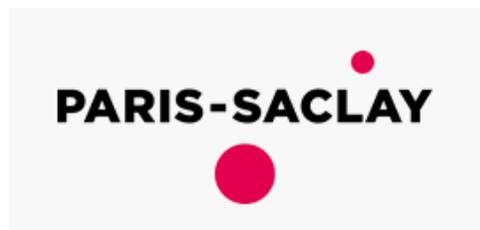


**Cahier des prescriptions architecturales, urbaines  
paysagères techniques et environnementales**

*(Annexe 3 du CCCT)*

**Quartier de l'Ecole polytechnique**



# Sommaire

Préambule..... 1

**Le contexte des consultations .....2**

I. Potentiels et enjeux du territoire .....3

II. Grand Paris et Etablissement Public Paris-Saclay .....3

III. Le projet de campus urbain sur le sud du plateau .....5

A. Le Plan Campus, un projet scientifique d'ampleur.....5

B. Les principes d'aménagement .....6

C. Les différents secteurs de développement .....8

D. La programmation du Sud Plateau .....8

E. La stratégie de développement durable du Projet .....10

**Le Quartier de l'Ecole polytechnique ..... 11**

I. Eléments de contexte .....12

A. Les caractéristiques de l'existant.....12

B. Les objectifs généraux de la ZAC : faire émerger un quartier de ville et un campus.....14

C. Les procédures règlementaires .....15

D. Programmation et phasage .....15

**I. Les grands principes d'aménagement .....21**

A. Les principes paysagers du Quartier de l'Ecole polytechnique.....21

B. Les principes urbains du Quartier de l'Ecole polytechnique .....23

C. Les dispositifs de préfiguration .....27

**Prescriptions urbaines, architecturales, paysagères et environnementales dans la Bande centrale.....28**

**I. Prescriptions architecturales globales .....29**

A. Alignements des bâtiments dans la Bande centrale .....29

B. Prescriptions spécifiques à l'axe central.....29

C. Les hauteurs de constructions imposées par le PLU.....31

D. Le traitement des rez-de-chaussée.....31

E. Principes de nivellement .....31

F. Principes généraux relatifs au stationnement .....31

**II. Prescriptions urbaines et paysagères .....32**

A. Les espaces verts .....32

B. Espace extérieur - matériaux, mobiliers urbains et éclairage.....34

**III. Prescriptions environnementales.....35**

A. Gestion des eaux pluviales .....35

B. Faune, flore et zone humide .....36

C. Certifications environnementales.....37

D. La gestion de l'énergie.....37

E. La gestion des déchets.....38

F. Le choix des matériaux et l'énergie grise .....39

G. Suivi des prescriptions environnementales .....39



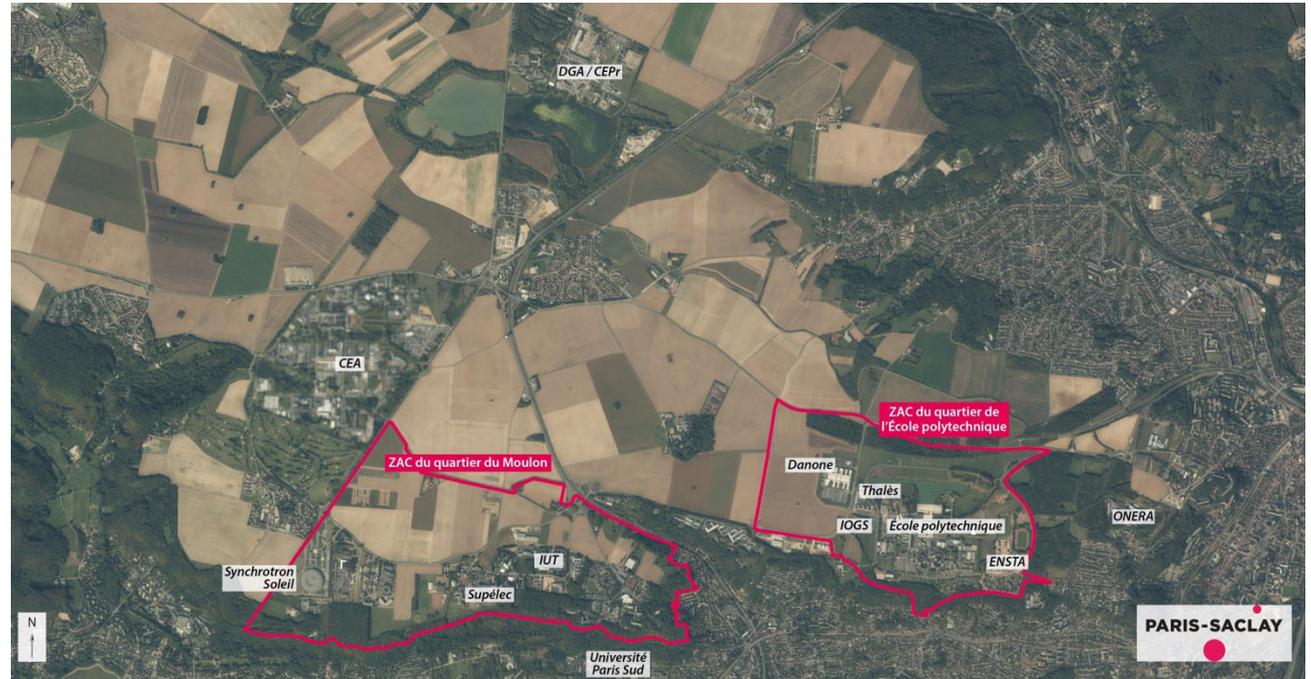
# Préambule

## Le Quartier de l'Ecole polytechnique

Le projet du Quartier de l'Ecole polytechnique est intégré au vaste projet d'aménagement de campus urbain du Sud Plateau porté par l'Etablissement Public Paris-Saclay. Il prévoit la constitution d'un quartier dynamique, grâce à l'implantation de programmes mixtes (enseignement supérieur, logements étudiants et familiaux, commerces et services) dans un tissu urbain, fortement structuré par ses espaces publics.

Le présent document a pour vocation de partager les grandes ambitions urbaines du projet d'aménagement du Sud Plateau et plus spécifiquement, celui du Quartier de l'Ecole polytechnique.

Ce document doit être lu en complémentarité de la fiche de lot rédigée pour chaque parcelle, qui synthétise les prescriptions architecturales, urbaines, paysagères, environnementales et techniques propres à chaque lot.

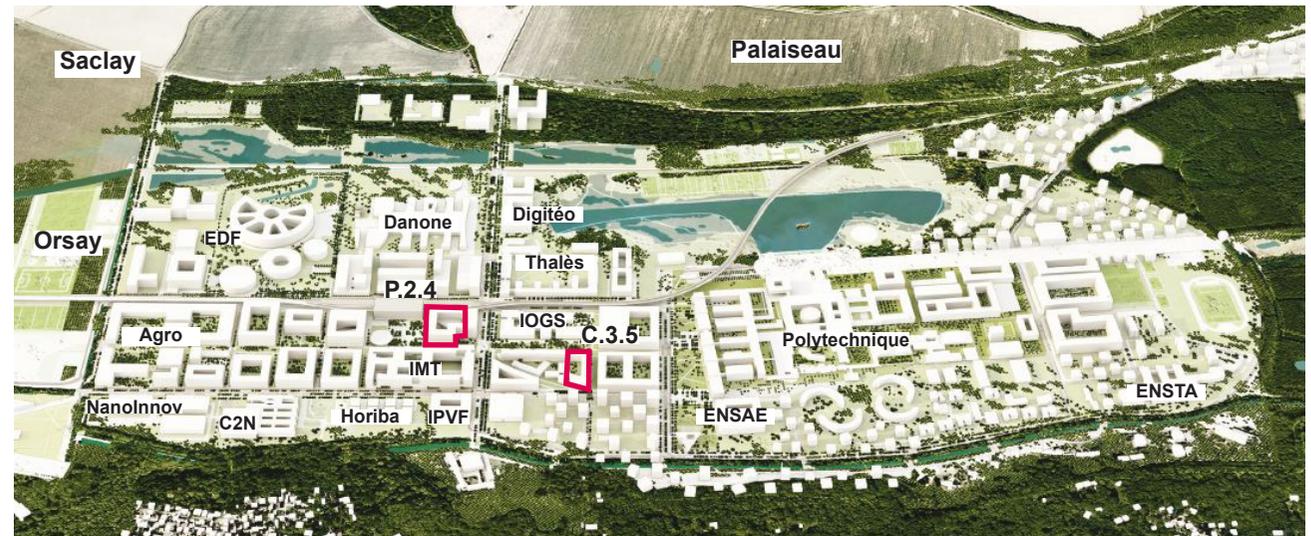


Localisation des ZAC du Sud Plateau, EPPS, 2014

## Deux consultations lancées simultanément

L'EPPS lance deux consultations au sein de la Bande centrale du Quartier de l'Ecole polytechnique :

- le lot P.2.4 situé sur la place du métro intègre un programme de logements étudiants privés, un programme de résidence hôtelière et un programme de commerces en pied d'immeuble (14 000 m<sup>2</sup> SPC)
- le lot C.3.5 situé en mitoyenneté d'un programme de 330 logements étudiants et apprentis réalisés par RSF, dont la livraison est prévue pour 2016, intègre un programme de logements sociaux pour étudiants dont le gestionnaire pré-désigné sera le CROUS (6 600 m<sup>2</sup> SPC).



Localisation des lots lancés en consultation en juin 2014 dans la Zac du Quartier de l'Ecole polytechnique, MDP, XDGA-FAA

# Le contexte des consultations

## I. Potentiels et enjeux du territoire

Terre de science depuis les années 50, le plateau de Saclay regroupe, à une quinzaine de kilomètres de Paris, environ 15% de la recherche publique française (CEA, CNRS, INRA, Université Paris Sud...) et de puissants pôles de R&D privés (Renault, PSA, Danone, EADS...) directement connectés à des zones d'activités dynamiques (Courtabœuf, Massy, Vélizy-Villacoublay, Saint-Quentin-en-Yvelines), représentant 200 000 emplois ainsi que 47 000 étudiants répartis dans les universités Paris-Sud et Versailles-Saint-Quentin ainsi que dans les grandes écoles (Polytechnique, Supélec, HEC...).

Son histoire est riche de projets visant à mettre en valeur le potentiel du territoire. A partir de 2007, cette histoire a pris un tour nouveau avec l'inscription du développement du plateau de Saclay au cœur des priorités nationales : s'appuyant sur cet ensemble scientifique et économique exceptionnel, le projet Paris-Saclay entend faire émerger un écosystème de l'innovation de rayonnement mondial, mettant à profit l'ensemble des ressources de la métropole francilienne et mis en réseau grâce au métro Grand Paris Express.

Les enjeux de ce projet sont multiples :

- Enjeux économiques : accroître les relations entre enseignement supérieur, recherche et monde économique
- Enjeux environnementaux : limiter l'impact du projet en proposant une urbanisation compacte, de grande qualité, sobre en énergie et respectant les espaces naturels et agricoles ;
- Enjeux sociaux et territoriaux : améliorer le cadre de vie, désenclaver le site et améliorer son accessibilité.

## II. Grand Paris et Etablissement Public Paris-Saclay

Dans cette perspective, l'Etat a inscrit, le 3 mars 2009, les opérations d'aménagement de Paris-Saclay parmi les Opérations d'Intérêt National (OIN).

Dans un second temps, la loi n°2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris a créé un établissement public à caractère industriel et commercial qui a pour objet « l'impulsion et la coordination du développement du pôle scientifique et technologique du plateau de Saclay, ainsi que son rayonnement international » : il s'agit de l'Établissement public Paris-Saclay (EPPS). Les compétences de l'EPPS sont définies à l'article 26 de la loi du Grand Paris : l'établissement est chargé de « conduire toute action susceptible de favoriser les activités d'enseignement, de recherche et d'innovation et leur valorisation industrielle, et de réaliser des opérations d'aménagement du pôle scientifique et technologique ».

Le périmètre de l'EPPS, plus large que celui des sites en OIN, est constitué de 49 communes dont la plupart sont regroupées en intercommunalités : la communauté de communes du Cœur du Hurepoix, les communautés d'agglomération d'Europ'Essonne, de Versailles Grand Parc, de Saint-Quentin-en-Yvelines et du Plateau de Saclay (CAPS). Il regroupe aujourd'hui 650 000 habitants, 350 000 emplois et couvre environ 37 000 hectares.

Depuis fin 2009, l'équipe pluridisciplinaire conduite par Michel Desvigne Paysagiste, en groupement avec Xaveer De Geyter - Floris Alkemade, architectes-urbanistes et des bureaux d'études techniques spécialisés dans les domaines de la mobilité, de l'environnement, de la gestion de l'eau et des infrastructures : AREP, Tritel, Alto Step, Sogreah et Setec TPI, est titulaire d'un accord cadre de maîtrise d'œuvre paysagère et urbaine.

L'équipe est chargée d'accompagner l'Établissement public dans la définition d'une stratégie spatiale à l'échelle de l'O.I.N. au regard notamment des thématiques

structurantes pour ce territoire telles que le paysage, la mobilité et les principes environnementaux.

A cette échelle, deux territoires font en particulier l'objet de développements :

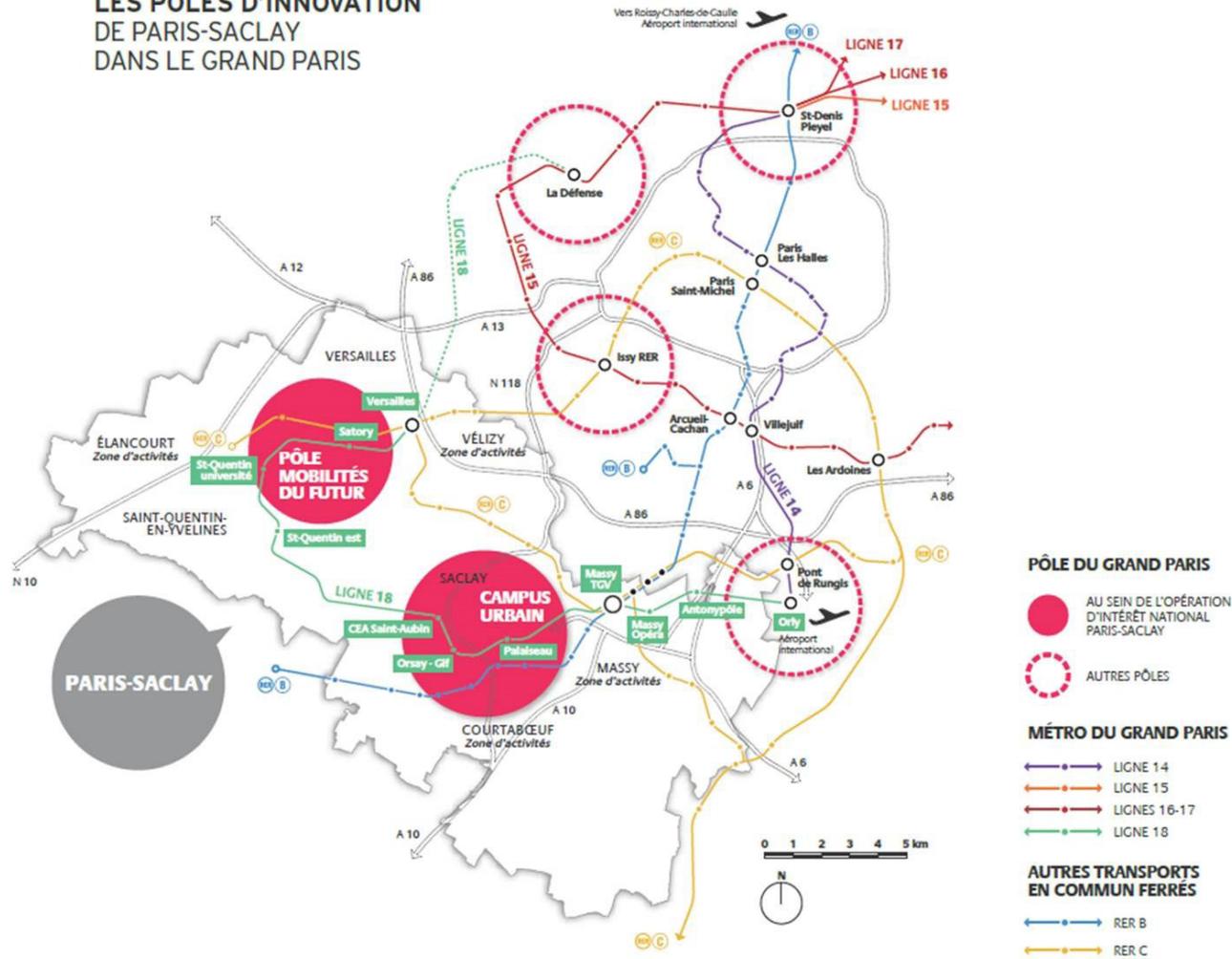
- Versailles-Saint Quentin en Yvelines avec notamment le projet de Satory : site d'une superficie de plus de 300 hectares situé entre le centre-ville de Versailles et l'agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines. Actuellement occupé par l'armée, le site devrait être libéré et sa desserte améliorée (implantation de gares de métro du Grand Paris Express). Ces évolutions ouvrent de nouvelles perspectives pour ce territoire qui vise à devenir un nouveau pôle urbain mixte basé sur le développement d'un pôle scientifique et technologique majeur à la pointe de l'innovation en matière de nouvelles mobilités.
- Le campus urbain Paris-Saclay (au Sud du plateau de Saclay), dont les grands principes d'aménagement sont décrits dans le présent document.

