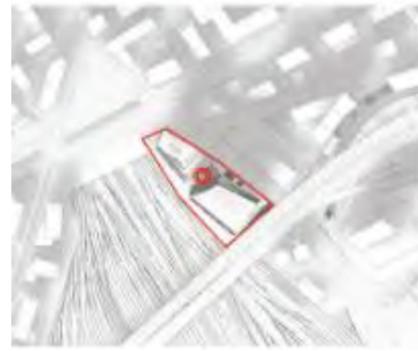


 volume projet Duo



Bd périphérique en surplomb
Perception depuis le bas de la rue Bruneseau : accès au parking, entrée de l'auditorium et plus haut entrées des halls des tours / Source : Image Ateliers Jean Nouvel

Si les tours viennent donner une cohérence à cette portion de voirie en créant une vraie rue, elles ont pour impact la fermeture de la vue sur le faisceau ferré. Cet impact est néanmoins atténué par la faille entre les deux tours, qui maintient l'ouverture tout en invitant à traverser la parcelle jusqu'au jardin sur le belvédère.



 volume projet Bruneseau  volume projet Duo

vide sur voies SNCF



Perception depuis le haut de la faille vers le belvédère et en contrebas les voies ferrées : ouverture visuelle entre les tours / Source : Image Ateliers Jean Nouvel

Effets du projet sur la silhouette urbaine et le grand paysage :

Provisoire : Transformation progressive de la silhouette urbaine pendant la phase travaux de DUO et sur la durée de réalisation des différents bâtiments IGH sur Bruneseau Nord.

Permanents positifs :

- Les tours DUO confortent les silhouettes émergentes de l'Est Parisien et complètent/modulent le caractère industriel des émergences qui dominent actuellement.
- Impact visuel important, qui sera intégré à terme aux volumes des futurs immeubles de grande hauteur prévus sur le secteur Bruneseau.
- Ouverture visuelle vers le Val de Marne conservée et cadrée.

Permanents cumulés :

- Transformation globale de la silhouette du secteur Bruneseau et plus globalement du paysage de l'Est Parisien (visualisation de la silhouette future du projet DUO et du quartier dans les différentes perspectives).
- Effets cumulés prévisibles en termes de grand paysage avec les secteurs de projets limitrophes de Bercy Charenton d'Ivry Port-Nord (mais non mesurables à ce stade : projets au stade d'étude).

Mesures :

Evitement : Inscription du projet DUO dans le projet d'ensemble du secteur Bruneseau (projet global des Ateliers Lion) qui assure une maîtrise de la silhouette générale et évite de créer une émergence isolée.

Réduction : sans objet

Compensatoires : sans objet

Suivi : sans objet

3. IMPACT SUR LE CONTEXTE SOCIO ECONOMIQUE, LES EQUIPEMENTS, LES RESEAUX ET LES SERVICES

3.1. Emploi et densité humaine

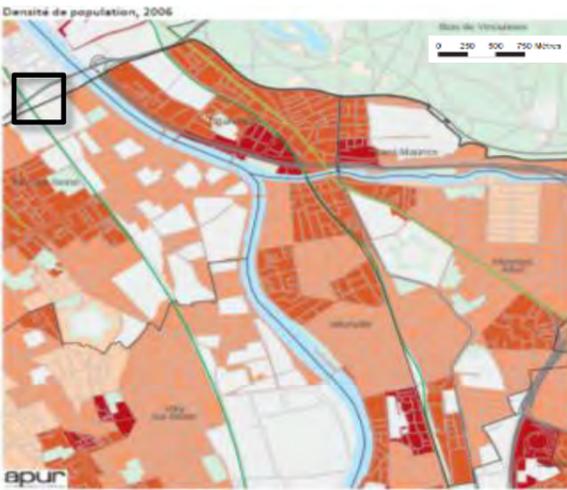
Le projet des tours DUO ne comprend pas de programme de logements, il n'impacte donc pas la densité d'habitants sur le secteur.

La population moyenne retenue pour le projet est de **6200 à 6400 personnes** et se constitue en grande partie d'employés de bureaux ainsi que des employés de l'hôtel et des commerces.

La granulométrie estimée est la suivante :

A cette population quotidienne s'ajoute celle des visiteurs (bureaux et commerces) qui peut augmenter la fréquentation du site de l'ordre de 10%

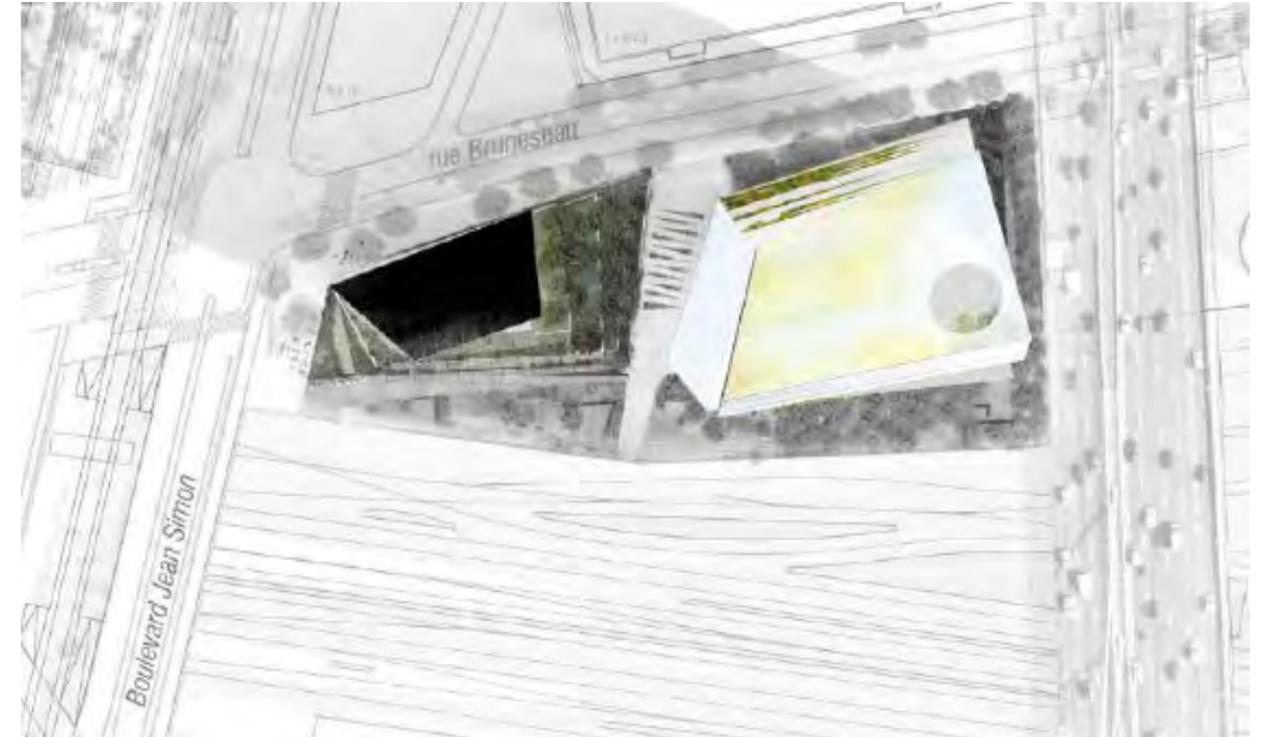
3.1.1. Impact sur l'existant



La densité d'habitants ne sera pas modifiée par le projet des tours DUO, celui-ci ne comprenant pas de logements.



Avec près de 6 500 emplois sur une parcelle d'environ 8 800 m² le projet des tours DUO apporte une densité d'emploi ponctuelle d'environ 8 000 emplois / hectare. Il constitue ainsi un nouveau noyau d'activité et d'animation au cœur d'un entre-deux résiduel.



Plan de situation

Source : Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR, Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE, Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ, Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Jossier APS - 29/11/2013

Nouveaux équipements et services

Le projet des tours DUO comprend une offre en services et équipements qui accompagnent l'offre tertiaire du projet.

Récapitulatif

	Surfaces projet (SDP)	localisation
Accès public		
Commerces	300 m ² environ	RDC
Fitness	650 m ² environ	RDC haut R+1 Duo 1
Restauration brasserie	300 m ² environ	RDC haut Duo 2
Auditorium	300 places (800m ² environ)	Niveaux RDC haut et bas Duo 1
Hôtel	125 chambres	Niveaux 17 à 25 Duo 2
Bar panoramique (sky bar)	325 m ² environ	Niveau 25 et 26 Duo 2
Accès privé		
Sky lobby (option)	1240 m ² environ	Niveau 30 Duo1
Sky garden (option)	400 m ² environ	Niveau 39

Nouveaux espaces extérieurs ouverts au public : le Belvédère et la faille

Le projet s'inscrit dans une nouvelle trame viaire et dans un projet plus global de requalification des espaces publics, que les aménagements extérieurs des tours DUO accompagnent.

Les aménagements extérieurs qui accompagnent le développement des tours contribuent à valoriser l'espace public existant qui demeurait résiduel et contraint au milieu des infrastructures routières et ferroviaires.

Les parvis du boulevard Jean Simon et de la rue Bruneseau confèrent un caractère urbain à ces axes de circulation en offrant un large espace aux piétons.

Le belvédère accompagne la frange du quartier avec le faisceau de voies ferrées et contribue à intégrer ce dernier dans le paysage du XIII^{ème} arrondissement.

3.2. Impact sur les services et équipements existants

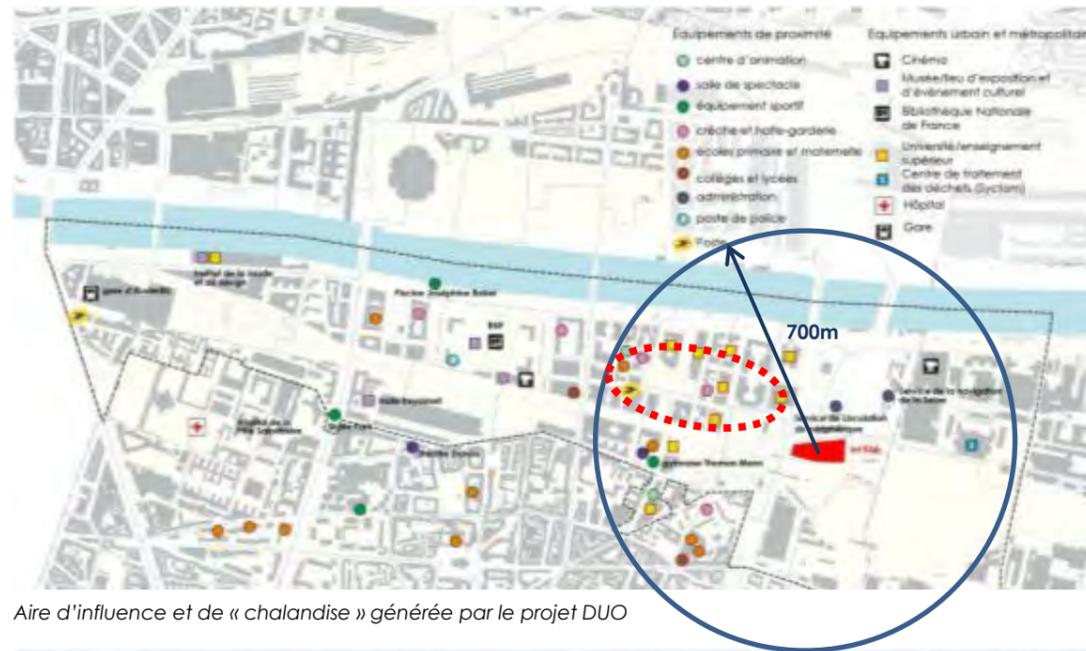
La forte création d'emplois sur l'îlot B3A et l'absence de logements permet d'identifier les programmes environnants qui seront impactés :

- Impact limité sur la fréquentation des équipements urbains et métropolitains.
- Impact majeur sur les services et commerces limitrophes.

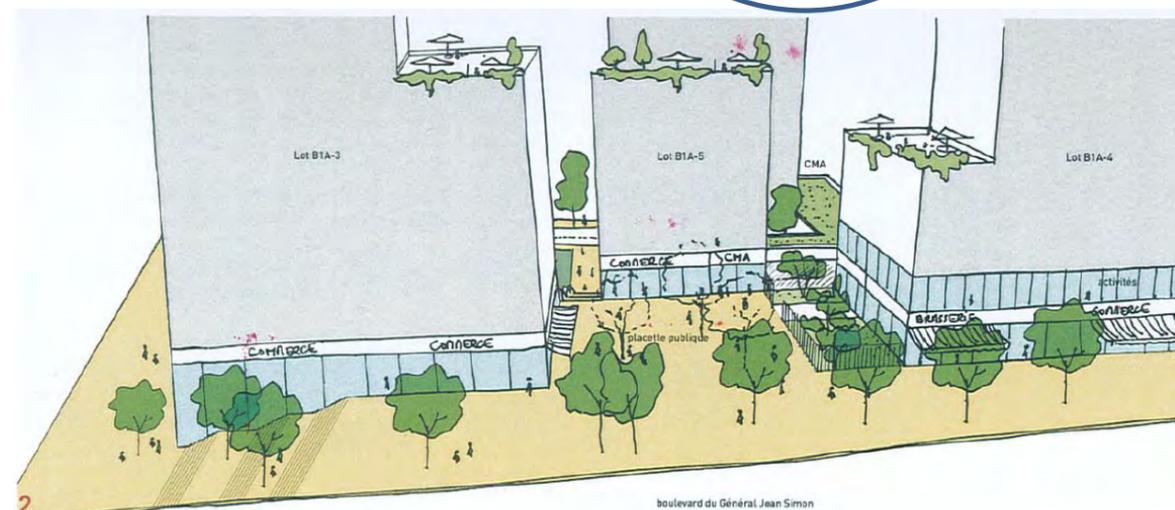
3.2.1. Restauration, commerces et services

L'offre existante, relativement importante, se concentre sur l'Est et l'Ouest du secteur Bruneseau. A l'ouverture des tours, les premiers lots livrés sur Bruneseau Nord comprendront des rez-de-chaussée dédiés aux commerces et services.

Le projet DUO va contribuer de manière significative à augmenter la fréquentation des commerces du quartier, et en particulier de l'offre de restauration en semaine. Ainsi le développement de pieds d'immeubles destinés aux commerces, services et activités dans le cadre du programme Bruneseau Nord, aux abords de DUO complètera l'offre déjà en place dans le quartier et celle intégrée au projet DUO (RIE, Brasserie, restaurant de l'hôtel, commerces).



Aire d'influence et de « chalandise » générée par le projet DUO



Placette publique prolongeant le trottoir du boulevard du Général Jean Simon

Illustration des fiches de lots sur le linéaire du Bd Jean Simon, au nord de l'îlot B3A : accompagnement du développement du quartier Bruneseau Nord par les commerces et activités en pieds d'immeubles- source : SEMAPA, Ateliers Yves Lion – novembre 2013

3.2.2. Equipements sportifs de proximité

Le projet DUO intègre une salle de fitness qui pourra bénéficier aux employés des tours. En complément de cette offre au sein du programme DUO, il est fort probable que les équipements sportifs existants du quartier soient sollicités pour répondre à une demande annexe des 6 200 – 6 400 employés – piscine Joséphine Baker et gymnase Thomas Mann – sans toutefois les mener à saturation.

Effets du projet sur le contexte socio-économique, les équipements, les réseaux et services :

Provisoire : sans objet

Permanent :

- Effet important et positif sur l'emploi, avec la création d'un véritable noyau d'activités.
- Effet positif sur les espaces publics, avec la valorisation de l'existant
- Effet positif du fait d'une offre d'équipements et services renforcée.
- Effet limité sur la fréquentation des équipements urbains et métropolitains.
- Effet positif important sur les services et commerces situés à proximité.

Mesures :

Evitement : sans objet

Réduction : sans objet

Compensatoires : sans objet

Suivi : Gestion et entretien des espaces de DUO ouverts au public

3.2.3. Les réseaux

La capacité des différents réseaux de fluides et d'énergie existants ou projetés sur les voies bordant l'îlot B3A ont été dimensionnées pour accueillir le programme de la ZAC Paris Rive Gauche, incluant le secteur Bruneseau.

L'augmentation des besoins et rejet ayant été anticipée, il n'y a donc pas d'incidence particulière sur les réseaux à terme. L'impact provisoire du rejet d'une partie des eaux d'exhaure a été étudié dans le cadre du dossier d'incidence « loi sur l'eau » (rapport BURGEAP – février 2014). Il conclue à un volume de rejet provisoire (pendant la durée d'excavation et de la construction des parois moulées) de 27 à 37 m3/h dans le réseau d'eaux pluviales avant rejet dans la Seine.

D'un point de vue qualitatif, les eaux d'exhaures seront traitées sur site avant rejet dans le réseau pour éviter tout risque de pollution du milieu naturel. D'un point de vue quantitatif, le réseau d'eaux pluviales permet d'absorber ces débits liés à la phase travaux.

Effets du projet sur les réseaux :

Provisoire : Rejets pendant les travaux d'excavation de 27 à 37 m3/h d'eaux d'exhaure prétraitées

Permanent : Augmentation des flux (besoins et rejets liés à la mise en service des tours)

Mesures :

Evitement : Dimensionnement des réseaux existants et futurs de la ZAC intégrant l'ensemble du programme du secteur Bruneseau, dont l'îlot B3A

Réduction : sans objet

Compensatoires : sans objet

Suivi : Suivi des consommations d'eau de ville et entretien des équipements permettant de limiter les consommations d'eau et les volumes d'eaux usées.

4. IMPACT SUR LES FLUX TOUS MODES / CIRCULATIONS / TRANSPORTS

Les impacts des flux générés par le projet DUO ainsi que le programme Bruneseau sur l'ensemble des modes a fait l'objet d'une étude de modélisation réalisée en octobre 2013 par EGIS. Des compléments de calculs des trafics journaliers ont été réalisés en mars 2014 suite aux échanges avec la Ville de Paris.

Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- Le taux d'occupation est de 1,3 personne/véhicule
- Les mouvements étudiés sont au nombre de 2 : mouvement domicile/travail et travail/domicile (tous modes confondus)
- Les mouvements du midi en marche à pied représentent 60% des mouvements observés le matin

Comme le montre le tableau ci-dessous, au moment de la livraison des tours en 2019, les flux journaliers du lot B3A représenteront 15 656 mouvements, tous modes confondus.

Mouvements journaliers			par personne
Par ilot	Horizon de réalisation	Par mode	Avec parts modales INSEE (v. oct 2013)
Lot B3A	2019	VP	1 704
		2 roues	211
		vélo	304
		TC	7 387
		MAP*	6 049
		TOTAL	15 656

Source : Etude de trafics, EGIS – 2013

(*) Marche à pied

4.1. Impact sur les transports en commun

L'appréciation des impacts sur les transports en commun doit se faire à deux horizons : celui de la livraison de la tour, dont la desserte sera globalement identique à l'offre actuelle, et celui à terme avec la mise en service du TZEN 5, et surtout de la ligne 10 prolongée du métro ainsi que de la ligne 14 en direction d'Orly.

Impact à moyen terme, à la livraison de DUO : le flux journalier de près de 3700 déplacements en transports générés par DUO et légèrement plus par les deux lots réalisés sur Bruneseau seront amplement absorbés par les réseaux lourds existant dans un rayon de 600m (T3, REC C, M14) ainsi que le réseau de bus autour de la place Farhat Hached.

A moyen terme, le projet DUO et les deux îlots limitrophes auront un impact modéré sur l'augmentation de la fréquentation des transports en commun.

A long terme l'impact cumulé du projet DUO et du quartier Bruneseau Nord achevé sera important sur les transports en commun (19 000 voyageurs journaliers). Toutefois, le renforcement programmé de l'offre - le métro 10 disposera d'une station au cœur du quartier et au pied du projet DUO - permettra d'absorber cette nouvelle fréquentation.

4.2. Impact sur le flux des modes doux

L'augmentation de la fréquentation piétonne et vélo à moyen terme s'accompagnera du réaménagement de la rue Bruneseau et de la création d'un nouvel espace accessible au public sur le belvédère. Cette fréquentation aura ainsi un effet positif d'animation des espaces publics du quartier.

A terme, la fréquentation sera de plus de 12 000 déplacements en modes doux suivant les parts modales appliqués sur le quartier. En considérant les flux de visiteurs dans un fonctionnement mature du quartier, les parts modales piétons et vélos pourront augmenter et se rapprocher de celles observées dans le 13^{ème} arrondissement dans l'**Enquête Globale de Transports de 2010**. Cette enquête révèle au sein du quartier des comportements de déplacement de proximité qui sont réalisés pour plus du tiers (35%) à pied.

De même, si la modélisation de trafics reste prudente sur la part des vélos (3% à moyen et long termes) l'offre importante de stationnement créée au sein de DUO et surtout l'amélioration des continuités des itinéraires (aujourd'hui interrompus entre Paris et Ivry) pourra permettre d'augmenter les flux de cyclistes au sein du quartier.

L'impact à moyen et long terme d'augmentation des flux piétons et vélos sera positif pour le quartier.

4.3. Impact sur le trafic routier : véhicules particuliers et deux roues motorisés

Il s'agit du mode le plus sensible en termes d'impact compte tenu de la proximité du boulevard périphérique et des saturations observées sur l'état initial du secteur.

4.3.1. Introduction

L'impact sur les flux, circulations et transports généré par le projet des tours DUO se base principalement sur l'étude de trafics réalisée par le consultant EGIS en date du 15 octobre 2013.

Cette dernière évalue la demande de déplacements et leur conséquence à deux horizons d'étude :

- **Le moyen terme** : qui correspond à l'achèvement de l'îlot B3A prévu à fin juillet 2019. L'évaluation porte alors sur la réalisation du projet DUO, hors autres îlots qui pourraient être réalisés à ce même horizon.
- **Le long terme** : qui correspond à l'achèvement complet du secteur Bruneseau Nord.



Elle s'appuie sur des simulations et projections réalisées aux heures de pointes matin et soir (HPM et HPS) qui ont été définies sur la base de comptages heure réalisés dans le cadre de l'étude.

HPM = tranche horaire de 8h à 9h

HPS = tranche horaire de 17h à 18h

4.3.2. Les hypothèses à moyen terme (horizon juillet 2019)

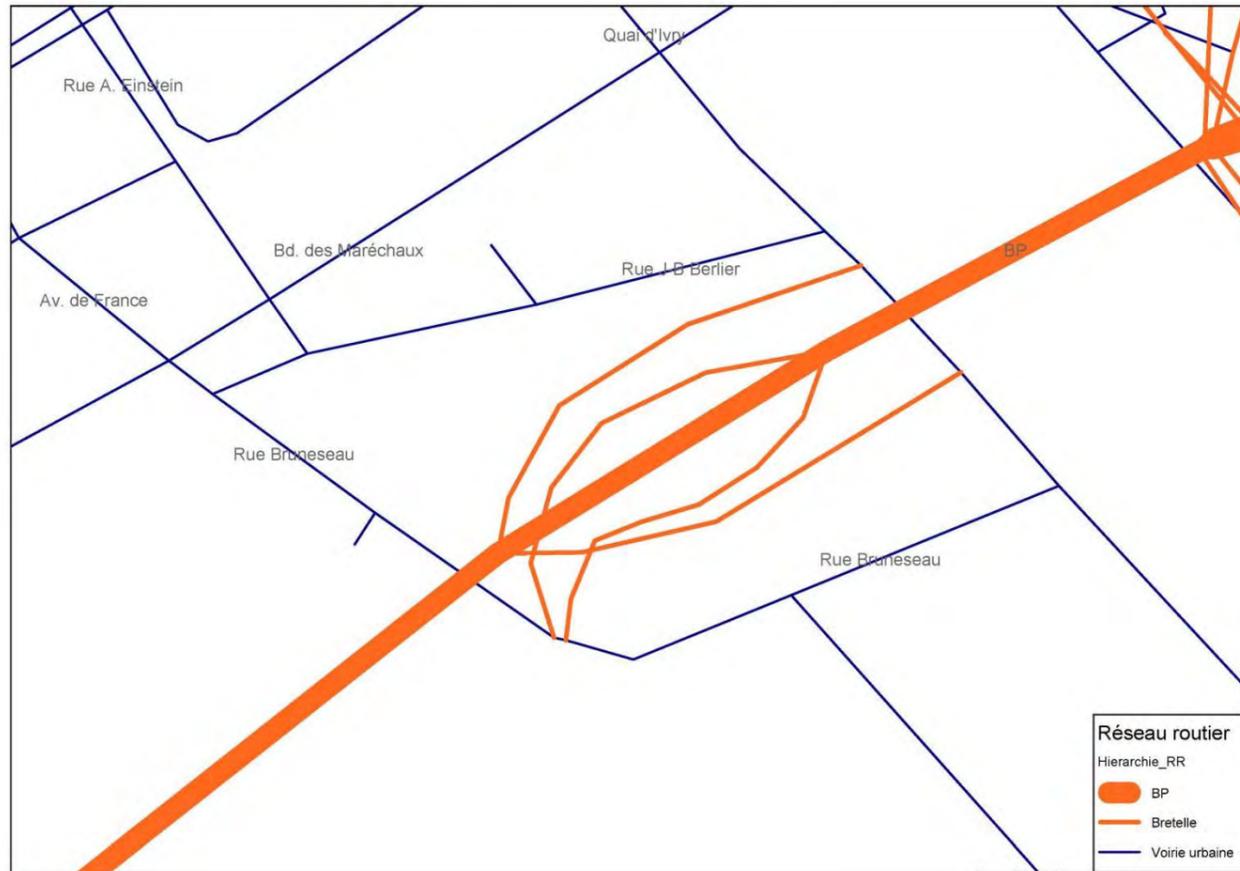
Programme immobilier initial des tours DUO :

87 360 m2 SHON de bureaux / 6 200 à 6400 employés
 7 737 m2 SHON pour un hôtel / 125 chambres
 1 832 m2 SHON commerces
 Stationnement : 515 places voiture / 100 places moto

Affectation des surfaces du projet DUO par activité en m² SHON programme au moment de l'étude de trafic

Affectations	DUO 1	DUO 2	TOTAL
Bureaux / Activités	69 237	18 123	87 360
RIE	4 331	1 178	5 509
Archives	1 548	1 264	2 812
Hôtel	-	7 737	7 737
Commerces	364	1 468	1 832
TOTAL	75 480	29 770	105 250

Evolution des bretelles du périphérique



Source : étude de trafics Egis- Octobre 2013

A l'horizon de fin juillet 2019, le nouvel échangeur du boulevard périphérique sera réalisé. L'étude de trafic a été ainsi réalisée sur la base de cette future configuration (tel qu'indiqué sur la figure ci-contre).

Evolution de la part modale

Evolution majeure du réseau de transport en commun :

- La récente mise en service du prolongement de la ligne de tramway T3 de Porte d'Ivry à Porte de la Chapelle (décembre 2012),
- L'amélioration de la fréquence du RER C prévue à l'horizon 2014,
- La réalisation de la future ligne du T ZEN 5 qui traverse le secteur d'étude à l'horizon 2020

Part modale des actifs habitant dans le 13^{ème} arrondissement:

Mode de déplacement	Situation actuelle (*)	Horizon DUO (fin 2019)
Véhicules Particuliers	18%	12%
Transport en Commun	74%	79%
Deux Roues motorisées	3%	3%
Vélos	3%	4%
Marche à Pied	3%	3%

(*) Source : INSEE 2009

Part modale des actifs travaillant dans le 13^{ème} arrondissement:

Mode de déplacement	Situation actuelle (*)	Horizon DUO (fin 2019)
Véhicules Particuliers	21%	14%
Transport en Commun	72%	78%
Deux Roues motorisées	2,3%	2%
Vélos	2,3%	3%
Marche à Pied	2%	2%

4.3.3. Les hypothèses à long terme (achèvement du secteur Bruneseau Nord)

Programme immobilier complet du secteur Bruneseau Nord

Programme non arrêté au moment de la réalisation de l'étude de trafic.

Affectation des surfaces du programme à terme par activité

Répartition en m² par activité et par lot	logements	commerces + activités	hôtel	bureaux	TOTAL (hors "équipements")
B1A	30 673	4 455	0	0	35 128
B1B	21 333	2 323	0	0	23 656
B3A	0	6 288	7 737	87 360	101 385
B3B	0	638	0	0	638
B1C	0	0	12 263	0	12 263
B1D	0	30 031	0	2 667	32 698
B2A	4 097	40 020	0	2 667	46 784
B2B	5 897	45 020	0	2 667	53 584
TOTAL du programme	62 000	128 775	20 000	95 360	306 135

Source : SEMAPA, hypothèses de travail EGIS

Evolution de la part modale

Evolution majeure du réseau de transport en commun :

- Le prolongement de la ligne 10 vers Ivry-sur-Seine avec la création d'une station de métro au cœur du secteur Masséna-Bruneseau dont un accès direct depuis les immeubles DUO,
- Un renforcement du maillage du territoire grâce au réseau Grand Paris Express, avec notamment :
 - o Le prolongement de la ligne 14 vers Orly,
 - o La création de la ligne rouge (ligne 15) en interconnexion avec le T Zen 5 à la station Gare Ardoines de Vitry.

