

CCCT

Annexe n°1.2 – Fiche particulière de lot

Zone d'aménagement concerté du quartier de l'École
polytechnique

Novembre 2023

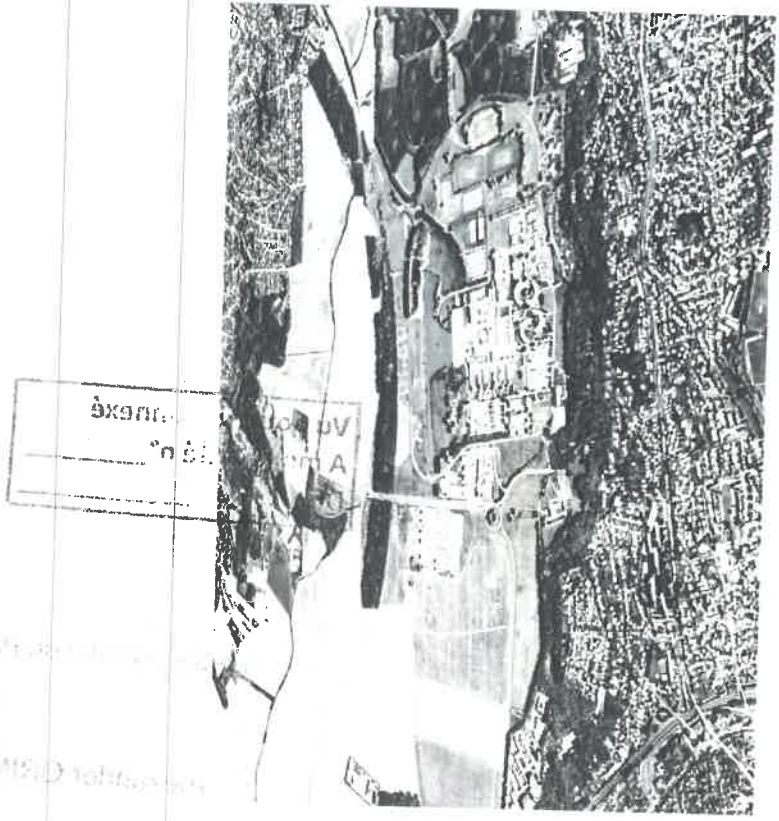
Lot : S1.3 Groupe scolaire

Vu pour être annexé
A mon arrêté n° 2023/S0213CIIIT/020
Du 24 janvier 2024

Le Sous-Préfet de Palaiseau

Alexander GRIMAUD

FICHE PARTICULIERE DE LOT



LOT 51.3
PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

Emetteur : **MDP**
MICHEL DESVIGNES PAYSAGISTE



CONCEPTO

tugec
Ingénierie



CONFLUENCES
Ingénieurs Conseil



Codification : ZAC-51.3-GEN-QSS-ARC-FL

Lot 51.3

Octobre 2021

Historique du document

Indice	Date	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Objet
V1	21/07/2021	XDGA			Création du document
V2	01/10/2021				Compléments et reprises
V3	15/10/2021				Reprises et mise en cohérence prescriptions dd
V4	10/11/2023				Mise à jour des prescriptions opposables

Table des matières

Table des matières	3
Liste des figures	3
Préambule	4
1 Le contexte de la parcelle S1.3	5
1.1 Contexte actuel de la parcelle	6
1.2 Contexte futur de la parcelle	6
1.2.1 Le Secteur Sud	6
1.2.2 La situation de l'îlot S1.3 dans le Secteur Sud	6
1.2.3 Les espaces publics, contexte proche du lot	7
1.2.1 La desserte viaire de la parcelle	7
1.2.2 La desserte de la parcelle par les transports en commun	8
1.2.3 Programmation du secteur sud	9
1.2.4 La programmation des bâtiments à proximité	9
1.3 Caractéristiques de la parcelle	9
1.3.1 Limites parcellaires et emprise	11
1.3.2 Zone constructible	11
2 Prescriptions architecturales - Prescriptions à l'échelle des bâtiments	12
2.1 Implantation des constructions	12
2.1.1 Implantations et limites séparatives	12
2.1.2 Alignements	12
2.1.3 Traitement des angles	12
2.2 Gabarits des constructions	12
2.2.1 Hauteur imposée par le PLU	12
2.2.2 Gabarits du secteur sud	12
2.2.3 Cas particulier du groupe scolaire	12
2.3 Orientations du projet et entrées principales	13
2.3.1 Adressage du groupe scolaire	13
2.3.2 Porche	13
2.3.3 Parvis	13
2.3.4 Halls d'entrée	13
2.3.5 Signalétique	13
2.4 Les rez-de-chaussée	14
2.4.1 Agencement du programme	14
2.4.2 Programmes ouverts - continuité avec l'espace public	14
2.4.3 Programmes sensibles	14
2.4.4 Traitement des pieds de façades	14
2.5 L'habitabilité, l'éclairage et espaces de distribution	15
2.5.1 Hauteurs libres	15
2.5.2 Éclairage naturel	15
2.5.3 Les espaces de circulation	15
2.6 Les façades	15
2.6.1 Matériaux de façade	15
2.6.2 Colonnette des façades	15
2.6.3 Menuiseries, volets et stores	15
2.7 Les éléments de programmes spécifiques	16
2.7.1 La cour élémentaire en étage	16
2.7.2 Les préaux	16
2.7.3 Le stationnement vélo	16
2.7.4 Les locaux techniques	16
2.8 Les toitures	17
2.8.1 Les espaces extérieurs accessibles en toiture	17

2.8.2 Les édifices techniques	17
2.8.3 Acrotères	17
2.9 Accès véhicules et stationnements	17
2.9.1 Les entrées des véhicules motorisés et accès techniques	17
2.9.2 Principe de gestion du stationnement	18
2.9.3 Livraisons	18
3 Prescriptions urbaines et paysagères	19
3.1 Prescriptions générales sur les espaces verts : le paysage des lisières	19
3.2 Le secteur sud	19
3.2.1 Situation dans le quartier de l'École polytechnique	19
3.2.2 Contexte du secteur et orientations générales	19
3.3 Prescriptions - plantations, revêtements, mobilier	20
3.4.1 Organisation des espaces extérieurs - gestion	20
3.4.2 Plantations	21
3.4.3 Traitement des sols	21
3.4.4 Mobilier, clôtures, éclairage	23
3.4.4 Mobilier, clôtures, éclairage	24
4 Prescriptions éclairage	19
5 Prescriptions environnementales et durables	Erreur ! Signet non défini.
5.1 Gestion des eaux pluviales	28
5.1.1 Généralités	Erreur ! Signet non défini.
5.1.2 Gestion de l'eau pluviale à la parcelle	Erreur ! Signet non défini.
5.1.3 L'eau comme ressource	Erreur ! Signet non défini.
6 Prescriptions techniques	29
6.1 Raccordement aux réseaux	29
6.1.1 Principes	29
6.1.2 Réseaux secs	29
6.1.3 Réseaux humides	29
6.2 Nivellement	30
6.2.1 Principes généraux	31
6.2.2 Parcelle S1.3	31
6.3 Gestion des déchets	31
6.4 La sécurité - Les protections à mettre en place	31
6.4.1 Les voies piétonnières	31
6.4.2 Implantation des hydrants	31

Liste des figures

Figure 1. Orthophoto de la parcelle, situation juillet 2020, parcelle indiquée en blanc	6
Figure 2. Vue aérienne de la parcelle, situation juillet 2020, parcelle indiquée en blanc et limite de l'îlot du groupe scolaire	6
Figure 3. Vue aérienne de la parcelle, situation juillet 2018, parcelle indiquée en blanc et limite de l'îlot du groupe scolaire	6
Figure 4. Vue aérienne de la parcelle, situation juillet 2020, parcelle indiquée en blanc et limite de l'îlot du groupe scolaire	6
Figure 5. Perspective d'ensemble de la ZAC du quartier de l'Ecole polytechnique avec indication du Secteur Sud et la parcelle S1.3	6
Figure 6. Une situation privilégiée, entre la Bande Centrale, le futur Green, la Ferme de la Vauve et les coteaux boisés	7
Figure 7. Maquette de la future zone Secteur Sud	7
Figure 8. Plan des aménagements et espaces publics autour de la parcelle	7
Figure 9. La chaîne des lieux majeurs, axe central du quartier de l'Ecole polytechnique et la parcelle S1.3	7
Figure 10. Perspective du Green	7
Figure 11. Maquette du secteur sud depuis le pôle vie	7
Figure 12. Les espaces publics autour de S1.3	7
Figure 16. Schéma de circulation du quartier	8
Figure 17. Accès au métro et au TSCP	9
Figure 18. Plan programmatique de la ZAC. (hypothèse de travail)	9
Figure 19. Résidence étudiante, sur la parcelle S1.2, façade Sud, WDA architectes	9
Figure 20. Maquette de la résidence étudiante et pôle sportif, sur la parcelle C3.4, RMDM architectes	9
Figure 21. Résidence étudiante en C3.3, façade Sud. Au premier plan, parcelle C3.4 et le cours Gilbert Simondon, avril 2017	10
Figure 22. Résidence étudiante en C3.5, façade Ouest. Au premier plan parcelle C3.3, avril 2018	10
Figure 23. Le groupe scolaire, en premier plan, les villas urbaines plus au sud	10
Figure 24. IPVF en S1.1, façades Nord et Est, architecte Jean-Philippe Pargade	10
Figure 25. IMT, façade Nord	10
Figure 26. Dimensions et emprise du terrain	11
Figure 27. Schéma retrait de 5m vis à vis des limites séparatives	12
Figure 28. Alignement des bâtiments à l'échelle de la Bande Centrale et de ses lisières	12
Figure 29. Schéma des alignements à la parcelle	12
Figure 30. Schéma traitement des angles	12
Figure 31. Coupe du secteur ; les hauteurs augmentent vers la Bande Centrale	13
Figure 32. Zone d'implantation des accès piétons principaux et accès secondaires	13
Figure 33. Schéma des porches et parvis - h = 5m	13
Figure 34. Référence de traitement de l'intimité à rez-de-chaussée, matérialités translucides - Melopee, XDGA	14
Figure 35. Référence de traitement de l'intimité à rez-de-chaussée, aménagement intérieur évolutif - Ecole maternelle Tarcy, Armand Nouvet	14
Figure 36. Référence de traitement des pieds de façades, projets réalisés sur QEP	14
Figure 37. Principe de hauteur libre	15
Figure 38. Matérialités nobles	15
Figure 39. Référence de cour en étage - Groupe scolaire de la pomme de pin, Céline Teddè & Jérôme Apack architectes + DSA	16
Figure 40. Référence de cour en étage en continuité avec le volume bâti - Melopee, XDGA, Gand	16
Figure 41. Référence de cour en étage traitée comme une terrasse - Yamamotochou Fuji school, Tezuka architect, Tokyo	16
Figure 42. Référence de préau intégré - Groupe scolaire Jean Rostand, Sam architectes	16
Figure 43. Référence de préau intégré - Groupe scolaire de la pomme de pin, Céline Teddè & Jérôme Apack architectes + DSA	16
Figure 44. Référence dans le quartier de locaux vélos sous porche, espace mutualisé avec les accès au bâtiment - Résidence Alexandre Manceau	17
Figure 45. Édicules techniques en toiture invisibles depuis l'espace public	17
Figure 46. Schémas d'intégration des édicules techniques	17
Figure 47. Schéma des acrotères	17
Figure 48. Orientation des accès véhiculaires et techniques	18
Figure 49. Volumétrie d'un accès parking sous-terrain et logistique	18
Figure 50. Zone d'implantation privilégiée pour l'accès indépendant au parking (hachure bleue)	18
Figure 58. Principes d'aménagements des îlots. Plan guide de la bande centrale, juillet 2015	20
Figure 59. Principe de répartition des surfaces minérales et végétales- Cour de l'Institut Mines Télécom Télécom SudParis, ZAC du Quartier de l'Ecole Polytechnique à Palaiseau	20
Figure 60. Principe de répartition des surfaces minérales et végétales - Cour de l'Institut Mines Télécom Télécom SudParis, ZAC du Quartier de l'Ecole Polytechnique à Palaiseau	20
Figure 61. Traitement possible de la cour en RDC - relation à l'espace central du jardin	20
Figure 62. Cour oasis - Ecole maternelle Tandou, Paris	20
Figure 63. Cour oasis	21
Figure 64. Jardin pédagogique et Potagers - Farming Kindergarten, Vietnam	21
Figure 65. Schéma de principe de plantation	21
Figure 71. Plantation des cours en toiture - Ecole primaire des Sciences et de la Biodiversité, Boulogne Billancourt	23
Figure 72. Plantation des cours en toiture - Ecole primaire des Sciences et de la Biodiversité, Boulogne Billancourt	23
Figure 74. Revêtement perméable - Chantier en cours, IPHE, Saclay	23
Figure 76. Enrobé poli mis en œuvre au sein des rues et Boulevards	23
Figure 34. Entrée principale, Albertslund - conception lumière : Gunver Hansen / Figure 35. Maison des Services, Ormans - conception lumière : le Point Lumineux / Figure 36. Entrée secondaire, source Internet	25

Préambule

La présente fiche de lot établit les prescriptions urbaines, architecturales, paysagères, environnementales et techniques qui devront être intégrées par les candidats pour la construction d'un groupe scolaire sur la parcelle S1.3.

Ces prescriptions sont garantantes de la cohérence des interfaces entre les projets immobiliers du quartier et les espaces publics. L'aménageur et ses partenaires veilleront à leur respect tout au long de la conception du projet.

Ce document est accompagné d'une annexe qui complète la fiche de lot sur les aspects environnementaux, en lien avec la stratégie de développement durable et de responsabilité sociétale de l'EPA Paris-Saclay.

Méthodologie :

Les dispositions applicables au lot sont déclinées en deux types :

▲ ▲ ▲

Les prescriptions, désignées par le signe « ▲ ▲ ▲ » : un ensemble de règles urbaines, architecturales, paysagères et environnementales imposées aux candidats. L'application de ces prescriptions fera l'objet d'analyses et servira à l'évaluation des projets architecturaux.

Certains de ces prescriptions sont inscrites dans un encadré. Il s'agit des règles qui, conformément à l'article L311-6 du Code de l'Urbanisme, deviennent opposables dans le cadre des demandes d'autorisation d'urbanisme, une fois le Cahier des Charges de Cession de Terrain approuvé par l'autorité compétente. Les projets auront pour obligation de s'y conformer de la même manière qu'au PLU en vigueur à Palaiseau.

○ ○ ○

Les recommandations, désignées par le signe « ○ ○ ○ » : un ensemble d'enjeux et d'objectifs permettant d'orienter les candidats. Ces recommandations sont à prendre en compte afin d'y apporter une réponse pertinente. Ces objectifs ont pour but d'optimiser l'intégration architecturale et urbaine du projet dans le futur quartier. La manière de répondre à ces enjeux sera intégrée dans l'analyse des projets.

1 Le contexte de la parcelle S1.3

1.1 Contexte actuel de la parcelle

La parcelle est actuellement non bâtie. Une partie de son emprise est occupée par un parking temporaire.



Figure 1. Orthophoto de la parcelle, situation juillet 2020, parcelle indiquée en blanc



Figure 2. Vue aérienne de la parcelle, situation juillet 2020, parcelle indiquée en blanc et limite de l'ilot du groupe scolaire



Figure 3. Vue aérienne de la parcelle, situation juillet 2018, parcelle indiquée en blanc et limite de l'ilot du groupe scolaire



Figure 4. Vue aérienne de la parcelle, situation juillet 2020, parcelle indiquée en blanc et limite de l'ilot du groupe scolaire

1.2 Contexte futur de la parcelle

1.2.1 Le Secteur Sud

Le Secteur Sud de la ZAC du quartier de l'École polytechnique est peu construit en comparaison à la Bande Centrale au nord. Ce terrain deviendra une zone définie par différents ensembles de logements étudiants et familiaux, un bâtiment de bureaux et un groupe scolaire.



Figure 5. Perspective d'ensemble de la ZAC du quartier de l'École polytechnique avec indication du Secteur Sud et la parcelle S1.3

Le quartier est caractérisé par son esprit campus ; les espaces publics ainsi que privés sont largement plantés et généreusement dimensionnés. Le Secteur Sud est situé en tisière de la Bande Centrale et s'ouvre vers les coteaux boisés. Les volumes qui composeront la zone s'intégreront dans un paysage plus ouvert. La porosité visuelle et la relation entre les espaces extérieurs sont des principes essentiels du secteur.