La ligne n°18 du métro Grand Paris, qui connectera à terme le territoire aux principaux pôles économiques d'Île-de-France, va profondément modifier les conditions de son développement puisqu'elle le reliera directement et rapidement au centre de Paris et à Orly, Roissy et La Défense. La mise en service d'un 1<sup>er</sup> tronçon de la ligne, entre Massy et le Sud du plateau, est prévue en 2023.

Parallèlement, les Contrats de Développement Territorial (CDT), créés par la loi relative au Grand Paris, permettent de définir avec les acteurs locaux « les objectifs et les priorités en matière d'urbanisme, de logement, de transports, de déplacements et de lutte contre l'étalement urbain, d'équipement commercial, de développement économique, sportif et culturel, de protection des espaces naturels, agricoles et forestiers et des paysages et des ressources naturelles ». Le territoire de l'OIN fait l'objet de deux CDT :

- Versailles - Saint Quentin-en-Yvelines
- le Sud du Plateau.

## LES PÔLES D'INNOVATION DE PARIS-SACLAY DANS LE GRAND PARIS



Le territoire du Grand Paris, connecté par le Métro Grand Paris Express, SDT, 2010

### III. Le projet de campus urbain sur le sud du plateau

#### A. Le Plan Campus, un projet scientifique d'ampleur

La stratégie repose sur un projet scientifique d'ampleur inédite, matérialisé par l'opération « Campus », porté par la Fondation de Coopération Scientifique (FCS) et financé à la fois par le Plan Campus et les Investissements d'Avenir. Le Plan Campus consiste d'abord à constituer une masse critique avec l'arrivée de nouveaux établissements sur la frange Sud du plateau et la relocalisation d'une partie de l'université Paris-Sud 11. Ce rapprochement est complété par un approfondissement des relations avec les autres ressources universitaires et scientifiques de Paris-Saclay. Ces actions permettront de donner une dimension mondiale au campus et de renforcer son caractère multidisciplinaire. À horizon 2025, plus de 20 000 enseignants-chercheurs et 40 000 étudiants travailleront sur le Sud du plateau de Saclay.

Le campus a vocation à devenir un pôle important de développement économique, en accueillant des centres R&D de grandes entreprises mais aussi des PME technologiques, des jeunes pousses, des incubateurs et des pépinières, en lien avec les établissements d'enseignement supérieur et de recherche.

Le plan se traduira par une valorisation et un développement du campus afin de le porter à la hauteur des normes internationales en la matière et est directement lié au développement du Sud Plateau.



Les acteurs du Plan Campus du Plateau de Saclay

## B. Les principes d'aménagement

La première étape du développement de ce projet consiste en l'aménagement du territoire sud du plateau entre le CEA et l'Ecole polytechnique qui s'étend sur 7 kilomètres. Historiquement, les arrivées d'établissements sur le sud du plateau se sont faites au coup par coup.

Les premiers arrivés ont eu l'ambition d'organiser l'espace de leur campus autour de leurs seules implantations. Chaque établissement a donc été pensé de manière autonome et a anticipé la totalité de ses besoins sur sa parcelle. Pour répondre aux extensions futures, tous ont prévu de grandes réserves foncières.

C'est pourquoi la concentration de scientifiques sur le site n'est une réalité que sur les cartes ; dans les faits, la dispersion dans l'espace et le fonctionnement autarcique des établissements ne permettent pas des échanges aussi nourris qu'attendu.

La stratégie d'aménagement mise en œuvre propose de rompre avec la logique historique de dispersion, d'inconfort et d'isolement. Il s'agit de transformer ce qui forme un agrégat d'instituts, d'universités, d'écoles et d'entreprises en un véritable campus urbain.

Les principes d'aménagement du campus urbain sont les suivants :

- **Proximité.** La proximité spatiale est la condition essentielle à la rencontre et à la création de synergies entre acteurs de la recherche scientifique de différentes disciplines, entre le monde de la recherche et celui de l'économie et de l'industrie et à l'ouverture de la recherche vers la société.

- **Unité.** L'aménagement recherche une certaine unité de l'espace du campus urbain. Il n'y a qu'un seul campus urbain, nécessairement organisé en quartiers et en sous-ensembles, mais qui doit être très lisible à l'échelle territoriale.

- **Mutualisation.** On cherchera à mutualiser tout ce qui peut l'être, afin de réaliser des économies d'échelle mais aussi et surtout de maximiser les occasions de contact et d'échanges.

- **Compacité, mixité.** La recherche d'une certaine compacité des quartiers et la diversité des fonctions doit créer une atmosphère vivante à l'image des campus de référence dans le monde et de la plupart des quartiers de ville.

Le Sud du plateau comprend actuellement un ensemble important d'entités relativement autonomes installées en bordure de plateau. La proposition de l'équipe de Michel Desvigne s'appuie sur l'idée que la structure paysagère du plateau doit être renforcée, une nouvelle qualité doit être conférée à tous les éléments qui forment le paysage (lisière, limites ...) en intégrant l'ensemble des infrastructures (routier, TC, mobilités douces ...) nécessaires au projet.

Le schéma d'aménagement se structure autour de quatre orientations :

- **Un système de parcs :** il s'agit de concevoir un paysage structurant à l'échelle du campus urbain. Il se rattache à la géographie amplifiée des coteaux pour constituer le cadre physique dans lequel s'installeront les différents quartiers du campus urbain. Le système de parcs est un paysage composite, un ensemble d'entités paysagères contiguës, de tailles, de typologies, de fonctions, de modes de gestion différents. Il permet d'organiser la transition avec les espaces agricoles et accueille également des pratiques de loisirs et des déplacements doux.

- **La création de plusieurs quartiers mixtes et compacts,** avec deux projets urbains majeurs : le quartier de l'Ecole polytechnique à Palaiseau et le projet urbain du Moulon, à Gif-sur-Yvette, Orsay et Saint-Aubin, en lien avec les sites de Corbeville et du CEA sur le plateau, de l'Université Paris Sud et du CNRS dans la vallée, mais également avec les campus d'HEC et de l'INRA à Jouy-en-Josas. Ces quartiers regrouperont à la fois des espaces universitaires, des bureaux, des logements (pour les familles comme pour les étudiants), des équipements et des commerces. Cette mixité fonctionnelle est une garantie pour l'animation du campus et son attractivité ;

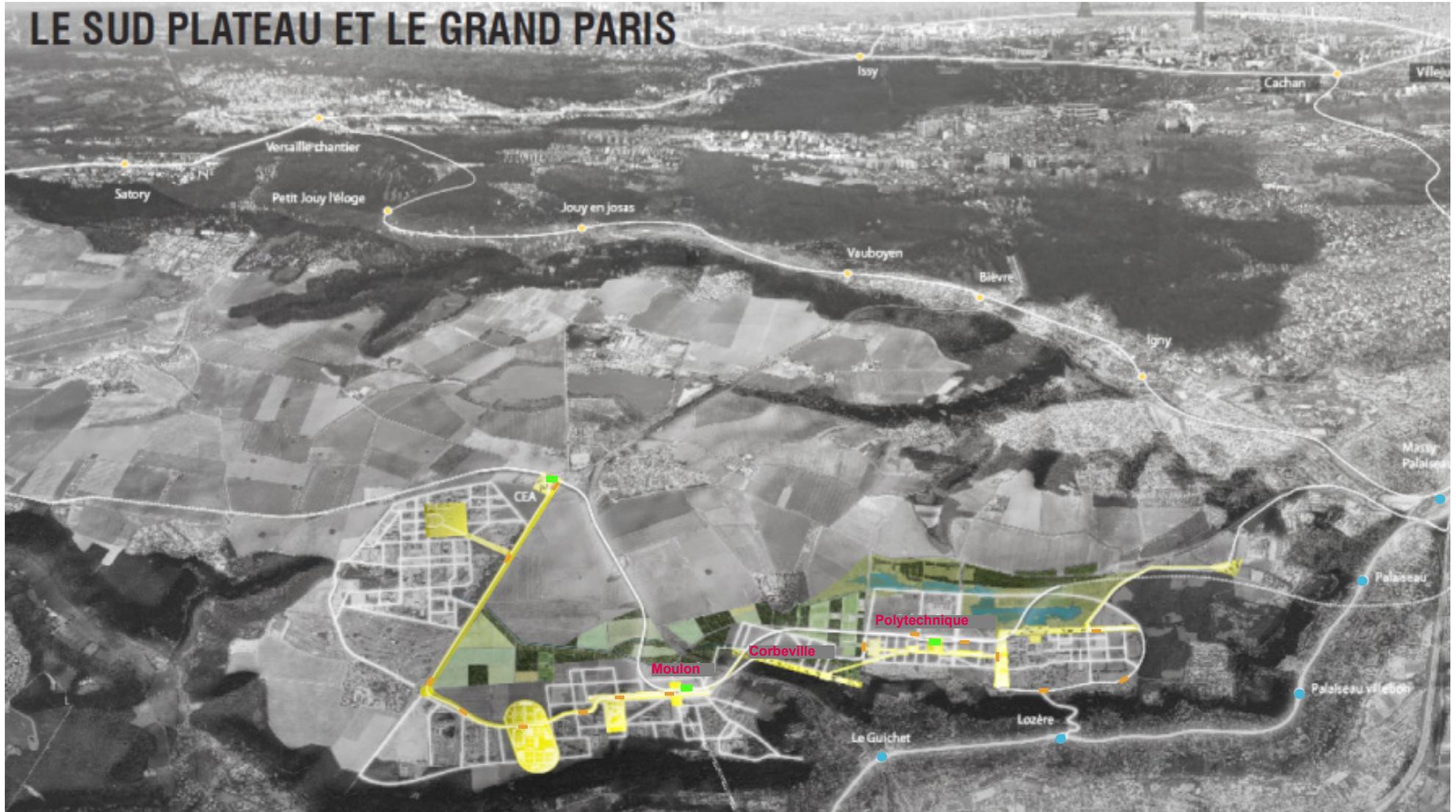
- **Une chaîne des lieux majeurs :** il s'agit d'un tracé linéaire qui est constitué d'une séquence de lieux publics très variés. Condensateur d'usages, il constitue l'espace public représentatif du campus, son adresse. A une plus large échelle, cette chaîne est une centralité et

un repère spatial pour les usagers tandis qu'à une échelle rapprochée, chacun des espaces est un lieu de rencontres et d'échanges, à proximité des lieux de densité ;

- **Une structuration du territoire par les transports en commun :** Le schéma d'aménagement s'organise autour d'un large spectre de mobilités au premier rang duquel, la ligne 18 du Métro Grand Paris dont trois gares sont prévues sur le sud du plateau, dans le quartier de l'Ecole polytechnique, au Moulon et au CEA. Le transport en commun en site propre (TCSP), les mobilités douces et le nouveau maillage viaire viendront organiser les quartiers et leur desserte et offrir de nouvelles connexions entre les quartiers et avec les villes existantes.



# LE SUD PLATEAU ET LE GRAND PARIS



Le campus urbain Paris-Saclay - MDP, XDGA-FAA, 2013

La chaîne des lieux majeurs  
 Le système de parc

Stations Grand Paris Express  
 Stations TCSP  
 Stations RER B

## C. Les différents secteurs de développement

Outre la ZAC du Quartier de l'Ecole polytechnique, décrite ci-après, les différents secteurs qui sont intégrés ou en relation étroite avec le projet du Sud du plateau sont les suivants :

- **Le site du CEA** : une étude, sous maîtrise d'ouvrage du CEA et en copilotage avec l'EPPS, a permis la définition d'une stratégie d'aménagement de long terme permettant de repenser l'organisation du site notamment du point de vue de la mobilité, de son ouverture partielle et de sa densification. Cette étude a été menée par l'architecte et urbaniste Philippe Prost et Infolio paysagistes.

- **La ZAC du Moulon** : cette ZAC s'étend sur 337 hectares et sur trois communes, Gif-sur-Yvette, Orsay et Saint-Aubin. Le site accueille actuellement le Synchrotron Soleil, le site du CEA à l'Orme des Merisiers, Supélec, une partie de l'Université Paris-Sud, le Centre National d'étude et de Formation de la Police et trois parcs d'activités. Dans le cadre du plan campus, l'Ecole Centrale, l'ENS Cachan et une partie de l'Université Paris- Sud (notamment le Pôle Biologie Pharmacie Chimie et Physique) doivent s'y implanter. L'objectif est de former un quartier mixte et urbain autour de la future station de métro du Grand Paris, rompant avec les logiques d'implantation actuelle. Il s'agit de développer des synergies entre les différents établissements (mutualisation des bibliothèques avec le Learning Center, des équipements sportifs, de la restauration etc.), d'ouvrir le site à la mixité par l'accueil de nouveaux habitants, de services, commerces et équipements. Sur ce site, les études sont menées par le groupement MSTK (Menu-Saison Urbanistes, Taktyk Paysagistes, Artélia BET), et plus spécifiquement par OMA sur une partie du Quartier.

- **Le site de l'Université Paris-Sud dans la vallée** : situé au pied du Plateau de Saclay, le site historique de l'Université Paris Sud est amené à évoluer. L'Université s'est dotée d'un schéma directeur « Devenir du Campus Vallée » qui lui permettra d'organiser la restructuration

de son site, certains programmes ayant vocation à être relocalisés sur le Plateau laissant des emprises disponibles dans la vallée. Une réflexion est menée actuellement pour intégrer des logements, notamment étudiants, sur ce site. En complément, la ville de Bures-sur-Yvette souhaite repenser son centre-ville afin de pouvoir l'élargir et optimiser sa liaison avec l'Université.

- **Le site de Corbeville** : situé entre le quartier de l'Ecole polytechnique et le Moulon, de part et d'autre de la RD 128, il jouera un rôle d'articulation à l'échelle du sud du plateau. La programmation et le projet doivent faire l'objet d'échanges avec les collectivités.

- **QOX Sud** : A proximité immédiate de l'Ecole polytechnique mais localisé en dehors de cette ZAC, ce secteur de 9 hectares a fait l'objet d'un permis d'aménager déposé par l'Agence Foncière et Technique de la Région Parisienne (AFTRP) en 2009 pour accueillir trois projets : Nano-innov, Horiba, Nano-sciences. Ce projet est étroitement lié à celui de la ZAC du quartier de l'Ecole polytechnique.

- **Le quartier Camille Claudel** : Situé en limite nord-est du quartier de l'Ecole polytechnique, hors du périmètre de la ZAC, l'opération est portée depuis 2007 par la Communauté d'Agglomération du Plateau de Saclay (CAPS) avec ScientiPôle Aménagement. Lauréat de l'appel à projets régional Nouveaux Quartiers Urbains, le futur quartier s'étend sur 22 ha, entre la ville existante de Palaiseau et la lisière de la Forêt Domaniale. Sa programmation intègre des équipements et services, ouverts aux habitants du quartier et des alentours et notamment : un centre aquatique intercommunal, un groupe scolaire de 18 classes, un collège et un lycée existants, un centre médical, un gymnase, une crèche et des commerces. Le quartier comprendra à terme environ 1500 logements familiaux, dont 40% de logements sociaux, et 500 logements pour les étudiants et les chercheurs.