Part modale des actifs habitant dans le 13^{ème} arrondissement:

Mode de déplacement	Situation actuelle (*)	Horizon DUO (fin 2019)	Horizon BRUNESAU NORD (à terme)
Véhicules Particuliers	18%	12%	8%
Transport en Commun	74%	79%	83%
Deux Roues motorisées	3%	3%	3%
Vélos	3%	4%	4%
Marche à Pied	3%	3%	3%

Part modale des actifs travaillant dans le 13^{ème} arrondissement:

Mode de déplacement	Situation actuelle (*)	Horizon DUO (fin 2019)	Horizon BRUNESAU NORD (à terme)
Véhicules Particuliers	21%	14%	10%
Transport en Commun	72%	78%	82%
Deux Roues motorisées	2,3%	2%	2%
Vélos	2,3%	3%	3%
Marche à Pied	2%	2%	2%

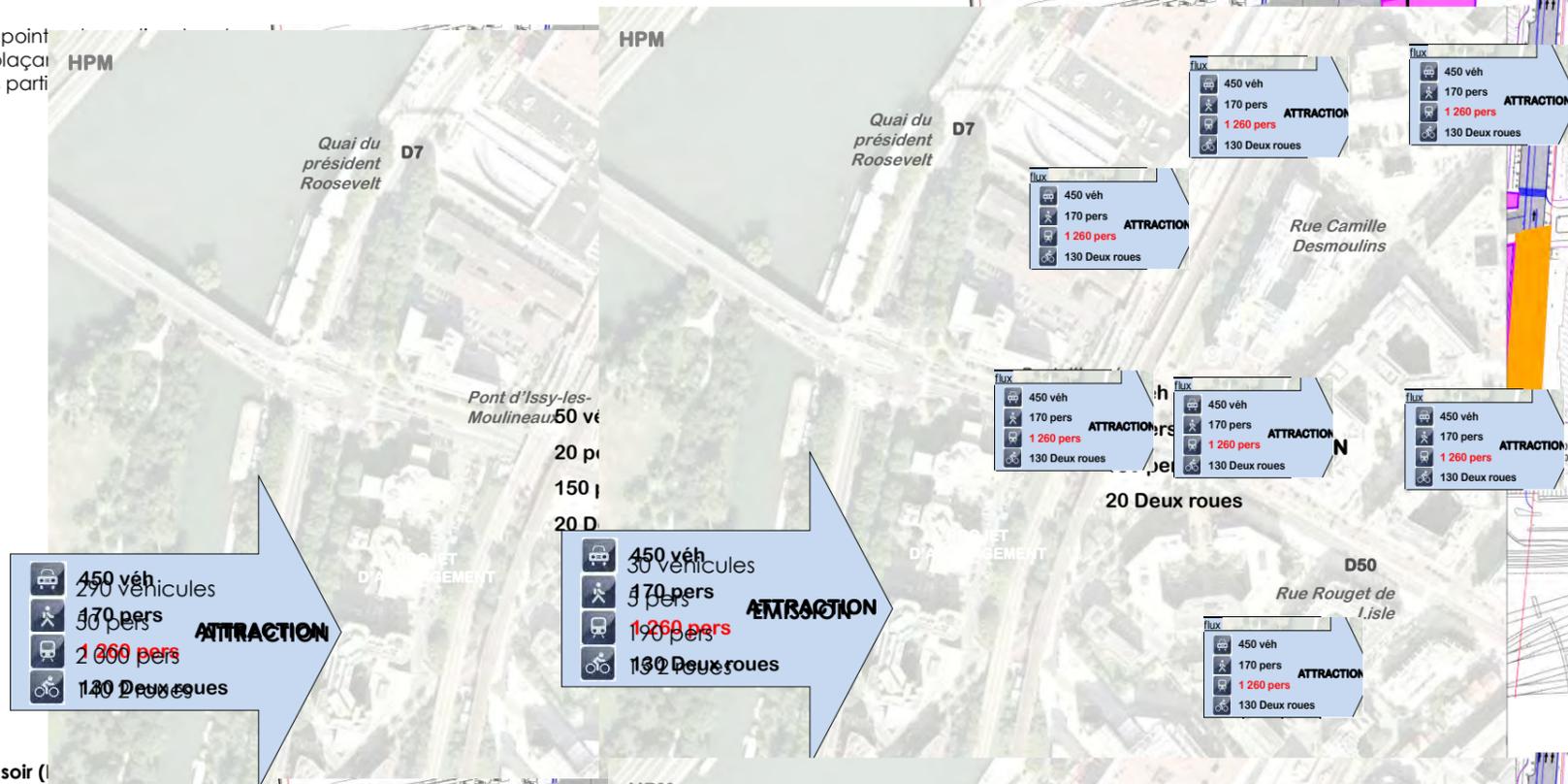
(*) Source : INSEE 2009

4.3.4. Génération de flux tous modes induits à moyen terme

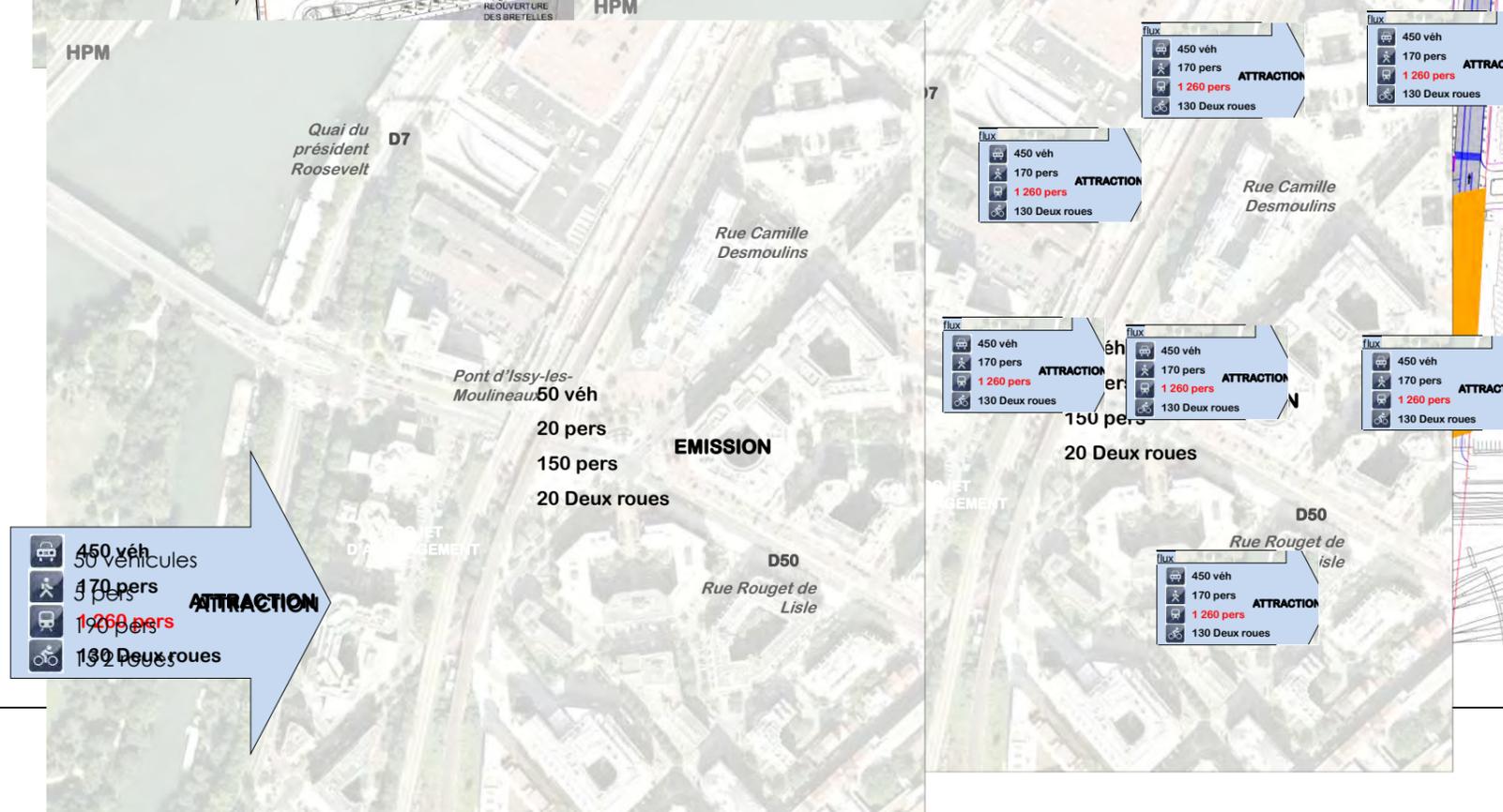
Il s'agit ici de déterminer les trafics générés par la réalisation du projet de construction sur l'îlot B3A.

Trafics induits à l'heure de pointe du matin (HPM) – 8h à 9h

Le projet DUO attire à l'heure de pointe 2 000 personnes / heure se déplaçant commun contre environ 290 voitures particulières.



Trafics induits à l'heure de pointe du soir (HPM)



4.3.5. Génération de flux tous modes induits à long terme

Il s'agit ici d'évaluer les impacts cumulés du projet avec l'ensemble du programme de Bruneseau Nord et la réalisation complète de l'échangeur (déjà finalisé dans le scénario à moyen terme).

Trafics induits à l'heure de pointe du matin (HPM) – 8h à 9h

Le programme Bruneseau Nord attire à l'heure de pointe du matin plus de **5 300 personnes / heure se déplaçant en transport en commun** contre près de 900 voitures particulières.

Les îlots B2A, B2B et B3A génèrent plus de déplacements. L'attraction de ces îlots est liée à l'existence des commerces et des bureaux, des activités génératrices d'importants flux de personnes.

A la pointe du soir, la demande de déplacements est plus importante que le matin. La zone attire à l'heure de pointe du soir environ 1 300 véhicules et émet près de 1 700 véhicules, alors que le matin, elle attire près de 900 véhicules et émet de l'ordre de 100 véhicules. Les activités liées aux commerces et aux bureaux contribuent fortement à l'attractivité du secteur Bruneseau Nord. En raison de la présence de zones commerciales sur les îlots B2A, B2B et B1D, l'utilisation d'un véhicule motorisé est importante dans la zone.

4.4. Besoins en stationnement des tours DUO

4.4.1. Besoins en place de stationnement

La demande théorique correspond au nombre de véhicules générés par la création des tours DUO, non seulement ceux qui arrivent en HPM mais aussi ceux qui arrivent avant et après l'heure de pointe. Le calcul est effectué à partir des hypothèses de génération et des parts modales présentées précédemment (ainsi qu'une hypothèse d'occupation de 1,3 personne par voiture en tenant compte des pratiques de co-voiturages observées). L'étude prend en compte une hypothèse haute pour les véhicules intégrant pour l'ensemble des usagers des tours DUO dont les employés de bureaux et de l'hôtel, visiteurs de bureaux mais également les clients de l'hôtel.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après

Catégorie	Nb de places offertes	Besoins estimés	% demande satisfaite
Véhicules légers	505	543	93%
2 roues motorisées	113	104	100%
Vélos	1100 environ (2200 m² dédiés)	150	100 %

Source : Egis – octobre 2013

Les 505 places VP et les 113 places moto répondent globalement aux besoins théoriques estimés par les experts mobilité d'Egis. En particuliers les besoins liés aux 2 roues motorisés sont totalement couverts et doivent permettre d'éviter le report de stationnement sur les espaces extérieurs, au moins pour les usagers des tours. Concernant les voitures, la faible occupation des parkings publics en ouvrage du périmètre rapproché autour des tours constitue une offre complémentaire potentielle pour les visiteurs (deux parkings présents dans un rayon de 500m autour de l'îlot).

4.4.2. Accès au parking DUO

Les tours DUO attirent à l'heure de pointe du matin près de 300 véhicules légers et entre une dizaine et une vingtaine de motos. Avec un débit inférieur à 350 véhicules par heure, les entrées au parking des tours DUO n'impactent pas les conditions de circulation de la rue Bruneseau.

4.5. Fonctionnement des carrefours à moyen terme



L'évaluation a été menée sur les carrefours situés à proximité des tours DUO, à l'heure de pointe du matin et à l'heure de pointe du soir :

Le carrefour Boulevard Massena x Avenue de France x Rue Bruneseau,

En considérant une fréquence toutes les 5 minutes des transports en commun aux heures de pointe, et les mouvements directionnels estimés à la mise en service des tours DUO, le carrefour à feux Massena x France x Bruneseau fonctionne correctement. Avec une réserve de capacité supérieure à 20% aux heures de pointe, le carrefour à feux Massena x France x Bruneseau peut encore absorber un trafic supplémentaire, sans arriver à un niveau de saturation et à des difficultés majeures de la circulation.

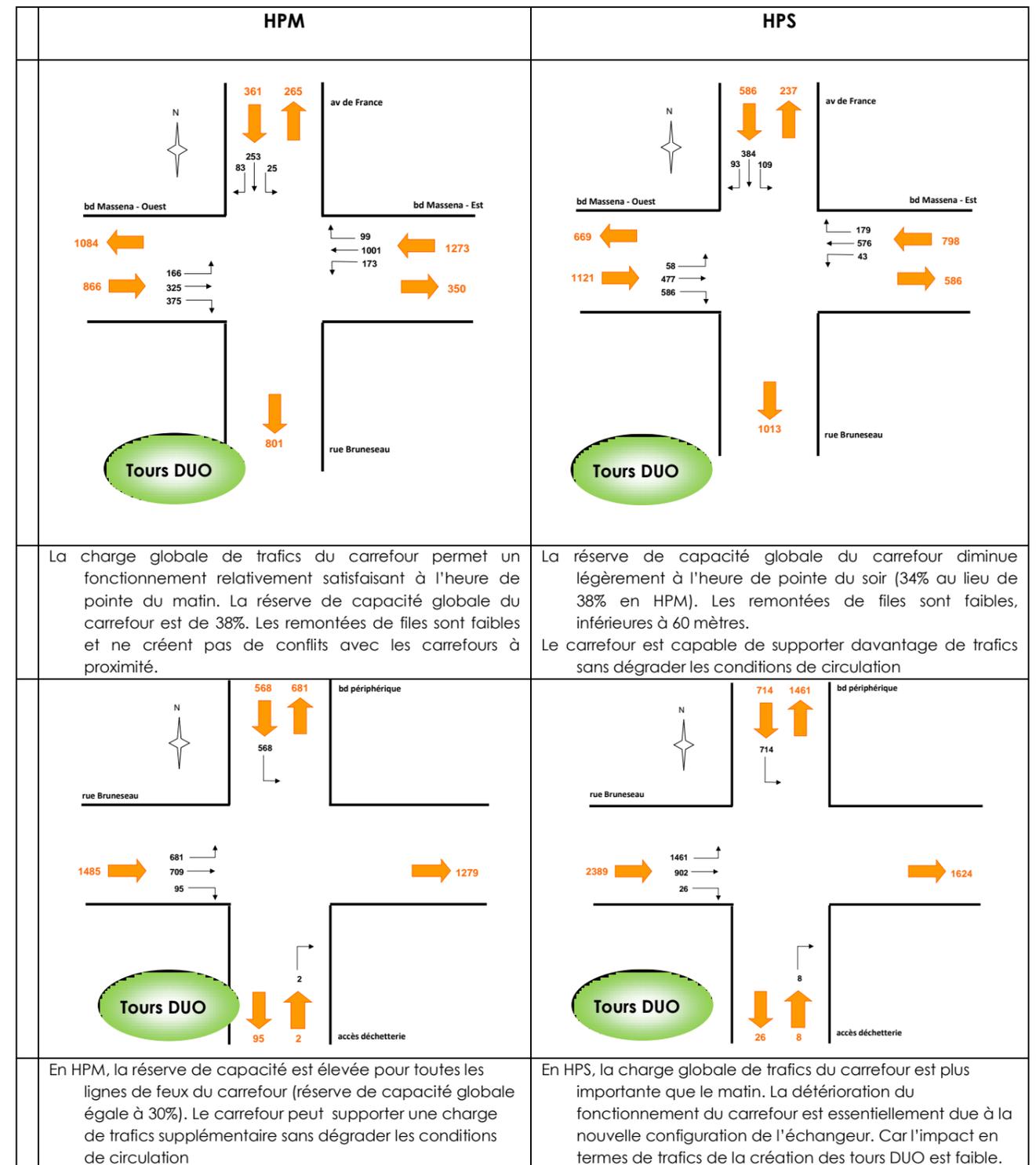
Le carrefour Rue Bruneseau x Accès boulevard périphérique x Accès déchetterie.

Au carrefour Bruneseau x BP x Déchetterie, les flux de la rue Bruneseau vers la bretelle d'accès au boulevard périphérique sont plus importants que les flux qui continuent sur la rue Bruneseau (en HPS, plus de 1 400 UVP par heure contre 900 UVP par heure).

Pour garantir de bonnes réserves de capacité sur la rue Bruneseau, cet axe doit être aménagé de la manière suivante :

- dédier une des deux voies de la rue Bruneseau, au mouvement tourne-à-gauche (TAG) en direction de la bretelle d'accès du boulevard périphérique,
- ajouter une surlargeur à partir de la file spécifique pour le mouvement tourne-à-gauche.

Simulation des mouvements directionnels – synthèse :



Source : étude de trafics Egis – Octobre 2013

4.6. Impact sur le réseau à moyen et long terme

IMPACT SUR LA CHARGE DU RESEAU			
	Situation actuelle (rappel)	Ouverture ilot B3A (fin juillet 2019)	Long terme (horizon Bruneseau Nord)
Heure de Pointe Matin (HPM) – 8h à 9h			
	Le trafic sur les rues secondaires de la zone est directement lié aux échanges avec le boulevard périphérique. 1 111 véhicules/heure (HPM) sur le rue Bruneseau.	Légère augmentation du trafic sur l'ensemble de la rue Bruneseau. Augmentation compensée par une diminution de trafics liée aux aménagements des bretelles d'accès au périphérique. Pas de difficultés à la circulation des VP sur Bruneseau.	Hausse notable du trafic sur la sortie du périphérique intérieur et sur la partie Sud-Est de la rue Bruneseau (près de 250 UVP) Légère hausse du trafic sur le quai d'Ivry et à l'entrée de la rue Berlier. Baisse du trafic à la fin de la rue Berlier (destinée à terme à du trafic local) Trafic quasiment inchangé sur le boulevard Masséna.
Heure de Pointe Soir (HPS) (17h à 18h)			
	Flux plus important en HPS : 1 700 véhicules /heure sur la rue Bruneseau.	Effets similaires à ceux observés en HPM avec des volumes trafics plus importants.	Doublage du trafic dans la partie Su-Est de la rue Bruneseau (1 500 UVP en HPS) Augmentation notable du trafic sur les bretelles de l'échangeur du périphérique. Augmentation du trafic sur le quai d'Ivry entre Bruneseau et Berlier (2 000 UVP) Importante augmentation des flux sur la rue Berlier et le boulevard Masséna.

Source : étude de trafics Egis – Octobre 2013

ARBORESCENCE DES FLUX – transit sur la rue Bruneseau						
	Situation actuelle (rappel)	Ouverture îlot B3A (fin juillet 2019)	Long terme (horizon Bruneseau Nord)			
Heure de Pointe Matin (HPM) – 8h à 9h				<p>Les flux transitant par la rue Bruneseau sont issus d'une part du flux sortant du BP en direction d'Ivry-sur-Seine et d'autre part du flux arrivant de Paris sur le BP.</p>	<p>Légère augmentation du trafic sur l'ensemble des bretelles d'entrée et de sortie du périphérique (due en partie à la nouvelle configuration de ces dernières) et sur le boulevard Masséna. Trafic stable sur les quais de Seine.</p>	<p>La situation au niveau de la rue Bruneseau change peu. Le trafic supplémentaire généré par les îlots le long de la rue Berlier est faible sur cette dernière.</p>
Heure de Pointe Soir (HPS) (17h à 18h)				<p>Les arborescences sont comparables en HPM et HPS. Les volumes sont plus importants en HPS.</p>	<p>Apparition de flux en sortie de l'îlot B3A et absence de flux en sortie du boulevard périphérique intérieur à ce niveau de la rue Bruneseau. Augmentation modérée du trafic sur les bretelles du périphérique (due en partie à la nouvelle configuration de ces dernières) et le boulevard Masséna.</p>	<p>Le trafic dans cette partie de la rue Bruneseau varie peu par rapport à la situation à l'ouverture des tours DUO.</p>

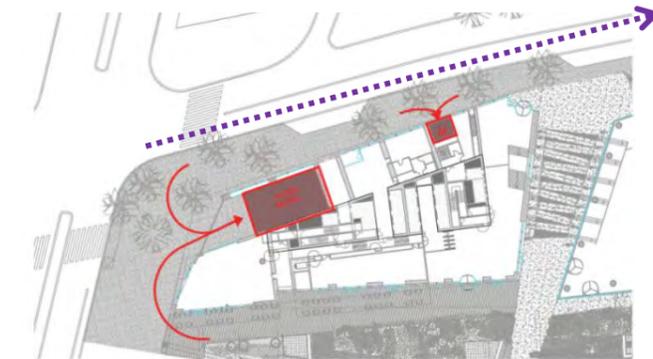
Source : étude de trafics Egis – Octobre 2013

IMPACT SUR LA SATURATION DU SECTEUR			
	Situation actuelle (rappel)	Ouverture ilot B3A (fin juillet 2019)	Long terme (horizon Bruneseau Nord)
Heure de Pointe Matin (HPM) – 8h à 9h			
		En HPM, la réalisation des tours DUO n'impacte pas globalement les conditions de circulations du réseau viaire du secteur Bruneseau Nord. Section Nord-Ouest : trafic quasi inchangé Section Sud-Est : trafic légèrement plus chargé au niveau des entrées-sorties du périphérique mais il demeure fluide. Secteur quai – au niveau des accès du périphérique : circulation chargée (due à la nouvelle configuration de l'échangeur).	En HPM, la réalisation de l'ensemble des ilots n'impacte pas globalement les conditions e circulations du réseau viaire du secteur Bruneseau Nord.
Heure de Pointe Soir (HPS) (17h à 18h)			
		En HPS la rue Bruneseau demeure chargée. La nouvelle configuration de l'échangeur améliore le trafic en amont des tours DUO et le maintien inchangé en direction des bretelles du périphérique (dû en partie au flux sortant des tours).	En HPS, les conditions de circulation sur la rue Bruneseau sont hétérogènes : En amont des bretelles du périphérique : quasi fluide Au croisement avec les entrées/sorties du périphérique : saturation du trafic et formation de files d'attente au carrefour Bruneseau x BP x Déchetterie. En partie Sud-Est : la circulation devient chargée (saturation à 70%). Sur le quai d'Ivry' (réduit à 2x1 voie) : Forte saturation du tronçon en direction du Nord (> 100%) Sur la rue Berlier et le boulevard Masséna : diminution de la fluidité du trafic.

Source : étude de trafics Egis – Octobre 2013

4.7. Conclusion sur les flux tous modes :

4.7.1. Impact de DUO et impacts cumulés modérés des flux sur les infrastructures liés aux transports en commun (existants et projetés)



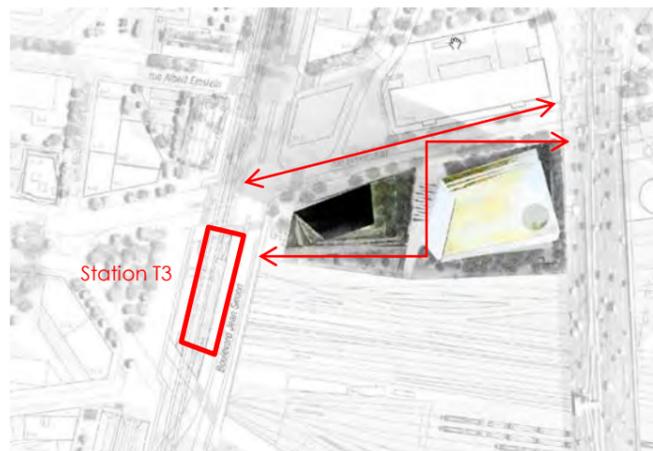
Future ligne T ZEN 5

La voie bus en site propre est implantée le long des façades du projet des tours DUO. La voirie est aménagée pour permettre les flux d'accès VP au parking traversant la voie dédiée.

La desserte taxi et livraisons se fait par la voie du site propre aux abords des tours.

Prolongement de la ligne 10 vers Ivry-sur-Seine

Création d'une station de métro au cœur de secteur Masséna-Bruneseau avec un accès direct depuis les tours DUO tel qu'indiqué dans le schéma ci-contre.



Ligne de tramway T3

Le projet propose de larges transparences et des cheminements aisés à rez-de-chaussée depuis la rue Bruneseau jusqu'au belvédère. Il favorise ainsi l'intermodalité entre ligne T ZEN 5 / métro ligne 10 et le Tramway T3 sur le Bd Jean Simon. Un accès piétons et vélos est aménagé dans la partie Sud-Ouest de l'îlot.

Voies ferrées

Un accès technique piéton aux voies ferrées est intégré au belvédère. Cet accès est réservé au personnel de la SNCF.

4.7.2. Impact positif de DUO et impacts cumulés importants sur les modes doux



Un parking à vélos commun aux deux tours est aménagé sous le belvédère en rez-de-chaussée bas des tours. Il offre 1630 stationnements (2300 m²), des vestiaires et des douches.

L'accès au parking à vélos se fait par la rue Bruneseau au niveau de la tour DUO 1. Des liaisons dédiées rejoignent les halls de chaque tour.

Cette offre, qui se raccorde sur les pistes cyclables alentours et sur la future voie bus cyclable de la rue Bruneseau, favorise fortement les modes doux au détriment des véhicules motorisés.

4.7.3. Impact limité de DUO et impacts cumulés modérés sur le stationnement à l'échelle du secteur

L'étude réalisée par Egis sur les besoins, estimés à la livraison, en stationnements VP et 2RM générés par le projet des tours Duo indique un léger déficit de l'ordre de 5% par rapport à l'offre du projet.

L'aménagement de la ligne T ZEN 5 en site propre va conduire à la disparition d'une vingtaine de stationnements longitudinaux payants le long de la rue Bruneseau au droit du projet des tours DUO. L'offre de stationnement des parkings en ouvrage présents dans le secteur (actuellement sous-utilisés) doivent permettre de répondre au léger déficit par rapport aux besoins estimés.

4.7.4. Impact limité de DUO et impacts cumulés importants sur le trafic motorisé à l'échelle du secteur

A moyen terme – Horizon juillet 2019

Section courante

A l'heure de pointe du matin, les flux d'entrée aux tours sont estimés à 290 UVP par heure contre 30 UVP par heure en sortie des tours. A l'heure de pointe du soir, les volumes sont équivalents : 50 UVP par heure en entrée et 240 UVP par heure en sortie.

Compte tenu des niveaux de trafics observés actuellement et attendus à terme avec les tours DUO sur la rue Bruneseau, et grâce à la nouvelle configuration des bretelles d'accès au périphérique, le réseau tel qu'il sera à la réalisation des tours DUO, à fin juillet 2019, est capable d'accueillir le surplus généré par les tours sans dégrader les conditions actuelles de circulation des voiries environnantes dans le secteur Bruneseau Nord.

Au niveau des carrefours à feux

Une analyse du fonctionnement des carrefours situés à proximité des tours DUO a été menée pour évaluer le niveau des réserves de capacité et la longueur des remontées de files associée :

- Avec une réserve de capacité largement supérieure à 20% aux heures de pointe, le carrefour à feux Masséna x France x Bruneseau fonctionne correctement. Le carrefour est capable de supporter davantage de trafics, sans arriver à un niveau de saturation et à des difficultés majeures de la circulation.
- Seul le carrefour rue Bruneseau x boulevard périphérique x usine Syctom nécessitera un aménagement pour garantir son bon fonctionnement (évolution essentiellement due à la reconfiguration de l'échangeur avec le bd périphérique).

En effet, sur un total de 2 400 UVP qui empruntent la rue Bruneseau en HPS, seulement environ 250 UVP sont générés par les tours DUO et empruntent le carrefour (soit 10% du trafic total).

Mesures compensatoires des effets cumulés proposées par le BET en charge de l'étude de trafic (hors emprise et maîtrise d'ouvrage du projet DUO):

Longueur de sur largeur du TAG sur la partie basse de la rue Bruneseau > 70 mètres

Raccourcissement de la durée du rouge dans le cycle des feux (augmenter de 10 secondes le vert sur le cycle de 80 secondes)

A long terme – Horizon secteur Bruneseau Nord

Alors que la réalisation seule des tours DUO n'occasionne aucune perturbation majeure dans le secteur, les travaux de reconfiguration du quai Jean Compagnon entraînent des difficultés de circulation sur certaines voiries :

- Sur la rue Bruneseau, au point de croisement des entrée-sortie du boulevard périphérique. Avec une saturation proche de 100%, la circulation est très difficile. Des files d'attente se forment alors au carrefour Bruneseau x BP x Déchetterie,
- Sur le quai d'Ivry (réduit à 2x1 voies pour l'insertion du TZEN 5), les origines et les destinations qui transitent sont nombreuses et diverses :
 - Depuis la rue Bruneseau, le quai d'Ivry, et la bretelle de sortie du boulevard périphérique,
 - Vers la bretelle d'accès au boulevard périphérique, la rue Berlier et en direction de Paris.

Cette cohabitation engendre une forte saturation du tronçon en direction du nord (saturation supérieure à 100%).

Mesure de réduction proposée par le BET en charge de l'étude de trafic :

L'analyse de la saturation du réseau à long terme montre que le quai d'Ivry est largement plus emprunté dans le sens sud/ nord qu'en direction du sud. Cette saturation est confirmée par l'étude SETEC de 2013 (réalisée pour le compte de la SEMAPA relative à l'insertion du TZEN 5 et à la mise en 2x1 voie des quais au lieu des 2x2 voies actuels. Le tronçon situé entre la rue Bruneseau et la bretelle d'accès au boulevard périphérique (au niveau du passage sous le boulevard périphérique) apparaît saturé à long terme. A l'achèvement complet du programme, sur ce tronçon du quai, on attend 3 fois plus de véhicules vers le nord que vers le sud.

Pour réduire les risques de congestion du quai en direction du nord, il pourrait être envisagé d'optimiser le rapport entre capacité et trafic des deux sens de circulation. Tout en conservant une capacité globale de la voirie identique, l'une des préconisations serait de créer une voie de circulation supplémentaire au sens le plus chargé et de réduire alors d'une voie dans le sens de circulation le moins chargé. Les modalités d'aménagement des quais font l'objet d'échanges entre la SEMAPA et la ville de Paris.

Effets du projet sur les flux tous modes, les circulations et les transports :

Provisoire : Augmentation du trafic de poids lourds aux abords du site pendant la période de chantier (voir chapitre sur les impacts spécifiques pendant la phase travaux)

Permanent : Augmentation des flux liés aux nouveaux usagers (6200 à 6400 personnes) et visiteurs du site avec à terme une répartition des modes suivantes (pour les actifs venant travailler) : 82% en transport en commun, 10% en VL, 3% en vélo, 2% en marche à pied et 2% en deux roues motorisées.