Figure 6. Une situation privilégiée, entre la Bande Centrale, le futur Green, la Ferme de la Vauve et les coteaux boisés

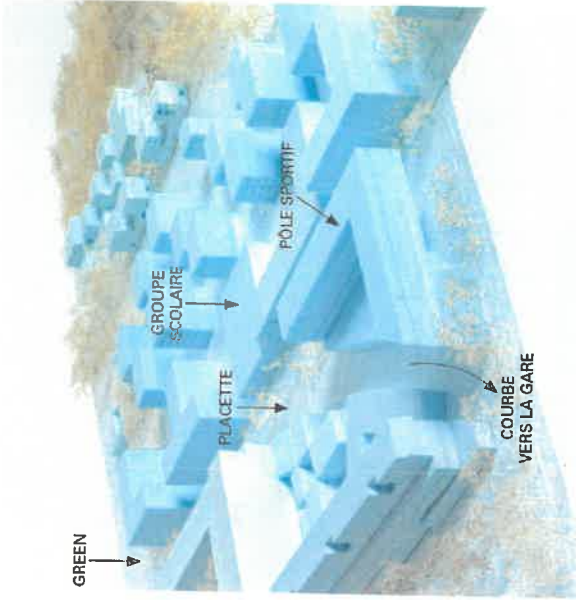


Figure 11. Maquette du secteur sud depuis le pôle vie

1.2.3 Les espaces publics, contexte proche du lot

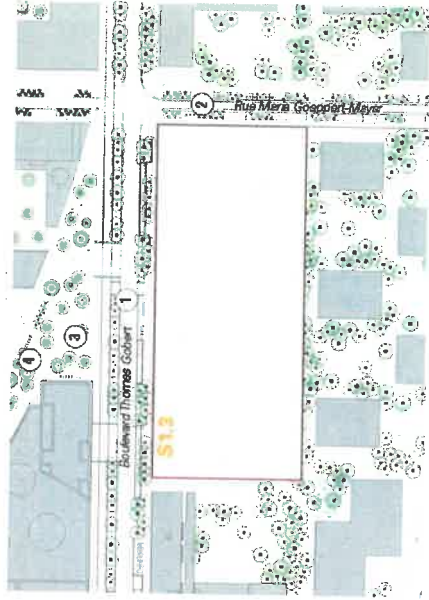


Figure 12. Les espaces publics autour de S1.3



Figure 9. La chaîne des lieux majeurs, axe central du quartier de l'Ecole polytechnique et la parcelle S1.3

Au cœur du quartier Ecole polytechnique, à l'articulation entre l'Ouest du quartier et le site de l'École polytechnique est prévu le développement du « Green ». C'est un vaste espace public ouvert qui accueillera un ensemble d'usages récréatifs. De ce fait un lien d'usage se créera avec le programme de groupe scolaire. Ce secteur nécessite la mise en œuvre d'opérations de démolitions – reconstructions qui sont en cours. La phase 1 du green sera livrée courant de l'année 2022.



Figure 10. Perspective du Green

Le groupe scolaire du quartier sera situé sur la parcelle S1.3 au centre du secteur.

La parcelle est longée par le boulevard Thomas Gobert qui est la limite entre Bande Centrale et Secteur Sud. Elle est pourtant directement reliée au pôle gare et visible depuis le pôle vie du quartier par le cours Gilbert Simondon et son élargissement en placette.

L'implantation du groupe scolaire devra ainsi répondre aux enjeux à la fois de visibilité, d'accessibilité et de relation au paysage.



Figure 7. Maquette de la future zone Secteur Sud

1.2.2 La situation de l'îlot S1.3 dans le Secteur Sud

Le Secteur Sud est entouré par des axes circulés, l'avenue de la Vauve, le boulevard Thomas Gobert et celui des Maréchaux, le Secteur Sud est lié à la Bande Centrale et au Pôle Gare par le cours Gilbert Simondon.



Figure 8. Plan des aménagements et espaces publics autour de la parcelle

À l'Est, il est en contact avec le Green, l'un des maillons de la chaîne des lieux majeurs qui fédère les 7 km du campus du sud plateau.

La parcelle S1.3 est située au nord du secteur le long du Boulevard Thomas Gobert. Elle est également desservie par la rue Maria Goepfert-Mayer.

Les voiries et espaces publics autour de la parcelle s'organisent de la manière suivante :

- 1/ Boulevard Thomas Gobert, axe de desserte sud du quartier :
 - Voirie existante arborée
 - Axe de circulation en double sens
 - Stationnement ponctuel sur trottoir Nord et Sud
 - Dépose minute et emplacement bus liés aux équipements
 - Piste cyclable bidirectionnelle sur trottoir Nord
 - Entrées charretières
- 2/ Rue Maria Goepfert Mayer, desserte locale des logements :
 - Voirie projetée
 - Axe de circulation à sens unique
 - Stationnement ponctuel sur trottoir Nord et Sud
 - Entrées charretières
- 3/ Placette Rose Dieng Kuntz :
 - Espace public majeur (projeté à l'étude)
 - Fortement arboré
 - Usages projetés : bancs, mobilités douces
- 4/ Cours Gilbert Simondon :
 - Espace public majeur en partie réalisé (nord)
 - Traitement minéral fortement arboré
 - Entrées charretières (nord)
 - Zone circulations douces - piétons et vélo (sud)

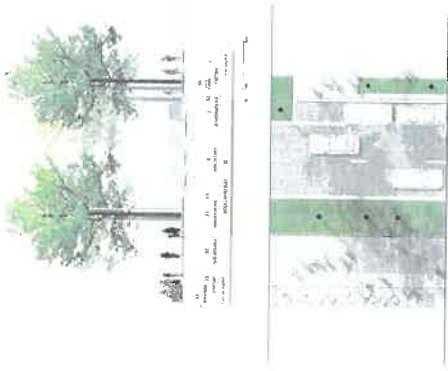


Figure 13. Profil-type du boulevard Thomas Gobert (1).



Figure 14. Profil type de la rue Maria Goepfert-Mayer (2).

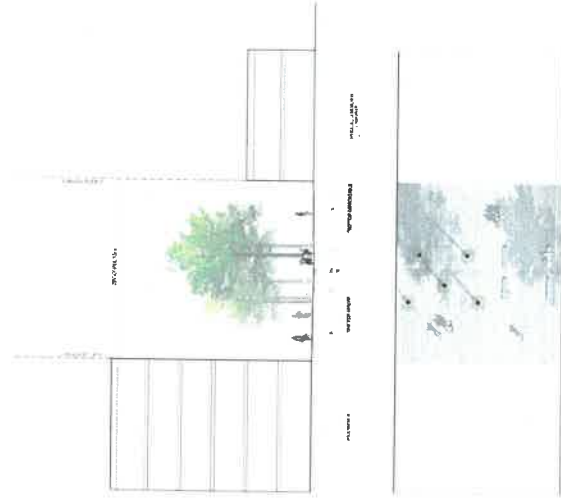


Figure 15. Profil-type du cours Gilbert Simondon (4).

1.2.1 La desserte viaire de la parcelle

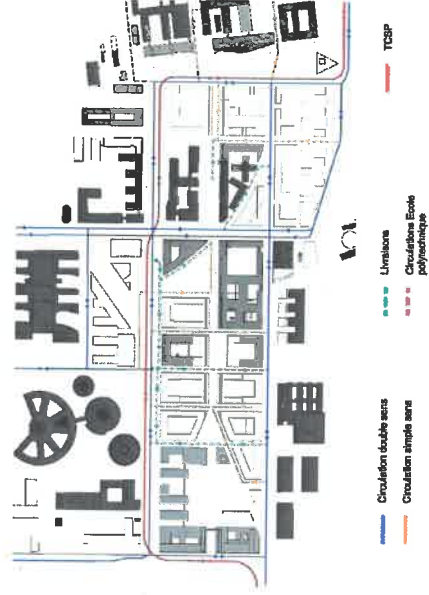


Figure 16. Schéma de circulation du quartier

1.2.2 La desserte de la parcelle par les transports en commun



Figure 17 Accès au métro et au TCSP

La ligne 18 du métro du Grand Paris Express

La parcelle S1.3 est située à environ 600 mètres de la future gare de la ligne du métro 18 du Grand Paris Express. À terme, le métro permettra de relier Paris en 35 minutes.

Le TCSP (Transport en commun en site propre)

La ligne de TCSP Massy Saint Quentin en Yvelines entre dans le quartier par l'actuelle entrée Nord-Est de l'École polytechnique, le long de l'avenue Descartes. Elle longe le boulevard des Maréchaux jusqu'au Green, qu'elle remontera vers le Nord pour bifurquer sur le boulevard Gaspard Monge, se dirigeant vers la future gare de Palaiseau.

Sa mise en service depuis mars 2015 permet de relier le RER B à Massy au quartier en moins de 10 minutes. Le TCSP permet aussi de relier l'ensemble des quartiers du sud-Plateau.

Le groupe scolaire est à 270 mètres de l'arrêt de TCSP le plus proche situé au centre du Green à proximité du lycée.

1.2.3 Programmation du secteur sud

La programmation du secteur sud est mixte avec des logements familiaux, étudiants, un programme d'activité économique et des équipements publics. Cette diversité de programmes est concentrée le long du boulevard Thomas Gobert pour créer des façades animées. Le pôle vie du quartier et ses commerces de proximité est situé au nord du secteur autour de la place Marguerite Peryé, directement accessible via le cours Gilbert Simondon.

Cahier des prescriptions architecturales, urbaines, paysagères environnementales et techniques - prescriptions particulières



Figure 18. Plan programmatique de la ZAC. (hypothèse de travail)

1.2.4 La programmation des bâtiments à proximité

1/ Résidence étudiante - S1.2 (Secteur Sud)

À l'est du groupe scolaire, la résidence étudiante privée de 233 lits est le premier lot immobilier lancé dans le secteur sud de la ZAC. Ce projet propose une forte diversité de typologies de logements desservis par des coursives habitées. En rez-de-chaussée, le programme offrira des espaces dits « hackers », équipements de pointes pour les résidents engagés dans des partenariats avec les entreprises du territoire.

L'opération sera exemplaire environnementalement et énergétiquement ; c'est la première construction de logements étudiants en bois sur le plateau. Le chantier est en cours avec une livraison prévue en septembre 2022.

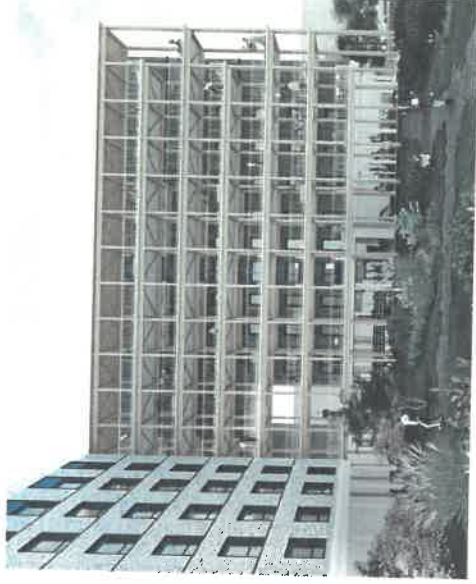


Figure 19. Résidence étudiante, sur la parcelle S1.2, façade Sud, WOA architectes

2/ Le Pôle Sportif et résidence étudiante - C3.4 (Bande centrale)

En face du groupe scolaire, dans la Bande Centrale, la parcelle C3.4 accueillera un programme mixte. Un pôle sportif de quartier en rez-de-chaussée, comprenant une salle multisports avec gradins et une salle de boxe, musculation et fitness. Avec le groupe scolaire, ces programmes constituent autour de la placette D.Kuntz un pôle de vie pour les habitants du quartier. Superposée à l'équipement une résidence étudiante d'environ 260 lits et son jardin. La phase d'étude du projet a débuté.

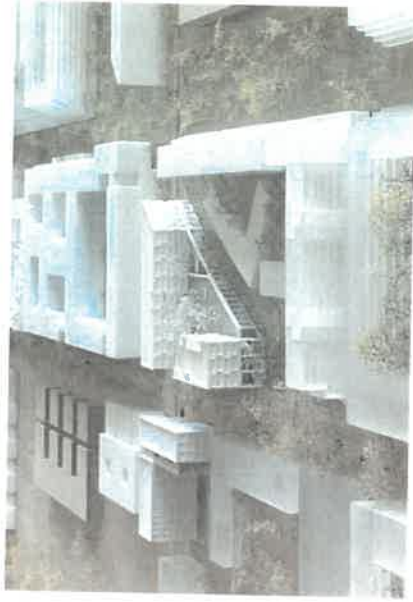


Figure 20. Maquette de la résidence étudiante et pôle sportif, sur la parcelle C3.4, RMDM architectes

3/ Résidence Alexandre Manceau - C3.3 et Résidence étudiante Batigère - C3.5 (Bande Centrale)

Au Nord de la place Rose Dieng Kuntz, la résidence Alexandre Manceau de 330 lits dont des colocations est ouverte depuis 2016. Le programme comprend également la réalisation de deux restaurants (pour un total de 1 800 couverts) et des commerces en rez-de-chaussée. Les agences 51N4E et Bourbouze - Graindorge, associées aux paysagistes du Bureau Bas Smets, ont été désignées lauréates du concours d'architecture en 2013.



Figure 21. Résidence étudiante en C3.3, façade Sud. Au premier plan, parcelle C3.4 et le cours Gilbert Simondon, avril 2017

Mitoyenne de la résidence Alexandre Manceau par RSF / Arpej, cette seconde résidence de 7 150 m² de surface de plancher est située sur la parcelle C3.5 et offre 307 places de logements sociaux, intégrant 30% de colocations pour étudiants ainsi que quelques logements pour enseignants-chercheurs. Le projet, conçu par l'AUC, partage avec la résidence Alexandre Manceau un jardin commun. La résidence est ouverte depuis décembre 2018.



Figure 22. Résidence étudiante en C3.5, façade Ouest. Au premier plan parcelle C3.3, avril 2018

4/ Logement familiaux - S1.7

Les logements familiaux se trouvent au sud du groupe scolaire et forment la partie la moins dense du secteur. Aujourd'hui ce programme est pensé comme des villas urbaines : habitat type plots, immergés dans le paysage. Même si ce secteur n'est pas figé, le projet de groupe scolaire devra anticiper le rapport de proximité à ces futurs logements.



Figure 24. IPVF en S1.1, façades Nord et Est, architecte Jean-Philippe Poirgade

6/ Institut Mines Telecom - CZ.1 (Bande Centrale)

Au Nord-Ouest de la parcelle, l'Institut Mines-Télécom compose la façade nord du boulevard Thomas Gobert. C'est un établissement public dédié à l'enseignement supérieur, la recherche et l'innovation dans les domaines de l'ingénierie et du numérique. Les 43 100 m² construits par Grafton architectes ont été investis par les étudiants à la rentrée 2019.



Figure 25. IMT, façade Nord



Figure 23. Le groupe scolaire, en premier plan, les villas urbaines plus au sud.

5/ Institut Photovoltaïque d'Ile-de-France (IPVF) - S1.1 (Lisière Sud)

À l'Ouest du secteur sud, le bâtiment de l'IPVF est adressé comme le groupe scolaire au boulevard Thomas Gobert. Il fait partie de la lisière Sud qui est composée de grands bâtiments essentiellement consacrés à la recherche. La première phase de 7 800m² du bâtiment a été livrée en septembre 2017.

1.3 Caractéristiques de la parcelle

1.3.1 Limites parcellaires et emprise

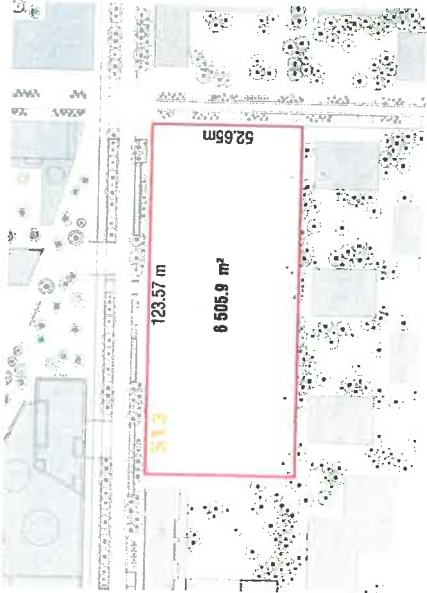


Figure 26. Dimensions et emprise du terrain

La parcelle S1.3 a une forme rectangulaire :

- la limite nord et sud de la parcelle est de 123.57 mètres,
- la limite est de la parcelle ouest de 52.65 mètres.

La parcelle S1.3 a une superficie de 6 505.9 m².

1.3.2 Zone constructible

Conformément au PLU de la ville de Palaiseau, la zone constructible de la parcelle pour un équipement public peut s'élever à 100% de l'assiette de terrain.

Un fichier dwg de la parcelle sera fourni ultérieurement aux candidats.

2 Prescriptions architecturales - Prescriptions à l'échelle des bâtiments

2.1 Implantation des constructions

Le nouveau groupe scolaire s'adaptera à la forme rectangulaire de la parcelle. Son implantation proposera un volume simple, cohérent avec les implantations en L, U ou T des bâtiments de ce secteur.

L'implantation du bâtiment permettra de :

- D'adresser une façade principale animée face au quartier ;
- Proposer une cour en rez-de-chaussée la plus vaste possible et protégée du boulevard ;
- Limiter le vis-à-vis avec les programmes alentours.

2.1.1 Implantations et limites séparatives

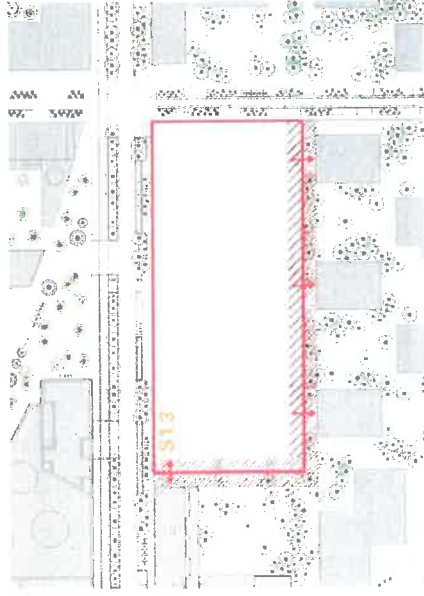


Figure 27. Schéma retrait de 5m vis à vis des limites séparatives

Dans le Secteur Sud le principe de porosité prône sur la mitoyenneté. Contrairement aux îlots de la Bande Centrale, chaque parcelle est constituée d'un ou plusieurs bâtiments distincts et autonomes. Ces implantations permettent d'offrir un paysage ouvert perceptible depuis l'espace public.

Le PLU de la ville de Palaiseau, impose un retrait minimum de 5m vis-à-vis des limites séparatives pour permettre l'ouverture de baies. Cette disposition permet de créer des espaces de mise à distance plantés entre les bâtiments et une qualité intérieure pour les programmes.

- ▲▲▲ A l'ouest, le retrait de 5 m vis-à-vis de S1.2 est imposé.
- ▲▲▲ Au sud le retrait de 5 m est encouragé pour anticiper le vis-à-vis avec les futurs logements familiaux. Un alignement ponctuel du bâti à la limite parcellaire sud pourra être toléré s'il apporte une qualité démontrée au projet.