Les projets du sud du Plateau doivent aussi être pensés en lien avec les autres sites de développement du Campus en cours d'évolution :

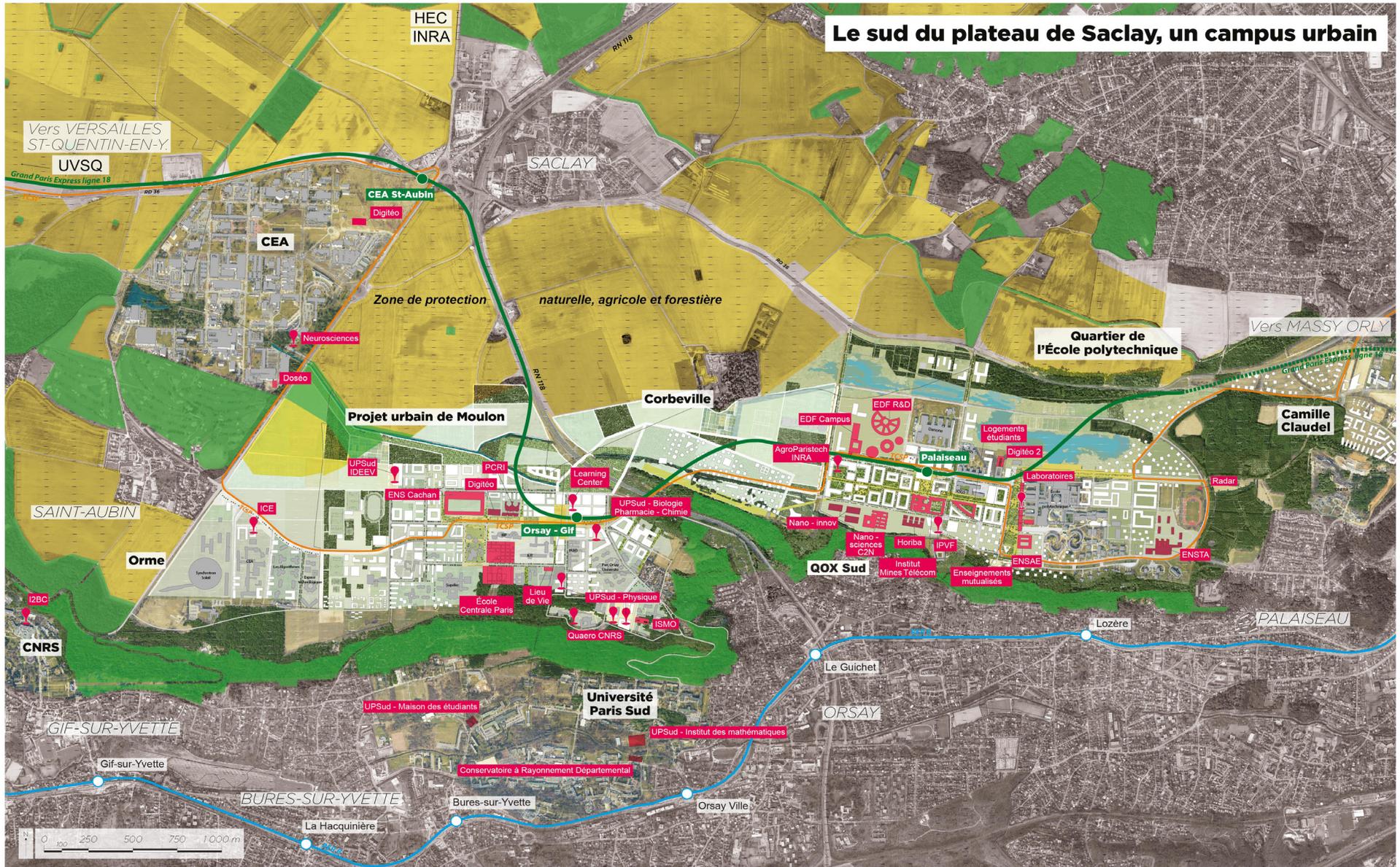
- **Le site du CNRS à Gif-sur-Yvette,**
- **Les sites d'HEC et de l'INRA à Jouy-en-Josas et Saclay.**

## D. La programmation du Sud Plateau

Poursuivant l'ambition d'instaurer de la mixité sur le territoire et dans un dialogue étroit entre l'EPPS et les collectivités du Sud du Plateau de Saclay, le programme prévisionnel comprenant le Moulon, le quartier de l'Ecole polytechnique, QOX Sud et Corbeville (le quartier Camille Claudel n'est pas compris) prévoit la réalisation de plus d'1,5 millions de m<sup>2</sup> à horizon 2025. Le programme est réparti comme suit :

- Environ 30% dédiés aux programmes liés aux établissements scientifiques et de recherche;
- Environ 30% dédiés aux activités économiques ;
- Environ 35 % dédiés au logement, répartis entre le logement familial et le logement étudiant ;
- Et environ 5 % dédiés aux commerces, équipements et services.

Cette programmation sera mise en œuvre par phase.



**Le sud du plateau de Saclay, un campus urbain**

■ Opérations achevées ou en cours  
● Opérations à engager  
■ ZPNAF : Espaces consacrés à l'activité agricole  
■ ZPNAF : Espaces naturels ou forestiers

**Projet urbain du Moulon, groupement MSTKA :**  
 Saison-Menu architectes-urbanistes, Taktyk paysagiste

**Projet urbain du Quartier de l'École polytechnique, groupement MDP :**  
 Michel Desvigne Paysagiste, XDGA / FAA architectes-urbanistes

ENSAE : Ecole Nationale de la Statistique et de l'Administration Economique  
 ENSTA : Ecole Nationale Supérieure de Techniques Avancées  
 HEC : Ecole des Hautes Etudes Commerciales de Paris

I2BC : Institut de Biologie Intégrative de la Cellule  
 ICE : bâtiments d'Installations sur le Climat et l'Environnement  
 IDEEV : Institut Diversité Ecologie et Evolution du Vivant  
 INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

IPVF : Institut Photovoltaïque d'Île-de-France  
 ISMO : Institut des Sciences Moléculaires d'Orsay  
 PCRI : Pôle Commun de Recherche en Informatique  
 UVSQ : Université de Versailles - Saint-Quentin-en-Yvelines

## E. La stratégie de développement durable du Projet

Le projet d'aménagement répond aux enjeux majeurs de développement durable du territoire : rapprocher ville et nature ; maîtriser le cycle de l'eau ; décliner la transition énergétique ; optimiser les flux de matériaux et de déchets pour aller vers une économie circulaire ; réduire l'impact des déplacements ; s'appuyer sur les possibilités qu'offre la révolution numérique. L'Établissement public souhaite mobiliser les compétences des chercheurs, des industriels et de tous les acteurs de Paris-Saclay pour mettre l'innovation au service de la construction d'un éco-territoire.

### Le système de parcs

Pour assurer l'ancrage géographique du campus, une attention particulière est portée à la lisière entre les quartiers et le grand paysage : la frange verte. Elle comprendra les chemins et des pistes cyclables qui redonneront sa place au piéton dans un espace aujourd'hui marqué par la voiture. Paysage vivant et évolutif, ouvert sur la ville, elle alternera pépinières, vergers, cultures céréalières et maraîchage, jardins partagés et terres dédiés à la recherche agronomique. La conception d'ensemble en a été confiée à l'agence Michel Desvigne Paysagiste. La frange verte joue également un rôle dans la gestion de l'eau sur le plateau. Les rigoles patrimoniales, les bassins secs et les zones humides qui la parcourront contribueront à limiter les ruissellements, à améliorer la qualité des cours d'eaux et à favoriser la biodiversité. Les utilisateurs du campus seront également sensibilisés à utiliser la ressource en eau potable de manière responsable et à limiter leur impact sur la qualité des eaux.

### Un projet énergétique à l'échelle du campus

La stratégie énergétique favorisera la sobriété, avec la mise en place d'infrastructures performantes : un réseau de chaleur à basse température alimenté par des énergies renouvelables ou de récupération (principalement la géothermie) ; SmartEnergy, un réseau de distribution intelligent qui optimisera la consommation

et la production d'électricité. Les bâtiments construits seront très performants sur le plan énergétique (avec une consommation réduite de 20% par rapport à la RT 2012), tandis que la rénovation thermique du parc existant sera encouragée. Tous contribueront à la production d'énergie renouvelable, avec l'objectif que la production locale couvre 30% des besoins courants en électricité (photovoltaïque, éolien, cogénération) ou en chaleur (géothermie, biomasse, méthanisation).

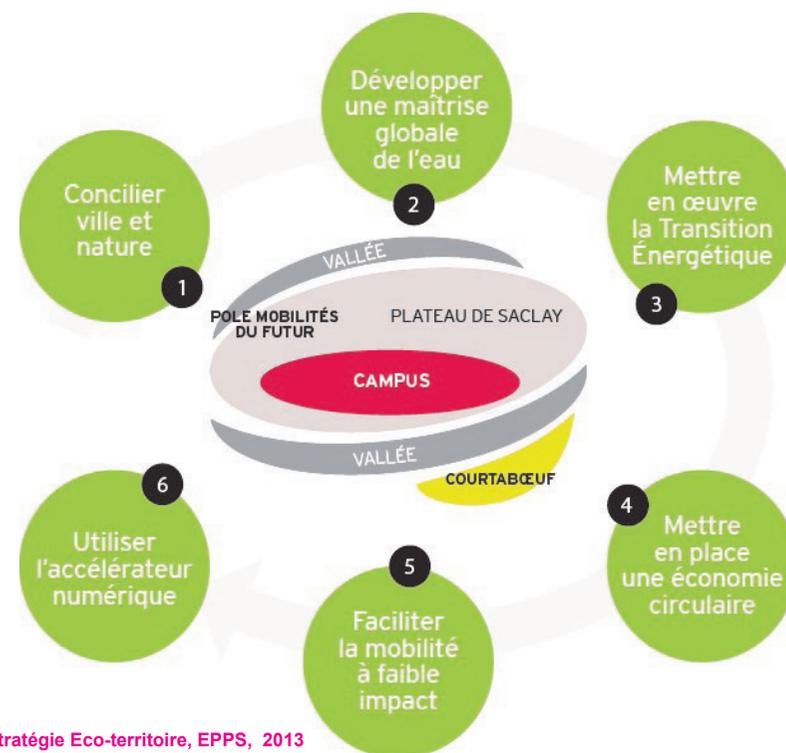
### La gestion des déchets

La mise en place de l'économie circulaire repose sur l'optimisation des flux de toute nature et la mise en relation des usagers. Pour réduire les flux de camions dans les quartiers, des plateformes de livraison mutualisées et décarbonées seront mise en place dans les quartiers. De nombreux déchets seront valorisés, notamment les déchets organiques, qui pourront être méthanisés et ainsi

fournir de l'énergie. L'Éco-territoire comprend également une dimension sociale et solidaire : les produits en fin de vie seront récupérés, triés, recyclés ou réutilisés dans une ressourcerie, créatrice d'emplois directs et indirects.

### Une plate-forme de services pour favoriser les liens

Enfin, une plate-forme de services numériques sera mise en place pour servir de levier aux initiatives de l'Écoterritoire. Infrastructure mutualisée de pointe, elle proposera des services innovants (ex: information en temps réel et multimodale sur les transports) mais sera surtout conçue dans un esprit d'ouverture : elle fournira les outils et les données avec lesquels les acteurs du territoire pourront développer et expérimenter de nouveaux services qui construiront la ville de demain



Stratégie Eco-territoire, EPPS, 2013

# Le Quartier de l'Ecole polytechnique

## I. Éléments de contexte

La ZAC de l'Ecole polytechnique s'étend sur 232 hectares. Le secteur constitue l'un des pôles majeurs du sud du plateau, en accueillant des établissements d'enseignement supérieur et des centres de recherche privés.

Dans le cadre du Plan Campus, de nouveaux établissements doivent s'implanter sur le site. Le Quartier de l'Ecole polytechnique doit devenir un quartier mixte et urbain au centre duquel se situera une station de métro de la ligne 18 du Grand Paris.

### A. Les caractéristiques de l'existant

Au sein d'un plateau agricole bordé de coteaux boisés, le site présente déjà une forte occupation.

En effet, plusieurs établissements d'enseignement supérieur sont présents et confèrent au territoire sa forte identité scientifique :

- l'Ecole polytechnique ;
- l'IOGS
- l'ENSTA

Le territoire accueille également des centres de recherche

- Nano Innov
- Digitéo

Des entreprises ont également installé leur centre de recherche et de développement sur le territoire :

- Danone,
- Horiba
- Thalès.

L'Ecole polytechnique se situe à l'extrémité du plateau depuis 1976 : 160 ha dont 80 d'espaces verts (lac,...), occupés par plus de 4 300 personnes. C'est un campus clos dont les bâtiments sont regroupés sur environ 1/3 des surfaces du site, bordé de franges gazonnées et plantées,



Vue aérienne sur l'Ecole polytechnique

de parkings étalés et de terrains de sport.

Auparavant isolée et entourée de terres agricoles, l'Ecole polytechnique a vu arriver depuis quelques années de nouvelles entreprises et établissements d'enseignement supérieur, regroupées le long de la RD128 :

- **le centre de recherche Vitapôle de Danone** réalisé par Architecture Studio : ce grand bâtiment d'architecture très contemporaine, de 30 000 m<sup>2</sup> SHON, a ouvert en 2002. Il regroupe 250 chercheurs qui conduisent la recherche du groupe et 250 développeurs.

- **l'entreprise Thalès** réalisé par l'agence

d'architectes SERAU a inauguré en 2006 son nouveau centre de recherche (20 000 m<sup>2</sup> SHON), confirmant la priorité que l'entreprise accorde à la recherche et à l'innovation. Le Centre de Recherche de Thales peut accueillir 550 personnes.

- **l'Institut d'Optique Graduate School**, également réalisé par l'agence SERAU (ou SupOptique) est une école d'ingénieurs spécialisée dans l'optique et ses applications industrielles et scientifiques qui a déménagé sur le site en 2006 et occupe 14 500 m<sup>2</sup> SHON. Elle accueille des étudiants, des chercheurs et des enseignants.

- **l'ENSTA ParisTech** a été inaugurée en

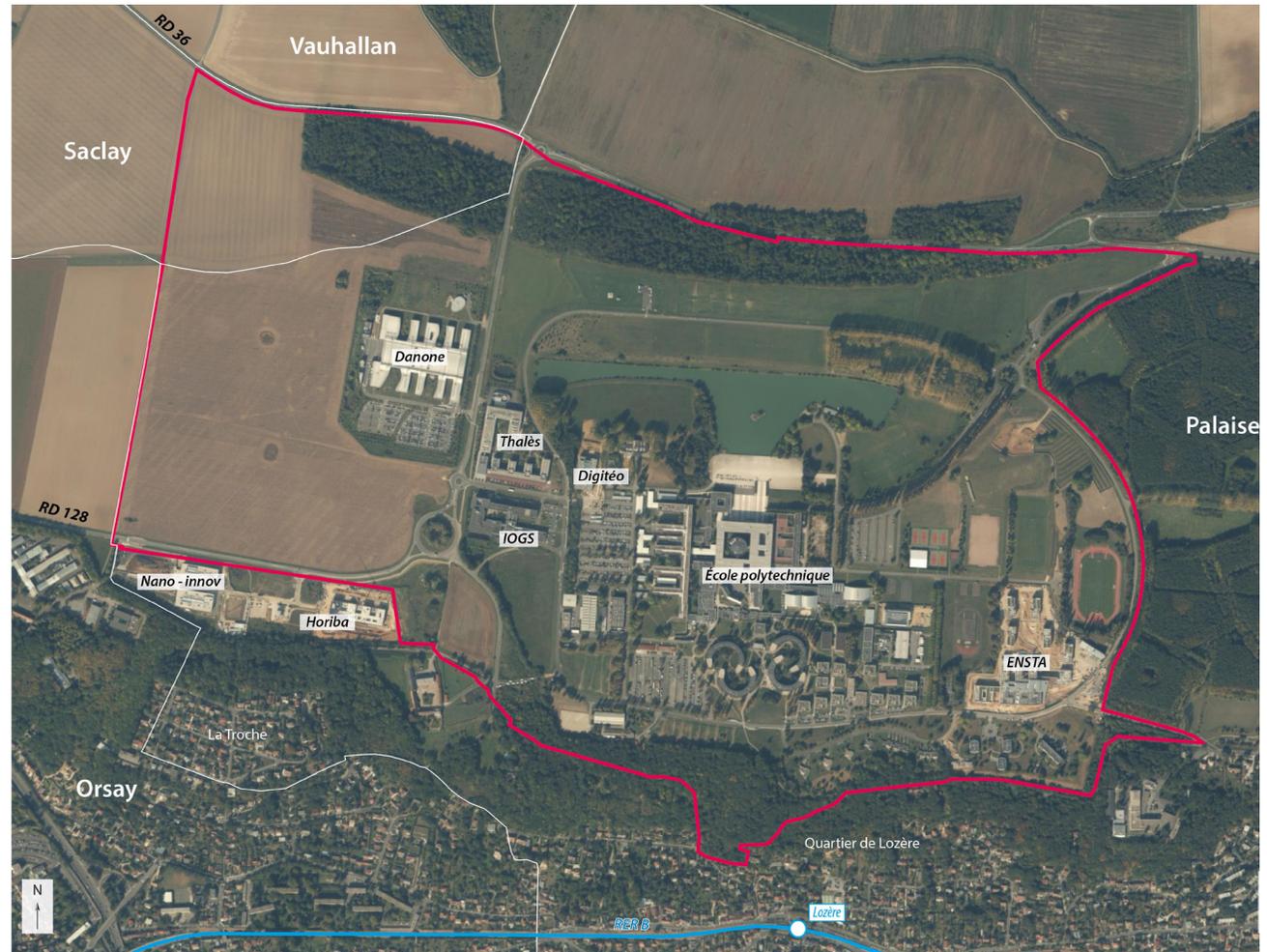
septembre 2012. Déjà implantée dans la batterie de l'Yvette, à proximité de Polytechnique, l'ENSTA est venue s'implanter au sein du campus. Sous tutelle du Ministère de la Défense, l'ENSTA propose une formation d'ingénieurs généralistes. Des locaux d'enseignement, de recherche, des logements et un gymnase accompagnant les structures sportives de Polytechnique ont été livrés dans le cadre d'un partenariat public privé confié au groupement composé de Génécomi (Société Générale), Sogeprom (Société Générale), JB. Lacoudre et H. Godet (architectes). Sa superficie globale est de 36 000 m<sup>2</sup> SHON répartis sur 6 ha de terrain. Le complexe est constitué d'un bâtiment école, cinq bâtiments logements pour 430 étudiants et d'un gymnase. Le site de l'ENSTA accueille environ 650 étudiants et 200 chercheurs et enseignants permanents et associés.

- **Digitéo** réalisé par BRS Architectes a été livré en 2012. Il est situé à l'entrée ouest de Polytechnique, à l'est de Thalès. C'est un centre de recherche de pointe développé par l'INRIA. Tout ce que le plateau de Saclay compte d'établissements actifs dans le domaine des STIC s'est regroupé dans le Réseau Digitéo, sur les sites du Moulon, Polytechnique et du CEA. Le bâtiment Digitéo du quartier de l'Ecole polytechnique sera destiné aux équipes de l'INRIA-Saclay, du LIX et du CEA-LIST (300 étudiants).

- Inauguré en 2012, et conçu par l'agence Serau, le bâtiment **Horiba** accueille le siège social de l'entreprise en Europe. Horiba est spécialisé dans la conception d'instruments de mesure scientifiques de pointe.

Malgré leur proximité en termes d'activité et de champs d'expertise, les programmes suivent une logique de domaine, se construisent en rupture les uns des autres, et fonctionnent de façon autonome.

Le projet d'aménagement du quartier vise à modifier cette logique en ouvrant le territoire et les parcelles les unes aux autres.