Permanent positif et indirect : Amélioration des liaisons entre Paris et Ivry via le réaménagement de la rue Bruneseau et de l'échangeur reconfiguré (et à termes via les nouveaux transports publics : ligne 10 desservant le site et Ivry et TZen 5)

Mesures :

Évitement : Panel de modes de déplacements existants et prévus offrant une réelle alternative à la voiture aux futurs usagers du site :

- Accès immédiat aux transports en commun (T3 à 100m, RER C à 450m, M14 à 550m et à terme accès direct au métro par la ligne 10 prolongée et au TZEN5)
- Importante offre intégrée de stationnement de deux-roues (capacité de 1630 vélos) accompagné par le réaménagement de la rue Bruneseau (voie cyclable prolongée vers Ivry)
- Proximité des stations de velib.
- Accès direct du site à une infrastructure routière régionale évitant un trafic de transit dans le quartier Paris Rive Gauche ou dans le quartier Ivry Port Nord

Réduction : sans objet

Compensatoires : sans objet

Suivi :

- Statistiques de fréquentation et d'utilisation des équipements des tours DUO, du parc de stationnement et de l'aire de livraison : effectif des immeubles de bureaux et de l'hôtel, taux d'utilisation des différents modes de transport (véhicules / bus / métro / tramway, ...), taux d'utilisation du parc de stationnement véhicules normaux / véhicules électriques / 2 roues motorisés / vélos,
- Gestion et entretien de tous les équipements contribuant au contrôle et à la fluidité des accès et des circulations sur le site,

5. COHERENCE ET COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE CADRAGE, DE PLANIFICATION ET D'URBANISME

5.1. SDRIF

Le projet est compatible avec les orientations du nouveau SDRIF adopté par le Conseil Régional le 18 Octobre 2013, et approuvé par un décret du Conseil d'Etat n°2013-1241 du 27/12/2013. Le projet Duo est compatible avec les grands objectifs de ce SDRIF 2030 :

- Localisation du lot B3A dans un « secteur à fort potentiel de densification ». Le programme du projet est donc compatible avec ce point.
- Etablissement d'un lien entre Paris et Ivry.
- Favoriser la densification, notamment par la mutation de friches et enclaves urbaines.
- Espaces de construction de bureaux localisés sur des sites bénéficiant d'une accessibilité optimale.

Le projet s'inscrit dans le secteur Seine-Amont identifié comme grand secteur de développement.

Le SDRIF souligne le nécessaire accompagnement de la création de locaux dédiés à l'activité économique par l'augmentation de l'offre de logements. Si le projet Duo ne propose pas de logements, son impact sur les besoins d'offre de logements est réduit par son insertion dans le projet Paris Rive Gauche.

5.2. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie

Le projet DUO répond pleinement aux objectifs fixés par le SRCAE, en termes de :

- Bâtiment : performances énergétiques
- Energie : réseaux de chaleur et de froid, énergie solaire photovoltaïque et thermique
- Transport : intégration d'une nouvelle sortie de métro (ligne 10) en pied d'immeuble, et de 1630 places de stationnement vélo

5.3. Schéma Régional de Cohérence Ecologique

L'enjeu principal identifié pour les milieux urbains est la limitation de la minéralisation des sols. Une grande partie des espaces publics du lot B3A ménage des espaces plantés.

En revanche, la réalisation d'espaces-verts en pleine terre est limitée par la configuration du projet. Avec 400 m², ceux-ci représentent moins de 10% de la surface des espaces publics du projet. L'objectif imposé d'une surface d'espaces-verts en pleine terre représentant au moins 30% de la surface totale de tout nouvel aménagement urbain ne peut être atteint.

Le SRCE propose également de « faire du bâti le support de la végétalisation ». Les terrasses plantées du projet Duo vont dans ce sens.

5.4. PDU d'Ile-de-France

Ce document recommande l'urbanisation et l'implantation d'activités économiques dans des secteurs bien desservis en transport en commun.

La première partie du présent dossier montre que le projet bénéficie d'une excellente desserte en transports publics.

5.5. Plan Climat Energie de Paris

Le projet DUO est en cohérence avec le Plan Climat Energie de la Ville de Paris. Les dispositions détaillées précédemment le prouvant sont synthétisées ci-après :

- Les immeubles font l'objet d'une double certification environnementale HQE® et LEED pour lesquelles des objectifs de performance élevés sont visés : niveau « Exceptionnel » de la certification HQE® et LEED « Platinum »
- Les consommations énergétiques sont optimisées au maximum afin de tendre le plus possible vers l'objectif des 50 kWh_{EP}/m².an. Suivant la logique « sobriété, efficacité, renouvelables », la conception des tours DUO résulte en une consommation conventionnelle de 75 kWh_{EP}/m².an, ce qui représente une référence exemplaire de consommation énergétique pour des immeubles soumis à des nuisances sonores importantes et permet d'obtenir le label Effinergie+.
- L'approvisionnement en énergie permet de limiter les émissions de gaz à effet de serre du bâtiment : raccordement des tours aux réseaux de chaleur Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain (CPCU) et de froid de Paris CLIMESPACE et mise en œuvre de capteurs solaires photovoltaïques et thermiques.
- L'effet d'îlot de chaleur urbain est réduit par la mise en œuvre de surfaces végétalisées importantes représentant environ 3 500 m² (toiture terrasse, espaces verts sur dalle, espaces verts en pleine terre) et par le fait qu'une partie des voies ferrées (qui ont la particularité de concentrer la chaleur) soit recouverte par le belvédère végétalisé.

- Le site est un nœud de transports en commun (T3, futur TZen, et accès direct au métro par la ligne 10 prolongée) et prévoit des aménagements favorisant les modes de déplacements doux et alternatifs (accès au site différencié des autres véhicules pour les vélos, zone de stationnement deux-roues de 2 200 m² au sous-sol, présence de stations Vélib et de voitures électriques en autopartage à proximité). Ces dispositions permettent de limiter les émissions de GES dues aux trajets des usagers.

5.6. Plan Biodiversité de Paris

Le projet DUO répond pleinement aux prescriptions du Plan Biodiversité de la ville de Paris. En effet, la palette végétale est très riche et la variété des milieux sur le Belvédère renforce la biodiversité. De plus, le projet DUO prévoit la création de surfaces supplémentaires d'espaces verts (2 6000m²) et de toitures végétalisées ; la trame des arbres d'alignement est également renforcée.

Enfin, les espaces verts de DUO mettront en œuvre les principes de gestion différenciée et écologique, sans utilisation de produits phytosanitaires.

5.7. Recommandations issues des Ateliers Grande Hauteur

Les Ateliers Grande Hauteur de 2007 ont conduit à la formulation de 24 recommandations et à la sélection du site Masséna-Bruneseau parmi les trois sites parisiens ayant vocation à accueillir des immeubles de grande hauteur. Les phases de cette étude ont entraîné la révision simplifiée du PLU de la ville de Paris sur le secteur Masséna-Bruneseau. Le projet DUO est en cohérence avec les 24 recommandations issues des Ateliers Grande Hauteur concernant les hauteurs pour les bureaux, les conditions d'usage et de vie de bonne qualité, l'absence de dalle surélevée, les performances énergétiques, la qualité architecturale, l'insertion dans un projet d'ensemble, la diversité et les variations de hauteurs dégageant davantage d'espaces verts au sol, les programmes mixtes, le dialogue avec la commune riveraine d'Ivry, les vérifications des zones d'ombres, la présence de transports, l'image de lieux publics ou semi publics, la flexibilité d'usage, la connaissance des matériaux utilisés et la concertation de qualité.

5.8. PLU

5.8.1. Hauteurs

La révision simplifiée du PLU, approuvée aux conseils municipaux du 15 et 16 novembre 2010, a permis un déplafonnement des hauteurs sur le secteur Masséna-Bruneseau (plafond porté à 180m (niveau du bâtiment par rapport au sol) pour les immeubles de bureau. Le projet Duo culmine à 179.90m et respecte ainsi ce plafond.

5.8.2. Orientations générales du PADD

Le projet est compatible avec les grandes orientations du PADD pour l'opération Paris Rive Gauche, notamment :

- Améliorer durablement le cadre de vie des Parisiens : encouragement aux formes architecturales nouvelles.
- Rééquilibrer l'emploi sur le territoire parisien en créant de nouveaux pôles économiques.

5.8.3. Orientations d'aménagement du secteur Masséna-Bruneseau

Le projet est compatible avec les orientations particulières concernant le secteur :

- Développement de l'intensification urbaine du secteur.
- Traitement soigné des premiers niveaux et articulation avec la rue, implantations commerciales en rez-de-chaussée.
- Générosité des espaces publics, inscription dans les parcours piétons et la trame verte, renforcement des liaisons avec Ivry.
- Accompagnement de la rupture du périphérique, effet d'écran sur le nouveau quartier.

5.8.4. Règlement applicable au lot B3A

Le lot B3A est classé en zone urbaine générale (UG), avec une constructibilité encadrée par les orientations d'aménagement spécifiques, non soumis à un COS.

Le projet est compatible avec les dispositions particulières (annexe 1 du règlement de la zone UG) auxquelles le lot B3A est soumis.

5.8.5. Protection sonore

Le PLU classe le boulevard périphérique comme infrastructure de transport terrestre de catégorie 1.

Les mesures effectuées en 2009 par AVLS pour le compte de la SEMAPA le confirment, et font apparaître que les niveaux sonores enregistrés sur l'îlot B3A dépassent les seuils réglementaires. A cela s'ajoutent les bruits générés par les autres infrastructures de transport : boulevard Jean Simon, tramway, voies ferrées.

Des dispositifs particuliers destinés à limiter le bruit sont utilisés dans le projet afin de réduire les nuisances sonores dans le bâtiment, particulièrement sur les façades les plus exposées. Néanmoins l'annexe du PLU sur les prescriptions d'isolement acoustique dans les secteurs affectés par le bruit ne concerne que les bâtiments à usage d'habitation.

5.9. Servitudes d'utilité publique

5.9.1. Servitudes aéronautiques de dégagement

Le point culminant du projet se situe à la cote 217.90 NGF, soit sous la cote maximale de 310-320 NGF imposée à toute construction afin de ne pas « créer d'obstacle susceptible de constituer un danger pour la circulation aérienne ». Le faisceau spécial de dégagement à 195 NGF passe près du site mais pas directement au-dessus du lot B3A.

5.9.2. Servitudes contre les obstacles aux liaisons hertziennes

La servitude liée au faisceau hertzien « Fort de Romainville », fixée par décret du 17 février 1994, qui limitait les constructions à 190 NGF sur la zone, a été abrogée par le décret du 7 janvier 2011.

5.9.3. Servitudes de protection contre les perturbations électromagnétiques

Le lot B3A n'est pas concerné.

5.9.4. PPRI

Le lot B3A est situé en zone bleue (zone urbanisée inondable). Cependant, l'annexe du PLU de Paris sur les servitudes relatives à la salubrité et à la sécurité publique indique que la constructibilité est admise sur la totalité des 125 hectares de la ZAC Paris Rive Gauche. L'absence de programmation de logement n'a pas pour « effet d'augmenter le nombre d'évacuations de logements ou de personnes fragilisées ou de compliquer la gestion déjà difficile de la crise ». Il est à noter que le projet n'aura pas d'incidence sur le volume des crues (voir les détails de l'étude Hydratec réalisée en 2011 et présentée en première partie du rapport).

6. EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

La notion d'effets cumulés avec d'autres projets connus a été introduite par la loi Grenelle 2 et codifiée à l'article R.122-5 du code de l'environnement. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- « - ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.241-6 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public ;

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R.214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage. »

La liste des projets connus est établie par la DRIEE Ile de France et la CGEDD² pour la période allant de 2009 à 2013.

6.1. Identification des projets connus

Dans le périmètre élargi d'étude pour lequel des effets cumulés peuvent être observés, les projets suivants sont listés par la DRIEE et la CGEDD :

- Projet d'aménagement de la ZAC Paris Rive Gauche – 2009
- ZAC Paul Bourget à Paris 13 – 2013
- Projet de construction Ivry BHV à Ivry-sur-Seine – 2013
- Projet de modernisation des stations de métro de la ligne 14 – 2013

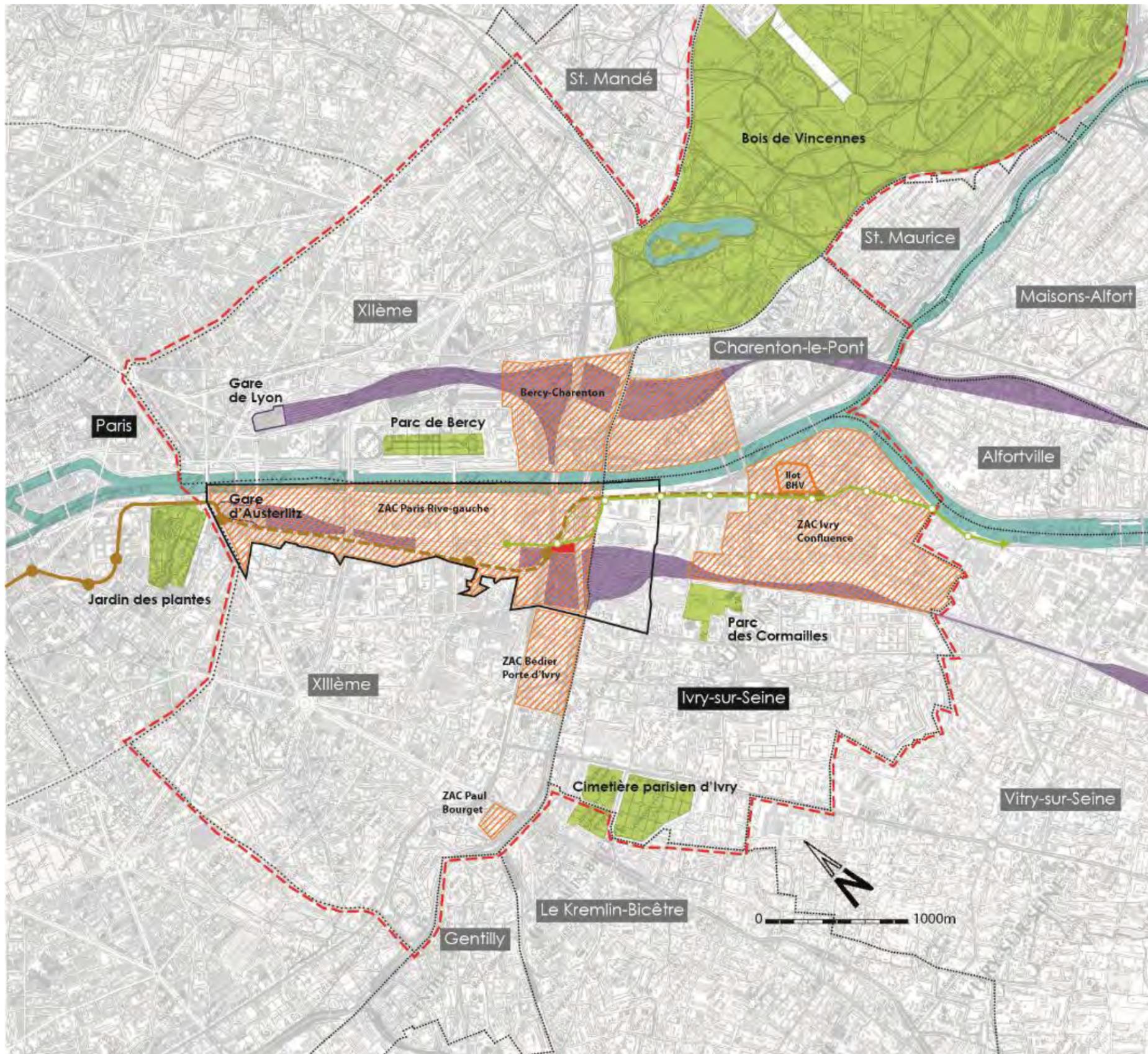
Au-delà des projets recensés par la DRIEE, l'analyse intègre des projets identifiés dans le périmètre élargi d'étude tels que :

- La ZAC Bedier Porte d'Ivry au Sud
- Le secteur Bercy Charenton au Nord
- La ZAC Ivry Confluences à l'Est (qui intègre l'îlot BHV)
- La petite ceinture
- La restructuration et modernisation de l'usine du systom

Ces projets sont décrits au Chapitre I d'état initial du site de la présente étude d'impact.

La carte présentée en page suivante permet de localiser les projets connus ayant donné lieu à un avis de la DRIEE et autres projets identifiés dans le périmètre élargi du projet DUO

² Conseil général de l'environnement et du développement durable



légende

- Lot B3A
- périmètre d'étude rapproché
- périmètre d'étude élargi
- secteurs de projets urbains
- Prolongement ligne 10
- Tracé Tzen5
- parc espaces verts publics majeurs
- gares et desserte ferrée de Paris
- limite communale
- limite d'arrondissement

Projets connus ayant donné lieu à un avis de la DRIEE et autres projets identifiés dans le périmètre élargi du projet DUO

6.2. Analyse des effets cumulés

6.2.1. Le projet d'aménagement de la ZAC Paris Rive Gauche

Le principal projet ayant des effets cumulés évidents avec le projet DUO est celui de la ZAC Paris Rive Gauche dans lequel il s'inscrit. Ces effets cumulés sont analysés dans l'étude d'impact globale de la ZAC, celle-ci incluant l'îlot B3A qui accueille le projet DUO.

La présente étude d'impact qui porte spécifiquement sur l'îlot B3A permet de compléter l'analyse des effets cumulés :

- D'actualiser les données de l'étude d'impact de 2009 en termes d'état initial sur les 3 périmètres d'étude dont le périmètre rapproché de la ZAC,
- D'analyser les effets particuliers du projet DUO qui s'inscrit dans Bruneseau Nord, dernier secteur à aménager de la ZAC

Analyse des effets cumulés de la ZAC avec le projet DUO :

Les effets cumulés avec la ZAC sont ainsi décrits dans les différents chapitres de la présente étude d'impact et concernent en particulier :

- **Les effets sur le trafic et les déplacements** : qui intègrent les effets cumulés avec le projet de reconfiguration de l'échangeur du BP, les programmes des îlots de Bruneseau et l'évolution globale du trafic de l'est parisien et de la ZAC Paris Rive Gauche. A terme, il apparaît que le trafic cumulé généré par ces différents projets (au terme de la réalisation du secteur Bruneseau) impliquera des aménagements ponctuels de la rue Bruneseau. Toutefois la part dans ce trafic cumulé, de celui généré spécifiquement par le projet DUO au droit des accès des tours (rue Bruneseau) ne représente que 10%. (source : étude de trafics – Egis novembre 2013)
- **Les effets sur la silhouette urbaine** : qui intègrent plusieurs échelles d'insertion des tours DUO dans le paysage (quartier, grands axes, perspectives lointaines en belvédère) en adoptant la méthodologie de l'APUR. Cette analyse permet d'apprécier l'effet positif de création d'un nouveau repère urbain lointain dans le Grand Paysage francilien qui vient se substituer (ou à minima contrebalancer) à l'unique repère de grande hauteur constitué par les deux cheminées de l'usine d'incinération du Sycotom et leur panache de fumée. A terme, l'évolution de la morphologie du secteur Bruneseau qui comprendra plusieurs IGH, viendra compléter la silhouette urbaine des Tours DUO et compléter l'empreinte industrielle du repère du Sycotom qui marque actuellement l'image du secteur.

6.2.2. Le projet de la ZAC Paul Bourget à Paris XIII^{ème} – source : Ville de Paris

Ensermée entre le boulevard périphérique et le parc Kellermann, la cité Paul Bourget à Paris (XIII^e) comptait à l'origine quatre bâtiments dont l'un a été détruit par un incendie en 2008. La morphologie des immeubles, leurs caractéristiques architecturales et techniques propres aux cités d'urgence, rendent leur transformation et mise aux normes très contraignantes. La ville de Paris a ainsi décidé d'engager une opération de démolition-reconstruction en vue du réaménagement de ce site d'environ 4 ha, bordé par le périphérique et l'avenue de la Porte d'Italie. La Ville de Paris, maître d'ouvrage de l'ensemble de la ZAC a confié à la SEMAPA le rôle d'aménageur. Le bailleur social de l'ensemble des bâtiments existants, Elogie sera maître d'ouvrage des logements.

Programme de la ZAC :

Logements

Construction de 402 logements, dont les 365 logements sociaux existants reconstitués (29 200 m²)*

Construction de 100 chambres étudiantes (2 300 m²)*

Commerces

Création d'un magasin de bricolage et de commerces de proximité (4 100 m²)*

Activités/bureaux

Création de bureaux (17 000 m²)*

Hébergements hôteliers

Création d'un hôtel (5 670 m²)* et d'une résidence hôtelière (3 700 m²)*

Equipements

Création d'un ou plusieurs équipements (1 000 m²)*

Création d'un jardin public en coeur d'îlot (8 000 m² environ)

Aménagement des voiries

(réaménagement et prolongement de la rue Paul Bourget, création d'une voie nouvelle locale)

A terme, possibilité de créer une passerelle piétonne au-dessus du périphérique pour relier Paris et le Kremlin-Bicêtre.



Vue et axonométrie de l'existant



Axonométrie et plan masse du projet de la ZAC Paul Bourget
Maîtres d'ouvrages : Ville de Paris, Semapa (Aménageur), Elogie (bâtiments)
Architecte coordonnateur : Urban act



Analyse des effets cumulés de la ZAC avec le projet DUO :

Le principal effet cumulé de la ZAC Paul Bourget avec le projet DUO réside dans le renforcement de l'offre hôtelière et tertiaire de l'Est parisien. En termes d'effets sur le milieu urbain, l'inscription des deux projets en frange du boulevard périphérique aura un effet « séquencé » plus que cumulé sur la perception du paysage depuis cette infrastructure.

6.2.3. Le projet de construction de l'îlot BHV

L'îlot BHV est situé au centre de la ZAC Ivry Confluence (décrite au chapitre 1) qui s'étend sur 145 ha du quartier du Port d'Ivry. Situé entre le boulevard Paul Vaillant-Couturier et la Seine, à la jonction entre le quartier existant et conservé et le cœur du quartier Ivry Confluences, le site des anciens entrepôts du BHV, aujourd'hui propriété de Sadev 94, accueillera un vaste projet immobilier mixte associant tertiaires, équipements (Université, équipement sportif structurant), commerces, événementiel et espaces publics. La date de livraison prévue de ce projet est 2015/2016.

L'îlot est bordé à l'ouest par le boulevard Paul Vaillant-Couturier (ex-RN19) sur lequel circulera le futur TZen 5, au sud par le parvis en interface avec le futur parc de la Confluence et à l'ouest par le futur Cours nord. Le projet prévoit la réalisation d'un mail dédié aux circulations douces est-ouest reliant le cœur du quartier à la Seine. Par ailleurs, les activités tertiaires, les équipements sportifs et universitaires, ainsi que la restauration et l'animation seront organisés autour du parvis sud.



Localisation de l'îlot BHV au sein de la ZAC Ivry Confluence (pastille rouge) – source : Ville d'Ivry sur Seine



Programme de l'îlot :

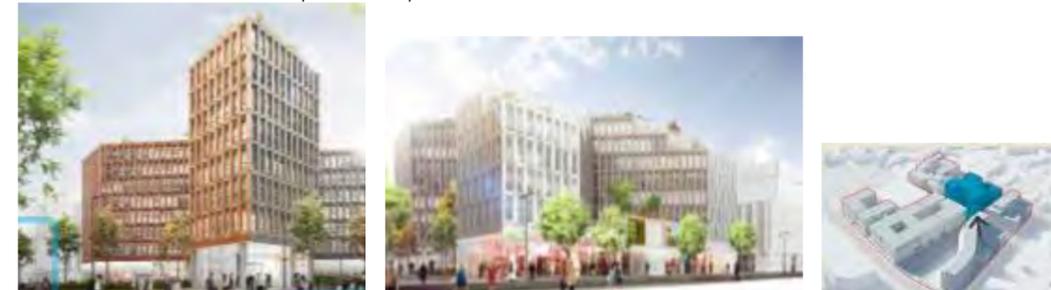
103 000 m² à vocation tertiaire,
15 000 m² à vocation universitaire,
6 000 m² de commerces et de restauration,
3 000 m² d'équipement sportif structurant,
2 750 m² d'événementiel.



Bureaux et commerces – Perspectives vue de l'angle Bd P. Vaillant-Couturier / Moïse



Bureaux et commerces – Perspective depuis le cours Nord



Bureaux et commerces – Perspectives depuis le Bd P. Vaillant-Couturier



Bureaux et commerces – Perspectives depuis le Bd P. Vaillant-Couturier



Equipements et espace événementiel - Perspective depuis le Parc de la Confluence au Sud

Maitre d'ouvrage : Ville d'Ivry – SADEV 94

Equipe de maîtrise d'œuvre : François Leclercq (également urbaniste de ce secteur de la Zac), Emmanuel Combarel, Tom Shian, Jacques Ferrier et Hardel & Le Bihan

Analyse des effets cumulés de l'îlot avec le projet DUO :

Le programme de l'îlot qui inclut des équipements majeurs universitaires et sportifs vient prolonger le pôle universitaire déployé sur la ZAC Paris Rive Gauche dans l'axe de la Seine. Ces pôles seront à terme desservis par le TZen 5 et le prolongement de la ligne 10 du métro qui desservira l'îlot du BHV (en terminus) et le projet DUO. Cette mise en relation directe pourra favoriser l'augmentation de la fréquentation par les piétons et cycles (via les aménagements d'accompagnement prévus sur les quais) des espaces publics et du belvédère aux abords du projet DUO pour rejoindre le pôle universitaire (Université Diderot-Paris VII et Ecole d'Architecture Paris Val de Seine), la Bibliothèque François Mitterrand, les commerces et services.

6.2.4. Le projet d'adaptation des stations de métro de la ligne 14

Le projet d'adaptation des 9 stations de métro de la ligne 14, porté par le STIF et la RATP, vise à répondre à l'évolution des normes et à l'accroissement attendu du trafic à l'horizon 2018/2020, du fait du passage à des rames composées de 8 voitures (contre 6 aujourd'hui). La mise en compatibilité des installations existantes (et notamment le réaménagement des cheminements piétons), la création de zones hors sinistre (prévue dans 3 stations) et l'aménagement d'espaces d'attente sécurisé (EAS) – visant à mettre en sécurité les personnes à mobilité réduite ou les utilisateurs de fauteuils roulants – sont prévues.

Cinq stations de la ligne 14 se trouvent dans le périmètre élargi d'étude :

- Gare de Lyon, Bercy et Cour St-Emilion dans le XII^{ème} arrondissement
- Bibliothèque François Mitterrand et Olympiades dans le XIII^{ème} arrondissement

Les stations Gare de Lyon et Bibliothèque François Mitterrand sont seulement concernées par l'aménagement d'un EAS. Bercy, Cours St-Emilion et Olympiades verront, en plus de la création d'un EAS, des aménagements complémentaires : création d'un accès secondaire et d'un accès principal réaménagé à Bercy et Olympiades ; création d'une sortie simple et d'un accès principal réaménagé à Cour St-Emilion.

Analyse des effets cumulés du projet d'adaptation des stations de la ligne 14 avec le projet DUO :

S'agissant de travaux de mise en compatibilité des installations de sécurité, l'adaptation de stations de métro n'aura pas d'impact cumulé spécifique avec le projet DUO. De plus, ces travaux devraient être achevés préalablement à la mise en service des tours DUO.

Analyse des effets cumulés des projets connus et identifiés :

Globalement le projet DUO, qui est une composante du secteur en cours d'aménagement de Bruneseau – dernière phase de la ZAC Paris Rive Gauche – s'inscrit dans un continuum de projets urbains dont les stades d'avancement sont très divers. Parmi les projets identifiés au sein du périmètre élargi d'étude, quatre ont fait l'objet d'un document d'incidence ou d'une étude d'impact auprès de la DRIEE et les autres sont soit plus anciens (ZAC Bedier partiellement réalisée) soit au stade d'étude (Bercy Charenton) soit engagés opérationnellement par sous-secteurs (ZAC Ivry Confluence).

Le positionnement de ces différents projets tend à transformer progressivement la morphologie urbaine et à diversifier la programmation aux abords de deux axes majeurs en termes de transport et de paysage de l'Est Parisien :

- Le boulevard périphérique
- L'axe fluvial de la Seine.

7. IMPACTS SUR LA SECURITE, LA SANTE ET LA SALUBRITE POUR LES USAGERS ET RIVERAINS

Préambule

Les labellisations HQE® et LEED de la conception et de la construction des bâtiments fournissent un terrain propice à la **prolongation des engagements environnementaux** en phase exploitation.

La certification HQE Exploitation s'appuie sur les quatre piliers de la performance environnementale :

- La qualité intrinsèque du bâti et des installations ;
- La performance du suivi et de la maintenance sans lesquels aucun résultat ne peut être obtenu ;
- La qualité environnementale des pratiques principalement liée à l'usage ;
- Une coordination de l'ensemble par un système de management de l'exploitation (SMEX) qui s'inspire, en plus simple, des normes internationales de management telles que l'ISO 9001 (Qualité) et de l'ISO 14001 (Environnement).

Dans l'ensemble, une certification en phase exploitation permet de confirmer que les engagements et innovations pensées pendant la conception, fonctionnent et sont utilisés comme prévu. En effet, le manque d'engagement et de sensibilisation des exploitants et usagers empêchent trop souvent de tirer entièrement profit de la conception environnementale du bâtiment

La certification HQE® permet la construction de bâtiments confortables, sains et respectueux de l'environnement et qui bien évidemment répondent aux enjeux de sécurité, de santé et de salubrité des usagers et des riverains.