2.1.2 Alignements

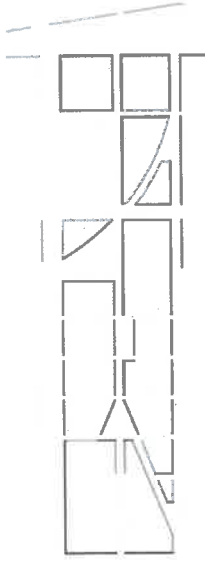


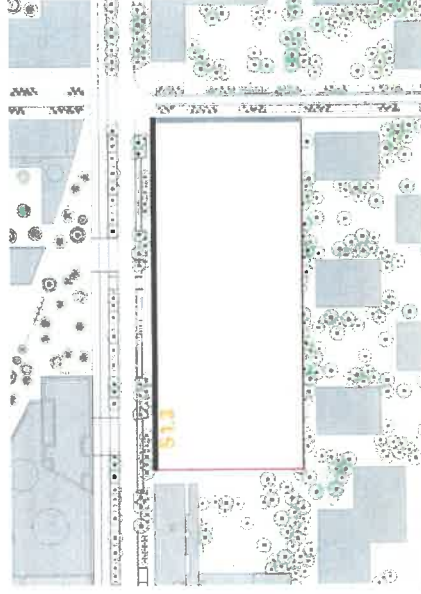
Figure 26. Alignement des bâtiments à l'échelle de la Bande Centrale et de ses limites

Les alignements garantissent le rythme du tissu urbain tout en laissant la plus grande liberté possible aux volumétries des projets architecturaux.

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

En fonction du contexte, ces alignements sont déclinés en trois types : forts (lignes noires), moyens (lignes en gris foncé) et ponctuels (lignes en gris clair). Ces alignements représentent un plan vertical imaginaire que les bâtiments doivent matérialiser.

- ▲▲ Le bâtiment du groupe scolaire doit se positionner sur les limites de parcelle qui sont en contact direct avec les espaces publics : les limites nord et est de la parcelle S1.3 seront bâties.



ALIGNEMENT FORT

ALIGNEMENT MOYEN

ALIGNEMENT PONCTUEL

Figure 29. Schéma des alignements à la parcelle

- ▲▲▲ A l'échelle de la parcelle, les constructions respecteront un alignement :

- Limite Nord de la parcelle S1.3 - Alignement fort : Réalisation de minimum 75% de la façade en plan sur le boulevard Thomas Gobert.

- Limite Ouest de la parcelle S1.3 - Alignement moyen : Réalisation de minimum 50% de la façade en plan sur la rue Maria Goepfert-Mayer

2.1.3 Traitement des angles

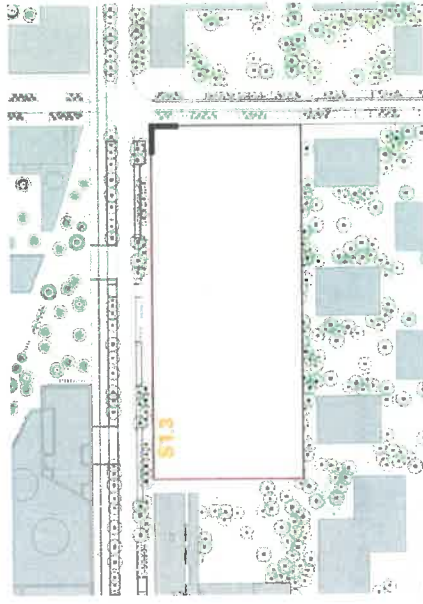


Figure 30. Schéma traitement des angles

- ▲▲ Il sera essentiel de tenir l'angle nord-est de la parcelle, pour affirmer l'intersection de la rue Maria Goepfert-Mayer avec le boulevard Thomas Gobert et amplifier la visibilité du groupe scolaire depuis le nord.

- ○ Tous les angles du bâtiment seront traités de manière qualitative.

2.2 Gabarits des constructions

2.2.1 Hauteur imposée par le PLU

La hauteur maximale imposée par le PLU de la ville de Palaiseau pour les constructions du quartier est de 25 mètres.

2.2.2 Gabarits du secteur sud

Les hauteurs des bâtiments du Secteur Sud participent à la transition du contexte urbain de la Bande Centrale au caractère paysager de la lisière sud. Alors que les bâtiments de la Bande Centrale s'approchent du plafond autorisé par le PLU, la hauteur prescrite pour les constructions dominant sur le boulevard Thomas Gobert avoisine les 21m et va en diminuant vers les coteaux boisés. L'épannelage du secteur et l'implantation des bâtiments créent un maximum de vues plein sud.

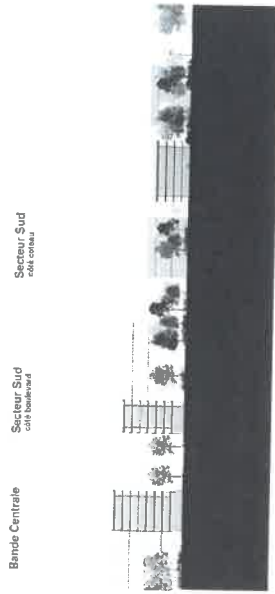


Figure 31. Coupe du secteur ; les hauteurs augmentent vers la Bande Centrale.

2.2.3 Cas particulier du groupe scolaire

Différent des autres volumes dans le secteur, le groupe scolaire aura une hauteur relativement basse.

La hauteur limitée du groupe scolaire et le dégagement créé par la placette garantiront des vues dégagées, depuis les résidences étudiantes au nord.

Néanmoins pour garantir l'intégration urbaine du groupe scolaire il sera important d'affirmer une hauteur significative sur le boulevard Thomas Gobert.

- ○ ○ Il est fortement encouragé d'établir le volume du groupe scolaire le long du boulevard Thomas Gobert sur trois niveaux (R+2).

Pour inscrire le bâtiment dans les formes urbaines du secteur

- ▲ ▲ ▲ Les acrotères/corniches du volume bâti sont horizontales.
- ○ ○ Un acrotère continu est encouragé.

2.3 Orientations du projet et entrées principales

2.3.1 Adressage du groupe scolaire

▲ ▲ ▲ Les flux piétons principaux et le caractère apaisé du cours Gilbert Simondon impliquent que les entrées principales (maternelle et élémentaire) soient adressées sur le boulevard Thomas Gobert.

Le long du boulevard, des traversées piétonnes permettront de créer un lien sécurisé et lisible vers l'équipement depuis le cours Gilbert Simondon. Les accès principaux devront entrer en cohérence avec ces traversées. Le plan masse ne représente pas les traversées prévues aux abords du groupe scolaire. Leur emplacement définitif est à l'étude (cf. chapitre *Prescriptions urbaines et paysagères*). Un dialogue entre le concepteur et la maîtrise d'œuvre des espaces public pourra être engagé.



Figure 32. Zone d'implantation des accès piétons principaux et accès secondaires

▲ ▲ ▲ Afin de permettre d'établir une traversée sécurisée et lisible en lien avec la placette, le projet devra implanter les accès principaux du programme dans la zone hachurée sur le schéma ci-dessus.

- ○ ○ Les accès principaux du groupe scolaires : accès maternelle et accès élémentaire pourront être dissociés ou regroupés. En cas de regroupement, un soin particulier devra être apporté à la séparation des flux.

Le programme de groupe scolaire comprend de nombreux accès secondaires : périscolaire, restauration, gymnase et parking. Leur traitement n'est pas à négliger et leur implantation participera à l'animation de l'espace public, au séquençage de la façade et à une bonne répartition des flux.

- ▲ ▲ ▲ Leur répartition sera équilibrée le long du boulevard notamment dans les angles du bâtiment pour augmenter leur visibilité et sur la rue Maria Goepfert-Mayer.

2.3.2 Porche

▲ ▲ ▲ Les accès principaux au groupe scolaire se feront par un espace couvert extérieur : un porche. Cette interface sera en lien direct avec l'espace public et les halls d'accueil du groupe scolaire.

Le long du boulevard Thomas Gobert le groupe scolaire adressera un linéaire de façade important. L'implantation d'un ou plusieurs porches permettra de séquençer cette façade principale.

- ▲ ▲ ▲ Les porches seront traversants et / ou en double hauteur.

▲ ▲ ▲ Leur largeur sera supérieure à 10 m.

2.3.3 Parvis

▲ ▲ ▲ Les parvis mentionnés dans le programme du groupe scolaire seront partiellement intégrés au porche sur une épaisseur minimum de 5m.

▲ ▲ ▲ Le passage de l'espace public vers l'intérieur de la parcelle se fera de plain-pied.



Figure 33. Schéma des porches et parvis – h = 5m

- ○ ○ Une attention doit être portée à l'animation des porches. Cet espace couvert permettra d'accueillir les usagers et d'installer des équipements (arceaux vélos etc....) au sein de la parcelle.

▲ ▲ ▲ L'aménagement des parvis doit rentrer en cohérence avec l'espace public. Des échanges sont en cours avec la maîtrise d'œuvre responsable de l'aménagement du parvis sur l'emprise publique. Pour des précisions liées au traitement du parvis et des clôtures, se référer au chapitre des *Prescriptions urbaines et paysagères*.

2.3.4 Halls d'entrée

▲ ▲ ▲ Les accès aux halls d'entrée doivent se faire directement depuis l'espace public.

▲ ▲ ▲ Les halls d'entrée sont généreux et largement vitrés vers l'extérieur.

- ○ ○ Le traitement des halls d'entrée doit être particulièrement soigné. La continuité de traitement et de nivellement entre sol extérieur et intérieur est à privilégier.

▲ ▲ ▲ Les halls d'entrée traversants et en double hauteur sont encouragés.

2.3.5 Signalétique

La signalétique participera à la lisibilité du projet et devra s'inscrire en cohérence avec les principes de la ZAC. Pour les précisions liées à la signalétique, il est demandé de se référer à la Charte des enseignes et terrasses.

2.4 Les rez-de-chaussée

L'expérience de l'espace à caractère public dépend fortement du rapport des bâtiments au sol et du traitement des rez-de-chaussée. Ainsi, les rez-de-chaussée devront être conçus en prolongement de l'aménagement des espaces extérieurs et s'ouvriront au maximum.

Cette prescription peut paraître contraire aux contraintes de programme du groupe scolaire, néanmoins le concepteur devra assurer un bon équilibre entre transparence, porosité et intimité à rez-de-chaussée pour inscrire le projet dans son contexte urbain.

Dans le cas du groupe scolaire, on distingue deux cas de figure pour l'occupation des rez-de-chaussée : programmes ouverts et programmes nécessitant une plus grande intimité.

2.4.1 Agencement du programme

▲▲▲ Pour participer à l'animation de l'espace public il est demandé de positionner les programmes les plus publics (circulation verticales, accueils, espaces mutualisés...) sur la façade la plus exposée du groupe scolaire le long du boulevard Thomas Gobert en rez-de-chaussée du bâtiment. Inversement les éléments de programme nécessitant plus d'intimité seront implantés en cœur d'îlot.

2.4.2 Programmes ouverts - continuité avec l'espace public

▲▲▲ Pour ces programmes, il est demandé d'établir un traitement architectural du rez-de-chaussée de manière la plus transparente possible. Il est demandé de tirer parti de cette spécificité pour animer les façades les plus exposées tout en garantissant l'intimité des usagers.

2.4.3 Programmes sensibles

▲▲▲ Les besoins d'intimité de certains locaux du programme seront traités finement et devront entrer en cohérence avec le projet architectural global.

Pour permettre un apport de lumière et garantir une intimité de ces locaux les concepteurs pourront mettre en œuvre des matériaux translucides de qualité ; polycarbonate, verre opalescent, verre armé... D'autres dispositifs architecturaux (mise en retrait, différence de niveaux...) ou aménagements intérieurs de qualité (panneaux amovibles, voiles occultants...) pourront répondre à ces enjeux contraires.

Le besoin en éclairage naturel des locaux sensibles sera anticipé dès la phase esquisse :

▲▲▲ Il est interdit de rendre opaques les vitres par la vitrophanie ou autre matériaux pauvres.



Figure 34. Référence de traitement de l'intimité à rez-de-chaussée, matérialités translucides – Melopee, XDCGA



Figure 35. Référence de traitement de l'intimité à rez-de-chaussée, aménagement intérieur évolutif – Ecole maternelle Torcy, Armand Nouvet

2.4.4 Traitement des pieds de façades

Détail architectural clé pour l'intégration du bâtiment dans le projet urbain du secteur, le traitement des pieds de façade fera l'objet d'une attention particulière.



Figure 36. Référence de traitement des pieds de façades, projets réalisés sur QEP

- ○ Les pieds de façades vitrées favoriseront l'intégration des profils métalliques dans l'épaisseur du sol ou l'épaisseur de la menuiserie. (ref : f.) Si ces dispositifs ne sont pas mis en place, les hauteurs de plinthe horizontale seront minimales et régulières (ref : b./c./d.)
- ○ Les pieds de façades pleines favoriseront une continuité régulière du revêtement jusqu'au sol sans talonnets (ref : a.) et les hauteurs d'éventuels joint creux n'excéderont pas 20 mm (ref : e.)

▲▲▲ Les planchers visibles depuis l'espace extérieur devront correspondre au plus près au niveau de l'espace public. Un juste équilibre devra être trouvé entre les niveaux et les pentes en long. Des éléments de programmes implantés en rez-de-chaussée peuvent déroger à cette règle afin de permettre l'intimité nécessaire des locaux.

▲▲▲ Lorsque le pied de façade est ponctuellement en retrait vis-à-vis de la limite parcellaire, il est demandé de prolonger le revêtement de sol de l'espace public attenant jusqu'au pied de façade. (ref : e./d.)

▲▲▲ S'il y a un besoin de relevé d'étanchéité, son intégration se fera par un caniveau en pied de façade. (ref : f.)

2.5 L'habitabilité, l'éclairage et espaces de distribution

2.5.1 Hauteurs libres

○ ○ ○ Pour les programmes implantés le long du boulevard Thomas Gobert une hauteur libre générique de 3.6m ou plus est fortement encouragée notamment en rez-de-chaussée.

▲ ▲ ▲ La hauteur libre minimale des programmes à rez-de-chaussée et en étage est de 3m.

▲ ▲ ▲ Des hauteurs libres légèrement inférieures pourront être tolérées uniquement dans les espaces techniques et secondaires si la nécessité en est démontrée.

La hauteur libre est la distance verticale mesurée du sol jusqu'à la hauteur ne présentant aucun obstacle à la circulation. Les éléments secondaires très présents : retombées des poutres, panneaux acoustiques, systèmes de ventilation... sont à considérer hors de la hauteur libre. Cette hauteur libre est requise et imposée pour permettre confort d'usage et la réversibilité des espaces intérieurs.

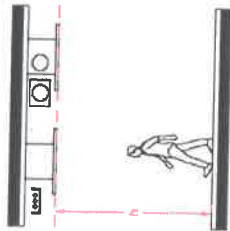


Figure 11 Principe de hauteur libre

2.5.2 Éclairage naturel

Une bonne luminosité naturelle dans les espaces, quel que soit le type de locaux, permet de réduire le besoin d'éclairage artificiel tout en améliorant le bien-être des occupants. C'est donc un double enjeu qu'il s'agit de prendre en compte dès les phases amont.

○ ○ ○ Pour une pièce de vie (classe, bureau, salle de jeu, etc.), la superficie nette éclairante est de minimum 1/5ème de la superficie de plancher.

2.5.3 Les espaces de circulation

Le programme de groupe scolaire qui s'établira sur le lot 51.3 proposera un traitement attentif aux espaces de distribution.

▲ ▲ ▲ Les espaces de circulation ont une largeur de 1.20m minimum pour les cheminements les plus fréquentés. Leurs dimensions généreuses permettent d'intégrer des éléments de programmes tel que les espaces porte-manteaux.

▲ ▲ ▲ Les espaces de distribution d'une longueur supérieure à 9 mètres devront proposer des vues sur l'extérieur et un éclairage naturel.

▲ ▲ ▲ Il est encouragé d'établir une série d'espaces de circulation intérieurs les plus décloisonnés possible et pouvant bénéficier d'une double hauteur et d'une visibilité sur l'espace public.

2.6 Les façades

2.6.1 Matériaux de façade

▲ ▲ ▲ Sur l'ensemble des façades les matériaux nobles sont prescrits.

▲ ▲ ▲ Pour le programme du groupe scolaire les matériaux nobles sont notamment : pierre naturelle (fixations invisibles) ; brique, terre cuite et tout autre matériau argileux ; béton architectural (teinté dans la masse et finitions de haute qualité et durable (type : matricé, sablé, ...)), béton cellulaire ou éléments silico-calcaires, verre (teinté, coloré, armé), ... (cette liste n'est pas exhaustive)

▲ ▲ ▲ Sont pros crits : revêtement de façade en matériaux non-nobles, crépis, bétons sans finitions qualitatives, bois apparent en façade (hors menuiseries, éléments secondaires protégés et expression de la structure), métal (hors menuiseries et éléments secondaires), menuiseries en PVC (intérieur et extérieur).

▲ ▲ ▲ La nature des matériaux (granulométrie, réflexion, specularité, inertie, épaisseur) a une influence directe sur l'effet d'îlot de chaleur urbain. Le choix des matériaux doit donc intégrer cette réflexion, détaillée plus loin dans le chapitre Prescriptions environnementales.



Cette liste n'est pas exhaustive

Figure 30. Matériaux nobles

2.6.2 Colorimétrie des façades

De manière générale une sobriété de teintes est attendue afin de donner un caractère sobre et intemporel aux constructions.

▲ ▲ ▲ Pour s'inscrire dans cette sobriété et s'adapter au registre colorimétrique des bâtiments existants de la lisière sud, les constructions revêtiront des teintes claires. Les teintes naturelles sont à privilégier pour permettre de créer des contrastes fins et d'exprimer l'essence des matériaux nobles mis en œuvre.