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community, BD TopoPays? IGN-Paris-2007  
Réalisation: EPPS - TDuhamel / Mai 2014 Ref: 0630-2014-05-12-PPH-V2

Le périmètre de la ZAC et les établissements déjà installés sur le site, EPPS, 2014

## B. Les objectifs généraux de la ZAC : faire émerger un quartier de ville et un campus

L'identité scientifique du quartier sera renforcée par l'arrivée de nouveaux établissements d'enseignement supérieur et de recherche, ainsi que par des programmes d'activité économique fortement liées à la R&D.

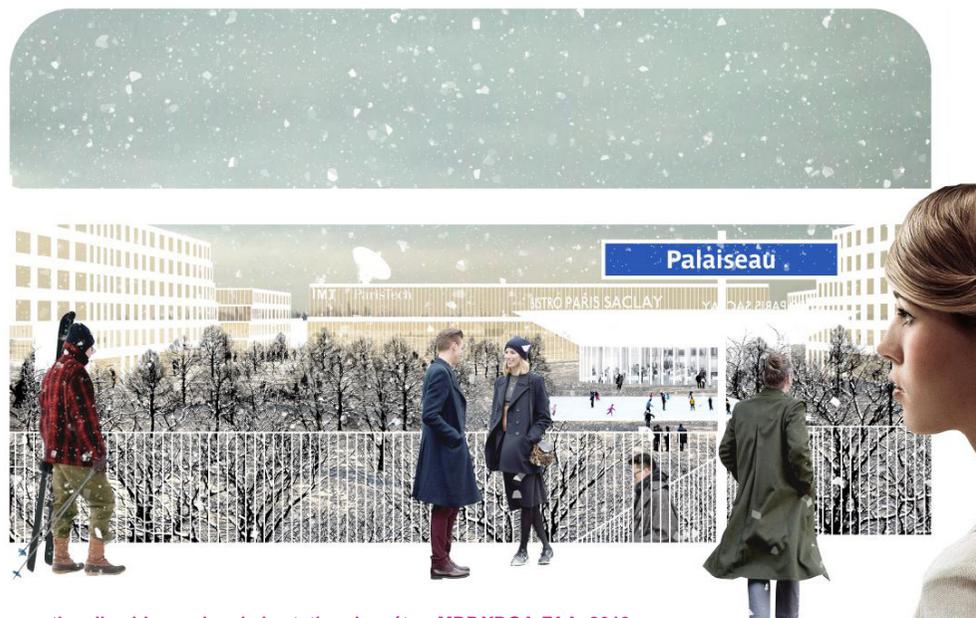
Parallèlement, le but du projet d'aménagement du Quartier de l'École polytechnique est de faire émerger un quartier intégré au projet du Sud Plateau et de la ville, fortement marqué par une mixité de programmes capables d'animer les espaces publics et de créer un territoire vivant et dynamique.

Ainsi, les orientations pour le quartier sont les suivantes :

- **créer un quartier ouvert**, composante du projet de cluster Paris-Saclay et du campus Sud du plateau,
- **créer un cadre de vie animé** grâce à une certaine compacité et à une mixité de programmes (activités économiques et scientifiques, logements familiaux et étudiants, commerces-services ...) permettant des proximités d'usages et l'accès à des équipements ouverts à tous ;
- **améliorer la desserte en transport en commun** et liaisons douces du quartier et intégrer le TCSP et l'arrivée du métro, au projet urbain ;
- **être à la pointe de l'innovation** en matière de sobriété énergétique et de réduction des émissions des gaz à effet de serre.



Perspective d'ambiance depuis l'axe central, MDP, XDGA-FAA, 2013



Perspective d'ambiance depuis la station de métro, MDP, XDGA-FAA, 2013

## C. Les procédures règlementaires

### Le dossier de création / réalisation de ZAC

Le dossier de création de la ZAC a été approuvé par le Conseil d'Administration de l'EPPS le 22 mars 2013, pour une constructibilité globale de 870 000 m<sup>2</sup>. La création de la ZAC a été approuvée le 29 juillet 2013 par le Préfet par l'arrêté n°2013-DDT-STANO-295, pour une constructibilité globale de 870 000 m<sup>2</sup> SPC.

Le Programme des équipements publics a été approuvé par l'arrêté préfectoral n°214-DDT-STANO-138 daté du 24 mars 2014.

### Le PLU de Palaiseau

Afin qu'il prenne en compte le projet, la révision simplifiée du PLU a été lancée par le Conseil municipal de la ville de Palaiseau du 5 juillet 2012, et approuvée par le Conseil Municipal le 26 juin 2013.

### Les autres procédures administratives

- **Le dossier d'autorisation Loi sur l'Eau**, a fait l'objet d'une enquête publique et a reçu un avis favorable du commissaire enquêteur. Le projet d'arrêté a reçu l'avis favorable du CODERST le 19 septembre 2013. Le Préfet a rendu son arrêté n°2013.PREF.DRCL/BEAPFI/SSPILL/479 le 7 octobre 2013.

- **Le dossier de demande de dérogation espèces protégées**. Après avoir obtenu un avis favorable de la part du Comité National de Protection de la Nature (CNPN) en commission faune et en commission flore, le Préfet de l'Essonne a rendu un arrêté portant dérogation à l'interdiction d'atteinte à plusieurs espèces ou habitats d'espèces protégées (n°2012-DRIEE-132) le 21 décembre 2012.

- **Le dossier de déclaration d'utilité publique** comprend une enquête préalable et une enquête parcellaire. L'enquête publique a eu lieu à l'automne 2013, et a donné lieu à un avis favorable du commissaire enquêteur, sans réserve et sans recommandation. Il fait

l'objet d'un arrêté préfectoral.

## D. Programmation et phasage

### Programmation globale

Le programme global du Quartier de l'Ecole polytechnique tel que figurant dans le dossier de réalisation de la ZAC est le suivant :

- 2600 logements étudiants (78 000 m<sup>2</sup>)
- 2500 logements familiaux (200 000 m<sup>2</sup>)
- 196 000 m<sup>2</sup> de programmes scientifiques
- 360 000 m<sup>2</sup> d'activités économiques
- 36 000 m<sup>2</sup> de commerces/ services/ équipements

### Les programmes engagés

La ZAC du Quartier de l'Ecole polytechnique accueillera des établissements et laboratoires de recherche déjà identifiés. Pour certains de ces programmes, les chantiers ont démarré et les bâtiments seront livrés dans les années à venir :

- **L'extension des Laboratoires de l'Ecole polytechnique** (Michel Rémon Architecte) vise à accueillir de nouveaux laboratoires de pointe. La première phase de construction dont le permis de construire a été obtenu en novembre 2012 représente 7 200 m<sup>2</sup> SPC, pour une livraison en 2015.

- **L'ENSAE Paristech** est une école d'économie, de statistique et de finance. A terme, l'école de 13 500 m<sup>2</sup> accueillera 875 étudiants/doctorants et 340 enseignants chercheurs. Le concours de Maîtrise d'œuvre a été remporté par l'Agence CAB et le permis de construire ;

- **Nanosciences** un bâtiment de recherche de 25 000 m<sup>2</sup>, est un projet porté par le CNRS. L'architecte retenu pour concevoir le projet est Michel Rémon : le dossier de demande de permis de construire a été obtenu en mai 2014, pour une livraison en 2016.

- **L'Institut Mines Télécom** déménage le site **Télécom ParisTech** de Paris et une partie du site de **Télécom Sud Paris** (Evry) dans le quartier. Le bâtiment d'environ 43 000 m<sup>2</sup> devrait accueillir 1700 étudiants, 500 doctorants et 300 enseignants-chercheurs. L'équipe d'architectes irlandaise Grafton a été retenue pour concevoir le projet. Le permis de construire sera déposé dans le courant de l'automne 2014, pour une livraison en 2018.

- **Agro ParisTech/ Inra** déménage les sites de Grignon et de Claude Bernard et s'installera dans le quartier. L'établissement accueillera environ 2000 étudiants et 600 enseignants-chercheurs sur environ 68 000 m<sup>2</sup>, et sera mis en service en 2019.

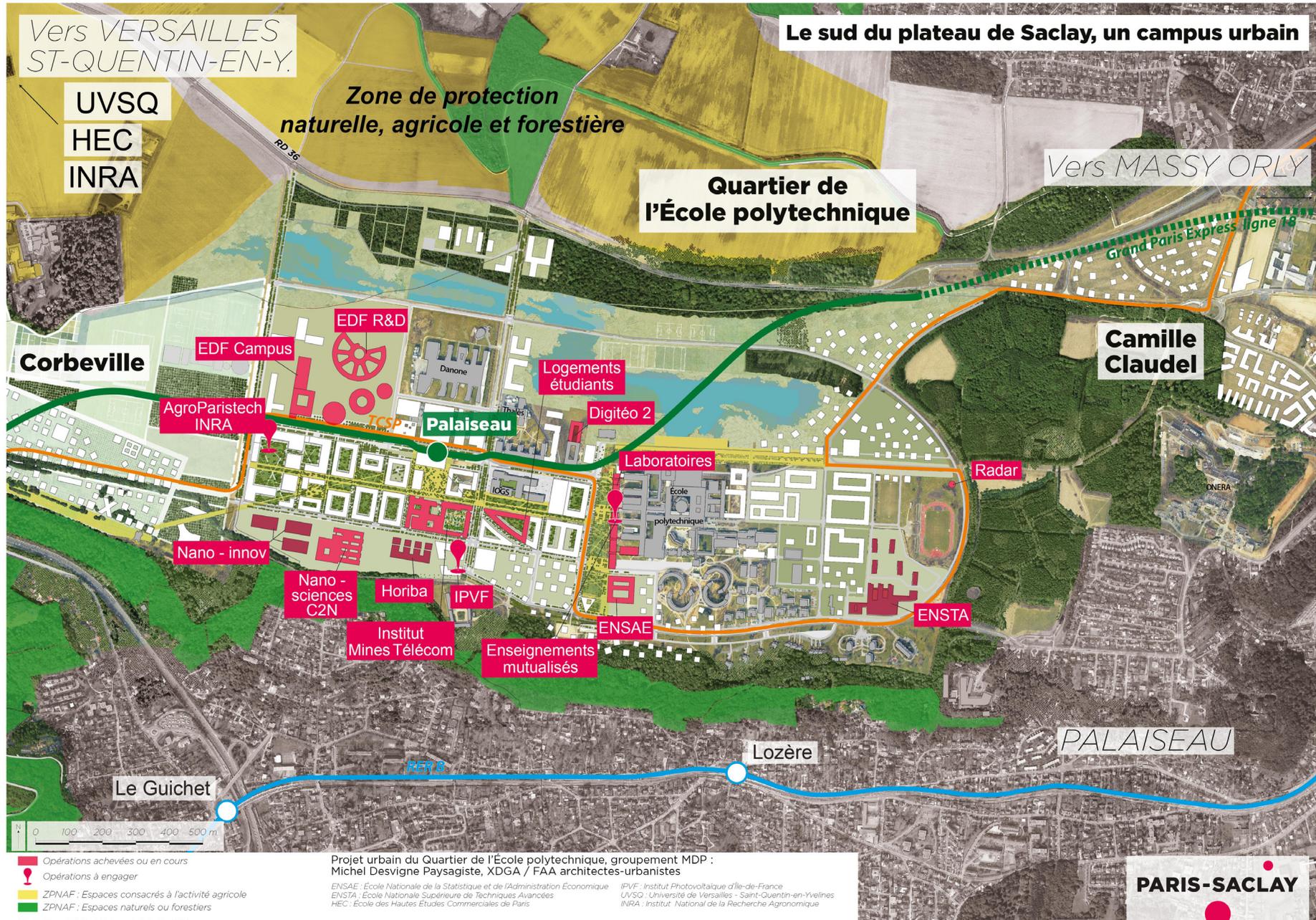
Afin de préparer l'arrivée de ces établissements sur le site, une première consultation de logements sociaux pour étudiants et apprentis lancée en 2012 a permis de retenir **le bailleur social RSF** pour réaliser un programme de **330 places**, sur un lot situé en cœur de quartier à proximité de la future station de métro du Grand Paris. A l'issue du concours de maîtrise d'œuvre, les architectes 51N4E et Bourbouze Graindorge ont été désignés pour concevoir le bâtiment.

Concernant les activités économiques liées à la recherche, les programmes suivants sont engagés :

- **EDF plante son centre de R&D** dans un bâtiment conçu par Francis Soler qui devrait accueillir 1600 salariés. Les travaux ont débuté en 2013.

- **Le campus EDF** (Marec & Combarel) accueillera 500 personnes en formation sur un site de 25 000 m<sup>2</sup>.

**L'IPVF (Institut Photovoltaïque d'Ile-de-France)** est un projet porté par Total/ le CNRS/ l'Ecole polytechnique/ EDF. La livraison du bâtiment est prévue pour 2016.



Réalisation : EPPS - T.Duhamel / Février 2014 Ref: 0559-SEP-2014-02-04-TD-V4  
Source : Groupement CASQY-CAPS CAEE Orthophoto Aéroplan - Mars 2010, M21VA, M2R CARP



Perspective depuis la place du métro, Institut Mines Télécom, Grafton, 2013



Perspective intérieure, Institut Mines Télécom, Grafton, 2013



Perspective depuis l'axe central, résidence étudiante RSF, 51N4E, Bourbouze Graindorge, 2013



Perspective intérieure, résidence étudiante RSF, 51N4E, Bourbouze Graindorge, 2013



L'ENSAE, CAB, 2013



EDF Campus, ECDM, EDF R&D, F. Soler, 2012

## Le logement étudiant à Paris-Saclay : des ambitions qualitatives servant l'attractivité du campus

Les ambitions concernant la programmation de logement étudiant sur le plateau de Saclay ont fait l'objet d'une étude réalisée pour l'EPPS, la FCS et la CDC par le groupement Espacité/ Babel afin de donner un cadre qualitatif au développement important de ces logements sur le Sud plateau.

L'offre de logement étudiant est un élément qui contribuera à l'attractivité du campus Paris-Saclay. Il s'agit de développer des programmes innovants et adaptés à la diversité des étudiants de ces établissements, à leurs parcours résidentiels, à l'évolution de leurs modes de vie. En effet, la diversité des modes de vie des étudiants impliquent une ramification des façons d'habiter : les étudiants sont à la recherche tour à tour de cellules autosuffisantes, confortables, mais aussi de colocations avec salle de bain et cuisines mutualisées ou de chambres ouvertes sur des lieux collectifs favorisant la socialisation et le vivre-ensemble...

**Diversité typologique, mixité programmatique et mutualisation** sont les maîtres mots de cette proposition. Dans cette perspective, la présence d'espaces communs dédiés à la sociabilité des étudiants constitue une part essentielle du programme, et l'équilibre espace privé/commun sera déterminant.

La charte *Habiter le Campus* remise dans le dossier « Programme » du présent dossier de consultation définit l'ambition que porte l'EPPS à ce sujet. Celle-ci décrit plusieurs catégories de résidences qui seront développées sur le Sud du plateau. Ces catégories sont les suivantes :

- **La ruche** : il s'agit d'une résidence n'intégrant que des logements individuels, dont l'efficacité et la rentabilité correspondent globalement aux modes de production de résidences étudiantes actuels. Bien que très rationnel, ce type de résidence peut également intégrer des prestations de grandes qualités, à travers la conception

architecturale des logements, la générosité des espaces mutualisés au sein desquels s'opère toute la vie collective de la résidence ou encore la qualité du mobilier mis en œuvre dans les logements.

- **L'auberge espagnole** : ce type de résidence prend en compte la diversité des situations étudiantes en intégrant des logements individuels et des colocations. Les espaces collectifs se situent essentiellement dans les logements, ce qui permet de réduire les surfaces mutualisées principalement aux locaux fonctionnels (laveries par exemple). En contrepartie, la surface habitable moyenne par étudiant augmente. Ce type de résidence est particulièrement adapté aux cœurs de quartier.

- **La micro-cité** : il s'agit d'un type de résidence d'échelle plus importante, (environ 300 logements) intégrant également une diversité de logements, individuels ou en colocations. Les espaces de convivialité y sont nombreux et importants en termes de surfaces. Des services spécifiques y sont également développés. Dans certains cas, la microcité peut accueillir des logements familiaux, des bureaux ou des commerces.

- **La maison de ville** : ce type de résidence inspiré de modèles étrangers se rapproche d'une maison familiale en composant une grande colocation, qui a tendance à réduire le coût des charges notamment. Il s'agit d'un modèle très spécifique dont la mise en œuvre dépend en grande partie du contexte urbain dans lequel on se situe.

Ces catégories sont des archétypes, précisées dans la *Charte Habiter le Campus*, et sont ainsi appelées à être affinées lors du développement de chacune des résidences. Elles donnent cependant les grandes orientations souhaitées par l'aménageur pour l'ensemble des résidences du plateau.

### Les logements familiaux à Paris-Saclay

Le dossier de réalisation de la ZAC du Quartier de l'Ecole polytechnique intègre la production de 2 500 logements familiaux répartis de la façon suivante :

- Logements privés : 40 %
- Logements en accession maîtrisée : 10 %

- Logements PLS : 20 %
- Logements PLUS : 20 %
- Logements PLAI : 10 %

Cette programmation doit permettre de répondre aux besoins résidentiels des salariés des entreprises et établissements d'enseignement et de recherche qui s'implanteront sur le plateau. Elle doit contribuer à rééquilibrer l'offre d'habitat en répondant aux manques de petits logements, d'accession, de locatifs...