7.1. Pérennité et stratégies de maintenance

Comme présentée en préambule, la pérennisation des performances en phase exploitation des bâtiments est considérée dès la conception, comme par exemple :

- garantir l'accessibilité des façades pour leur entretien,
- optimiser la localisation et le dimensionnement des locaux techniques pour faciliter les opérations futures d'exploitation, d'entretien et de maintenance,

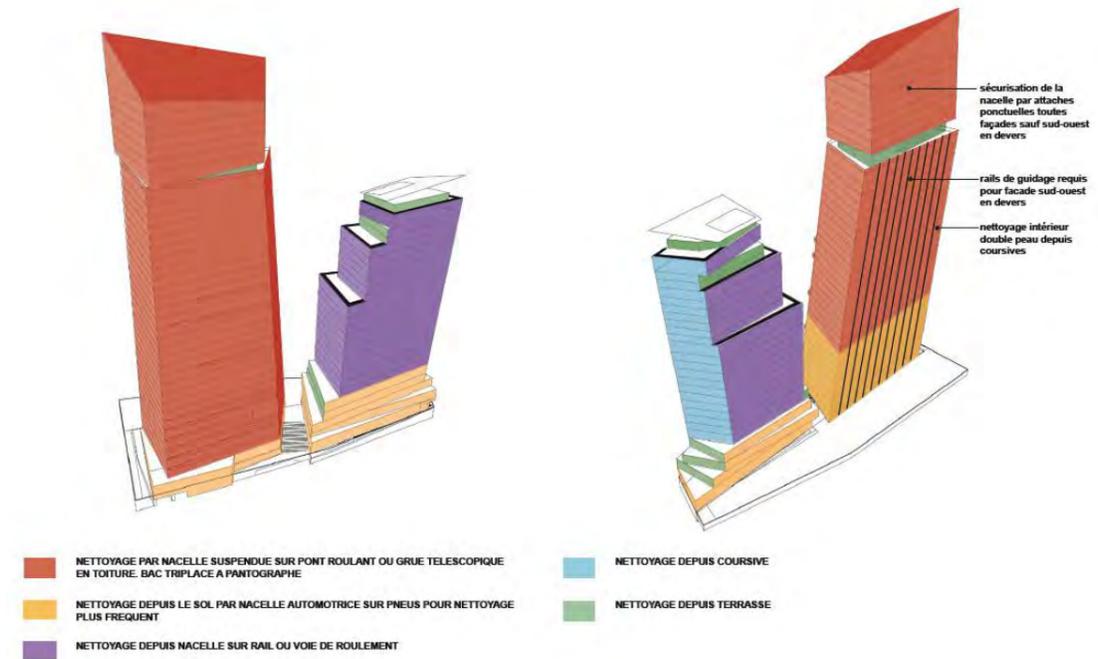
Les équipements techniques de confort, de chauffage et de sécurité des deux tours sont intégrés dans un système automatique de traitement des informations dit de Gestion Technique du Bâtiment (GTB) qui comprend des capteurs, des actionneurs, des automatismes programmés et une intelligence centrale.

La GTB permettra le paramétrage, le contrôle, les mesures, les télécommandes, la gestion de l'énergie et le report des alarmes techniques de l'ensemble des installations techniques des bâtiments (CVC, Plomberie, RIA, sprinklage, électricité CFO – CFA, ascenseurs, ...).

En parallèle, il est prévu pour les plateaux de bureaux un système de gestion intelligent des équipements terminaux de CVC (ventilo convecteurs), d'occultation (stores motorisés) et d'éclairage (luminaires).

La GTB est un outil de gestion pour atteindre une meilleure performance énergétique en phase d'exploitation.

Autre exemple de prise en compte de la maintenance dès la phase conception : l'accessibilité des façades.



La stratégie de maintenance, sur les aspects connus à ce stade du projet, répond aux enjeux de sécurité, de santé et de salubrité des usagers et des riverains.

7.2. Prévention des risques pour les usagers des tours

Une étude de Sûreté et de Sécurité Publique a été réalisée par Cronos Conseil à destination des services de la Préfecture. Une synthèse des éléments communicables au public est présentée dans ce chapitre.

Les tours sont classées dans la catégorie Immeuble de Grande Hauteur ; leur conception et les normes d'exploitation sont conformes à l'arrêté du 30 décembre 2011 portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique.

Les dispositifs de sécurité incendie intégrés au projet sont détaillés au chapitre 2 de cette étude.

A l'extérieur, les tours Duo sont isolées du voisinage par un volume de protection de 8 m au moins.

L'accès des pompiers aux bâtiments est assuré par une aire de concentration des secours aménagée sur la rue Bruneseau. La circulation est assurée autour des bâtiments sur le boulevard du général Jean Simon et la rue Bruneseau.

D'autre part, le projet est situé à moins de 3 km d'un centre principal des services publics de secours et de lutte contre l'incendie.

7.3. Effets sur la santé

Le projet DUO se compose de la tour monofonctionnelle DUO 1 (bureaux) et de la tour multifonctionnelle (DUO 2) qui, outre des bureaux, accueille logiquement un programme d'activités hôtelières et de commerces en rez-de-chaussée. Le nombre total d'usagers est estimé entre 6200 et 6400.

Ce type d'activités développées ne présente donc pas de caractère particulièrement dangereux ou nuisant pour la santé humaine.

Toutefois, l'augmentation du trafic induit est une source d'augmentation potentielle de 2 types de nuisances :

- La dégradation de la qualité de l'air par des émissions accrues de Gaz à Effet de Serre (GES) et émissions de polluants (oxyde d'azote et dioxyde de soufre).
- La modification de l'ambiance sonore.

La présence d'ICPE constitue un autre danger potentiel pour la santé humaine.

7.4. Traitement des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

Les seules ICPE présentes dans les tours sont :

- un groupe électrogène norme NF E 37.312. à usage commun pour les deux tours : celui-ci assurera le secours des équipements de sécurité et le remplacement des installations, à l'exception de la restauration. Une réserve de combustible (30 000 litres) permettra un fonctionnement pendant au moins 36 heures.
- un second groupe électrogène sera installé dans l'hypothèse d'installation de la salle des marchés.

Ces installations assurent la sécurité des usagers de la tour en cas de privation accidentelle d'approvisionnement en énergie. Elles sont de fait appelées à être utilisées à titre de secours et auront par conséquent un impact limité sur l'environnement et sur la santé des usagers et riverains du projet DUO.

Ces installations (3x2500MW) seront conformes à la réglementation (ICPE et IGH); localisées en sous-sol, elles n'auront pas d'impact négatif sur le cadre de vie des usagers ni des riverains.

L'inventaire des principales nuisances issues de l'exploitation des nouvelles installations pouvant avoir un impact sanitaire négatif sont :

- les émissions de gaz et de poussières de combustion (groupes électrogènes),
- l'éventuelle favorisation du développement ou de la dissémination des légionnelles (réfrigération, production et distribution d'eau sanitaire),
- la génération de champs électromagnétiques (transformateurs).

7.4.1. Emissions liées à la combustion

Etant donnée la dilution des gaz de combustion et du positionnement des cheminées (conforme aux conditions d'évacuation des produits de combustion définies par l'Arrêté du 27 Juin 1990), les polluants n'affecteront pas la qualité de l'air dans les tours. Par ailleurs, outre leur implantation, et considérant que les groupes électrogènes sources de ces émissions ne serviront qu'en cas de secours, l'impact sera limité sur le site et son environnement.

7.4.2. Risque de dissémination de légionnelles

Le refroidissement des tours est assuré principalement par le réseau Climespace.

Un système complémentaire de groupe froid est prévu pour les locaux sensibles (VDI et locaux techniques et éventuelle salle des marchés) ; Celui-ci comprend des aéro-réfrigérants à circuit sec (type DRYCOLLER) sans circuit d'eau qui réduit les risques de développement de bactéries.

Ainsi, la santé des personnes est préservée des risques liés aux légionnelles.

Ce système de distribution et de gestion de froid supprime tous les risques sanitaires.

7.4.3. Génération de champs électromagnétiques par les transformateurs

Les transformateurs électriques peuvent générer des champs électromagnétiques importants à proximité immédiate.

Les locaux transformateurs sont prévus en sous-sol ; par conséquent l'atténuation des champs magnétiques avec l'éloignement fait qu'ils n'auront guère d'influence sur les champs magnétiques dans le bâtiment.

7.4.4. Impacts liés à la circulation automobile supplémentaire

Les éléments ci-après, issus de l'Observatoire Régional de Santé (O.R.S.) d'Ile-de-France, permettent d'apprécier les principaux impacts de la pollution atmosphérique extérieure sur la santé humaine, en particulier celle ayant pour origine l'automobile.

Selon l'ORS la pollution issue du trafic routier pose des problèmes sanitaires spécifiques. D'une part, à proximité directe des voies de circulation, l'exposition est fortement majorée. Le trafic est ainsi la principale source de variations intra-urbaines d'exposition dans la majorité des aires urbaines. D'autre part, les émissions liées au trafic constituent un mélange de polluants spécifiques (particules diesel, benzène, métaux lourds), dont les niveaux décroissent pour certains rapidement (~300-500m) en s'éloignant de l'axe routier (particules ultrafines, NOx). S'il reste encore aujourd'hui assez difficile de dissocier les effets de cette pollution particulière des effets de la pollution plus générale de l'atmosphère, un certain nombre de travaux ont permis de mettre en évidence des effets spécifiques de la pollution émise par le trafic routier sur la survenue de crises d'asthme chez l'enfant ou la mortalité et morbidité pour causes cardiovasculaires.

Dans le cas présent, même si le projet DUO devrait conduire à une augmentation modérée du trafic automobile, en raison du développement de l'offre de transport en commun et des modes doux, il est difficile de conclure à un impact «mécanique» sur la santé humaine.

En effet, comme l'indique l'association AIRPARIF, si la qualité de l'air dépend des émissions de polluants, il n'existe pas de lien simple et direct entre ces deux éléments. La qualité de l'air résulte d'un équilibre complexe entre les apports directs de polluants émis dans l'air, ce qu'on appelle les émissions de polluants, et toute une série de phénomènes auxquels les polluants vont être

soumis une fois dans l'atmosphère : transports, dispersion (vents et turbulences à l'origine de la dilution des émissions) dépôt et enfin transformations chimiques (par exemple sous l'effet du rayonnement solaire comme la production d'ozone estival à partir d'oxydes d'azote et d'hydrocarbures).

Ainsi, AIRPARIF souligne qu'à partir d'émissions de polluants équivalentes en lieu et en intensité, les niveaux de polluants dans l'environnement peuvent varier d'un facteur vingt suivant les conditions météorologiques plus ou moins favorables à la dispersion et donc à la dilution, ou au contraire à la concentration de ces polluants.

AIRPARIF précise qu'il ne faut pas, par conséquent, confondre les concentrations dans l'air ambiant de polluants (pouvant être exprimées par exemple en microgrammes par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ou par un indice de qualité de l'air), qui caractérisent la qualité de l'air respiré, et les émissions de polluants (dont les quantités sont exprimées en grammes, kilogrammes ou tonnes) rejetées par une source donnée (une cheminée, un pot d'échappement...) pendant une durée déterminée (heure, année...).

En outre, d'autres facteurs interviennent dans le niveau d'émissions de certains polluants dans l'atmosphère telle que la vitesse des véhicules (par exemple, les rejets de benzène sont ainsi plus importants lorsque les moteurs des véhicules contraints par un trafic congestionné tournent au ralenti, les émissions d'oxyde d'azote sont favorisées lorsque les moteurs de ces mêmes véhicules automobiles tournent à plein régime).

Or, comme indiqué dans les chapitres du présent document traitant des déplacements et de l'accessibilité, le projet comprend certaines dispositions permettant de ne pas gêner la circulation sur les voies environnantes (aires de livraison hors emprise publique, distinction des flux, dépose taxi ...).

En conséquence, on ne peut dire pas qu'il y ait véritablement d'effet du projet sur la santé.

7.5. Confort visuel, confort olfactif, qualité de l'air intérieur

La création d'un environnement intérieur satisfaisant est un objectif majeur de la certification HQE®. Il est reconnu aujourd'hui que la qualité des espaces intérieurs assure le confort et la santé des occupants, ainsi le projet va au-delà des considérations énergétiques et environnementales en créant des aménagements intérieurs sains et confortables.

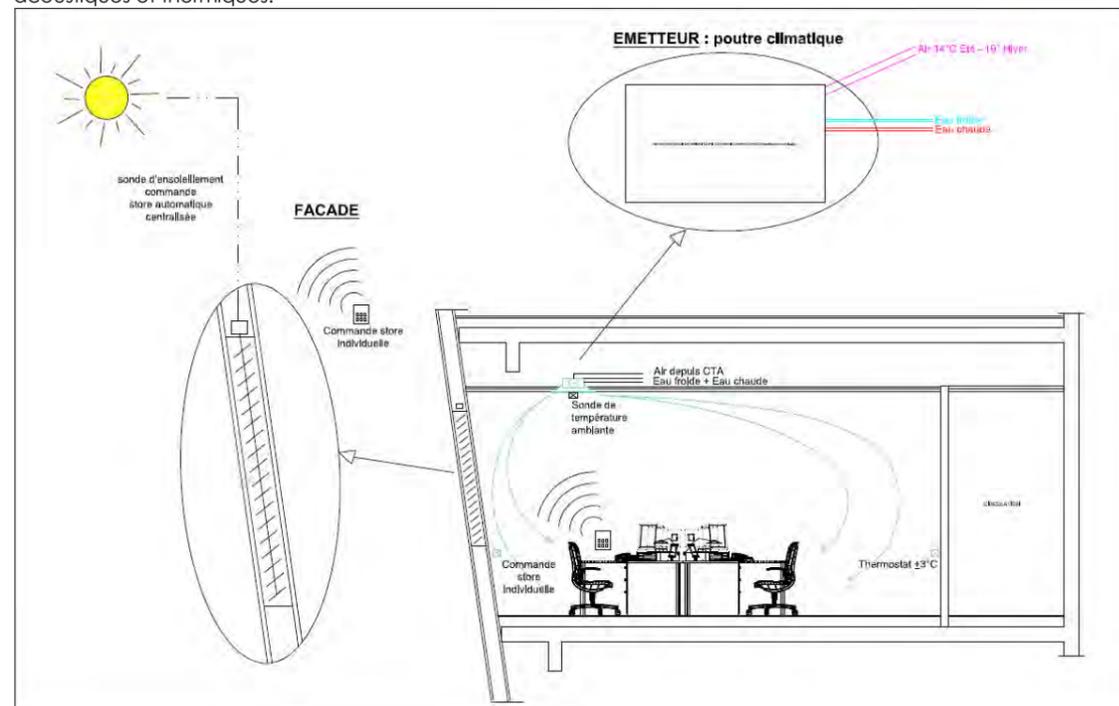
7.5.1. Confort visuel

L'éclairage naturel apporte un confort d'usage et contribue au bien-être des usagers. Utilisée à bon escient, la lumière naturelle a des effets positifs, physiologiquement et psychologiquement, et est recommandée par le Code du Travail. En renforçant l'apport de lumière au sein des bâtiments, les performances du vitrage limitent le recours à l'éclairage artificiel.

Il faut rappeler que la conception de l'enveloppe s'est appuyée, sur l'étude de l'ensoleillement et la Simulation Thermique Dynamique (STD) ainsi que sur l'étude acoustique. Un processus itératif a permis de comparer les besoins énergétiques et d'abaissement du niveau sonore de différents scénarii et d'optimiser les paramètres caractéristiques de l'enveloppe (% vitrés, hauteur des allèges, double ou triple vitrage, facteur solaire...) pour :

- valoriser au mieux les apports solaires en mi-saison et en hiver,
- assurer la protection contre les surchauffes estivales,
- trouver le meilleur compromis entre l'éclairage naturel et les apports solaires,
- atteindre un niveau d'isolation acoustique « performant » au regard de la certification HQE® (suivant les niveaux d'exposition des façades aux différentes orientations, hauteurs et les programmes concernés)

En fonction du niveau d'ensoleillement de chaque façade, le choix technique des façades et les caractéristiques des verres, notamment le taux de réflexion, ont pris en compte le confort visuel des usagers des tours, tout en intégrant les performances acoustiques et thermiques.



SCHEMA DESCRIPTIF DU CONCEPT ENERGETIQUE A L'ECHELLE D'UN BUREAU : Emetteurs de chaleur et de froid / Principes de ventilation / Principe de gestion des protections solaires.

Ivanhoé Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAITRE D'OUVRAGE DELEGUE Semapa AMENAGEUR BRUNESAU B3A – CONSULTATION PHASE 2 JANVIER 2012 – ANNEXE 2

La mise en place de protection solaire permettra de réguler l'ensoleillement des différents espaces ainsi que d'assurer la protection contre les éblouissements (effet de réverbération des tours) :

- Des sondes d'ensoleillement activent les stores de protection solaire. Une télécommande manuelle permet de déroger au mode automatique asservi au programme horaire et à l'ensoleillement.
- Des stores vénitiens orientables et relevables motorisés sont placés dans l'espace tampon réglés :
 - o par la gestion automatique des bâtiments ou individuellement pour les façades double peau ;
 - o individuellement pour les façades simple peau.

- La protection solaire de l'hôtel de la tour Duo 2 est assurée par des rideaux.

Des lames horizontales à l'extérieur du bâtiment pour certaines parties du programme complètent la protection solaire.

Les choix techniques retenus pour la conception des façades et le choix des vitrages ont pris en compte le confort visuel des usagers qui bénéficieront d'un maximum de lumière naturelle tout en étant protégés des éblouissements.

Concernant le confort externe des usagers du quartier et des automobilistes du périphérique, l'étude de la réflexion des rayons du soleil sur les façades des tours Duo montre que les effets de réverbération ne sont pas significatifs et ne présentent donc pas de risque particulier d'éblouissement.

Synthèse de l'étude de réverbération

Périmètre et cadre de l'analyse

L'étude a pour objectif d'évaluer l'impact en termes de réverbération du projet DUO sur les tiers évoluant à proximité : piétons, automobilistes, riverains et conducteurs de train.

En l'absence de contexte réglementaire précis relatif à l'éblouissement, l'étude s'appuie sur la Note d'Information Technique de la Direction Générale de l'Aviation Civile : « Dispositions relatives aux avis de la DGAC sur les projets d'installations de panneaux photovoltaïques à proximité des aéroports » ainsi que sur une comparaison à des situations d'éblouissement usuellement rencontrées.

Cas de la façade Sud-ouest de la tour DUO 1

La façade Sud-ouest de DUO 1 est spécifique dans le sens où elle est composée de vitrages réfléchissants (30% de lumière réverbérée) et inclinés selon quatre angles différents.

Les études réalisées montrent qu'autour des équinoxes (20/21 mars – 22/23 septembre), trois inclinaisons concentrent la lumière sur le périphérique extérieur. Néanmoins, le phénomène est comparable à la réflexion qui pourrait être générée par une façade traditionnelle, tant en termes de durée (moins de 2 secondes) que d'intensité (intensité de l'ordre de 30 millions de candelas comparable à celle d'un rayon au coucher de soleil dans la région Parisienne). Par ailleurs, la lumière réfléchie se situe à plus de 52° par rapport à l'axe du regard de l'automobiliste, hors du cône de vision centrale correspondant à un angle de 30° par rapport à l'axe du regard. A ce titre, la façade Sud-ouest de DUO 1 crée un éblouissement dont les caractéristiques sont usuelles (soleil couchant à 5° par rapport à l'horizon).

Cas des autres façades du programme

Les façades du projet présentant une inclinaison et une orientation unique sur toute leur hauteur créent en début et en fin de journée une réverbération dont l'intensité et la durée correspondent aux réverbérations rencontrées sur des immeubles vitrés existants.

La façade Sud-ouest de la tour DUO 2 présente des facettes d'inclinaisons et d'orientations multiples. A ce titre, l'éblouissement créé est inférieur à celui généré par une façade présentant une inclinaison et une orientation unique.

Conclusion

Dans ce cadre, nous concluons que les façades du programme DUO vont créer de nouvelles situations de réverbération en direction des automobilistes présentant des caractéristiques usuelles, tant en termes d'intensité que de durée d'éblouissement, et ne provoquant pas plus de gêne que les façades vitrées d'immeubles existants en région Parisienne.

Nota : A la date d'établissement de cette étude d'impact, le rapport d'études détaillé est en cours de rédaction et pourra être porté à l'attention du lecteur ultérieurement.



7.5.2. Qualité de l'air intérieur et confort olfactif

Les objectifs de créer des aménagements intérieurs sains et confortables se concrétisent par l'atteinte du niveau «Très Performant » pour la cible 13 – Qualité sanitaire de l'air – du référentiel HQE®. Cette cible est intrinsèquement liée au choix des matériaux de construction et de décoration (cible 2 – Choix des produits, systèmes et procédés de construction – niveau « Très Performant ») et à l'efficacité de la ventilation (cible 11 – Confort olfactif – niveau « Très Performant »). Ces deux aspects de la qualité d'air intérieur réduisent d'une part les sources de pollutions internes et limitent leur concentration.

D'une part, la conception du système de ventilation apporte des solutions techniques d'évitement en éloignant les prises d'air du Bd Périphérique et des zones de rejet d'air vicié d'une part et en les répartissant d'autre part ces prises d'air entre les étages bas (moins soumis à l'influence du Bd périphérique en surplombs) et les étages hauts qui bénéficient d'une bonne dispersion des polluants.

D'autre part, une attention particulière a été portée au choix des matériaux en contact avec l'air intérieur et également aux produits de pose : des matériaux de finition sains et peu polluants seront sélectionnés. Ils seront à minima classés A+ (très faibles émissions de COV) selon le nouvel étiquetage des produits de la construction. Dans la mesure du possible, les matériaux sélectionnés bénéficieront également d'un label de qualité sanitaire. Par exemple, en se positionnant sur des peintures classées A+ à minima, on divise par 750 les teneurs en COV des peintures par rapport au niveau des années 1990 et par 30 par rapport à des produits conventionnels actuels.

Le bon renouvellement de l'air dans les locaux est indispensable pour assurer une bonne qualité de l'air intérieur. Un système de ventilation efficace permet, en effet, d'évacuer les mauvaises odeurs et substances polluantes et d'insuffler un air sain.

Les systèmes de filtration de l'air neuf assureront une qualité d'air intérieur a minima de catégorie INT2, conformément aux recommandations de l'Annexe A3.2 de la norme NF EN 13779. Les filtres mis en place seront a minima de type F6 + F8. Si les résultats des campagnes de mesure de qualité de l'air extérieur le justifient, en particulier pour les prises d'air en partie basse des tours, une filtration type F5 + filtre à charbon + F9 pourra être mise en place.

De même, les débits d'air neuf par personne respecteront les valeurs données dans l'Annexe B de la norme NF EN 15251, pour une qualité d'air intérieur de catégorie (INT2). Cela correspond à un débit d'air neuf de 38 m3/h.personne, au lieu des 25 m3/h.personne couramment demandés en bureau (code du travail).

Des mesures de débits d'air neuf seront réalisées en sortie de bouche afin de justifier de l'atteinte des débits d'air dans les locaux, et, dans le cadre de la certification LEED, un plan de gestion de la qualité de l'air intérieur sera rédigé.

La qualité de l'air intérieur est assurée.

Effets du projet sur le confort visuel, olfactif, ainsi que sur la qualité de l'air intérieur pour les usagers et extérieur pour les riverains :

Provisoire : (pour l'air extérieur en période de chantier voir chapitre relatif aux impacts provisoires liés à la phase chantier, concernant l'effet provisoire dû aux poussières et émissions des poids lourds)

Permanent :

- Effets limité de réverbération des tours (éblouissement)
- Effet limité et ponctuel sur l'air extérieur aux abords de DUO des émissions de gaz de combustion liées au fonctionnement des installations d'appoint.
- Effet limité sur la santé des rejets très ponctuels (de gaz de combustion).

Mesures :

Évitement :

- Recherche d'un confort optimal pour les usagers (employés) et visiteurs (clients de l'hôtel).
- Conception des tours (inclinaison de la tour DUO 1 et du positionnement noyau central) ayant permis d'optimiser l'exposition à la lumière naturelle des plateaux de bureau
- Choix de matériaux performants pour les installations d'appoints (Groupes électrogène et Groupe froid).

Réduction :

- Mise en place de protection solaire, qui régule l'ensoleillement et protège des éblouissements, et de lames horizontales à l'extérieur du bâtiment.
- Choix techniques permettant la conception des façades et choix des vitrages.
- Système de filtration performant de l'air et recherche de positionnement optimal des prises d'air.

Compensatoires : sans objet

Suivi :

- Vérification du confort visuel dans les immeubles : pénétration de la lumière du jour, éblouissement, certifications, ...
- Gestion et entretien des équipements contribuant au confort visuel : brise soleil extérieurs, stores intérieurs, nettoyage des façades, éclairage artificiel, ...

- Bon entretien des installations de DUO susceptibles de polluer l'air extérieur (Centrale électrogène de secours, extraction air vicié bureaux et cuisines, ...).
- Relevé des heures de fonctionnement des ICPE.

7.6. Ambiance sonore, impact vibratoire et bruits solidiens

Sources : Etude vibratoire APS, décembre 2013
 Note acoustique APS, novembre 2013 – AVLS
 Etude acoustique de façade, août 2013- AVLS

Les Tours Duo 1 et 2 visent la certification HQE 2011 (niveau « Performant » pour la cible acoustique).

Le référentiel exige également :

- une classification précise des types d'espaces en fonction de leur «sensibilité» au bruit ou de leur «agressivité»,
- une optimisation de la position des espaces sensibles vis-à-vis des espaces agressifs,
- une étude des séparatifs en cas de contiguïté d'espaces sensibles et agressifs,
- une optimisation des espaces sensibles par rapport au bruit de l'espace extérieur,
- une optimisation de la forme et du volume de l'espace auditorium.

Le classement des locaux du projet DUO est reporté dans le tableau ci-dessous :

Sensibilité / agressivité des espaces	Espaces peu agressifs	Espaces agressifs	Espaces très agressifs
Peu sensible	Stockage Archives Rangements	Sanitaires Circulations Café Lounge Halls Local VDI	Locaux techniques Livraisons Locaux sportifs (fitness) Restaurants Commerces Locaux déchets
Sensible	-	Espaces de bureaux modulables Salles des marchés Salles de réunion Salle du conseil	-
Très sensible	Chambres d'hôtel	-	Auditorium

Mesures d'évitement intégrées au projet DUO

- Optimisation des espaces bruyants internes par rapport aux autres usages

D'une manière générale, les espaces les plus agressifs sont les locaux techniques, répartis en majorité en sous-sol. Les espaces de restauration, commerces et Fitness constituent aussi des espaces particulièrement agressifs. Ces espaces sont regroupés dans les premiers niveaux de chaque tour.

Les espaces sensibles sont les bureaux et les chambres, qui sont dans les étages élevés.

L'auditorium est un cas particulier car il est à la fois sensible et agressif. Il sera situé au RDC de la tour Duo1.

Nous préconisons d'éloigner tant que possible le local Fitness « cours collectif » de l'auditorium.

- Optimisation des espaces sensibles par rapport aux nuisances extérieures

La source sonore extérieure principale est le boulevard périphérique. Se trouvant au sommet de la tour Duo 2, la partie hôtel est située le plus loin possible de cette source.

Notons que, même si l'auditorium est prévu sur une façade côté périphérique, un espace tampon entre l'extérieur et le cœur de l'auditorium est envisagé.

7.6.1. Impacts liés aux installations techniques



Le projet des tours Duo est globalement situé dans une zone bruyante et peu sensible, du fait de son voisinage direct avec le périphérique et le faisceau de voies ferrées SNCF. Dans la mesure où un programme de logements est prévu face à la tour DUO 2, il semble nécessaire de prévoir les installations techniques du projet côté périphérique.

Installations de ventilation

La ventilation des locaux se fera en double flux pour la totalité des locaux.

Les CTA sont prévues en sous-sol, et ponctuellement sur certains étages particuliers :

- Duo 1 niveaux 29 et 31,
- Duo 2 niveaux 25 et 26.

Les prises d'air neuf et l'extraction des CTA en sous-sol se feront au niveau du belvédère.

Les prises d'air neuf et l'extraction des CTA en étages se feront en étages élevés et en toiture.

Des silencieux seront à prévoir à l'air neuf et à l'extraction de toutes les CTA.

Production de froid

La production de froid est principalement fournie par Climespace.

Pour la production complémentaire spécifique à certains locaux VDI et locaux techniques et salle des marchés, sont prévus de groupes froids (compresseurs + aéro-réfrigérants).

Les compresseurs sont des équipements particulièrement bruyants. Leur implantation se fera impérativement en local technique en sous-sol. L'accès à ce local se fera par un sas ou une porte métallique performante (RA supérieur à 45 dB). Le local technique fera l'objet d'un traitement absorbant sur la totalité du plafond + deux murs parallèles.

4 aéro-réfrigérants sont prévus dans l'épaisseur du « belvédère ».

La réglementation sur le bruit de voisinage impose une émergence sonore (écart au bruit ambiant) à ne pas dépasser en façade des bâtiments riverains. Etant donné la distance des premiers bâtiments riverains, et la proximité du périphérique, aucune émergence significative n'est à craindre.

Au niveau du jardin du belvédère, en puissance maximale, la contribution sonore estimée de l'équipement est de 80 dB(A). A cet emplacement, la contribution sonore du périphérique est de l'ordre de 70 dB(A). Les passants qui se promèneront au-dessus des équipements en fonctionnement entendront nettement le bruit des ventilateurs.

Afin de limiter la contribution sonore de ces équipements à un niveau comparable au bruit ambiant engendré par le périphérique, le dimensionnement des installations sera adapté pour ne pas fonctionner à plein régime.

Groupes Electrogènes

Les groupes électrogènes sont prévus en sous-sol.

La dalle support en béton est d'une épaisseur de 25 cm des plots antivibratiles sont prévus.

Les locaux GE seront traités en plafond et sur 2 murs à l'aide d'un matériau absorbant caractérisé par un α_w d'au moins 0.9.

La ventilation du local sera assurée par un réseau intégrant des silencieux à baffles parallèles. Les amenées d'air sont prévues côté Belvédère et les rejets d'air à proximité du périphérique.

Chaque groupe sera impérativement équipé de silencieux réactifs et dissipatifs afin de diminuer le niveau sonore à l'échappement. L'échappement est prévu au niveau du belvédère, afin d'éviter une gaine d'échappement traversant tous les étages des tours. La localisation de l'échappement devra être prévue le plus proche possible du périphérique.

Locaux transformateur

Les locaux transformateurs seront prévus en sous-sol. La ventilation de ces locaux se fera par des gaines VH et VB intégrant des silencieux.

Les transformateurs seront posés sur plots antivibratiles.

Extracteur parking

D'une façon générale, des silencieux à baffles parallèles seront systématiquement disposés à l'air neuf et à l'extraction. A étudier en phase APD, en fonction du niveau de puissance acoustique L_w des extracteurs.

7.6.2. Le bruit d'équipement à l'intérieur du bâtiment

Traitement d'air (bureaux)

Le traitement d'air des plateaux de bureaux est prévu en poutres froides actives.

Cette solution à l'avantage d'être très silencieuse (pas de bruit de ventilateur). A l'inverse, il faut noter que le bruit provenant de l'extérieur (circulations routières et ferroviaires) deviendra une source sonore majeure dans les bureaux les plus exposés. Les façades seront prévues en conséquence.

Traitement d'air (chambre d'hôtel)

Les objectifs de niveau sonore dans les chambres du programme hôtelier sont extrêmement contraignants. La solution de ventilo-convecteurs paraît peu compatible avec ces objectifs, même convenablement encoffrés dans le plafond de la salle de bain, avec gaines souples absorbantes d'1m50 de longueur. Avec des ventilo-convecteurs convenablement étudiés, on peut envisager d'atteindre un objectif de niveau sonore de l'ordre de 30 dB(A).