L'usage de teintes claires participent également à diminuer les effets d'îlot de chaleur urbain, se référer au chapitre Prescriptions environnementales.

2.6.3 Menuiseries, volets et stores

▲ ▲ ▲ Des protections solaires extérieures, mobiles, et permettant simultanément occultation et ventilation, seront obligatoirement mises en œuvre sur toutes les façades.

▲ ▲ ▲ Ces éléments doivent être subtilement intégrés à l'architecture et ce dès la phase de concours/esquisse.

○ ○ ○ La question de résistance au vent des dispositifs devra être adressée par le maître d'œuvre pour assurer la qualité et la pérennité du dispositifs sans remettre en question l'exigence de principe.

2.7 Les éléments de programmes spécifiques

2.7.1 La cour élémentaire en étage

Les principes de densité et la compacité du quartier école polytechnique, s'applique au programme du groupe scolaire : les espaces à rez-de-chaussée étant priorités pour établir la maternelle, la cour élémentaire sera implantée en étage.

▲ ▲ ▲ L'implantation de la cour en étage sera privilégiée sur un seul niveau.

▲ ▲ ▲ Fortement visibles depuis les bâtiments alentour son traitement sera qualitatif. Les garde-corps et pare-ballons feront intégralement partie du projet architectural et seront traités de manière qualitative. Se référer au chapitre Prescriptions urbaines et paysagères.

▲ ▲ ▲ La cour en étage aura un impact fort sur le gabarit du groupe scolaire son intégration au projet architectural est essentielle :

- si la cour élémentaire s'adresse principalement aux façades les plus publics du lot (nord et est) : les garde-corps et pare-ballons de la cour de récréation auront une hauteur similaire à un étage bâti.
- si la cour élémentaire s'adresse au cœur de l'ilot (façades ouest et sud) : la hauteur des garde-corps et pare-ballons est laissée libre.



Figure 40. Référence de cour en étage en continuité avec le volume bâti – Melopee, XOGA, Gand



Figure 41. Référence de cour en étage traitée comme une terrasse – Yamamotochou Fuji school, Tezuka architect, Tokyo

2.7.2 Les préaux

▲ ▲ ▲ Les préaux sont des éléments de programme intégrés à l'architecture du groupe scolaire.

Figure 39. Référence de cour en étage – Groupe scolaire de la pomme de pin, Céline Tedd & Jérôme Apack architectes + DSA



Figure 42. Référence de préau intégré – Groupe scolaire Jean Rostand, Som architectes



Figure 43. Référence de préau intégré – Groupe scolaire de la pomme de pin, Céline Tedd & Jérôme Apack architectes + DSA

2.7.3 Le stationnement vélo

○ ○ Une attention toute particulière devra être portée sur l'implantation et l'intégration architecturale des stationnements vélos afin de favoriser le développement de la part modale vélo sur le plateau. Le stationnement de vélo spécifique sera un plus.

▲ ▲ ▲ Pour les précisions liées au nombre de stationnements, il est demandé de se référer au PLU et au programme fonctionnel du lot.

Les stationnement vélos non-sécurisés :

▲ ▲ ▲ Les stationnements vélos non sécurisés seront situés à proximité immédiate des entrées principales piétonnes du groupe scolaire. Ils

seront protégés des intempéries et intégrés dans le volume bâti.

▲▲▲ Ces dispositifs devront entrer en cohérence avec le mobilier de la ZAC. Des échanges seront engagés avec la maîtrise d'œuvre des espaces public qui sera responsable de l'aménagement du parvis sur l'emprise publique.



Figure 44. Référence dans le quartier de locaux vélos sous porche, espace mutualisé avec les accès au bâtiment – Résidence Alexandre Manceau

Les stationnement vélos sécurisés :

▲▲▲ Les locaux seront implantés à proximité des accès, et seront signalisés et sécurisé (carte, clef...). L'accès au local vélo sera rendu aisé depuis la voie publique.

▲▲▲ Les locaux vélos sont fonctionnellement indépendants des parkings automobiles. Ils seront équipés de systèmes d'attache permettant d'optimiser l'espace au sol via notamment des racks à double étage et/ou des arceaux de type « U » inversé et d'une accroche spéciale pour vélo-cargo.

2.7.4 Les locaux techniques

▲▲▲ Il est demandé que les locaux techniques soient intégrés au bâtiment.

▲▲▲ La localisation des locaux techniques situés à rez-de-chaussée sera pensée finement de manière à réduire leur impact.

▲▲▲ Les accès et systèmes de ventilations de ces locaux seront soignés et intégrés au traitement architectural de la façade, avec pour objectif d'en limiter l'impact visuel et physique.

Cahier des prescriptions architecturales, urbaines, paysagères environnementales et techniques - prescriptions particulières

2.8 Les toitures

2.8.1 Les espaces extérieurs accessibles en toiture

En plus de la cour élémentaire (cf. paragraphe 2.6 ci-dessus) le principe de toiture 100 % utile s'applique au projet de groupe scolaire. Lorsque des toitures terrasses sont situées en vis-à-vis d'étages et espaces habités, le projet pourra proposer des espaces extérieurs accessibles aux utilisateurs

▲▲▲ Les espaces extérieurs accessibles seront conçus comme des lieux d'échange et de convivialité (espaces appropriables/accessibles, espaces jardinés ...). Pour le traitement et la végétalisation de ces espaces, se référer au chapitre Prescriptions urbaines et paysagères.

○○○ Le choix pour des fenêtres et des portes-fenêtres allant jusqu'au sol est encouragé afin de renforcer le lien visuel et fonctionnel avec les espaces extérieurs accessibles créés en étage. Ce principe s'applique également pour la cour en étage.

2.8.2 Les édicules techniques



Figure 45. Édicules techniques en toiture invisibles depuis l'espace public

▲▲▲ Le traitement des édicules techniques fera l'objet d'une attention particulière. Les édicules ne seront pas visibles depuis l'espace public.



Figure 46. Schémas d'intégration des édicules techniques

La toiture du groupe scolaire sera très exposée pour garantir cette intégration :

▲▲▲ Les édicules techniques seront intégrés dans les volumes construits.

▲▲▲ Ces éléments seront pleinement intégrés au projet architectural dès la phase esquisse.

2.8.3 Acrotères

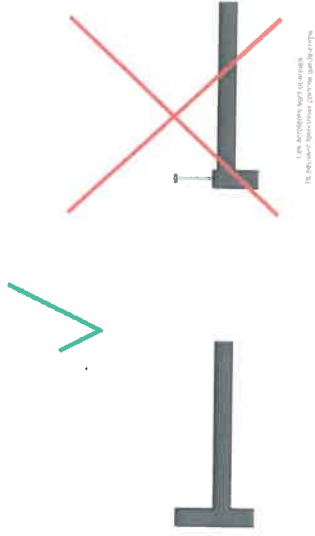


Figure 47. Schéma des acrotères

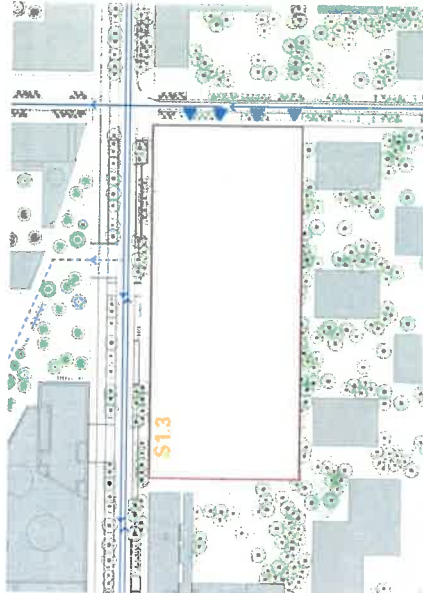
▲▲▲ Les acrotères sont opaques et participent à l'intégration des édicules en toiture.

▲▲▲ Elles fonctionnent comme garde-corps.

2.9 Accès véhicules et stationnements

▲▲▲ Pour les précisions liées aux stationnements réglementaires, il est demandé de se référer au PLU. Dans le cas du lot S1.3 le nombre de place est donné par le programme fonctionnel (PATD) du groupe scolaire

2.9.1 Les entrées des véhicules motorisés et accès techniques



Implantation privilégiée

Figure 48 Orientation des accès véhiculaires et techniques

- ▲▲▲ Les accès véhiculaires et techniques se feront sur la limite est du lot S1.3 depuis la rue Maria Goepfert-Mayer.
- ▲▲▲ Pour faciliter la circulation, les intersections doivent rester dégagées. Il est donc interdit de positionner les entrées chatières à proximité du croisement de la rue et du boulevard Thomas Gobert.

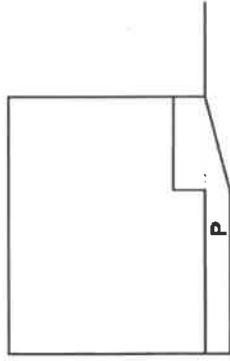


Figure 49 Volumétrie d'un accès parking sous-terrain et logistique.

- ▲▲▲ Les parkings nécessaires aux usagers seront intégrés en sous-sol.
- ▲▲▲ La rampe d'accès au parking devra être intégrée au bâtiment. Il est donc interdit d'ajouter un volume autonome pour l'entrée du parking. L'entrée doit être traitée de façon qualitative.

Afin d'éviter une présence en façade trop importante, la rampe est à positionner de préférence perpendiculairement à la façade. Son orientation le long de la rue est donc à éviter.

2.9.2 Principe de gestion du stationnement

Sur le quartier de l'École 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.

L'opérateur pourra être force de proposition pour intégrer les principes de service à la mobilité portés par l'EPAPS.

De plus le parking du groupe scolaire rassemblera les besoins en stationnement des deux équipements publics du secteur : groupe scolaire et pôle sportif.

- ▲▲▲ Dans un souci de mutualisation des stationnements des deux programmes et à l'échelle du quartier, il est demandé la création d'un minima un accès piéton indépendant depuis l'espace public au(x) parking(s) en ouvrage.
- ▲▲▲ L'accès indépendant au parking doit être PMR et situé au plus proche des entrées principales du groupe scolaire et du programme de pôle sportif (accès principal situé sur le cours Gilbert Simondon).

- ▲▲▲ Le parking en sous-sol et ces accès indépendants pourraient permettre de proposer un système de dépose minute intégré au bâtiment.

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

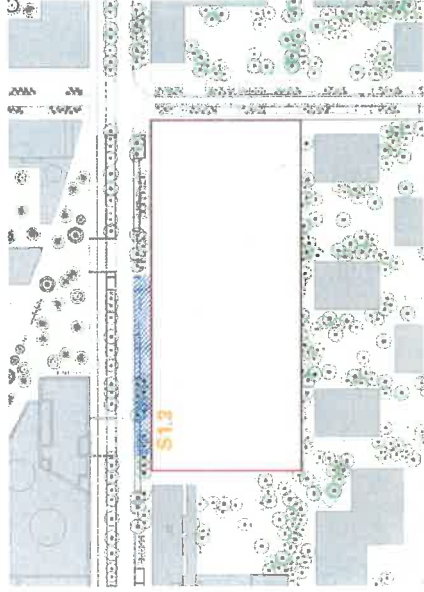


Figure 50. Zone d'implantation privilégiée pour l'accès indépendant au parking (hachure bleue).

2.9.3 Livraisons

- ▲▲▲ Les livraisons nécessitant de la manutention et un support logistique important se feront sur l'emprise de la parcelle.
- ▲▲▲ L'emprise minéralisée de la parcelle dédiée aux besoins en livraison devra être minimisée.
- ▲▲▲ Il est fortement encouragé d'intégrer l'aire de livraison au bâtiment.



Figure 45. Référence dans le quartier, aire de livraison du CROUS intégrée au bâtiment – Résidence Alexandrine Mancau

3 Prescriptions urbaines et paysagères

3.1 Prescriptions générales sur les espaces verts : le paysage des lisières

Le paysage du Quartier de l'Ecole Polytechnique est un paysage de campus. Le campus n'est pas un parc : il s'agit bien d'un aménagement de type « urbain » mais de dimension paysagère très forte. C'est le sens de la référence du campus américain : éviter les stéréotypes urbains selon lesquels les parcs et jardins d'une part, la voirie et ses places d'autre part, sont implantés comme autant d'éléments séparés. Il s'agit au contraire de typologies mêlées.

Dans cette optique, une certaine homogénéité de traitement des espaces publics et privés assure, au fil du temps, la constitution d'un paysage commun, d'une charpente paysagère lisible et pérenne.

- Le paysage de campus se décline sur deux grands types d'espaces :
- Le cœur de campus (la « bande centrale »)
 - Les lisières du quartier



Figure 51. Paysage du cœur de campus (bande centrale)

Le cœur de campus affiche un registre plus citadin, notamment à travers la combinaison systématique de l'arbre de haute tige et de la pelouse qui se déploie sur de vastes espaces.



Figure 52. La géographie amplifiée des lisières

Les quartiers de lisières sont au contact des coteaux boisés. Dans cette zone au caractère plus forestier, la présence végétale doit se faire d'autant plus abondante. Elle assure en effet la continuité d'un paysage

naturaliste entre les espaces dits « naturels » et le cœur citadin du campus.



Figure 53. Référence du campus américain : une typologie mixte. Harvard University Cambridge - Massachusetts, Etats-Unis

3.2 Le secteur sud

3.2.1 Situation dans le quartier de l'Ecole polytechnique

Le secteur sud est un quartier à dominante de logements, situé au sud de la bande centrale.

Contrairement à la zone dense de la bande centrale, le secteur sud et un contexte urbain où le rapport entre vide et plein est quasiment inversé. Les bâtiments sont autant d'éléments indépendants, disposés au sein d'un vaste espace. Le paysage joue ici un rôle déterminant dans la qualification des lieux.



Figure 54. Situation du secteur sud dans le contexte urbain et paysager

3.2.2 Contexte du secteur et orientations générales

- o o La diversité programmatique et typologique amène à envisager un traitement homogène des espaces extérieurs à l'échelle des deux îlots, à travers deux principaux axes :

- le traitement des sols
- le caractère de la trame plantée



Figure 55. Principe d'un traitement unitaire des sols minéraux et des surfaces végétalisées à l'échelle des deux îlots.



Figure 56. Principe d'un traitement unitaire de la trame plantée à l'échelle des deux îlots.

La démarche du suivi des projets immobilier assure la tenue dans le temps de ces principes, et leur déploiement progressif sur l'ensemble des parcelles.



Figure 57. Localisation de la parcelle S1.3 au sein du secteur sud

3.3 Prescriptions - plantations, revêtements, mobilier

3.4.1 Organisation des espaces extérieurs - gestion

Rappel : Le plan guide la bande centrale décrit un principe d'aménagement de jardin commun généreusement végétalisé et planté à tous les cœurs d'îlot.

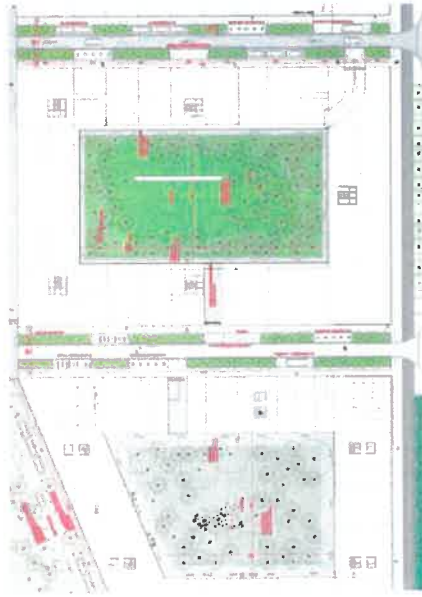


Figure 58. Principes d'aménagements des îlots. Plan guide de la bande centrale, Juillet 2015.

3.4.1.1 La cour maternelle en RDC

○ ○ ○ L'enjeu consiste ici à concilier "l'esprit campus" et de "cours-jardins", à l'aménagement d'une cour de récréation.

▲ ▲ ▲ Les principes sont les suivants :

- L'emprise des surfaces végétalisées sera de l'ordre de 40% de la surface demandée au programme.
- Les dispositifs de gestion de l'eau sont pleinement intégrés à l'aménagement d'ensemble.

L'exemple de cour de l'Institut Mines Télécom - Télécom SudParis ci-dessous illustre le principe du rapport entre les surfaces minérales et végétales.

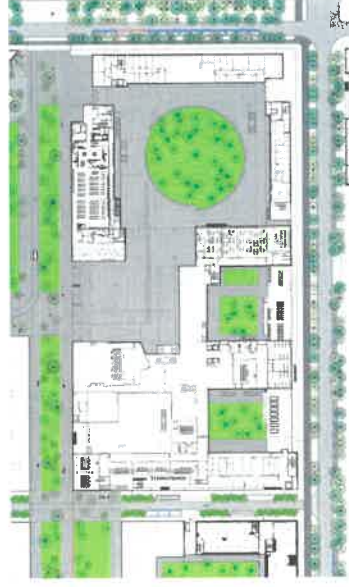


Figure 59. Principe de répartition des surfaces minérales et végétales - Cour de l'Institut Mines Télécom Télécom SudParis, ZAC du Quartier de l'Ecole Polytechnique à Palaiseau.



Figure 60. Principe de répartition des surfaces minérales et végétales - Cour de l'Institut Mines Télécom Télécom SudParis, ZAC du Quartier de l'Ecole Polytechnique à Palaiseau.



Figure 61. Traitement possible de la cour en RDC - relation à l'espace central du jardin

▲ ▲ ▲ La diversité des usages des espaces extérieurs ne doit pas compromettre leur unité : une très grande cohérence de traitement est recherchée.

▲ ▲ ▲ Aucune clôture n'est autorisée en rez-de-chaussée, exceptées les clôtures en limite parcellaire.

○ ○ ○ La notion de « cour oasis » devra être intégrée tout en excluant des dessins au sol complexes, afin de privilégier un aménagement relativement calme, avec une forte présence végétale.