Le nombre total de logements familiaux permettra de faire émerger un quartier vivant et d'atteindre ainsi une masse critique pour permettre le fonctionnement de groupes scolaires et de commerces et services. Cette offre de logements viendra en complément de celle qui sera développée sur le reste du Sud Plateau, dans le Quartier du Moulon, dans les vallées et dans le reste du territoire de l'EPPS.

### Les équipements publics :

Pour accompagner l'arrivée de ces logements, le projet prévoit **l'implantation d'équipements publics** permettant de répondre aux besoins générés par l'arrivée des nouveaux habitants et usagers du quartier.

Ces équipements sont les suivants :

- une crèche
- deux groupes scolaires
- deux salles de jeux polyvalentes
- un pôle sportif de quartier et des terrains de sport
- un pôle de locaux techniques, administratifs et associatifs

## L'accessibilité routière au Sud Campus et la desserte en transports en commun

### Le métro du Grand Paris

Le métro automatique du Grand Paris Express traverse et dessert le quartier de l'École polytechnique grâce à la gare de Palaiseau qui se situera dans la bande centrale, sur une place dite « place du métro ».

Il s'agit de la ligne 18 du réseau, dont le tronçon Massy – Christ de Saclay sera mis en service en 2023. Le Grand Paris Express desservira également le quartier du Moulon et le site du CEA.

### Le transport en commun en site propre

Le projet d'aménagement intègre le TCSP. Il permettra le développement des liaisons vers le Moulon et le CEA et améliorera le rabattement vers Massy et le RER B.

Le TCSP passe au cœur du quartier de l'École Polytechnique et permet la desserte des principaux pôles de vie, des écoles et des zones de logements.

Le prolongement du TCSP sur le tronçon Polytechnique - Christ de Saclay est en phase pré-opérationnelle. L'enquête publique a été réalisée fin 2011 pour une mise en service du TCSP en 2015.

Des pôles de vie seront développés en lien avec les transports en commun, les établissements et les logements familiaux et étudiants, notamment grâce à l'implantation de commerces à proximité directe de la station de métro.

Le développement des transports en commun nécessite tout de même de restructurer l'accessibilité routière.

### L'accessibilité routière

Aujourd'hui, l'accessibilité au Sud plateau est fortement marquée par l'usage de la voiture particulière.

Les logiques de complémentarité programmatique entre nouveaux quartiers et tissu urbain existant (notamment pour les équipements, l'enseignement supérieur et recherche) impliquent de faciliter et multiplier les possibilités de mobilités entre les plateaux et la partie de

la vallée immédiatement mitoyenne.

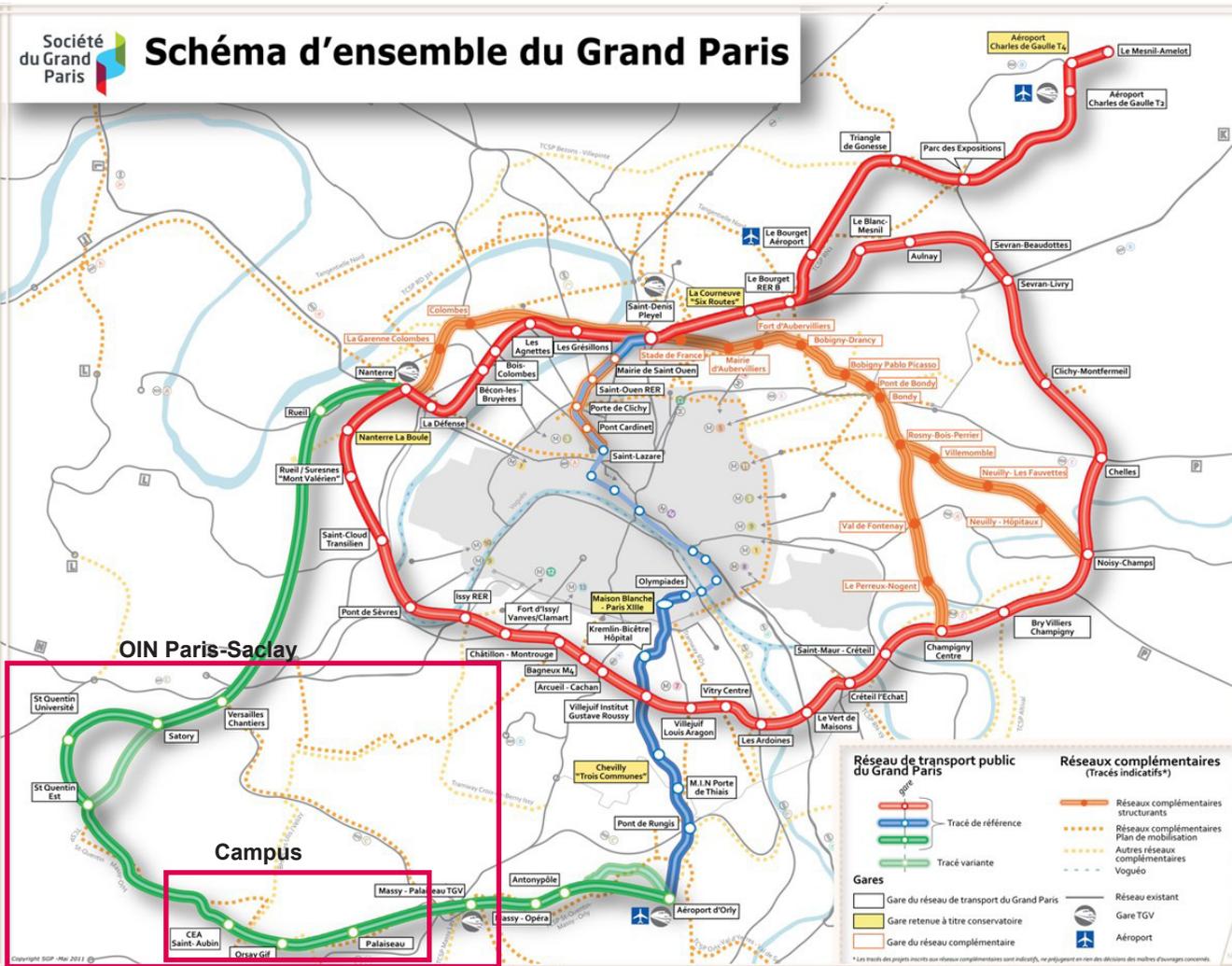
La saturation du réseau routier contraint fortement l'accès au Plateau. Venant pallier le déficit d'offre en transports en commun et la saturation du réseau routier, l'offre de mobilité sera adaptée à travers l'amélioration de l'existant et la création de nouvelles infrastructures.

Ces opérations concernent entre autres le réseau routier, dont les goulots d'étranglement que sont l'échangeur du Christ de Saclay, celui de Corbeville, le rond-point de Saint-Aubin et, sur le plateau des Ulis, celui de Mondétour ainsi que le ring des Ulis bloquent le fonctionnement optimal aux heures de pointes. Les travaux sur la RD36, en particulier au niveau du Christ de Saclay, le réaménagement du rond-point de Saint-Aubin et les dévoiements de la RD128 en limite de quartier permettront de fluidifier le réseau et de garantir le transit. Le Christ de Saclay s'affirmera comme la porte d'entrée nord du plateau de Saclay, ce qui suppose une intégration urbaine et paysagère de grande qualité.

### Le renforcement des modes de circulation doux

Au sein du Campus, les modes de circulation doux seront favorisés : le plan urbain visera à renforcer les déplacements piétons à travers une hiérarchisation de la voirie et des sens de circulation qui canaliseront le transit en limite de quartier. L'intégration de parcs de stationnements en ouvrages et le long des axes d'entrée du quartier permettra également de renforcer le mode piéton en cœur de quartier.

La mise en place d'itinéraires de vélo rapides permettra également de favoriser les mobilités douces au sein du Campus.



Le Grand Paris Express, Société du Grand Paris, 2013

## II. Les grands principes d'aménagement

Les urbanistes en chef de la ZAC du Quartier de l'École polytechnique, le groupement Michel Desvigne Paysagiste associé aux architectes Xaveer de Geyter et Floris Alkemade, ont travaillé à la définition de grands principes d'aménagement qui dessinent une succession d'espaces aux qualités paysagères et aux caractéristiques architecturales propres. La maîtrise d'œuvre d'exécution à l'échelle du quartier a été confiée à Ingerop, en groupement avec Confluences et Sol Paysage.

Véritable armature du quartier, les espaces publics constituent des lieux structurant à l'échelle du quartier, favorisant l'interface entre les programmes, et générant la rencontre des usagers du campus.

L'une des particularités du campus urbain est sa grande mixité : dès 2017-2018, étudiants, chercheurs, habitants et salariés pourront se croiser, se rencontrer et échanger dans un même quartier, attractif pour l'ensemble de ces usagers.

Les lieux propices à ces rencontres, espaces mutualisés ou collectifs, seront définis pour garantir un cadre de vie confortable et une certaine intimité aux divers usagers du campus, et à ses habitants.

### A. Les principes paysagers du Quartier de l'École polytechnique

Le quartier s'insère dans le système de parc pensé à l'échelle du Sud plateau, en proposant de s'appuyer sur les grands principes de paysage.

Ainsi, le paysage du quartier se décompose en plusieurs grandes entités :

- La géographie amplifiée, au nord, est un paysage qui vient prolonger les coteaux et les vallons, renforçant ces espaces boisés. Cette géographie amplifiée permettra d'accueillir des infrastructures nécessaires au projet (routes) et permettra d'installer des bassins et noues en

vue de drainer les eaux de pluie. Ce type de paysage donnera de la qualité aux abords du quartier ;

- Le paysage naturaliste est un paysage de grand parc qui s'inscrit dans le prolongement des coteaux boisés et du vallon de la RD 36. Ce parc, où le caractère naturaliste prévaut, permet d'intégrer des éléments existants ou à venir

- Le paysage de la Chaîne des lieux majeurs accompagne cette structure spécifique constituée une continuité d'espaces publics largement dimensionnés, axe d'unité du campus.

- Le paysage cœur de campus, dont l'image est celle d'une typologie mixte où le jardin et la place sont mêlés avec pour référence le campus américain. Cet aménagement se déroule au sein du secteur le plus dense du quartier ;

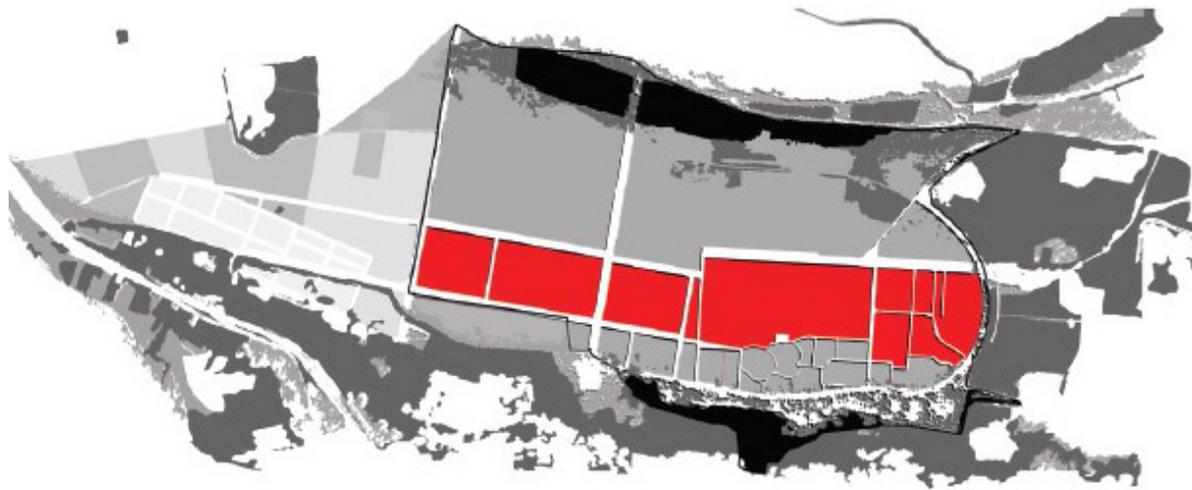
- Le paysage intermédiaire se pose en articulation entre les grands champs agricoles du plateau et les quartiers. Campagne artificielle et domestiquée, le paysage intermédiaire intègre dès le début des équipements sportifs, parcs de stationnement etc...



La Géographie amplifiée, MDP, XDGA-FAA, 2013



Le paysage naturaliste MDP, XDGA-FAA, 2013



Le paysage coeur de campus, MDP, XDGA-FAA, 2013

## B. Les principes urbains du Quartier de l'Ecole polytechnique

Les réflexions menées par le groupement MDP, XDGA-FAA ont permis de définir deux grandes conditions urbaines dans le Quartier de l'Ecole polytechnique :

- Une Bande centrale urbaine et dense
- Un paysage périmétral composé des lisières du Quartier

Les projets déjà engagés au moment du lancement du schéma directeur d'aménagement ont été intégrés à ces réflexions, qu'ils ont également en partie nourries. Ces deux conditions font émerger des typologies urbaines diverses, qui génèrent elles-mêmes des modes d'habiter différents.

### BANDE CENTRALE



### LISIERES



## La Bande centrale

La Bande centrale est une séquence urbaine positionnée d'est en ouest, de façon à répartir la densité urbaine sur environ 2 kilomètres, au plus proche des bâtiments existants ou engagés. Il s'agit de l'espace le plus dense du quartier, dans lequel s'implante la majorité des programmes académiques du quartier, la gare du Métro, son Pôle de vie, et une grande diversité de programmes.

### L'Axe central :

La Bande centrale est structurée par l'axe central, l'un des maillons de la chaîne des lieux majeurs qui fédère le campus. Cet axe central est fortement marqué par des alignements de bâtiment imposés, ainsi que par l'intégration de gradins sur les façades qui le bordent. La Place du Métro est située au cœur du Quartier, longée par l'axe central sur sa partie sud.

Afin de favoriser les usages de la ville, la trame des rues et des cheminements piétons intègre des rythmes citadins adaptés. Prioritairement piéton, l'axe majeur est l'adresse de tous les bâtiments. L'unité de son traitement paysager renforce la perception d'un espace unique, lien entre les différents pôles du campus.

Le traitement des rez-de-chaussée dans la Bande centrale fait l'objet d'une attention particulière : leur animation sera en partie garantie par l'intégration de commerces et de services, principalement autour de la Place du métro.

### Les îlots bâtis :

La Bande centrale est constituée d'une typologie bâtie unique, l'îlot périmétral à grandes cours.

Les îlots bâtis sont déclinés en différentes tailles et formes pour répondre aux différents programmes et contextes. Il en résulte un ensemble bâti unitaire, structuré par une juxtaposition de cours suivant le modèle d'Oxford, dont l'espace public majeur, une succession de "salles" urbaines le long d'un axe, enchaîne des lieux de natures différentes. Leur traitement est lié à la densité de leur usage et à l'importance stratégique de leur localisation : des grandes pelouses, ou des surfaces entièrement minérales comme la place de la gare et les parvis des établissements. Dans



La chaîne des lieux majeurs dans les futurs quartiers, MDP, XDGA-FAA, 2013



Principes schématiques du statut des espaces dans Bande centrale, MDP, XDGA-FAA, 2013



Schéma d'aménagement et principes de cours, l'axe central, MDP, XDGA-FAA, 2013



Schéma d'aménagement, la diagonale, MDP, XDGA-FAA, 2013

les deux cas, l'ensemble de l'espace public est planté d'arbres selon une nappe aléatoire. De grands jardins intérieurs et privés constituent le centre des îlots. Ce type d'implantation favorise les échanges propices aux programmes d'enseignement, de recherche, logements étudiants et aux lieux de vie.

#### Les espaces publics :

La bande centrale est un fragment de ville, la mutualisation à grande échelle de ses fonctions, crée des espaces à usage public d'une qualité et d'une dimension supérieures à ce que pourrait générer chacun de ses composants individuellement. Les espaces publics s'enchevêtrent subtilement avec les cours intérieures privées augmentant la fluidité d'usage et amplifiant la perception d'étendue du campus.

#### Cœur de quartier :

Située au cœur de la Bande centrale, marquée par la diversité de ses programmes et leur densité, la Place du métro a pour vocation de constituer le premier Pôle de vie du Quartier de l'Ecole polytechnique, dès 2018. A la croisée des flux, elle représentera une porte d'entrée majeure du quartier, tant pour les étudiants que pour les salariés venant travailler à proximité. Bordée de commerces qui s'installeront dès 2018 et dont l'implantation en rez-de-chaussée garantira l'animation de l'espace public, elle sera un lieu de rencontres central et essentiel pour le quartier. Cette vocation prendra forme avec l'arrivée des premiers programmes (logements étudiants RSF, Institut Mines Télécom, lot P.2.4 etc.) et s'affirmera dans le temps.



Campus de Yale, jardin principal, MDP, XDGA-FAA



Campus de Yale, rue piétonne, MDP, XDGA-FAA



Cambridge, Harvard Yard, MDP, XDGA-FAA



Cambridge, Harvard Yard, MDP, XDGA-FAA

## Le secteur périmétral des lisières

Le secteur périmétral des lisières est en partie constitué de bâtiments indépendants, existants ou engagés. Il bénéficie d'une forte intégration paysagère, de vues dégagées vers le plateau au Nord et vers la Vallée au Sud. Les densités y sont moins élevées que dans la Bande centrale. Ce type d'implantation génère des espaces extérieurs continus et perméables. Ces «parcs habités» sont très différents selon qu'ils accueillent des ensembles d'activités économiques de grande envergure ou des secteurs plus résidentiels.