Encoffrement gaines techniques

A étudier en phase APD.

Locaux CTA

Les locaux CTA en sous-sol feront l'objet d'un traitement absorbant au plafond.

Les locaux CTA implantés dans les étages supérieurs bénéficieront en première approche d'une dalle (sur plancher haut et bas) de 25 cm. Un sas d'accès depuis la circulation sera impérativement mis en œuvre ainsi qu'un traitement absorbant à l'intérieur (10 cm), au plafond et sur 2 parois non parallèles ainsi qu'un doublage isolant côté bureau.

Locaux machinerie ascenseur

Les locaux machineries ascenseurs feront l'objet d'un traitement acoustique en fonction de leur proximité à des locaux sensibles : désolidarisation de la machinerie, des poulies, treuils, traitement absorbant du local, accès par porte acoustique...etc. De même, les autres machineries d'ascenseur ne sont a priori pas en contiguïté directe avec des locaux très sensibles.

Traitement antivibratile des installations techniques du local machinerie

Pour chaque équipement (Pompes, GF, Groupes Electrogènes, CTA...) un traitement adapté devra être étudié.

7.6.3. Bruit de choc

Tous les espaces de bureaux seront munis d'un faux plancher avec revêtement moquette.

Les sanitaires, paliers, couloirs en étage dans les zones bureaux auront:

- soit un revêtement de sol souple,
- soit une chape flottante sur sous couche mince d'une épaisseur minimale de 6 cm.

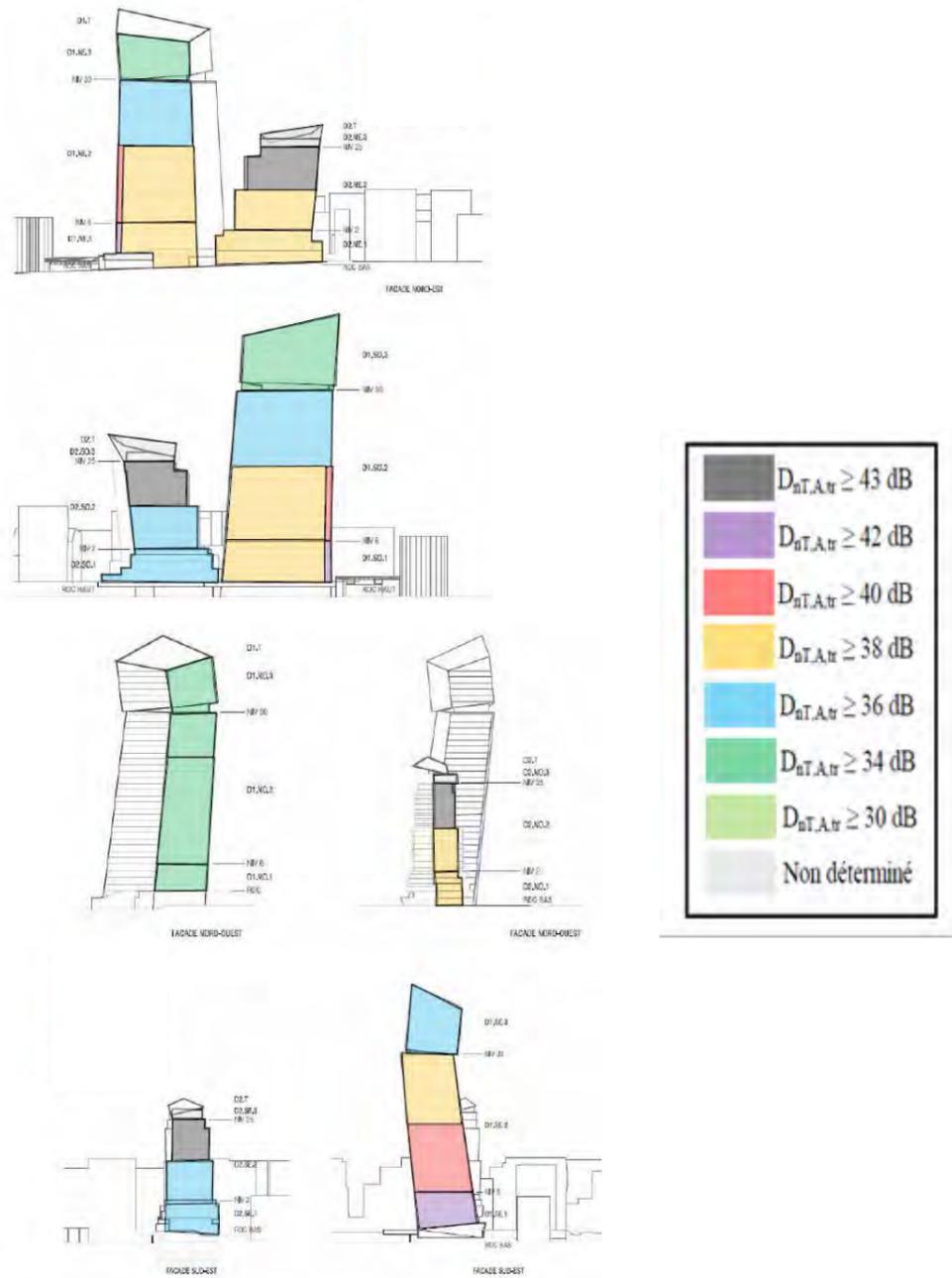
Dans les bureaux, la mise en œuvre de moquette permettra d'atteindre un classement performant du niveau de sonorité à la marche.

Les dispositions prises en phase conception des bâtiments permettent d'assurer un environnement sonore satisfaisant pour les futurs usagers.

Les sources potentielles de nuisances sonores générées par le projet DUO sont traitées à la source. Seule, l'augmentation du trafic est susceptible d'accroître le niveau de bruit.

7.6.4. Isolation vis-à-vis du bruit de l'espace extérieur

Les objectifs d'isolement des façades sont présentés ci-dessous :



Etude acoustique de façade, août 2013- AVLS

Le choix de techniques d'isolation acoustique performantes des façades permet d'atteindre les niveaux d'abaissement recherchés vis-à-vis des bruits extérieurs.

7.6.5. Isolation au bruit aérien à l'intérieur du bâtiment

Les dispositions minimales préconisées par l'étude acoustique pour atteindre les objectifs de niveaux d'abaissement sur les différentes façades :

Objectif $D_{nT,A,tr}$ [dB]	Composition façade type	
	Solution simple peau	Solution double peau (châssis double avec vide d'au moins 12 cm entre le vitrage extérieur et intérieur, ou véritable double peau ventilée avec vide d'au moins 30 cm entre les peaux)
30	$R_{A,tr}$ châssis vitré ≥ 30 dB, type 4(16)6 (triple vitrage possible) $R_{A,tr}$ parois opaques ≥ 40 dB, type caisson métallique ou allège béton, à définir	$R_{A,tr}$ châssis vitré intérieur ≥ 30 dB, type 4(16)6 $R_{A,tr}$ parois opaques ≥ 40 dB, type caisson métallique ou béton, à définir $R_{A,tr}$ vitre extérieure ≥ 30 dB, type 8 mm plenum entre les vitres : < 12 cm
33 à 35	$R_{A,tr}$ châssis vitré ≥ 35 dB, type 10(16)4 (triple vitrage possible) $R_{A,tr}$ parois opaques ≥ 45 dB, type caisson métallique ou allège béton, à définir	$R_{A,tr}$ châssis vitré intérieur ≥ 32 dB, type 10(16)4 $R_{A,tr}$ parois opaques ≥ 45 dB, type caisson métallique ou béton, à définir $R_{A,tr}$ vitre extérieure ≥ 30 dB, type 8 mm plenum entre les vitres: < 12 cm
36 à 40	$R_{A,tr}$ châssis vitré ≥ 35 à 39 dB, type 44.1(16)8 à 44.2(16)12 (triple vitrage possible type 44.1(12)4(12)8) $R_{A,tr}$ parois opaques ≥ 45 dB, type caisson métallique ou allège béton, à définir	$R_{A,tr}$ châssis vitré intérieur ≥ 36 à 38 dB, type 44.1(16)8 $R_{A,tr}$ parois opaques ≥ 45 dB, type caisson métallique ou béton, à définir $R_{A,tr}$ vitre extérieure ≥ 32 dB, type 10 mm plenum entre les vitres: < 12 cm
41 à 45	$R_{A,tr}$ châssis vitré ≥ 40 à 42 dB, type 66.1(16)10 (triple vitrage possible type 44.1(12)4(12)10) $R_{A,tr}$ parois opaques ≥ 50 dB, type allège béton Ouvrants pompier et désenfumage à étudier Façade type mur rideau peu adaptée	$R_{A,tr}$ châssis vitré intérieur ≥ 38 à 42 dB, type 44.2(16)10 $R_{A,tr}$ parois opaques ≥ 50 dB, type caisson métallique renforcé ou allège béton, à définir $R_{A,tr}$ vitre extérieure ≥ 37 dB, type 66.1 mm plenum entre les vitres: < 12 cm Ouvrants pompier et désenfumage à étudier

Note acoustique APS, novembre 2013 – AVLS

7.6.6. Isolation aux vibrations à l'intérieur du bâtiment

Les mesures et modélisations réalisées sur les vibrations et bruits générés par les voies ferrées ont conclu à un faible enjeu pour DUO 1 et à un enjeu plus fort pour DUO 2 du fait plus spécifiquement de la circulation de TGV en sous-sol et de la présence de locaux plus sensibles tels que l'hôtel.

Le programme de l'îlot B3A permet de créer un écran acoustique protégeant en partie les programmes alentours (selon leur situation) des bruits du périphérique et des voies ferrées.

Les nuisances vibratoires liées au passage d'infrastructures ferroviaires en sous-sol de l'îlot sont prises en compte dans le projet et des mesures d'évitement sont prises dans le cadre des installations SNCF (pose de systèmes anti-vibratiles sous les voies, éloignement de l'aiguillage du métro ligne 10).

Effets du projet sur l'ambiance sonore :**Provisoire :**

- Effet ponctuel et limité sur l'ambiance sonore pendant des périodes de fonctionnement des groupes électrogènes de secours.
- Effets provisoires liés aux travaux : voir chapitre sur les impacts spécifiques à la phase chantier

Permanent positif sur le bruit extérieur : Positionnement du bâtiment ayant un effet de masque acoustique vis-à-vis du périphérique pour le bâtiment Berlier existant et le futur bâtiment d'habitation situé à l'angle de la rue Bruneseau et du Bd Jean Simon (îlot B1-B4)

Mesures :

Évitement du bruit intérieur : Choix de matériels et localisation des installations bruyantes permettant d'éviter les propagations des nuisances à l'intérieur des bâtiments.

Évitement du bruit extérieur : Choix techniques des façades performantes acoustiquement de façon à atteindre les niveaux d'abaissement recherchés vis-à-vis des bruits extérieurs.

Réduction : sans objet

Compensatoires : sans objet

Suivi : sans objet, les mesures ne pouvant être prises qu'en amont au stade de conception de DUO et des infrastructures ferrées (voies TGV et métro 10)

7.7. Déchets d'activités (bureaux, hôtels, commerces et restauration)

7.7.1. Le cadre législatif pour les déchets

Depuis le 1er juillet 2002, seuls les déchets ultimes (c'est-à-dire, selon l'article L 541-1 du Code de l'Environnement, ceux qui ne sont plus susceptibles d'être traités dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de leur caractère polluant ou dangereux), sont admis en décharge, selon la loi du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux, qui réactualise les dispositions de la loi sur les déchets du 15 juillet 1975.

Le premier objectif de cette loi est de promouvoir la valorisation des déchets par réemploi, recyclage, ou toute autre action visant à obtenir à partir des déchets, des matériaux réutilisables ou de l'énergie.

La valorisation des déchets est donc un impératif, qui se réalise sous deux formes :

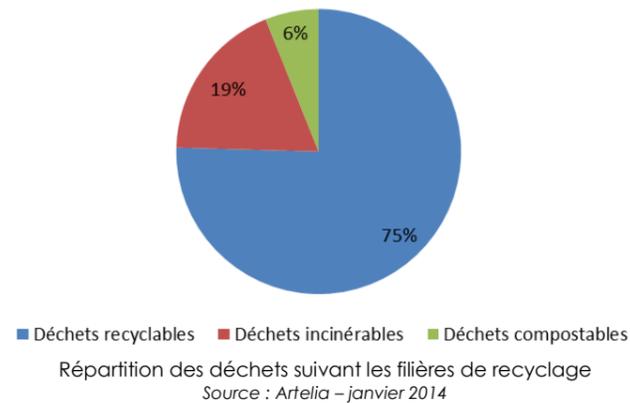
- Valorisation dite « matière », c'est-à-dire par recyclage, cela nécessite un tri sélectif.
- Valorisation énergétique (énergie thermique par incinération, récupération de biogaz).

7.7.2. Types de déchets générés par le projet

L'immeuble projeté produira essentiellement des déchets de deux types :

- des déchets liés aux activités de bureaux : ces déchets comportent essentiellement du papier et des déchets divers (cartonnage,...),
- des déchets de restauration : il s'agit de déchets organiques, d'emballages spécifiques (verre, aluminium), d'emballages carton ainsi que des résidus filtrés dans les bacs à graisse.

Déchets de DUO1 et DUO2



Les activités présentes dans les tours vont générer une part importante (75%) de déchets recyclables (papier, cartons, emballages) ainsi qu'une part modeste de déchets verts (entretien des espaces végétalisés) ou alimentaires (RIE et locaux restauration) qui pourront être compostés. Restent moins de 20% de déchets incinérables qui pourront être traités par l'usine SYCTOM à Ivry qui alimente le réseau de chauffage urbain.

7.7.3. Estimation des volumes de déchets générés par le projet

Les déchets produits dans les tours DUO1 et DUO2 sont issus principalement des bureaux, des chambres d'hôtel et des espaces de restauration. Le tableau ci-dessous donne une première estimation des quantités produites annuellement par typologie de déchets :

Source	Tonnage annuel	Papier	Carton	DIB	Piles et DEEE	Alimentaires	Emballages	Verre
Bureaux	454 t/an	193,6 t/an	93,9 t/an	128,6 t/an	22,1 t/an			15,9 t/an
Restauration	349 t/an					44,3 t/an	288,6 t/an	15,9 t/an
Hôtel	110 t/an	3,7 t/an	0,4 t/an	17,9 t/an		11,1 t/an	72,5 t/an	4,0 t/an
TOTAL DUO1 et DUO2	912 t/an	197,2 t/an	94,3 t/an	146,4 t/an	22,1 t/an	55,5 t/an	361,1 t/an	35,8 t/an

Tableau d'évaluation des déchets générés par le projet DUO

Source : Artelia - janvier 2014

NOTA : DIB désigne les déchets industriels banals

Les déchets sont triés et récupérés depuis les zones de production et sont descendus vers les locaux déchets du niveau -2 par les ascenseurs ou les monte-charges. Une rampe d'accès camion permet ensuite d'évacuer directement les déchets des tours. Environ 80% de ces déchets pourront être valorisés par le recyclage ou le compostage, les 20% restants pourront être incinérés pour produire de l'énergie.

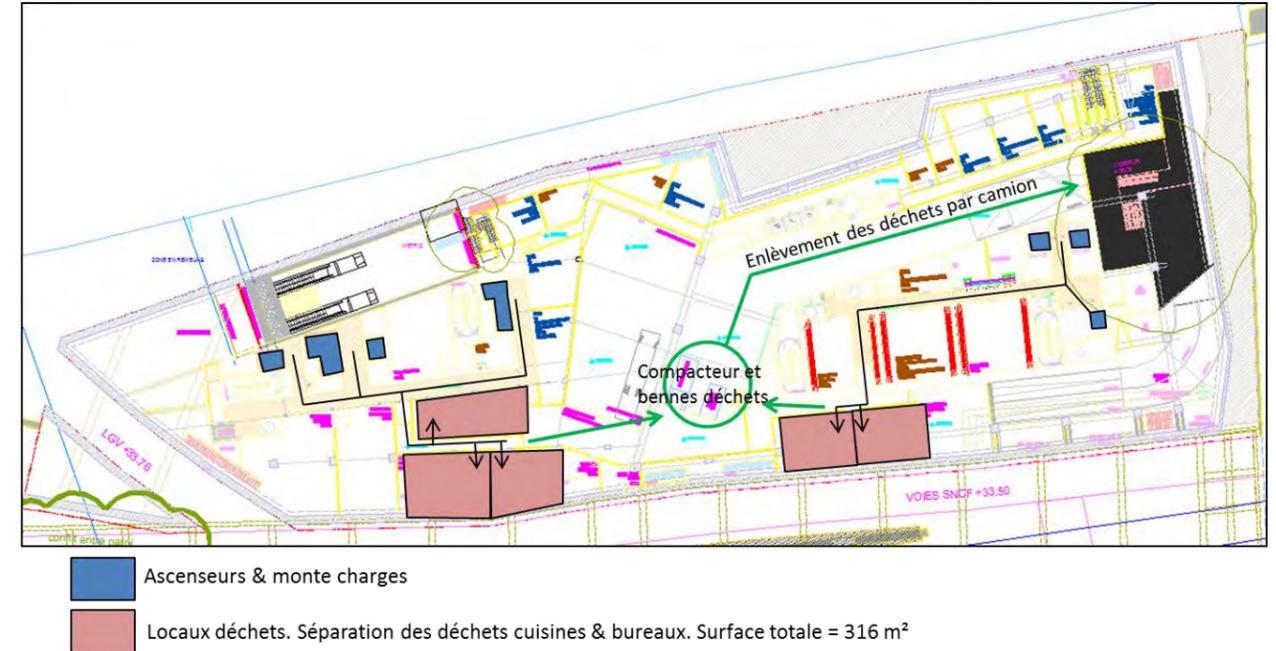


Schéma de cheminement des déchets d'activités au niveau S02

Source : Artelia - janvier 2014

7.7.4. Solutions envisagées pour la gestion des déchets

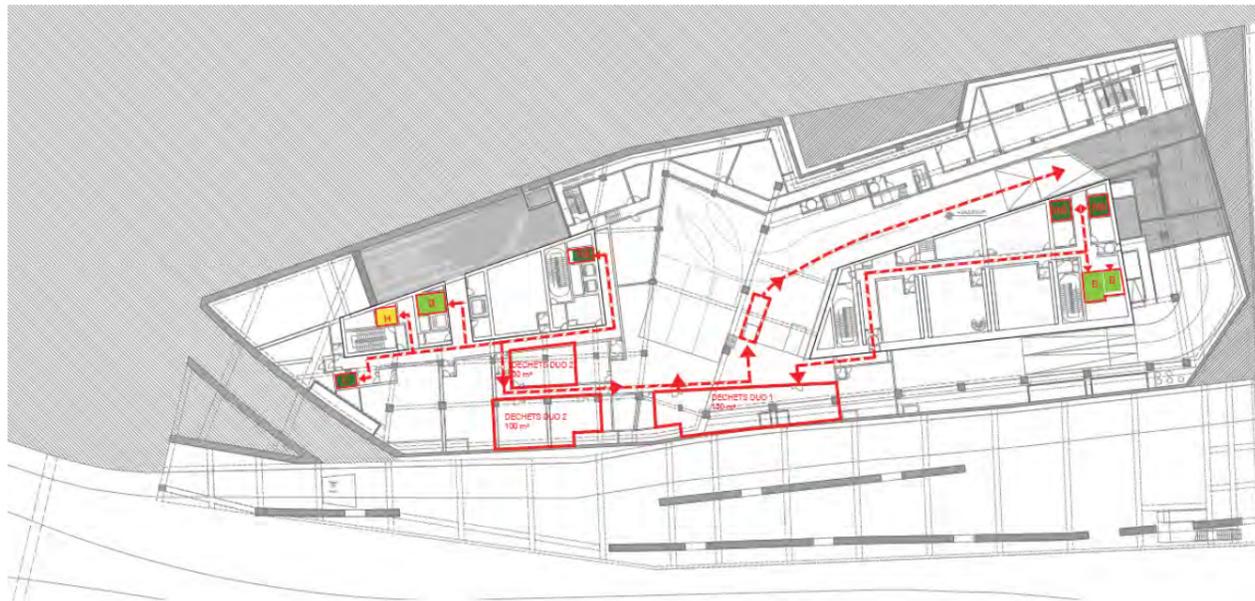
La SEMAPA exige qu'un système de tri et de collecte des déchets soit impérativement mis en place. Ce système devra être pluriel et évolutif. Le centre multi filière d'Ivry - Paris XIII est situé à 500 mètres au Sud de la parcelle du projet. Ce centre de valorisation des déchets géré par le SYTCOM (l'agence métropolitaine des déchets ménagers) assure le traitement des déchets pour l'ensemble du secteur incluant Bruneseau Nord. Il comprend une déchetterie accessible aux particuliers, un centre de tri sélectif ainsi qu'une usine d'incinération.

Le centre fait actuellement l'objet d'une transformation, avec la mise en place d'un procédé de valorisation organique (méthanisation), qui s'ajoutera au procédé de valorisation énergétique (incinération) déjà en place. La déconstruction de l'actuel centre, ainsi que la construction du nouveau, font l'objet d'une charte environnementale destinée à limiter au maximum les rejets, notamment atmosphériques.

A l'échelle du projet DUO, la gestion des déchets générés par les utilisateurs est favorisée par une conception des locaux qui intègre les dimensions de collecte locale, de stockage temporaire, de regroupement et de stockage avant enlèvement en terme de localisation et de dimensions, en fonction de la nature et des flux de déchets potentiellement générés.

Les surfaces affectées aux locaux déchets permettront la mise en œuvre d'un système de tri et de collecte performant.

Un composteur pourra être implanté sur l'espace de pleine terre situé au Sud Est de Duo 1, dans la bande non accessible au public.



Gestion des déchets

Source Ivanhoë Cambridge INVESTISSEUR Ateliers Jean Nouvel ARCHITECTE Hines France MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ Semapa AMÉNAGEUR - DUO - Jossier APS - 29/11/2013

Effets du projet sur les déchets :

Provisoire : Effets provisoires liés aux travaux : voir chapitre sur les impacts spécifiques à la phase chantier.

Permanent : Augmentation de la production de déchets (par rapport à l'occupation ferroviaire initiale du site) liés aux activités présentes dans les tours : Bureaux, Restauration, Hôtel, commerces.

Mesures :

Évitement : Compostage sur site des déchets verts pour réutilisation dans les espaces végétalisés du Belvédère

Réduction :

- Système de tri et de collecte performant.
- Proximité du site de collecte et de traitement des ordures ménagères (SYCTOM) qui limite les impacts indirects liés au transport d'une partie des déchets des tours.

Compensatoires : Réutilisation de l'énergie générée par l'incinération d'une partie des déchets des tours (dans l'usine Syctom) via le raccordement au réseau CPCU.

Suivi :

- Bilan annuel des volumes des déchets par type et confrontation avec les estimations initiales
- Vérification du bon fonctionnement de la collecte intérieure des déchets, de leur gestion et de leur enlèvement par la ville ou des prestataires spécialisés.

7.8. Impacts en matière d'ensoleillement, d'ombrage et de ventement, sur les espaces libres et sur le bâti environnant

7.8.1. Impacts en matière d'ensoleillement et d'ombre portée

Source : étude d'ombrage, Artelia, janvier 2012.

Les effets du projet DUO en matière d'ensoleillement ont été étudiés à travers la technique de l'héliodon : l'œil du spectateur est ici le soleil, dont la position évolue donc en fonction des saisons et des heures. Ce que l'œil (c'est-à-dire le soleil) ne voit pas est donc à l'ombre.

Cette étude d'héliodon est réalisée pour 4 dates:

- 21 septembre
- 21 décembre : solstice d'hiver
- 21 mars
- 21 juin : solstice d'été

Les résultats de mars et septembre sont similaires ; c'est pourquoi seuls les résultats du mois de septembre sont présentés ici.

Le détail par îlot ne concerne que ceux destinés à accueillir des logements. Ils sont cerclés de rouge et annotés sur les plans.

HELIODON 21 DECEMBRE

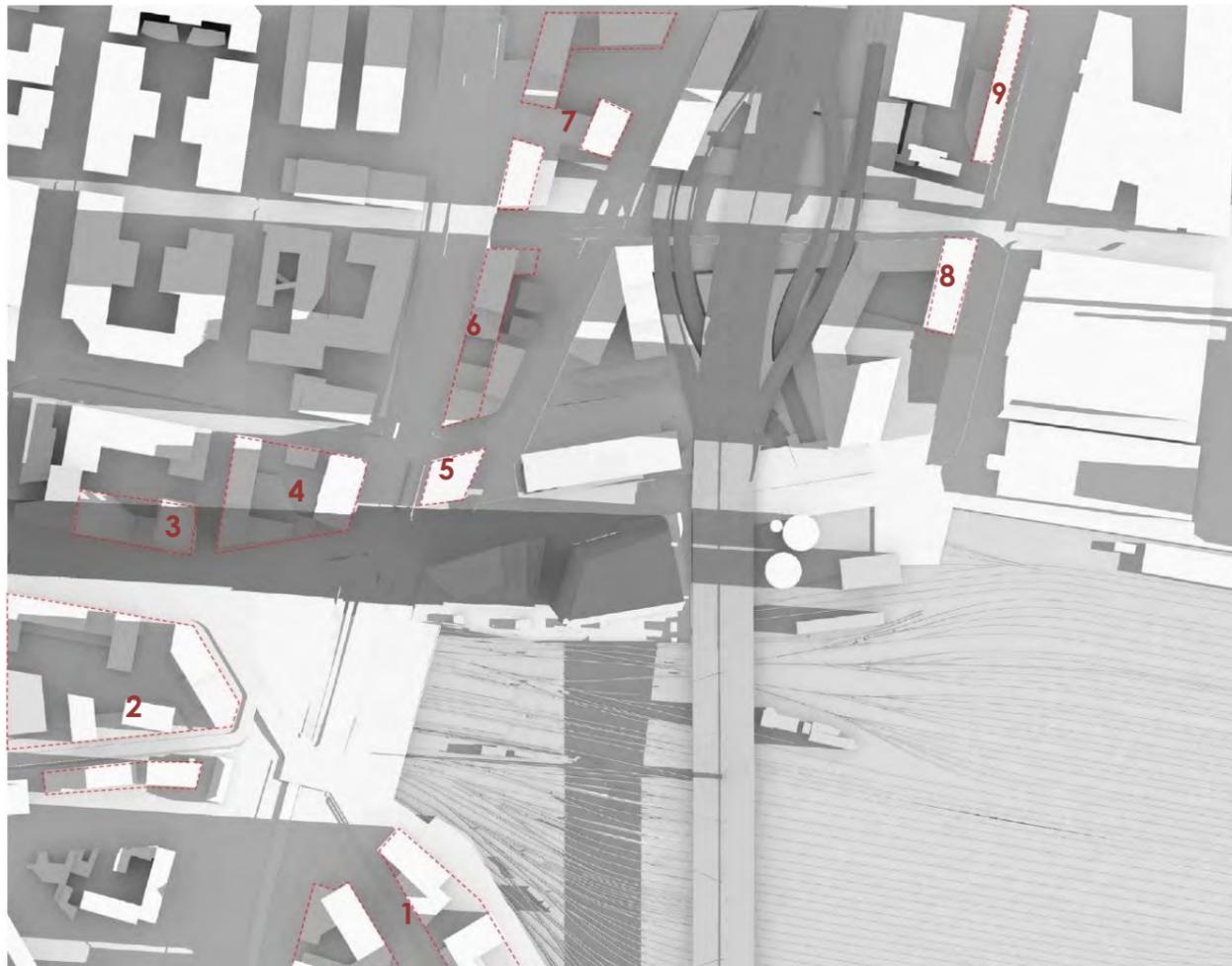
Lever du soleil : 8h43

Coucher du soleil : 16h52

Les îlots de logements au Sud (1) ne sont pas concernés par l'ombre portée du projet Duo. Ceux à l'Est du boulevard périphérique (8 et 9) non plus.

Parmi les bâtiments recevant le plus d'ombre portée du projet Duo au cours de la journée :

- Celui situé à l'angle du boulevard Jean Simon et de la rue Bruneseau (5) : de 11h environ, jusqu'au coucher du soleil.
- Ceux de l'îlot au Nord (5), à l'ombre de Duo 1 puis Duo 2, de 13h environ jusqu'au coucher du soleil.