○ ○ ○ Toutes programmations répondant aux critères de la cour oasis, type jardin pédagogique/potager, ne devront pas former des « sous-espaces » clôturés.



Figure 62. Cour oasis - Ecole maternelle Tambou, Paris



Figure 63. Cour oasis



Figure 64. Jardin pédagogique et Potagers - Farming Kindergarten, Vietnam

3.4.2 Plantations

3.3.1.2 3.4.2.1 Caractère des plantations

▲▲▲ La cour sera généreusement plantée.

▲▲▲ Le caractère urbain prévaut à travers la constitution d'une strate arborée composée d'arbres de haute tige, dont la structure sera mature dès la plantation.

▲▲▲ Les plantations sont aléatoires. Les arbres sont plantés près des façades, ménageant une grande clairière bien exposée.

▲▲▲ Ci-dessous, un schéma de principe de plantations met en évidence des quantités indicatives d'arbres afin de constituer une structure végétale significative. 30% des arbres seront de forces 40-45 et 70% seront de forces 25-30 et 30-35.

▲▲▲ La densité sera d'au moins un arbre pour 70m².

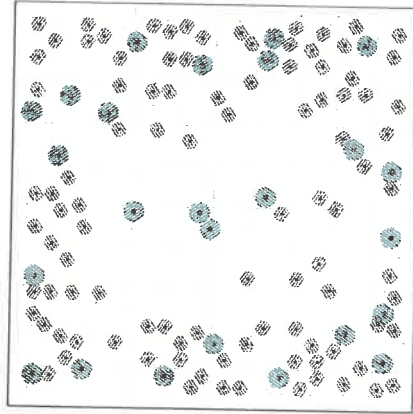


Figure 65. Schéma de principe de plantation

3.3.1.1 3.4.1.2 La cour élémentaire en toiture terrasse

▲▲▲ La cour élémentaire en toiture devra répondre aux mêmes objectifs de végétalisation :

- une cour jardin
- une emprise des surfaces végétalisées de l'ordre de 40% de la surface demandée au programme.

▲▲▲ Arbres de haute tige

- Acer platanoides
- Alnus glutinosa
- Carpinus betulus
- Populus tremula
- Prunus avium
- Quercus petraea
- Quercus robur
- Salix alba
- Acer campestre
- Betula pendula
- Malus sylvestris
- Pyrus communis
- Tilia cordata

▲▲▲ Arbustes

- Crataegus monogyna
- Prunus mahaleb
- Prunus spinosa
- Ribes rubrum
- Rosa arvensis
- Rosa canina
- Salix viminalis
- Sambucus nigra
- Sorbus torminal
- Viburnum opulus

3.3.1.4 3.4.2.3 Limites parcellaires et plantations

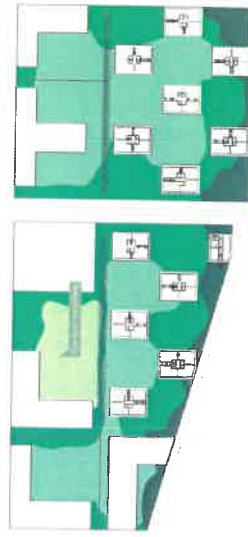


Figure 66. Enjeu de la transition public/privé

▲▲▲ Les essences à mettre en place sont de type « forestières ». La palette végétale est conforme à l'arrêté n°2012/DRIEE/132 de la DRIEE. A vérifier notamment dans l'ouvrage *la Flore d'Île-de-France*, de Philippe Jauzein et Olivier Nawrot, édition QUAE.

Une sélection pour les arbres et les arbustes a été élaborée pour répondre à des critères esthétiques (cohérence végétale entre espaces publics et privés) et techniques (adaptabilité au climat du plateau, disponibilité en pépinière, etc.) :

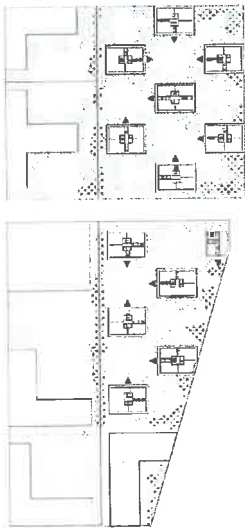
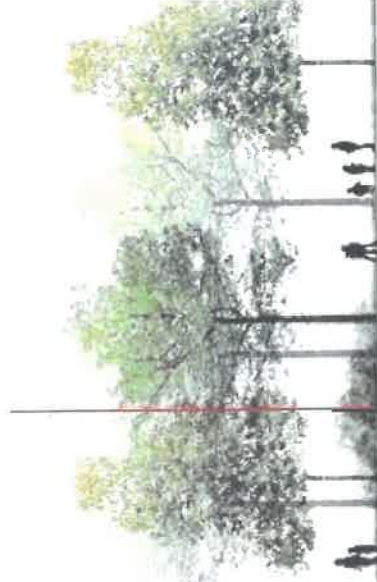


Figure 67. Un traitement unitaire et informel des sols

○ ○ Un vocabulaire paysager commun à l'ensemble des espaces extérieurs du Secteur sud permet de gommer les limites parcellaires et d'apporter une forte unité à l'ensemble malgré la diversité des espaces à traiter.

▲ ▲ ▲ Le bon traitement de la transition public / privé est un enjeu essentiel du secteur. Le traitement paysager des limites parcellaires doit garantir le caractère intime du groupe scolaire, notamment des cours de récréation.

▲ ▲ ▲ Les limites parcellaires non bâties seront densément plantées d'arbres tiges (en priorité, accompagnés d'arbustes).



Espace privé
cours de récréation

Figure 68. Coupe en limite séparative sud – Densification par des arbres tiges (en priorité) et des arbustes.

3.3.1.5 3.4.2.4 Parkings et plantations

Cahier des prescriptions architecturales, urbaines, paysagères
environnementales et techniques - prescriptions particulières



Figure 69. Toitures-jardins des anciens magasins généraux (BETC), Pantin



Figure 70. Toitures-jardins des anciens magasins généraux (BETC), Pantin 93

▲ ▲ ▲ Les sous-sols (par ex. parkings souterrains) sont implantés au maximum dans l'emprise du bâtiment, de façon à préserver les zones de pleine terre sur la parcelle.

▲ ▲ ▲ Si l'emprise du sous-sol est amenée à dépasser cette enveloppe, les surfaces végétalisées situées sur dalles doivent bénéficier d'une épaisseur de terre suffisante (minimum 80 cm) de façon à être plantées.

▲ ▲ ▲ L'aménagement de fosses en pleine terre à l'intérieur du sous-sol est également attendue, afin d'intégrer les arbres avec les forces les plus importantes (40-45) : création d'une fosse/100m² de surface du sous-sol dépassant de l'emprise bâtie.

3.3.1.6 3.4.2.5 Toitures terrasses

On distingue deux types :

La toiture terrasse de la cour élémentaire :

▲ ▲ ▲ Cette toiture terrasse est accessible dans son intégralité.

Son traitement s'inscrit en continuité du traitement de la cour maternelle en RDC : végétalisées par des plantations multi strates (herbacée, arbustive, arborée) en évitant les plantations monospécifiques, elle contribue à la création du paysage du campus.

Ces surfaces végétalisées sur dalles doivent bénéficier de zones ponctuelles dans lesquelles une épaisseur de terre de 80cm minimum devrait être disponible, de façon à être plantées substantiellement, avec une plantation diversifiée d'au moins deux strates.

Les toitures terrasses, ne donnant pas sur un espace accessible

▲ ▲ ▲ Pour répondre aux impératifs environnementaux, ces toitures seront végétalisées suivant une végétalisation de type extensive (sedums, prairies fleuries, etc.) et devront, en fonction des résultats de l'étude de faisabilité de déploiement de panneaux photovoltaïques, accueillir les dits panneaux photovoltaïques.

Fixer une épaisseur de substrat moyenne égale à 20 cm hors couche drainante, sauf sous les panneaux photovoltaïques où un substrat moyen de 10cm est attendu.

Leur usage en tant qu'espace d'agrément est néanmoins encouragé. Le cas échéant, un traitement plus qualitatif est attendu (traitement des sols, épaisseur de terre, diversité des plantations, mobilier, etc.)



Figure 71. *Plantation des cours en toiture – Ecole primaire des Sciences et de la Biodiversité, Boulogne Billancourt*



Figure 72. *Plantation des cours en toiture – Ecole primaire des Sciences et de la Biodiversité, Boulogne Billancourt*

- ○ La végétalisation sous les panneaux photovoltaïques est encouragée.

3.4.3 Traitement des sols

3.4.3.1 Matériaux

- ▲ ▲ ▲ Les espaces extérieurs seront végétalisés au maximum.
- ▲ ▲ ▲ Le revêtement des surfaces minérales est unitaire, et cohérent avec celui des espaces publics adjacents. Pour des raisons de simplicité d'usage et de gestion, les effets de dessin au sol sont proscrits. Il s'agit au contraire de tracés et de calepinages simples. Pour ces raisons, une

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

palette minérale restreinte (deux revêtements de sol maximum) sera employée pour tous les espaces extérieurs.

- ▲ ▲ ▲ Afin de limiter les surfaces imperméabilisées, des revêtements perméables qualitatifs (type pavés granit enherbés et non dalles evergreen en plastiques) sont attendus.

- ▲ ▲ ▲ Les dispositifs de gestion de l'eau sont pleinement intégrés à l'aménagement d'ensemble.



Figure 73. *Revêtement perméable - Cour de l'Ecole Alain Fournier*



Figure 74. *Revêtement perméable - Chantier en cours, IPHE, Saclay*



Figure 75. *Revêtement perméable - Référence de traitement minéral du sol. Draft Echelen (MDP).*

3.4.3.2 Interface avec les espaces extérieurs

L'entrée principale du groupe scolaire est un espace en interface direct avec le trottoir du Bvd Thomas Gobert.

- ○ Dans un souci de continuité des sols, les espaces extérieurs en contact avec l'espace public doivent être traités dans la continuité des matériaux employés.

Le trottoir du boulevard Thomas Gobert sera réalisé en enrobé poli ou en pavés granit

La création d'un plateau piéton reliant la place Rose Dieng Kuntz au porche du Groupe scolaire est étudié actuellement.

- ▲ ▲ ▲ Au sol, la limite avec l'espace public sera matérialisée discrètement, par le biais d'une volige métallique ou d'un caniveau à fente par exemple.



Figure 76. *Enrobé poli mis en œuvre au sein des rues et Boulevards.*



Figure 77. Pavés granit mis en oeuvre au sein des espaces majeurs de QEP (teinte gris-bleuté 10x10x10cm, type Lanhélin)

3.4.4 Mobilier, clôtures, éclairage

3.4.4.1 Mobilier

Plus qu'ailleurs, le mobilier sera un élément central de l'aménagement des cours : en effet, c'est autour de ce dispositif que se concentreront les flux et les usages, et tout moment de sociabilité.

▲ ▲ ▲ Il est nécessaire que le mobilier employé au sein des espaces extérieurs concorde avec celui de l'espace du campus urbain et du parc naturaliste.

▲ ▲ ▲ Les bancs sont des éléments importants des espaces extérieurs. Avec une géométrie simple et épurée, ils répondent aux critères de robustesse, longévité et ne nécessitent qu'un entretien limité.



Figure 78. Un mobilier fédérateur, à l'échelle de la cour. Cour d'une résidence étudiante, Université de Copenhague.

3.4.4.2 Clôtures et portails

▲ ▲ ▲ Le portail situé boulevard Thomas Gobert, ainsi que les clôtures implantées en limites séparatives du groupe scolaire, seront pleinement intégrées au projet architectural et au paysage. Les limites séparatives doivent être discrètes afin de garantir la lecture du secteur sud comme un secteur unitaire.

▲ ▲ ▲ En limites sud, ouest et est, les clôtures s'implanteront à l'aplomb des limites parcellaires.

▲ ▲ ▲ En limite nord, il est demandé d'implanter le portail du porche en retrait de 5m par rapport à l'espace public afin d'élargir le trottoir et accueillir les parents confortablement.

▲ ▲ ▲ A l'échelle du quartier, une très grande cohérence est recherchée pour les éléments de clôtures et les portails. Les clôtures font pleinement partie du projet architectural. Elles seront conçues sur mesure afin de bien s'adapter au nivellement. Les modules préfabriqués sont donc proscrits.

▲ ▲ ▲ Certaines caractéristiques sont précisément définies :

- Il s'agit d'un barreaudage vertical simple, dont les montants seront de section ronde afin de garantir un bon degré de transparence.
- Les éléments seront encastrés au sol sans muret ou autre dispositif apparent.
- La finition sera métallique, de type acier galvanisé, ou inox brossé par exemple.

▲ ▲ ▲ Les éléments de serrurerie seront d'hauteur uniforme et respecteront les limites du PLU.



Figure 79. La transparence et la simplicité des clôtures assure une porosité entre espace public et privé.

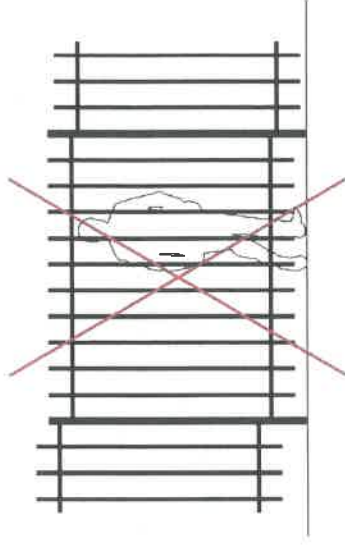


Figure 80. Exemple de traitement à proscrire. La composition des modules doit suivre les pentes. Les extrémités du barreaudage ne dépassent pas les lisses horizontales.



Figure 81. Référence de serrurerie adaptée au nivellement, Israels Plads - Copenhague

4 Prescriptions éclairage

Le groupe scolaire est un équipement public primordial dans la vie du quartier de l'Ecole Polytechnique. A la nuit tombée, il prend place, le long du boulevard Thomas Gobert, à l'articulation entre l'activité de la Bande Centrale et la quiétude des logements du Secteur Sud, à forte présence végétale. Après la classe, son fonctionnement nocturne est réservé aux activités extrascolaires et aux quelques événements qui pourront avoir lieu dans les espaces mutualisés (gymnase, les cours...).

4.1 Accès et entrées piétons

▲▲▲ Le porche principal et les entrées de ce programme doivent être systématiquement marquées la nuit à l'extérieur par un éclairage dédié, afin de sécuriser et pacifier l'espace public nocturne.

Les porches et entrées ont une fonction essentielle dans la perception extérieure nocturne de l'édifice, à la fois comme espaces témoins du changement d'échelle entre la vision architecturale et la vision intérieure, mais aussi comme lieux frontières entre le dehors et le dedans. Elles sont aussi des lieux de transition nocturne à fort contraste entre un espace intérieur fortement éclairé (150 lux moyen déprécié) et un espace extérieur de faible éclairement (5 lux moyen déprécié et 1 lux mini, classe S4 - 3000K).

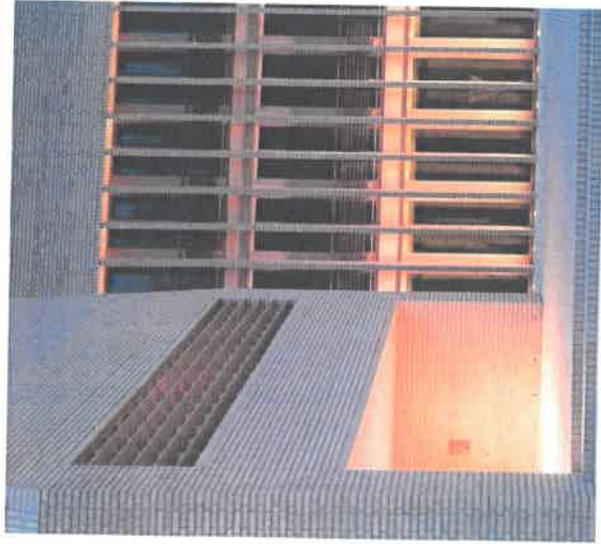


Figure 33. Parlement, Liechtenstein - conception lumière : Licht Kunst Licht

A l'ouverture, les matins d'hiver ainsi qu'en temps d'activité périscolaire, la luminosité est encore très faible et l'éclairage public aux abords du groupe scolaire est en fonctionnement. Dans ces instants importants de la vie quotidienne, la nécessité d'une bonne perception

Cahier des prescriptions architecturales, urbaines, paysagères environnementales et techniques - prescriptions particulières

des visages, des écriteaux, des couleurs et contrastes implique un éclairage de l'entrée principale suffisant et de qualité.

▲▲▲ Il est donc impératif de prévoir un éclairage intermédiaire minimal au niveau de l'espace extérieur d'entrée (environ 10 à 20 lux moyen déprécié et impérativement 20 lux moyen déprécié pour une entrée dédiée aux PMR).

▲▲▲ Cet éclairage des entrées devra offrir une température de couleur de 3000K pour accompagner agréablement la transition nocturne et conformément à l'arrêté du 27 décembre 2018 sur les nuisances lumineuses.

L'éclairage du porche doit contribuer à installer une atmosphère accueillante et conviviale.

●●● Une touche de couleur peut parfois permettre de souligner visuellement les diverses entrées en contraste avec les éclairages adjacents de voirie ou piétonniers, de tonalité blanc chaud (3000K).



Figure 34. Entrée principale, Albertslund - conception lumière : Günver Hansen /

Figure 35. Maison des Services, Orsnæs - conception lumière : le Point Lumineux /

Figure 36. Entrée secondaire, source Internet.

4.2 Façades

▲▲▲ La façade stratégique sur le boulevard Thomas Gobert de cet équipement public, visible de loin depuis les axes perspectifs doit bénéficier d'une mise en valeur nocturne, tout en restant très ponctuelle et de puissance réduite : les angles du bâtiment côté boulevard et le porche en connexion avec la placette sont des éléments caractéristiques à valoriser afin de favoriser leur visibilité.