Au nord, il est constitué de grands bâtiments autonomes, existant ou programmés (Danone, EDF R&D et EDF Campus, Thalès, Digitéo...) positionnés dans leur propre parc, en lien avec la Bande centrale avec laquelle ils entameront un dialogue, notamment par le biais des espaces publics. Chacun de ces grands objets est spécifique et répond à ses besoins programmatiques.

Au sud, le territoire accueillera principalement des logements, des bâtiments de petite échelle et des équipements qui permettront de tisser une continuité avec l'urbanisation du coteau et de la vallée. Deux bâtiments d'enseignement supérieurs viennent également s'y implanter : l'ENSTA, déjà ouverte, et l'ENSAE, dont l'ouverture est prévue pour la rentrée 2016.

A l'est, en continuité des quartiers de logements de l'autre côté du coteau boisé, les lisières accueilleront

également des habitations et leurs équipements publics. Les typologies préconisées sont celles de villas urbaines posées de plain-pied dans des parcs. Ce modèle urbain est déjà présent dans les environs (ex : Parc de Diane à Jouy-en-Josas ou la Résidence Dubreuil à Orsay) et constitue un modèle qualitatif à réinterpréter.



Le Parc de Diane, Jouy-en-Josas



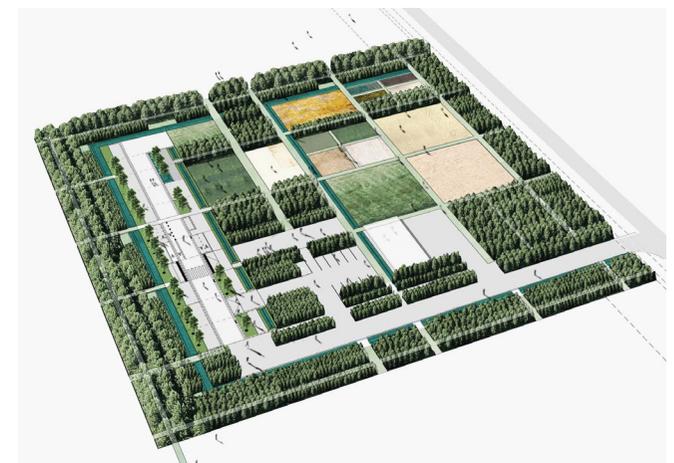
Le Parc de Diane, Jouy-en-Josas

## C. Les dispositifs de préfiguration

Afin d'optimiser les conditions de vie des premiers habitants et usagers du quartier, mais aussi d'inscrire dès le premier temps du projet, le quartier dans l'échelle territoriale, des dispositifs de préfiguration (pépinières, délimitation par la végétation des futurs îlots, jardins éphémères...) seront mis en œuvre



Localisation des lisières, MDP, XDGA-FAA, 2013



Le Jardin des essais, MDP, XDGA-FAA, 2013



# Prescriptions urbaines, architecturales, paysagères et environnementales dans la Bande centrale

# I. Prescriptions architecturales globales

Les prescriptions développées dans les paragraphes suivants sont des prescriptions générales, à l'échelle du Quartier de l'Ecole polytechnique. Ces prescriptions sont ensuite déclinées ou ajustées dans une fiche propre à chaque lot.

## A. Alignements des bâtiments dans la Bande centrale

Afin de définir les espaces extérieurs du campus dans leurs trois dimensions, le projet définit des alignements de bâtiments obligatoires.

En fonction du contexte et des programmes, ces alignements sont divisés en trois types : forts (lignes rouges), moyens (lignes bleues) et ponctuels (lignes vertes). Ces alignements représentent un plan vertical imaginaire que les bâtiments doivent matérialiser.

### - Alignements forts :

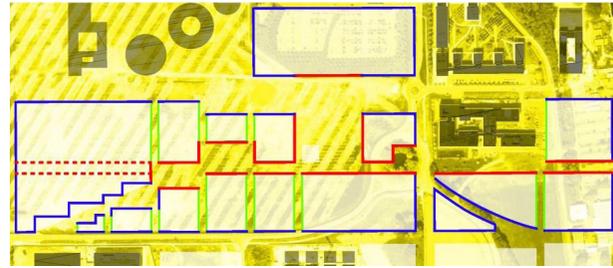
Réalisation de minimum 75% de la façade en plan. Localisées principalement sur l'axe de la bande centrale, ces façades sont essentielles pour la définition des espaces publics (place, jardin, axe majeur).

### - Alignements moyens :

Réalisation de minimum 50% de la façade en plan. Localisés principalement face aux grands axes de voiries est-ouest, nord-sud, ces alignements garantissent la cohérence de la trame urbaine et de la lecture du volume de la bande centrale.

### - Alignements ponctuels :

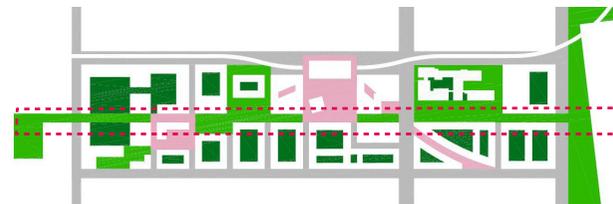
Le bâtiment doit au minimum toucher en un point la ligne d'alignement. Ces alignements garantissent la cohérence de la trame urbaine.



Les alignements dans la Bande centrale, MDP, XDGA-FAA, 2013

- Alignements forts
- Alignements moyens
- Alignements ponctuels

## B. Prescriptions spécifiques à l'axe central



Localisation de l'axe central, MDP, XDGA-FAA, 2013

### Les gradins

En tant que maillons de la chaîne des lieux majeurs du campus, l'axe central est l'un des éléments urbains les plus structurants du quartier de l'Ecole polytechnique.

En continu sur 1 km, il est ponctué d'élargissements plus ou moins symétriques. Ces espaces variés accessibles au public sont fortement définis par les bâtiments qui les bordent. L'axe central se définit également par sa programmation mixte, son usage principalement destiné aux mobilités douces, et son profil en gradins.

A l'Ouest l'axe débouche sur le paysage intermédiaire de Corbeville peuplé d'équipements sportifs et sur la nouvelle

façade est de l'Ecole polytechnique.

La cohérence architecturale et urbaine des bâtiments construits de part et d'autre de l'axe en favorise le caractère structurant et c'est dans cette perspective que sont rédigées les prescriptions aux bâtiments qui le longent.

Les gradins de l'Axe central sont une déclinaison de l'alignement fort spécifique :

- un alignement fort imposé pour le RDC / socle sur une hauteur de 4.5m minimum et 6.5m maximum,
- sur 75% minimum de la façade concernée, dans la partie haute, au moins trois points distincts doivent se trouver sur la ligne de gabarit maximal. Ces points doivent être espacés d'au-moins un niveau entre eux.

Cette prescription permet de nombreuses interprétations, et offre une richesse spatiale à l'axe central.

Les garde-corps et autres éléments légers non-opaques ne sont pas concernés tant qu'ils ne font pas obstacle à la perception spatiale du profil en gradin.

### Les retournements

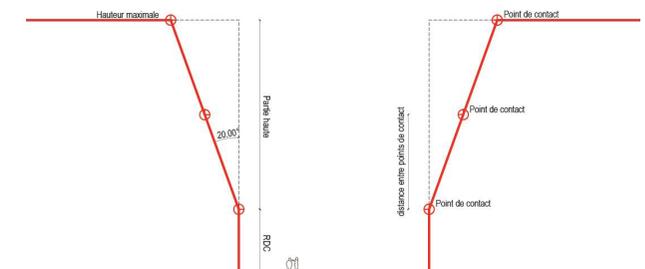
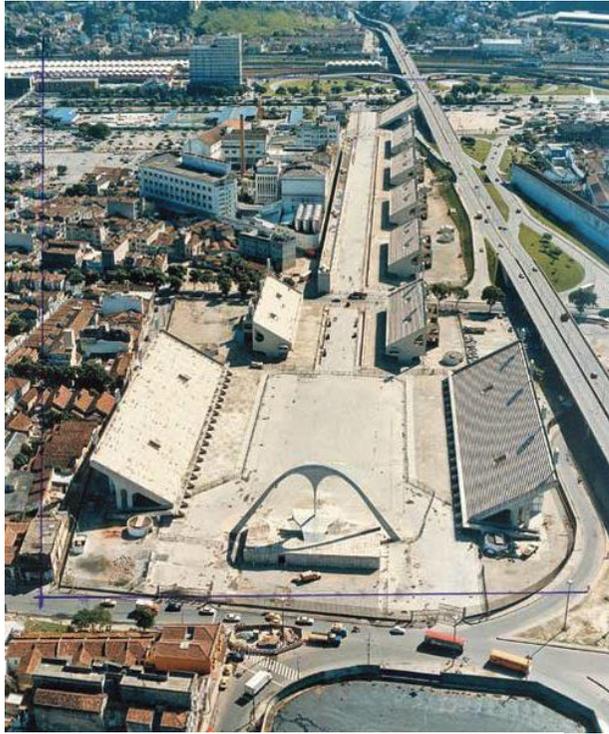
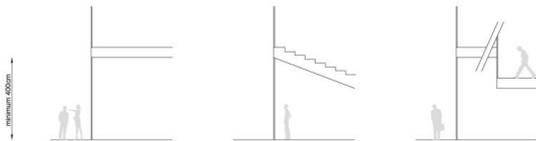


Schéma du gabarit de gradins de l'Axe central



Référence : Sambadrome de Rio de Janeiro - Oscar Niemeyer

Pour répondre aux situations spécifiques de certains angles, des retournements de profils sont autorisés ponctuellement. Un retournement permet de ne pas suivre la prescription de gradins sur un linéaire de façade, mais la prescription d'alignement fort à rez-de-chaussée reste valable sur cette section.



Exemples de traitement de RDC / socles, MDP, XDGA-FAA, 2013

### C. Les hauteurs de constructions imposées par le PLU

#### Hauteurs des constructions dans la Bande centrale

La hauteur maximale proposée pour les constructions de ce secteur est de 25 mètres.

### D. Le traitement des rez-de-chaussée

L'expérience de l'espace public dépend fortement du rapport des bâtiments au sol urbain de référence et du traitement des rez-de-chaussée.

Pour contribuer à l'animation des espaces publics du quartier, les RDC seront conçus en cohérence avec l'espace public, de façon à faciliter les porosités, tout en garantissant la lisibilité des limites entre espaces privés et espaces publics.

Pour cela, les RDC des façades soumises aux prescriptions d'alignements doivent :

- être transparents et visibles depuis l'espace public, ce qui se traduit par des façades vitrées et transparentes à 50% au minimum (pour la façade en gradins, cette prescription s'applique à toute la partie «socle/RDC»)
- exposer les composantes des programmes les plus publics,
- avoir une hauteur généreuse, à une échelle plus grande que le domestique ou le générique des bureaux. Cela se traduit par des hauteurs sous plafonds supérieures ou égales à 4 m HSP net.

Un aspect important du traitement des RDC est leur flexibilité dans le temps. Une hauteur relativement importante donne la possibilité d'accueillir différents types de programmes.

Les parties les plus publiques (halls d'entrée, restaurants etc.) en contact direct avec l'espace public sont encouragées à prolonger la matérialité du sol urbain à l'intérieur du bâtiment.

### E. Principes de nivellement

Dans une perspective de cohérence et d'unité et afin de favoriser la continuité des espaces, au sein du quartier, l'équipe de maîtrise d'oeuvre a souhaité que le nivellement du quartier soit le plus doux possible. Par conséquent, les réflexions ont encouragé une vision plane des espaces publics.

Toutefois, compte tenu de la nature du site, des caractéristiques du sol existant, et afin de conforter l'écoulement des eaux notamment, l'espace public se caractérisera par de très faibles pentes.

Vue l'échelle de l'opération et des programmes qu'elle génère, ces faibles pentes impacteront nécessairement l'architecture des bâtiments. Le traitement des pieds d'immeuble et des relevés d'étanchéité feront donc l'objet d'une attention particulière.

### F. Principes généraux relatifs au stationnement

Sur le quartier de l'Ecole Polytechnique, la gestion du stationnement doit être optimisée pour éviter les surdimensionnements et pour inciter l'usage des modes doux et des transports en commun. La mutualisation des places de stationnement entre les opérations est encouragée.

Dans la Bande centrale, les ratios sont définis dans le PLU. Le stationnement doit être, de manière générale, intégrée à 100 % à la construction, de même que les rampes d'accès.

Le PLU n'impose pas de maximum ; toutefois, la limitation du nombre de places est vivement encouragée.

#### Stationnement provisoire

Des nappes de stationnements provisoires de surface et un parking silo seront aménagés par l'EPPS pour les opérations arrivant avant l'implantation du métro. L'arrivée de ce transport en commun devrait en effet

réduire la circulation automobile sur le quartier et donc proportionnellement le besoin de stationnement.

L'aménagement de nappes provisoires permet de gérer cette transition tout en évitant les surdimensionnements des parkings à long terme. Ces places seront aménagées à proximité immédiate des parcelles ayant besoin de ce stationnement temporaire.

### Stationnement vélo

L'usage des modes doux est privilégié sur le quartier de l'Ecole Polytechnique.

Le stationnement vélo doit donc être réfléchi à l'échelle des différentes opérations. Celui-ci sera de préférence couvert ou intégré au bâti et à proximité des entrées principales.

## II. Prescriptions urbaines et paysagères

### A. Les espaces verts

#### Prescriptions générales sur les espaces verts : paysage de cœur de campus

Le paysage cœur de campus s'inscrit en continuité avec le paysage des lieux majeurs, et tout particulièrement avec celui de l'axe central, et c'est en ce sens qu'intervient la référence du campus américain sur lequel les typologies d'espace public sont mêlées : bien que délimités, les jardins et les parcs d'une part, et les places et voiries d'autre part, constitueront un espace public continu et cohérent, dont la dimension paysagère sera très forte.

Ainsi, les usagers du site, étudiants, habitants, employés ou chercheurs bénéficieront de vues marquées par la

proximité de places minérales et de grandes pelouses arborées.

#### Prescriptions particulières sur les espaces verts propres à l'îlot

Le traitement paysager des parties de terrain non constructible est considéré comme un élément de transition qualitatif entre les parcelles et les espaces publics majeurs fortement plantés : la visibilité est privilégiée, les arbustes et autres plantes d'ornement seront donc proscrits.

Le caractère urbain prévaut à travers la constitution de grands arbres à haute tige dont la structure sera mature dès la plantation : des arbres seront de forces : 25-30, 30-35 et 40-45.

Ci-dessous, un schéma de principe de plantations sur une surface de 1 hectare met en évidence des quantités indicatives d'arbres afin de constituer une structure végétale significative. La densité exigée est 1 arbre tous les 45 m<sup>2</sup> 30% des arbres seront de forces 40-45 et 70% seront de forces 25-30 et 30-35. Cette structure s'organise par des superpositions de trames.

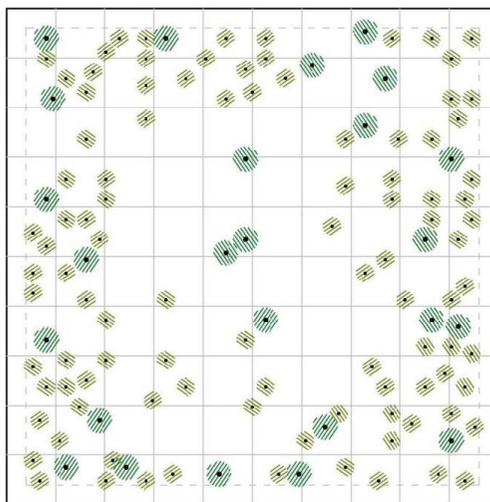


Schéma de principe de plantation, MDP, XDGA-FAA, 2013

#### Essences à mettre en place

L'arrêté n°2012/DDRIEE/132 portant sur la dérogation espèces protégées de la ZAC du Quartier de l'Ecole Polytechnique impose dans son article 2 :

« L'utilisation, pour les plantations, d'espèces végétales indigènes naturellement trouvées sur le plateau de Saclay »

En l'absence de liste des espèces indigènes du Plateau de Saclay, une consultation de la DRIEE et du Comité scientifique mis en place dans le suivi de l'aménagement de la ZAC du Quartier de l'Ecole Polytechnique a abouti aux dispositions suivantes :

- les espèces plantées devront être indigènes d'Ile-de-France et déjà présentes en Essonne Nord :
  - les espèces devront justifier d'un statut d'indigénat dans la flore de Jauzein<sup>1</sup> et figurer dans la liste des espèces indigènes d'Ile de France établie par le CBNBP
  - les espèces devront être présentes dans la liste des espèces spontanées présentes en Essonne établie par le CBNBP
  - la présence des espèces dans des conditions édaphiques proches de celles trouvées sur le plateau de Saclay, c'est-à-dire des espèces présentes en Nord-Essonne devra être vérifiée (par exemple sur le site du CBNBP-MNHN <http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/biodiversite/especes.jsp>)
- l'origine régionale des plants et semences sera privilégiée, de façon à favoriser l'origine génétique locale des espèces.
- les apports éventuels de terre végétale utiliseront la terre extraite des emprises de façon à conserver le réservoir de graines;
- dans les espaces paysagés clos de type patio, isolés de l'espace extérieur, la plantation d'espèces ornementales non indigènes sera possible à l'exclusion des espèces classées invasives selon le livre «Plantes invasives de France» de Serge Muller (2006).

A titre indicatif, les espèces suivantes font partie des essences retenues par l' EPPS dans le cadre de l'aménagement paysager du Quartier de l'Ecole polytechnique.