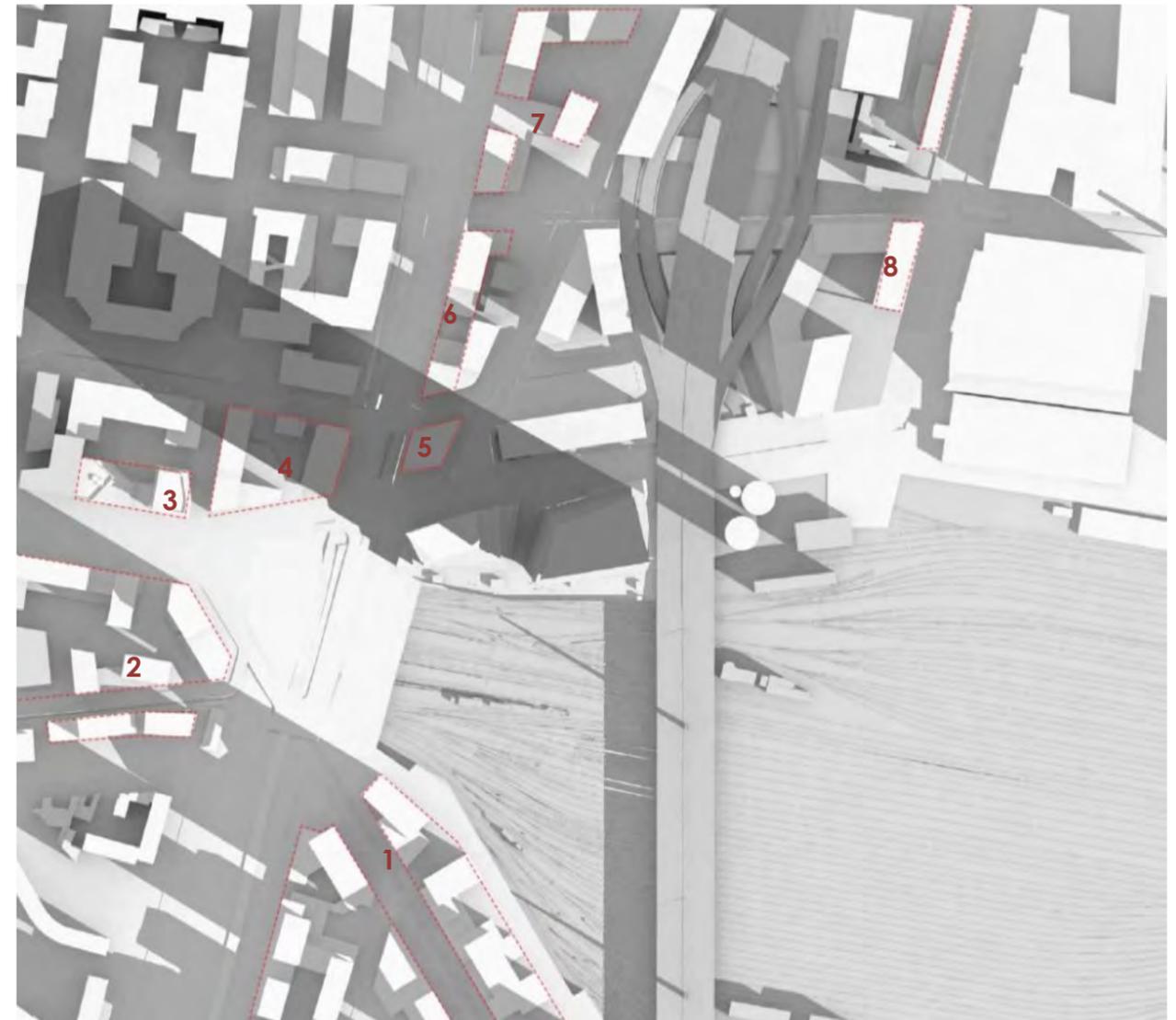


Héliodon 21 décembre 10h / source : Ateliers Jean Nouvel

Analyse 21 décembre / Début de matinée :

Les façades Nord des bâtiments sur l'îlot 2 reçoivent brièvement les ombres des tours Duo au lever du soleil (vers 9h). Le matin (10h12h), l'ombre des tours Duo est projetée sur l'avenue de France et sur les façades sud et est des bâtiments des îlots situés au Nord de cet axe (3 et 4).

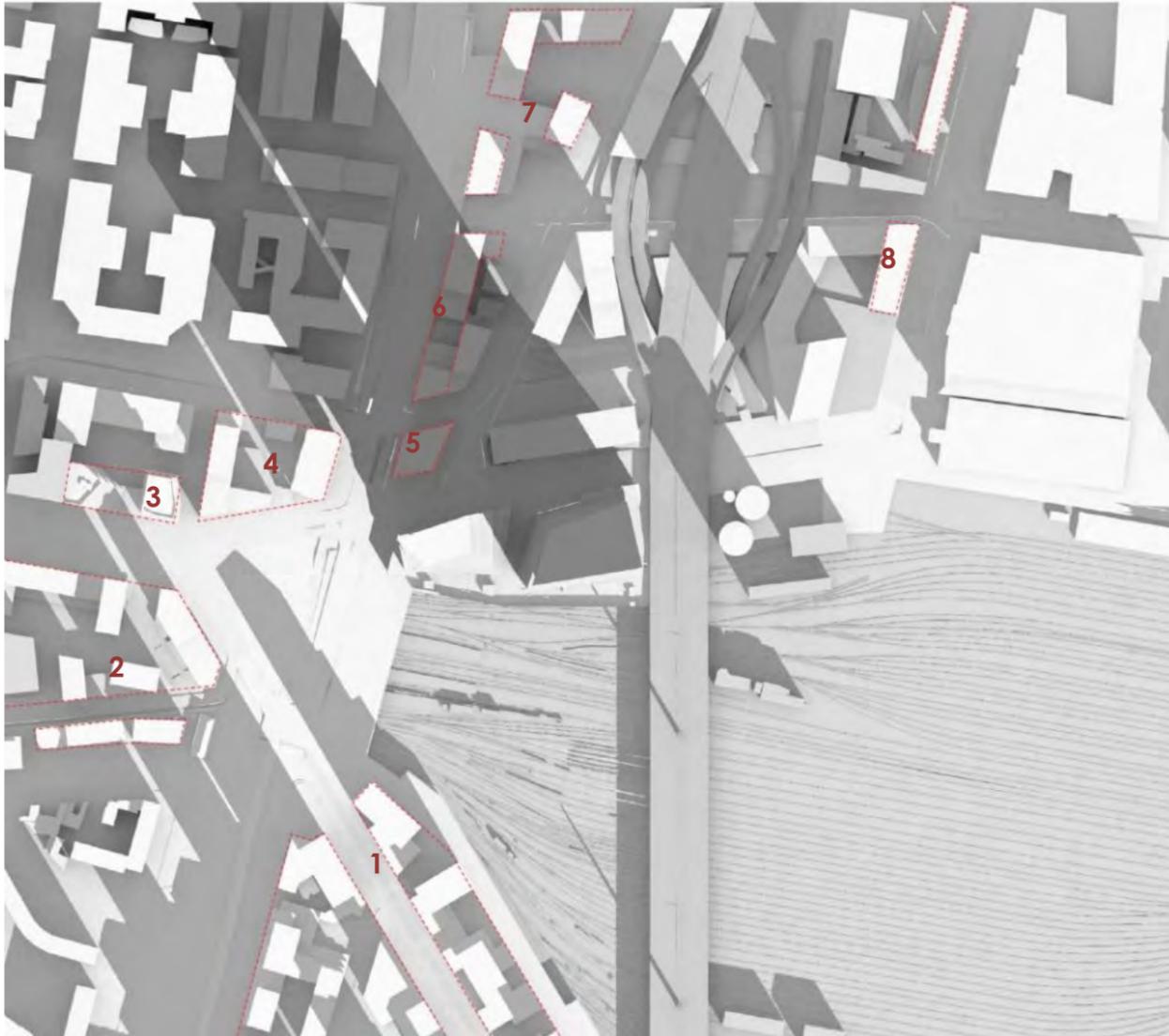
Cependant, le principe d'implantation, les volumétries ainsi que la taille et la forme de la césure créée entre les 2 tours réduit cet impact en maintenant l'accès au soleil pour l'environnement au Nord, et notamment pour l'immeuble Berlier.



Héliodon 21 décembre 12h / source : Ateliers Jean Nouvel

Analyse 21 décembre / Fin de matinée :

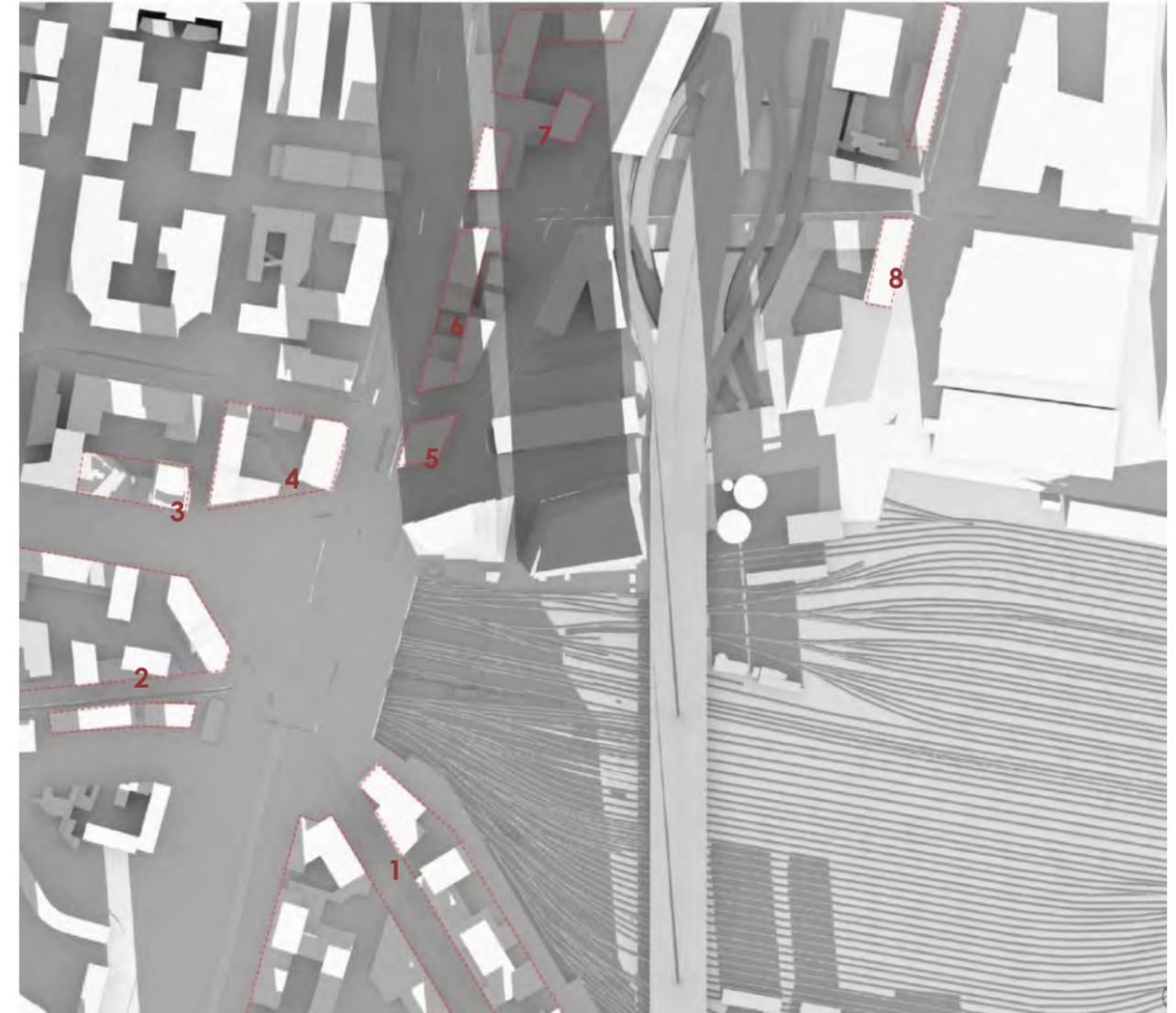
L'ombre portée du projet Duo n'impacte plus que la façade Est des bâtiments sur l'îlot noté 4. Les logements à l'angle Jean Simon/Bruneseau (5) sont déjà plongés dans l'ombre de la tour. La faille entre les deux volumes ne permet pas de réduire l'ombre portée sur cette parcelle.



Héliodon 21 décembre 14h / source : Ateliers jean Nouvel

Analyse 21 décembre / Début d'après-midi :

Les îlots au Nord de l'avenue de France sont totalement libérés de l'ombre portée du projet Duo dès le début de l'après-midi. Les îlots notés 5 et 6 sont totalement à l'ombre et le resteront jusqu'au coucher du soleil. L'ombre de Duo 1 continue de se déplacer sur la façade de l'hôtel Bertier.



Héliodon 21 décembre 16h / source : Ateliers jean Nouvel

Analyse 21 décembre / Fin d'après-midi :

Les bâtiments situés en 5 et 6 sont toujours à l'ombre de la tour Duo 2. La faille entre les deux tours permet de réduire l'ombre sur 6 et évite que la totalité de l'îlot soit dans l'ombre de Duo 1 ou 2. A mesure que les ombres se déplacent, elles atteignent les façades Sud des bâtiments de logements situés en 7.

HELIODON 21 JUIN

Lever du soleil : 5h43
Coucher du soleil : 21h59

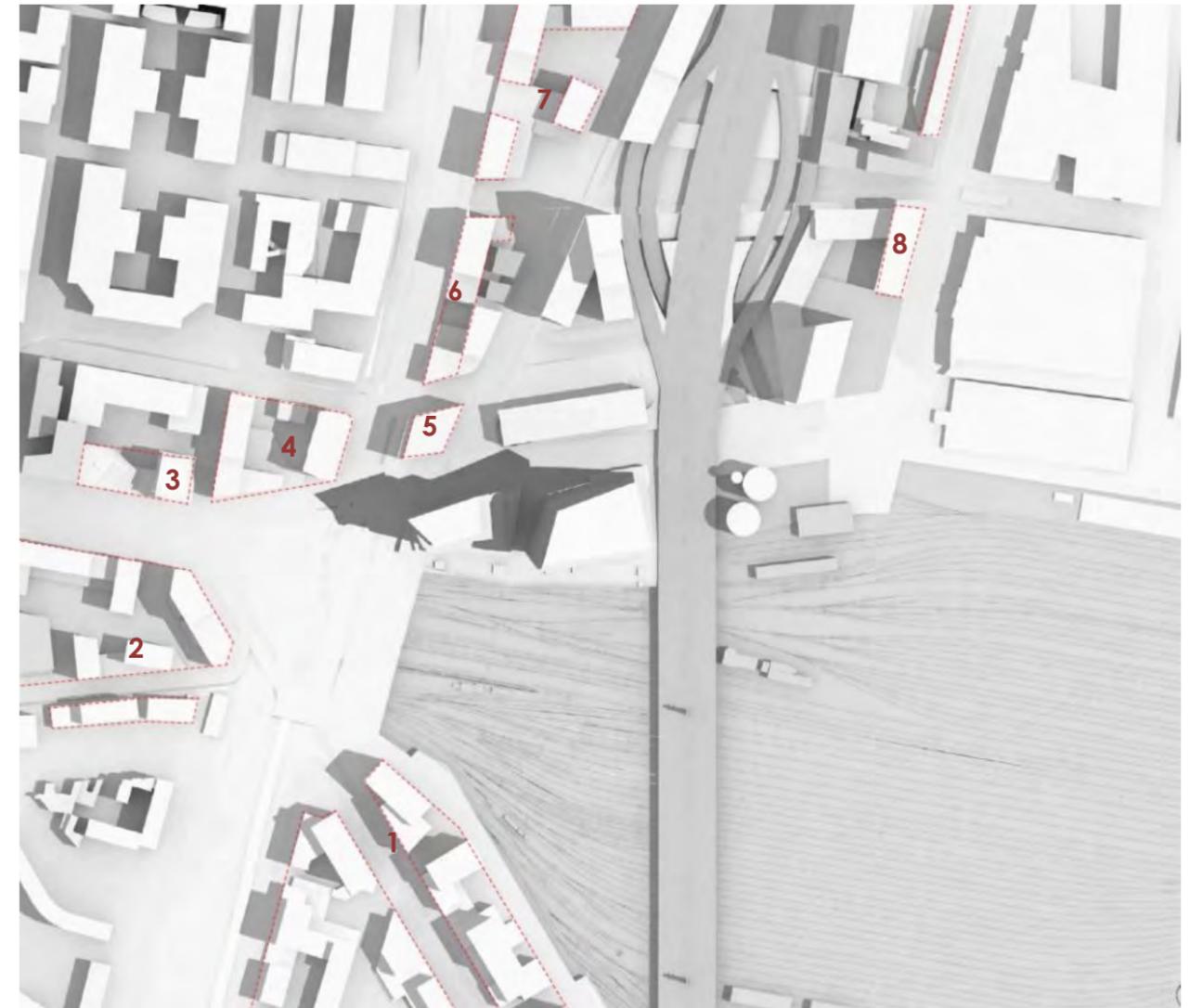
En été, les masques créés par les tours sur les bâtiments environnants restent assez restreints. En effet, dès 7h et jusqu'à 14h, les ombres des tours ne se projettent sur aucun bâtiment : elles concernent uniquement la place Fahrat Hached. A partir de 16h00, les tours créent des masques partiels sur les bâtiments tertiaires de la rue Bruneseau ainsi que sur l'immeuble de logement prévu à l'angle du boulevard Simon (5). Cependant, le principe d'implantation, les volumétries ainsi que la taille et la forme de la césure créée entre les 2 tours maintiennent l'accès au soleil pour l'environnement au Nord, et notamment pour l'immeuble Berlier.



Héliodon 21 juin 10h / source : Ateliers Jean Nouvel

Analyse 21 juin / Début de matinée

Mis à part aux premières heures du jour où la pointe Nord îlots de logements situés en 1 sont à l'ombre du projet Duo, celui-ci n'a aucun impact en terme d'ensoleillement sur le bâti environnant en début de matinée. L'ombre des tours est portée sur le faisceau ferré et la place Fahrat Haced.



Héliodon 21 juin 12h / source : Ateliers Jean Nouvel

Analyse 21 juin / Fin de matinée

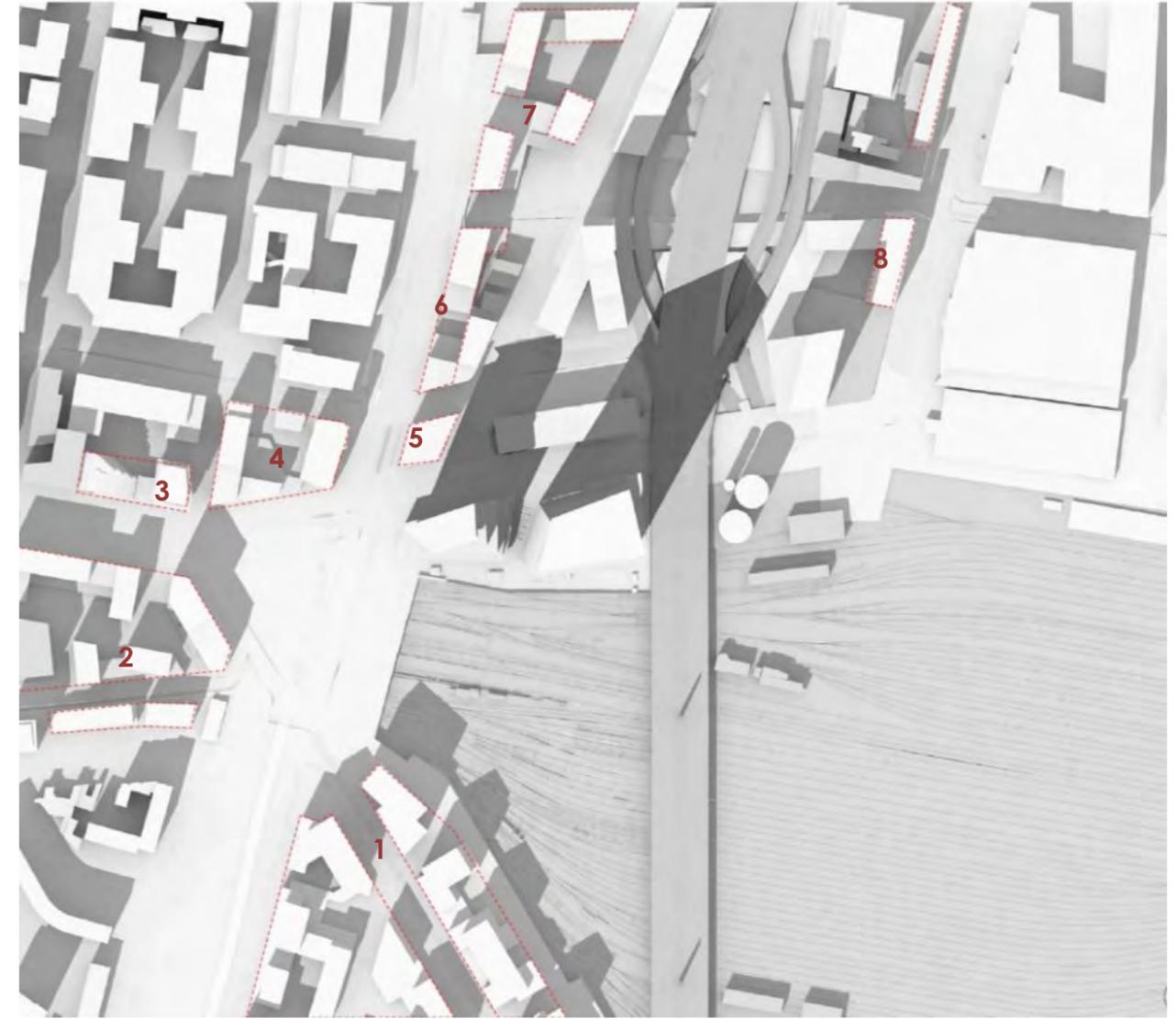
Aucune ombre n'est portée par le projet Duo sur le bâti environnant en fin de matinée.



Héliodon 21 juin 14h / source : Ateliers jean Nouvel

Analyse 21 juin / Début d'après-midi

L'immeuble de logements noté 5 est à l'ombre du projet à partir de 13h et en est totalement dégagé à partir de 16h.
L'hôtel Berlier reçoit les ombres de Duo 1 puis de Duo 2 sur sa façade Sud, mais la faille entre les deux volume permet d'éviter d'avoir la totalité de cette façade à l'ombre.



Héliodon 21 juin 16h / source : Ateliers jean Nouvel

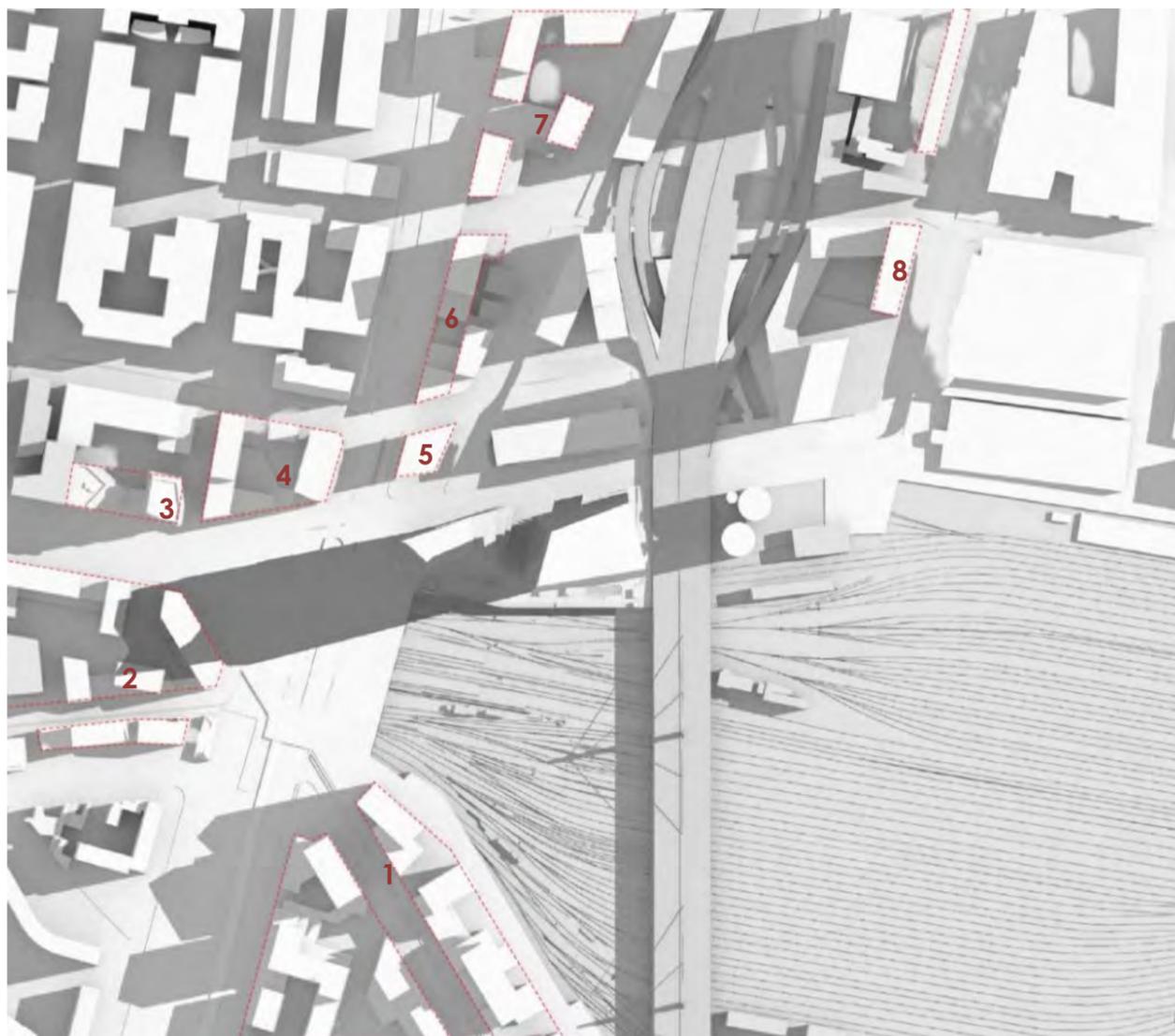
Analyse 21 juin / Fin d'après-midi

L'immeuble de logement au Nord de Duo2 (5) est libéré des ombres portées du projet à partir de 15h30. A partir de cet horaire et jusqu'au coucher du soleil, l'hôtel Berlier est pratiquement le seul bâtiment à recevoir les ombres du projet Duo.
L'immeuble de logement noté 8 reçoit l'ombre de Duo 1 aux dernières heures du jour (à partir de 21h)

HELIODON 21 SEPTEMBRE

Lever du soleil : 7H34
Coucher du soleil : 19H50

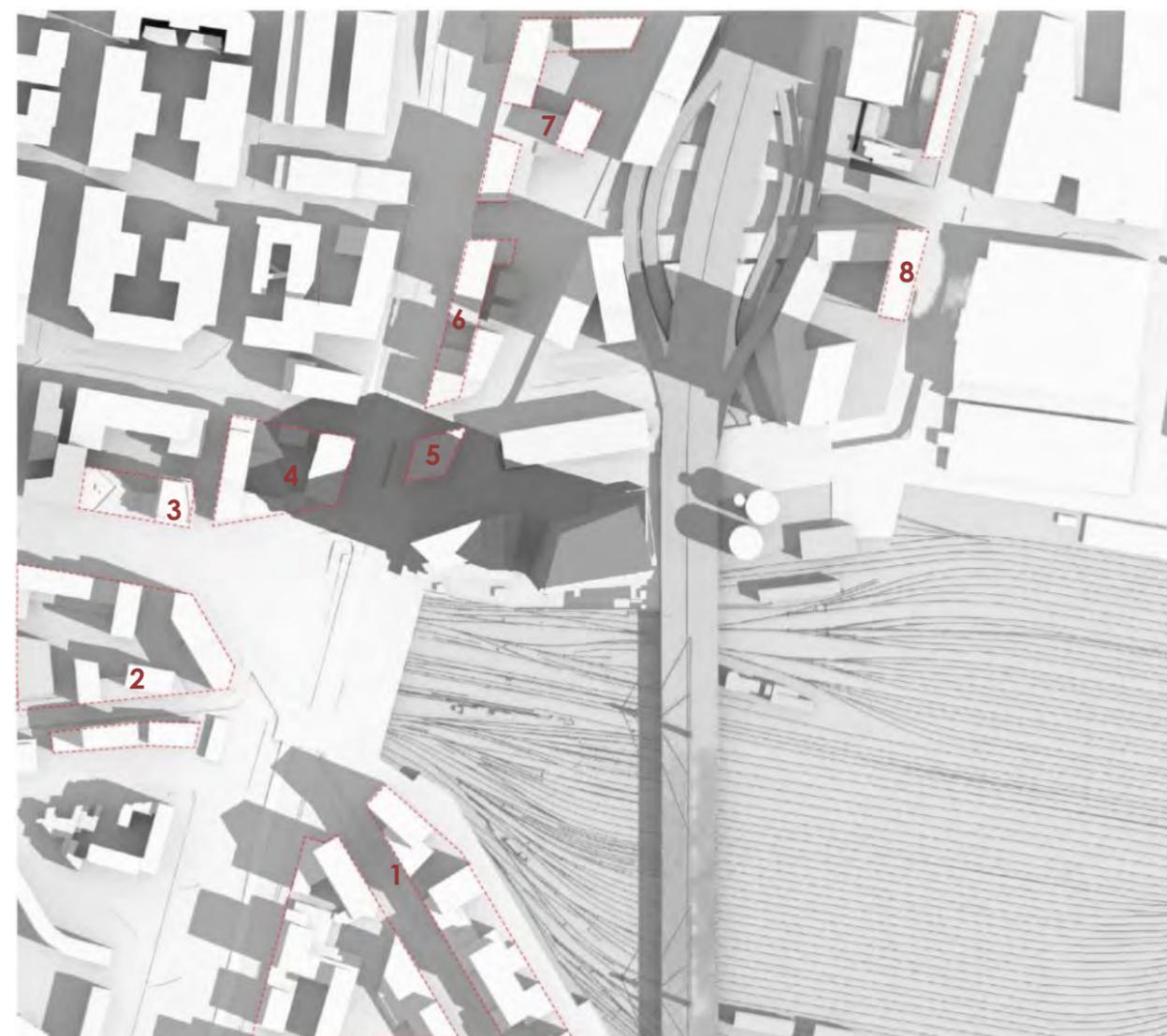
Sur l'avenue de France, seuls les logements le plus à l'est (4) reçoivent des ombres dans la matinée. Comme pour les autres dates, ce sont surtout l'hôtel Berlier et le petit îlot de logements de la rue Bruneseau (5) qui sont impactés par les ombres générées par le projet Duo. A cette date, aucun bâtiment situé à l'est du boulevard périphérique n'est touché par les ombres du projet.