Des éclairages blancs ou colorés pourront être mise en œuvre en s'appuyant sur les particularités architecturales des bâtiments (volumes, matériaux de façade, structure, textures, couleurs, modénatures). En cas d'éclairage coloré, il faudra veiller à choisir une gamme chromatique harmonieuse, subtile et peu étendue (les couleurs primaires sont à éviter).

Rappelons que l'image nocturne d'une architecture est liée :

- à la présence, au type et à la proximité plus ou moins grande de l'éclairage public et à la manière dont les façades vont recevoir et renvoyer cette lumière.
- à la composition des façades (proportion et répartition des parties opaques, translucides et transparentes, nombre et taille des ouvertures) en relation avec les choix et la disposition des éclairages intérieurs et de leur période d'allumage.
- aux éléments de décorations intérieures visibles de l'extérieur (couleurs, matières, textures) et à leur éclairage.
- à la mise en lumière extérieure de tout ou partie des façades

Il est donc important d'analyser l'image nocturne résultante des différents choix architecturaux de la Maîtrise d'œuvre avant toute conception de la mise en scène extérieure complémentaire, afin de ne pas découpler conceptuellement les projets d'éclairage intérieur et extérieur. La perception extérieure du gymnase est à prendre en compte.



Figure 37. Gymnase Gammel, Hellerup - architectes : BIG



Figure 37. Bureaux, Amsterdam- conception lumière : l'Observatoire International

Le jeu et les effets lumineux produits par les éclairages intérieurs sont souvent intéressants (y compris en liaison avec les surfaces verticales colorées intérieures par exemple) en complément d'une mise en scène extérieure, car ils donnent une profondeur et une présence différente à l'image nocturne créée. Se pose néanmoins la question de la temporalité de cette image nocturne et de son éventuelle prolongation au-delà de la fermeture de l'édifice, avec les coûts élevés de consommation électrique qu'elle peut entraîner, si des systèmes d'éclairage intérieurs adéquats (correctement disposés en rive de façade et faiblement consommateurs par exemple) n'ont pas été imaginés dès la conception.

Les commandes des éclairages intérieurs influent également fortement sur l'image nocturne d'ensemble et son évolution tout au long de la nuit. Une gestion technique centralisée (GTC) avec un fonctionnement simple permettra de pérenniser l'installation et d'éviter les extinctions aléatoires ou partielles.

Les changements informatisés de couleurs, les variations colorées préprogrammées, bien que très faciles d'emploi, ne sont pas encouragées pour la mise en valeur ponctuelle de cet équipement public. Ces systèmes peuvent aussi induire des images tapageuses et chaotiques qui lassent vite les usagers comme les passants et se révéler difficiles à maintenir. Il est donc très important de bien réfléchir à leur usage et de vérifier ce que ces propositions apportent réellement à l'édifice avant de proposer leur mise en œuvre.

▲▲▲ La consommation électrique de la mise en lumière des façades ne devra en aucun cas excéder 1kW. Une mise en lumière ponctuelle, c'est-à-dire sur certaines parties du bâtiment seulement permet de mettre en valeur certaines caractéristiques du bâti, d'attirer le regard tout en maintenant une consommation électrique et une luminance réduites.

La mise en lumière des façades devra avoir un régime d'éclairage dédié afin d'accompagner l'activité du bâtiment y compris en cas d'usage nocturne événementielle.

Rappelons que l'Arrêté du 25 janvier 2013 relatif à l'éclairage nocturne des bâtiments non résidentiels et celui du 27 décembre 2018 sur la limitation des nuisances lumineuses et les consommations d'énergie exigent notamment que :

- Les éclairages intérieurs sont éteints une heure après la fin de l'occupation des locaux.

- Les illuminations des façades au plus tard à 1h du matin



Figure 39. Résistance, Munster



Figure 38. Paris, collège Thomas Mann - conception lumière : Concepto

4.3 Parkings et accès véhicules et stationnement

L'aménagement potentiel de places de parking ou d'un parking enterré doivent faire l'objet d'une attention toute particulière.

Leur conception ne doit pas être décorrelée du reste du projet ni envisagée sous son seul aspect fonctionnel et normatif. Leur usage quotidien, leur visibilité extérieure ainsi que leur impact sur la faune existante doivent être pris en considération. Ils doivent proposer des ambiances lumineuses qui soient agréables et avec un impact minimal sur le paysage nocturne de la parcelle.

▲▲▲ La température de couleur devra être de 3000K afin de fluidifier la transition lumineuse entre extérieur et intérieur.

- o o o Un éclairage original et qualitatif doit être proposé afin de qualifier ces espaces souvent délaissés et austères à la nuit tombée, tout en restant modéré dans sa puissance, sa hauteur et son étendue.

▲▲▲ Les accès parkings enterrés sont des lieux de transition nocturne à fort contraste entre espace intérieur et extérieur doivent être prévus avec un éclairage intermédiaire minimal de 20 lux moyen déprécié sur le seuil extérieur de l'accès de véhicules.

L'image nocturne résultante de ces accès véhicules, visible depuis l'espace public, devra être agréable et confortable (aucun éblouissement potentiel des usagers de l'espace public ne sera toléré).

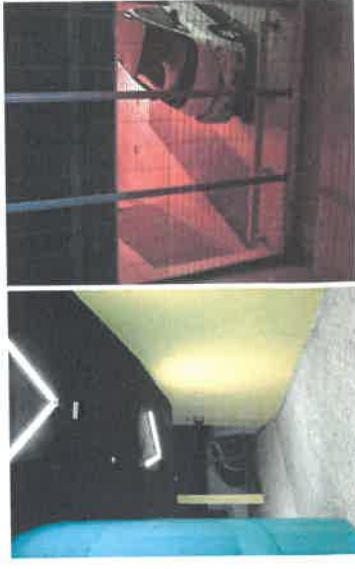


Figure 40. Rompe parking hôtel Puerto America, Madrid// Figure 41. Vue sur parking Coeur de Ville, Chartes - Conception lumière Concepto

4.4 Stationnement vélos

▲▲▲ Les emplacements vélos dans la parcelle ou à proximité des entrées principales seront éclairés afin d'encourager les modes doux et permettre une utilisation nocturne aisée des vélos (7,5 lux moyen déprécié - 3000K).

Ils seront traités avec un éclairage de qualité.

- o o o Un pilotage par détection de présence de ces éclairages dédiés aux emplacements de vélos devra être envisagé pour minimiser les consommations énergétiques et préserver l'obscurité dans la deuxième partie de la nuit.



Figure 42. Source Internet

4.5 Toitures terrasse

La cour d'école élémentaire en toiture terrasse devra faire l'objet d'un soin particulier, tout d'abord en mesurant la nécessité réelle d'éclairage selon les usages projetés et en prenant en compte l'apport de l'éclairage sortant des volumes vitrés. Dans tous les cas, l'éclairage devra impacter au minimum le paysage et la biodiversité nocturne du Campus.

▲▲▲ Si des luminaires sont prévus pour l'usage nocturne, ils devront être dirigés vers le sol et cadrés au mieux sur les surfaces à éclairer. Ils ne devront absolument pas être visibles et éblouissants de loin. Aucun flux lumineux horizontal ou supérieur à l'horizontal n'est admis.

○ ○ ○ Un éclairage exhaustif uniforme de la totalité de la cour n'est pas encouragé, afin de préserver la biodiversité et à garantir une ambiance lumineuse de qualité. En revanche, un éclairage le long des bâtiments visant à sécuriser la périphérie de la cour, en favorisant la transition visuelle entre intérieur et extérieur, est encouragé. Les implantations en milieu de cour ou sur clôture sont donc à éviter. L'optique des luminaires doit être choisie avec soin afin d'éviter les éblouissements.

○ ○ ○ En cas d'événement nocturne, un éclairage temporaire d'appoint permettra de compléter, si nécessaire, le temps de l'événement, l'éclairage de la cour.



Figure 43. Eclairage temporaire festif

Les intensités lumineuses et les spectres des sources utilisées pour ces éclairages extérieurs devront être étudiés attentivement de manière à préserver au mieux la biodiversité nocturne dans le quartier.

▲▲▲ Ces éclairages en toiture devront être impérativement éteints en l'absence d'activité. Ils devront être équipés de détecteur de présence afin de limiter la gêne.

▲▲▲ Les toitures terrasse végétalisées, non accessibles, ne devront pas être éclairées.

4.6 Eco-conception

Chaque effet lumineux proposé sera étudié en proscrivant toute pollution lumineuse. Les éblouissements ou gênes éventuelles apportés par les appareils d'éclairage aux piétons ou automobilistes seront étudiés et contrôlés. Les effets d'éclairage en contre-plongée seront limités et conçus de manière à être totalement cadrés sur les surfaces qu'ils éclairent.

Les flux lumineux devront ainsi être tous contenus et dirigés vers les surfaces à éclairer avec le minimum de dissipation vers le ciel.

▲▲▲ Les luminances moyennes des mises en scène de façades devront être limitées et maîtrisées (elles devront obligatoirement être inférieures à 10 cd/m²).

Les systèmes d'alimentation électrique seront différenciés pour maîtriser au plus juste les durées de mise en service des effets lumineux proposés et donc la consommation énergétique globale annuelle sur le site.

○ ○ ○ L'installation d'un éclairage intelligent (détecteur de mouvement, minuterie ...) est préconisée.

▲▲▲ Les appareils d'éclairage seront tous équipés de sources d'excellent rendement énergétique (supérieur à 100 lm/W) et de longue ou très longue durée de vie.

▲▲▲ Conformément à l'arrêté sur les nuisances lumineuses du 27 décembre 2018, l'éclairage doit être conçu au plus juste et respecter les valeurs suivantes : Ulor < 4% sur site, Code flux des luminaires CIE n° 3 > 95%, T < 3000K.

○ ○ ○ Compte tenu des espèces animales présentes sur le territoire (oiseaux, insectes, mammifères et chiroptères), les spectres des sources compris entre 578 et 620 nm (couleurs blanc chaud et jaune à orangé) sont à privilégier. Les autres spectres sont à éviter.

L'implantation des points lumineux, leur hauteur et leur accessibilité seront étudiées de manière à faciliter toutes les opérations usuelles de maintenance et d'entretien, garanties dans le temps de la qualité du projet.

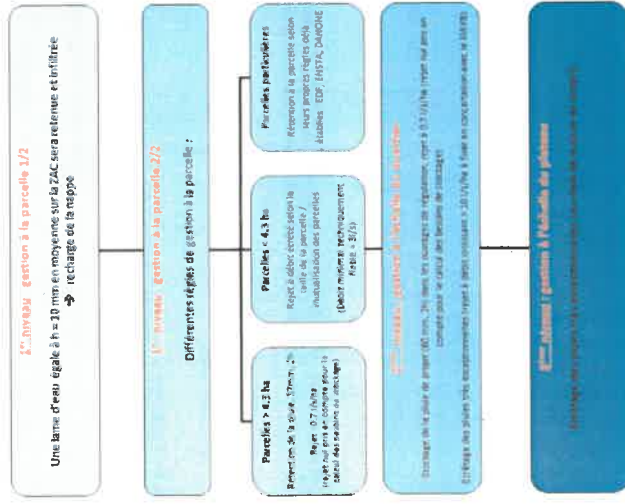
5 Gestion des eaux pluviales

5.1 Généralités

La gestion des eaux pluviales 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 ci-dessous synthétise ces règles de gestion :



Synoptique des principes de gestion des eaux pluviales

Le premier niveau de gestion : la gestion "à la parcelle" qui s'adresse tout particulièrement aux opérateurs permettra :

- de favoriser l'infiltration des eaux pluviales au plus près des lieux de formation des ruissellements, de façon à maintenir une alimentation de la nappe la plus diffuse possible. Cette disposition permettra de pérenniser sa vocation de « tampon » vis-à-vis des axes d'écoulement à l'aval (écêtement des débits en période de hautes eaux, soutien d'étiage en période de basses

eaux) et participera à la limitation des incidences du projet sur les zones humides,

- de limiter la formation des pointes de débit, de manière à se rapprocher le plus possible du comportement hydrologique des terrains dans leur occupation actuelle des sols ; cette disposition permettra donc d'optimiser le dimensionnement du réseau de collecte des eaux pluviales, par l'écêtement des débits de pointe, de participer à la régulation et à l'épuration des eaux de ruissellement, ce qui permettra d'associer les propriétaires des parcelles à l'effort à réaliser pour protéger les axes d'écoulement situés à l'aval du plateau et de soulager quelque peu les ouvrages de rétention et de traitement à réaliser à l'échelle du quartier.

Enfin, dans l'optique de limiter davantage le risque d'inondation, mais aussi de recharger la nappe et de préserver les milieux humides :

- il convient de privilégier la gestion alternative des eaux pluviales : à ciel ouvert (au maximum non échançonnée), gravitaire et de manière déconcentrée sans stagnation des eaux,
- le drainage des espaces verts est interdit,
- l'infiltration forcée est proscrite.

5.2 Gestion de l'eau pluviale à la parcelle

La parcelle S1.3 appartient au bassin versant de la Noue Sud 1.2. Les eaux pluviales de ce lot doivent donc être acheminées vers la noue Sud 1.2 située au sud du boulevard des Maréchaux sud et à l'ouest du Centre Equestre.

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. Les ouvrages nécessaires 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 fixe limite de 3l/s sera applicable pour les parcelles dont la surface fera moins de 4,3 ha, ce qui est le cas pour la parcelle S1.3.

▲ ▲ ▲ L'écart de volume à stocker entre d'une part le volume calculé sur la base de la valeur stricte de 0,7 l/s/ha et d'autre part le volume calculé sur la base de la valeur limite de 3 l/s sera compensé sur les ouvrages de stockage à l'échelle du quartier. Le volume compensé sur l'espace public fera en contrepartie l'objet d'une participation financière du constructeur, actualisable, fixée à 416 €/m³ d'eau (valeur janvier 2013). Les modalités de calculs de cette participation sont détaillées dans le Cahier des Limites générales de prestations. Cette participation sera due par le constructeur à l'aménageur au moment du raccordement.

Dans des cas exceptionnels d'incompatibilité du dispositif avec le programme du Constructeur, et uniquement après accord de

l'aménageur, le Constructeur pourra rejeter les eaux pluviales de sa parcelle sans régulation du débit de fuite dans les ouvrages mutualisés à l'échelle du quartier moyennant le versement d'une participation fixée à 416 €/m³ d'eau (valeur Janvier 2013). Dans ce cas particulier, la participation sera calculée conformément aux dispositions détaillées dans le Cahier des Limites générales de prestations.

Les volumes à stocker pour l'infiltration des petites pluies et la gestion de la pluie vicennale seront justifiés par une note de calcul soumise à la validation de l'EPA Paris-Saclay dans le cadre de l'examen des permis de construire.

La conception des dispositifs de collecte et de stockage devra également intégrer l'hypothèse de la survenue d'épisodes pluvieux exceptionnels (au-delà de l'occurrence de dimensionnement), que ce soit en termes de surverse de sécurité ou de trajets d'écoulement préférentiel dans le plan masse du lot pour assurer la sécurité des personnes et des biens.

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

▲ ▲ ▲ Il est demandé à l'opérateur d'assurer la qualité des rejets des eaux souillées afin de limiter l'impact environnemental sur le plateau de Saclay. Pour ce faire, et sous réserve du respect des prescriptions du PLU et des syndicats d'assainissement :

- intégrer dans les noues et lanières d'infiltration des lits de sable qui devront être installés ponctuellement en fond d'ouvrage.
- Installer prioritairement les dispositifs aux débouchés des exutoires les plus chargés (eaux de chaussée et des parkings).
- Réaliser des bassins de stockage hydro écologiques et de noues à caractère paysager mêlant décantation, filtration et phytoépurations (traitement par les plantes et micro-organismes du sol).

À défaut les eaux souillées transiteront par un ouvrage de traitement enterré de type déboureur/séparateur à hydrocarbures).

5.3 L'eau comme ressource

Dans un souci d'économie de la ressource en eau potable :

- ▲ ▲ ▲ Les équipements sanitaires seront équipés de systèmes hydro économes : chasses d'eau performante à double contenance, aérateur, réducteur de débit, mitigeur.
- ▲ ▲ ▲ Le choix des matériaux et des systèmes mis en œuvre devra s'orienter préférentiellement vers ceux nécessitant peu d'entretien en phase d'exploitation.
- ○ ○ L'opérateur est libre de proposer d'autres systèmes permettant de limiter la consommation en eau potable (valorisation des eaux grises, GTC avec dispositif de sous comptage en eau...).

6 Prescriptions techniques

6.1 Raccordement aux réseaux

6.1.1 Principes

Le raccordement du lot aux réseaux concessionnaires seront réalisés via les rues adjacentes selon les prescriptions des gestionnaires de chacun des réseaux. Les limites de prestations sont définies dans le cahier des charges de cession de terrain.

- ▲▲▲ Le projet ne prévoit qu'un raccordement unique à chaque réseau pour l'ensemble du lot.
- ▲▲▲ Le raccordement de la parcelle aux différents réseaux s'effectuera depuis les façades Nord (Boulevard Thomas Gobert) et Est (Avenue Goepfert-Mayer).

A noter qu'à ce jour :

- Le boulevard Thomas Gobert au nord est réalisé, les revêtements en limite de parcelle restent à finaliser.
- La rue Goepfert Mayer à l'ouest n'est pas encore aménagée.
- La parcelle est partiellement située sur l'emprise d'une voirie et d'un parking existant qui devront être abandonné pour la construction.

L'implantation des branchements est représentée sur les plans ci-dessous.

Le calage précis des branchements devra faire l'objet d'une coordination avec l'aménageur lors de l'avancement du projet afin d'en valider la cohérence avec le projet d'espaces publics. (Position des arbres projetés notamment).