**Arbres :**

- Alnus glutinosa
- Carpinus betulus
- Fagus sylvatica
- Malus sylvestris
- Populus tremula
- Prunus avium
- Quercus petraea
- Quercus robur
- Salix alba
- Acer campestre
- Betula pendula
- Populus nigra
- Pyrus communi
- Tilia cordata

**Mélange de vivaces herbacées et graminées**

- Avena fatua
- Calamagrostis epigejos
- Descampsia cespitosa
- Deschampsia flexuosa
- Festuca arundinacea
- Festuca gigantea
- Luzula pilosa
- Luzula multiflora
- Molinia caerulea
- Ajuga reptans

- Anemone nemorosa
- Brachypodium sylvaticum
- Campanula trachelium
- Centaurea nigra
- Descampsia cespitosa
- Hedera helix
- Hyacinthoides non-scripta
- Luzula forsteri
- Luzula pilosa
- Vinca minor

**Mélange pour prairie de fauche**

- Achillea millefolium
- Agrimonia eupatoria
- Agrostis capillaris
- Agrostis stolonifera
- Arrhenatherum elatius
- Brachypodium sylvaticum
- Bromus sterilis
- Campanula rapunculid
- Carex disticha
- Carex riparia
- Centaurea jacea
- Centaurea nigra
- Dactylis glomerata
- Deschampsia flexuosa
- Festuca arundinacea
- Festuca gigantea
- Festuca rubra subsp. rubra
- Galium mollugo
- Hypericum perforatum

- Lamium album
- Lamium galeobdolon
- Leucanthemum vulgare
- Lolium perenne
- Malva moschata
- Malva sylvestris
- Matrica perforata
- Molinia caerulea
- Origanum vulgare
- Papaver rhoeas
- Poa pratensis
- Prunella vulgaris
- Silene latifolia
- Silene flos-cuculi
- Stellaria holostea
- Valeriana officinalis

**Engazonnement**

- Agrostis stolonifera
- Arrhenatherum elatius
- Festuca arundinacea
- Festuca rubra subsp. rubra
- Lolium perenne
- Poa pratensis

**Essences indigènes :**

- Quercus robur - Chêne pédonculé
- Quercus petraea - Chêne sessile
- Quercus rubra –chêne rouge

- Fagus sylvatica - Hêtre commun
- Fagus sylvatica purpurea - Hêtre pourpre
- Carpinus betulus – Charme
- Fraxinus excelsior - Frêne commun
- Prunus avium - Merisier
- Betula pendula - Bouleau commun
- Amélanhier Ovalis- Amelanchier Ovalis
- Sorbus torminalis – Alisier
- Juglans Regis-Noyer Regia
- Pyrus Pyraister-poirier Sauvage
- Malus Sylvestris-Pommier Sauvage
- Pinus sylvestris - Pin sylvestre
- Alnus glutinosa - Aulne glutineux
- Fraxinus excelsior - Frêne commun
- Populus nigra - Peuplier noir
- Populus tremula - Peuplier tremble
- Salix alba - Saule blanc
- Ulmus x glabra – Orme Glabre

## B. Espace extérieur - matériaux, mobiliers urbains et éclairage

### Unité des espaces extérieurs

La cohérence d'écriture des espaces extérieurs garantira la lisibilité du campus, et la continuité d'usage des espaces, quel que soit leur usage, public ou privé : cette cohérence interviendra à travers le choix des matériaux, le traitement des espaces et la végétation retenue sur chaque projet. Cette cohérence favorisera la perception d'espaces unitaires, sans toutefois nuire à la perception des limites entre espaces publics et privés.

### Matériaux - Traitement végétal et minéral des sols

De façon générale, on cherchera à limiter les surfaces minérales. Ceci pour des raisons de coût et de gestion évidente, mais aussi pour des raisons de caractère général.

Pour des raisons de simplicité d'usage, de gestion d'entretien, les effets de dessin au sol seront proscrits. Il s'agira au contraire de tracés simples, sous multiples de la trame régulatrice, traduits par des surfaces relativement économiques, neutres, mais dont les bordures sont extrêmement bien définies et soignées.

L'EPPS travaille actuellement avec son équipe de maîtrise d'oeuvre à l'élaboration d'un plan guide qui permettra de définir les matériaux utilisés pour les espaces publics.

Une sensibilité environnementale sera maintenue à toutes les échelles comme la multiplication des surfaces perméables dans les limites de capacité des sous-sols : La parcelle devra exprimer exclusivement un caractère végétal à l'exception d'un seuil continu au bord des bâtiments et les cheminements nécessaires. Le sol sera constitué de véritables pelouses.

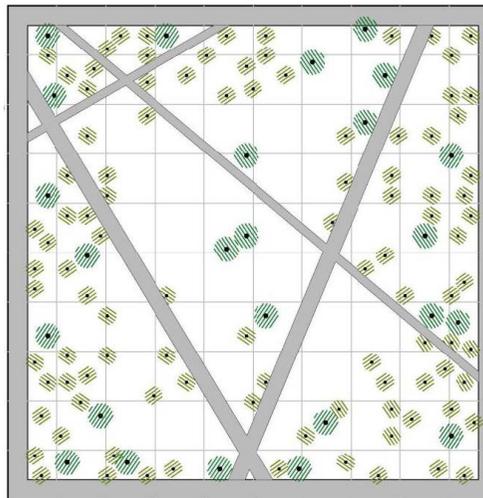


Schéma de principe de cheminements, MDP, XDGA-FAA, 2013

### Prescriptions sur le mobilier urbain à mettre en place

La cohérence et l'intégration du mobilier sont un facteur déterminant dans la lecture du Sud plateau.

Les choix se feront principalement en lien avec les éléments retenus par l'aménageur et les collectivités pour les espaces publics, ce qui permettra de garantir cette cohérence globale.

### III. Prescriptions environnementales

L'aménagement du Plateau de Saclay s'inscrit dans une démarche environnementale dont la stratégie est définie par l'Etablissement Public Paris-Saclay (EPPS).

Les enjeux globaux du projet en matière de développement durable se déclinent en six grandes thématiques :

- la gestion de l'énergie,
- la gestion de l'eau,
- le choix des matériaux,
- la gestion des déchets,
- la notion de chantier vert (limitation des nuisances pour les riverains et l'environnement, cf annexe 4 du Cahier des Charges de Cession de Terrain « règlement de chantier »),
- la gestion des déchets de chantier (cf annexe 4 du Cahier des Charges de Cession de Terrain « règlement de chantier »).

Les objectifs de performance environnementale de l'EPPS font références :

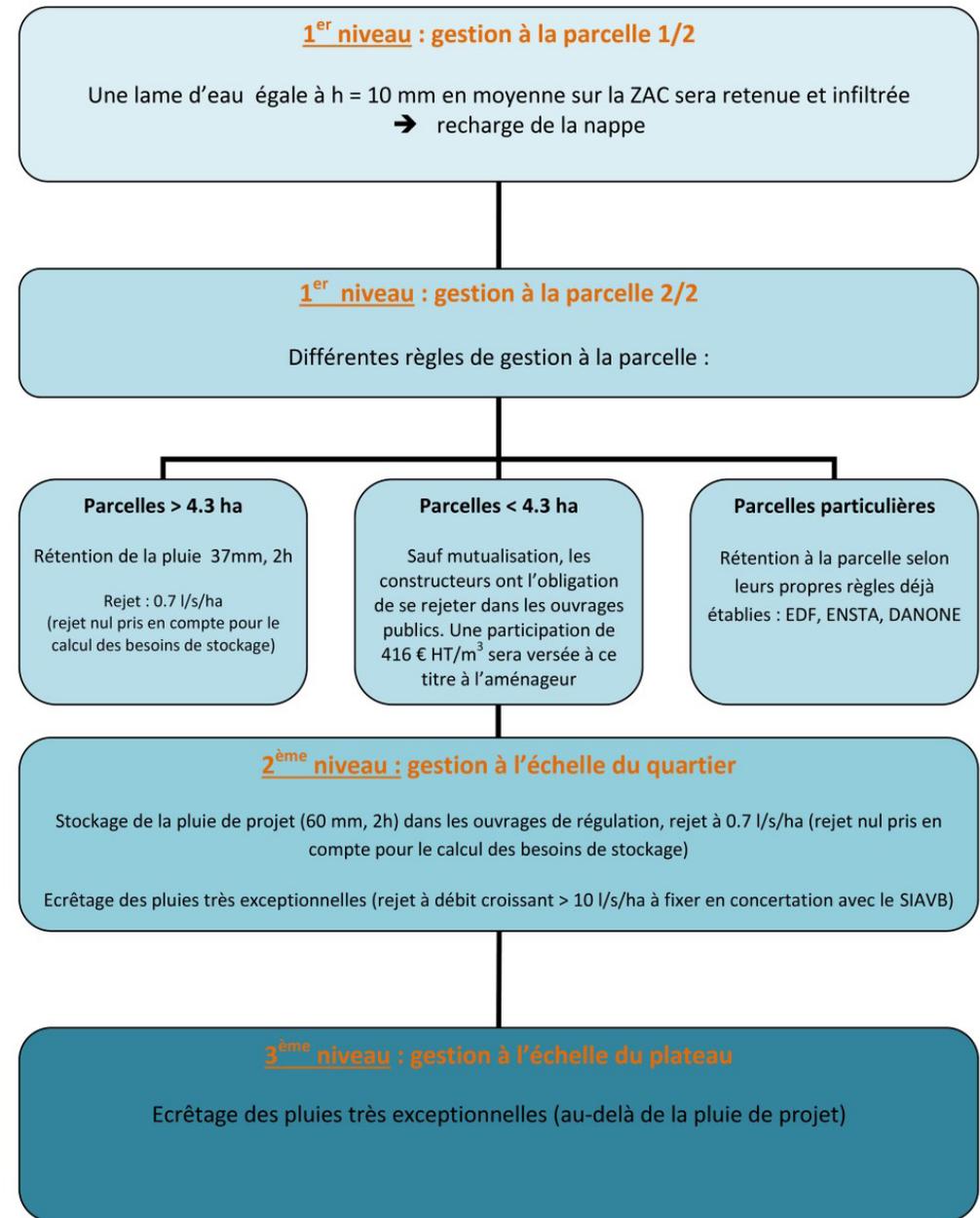
- aux certifications et labellisation existantes,
- à des prescriptions propres à l'EPPS.

#### A. Gestion des eaux pluviales

La gestion des eaux pluviales à l'échelle de la ZAC du Quartier de l'Ecole Polytechnique sera menée à trois niveaux :

- un niveau 1 de gestion « à la parcelle » pour les événements pluvieux les plus courants,
- un niveau 2 de gestion à l'échelle du quartier pour les événements pluvieux exceptionnels (pluie de période de retour 50 ans),
- un niveau 3 de gestion à l'échelle du plateau pour les événements pluvieux très exceptionnels (au-delà des exigences réglementaires ou des prescriptions).

Le schéma suivant reprend ces éléments.



Synoptique des principes de gestion des eaux pluviales

Conformément au dossier loi sur l'eau, l'ensemble des eaux pluviales correspondant à des hauteurs de précipitations inférieures ou égales à 10mm seront infiltrées à la parcelle. Ces ouvrages sont à la charge du constructeur.

D'autre part, l'objectif à atteindre sur les parcelles privées est le stockage de la pluie 20 ans de durée 2 heures (37 mm) avec une limitation de rejet théorique de 0,7 l/s/ha.

Pour une question de fiabilité des dispositifs de régulation qui seront mis en œuvre, une valeur limite de 3l/s sera applicable pour les parcelles dont la surface fera moins de 4,3 ha.

L'écart entre la valeur stricte de 0,7 l/s/ha et la valeur limite de 3 l/s sera compensé sur les ouvrages publics du quartier. Le volume compensé sur l'espace public fera en contrepartie l'objet d'une participation financière du constructeur, actualisable, fixée à 416 €/m<sup>3</sup> d'eau (valeur janvier 2013). Les modalités de calculs de cette participation sont détaillées dans le Cahier des Limites de prestations générales (annexe 2 du CCCT)

Cette participation sera due par le constructeur à l'aménageur au moment du raccordement.

Si le contexte le permet, l'aménageur se réserve le droit d'imposer au constructeur une mutualisation des dispositifs de rétention avec des parcelles voisines de manière à éviter un morcellement et une multiplication des ouvrages qui finirait par être impactant en terme de rejet à l'échelle du quartier. Une sortie d'eaux pluviales régulée unique et commune dans le cadre de plusieurs parcelles voisines est donc susceptible d'être imposée.

Selon le contexte (densité, nature du programme etc.), l'aménageur pourra exiger que l'ensemble des eaux soient directement rejetées dans l'espace public, et acheminé vers les bassins de rétention.

En contrepartie, le constructeur versera une participation financière fixée à 416 €/ m<sup>3</sup> d'eau (valeur janvier 2013), calculée de la façon suivante :

P : participation due par le constructeur

V : volume à stocker sur l'espace public

$$P = 416 \times V \text{ 20 ans}$$

Le volume d'eau, V20ans, correspond au volume stocké à la parcelle pour une régulation à 0.7 l/s/ha.

Les eaux pluviales propres (eaux issues des toitures) et souillées (eaux issues des voiries et parkings) feront l'objet d'une collecte séparée.

Les eaux souillées transiteront par un dispositif de traitement préférentiellement rustique (de type filtre à sable) ou à défaut par un ouvrage de traitement enterré de type déboureur/séparateur à hydrocarbures).

Au moment du dépôt de demande de permis de construire, le constructeur remettra à l'aménageur une note relative à la gestion des eaux pluviales et aux dossiers marchés, une étude détaillée indiquant :

- la qualité, les volumes et la fréquence de rejet des eaux de ruissellement avant traitement,
- les plans de tous les ouvrages d'assainissement pluvial projetés y compris le/les dispositif(s) de prétraitement, en précisant son/leur implantation dans le terrain,
- les notes de calcul indiquant clairement le résultat attendu du prétraitement,
- la qualité, les volumes, les débits et la fréquence de rejet des eaux de ruissellement traitées.

L'aménageur fera part de ses observations au constructeur au vu de ce dossier, et le cas échéant proposera au constructeur les modifications nécessaires ; le constructeur devra alors présenter un nouveau dossier pour tenir compte des observations de l'aménageur.

Le constructeur devra également transmettre à l'aménageur :

- les plans d'exécution de ces ouvrages (y compris études détaillées et notes de calcul), préalablement au démarrage des travaux ;
- les plans de récolement à l'achèvement des travaux.

## B. Faune, flore et zone humide

L'Etablissement Public Paris Saclay s'est engagé à limiter au maximum l'impact de la réalisation de la ZAC du Quartier de l'Ecole Polytechnique sur la Faune et la Flore.

L'arrêté n°2012/DRIEE/132 portant dérogation à l'interdiction d'atteinte à plusieurs espèces ou habitats d'espèces protégées, dans le cadre de l'aménagement du quartier de l'école Polytechnique à Palaiseau du 19 décembre 2012 prévoit notamment :

- Absence d'opération de défrichement du 1er mars au 31 aout,
- Démarrage des opérations de terrassement sur les zones sensibles pour la reproduction des espèces (en périphérie de zones boisées, autour des points d'eau et des zones humides), uniquement entre le 1er octobre et le 31 mars,
- Réalisation d'aménagements pour éviter toute propagation de pollution en cas de déversement accidentels,
- Utilisation, pour les plantations, d'espèces végétales indigènes naturellement trouvées sur le plateau de Saclay,
- Absence d'introduction d'espèces exotiques envahissantes sur le site.

Les mesures prévues sont des mesures visant à limiter ou à éviter l'impact sur la faune, la flore et les zones humides. Ces mesures sont les suivantes :

- Limiter l'imperméabilisation de la parcelle et favoriser l'infiltration des eaux pluviales,
- Limiter la pollution lumineuse,
- Limiter les risques de collision des oiseaux avec des éléments vitrés.

Les mesures en faveur de la biodiversité (plantations d'essences variées, création de bassin naturel à pentes douces, aménagement de zone de quiétude...) sont encouragées.

## C. Certifications environnementales

Les programmes devront être certifiés Habitat & Environnement millésime 2012 ou ultérieur. L'atteinte du profil A et de l'option performance est encouragée. Le tableau ci-dessous précise les notes minimales à atteindre sur les différentes cibles pour les thèmes sélectionnés au profil A avec option performance. Rappelons que pour atteindre ce profil, il faut en outre obtenir à minima la note de 3.

Pour les bâtiments tertiaires, d'enseignement et de recherche, une certification Haute Qualité Environnementale est demandée.

Rubriques associées	Profil A - option Performance
IHG - Information des habitants et du gestionnaire	Note 5
MCE - Maîtrise des Consommations électriques	Note $\geq 4$
PE - Performance énergétique	Note 5.2
GE - Gestion de l'eau	Note $\geq 4$
TE - Thermique d'été	Note 5

## D. La gestion de l'énergie

### Les principes de l'aménagement

La question de l'énergie est stratégique pour l'EPPS. Les grands principes d'aménagement sont :

- la sobriété et la performance énergétique des bâtiments,
- l'innovation au service de la transition énergétique,
- la production d'énergie locale (chaleur et électricité),

- une gestion intelligente des flux énergétiques.

Pour répondre à ces principes, l'EPPS mettra en place un réseau de chaleur renouvelable performant et s'assurera du déploiement d'énergie électrique renouvelable. Un « smart grid » assurera une gestion intelligente et efficace de l'énergie.

### Les exigences énergétiques sur le bâtiment

#### Performance énergétique du bâtiment

En plus de la certification Habitat & Environnement, les constructions de logements devront être labélisées Effinergie +.