Héliodon 21 septembre 10h / source : Ateliers jean Nouvel

Analyse 21 septembre / Début de matinée

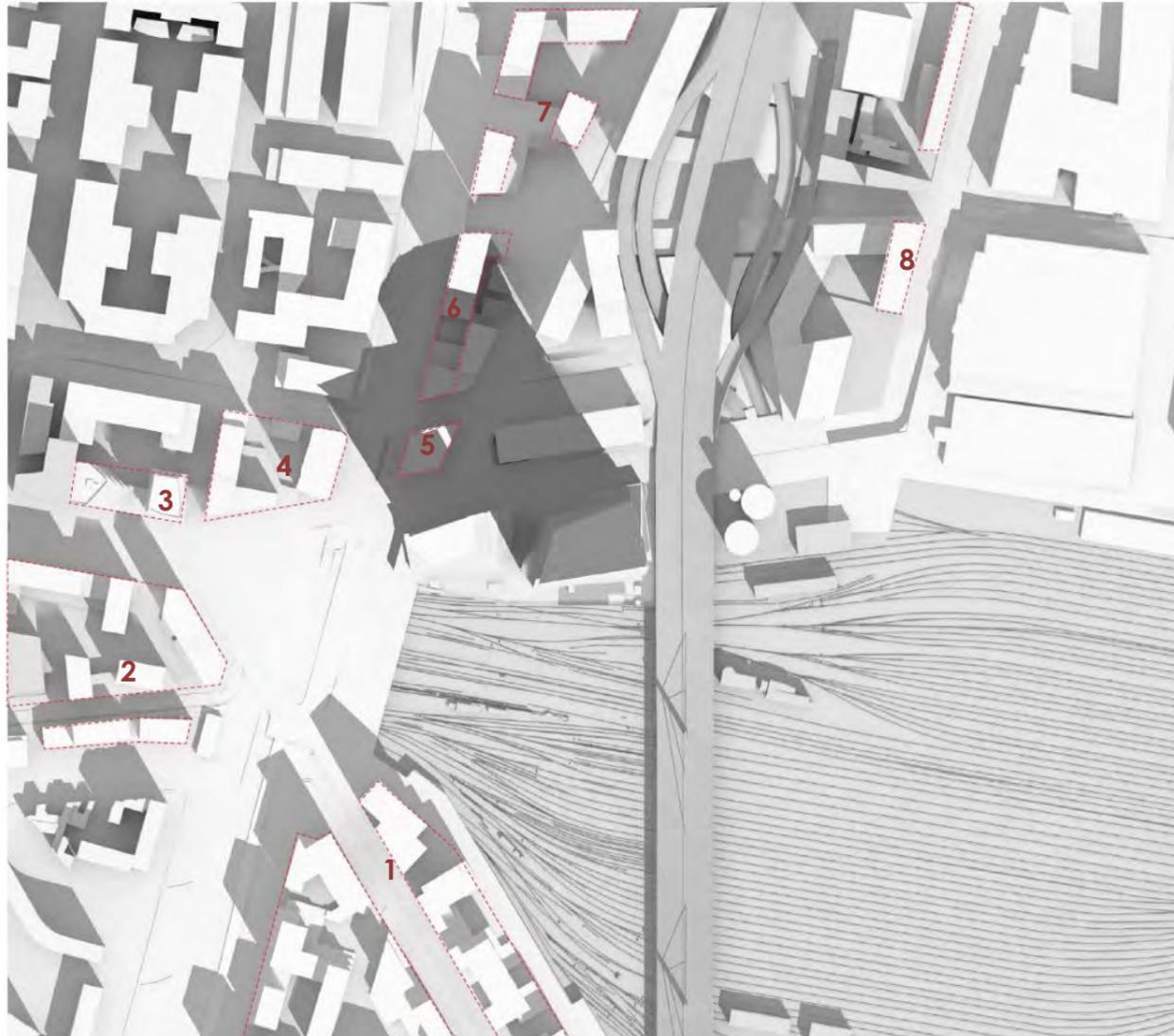
Les bâtiments sur l'îlot noté 2 reçoivent les ombres du projet aux premières heures du jour (uniquement l'immeuble le plus à l'est à partir de 10h).



Héliodon 21 septembre 12h / source : Ateliers jean Nouvel

Analyse 21 septembre / Fin de matinée

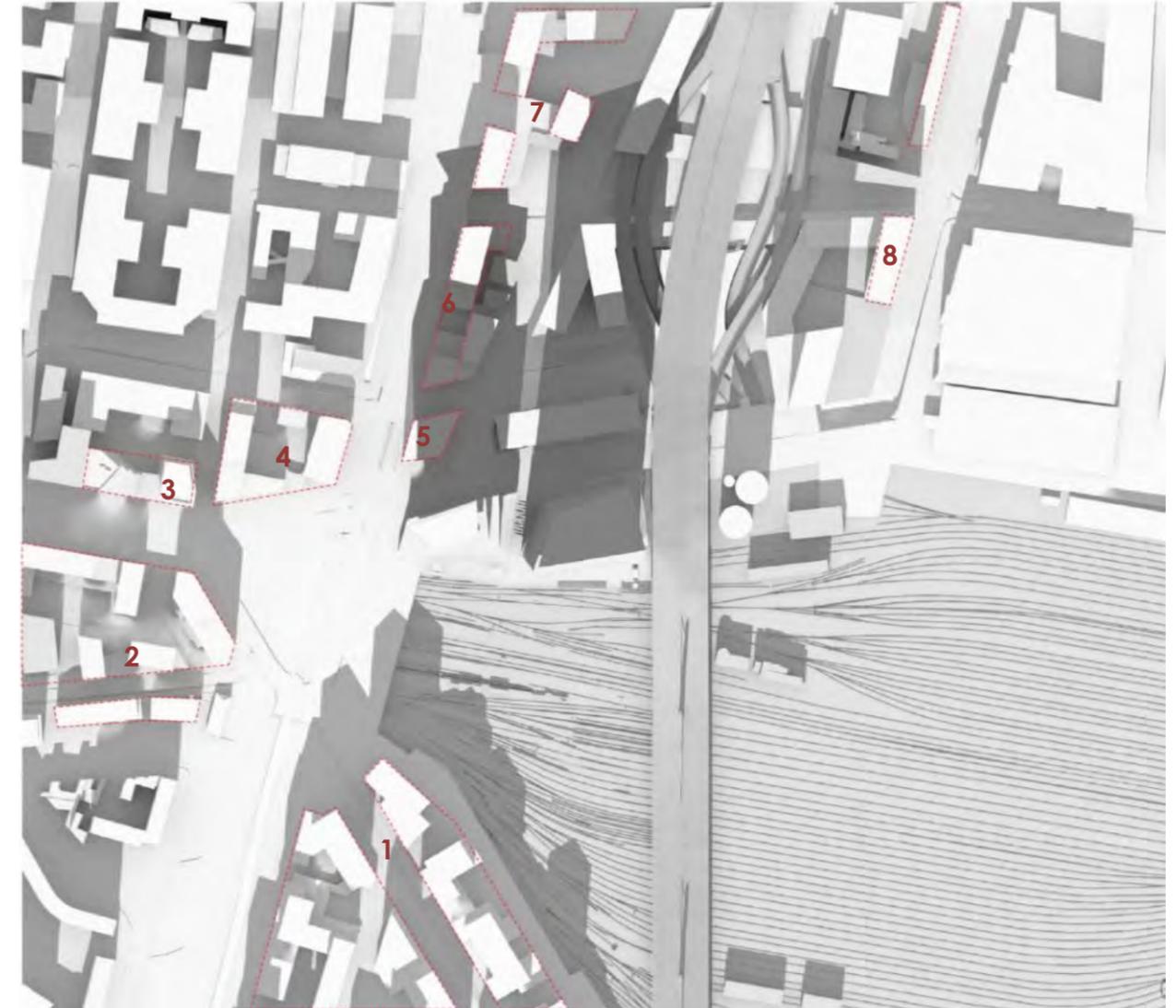
Les bâtiments de l'îlot noté 4 reçoivent les ombres du projet de 11h à 14h environ. C'est également à partir de 11h que les logements (5) au nord de Duo 2 sont dans l'ombre du projet. L'ensoleillement de l'hôtel Berlier n'est pas impacté du tout par le projet dans la matinée.



Héliodon 21 septembre 14h / source : Ateliers jean Nouvel

Analyse 21 septembre / Début d'après-midi

Les bâtiments de logements en 5 est toujours intégralement dans l'ombre projetée de la tour Duo 2.
Les bâtiments localisés en 6 sont également dans l'ombre projetée des tours Duo.
L'hôtel Berlier a commencé à recevoir l'ombre de la tour Duo 1 peu après 12h.



Héliodon 21 septembre 16h / source : Ateliers jean Nouvel

Analyse 21 septembre / Début d'après-midi

Les logements en 5 et 6 sont toujours impactés par l'ombre du projet Duo et le resteront jusqu'à 18h environ.
Ensuite, l'ombre des tours Duo ne se projettera plus sur aucun logement, mais principalement sur l'hôtel Berlier.

Compte tenu de sa hauteur par rapport aux immeubles voisins et du contexte urbain dans l'environnement du site, les tours DUO ont inévitablement des impacts sur l'ensoleillement dont bénéficient ces immeubles, et en particulier l'immeuble Berlier.

Trois mesures de réduction de cet impact sont intégrées au parti d'aménagement urbain et architectural des tours DUO :

- le choix d'implantation de la tour la plus haute (DUO 1) plus à l'Est, permet de réduire les ombres portées sur les secteurs d'habitation au Nord-Ouest du secteur Bruneseau ;
- la silhouette des tours et en particulier de DUO 1, qui s'affine vers le haut
- la césure entre les deux tours qui évite une longue exposition à l'ombre en ménageant un cône de lumière jusqu'au sol.

Une attention particulière devra être portée aux risques potentiels de réverbération et d'éblouissement des façades en particulier vis-à-vis du boulevard périphérique.

Effets du projet en matière d'ensoleillement :

Provisoire : sans objet

Permanent : Effet important compte tenu de la hauteur des tours par rapport aux immeubles voisins.

Mesures :

Évitement :

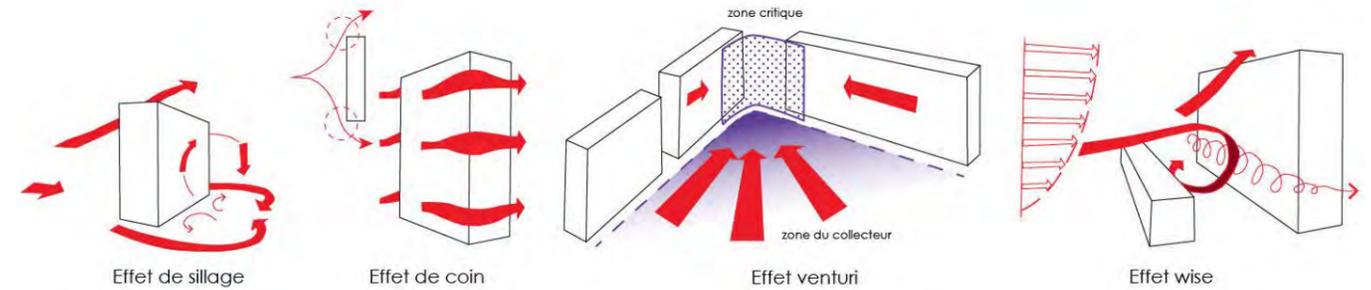
- Choix d'implantation de la tour la plus haute (DUO 1) à l'Est, plus éloignés des habitations.
- Les silhouettes des tours s'affinent vers le haut réduisant ainsi la surface d'ombre portée.
- L'ouverture jusqu'au sol entre les deux tours afin de ménager un cône de lumière.

Réduction : sans objet

Compensatoires : sans objet

Suivi : sans objet

- **Effet de sillage :** circulation fluide tourbillonnaire en aval des formes.
- **Effet de coin :** phénomène d'accélération localisée, à l'angle d'un bâtiment. L'effet est proportionnel à la hauteur de l'angle de la construction; la vitesse peut augmenter de 1,2 à plus de 2 fois son état initial pour des bâtiments de quelques niveaux à des tours de grande hauteur (R+30)
- **Effet Venturi :** disposition relative de 2 bâtiments formant un collecteur de flux, le rétrécissement du passage a pour effet d'augmenter la vitesse pour un débit identique.
- **Effet Wise :** l'association de bâtiments de tailles différentes et implantés parallèlement entretient un tourbillon à composante verticale issu de l'effet de tourbillon aval ou de sillage du bâtiment amont combiné avec le tourbillon amont du bâtiment situé en aval.



Conclusions de l'étude

L'étude climatologique révèle des vents dominants de direction 30° et 210° par rapport au Nord au-dessus du site. Les occurrences de vents forts ont lieu très majoritairement en hiver.

Globalement, le belvédère est adapté à la marche promenade et à une position stationnaire en été. Cependant trois zones (au rez-de-chaussée et étages) ont été identifiées comme présentant des risques d'inconfort :

- Les coins Sud-Ouest et Sud-Est du site ainsi que le passage entre les deux bâtiments. Des espaces de positionnement de végétations ou brise-vents ont été envisagés pour chaque zone mais nécessitent des calculs complémentaires pour être évalués.
- Les terrasses côté Sud-Est présentent en l'état un faible confort aérodynamique. Sur la partie Nord-Ouest, la marche rapide est néanmoins possible. Des brise-vents de chaque côté (NO et SE) de la terrasse pourraient diminuer les vents dominants.
- La terrasse au sommet de la tour est la plus exposée, ce qui est naturel considérant sa hauteur. La partie Ouest nécessite la mise en place de solutions de protections pour la rendre adaptée à un confort de type marche rapide. Les parties Nord, Est et Sud sont, quant à elles, adaptées à la marche rapide.

L'analyse des vents dépassant 15 m/s nous amène à préconiser que, pour des raisons de sécurité, la terrasse au sommet de la tour devrait être inaccessible au public les jours de vent fort. Hormis ce point particulier

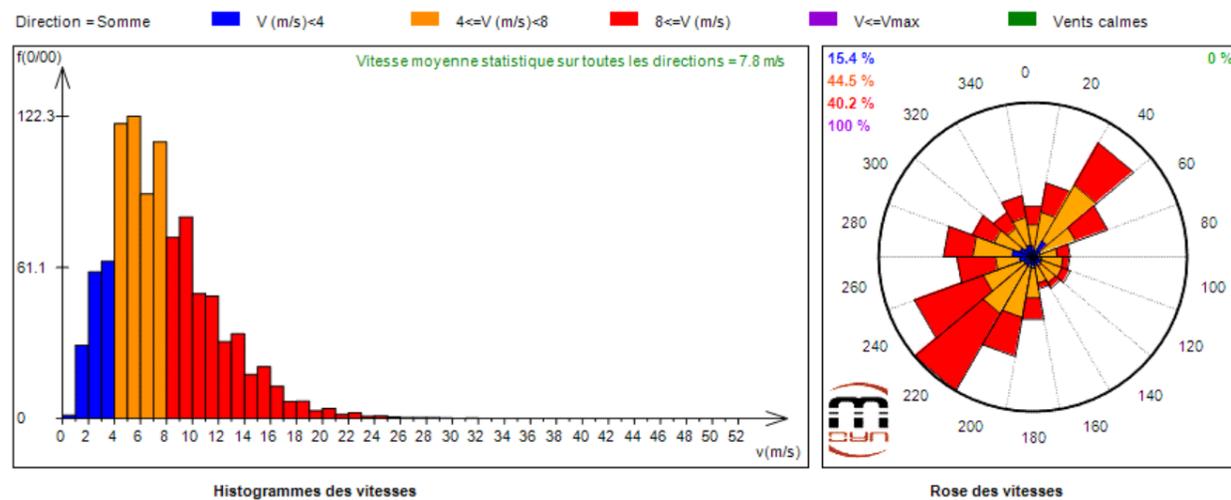
Le site présentera un bon confort aérodynamique moyennant le positionnement judicieux de végétation (arbres ou haies) sur le belvédère et de brise-vents sur les terrasses.

Les brise-vents proposés pour l'amélioration du confort aérodynamique atténueront également les vents forts. Au sol, les dépassements sont beaucoup plus rares. Le seul endroit remarquable se situe à l'entrée Sud du passage entre les deux bâtiments.

7.8.2. Impact en matière de ventement

Source : étude aéraulique, 21/03/2013- Métdyn

Une première étude aéraulique a été réalisée par Metedyn lors du rendu de concours en 2012. Cette étude a été réalisée en prenant en compte les futurs bâtiments avoisinants. Des vents dominants orientés à 30° et à 210° par rapport au nord ont été retenus, en prenant en compte les vents mesurés à la station d'Orly transférés au-dessus de l'îlot B3A.



Vent à 300 m de haut au-dessus du site. Source : Metodyn

Calcul des effets d'accélération liés aux bâtiments

On observe quatre principaux effets liés au projet DUO :

Mesures de réduction

A partir de l'analyse des zones de confort, il est proposé la mise en place de solutions de type brise-vent ou végétation sur les emplacements approximatifs suivants :

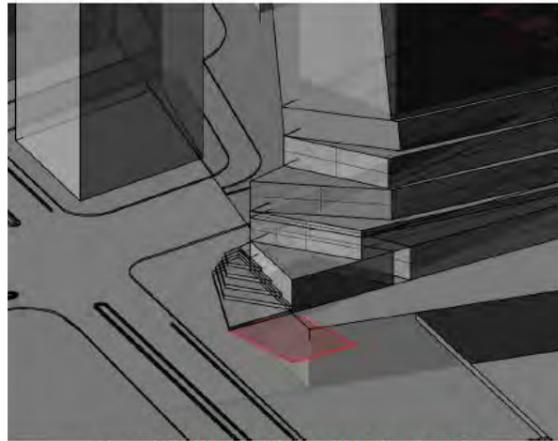


Figure 64 : Brise-vent au pied du bâtiment bas

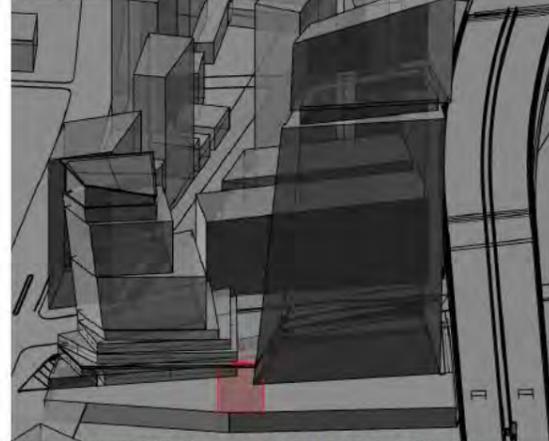


Figure 66 : Passages entre et sous les bâtiments

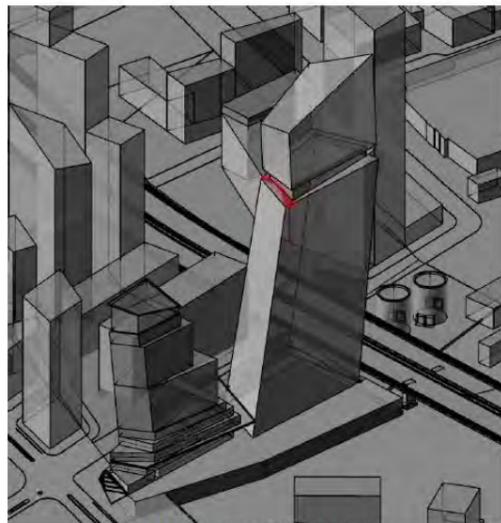


Figure 68 : Terrasse bâtiment haut



Figure 65 : Pied du bâtiment haut côté Sud

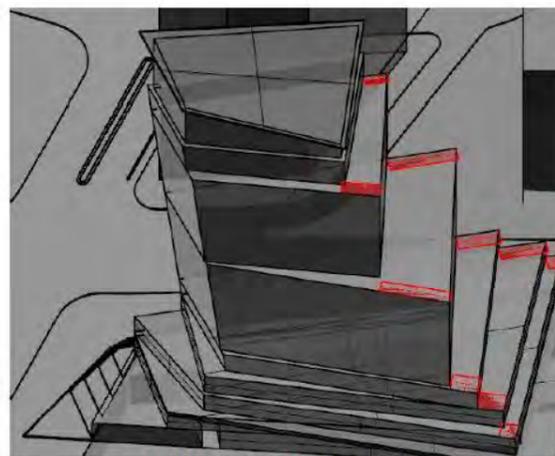


Figure 67 : Terrasses du bâtiment bas

Il est à noter que la localisation exacte ainsi que les caractéristiques des brise-vents ne pourront être précisées qu'après réalisation de nouveaux calculs aérodynamiques intégrant ces dispositifs. Pour les terrasses, les zones d'inconfort seront inaccessibles aux utilisateurs des tours et des systèmes adaptés seront mis en place pour limiter les effets du vent sur la végétation.

Pour le belvédère, la mise en place d'une séparation physique en limite du domaine SNCF est prévue pour atténuer les zones d'inconfort.

Effets du projet en matière de ventement :

Permanent : Pas d'effet significatif décelé dans les simulations informatiques sur les espaces publics à l'exception de 3 zones d'inconfort au niveau du sol et quelques zones exposées sur les rives des terrasses (DUO 2 et DUO ponctuellement DUO 1)

NOTA : Des essais complémentaires en soufflerie sont prévus au premier semestre 2014 pour confirmer et affiner le traitement des zones exposées.

Mesures :**Évitement :**

- Paroi vitrée en limite du belvédère, le long des voies ferrées, offrant une protection aux piétons
- Terrasses des tours les plus exposées aux vents sont inaccessibles aux usagers des tours
- Mise en place de systèmes de stabilisation des végétaux sur les terrasses plantées.

Réduction : Mise en place de végétation (arbres, haies) et de brise-vents.

Compensatoires : sans objet

Suivi : sans objet

7.9. Impact visuel des réverbérations et effet miroir

Une étude spécifique des effets de réverbération des façades Sud-Ouest exposées au soleil a été réalisée (BET Solstice). Cette étude conclue que les situations de réverbération générées en direction des automobilistes présentent des caractéristiques usuelles, tant en termes d'intensité que de durée d'éblouissement, et ne provoquent pas plus de gêne que les façades vitrées d'immeubles existants en région Parisienne.

La façade Sud-ouest de la tour DUO 2 présente des facettes d'inclinaisons et d'orientations multiples. A ce titre, l'éblouissement créé est inférieur à celui généré par une façade présentant une inclinaison et une orientation unique.

Effets du projet quant à l'impact visuel des réverbérations et effet miroir :

Provisoire : sans objet

Permanent : Pas d'effet spécifique important de concentration des rayons décelé dans les simulations de réverbération (effet courants lié aux façades vitrées)

Mesures :

Évitement : sans objet

Réduction : Conception de la façade de DUO 2 suivant des inclinaisons différentes limitant les effets miroir d'une façade lisse

Compensatoires : sans objet

Suivi : sans objet

8. LES IMPACTS SPECIFIQUES EN PHASE TRAVAUX

Comme tout projet de cette importance, sa réalisation induit, durant la période des travaux, des désagréments (tels que les nuisances acoustiques liées notamment à l'activité des engins de travaux, du transport et de l'élaboration des matériaux de construction, à la poussière etc...) et des contraintes d'ordres divers pour les usagers du site ainsi que pour les riverains. A ce stade d'avancement du projet DUO, le phasage du chantier n'est pas arrêté.

8.1. Rappels des engagements

Source : documents d'engagement, assistance à l'obtention des certifications LEED ET HQE, 27 août 2013, Artelia.

Le Maître d'Ouvrage a décidé de viser pour la construction des tours DUO, sur le lot B3A :

- La certification «**NF Bâtiments Tertiaires Démarche HQE**» délivrée sous le contrôle du CSTB, par l'intermédiaire de sa filiale spécialisée CERTIVEA. Référentiel de Sept. 2011 (dit « générique »), version du 20/01/2012, Cette certification sera assortie d'un « Passeport Bâtiment Durable » délivré par CERTIVEA au **niveau « Exceptionnel »**.
- La labellisation énergétique « **EFFINERGIE +** »
- La certification **LEED® for Core and Shell** (LEED CS), délivrée par l'U.S. Green Building Council, recherchée au **niveau "Platinum"**.

Conduite de chantiers

Dans le cadre de la certification HQE® de l'opération, **la cible 3 « chantier à faible impact environnemental » est visée au niveau Très Performant**. La certification LEED demande également de prendre des dispositions pour la gestion du chantier³. Une charte chantier à faible impact environnemental sera donc rédigée, reprenant les prescriptions des certifications environnementales et des cahiers de recommandations de la Ville de Paris et de la SEMAPA. Elle sera signée par les entreprises, qui s'engageront à la respecter.

La conduite d'un chantier à faible impact environnemental repose sur 3 piliers :

- l'optimisation de la gestion des déchets de chantier
- la limitation des nuisances pendant le chantier
- la limitation des pollutions et des consommations de ressources pendant le chantier.

8.2. Gestion des déchets de chantier

Source : El ZAC Rive gauche + mise à jour Artelia novembre 2013

Les textes réglementaires en vigueur (Livre 5 de la partie réglementaire du code de l'environnement et le plan de gestion des déchets du BTP Paris et Petite Couronne du 20 Avril 2004) imposent la maîtrise (collecte et élimination) des déchets de construction. Dans un projet de grande ampleur comme Paris Rive Gauche, une bonne maîtrise des déchets est un des critères essentiels des « chantiers à faibles nuisances »

Les professionnels comme les riverains sont désormais sensibilisés à ces questions.

Sur Paris Rive Gauche, la SEMAPA exige de chaque maître d'ouvrage dès la préparation des chantiers, la mise au point d'un Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Evacuation des Déchets (SOSED). Celui-ci choisit l'option du tri sélectif sur le chantier ou du tri sélectif sur plate-forme extérieure.

Le SOSED constitue un engagement entre le maître d'ouvrage et la SEMAPA par le choix des centres de stockage, les centres de regroupement, les unités de recyclage et lieux de réutilisation vers lesquels les différents déchets seront évacués. Il précise les méthodes employées pour évacuer les différents déchets, les moyens de contrôles, de suivi et de traçabilité mis en œuvre durant les travaux. Le maître d'œuvre et le coordinateur SPS doivent en outre avoir la mission et les moyens d'assurer le suivi des prescriptions générales sur le tri et l'élimination des déchets.

Enfin, les remarques courantes des riverains dans les derniers mois des chantiers de bâtiments, concernent la saleté des aires de stockage des déchets : présence de bennes sur la voie publique et non pas dans les emprises de chantiers, déposes anarchiques, confinements inexistants, fréquence d'enlèvement trop faible, clôtures détériorées, absence de nettoyage des abords, ...

La bonne maîtrise des déchets de chantier est un critère essentiel des « chantiers à faible impact environnemental »

Ainsi, le tri des déchets permettra d'atteindre un taux de valorisation des déchets supérieur à 70 % (en masse) à travers le réemploi d'une partie des déchets sur place ou leur valorisation dans des filières adéquates à proximité du site (incluant la valorisation énergétique) et d'au moins 20% (par rapport à la masse totale de déchets valorisables générés) via uniquement une valorisation matière (réemploi, le recyclage et le compostage). Dans un souci de traçabilité, la totalité des bordereaux de déchets devront être collectés pour justifier du mode d'élimination des déchets.

La proximité du site avec la Seine et les voies ferrées est un atout à prendre en compte pour l'évacuation des déchets de chantier. Un accord avec la SNCF pour évacuer les déblais et assurer une partie des approvisionnements de chantier par voie ferrée est envisageable, ainsi qu'un approvisionnement par voie fluviale. Ces moyens de transport des déchets alternatifs permettraient de limiter les nuisances liées au trafic des camions.

Pendant la phase travaux du projet, les déchets engendrés par le chantier pourront être acheminés vers des centres de traitement prévus à cet effet.

³ La troisième étape de la certification LEED, qui correspond à l'assistance Maitrise d'Ouvrage (AMO) LEED® en Phase Travaux, permet une grande maîtrise des impacts du chantier :

- suivre et vérifier le déploiement des exigences de chantier à faible nuisances relatives à la certification LEED® par les Entreprises de travaux (SSp1, MR2, EQ3) ;
- vérifier et viser des Plans Assurance Environnement (PAE) développés par l'Entreprise Générale ou mandataire : le plan de contrôle de l'érosion et prévention de la pollution (SSp1) à mettre en place dès la Phase Terrassement ; le plan de gestion des déchets (MR 2) ; le plan de contrôle de la Qualité de l'air Intérieur (EQ3).
- vérifier et viser des rapports d'inspection de chantier établis par l'Entreprise Générale ou mandataire ;
- contrôler le suivi de l'avancement de la collecte de données à réaliser par l'Entreprise Générale ou mandataire pendant la Phase Travaux (MR2, MR4-5-6) ;
- assurer une assistance technique aux Entreprises pour se soumettre aux contraintes résultant de la demande de conformité au LEED®.

8.3. Prévention et surveillance des nuisances de chantier

Au titre de mesure d'évitement et de réduction pour les impacts dus à la phase travaux, les prescriptions des certifications environnementales et les cahiers de recommandations de la ville de Paris et de la SEMAPA seront imposés aux entreprises mobilisées, et **une charte chantier à faible impact sera rédigée.**

8.3.1. Prévention et surveillance des nuisances acoustiques

Les travaux de démolition, les activités des chantiers et la circulation des camions et engins de travaux engendrent du bruit, notamment les livraisons, les évacuations de matériaux, les engins de terrassement, marteaux piqueurs, palplanches, engins de fonçage et de fondations...

Les règles habituelles en la matière, qui concernent particulièrement les horaires de chantier et l'utilisation de matériels homologués, sont appliquées, notamment l'Arrêté Préfectoral 01-16855 du 28 octobre 2001. En complément, dans certains cas, des caissons de protection phonique ou plus couramment des matériels insonorisés doivent être utilisés.

Des mesures contre les nuisances sonores liées aux travaux seront par ailleurs effectuées avant le démarrage de travaux situés à proximité immédiate d'habitations ou d'occupations existantes afin de veiller à ce que le déroulement des chantiers n'engendre pas de nuisances sonores supplémentaires par rapport aux situations existantes.

L'emploi d'engins de nouvelle génération, moins bruyants, est encouragé sur Paris Rive Gauche par le Cahier des Prescriptions Techniques et Environnementales (CPTÉ), tandis que chaque maître d'ouvrage doit faire respecter la réglementation et contrôler l'homologation, le contrôle technique, et la maintenance de ces engins.

Dans le cadre de leur accueil sur le site, les intervenants seront sensibilisés à la réduction des bruits sur le chantier (éteindre les moteurs lors des livraisons, éviter les chutes de matériels, limiter les bruits de choc, entretenir le matériel, contrôler périodiquement sa conformité à la réglementation acoustique, ...).

En complément des nombreuses mesures pratiques prescrites pour limiter les nuisances sonores, le projet prévoit l'installation, à proximité du site, d'une balise acoustique qui enregistrera le niveau sonore environnant en permanence, 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 depuis le début des travaux.

8.3.2. Nuisances visuelles

Le bon entretien du chantier et de ses abords permet d'en réduire l'impact visuel et diminuer ainsi la gêne ressentie par les riverains.

Un habillage adapté des clôtures du chantier favorisera son insertion du chantier.

8.3.3. Nuisances liées au trafic de camions

Les estimations de trafic de camions sont les suivantes :

- 90 camions par jour pendant la phase de terrassement
- 25 camions par jour en moyenne pendant le reste des travaux

8.3.4. Gestion de la pollution de l'air due aux chantiers

Les activités des chantiers peuvent entraîner des émissions de poussières lors de démolitions et des travaux de terrassements et remblaiements.