6.1.2 Réseaux secs

6.1.2.1 Télécoms

Raccordement

- ▲▲▲ Les besoins du projet en fourreaux devront être connus afin qu'ils soient intégrés dans la conception des espaces publics.

Ces besoins doivent être développés sur les points suivants :

- nombre de fourreaux,
- taille de chacun,
- position précise du point de piquage en (X, Y, Z),
- taille de la chambre au droit du piquage.

- ▲▲▲ Le raccordement au réseau de télécommunication sera réalisé sur la façade nord.

- ▲▲▲ Le branchement sera réalisé depuis le réseau existant sur la chambre la plus proche.

Le calage précis du point de raccordement devra faire l'objet d'une coordination avec l'aménageur lors de l'avancement du projet afin d'en valider la cohérence avec le projet d'espaces publics.



6.1.2.2 Alimentation électrique

Poste de distribution publique

- ▲▲▲ La parcelle devra intégrer un poste de distribution publique (DP) Celui-ci sera implanté conformément aux directives prescrites dans le rapport SEQUELEC « Réalisation de postes HTA/BT de distribution publique Fascicule n° 4 Poste en immeuble ».

- ▲▲▲ L'implantation du poste de distribution public sera réalisée sur la façade nord ou est, selon les préconisations d'ENEDIS. Il devra être accessible 24h/24 depuis les espaces publics.

Raccordement

ENEDIS procédera au raccord en fonction des besoins qui seront signalés par les concepteurs du projet.

- ▲▲▲ La conception des bâtiments devra respecter les exigences de la ZAC en matière d'appel de puissance pour une optimisation de la taille et du nombre des réseaux situés dans les emprises publiques. Ces objectifs sont fonction de la programmation comme le montre le tableau suivant.

Hypothèses de puissance	code	Unité	Ratio de puissance		Total « objectif »
			Chaud/cdm	Autres usages	
Logements étudiants	Log1	VA/m ²	24	32	56
Logements collectifs	Log2	VA/m ²	21	50	71
Technique	tech	VA/m ²	0	60	60
Équipement	equip	VA/m ²	50	32	82
Commerce	Commerce	VA/m ²	50	60	110
Tertiaire	tertiaire	VA/m ²	50	32	82
Enseignement	enseignement	VA/m ²	32	32	64
Recherche	recherche	VA/m ²	50	60	110
IPVF	IPVF	VA/m ²	50*	60	110
Parking	parking	VA/m ²	0	32	32

Tableau 1. Hypothèses de puissance électrique en fonction de la nature des programmes.

Le raccordement se fera depuis le poste de distribution public ou via un poste privé tarif vert selon les directives ENEDIS.

Depuis le poste public, l'alimentation sera réalisée depuis l'espace public par des câbles en pleine terre. Le dimensionnement des câbles et leur implantation sera défini ultérieurement et devra faire l'objet d'une coordination avec l'aménageur.

Local smart grid

Tel que stipulé à l'annexe 1 du CCT, la parcelle devra intégrer un local smart grid de 10m².

- ▲▲▲ Celui-ci sera implanté à proximité immédiate du poste de distribution publique conformément aux préconisations d'ENEDIS portant sa surface à 25m².

Boîtiers REMBT

Selon l'avancement des études, il pourra être demandé l'intégration dans la façade nord ou est d'un coffret REMBT pour des alimentations basse tension.

- ▲▲▲ Le bâtiment devra intégrer ce boîtier dans sa façade nord ou est. Les études d'aménagement des espaces étant en cours, cette obligation sera confirmée à l'avancement du projet.

Son intégration devra être faite selon les prescriptions ERDF (coffret de gamme S20 sur socle h93 de dimensions : 1000x350x197 mm => emplacement à prévoir : h1500x1350mm).

- ▲▲▲ La nécessité de ce boîtier sera confirmée lors de l'avancement du projet.

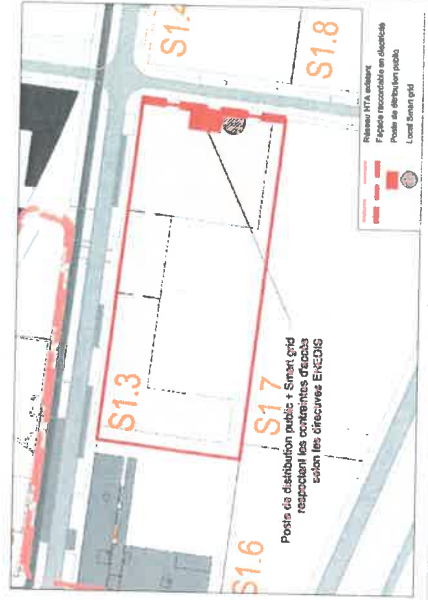


Figure 1. Implantation indicative du poste DP et local Smart grid

6.1.2.3 Eclairage public / Signalisation

Lorsque nécessaire, le bâtiment devra intégrer une ou plusieurs armoires d'éclairage public et/ou de signalisation dans sa façade, respectant les prescriptions d'accès et de raccordement nécessaires.

- ▲▲▲ A ce stade le projet prévoit l'intégration d'une armoire d'éclairage public dans la façade est à proximité du poste de transformation et de la REMBT. Les études d'aménagement des espaces étant en cours, cette obligation sera confirmée à l'avancement du projet.

6.1.3 Réseaux humides

6.1.3.1 Eaux pluviales

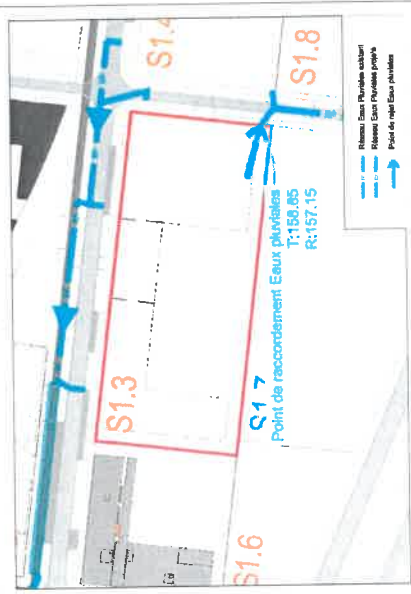
Le réseau d'assainissement des eaux pluviales est déjà réalisé au nord de la parcelle (boulevard Thomas Gobert) mais n'a encore été mis en place au droit de la future rue Goepfert Mayer.

En cohérence avec le dossier Loi sur l'Eau de la ZAC et le bilan hydraulique qui a fait objet d'une actualisation dans les découpages des bassins versants et des besoins de stockages EP, la parcelle S1.3 appartient au bassin versant de la Noue Sud 1.2. Par conséquent, la noue Sud 1.2 constituera donc l'exutoire final des eaux pluviales de la parcelle S1.3.

▲▲▲ Le raccordement en EP se fera via un branchement à réaliser par l'acqueduc sur le réseau d'EP à créer sous la future rue Goepfert-Mayer à l'est.

▲▲▲ Le fil d'eau de raccordement projeté est de 157.15.

▲▲▲ Se référer au chapitre « gestion des eaux pluviales » des prescriptions environnementales pour les connaître les objectifs de maîtrise quantitative et qualitative des rejets.



Raccordement au réseau EP

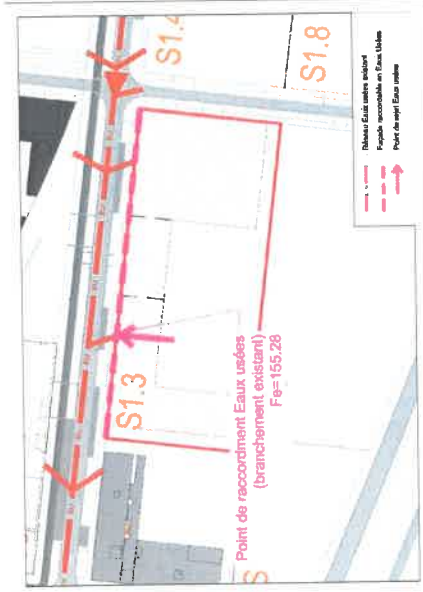
6.1.3.2 Eaux usées

▲▲▲ Le raccordement EU se fera via un branchement existant sur le réseau d'eaux usées existant sous le Boulevard Thomas Gobert au nord.

▲▲▲ Le fil d'eau de raccordement projeté est de 155.28

Les eaux usées seront relevées si nécessaire pour permettre le raccordement à cette canalisation.

▲▲▲ Ces eaux auront fait l'objet d'un traitement préalable sur la parcelle, avant rejet dans le collecteur public (dégrillage, dégrillage) conformément aux prescriptions de la Communauté d'agglomération Paris-Saclay et du SIAVB.

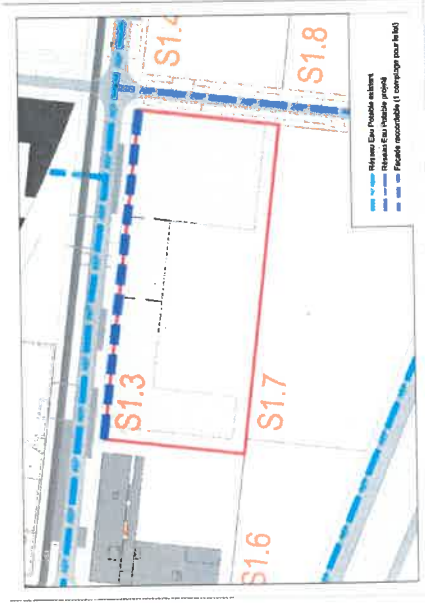


Raccordements EU de la parcelle

6.1.3.3 Eau potable

▲▲▲ Le raccordement de la parcelle au réseau d'adduction en eau potable sera réalisé sur le réseau existant sur la façade Nord (Boulevard Thomas Gobert).

Le calage précis du point de raccordement devra faire l'objet d'une coordination avec l'aménageur lors de l'avancement du projet afin d'en valider la cohérence avec le projet d'espaces publics (l'implantation des plantations notamment).



Raccordement AEP

Le réseau public sera dimensionné de manière à assurer à terme un débit maximum de 100m³/h pour la défense incendie privée.

Dans le cas où un réseau spécifique incendie serait déployé sur la parcelle, une alimentation spécifique sera prévue, équipée de son propre compteur.

Les raccordements seront dimensionnés pour garantir une vitesse maximum de 1,00 m/s en alimentation normale dans la conduite d'adduction.

Ce dimensionnement devra être validé par Veolia.

Chaque raccordement sera équipé d'une chambre de comptage et d'un clapet de non-retour contrôlable, classe A-type EA, conforme à la norme anti-pollution NF P43-007 ou NF P43-017 selon son diamètre. Ce dernier devra être installé sur chaque branchement, à l'aval immédiat du compteur.

Ces compteurs fournis en location et posés par Veolia devront être mis en place de manière à permettre, en tout temps, un relevé aisé des consommations ainsi qu'une vérification et un entretien faciles :

- soit dans un coffret en façade,
- soit dans un regard en limite de voirie, à l'intérieur de la propriété,
- soit dans un regard compact antigel,
- soit dans un bâtiment à desservir et à moins de 5 m de la limite de propriété.

6.1.3.4 Chauffage urbain.

L'Établissement public d'aménagement Paris-Saclay déploie un réseau de chaud et de froid sur la ZAC du Quartier de l'École polytechnique.

▲▲▲ Le bâtiment sera raccordé au réseau par sa façade Nord sur le réseau existant.

Toutes les dispositions constructives relatives au raccordement au réseau de chaleur sont précisées dans l'annexe 6 du Cahier des charges Aménageur-constructeur, dont certaines dispositions sont rappelées ci-dessous :

Local technique ou Sous-Station Technique de Parcelle (SSTP)

Le Constructeur doit mettre à disposition de l'EPA Paris-Saclay un Local Technique dédié aux installations du réseau. La surface de ce local dépend des puissances de chauffage, ECS et froid demandées par le Constructeur et sera donc communiquée par l'EPA Paris-Saclay une fois la Demande de raccordement complétée. Elle intégrera la surface nécessaire à l'équipement de récupération de chaleur sur eaux grises.

Le Constructeur mettra à disposition, au sein de la SSTP :

- Une alimentation en eau chaude par un point de puisage (vanne boisseau Z6/34) protégé contre les risques de refoulement par un clapet anti-pollution.
- Une attente électrique dédiée au moyen d'un coffret électrique triphasé (3x400 V + T - 20A - 15kW).

Il est précisé que les consommations d'eau chaude en SSTP pour assurer le nettoyage du système de récupération seront à la charge de l'EPA Paris-Saclay.

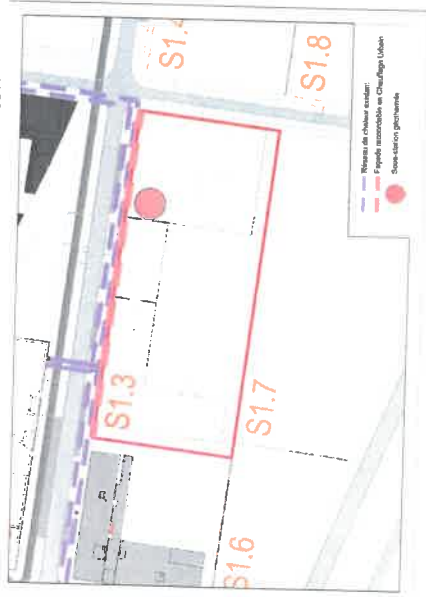
Réseau de collecte des eaux grises à l'intérieur de l'immeuble :

Au-delà de la réglementation, qui impose une collecte séparative des eaux grises et des eaux-vannes, le Constructeur devra prévoir :

Le regroupement de l'ensemble des eaux grises de l'immeuble, dans un collecteur unique arrivant dans le local SSTP.

Un collecteur assurant le renvoi gravitaire des eaux grises, de la SSTP vers le branchement du réseau public d'assainissement. En cas d'impossibilité, dûment démontrée, d'un écoulement

- gravitaire, un dispositif de relevage sera mis en place par le constructeur.
- Une attente du collecteur arrivant en SSTP, en point haut de la SSTP, à minimum 2 m du sol.
- Une attente du collecteur sortant de la SSTP, en point bas de la SSTP
- Un by-pass de l'équipement de récupération de chaleur, entre l'attente arrivant en SSTP et l'attente sortant de la SSTP



Raccordement chauffage urbain

6.2 Nivellement

6.2.1 Principes généraux

Afin d'éviter la stagnation de l'eau et la création de flaques sur les espaces publics, des pentes longitudinales et transversales sont réalisées sur les axes. De ces éléments de nivellement découlent les côtes de nivellement pour chaque parcelle.

Le projet d'aménagement du bâtiment (infrastructure et superstructure) et des espaces extérieurs devra s'adapter au nivellement des espaces publics défini sur le plan ci-dessous.

▲ ▲ ▲ devra considérer une pente constante entre chaque côte indiquée sur le plan, et ne devra pas prévoir de point haut/point bas ou rupture de pente intermédiaire.

6.2.2 Parcelle S1.3

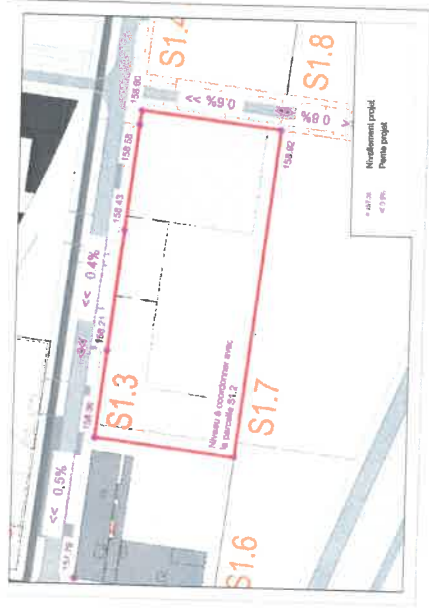
▲ ▲ ▲ Le raccordement entre les parcelles et l'espace public se fera avec le nivellement suivant, dont les côtes en limite ont été déterminées sur la base des études d'avant projet.

Elles devront faire l'objet d'une confirmation dans les phases ultérieures des études.

Le nivellement de la façade commune au lot S1.2 devra faire l'objet d'une coordination étroite.

La cote plateforme du bâtiment S1.3 se déduira donc de ces éléments.

Cahier des prescriptions architecturales, urbaines, paysagères environnementales et techniques - prescriptions particulières



Nivellement au droit de la parcelle

6.3 Gestion des déchets

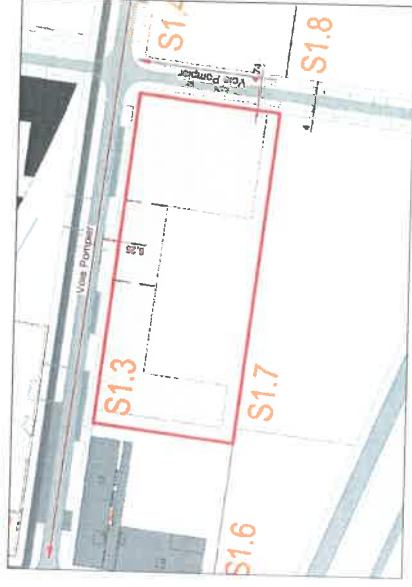
▲ ▲ ▲ La gestion des déchets pour les bureaux sera assurée par le lot de façon autonome.

6.4 La sécurité - Les protections à mettre en place

6.4.1 Les voies pompières.

En fonction de la typologie des bâtiments et de leur classification, il pourra être envisagé de défendre certaines façades depuis les voiries publiques qui seront dimensionnées à cet effet. (Voie engin ou voie pompier).

Pour la parcelle S1.3, la défense incendie s'effectuera par les rues adjacentes au nord et à l'est de la parcelle telle que présentée sur le schéma ci-dessous.



Voies échelles autour de la parcelle

6.4.2 Implantation des hydrants

La défense extérieure contre l'incendie d'un bâtiment à risque courant est assurée par un premier PEI situé à 150 mètres au plus du risque à défendre. Si le bâtiment est équipé d'une colonne sèche, le PEI est situé à 60 mètres au plus du raccord d'alimentation de la colonne sèche.