Pour les bâtiments tertiaires, d'enseignement et de recherche, le niveau Performant de la cible 4 « Gestion de l'énergie » devra être à minima respecté, et une simulation thermique dynamique est demandée pour optimiser la conception bioclimatique des bâtiments et la limitation des surchauffes par techniques passives.

#### Le réseau de chaleur

L'aménageur met en place un réseau de chaleur performant qui fera appel à des énergies renouvelables et de récupération. Le raccordement au réseau de chaleur sera obligatoire pour la chaleur et l'eau chaude sanitaire (ECS). Le réseau qui est une boucle d'eau tempérée (28°) alimentée principalement par une géothermie dans la nappe de l'Albien, fournira de la chaleur à une température de 45°C au minimum au niveau des vannes en attente. L'EPPS organise un dialogue compétitif qui s'achèvera en décembre 2014. L'EPPS arrêtera alors les conditions définitives de livraison de la chaleur.

A ce stade, deux options principales restent ouvertes :

**Option 1** : réalisation dans chacune des constructions d'une sous-station accessible par des engins de levage et de manutention destinée à accueillir pompe(s) à chaleur, production et stockage d'ECS. En fonction des puissances souscrites, il pourra être nécessaire d'installer une chaudière gaz dans un ou plusieurs bâtiments pour

l'appoint. Le génie civil de la sous-station serait à la charge du constructeur.

**Option 2 (privilegiée)** : réalisation à l'échelle d'un îlot ou d'un groupe d'îlots d'une sous-station unique (chaufferie centrale : pompe à chaleur + chaufferie gaz) dans l'un des bâtiments. Le local destiné accueillir cette sous-station et le réseau de distribution de la chaleur 45° sont à la charge des constructeurs. Dans ce cas, l'intégration architecturale et paysagère est à prendre en considération par le/les constructeurs.

Les limites de prestation du réseau de chaleur seront définies avant la promesse de vente. Il pourra s'agir :

- soit de la vente de la chaleur et de l'eau chaude par le futur gestionnaire des logements aux habitants ;
- soit de la rétrocession du réseau 45° et de la production ECS à l'EPPS ;
- soit toute solution intermédiaire qui apparaîtrait cohérente.

La distribution se fera à basse température ( $T < 45^{\circ}\text{C}$ ) de manière à limiter les pertes de distribution et permettre l'utilisation d'énergies de récupération ou d'un réseau de chaleur basse température. La régulation terminale devra se faire pièce par pièce.

#### L'énergie électrique d'origine renouvelable

La conception des bâtiments devra permettre, dès la mise en service des immeubles ou plus tard, une production d'énergie électrique renouvelable (photovoltaïque, éolien urbain, micro-cogénération, pile à combustible, etc.) au moins égale à 10,5 kWh énergie finale/m<sup>2</sup>SHON/RT/an (soit environ 30% de la consommation d'électricité spécifique hors process. L'installation et la gestion de cette production pourront être confiées à un tiers. La mise en place d'une structure de production d'électricité solaire à l'échelle du sud du plateau de Saclay est étudiée par l'EPPS.

Afin de minimiser la pollution qui peut être liée à la production de panneaux photovoltaïques, le fournisseur

de panneaux photovoltaïques choisi devra être certifié soit ISO 14 001, soit d'une certification environnementale internationale.

### **Le smart-grid**

L'aménageur travaille actuellement sur la mise en place d'un Smart Grid.

L'un des enjeux des Smart-Grids est de piloter la demande d'énergie de manière à limiter les pics d'appels de puissance sur le réseau électrique. Ces pics conduisent en effet à l'utilisation de moyens de production de pointe peu performants donc polluants, et d'autre part très peu utilisés donc coûteux. Or certains usages peuvent être décalés ou diminués sans que cela ait un impact sur le confort de l'utilisateur (ex : chauffage, climatisation sur une durée courte, ...). Si l'utilisateur l'accepte, moyennant une contrepartie, un opérateur pourra donc jouer sur ces usages pour réduire, en temps réel et de manière automatique, les pics de consommation.

Ce mécanisme, appelé « effacement », est déjà mis en place au sein de démonstrateurs ou sur des sites industriels. Afin que la mise en place d'un tel mécanisme soit possible, il est nécessaire que les usages susceptibles d'être effacés puissent être contrôlés par un gestionnaire externe. Dans ce but, la GTB mise en place devra être multi-protocoles et communicante sur internet.

Des sous-comptages devront permettre de mesurer les principaux postes de consommation en distinguant les zones d'usages distincts, de manière à assurer le suivi des consommations et l'individualisation des charges.

Durant les deux premières années d'exploitation a minima, un suivi détaillé des consommations (par poste, énergie) devra être assuré et des mesures correctives devront être prises si les consommations sont trop éloignées des consommations prévues. Les systèmes de gestion centralisée devront être consultables à distance de manière à faciliter le suivi.

## **Annexes – Gestion de l'énergie**

### **- Energie électrique d'origine renouvelable**

Dans le cas où l'investissement pour la production d'électricité renouvelable n'est pas pris en charge par le maître d'ouvrage :

- La solution envisagée devra être décrite et sa faisabilité d'un point de vue technique et réglementaire devra être démontrée. Les mesures conservatoires qui seront prises à cet effet devront être précisées, et intégrées au projet dès les premières phases (avant dépôt du permis de construire).

- L'EPPS étudie la mise en place d'une structure de production d'électricité solaire à l'échelle du sud du plateau de Saclay. L'espace réservé aux panneaux se situera de préférence en toiture ; dans tous les cas, la rentabilité de la solution envisagée devra être au moins égale à celle qu'il est possible d'obtenir avec des panneaux à plat en toiture (à moins qu'un tiers ne s'engage à prendre en charge l'installation). Pour mémoire, les principales mesures conservatoires à intégrer dans le cas du photovoltaïque sont précisées ci-dessous.

- Les solutions autres que le solaire photovoltaïque sont a priori plus délicates à mettre en oeuvre. Pour ces solutions, si l'investissement est réalisé par un tiers, celui-ci devra de préférence être identifié dès les premières phases du projet. A défaut, des acteurs pressentis devront être indiqués, et la viabilité économique de la solution envisagée devra être démontrée (rentabilité sur la durée de vie de l'équipement, en coût global actualisé).

### **Mesures conservatoires pour la mise en place de panneaux solaires photovoltaïques**

Pour mémoire, les principales mesures conservatoires pour la mise en place de panneaux photovoltaïques avec injection de la production sur le réseau, sont indiquées ci-dessous (liste non exhaustive) :

- Définir une surface pour la mise en oeuvre des panneaux, orientée et inclinée de manière adéquate, non ombragée, permettant d'obtenir la production électrique voulue, et de résistance suffisante au regard de la

technologie envisagée (à titre indicatif : entre 10 et 20kg/m<sup>2</sup> pour des panneaux classiques – entre 5.5 et 15.5 kg/m<sup>2</sup> pour de la membrane),

- Prévoir un emplacement pour les onduleurs à proximité des panneaux. Cet emplacement devra pouvoir être suffisamment ventilé, posséder une résistance suffisante (à titre indicatif : poids surfacique des onduleurs de l'ordre de 300 kg/m<sup>2</sup> à 550kg/m<sup>2</sup> selon qu'un transformateur est ou non nécessaire), et pouvoir être protégé du point de vue acoustique afin de ne pas engendrer de nuisances (bruit des onduleurs),

- Prévoir un local comptage accessible à ERDF (1 m<sup>2</sup> environ). Dans le cas d'un branchement BT (P<250 kWc), prévoir un coffret coupe-circuit en limite de propriété (NF C 14-100) – nota : si seul le surplus est injecté sur le réseau, un branchement sur le TGBT existant est possible, néanmoins, ce cas est peu probable dans le cas d'un tiers investisseur et nous ne le retenons donc pas. Si la puissance de l'installation est supérieure à 250 kWc, prévoir un poste de transformation pour conversion du BT de la centrale photovoltaïque en HTA en vue de la réinjection au réseau (dimensions branchement HTA + poste de livraison : 12 m<sup>2</sup> conviennent jusqu'à 1000 kVA),

- Prévoir un cheminement pour les câbles des panneaux jusqu'au local comptage : gaine technique coupe-feu spécifique ou espace suffisant dans les trémies mises en place (coupe-feu minimum 2h), cheminement des panneaux jusqu'à la trémie, et de la trémie jusqu'au local comptage.

- Réserver une paire téléphonique pour accès internet haut débit (supervision).

## **E. La gestion des déchets**

La gestion des déchets varie en fonction des programmes des parcelles.

Pour les programmes de logements, la collecte des déchets se fera via des bornes d'apport volontaire positionnées à proximité directe de la parcelle.

Les programmes d'enseignement et de recherche gèrent leurs déchets de manière autonome. Le stockage des déchets doit donc s'effectuer sur la parcelle et un service propre de ramassage des déchets doit être anticipé.

## F. Le choix des matériaux et l'énergie grise

Dans une démarche de prise en compte transversale des impacts environnementaux du projet, l'énergie grise consommée pour la fabrication de l'ouvrage devient un indicateur important même s'il reste difficile à encadrer. La valeur « objectif » d'énergie grise fixée est CEP énergie grise  $\leq 1\,700$  kWhEP/m<sup>2</sup> SHON RT (valeur correspondant à un bâtiment classique). La méthodologie de calcul est précisée ci-après. Le calcul devra être effectué au niveau APS et communiqué à l'aménageur.

### Présentation de l'énergie grise

L'objectif du calcul de l'« énergie grise » par analyse de cycle de vie (ACV) des matériaux du bâtiment est double :

- estimer l'impact des matériaux du bâtiment sur l'environnement via l'indicateur « Consommation d'énergies non renouvelables ». Cet indicateur s'exprime en kWh,

- Garantir que l'on ne dépasse pas une consommation de 1700 kWh/m<sup>2</sup>SHONRT.
- Les phases du cycle de vie prises en compte sont les suivantes :
  - Extraction des matières premières,
  - Transport des matières premières jusqu'aux sites de fabrication,
  - Fabrication,
  - Transport jusqu'au lieu de fin de vie,
  - Mise en décharge, recyclage ou incinération.

En première approche, la phase d'utilisation (notamment le remplacement en fonction de la durée de vie des produits et du bâtiment) n'est pas prise en compte. Le transport

du site de production au chantier n'est également pas intégré du fait de la diversité de ces informations et de la complexité à obtenir des impacts environnementaux adaptés au contexte. Notons toutefois que la part d'énergie liée au transport est généralement faible.

### Méthode

Pour réaliser l'ACV des matériaux du bâtiment, nous proposons les données d'impact environnemental dans le tableau suivant. Elles sont issues du logiciel Ecobat, logiciel Suisse exploitant la base de données EcoInvent, base de données reconnue au niveau international. L'utilisateur peut donc déduire les consommations d'énergie non renouvelable des matériaux du bâtiment sur la base des quantités de matériaux et du tableau ci-dessous. Si les quantités du produit sont connues en volume, la masse volumique moyenne est également indiquée dans le tableau suivant pour ramener la valeur en tonnage.

**Nota :** les données d'Ecobat correspondent au contexte Suisse. Ces valeurs ne sont donc pas totalement exactes pour le contexte français du fait que la production d'électricité française provient de sources différentes de la production suisse. Toutefois, peu de matériaux sont davantage produits à partir d'énergie thermique que d'électricité (excepté l'aluminium). L'erreur engendrée par ces données est donc faible.

## G. Suivi des prescriptions environnementales

Le bâtiment s'intégrant dans une stratégie environnementale globale, l'aménageur doit s'assurer de l'application de ses prescriptions et de la cohérence de celles-ci. Pour cela, il sera demandé au constructeur de fournir des documents tout au long des études du projet. Le tableau ci-contre liste ces documents ainsi que le moment où il devront être transmis à l'aménageur. Par ailleurs, sur les questions énergétiques, dans la mesure où les solutions sont mutualisées à l'échelle de la ZAC, des

échanges entre le constructeur et l'aménageur devront avoir lieu (réseau de chaleur, smart grid...).

<b>GESTION DE L'ENERGIE</b>		
<b>PHASE</b>	<b>NOTES ET DOCUMENTS GRAPHIQUES</b>	<b>ELEMENTS QUANTITATIFS</b>
<b>CONCOURS de MOE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Note présentant le bâti (composition des parois, compacité, orientation, protections solaires, classe d'inertie), et les systèmes techniques (systèmes mis en place, efficacité énergétique, moyens de réduction des consommations)</li> <li>- Note relative à la récupération de l'énergie des process</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapport surface vitrée/surface utile,</li> <li>- Niveau de consommation atteint pour les usages conventionnels et les besoins de chauffage,</li> <li>- Emissions de gaz à effet de serre,</li> <li>- Production de déchets nucléaires,</li> <li>- Estimation de l'énergie grise pour la structure et l'enveloppe du bâtiment,</li> <li>- Part des énergies renouvelables,</li> <li>- Consommation estimative des process et part de l'énergie valorisée.</li> </ul>
<b>APS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descriptif des équipements prévus,-Note relative à l'éclairage naturel,</li> <li>- Notes de calcul/simulations relatives à la production d'électricité renouvelable.</li> <li>- Bâtiments tertiaires, d'enseignement et de recherche : Simulation thermique dynamique visant à optimiser la conception bioclimatique des bâtiments et la limitation des surchauffes par techniques passives.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicateurs précédents actualisés (consommations, GES, déchets nucléaires, énergie grise, EnR, process).</li> </ul>
<b>APD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualisation des éléments précédents,</li> <li>- Descriptif détaillé des équipements prévus, notes de dimensionnement,</li> <li>- Calcul réglementaire,</li> <li>- Note relative aux usages électriques spécifiques et mesures permettant leur limitation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualisation des éléments précédents,</li> <li>- Résultats des calculs réglementaires,</li> <li>- Consommation d'électricité spécifique,</li> <li>- Estimation détaillée de l'énergie grise pour l'ensemble du bâtiment.</li> </ul>
<b>PRO / DCE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualisation des éléments précédents.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualisation des éléments précédents.</li> </ul>
<b>LIVRAISON</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Livret de sensibilisation des usagers à la maîtrise de leur consommation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résultats des tests d'étanchéité à l'air.</li> </ul>

<b>GESTION DE L'ENERGIE</b>		
<b>APRES UN AN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapport de suivi énergétique précisant les performances obtenues, les ajustements réalisés et justifiant les écarts par rapport aux valeurs évaluées durant la conception,</li> <li>- Note relative au comportement des utilisateurs : comportements constatés par rapport au comportement prévu, impact des actions de sensibilisation, retours.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Niveaux de consommations mesurés, par poste de consommation,</li> <li>- Part des énergies renouvelables constatée.</li> </ul>
<b>APRES DEUX ANS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eléments précédents pour la 2e année (rapport de suivi et note comportement)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicateurs précédents actualisés (consommations, part des énergies renouvelables).</li> </ul>

<b>GESTION DE L'EAU</b>		
<b>PHASE</b>	<b>NOTES ET DOCUMENTS GRAPHIQUES</b>	<b>ELEMENTS QUANTITATIFS</b>
<b>CONCOURS MOE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Note sur la gestion des eaux pluviales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coefficient d'imperméabilisation de la parcelle</li> </ul>
<b>APS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Note sur la gestion des eaux pluviales actualisée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Volume de rétention à prévoir (sur la parcelle et sur l'espace public pour la pluie cinquentennale).</li> <li>- Coefficient d'imperméabilisation de la parcelle actualisé</li> </ul>
<b>APD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Note sur la gestion des eaux pluviales actualisée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quantité d'eau récupérée et réutilisée,</li> <li>- Actualisation des éléments précédents</li> </ul>
<b>PRO / DCE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Note détaillée concernant les équipements retenus,</li> <li>- Actualisation des éléments précédents</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualisation des éléments précédents</li> </ul>
<b>LIVRAISON</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Livret de sensibilisation des usagers à la maîtrise de leur consommation,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de recollement des ouvrages</li> </ul>
<b>APRES UN AN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bilan de la consommation lors des premières années.</li> </ul>	/
<b>APRES DEUX ANS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bilan de la consommation lors des premières années.</li> </ul>	/

## CHOIX DES MATERIAUX

<b>PHASE</b>	<b>NOTES ET DOCUMENTS GRAPHIQUES</b>
<b>APS</b>	- Note explicative sur le critère de choix des matériaux (origine, nature, durabilité, évolution dans le temps...),
<b>APD</b>	- Actualisation des éléments précédents.
<b>PRO / DCE</b>	- Actualisation des éléments précédents.
<b>REALISATION</b>	- Fournir les fiches de Données Environnementales et Sanitaires (FDES) des produits ou les certificats techniques et environnementaux des matériaux et produits utilisés,
<b>LIVRAISON</b>	- Fiche technique des matériaux à destination des futurs usagers.

## GESTION DES DECHETS

<b>PHASE</b>	<b>NOTES ET DOCUMENTS GRAPHIQUES</b>
<b>APS</b>	- Note sur la gestion des déchets, - Schéma de stockage et de collecte, - Détailler les emplacements poubelles et la taille du local.
<b>APD</b>	- Actualisation des éléments précédents
<b>PRO / DCE</b>	- Actualisation des éléments précédents

## GESTION DE CHANTIER

<b>PRO / DCE</b>	- Note sur la gestion du chantier et des déchets,
<b>REALISATION</b>	- Eléments d'information et de communication destinés aux riverains, - Eléments demandés dans l'annexe 4 du Cahier des Charges de Cession de Terrain « règlement de chantier ».
<b>LIVRAISON</b>	- Bilan de la gestion en phase chantier.