De plus, la circulation des engins de chantiers génère des émissions atmosphériques de CO₂, CO et NO_x et SO₂ ainsi que des émissions de poussières.

Des mesures sont exigées sur Paris Rive Gauche afin de les limiter à leur strict minimum : aspersion d'eau, propreté des chantiers, nettoyages des roues, création d'aires de lavage spécifiques, limitation de vitesse sur les voies de chantier, prohibition de dégagement d'odeurs et fumées, l'attention à l'éclairage nocturne susceptibles d'occasionner une gêne aux occupants des immeubles, voisins, les feux sont interdits.

Les travaux de construction et tâches associées sont exécutés avec des méthodologies constructives et des moyens matériels empêchant la dispersion de matériaux fins ou pulvérulents et des odeurs.

8.3.5. Gestion du risques de pollution des eaux

Les pollutions des eaux peuvent être dues au lessivage des terrains en cours de terrassements, au nettoyage et à l'entretien des engins de chantier.

Par ailleurs, d'autres risques existent, inhérents aux activités de construction et de démolition des infrastructures et des bâtiments par parois en béton dites «berlinoises» : éboulements possibles et désordres sur la voie publique dus au décompactage du sol.

De même, la circulation des véhicules sur la voirie et l'entretien des routes peuvent entraîner des pollutions chroniques qui s'évacuent par lessivage des surfaces concernées par les eaux de pluie : émission de poussières, de débris, gaz et métaux lourds, etc.

L'exécution des travaux et l'établissement des installations de chantier se feront conformément aux règlements en vigueur dans le domaine de l'environnement, de l'hygiène et de la sécurité afin d'appréhender et de prévenir en amont tous ces risques. Les eaux d'exhaure des fouilles et de lavage des véhicules sont décantées et déshuilées avant leur rejet en Seine.

Par ailleurs, une procédure d'interception éventuelle des rejets est mise en place pendant toute la durée des travaux afin d'empêcher toute pollution accidentelle des nappes phréatiques due à des hydrocarbures ou autres produits toxiques (fuite ou rupture des cuves de stockage sans bac de rétention).

Les huiles de décoffrage seront biodégradables. Des kits absorbants seront prévus sur le chantier en cas de déversement accidentel. Tout incident observé sur le site sera noté dans un registre.

Dans le cadre de la certification LEED, un plan de prévention de l'érosion des sols et de contrôle de la sédimentation sera rédigé et mis en place. Ce plan dressera l'état des lieux avant travaux (topographie du site, points sensibles à proximité, nature du sol...), présentera les zones d'impact du chantier en fonction du planning, décrira les moyens mis en place pour éviter l'érosion sur le site et le transport de sédiment (végétalisation provisoire, géotextile, bétonnage des aires de livraison, rétention des eaux d'orage...) et montrera en quoi ces mesures sont suffisantes.

8.3.6. Limitation des consommations de ressources sur le chantier

Des dispositions seront prises pour limiter les consommations d'eau et d'énergie, et le personnel de chantier y sera sensibilisé. Les installations de chantier seront conformes à la Réglementation Thermique RT2012. Un suivi des consommations en eau et en énergie sera assuré sur le chantier afin d'observer d'éventuelles dérives.

8.4. Sécurité, protection de la santé des personnels de chantier

La présence des chantiers engendre des gênes pour les piétons, telles que la circulation et le stationnement des véhicules et engins de chantiers, les emprises et leur empiètement éventuel sur les trottoirs et les voies de circulation, la présence de bennes, ...

Les conditions générales de sécurité sont assurées par un clôturage des chantiers. La charte de bonne conduite des chantiers définie par la Ville de Paris est appliquée sur le site.

Par ailleurs, en application de la loi n° 93-1417 du 31 décembre 1993, consolidée au 1er Janvier 1994, et de ses décrets sur la Sécurité et la Protection de la Santé, la SEMAPA a désigné un coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé sur chacun des chantiers où elle est Maître d'Ouvrage.

Des actions de sensibilisation et de formation à la prévention des accidents sur le chantier seront conduites.

8.5. Informations des riverains

Une information des riverains sur le déroulement du chantier sera réalisée en concertation avec la SEMAPA. En complément, des campagnes d'information préventives seront organisées avant chaque évènement sensible (approvisionnement d'engins, horaires exceptionnels,...).

8.6. Gestion de la circulation

Le chantier générera un trafic de poids lourds estimé à environ 90 camions / jours pendant les phases de terrassement et à environ 25 camions / jour en moyenne pendant le reste des travaux.

Les voies d'accès au site du chantier (rue Bruneseau et Boulevard Jean Simon) sont relativement chargées aux heures de pointes du matin et du soir, par conséquent, l'accès des camions au chantier devra se faire en dehors de ces horaires. Des modes de transport alternatif, à faible émission CO₂, par voie fluviale ou par rail seront étudiés.

Afin de ne pas occasionner de gênes à la circulation, les opérations de chargement et de déchargement se feront dans l'enceinte du chantier. Pour éviter un engorgement sur le site, une « zone tampon » est prévue : il s'agit d'une zone à l'extérieur du périmètre du projet et de son environnement proche afin de disposer d'une aire de stationnement et de stockage intermédiaire permettant une régulation optimale des livraisons.

Les travaux seront coordonnés avec ceux de l'échangeur pour minimiser les gênes au niveau de la circulation. Une réflexion est menée pour maintenir au maximum l'accès au bd périphérique. Les travaux de l'échangeur doivent de dérouler de mi-2014 à mi-2019 en parallèle des travaux du projet DUO. Durant cette période, 2 bretelles d'accès (1 entrée / 1 sortie) au boulevard périphérique seront maintenues, à l'exception d'une période de 10 mois (à partir de septembre 2016) qui ne disposera que d'une bretelle.

9. ESTIMATIONS DES DEPENSES POUR LA MISE EN PLACE DES MESURES

PROJET DUO - MESURES D'EVITEMENT - REDUCTION		Montant € HT
PHASE CHANTIER		
Dépollution des terres		
Mise en filière des terres excavées polluées	Surcoût de mise en décharges : 60 000 m3 en décharges 2 et 10 000 m3 en décharges 1 d'après diagnostics environnementaux réalisés	8 000 000
Hydrogéologie		
Réalisation d'une étude hydrogéologique	Réalisation de sondages / forages pour l'identification et qualité des nappes aquifères, études de perméabilité, capacité des nappes à contribuer à la production d'énergies renouvelables	200 000
Charte chantier		
Homme trafic	2 postes x 12 h/j x 40 mois	443 520
Zone tampon	Location d'une zone de 1000 m2 pendant 30 mois afin de disposer d'une aire de stationnement et de stockage intermédiaire permettant une régulation optimale des livraisons et ainsi éviter un engorgement des véhicules sur le chantier et une perturbation du trafic.	500 000
Gestion des déchets de chantier	4 postes 7h/j pendant 30 mois pour manutention et enlèvement sélectifs, mise en place de bennes étanches	611 060
Référent environnement	2 Coordonnateurs environnement pour le contrôle des objectifs environnementaux et la sécurité	800 000
Destruction des habitats de la faune avant reproduction	Intervention avant travaux avec l'autorisation de l'aménageur	10 000
Gestion de la qualité de l'air	Humidification pendant les travaux de terrassements + balayeuse pour la voirie (2 +1 machines pendant 8 mois)	120 000
Propreté du chantier et voirie	Station de lavage des véhicules de chantier, systèmes de récupération / décantation des eaux de lavage	100 000
Clôtures et contrôle des accès du chantier	Equipements de contrôle d'accès, clôtures, portails, gardiennage, ...	1 016 720
Communication, information des riverains	Réunions périodiques (fréquence suivant phase) d'information des riverains, diffusion d'une note périodique d'information	100 120
Ambiance sonore		
Organisation référent préventif	Une procédure de référent préventif sera mise en place et un expert nommé quelques semaines avant le démarrage des travaux. Mise en place de mesures de surveillance acoustique.	100 000
Contrôle nuisances sonores	Centrale de mesures des bruits générés par la chantier et alerte des responsables en cas de dépassement de seuil	25 000

PROJET DUO - MESURES D'EVITEMENT - REDUCTION		€ HT
PHASE EXPLOITATION		
Trafic		
Trafic - Aire de livraison en sous-sol	Aire plus grande - Infrastructure plus profonde - surfaces de plancher et radier plus résistant que si l'aire était en rez de rue	730 000
Procédés évitant la pollution de la nappe		
Fondations périmétriques de type paroi moulée ancrée dans la craie limitant le contact entre la boîte ainsi créée et les nappes aquifères	Parois moulées de 40 m de profondeur sur 300 ml	Pour mémoire
Imperméabilisation ilot		
Création de terrasses et espaces paysagés	2400 m2 d'espaces paysagers en pleine terre, sur belvédère et en terrasses	1 200 000
Récupération des eaux pluviales	Systèmes de collecte et d'acheminement vers les zones végétalisées et vers les bassins de récupération, pompes de relevage pour arrosage	464 000
Faune / flore		
Introduction d'une diversité végétale	Projet paysagé incluant une grande variété de plantes. Entretien des espaces verts	Pour mémoire
Gabarit du projet		
Faille entre les 2 tours (enseulement)	Un passage végétalisé côté DUO 2 entre les 2 tours laisse passer le soleil, et minimise les ombres portées	Pour mémoire
Ambiance sonore		
Isolation acoustique des équipements	Mise en place de pièges à sons en sortie et en entrée des évacuations / entrées d'air des locaux groupes électrogènes, aérofrigidiseurs secs	75 000
	Création d'une double peau autour de l'auditorium	375 000
Sources d'énergies environnementales		
Contribution à l'utilisation de sources d'énergies renouvelables	Connexion du projet aux réseaux urbains CPCU et Climespace pour la fourniture des énergies de base	500 000
	Mise en place de 1700 m2 de panneaux photovoltaïques/thermiques	400 000
Densité urbaine		
Réseaux de transports en commun (intégration voies en infra)	Intégration d'une sortie de la station Bruneseau de la future extension de la ligne n°10 - surcoût de structure (descente de charges)	500 000
Déplacements doux - vélos	Intégration d'un grand garage à vélos - 2400 m2 de surfaces de planchers en infrastructure induisant une profondeur de l'infra plus importante	840 000
Déchets (phase exploitation)		
Gestion du tri sélectif	Locaux déchets distincts pour le tri sélectif des bureaux DUO1 et bureaux DUO2, hôtel DUO2, RIE DUO1 et RIE DUO2 et équipements de stockage et de compactage, aire de service réservée dans aire de livraison (le coût du dispositif lié au compostage est intégré au contrat de gestion des espaces verts, qui sera établi avec une entreprise spécialisées)	225 000
TOTAL		16 960 420

CHAPITRE 4 : INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2 000

1. LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Natura 2000 est un réseau européen de sites naturels créé par la directive européenne 92/43/CEE dite directive « Habitats / faune / flore ». Ce texte vient compléter la directive 2009/147/EC, dite directive « Oiseaux ». Les sites du réseau Natura 2000 sont proposés par les Etats membres de l'Union européenne sur la base de critères et de listes de milieux naturels et d'espèces de faune et de flore inscrits en annexes des directives.

L'article 6 de la directive « Habitats / faune / flore » introduit deux modalités principales et complémentaires pour la gestion courante des sites Natura 2000 :

- La mise en place d'une gestion conservatoire du patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de leur désignation ;
- La mise en place d'un régime d'évaluation des incidences de toute intervention sur le milieu susceptible d'avoir un effet dommageable sur le patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de la désignation de ces sites et plus globalement sur l'intégrité de ces sites.

La seconde disposition est traduite en droit français dans les articles L. 414-4 & 5 puis R. 414-19 à 29 du code de l'environnement. Elle prévoit la réalisation d'une « évaluation des incidences Natura 2000 » pour les plans, programmes, projets, manifestations ou interventions inscrits sur :

- Une liste nationale d'application directe, relative à des activités déjà soumises à un encadrement administratif et s'appliquant selon les cas sur l'ensemble du territoire national ou uniquement en sites Natura 2000 (cf. articles L. 414-4 III et R. 414-19) ;
- Une première liste locale portant sur des activités déjà soumises à autorisation administrative, complémentaire de la précédente et s'appliquant dans le périmètre d'un ou plusieurs sites Natura 2000 ou sur tout ou partie d'un territoire départemental ou d'un espace marin (cf. articles L. 414-4 III & IV, R. 414-20 et arrêtés préfectoraux ad hoc) ;
- Une seconde liste locale, complémentaire des précédentes, qui porte sur des activités non soumises à un régime d'encadrement administratif (régime d'autorisation propre à Natura 2000 - cf. article L414-4 IV, articles R414-27 & -28 et arrêtés préfectoraux ad hoc).

Remarque 1 : les plans, programmes, projets, manifestations ou interventions prévus par les contrats Natura 2000 ou pratiqués dans les conditions définies par une charte Natura 2000 sont dispensés d'évaluation des incidences Natura 2000.

Remarque 2 : une « clause-filet » prévoit la possibilité de soumettre à évaluation des incidences Natura 2000 tout plan, programme, projet, manifestation ou intervention non inscrit sur l'une des trois listes (cf. articles L. 414-4 IVbis & R. 414-29).

L'article R. 414-23 du code de l'environnement précise le contenu de l'évaluation des incidences Natura 2000. Elle comprend ainsi :

- Une présentation du plan, programme, projet, manifestation ou intervention soumis à évaluation des incidences Natura 2000 ;
- Les cartes de localisation associées quant au réseau Natura 2000 proche ou concerné ;
- Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles il est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ;

Dans la négative, l'évaluation peut s'arrêter ici. Dans l'affirmative, le dossier comprend :

- Une description complète du (ou des) site(s) concerné(s) ;
- Une analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, du plan, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, pris individuellement ou cumulés avec d'autres plans, projets, manifestations ou interventions (portés par la même autorité, le même maître d'ouvrage ou bénéficiaire), sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du (ou des) site(s) concerné(s) et sur l'intégrité générale du site ;

En cas d'identification de possibles effets significatifs dommageables :

- Un exposé des mesures destinées à supprimer ou réduire ces effets ;

En cas d'effets significatifs dommageables résiduels :

- Un exposé, selon les cas, des motifs liés à la santé ou à la sécurité publique ou tirés des avantages importants procurés à l'environnement ou des raisons impératives d'intérêt public majeur justifiant la réalisation du plan, projet... (cf. L. 414-4 VII & VIII) ;
- Un exposé des solutions alternatives envisageables et du choix retenu ;
- Un exposé des mesures envisagées pour compenser les effets significatifs dommageables non supprimés ou insuffisamment réduits ;
- L'estimation des dépenses correspondant à ces mesures compensatoires et leurs modalités de prise en charge.

Nota. : Pour les travaux, ouvrages ou aménagements devant faire l'objet d'une évaluation d'incidences Natura 2000, l'étude d'impact vaut évaluation d'incidences si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23. (cf. article R. 122-5 VI du code de l'environnement).

Le projet DUO, soumis à étude d'impact au titre des articles R. 122-2 ou R. 122-3 du code de l'environnement, est également soumis à une évaluation des incidences au titre de l'article R. 414-19 du code de l'environnement, item n°3.



2. ZONAGE NATURA 2000

Un inventaire des zonages du patrimoine naturel s'appliquant sur l'aire d'étude éloignée a été effectué auprès des services administratifs de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont principalement de deux types :

- Les zonages réglementaires, qui correspondent à des sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels les interventions dans le milieu naturel peuvent être contraintes. Ce sont les sites du réseau européen NATURA 2000, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les réserves naturelles nationales et régionales...
- Les zonages d'inventaires du patrimoine naturel, élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et qui n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ce sont notamment les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) et les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF de type II - grands ensembles écologiquement cohérents - et ZNIEFF de type I - secteurs de plus faible surface au patrimoine naturel remarquable -).

D'autres types de zonages existent, correspondant par exemple à des territoires d'expérimentation du développement durable (ex. : Parcs Naturels Régionaux – PNR) ou à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité (Espaces Naturels Sensibles, sites des Conservatoires des Espaces Naturels, sites du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres...).

Les tableaux qui suivent présentent les différents zonages du patrimoine naturel concernés par l'aire d'étude éloignée, en précisant pour chacun :

- le type, le numéro / code et l'intitulé du zonage ;
- sa localisation et sa distance par rapport à l'aire d'étude rapprochée.
- les principales caractéristiques et éléments écologiques de ce zonage (informations issues de la bibliographie).

Aucun site du réseau européen NATURA 2000 n'est concerné par l'aire d'étude élargie comme le montre la carte page suivante.

La Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR1112013 « Sites de Seine-Saint-Denis », site Natura 2000 le plus proche de l'aire d'étude, est localisée à une distance d'environ 5 km à l'est du périmètre d'étude. La présence de plusieurs espèces inscrites en annexe I de la Directive dite « Oiseaux » (espèces sédentaires : Martin-pêcheur d'Europe et Pic noir ; en période de migration et d'hivernage : Busard cendré, Busard Saint-Martin, Butor étoilé, Gorgebleue à miroir, Hibou des marais et Pie-grièche écorcheur ; en période de nidification : Blongios nain, Bondrée apivore et Sterne pierregarin) a justifié la désignation du site Natura 2000.

Analyse des effets du projet sur le site Natura 2000 « Sites de Seine-Saint-Denis »	
Critères	Commentaires
Topographie	Il n'existe aucune relation topographique directe entre l'aire d'étude et le site Natura 2000. Les terrains considérés ne sont pas en contact direct. Sur le plan topographique, le projet et le site Natura 2000 apparaissent déconnectés.
Hydrographie	Le projet n'est pas susceptible de modifier le régime hydrographique de la Seine. Le projet n'entraînera pas de modification susceptible d'affecter le site Natura 2000.
Fonctionnement des écosystèmes	En phase travaux, les différents effets (bruit, poussière...) du projet ne peuvent pas perturber les habitats et les espèces du site Natura 2000. Ces perturbations temporaires ne sont pas de nature à modifier le fonctionnement des écosystèmes sur le site Natura 2000. En phase opérationnelle, le projet ne perturbe pas les milieux aquatiques et ne remet pas en cause l'état de conservation des espèces présentes au sein du site Natura 2000. Le projet n'entraînera pas de modification dans le fonctionnement des écosystèmes susceptible d'affecter de manière notable le site Natura 2000.
Nature et importance du projet	Au-delà de l'emprise physique, l'influence du projet est réduite vis-à-vis du site Natura 2000. La nature et l'importance du projet ne sont pas susceptibles d'affecter le site Natura 2000.
Distance	La distance au plus près entre l'aire d'étude et le site Natura 2000 est relativement importante (environ 5 km), ce dernier n'est pas affecté de façon notable au regard du critère de distance.
Caractéristiques du site Natura 2000 et objectifs de conservation	La ZPS est caractérisée par la présence de plusieurs espèces d'intérêt communautaire : <ul style="list-style-type: none"> - espèces sédentaires : Martin-pêcheur d'Europe et Pic noir ; - en période de migration et d'hivernage : Busard cendré, Busard Saint-Martin, Butor étoilé, Gorgebleue à miroir, Hibou des marais et Pie-grièche écorcheur ; - en période de nidification : Blongios nain, Bondrée apivore et Sterne pierregarin. Le maintien de ces espèces constitue l'objectif essentiel du site Natura 2000. Le projet n'entre pas en contradiction avec le maintien des milieux et des espèces du site Natura 2000 dans la mesure où toutes les milieux patrimoniaux et les espèces remarquables qui y résident seront conservés et ne vont pas subir d'impacts du projet en phase travaux et opérationnelle.

Au regard de cette analyse, il apparaît que le projet n'est pas susceptible d'affecter de façon notable le site Natura 2000 « Sites de Seine-Saint-Denis ».

Localisation de l'aire d'étude rapprochée au sein des zonages réglementaires



SEMARA - Tous droits réservés - Sources : Open StreetMap 2013, Cartographie : Biotopie, 2013

- aire d'étude rapprochée
- Arrêté de Protection de Biotope
- Natura 2000 - ZPS

Echelle
1:150000



CHAPITRE 5 : PRESENTATION DES METHODES

1. METHODES UTILISEES POUR EVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Les méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet DUO tel que celui-ci est présenté dans la partie 3 du présent document sont de différents types

1.1. Des investigations de terrain

- Les **investigations de terrain** ont été réalisées à différentes périodes, en particulier sur le périmètre rapproché d'étude (pour lequel il s'est agi d'avoir un état des lieux actualisé (au regard de l'étude d'impact de la ZAC Paris Rive Gauche de 2009). Pour rappel, le périmètre rapproché englobe la ZAC Paris Rive Gauche et ses quatre secteurs opérationnels (Austerlitz, Tolbiac, Masséna et Bruneseau) ainsi qu'une frange d'Ivry-sur-Seine située à l'ouest de la rue Victor Hugo.

Ces visites ont donné lieu à chaque fois à la réalisation d'un reportage photographique dont une grande partie des prises de vues ainsi réalisées illustre la partie 1 de la présente étude d'impact.

- La réalisation **du volet milieux naturels**, par le cabinet BIOTOPE (rapport final février 2014), a donné lieu à de nombreuses prospections de terrain dont le détail est présenté dans les tableaux suivants :

Dates et conditions météorologiques des prospections de terrain	
Inventaires de la flore et des végétations (1 passage dédié)	
Dates des inventaires	Aires d'étude, conditions météorologiques et commentaires
3 septembre 2013	Emprise directe du projet et bords de Seine Beau temps, ensoleillé, Prospection Flore et Habitats naturels

Inventaires de la faune (2 passages dédiés)		
Dates des inventaires	Groupes faunistiques étudiés	Aires d'étude, conditions météorologiques et commentaires
12 juin 2013	Oiseaux, reptiles, amphibiens, mammifères terrestres	Aire d'étude rapprochée Temps doux et nuageux, vent léger
21 juin 2013	Inventaire nocturne des chauves-souris	Aire d'étude rapprochée Ciel dégagé, vent faible, 18 à 16°C Période de mise-bas
3 septembre 2013	Insectes	Emprise directe du projet et bords de Seine Beau temps, ensoleillé
18 septembre 2013	Inventaire nocturne des chauves-souris	Aire d'étude rapprochée Ciel couvert, vent faible à moyen, 14°C Période de migration automnale
3 octobre	Oiseaux migrateurs et hivernants, reptiles, mammifères terrestres	Aire d'étude rapprochée Temps doux, nuageux, vent léger
17 décembre	Oiseaux hivernants	Aire d'étude rapprochée Temps frais (8°C), nuageux avec éclaircies

Les prospections de terrain ont débutées en juin 2013 et se sont déroulées jusqu'en hiver 2013. Elles concernent essentiellement l'emprise directe du projet au vu du contexte fortement urbanisé du secteur. Les expertises de terrain se sont déroulées sur un cycle biologique complet pour l'ensemble sauf les amphibiens, groupe pour lequel les potentialités de présence restent faibles au vu du site, du contexte et des connaissances des experts naturalistes. L'état initial apparaît donc solide et représentatif de la diversité écologique des milieux naturels locaux et de leur richesse spécifique.

- L'étude de trafics** réalisée en 2013 par le BET EGIS a fait l'objet d'analyses de terrain et de comptages en période normale de circulation (fin juin 2013) :
 - Des comptages directionnels au quart d'heure, effectués sur une journée, aux périodes de pointe et sur quatre secteurs (carrefour Masséna/France/Bruneseau, entrées et sorties du périphérique, sur les quais).
 - Des comptages automatiques en section courante sur les principaux axes (24h/24 sur une semaine).

1.2. Des entretiens avec les principaux acteurs du projet

Ces différents échanges ont permis de recueillir les informations nécessaires à une bonne compréhension des caractéristiques générales du projet, avec des réunions régulières et échanges permanents avec le maître d'ouvrage délégué (HINES) et le maître d'œuvre (Ateliers Jean Nouvel).

Des échanges réguliers avec différents BET intervenant pour le compte du maître d'ouvrage dont: EGIS, AEDIS, ARTELIA, EPP, BURGEAP, AVLS, Cronos Conseil.

Dés échanges avec les partenaires aménageurs et services compétents : SEMAPA, la Ville de Paris, DRIEE Ile de France.

A noter qu'une réunion de cadrage préalable a été organisée le 4 avril 2013 à la Préfecture de Paris à l'initiative du maître d'ouvrage en présence de : la DRIEE Ile de France, les services de la Ville de Paris, la SEMA PA.

1.3. L'exploitation de données et d'informations issues d'études techniques spécifiques

Outre les études jointes au dossier de concours, des études techniques complémentaires ont été réalisées, ces dernières ont été particulièrement utiles pour mesurer les effets du projet.

- Etude sur la réverbération et les effets miroirs – Solstyce, mars 2014
- Etude de potentiel en énergie renouvelable – Artelia, mars 2014
- Rapport d'incidences relatif à la « loi sur l'eau » - BURGEAP février 2014
- Etude d'impact volet milieux naturels – Biotope, février 2014
- Document d'engagement, assistance à obtention des certifications LEED et HQE – Artelia, février 2014
- Rapport d'étude vibratoire – Hines, décembre 2013
- Etude d'insertion du TZEN 5 – SETEC 2013
- Notice acoustique APS, AVLS, novembre 2013
- Etude de trafic des tours DUO – EGIS octobre 2013
- Note acoustique de façade, AVLS, août 2013
- Campagne de sondages environnementaux – EMTS, 2013
- Rapport d'études géotechniques Hydratec, diagnostic provisoire – Concours rendu janvier 2012
- Rapport EMTS, plan d'excavation des sols, îlot B3A (2e tranche) – EMTS, octobre 2011
- Etude d'impact hydraulique, rapport, Ouvrages et équipements du secteur Bruneseau – Rives de Seine, Hydratec, juin 2011.
- Etude de pollution atmosphérique du secteur Bruneseau Nord – SOF Conseil, décembre 2010
- Etude circulation – EGIS Mobilité – Septembre 2009
- Etude stationnement – EGIS Mobilité – Septembre 2009
- Le croisement des documents expliquant le projet, élaborés par le groupement Ivanohé Cambridge/Hines/Ateliers Jean Nouvel), avec les relevés de site et l'analyse des projets alentours, a permis d'évaluer ses impacts sur la morphologie urbaine. Pour l'analyse des impacts sur le grand paysage, la méthodologie appliquée est celle élaborée par l'Atelier Parisien d'urbanisme (APUR) dans l'étude « hauteur et grand paysage » de 2009. Elle propose une analyse des impacts visuels selon une grille de lecture particulièrement adaptée au projet Duo. Pour illustrer les effets du projet sur le grand paysage, les Ateliers Jean Nouvel ont réalisé des simulations (perspectives) pour chaque point de vue retenu.

1.4. La consultation de divers documents

- Documents de planification
 - o PLU de Paris et d'Ivry sur Seine
 - o SDRIF adopté en décembre 2013
 - o Projet de SRCE de l'Ile-de-France, décembre 2012, Tome 1, les composantes de la Trame verte et bleue
 - o PDU d'Ile de France
- Diverses publications de l'APUR :
 - o Situation et perspectives de la place de la nature à Paris, Rapport d'étape, mai 2010
 - o Petite Ceinture : étude prospective sur le devenir de la petite ceinture, mars 2012
 - o La Confluence de la Seine et de la Marne, diagnostic prospectif, EPA ORSA, janvier 2011
- Le site internet d'Airparif (<http://www.airparif.asso.fr/>)
- Le site de la DRIEE relatif aux projets connus ayant fait l'objet d'un avis : <http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/les-avis-du-prefet-de-region-icpe-r215.html>

2. DIFFICULTES RENCONTREES PAR LE MAITRE D'OUVRAGE POUR EVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

La principale difficulté rencontrée pour la rédaction de l'étude d'impact est liée à l'évolution permanente du projet dans le cadre de sa mise au point en vue du dépôt de permis de construire. L'étude d'impact retranscrit les principales évolutions du projet entre la phase concours et celle de mise au point de l'APS en phase de dépôt du PC, afin de comprendre les adaptations et améliorations retenues notamment au regard de l'environnement.

D'autre part, les impacts socioéconomiques sont relativement difficiles à préciser, du fait notamment de la faible connaissance de la future population concernée par le projet, types emplois, classes d'âge concernées, origine géographique

L'évaluation des impacts provisoires en phase travaux, a été difficile du fait du caractère encore provisoire des principes de gestion et d'organisation du chantier (phasage des travaux de constructions des tours au regard de celui due l'échangeur, des incertitudes sur le mode d'évacuation des déchets (terres excavées), sur le mode d'approvisionnement du chantier et sur l'importance du trafic de camions et l'éventuelle restriction de la circulation (suivant les modes de transports complémentaires potentiels : voie ferrée ou voie d'eau). Une charte chantier à faible impact environnemental sera rédigée dans le cadre des certifications LEED et HQE.

3. NOMS ET QUALITES DES AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT ET DES ETUDES QUI ONT CONTRIBUE A SA REALISATION

3.1. Auteurs de l'étude d'impact

L'équipe de rédaction de l'étude d'impact intervenant au sein d'atelier VILLES & PAYSAGES est composée de :

Aurélie GHUELDRE – architecte urbaniste – Coordination de la rédaction

Agnès CHALLANDE – urbaniste

Olivier BARON – ingénieur paysagiste, urbaniste

Marie-Thé GODARD – urbaniste AEU

Zoé LE MOUËL – ingénieur construction durable

Gaëlle LECHENARD – architecte ingénieur

Martine MULTIER – cartographe, graphiste

3.2. Auteurs des études ayant contribué à sa réalisation

De nombreuses études techniques sont réalisées dans le cadre de la conception du projet de construction du projet DUO. Sont ici présentés les auteurs des principales études ayant plus spécifiquement contribué à la réalisation de l'étude d'impact :

3.2.1. Etude d'impact Faune-Flore et évaluation d'incidence Natura 2000, réalisée par BIOTOPE :

Sylvain FROC – Directeur d'étude

Charlène CARON – Suivi et contrôle qualité

Fleur COSNUAU – Chef de projet

Sabine BEUTIN – Botaniste, Phytosociologue, Entomologiste

Cloé FRAIGNEAU – Fauniste, Batrachologue, Herpétologue Ornithologue

Antonin DHELLEMMÉ – Fauniste, Chiroptérologue

3.2.2. Etude de trafic du projet DUO, réalisée par EGIS France :

Sophie MONTINET – ingénieur spécialiste mobilité, trafic

Patric VERCAMMEN – expert études de génération de trafic