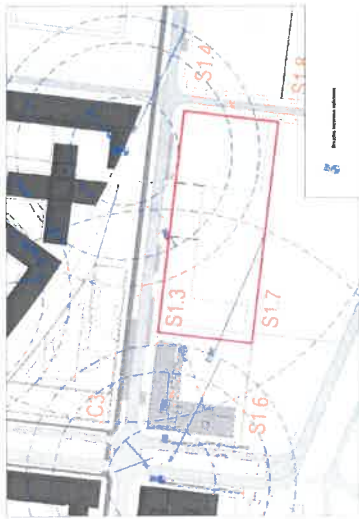
La distance est calculée entre le BI/PI et :

- l'entrée principale du bâtiment d'habitation (adresse postale de l'immeuble) ;
- l'accès piéton principal du parc de stationnement couvert le plus proche de la voie publique ;
- l'accès principal de l'ERP et de l'immeuble de bureaux (à l'adresse postale) ;
- l'accès principal de l'ERT ;
- le raccord d'alimentation de la colonne sèche si le bâtiment en est pourvu (avec concordance ou non de l'adresse postale).

La défense extérieure contre l'incendie d'un bâtiment à risque particulier est assurée par un premier PEI sur réseau d'eau sous pression uniquement situé à 100 mètres de l'entrée principale du bâtiment ou de la partie du bâtiment ayant servi au calcul de dimensionnement de la DECI. Pour un ERT comprenant plusieurs cellules, chaque entrée principale de cellule doit être distante de 100 mètres maximum d'un PEI. Par ailleurs, si le bâtiment est équipé d'une colonne sèche ou d'une colonne en charge, la bouche ou le poteau d'incendie est situé(e) à 60 mètres au plus du raccord d'alimentation de la colonne sèche ou du raccord de réalimentation de la colonne en charge.

- Distance maximale entre 2 hydrants : 200 m
- Besoins incendie pour la défense de la parcelle : 3 bornes incendie en simultané pour un débit total de 180m³/h, sans limite de temps.
- Surface maximum non recoupée équivalente : 1500m².
- Prise en compte par le réseau public d'adduction d'un éventuel besoin en RIA.
- Non prise en compte par le réseau public d'adduction des besoins spécifiques à la parcelle (sprinklage, ...)
- Les prises d'alimentation des colonnes sèches devront être à moins de 60 m d'un poteau incendie et devront respecter

l'implantation de ces derniers sur la ZAC telle que présentée ci-contre.
Deux bornes incendie sont existantes aux abords de la parcelle.



Localisation des Poteaux Incendies aux abords de la parcelle S1.3

EPAPS

Annexe à la fiche de lot – prescriptions environnementales

Groupe scolaire S1.3



Date	V3.3 du 28.03.2022 – transposition RE2020
Auteurs	Amer Mourad – une autre ville Timothée Cantard – Trans-Faire Julien Staal - Amoès

1 	Objet du document	3
2 	Objectif opérationnel #1 – Préserver les ressources naturelles	3
2.1	Assurer la pérennité de la ZPNAF ; concevoir et développer des quartiers bien délimités, et bien insérés dans leur environnement.....	3
2.2	Principes de végétalisation	4
2.2.1	Prendre en compte les enjeux écologiques existants.....	4
2.2.2	Principes de plantation.....	4
2.2.3	Coefficient de biotope par surface (CBS)	6
2.2.4	Intégration de la faune au bâti	7
2.2.5	Traitement des limites.....	9
2.3	Suivi des écosystèmes.....	9
2.3.1	Labellisation BiodiverCity Life	9
2.4	Limitation de la pollution lumineuse	10
2.5	Autres mesures de protection de la faune et de la flore	10
3 	Objectif opérationnel #2 – Contribuer aux objectifs globaux de neutralité carbone	11
3.1	Aménager des quartiers bas carbone, assurant confort et bien être.....	11
3.1.1	Certifications	11
3.1.2	Suivi des objectifs de performance et sensibilisation	11
3.1.3	Sobriété carbone des bâtiments et matériaux de construction évolutivité.....	12
3.1.4	Sobriété énergétique des bâtiments	14
3.1.5	Consommations et production d'énergie	15
3.1.6	Confort et santé.....	16
3.2	Poursuivre le développement des mobilités décarbonées pour des quartiers apaisés et bien connectés	19
3.2.1	Mobilités douces	19
3.2.2	Stationnement vélo	19
4 	Objectifs opérationnels #3 – Promouvoir l'économie circulaire.....	21
4.1	Économiser et valoriser les ressources locales, et tendre vers le zéro déchet	21
4.1.1	Réemploi.....	21
4.1.2	Réversibilité.....	21
4.1.3	Gestion des déchets organiques	21

1 | Objet du document

Ce document fait partie intégrante du dossier de consultation, et complète la fiche de lot sur les aspects environnementaux, en lien avec la stratégie de développement durable et de responsabilité sociale de l'EPA Paris-Saclay.

Par leur dimension transdisciplinaire, les prescriptions environnementales sont sujettes à avoir un impact direct sur la conception du projet : elles doivent donc être prises en compte par l'ensemble de l'équipe de conception dès le début du projet.

Certaines des sections ci-dessous reprennent des thématiques déjà abordées dans les fiches de lot, les complétant ponctuellement par des prescriptions techniques supplémentaires. Les deux documents sont donc complémentaires.

En cas de contradiction entre ce document et la fiche de lot, on considérera que ce dernier document primera.

2 | Objectif opérationnel #1 – Préserver les ressources naturelles

2.1 | Assurer la pérennité de la ZPNAF ; concevoir et développer des quartiers bien délimités, et bien insérés dans leur environnement

La Zone de Protection Naturelle, Agricole et Forestière (ZPNAF) du Plateau de Saclay est l'espace le plus vaste en France protégé par la loi. Créée par la loi du 3 juin 2010 relative au Grand Paris, elle interdit toute urbanisation dans son périmètre, tout en préservant les exploitations agricoles déjà présentes, permettant la conciliation entre agriculture, respect de l'environnement et gestion durable des espaces boisés et naturels du territoire.

La ZPNAF a été créée en parallèle des objectifs de développement durable de Paris-Saclay et accompagne ainsi le développement du cluster scientifique, économique et urbain en assurant la préservation des espaces naturels remarquables et de l'activité agricole du plateau de Saclay. La ZPNAF représente aujourd'hui 4 115 ha protégés, dont 2 469 ha consacrés aux activités agricoles et 1 646 ha composés de forêts, cours d'eau, espaces naturels et rigoles.

Le lot S1.3 se situe dans le secteur sud de la ZAC du Quartier de l'Ecole Polytechnique. Le bois de la Vauve et plus largement la trame arborée linéaire est-ouest identifié parmi les espaces forestiers remarquables de la ZPNAF, est situé en bordure au sud de ce secteur.

Ainsi, à son échelle, le projet devra participer à :

- Respecter le périmètre de protection de la ZPNAF et mettre en œuvre son plan d'action.
- Renforcer l'intégration de la nature dans les quartiers, les îlots et les espaces publics et protéger – développer la biodiversité ordinaire.
- Favoriser la gestion raisonnée des lisières pour des transitions apaisées entre les espaces urbanisés et leur environnement agricole, forestier, ou naturel (cheminements doux entre espaces urbanisés et ZPNAF...)
- Lutter contre l'imperméabilisation et optimiser la gestion des eaux pluviales

2.2 | Principes de végétalisation

2.2.1 | Prendre en compte les enjeux écologiques existants

La parcelle est actuellement non bâtie, et occupée sur sa partie est par un parking temporaire. Aucun enjeu associé à la préservation de milieux et/ou d'arbres présentant un intérêt écologique n'a été relevé.

L'analyse du contexte écologique du site et notamment des enjeux faune flore existants a mis en avant la présence d'espèces faunistiques caractéristiques des milieux ouverts et semi-ouverts. Ces espèces sont liées à la grande parcelle de friche herbacée et arbustive existante. Cette friche est propice à des espèces d'insectes recherchant des milieux herbacés et arbustifs chauds : Grillon d'Italie et Conocéphale gracieux, toutes deux protégées en Ile-de-France. Par ailleurs, le Tarier pâtre et l'Hirondelle rustique, espèces protégées et patrimoniales en Ile-de-France ont été observées à l'échelle du secteur sud. Ces espèces sont toutefois bien représentées à l'échelle du plateau.

Ainsi, les enjeux écologiques au droit de la parcelle S1.3 sont désormais limités. Rappelons qu'initialement, une zone humide existait sur ce secteur. Il s'agissait de la zone humide 59I.



Localisation de la parcelle S1.3 par rapport aux zones humides initialement présentes (extrait de l'Etude des zones humides du territoire de Paris-Saclay, Ecosphère, 2011)

Cette zone humide a fait l'objet d'une compensation à l'échelle de la ZAC et sa destruction était ainsi prévue. Elle a été détruite à l'occasion de la réalisation du parking provisoire occupant actuellement une partie de la parcelle. Ainsi, cette ancienne zone humide ne constitue plus actuellement une contrainte particulière pour cette parcelle.

Dans ce contexte, plusieurs mesures prises dans le cadre de l'étude d'impact de la ZAC peuvent s'appliquer au secteur sud et dans une moindre mesure, au lot S1.3 :

- Créer des habitats favorables aux orthoptères, aux chiroptères et à l'avifaune, constituées de haies arborées et arbustives, de prairies linéaires et de friches.
- Assurer une conception paysagère et écologique des espaces publics et des cœurs d'îlot.

2.2.2 | Principes de plantation

L'analyse du contexte écologique ainsi que le projet paysager à l'échelle du secteur sud impliquent la définition de plusieurs prescriptions à intégrer à la conception du lot S1.3 :

- Pour chaque espace végétalisé, favoriser les aménagements multi-strates (à minima 2 strates) en s'appuyant à minima sur les strates herbacées et arborées.
- Rechercher autant que possible une continuité des houppiers pour la strate arborée.
- La constitution d'une strate arborée doit reposer sur des arbres de haute tige dont la structure sera mature dès la plantation.
- Limiter les fragmentations en favorisant les aménagements favorables au déplacement de la faune : on cherchera ainsi à maintenir et amplifier les continuités de pleine terre, et à réaliser des aménagements en pas japonais. En cas de besoin pour des raisons programmatiques, et tout en respectant les principes d'aménagements paysagers du quartier, on pourra également favoriser la plantation de linéaires de haies arbustives en remplacement de clôtures.
- Les plantations sont aléatoires et diversifiées (choix d'essences variées à chaque strate).

2.2.2.1 | La cour maternelle en RDC

L'aménagement de la cour maternelle devra s'appuyer sur ce principe de végétalisation des cœurs d'îlot et être conçue comme un grand jardin. Pour cela :

- La cour devra reposer sur une surface végétalisée (à minima 40% de la surface demandée au programme) et s'appuyer sur une strate herbacée continue.
- La cour devra s'inscrire dans la trame brune à l'échelle du secteur sud. Ainsi la conception de la cour devra être pensée de manière à favoriser les connexions de pleine terre, et à minima, limiter les fragmentations avec les espaces de pleine terre avoisinants le groupe scolaire.
- La cour devra intégrer des zones de fraîcheur et d'ombres grâce à l'implantation d'une strate arborée de haute tige.

2.2.2.2 | La cour élémentaire

L'aménagement de la cour élémentaire en toiture devra reprendre autant que possible les principes de plantation précédemment énoncés. D'autres principes spécifiques pourront s'appliquer :

- La cour devra être végétalisée à minima à hauteur de 40% de la surface demandée au programme.
- Diversifier les milieux et les usages. Plusieurs usages des espaces végétalisés peuvent être proposés : usage de détente, usage pédagogique, usage contemplatif,... Ces usages peuvent être traduits par des typologies d'espaces variés créant un maillage de paysages complémentaires : pelouses, prairies, espaces refuges pour la faune, usages parcimonieux d'arbustes, etc. Cette diversification devra être réalisée tout en conservant la cohérence des espaces extérieurs demandés dans les prescriptions paysagères de la fiche de lot.
- Prévoir une épaisseur de substrat d'au moins 80 cm pour permettre la plantation d'arbres et d'arbustes.

2.2.2.3 | Principes d'élaboration des palettes végétales

La conception de palettes végétales pour chacune des strates végétales devra tenir compte des préconisations suivantes :

Les palettes végétales pour chaque espace végétalisé devront être conformes à l'arrêté n°2012/DRIEE/132 de la DRIEE. Pour cela, il est demandé :

- 100% d'espèces végétales indigènes au bassin francilien en privilégiant les espèces indigènes du Plateau de Saclay.
- Pour assurer un approvisionnement local, favoriser les espèces labellisées Végétal Local et Vraies messicoles pour les zones biogéographiques du Bassin Parisien sud et du bassin parisien nord. Les essences locales sont répertoriées dans le Catalogue de la flore vasculaire d'Île-de-France établi par le CBNBP.
- Aucune espèce exotique envahissante ne devra être plantée au sens du Conservatoire Botanique

national du Bassin Parisien.

- La présence d'essences allergènes doit être découragée.
- Il convient de prioriser l'aménagement d'espaces végétalisés multi-strates (étages herbacés, arbustif et arboré), en évitant les plantations monospécifiques (constituées d'une seule espèce).

D'autres critères peuvent être intégrés pour orienter les choix de composition de la palette végétale :

- La nature et hauteur du substrat (substrat adapté à la plantation, possibilité d'évolution des plantations en fonction de sa hauteur).
- L'ensoleillement de l'emplacement.
- L'espace de développement disponible (l'implantation ne doit pas devenir une contrainte pour les usages ou constructions environnantes : vues, usages (ouvertures ou point d'entrée dans le lot immobilier depuis les branches), dégradation (frottement des feuillages sur la façade).
- Consommation en eau (plantations peu consommatrices d'eau grâce au choix judicieux d'espèces végétales, ne réclamant pas ou peu d'arrosage).

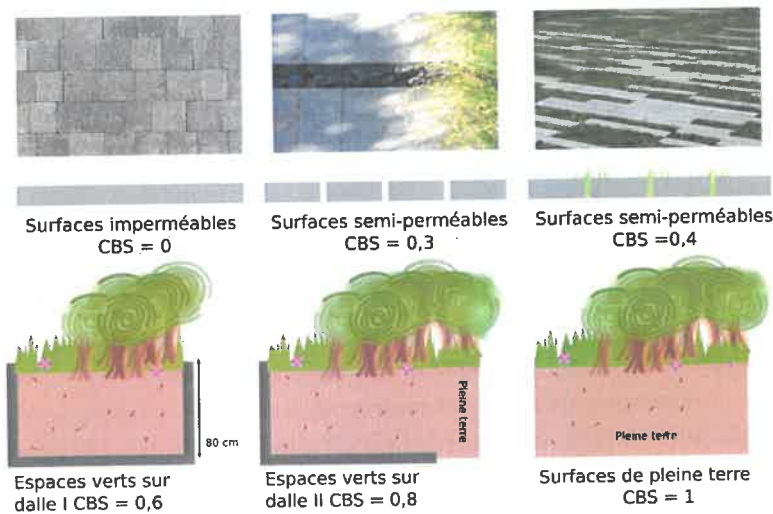
Les arbres de haute tige et arbustes pourront être choisis sélectionnés parmi les essences proposées pour exemple précédemment.

2.2.3 | Coefficient de biotope par surface (CBS)

Définir un CBS au niveau lot vise à assurer et suivre la qualité écologique du projet. Ce CBS est fixé de manière à tenir compte du contexte écologique initial du site, des contraintes programmatiques et des opportunités d'aménagement observés. Le CBS est ainsi un indicateur à décliner à chaque phase du projet orientant les choix de conception de manière à augmenter, à l'échelle du lot, les capacités d'accueil de la biodiversité.

Au regard des contraintes programmatiques liées au groupe scolaire et de la potentielle forte minéralité du lot, un CBS minimal de 0,4 devra être atteint. Ce CBS devra autant que possible reposer sur des aménagements en pleine terre, support préférentiel de la biodiversité. Toutefois, la végétalisation des toitures apporte, selon le type de végétalisation, des complémentaires efficaces à la végétalisation du lot et peuvent ainsi améliorer le CBS.

La grille des occupations du sols entrant en compte dans le calcul du CBS est fournie en annexes.



2.2.4 | Intégration de la faune au bâti

2.2.4.1 | Végétalisation des toitures non accessibles

100% des toitures non accessibles devront être utiles. Il est ainsi recommandé pour garantir une végétalisation qualitative des toitures¹ :

- Fixer une épaisseur de substrat moyenne égale à 20 cm hors couche drainante. Autant que possible, il est recommandé de diversifier les épaisseurs de substrats en toiture pour constituer plusieurs types d'habitats favorables à l'accueil de la biodiversité.
- Privilégier les habitats de type prairies mésophiles et fruticées. Intégrer des supports favorisant l'accueil de la biodiversité : bois mort, tas de pierre, matériaux recyclés, hôtel à insectes...
- Privilégier la végétalisation de pleine surface par rapport aux bacs seuls.

- La mise en place d'une toiture de type « Wildroof »² pourra être étudiée afin de favoriser l'accueil de la biodiversité par le développement d'une végétation spontanée.



Sur les toitures destinées à la production photovoltaïque, les préconisations suivantes s'appliqueront :

- Respecter les épaisseurs de substrat suivantes (les couches drainantes et filtrantes doivent être obligatoirement distinctes de la couche de substrat) :
 Sous les panneaux : 15 cm minimum.
 Devant les panneaux : 10 à 12 cm minimum.
 Sur les parties de toitures n'accueillant pas de panneaux solaires, on mettra en œuvre l'épaisseur générique de 20 cm présentée ci-dessus.
- Hauteur des panneaux solaires : Prévoir une hauteur suffisante pour éviter que la végétation ne fasse de l'ombre aux panneaux solaires (min 12 cm). Cela permet de diminuer les fréquences

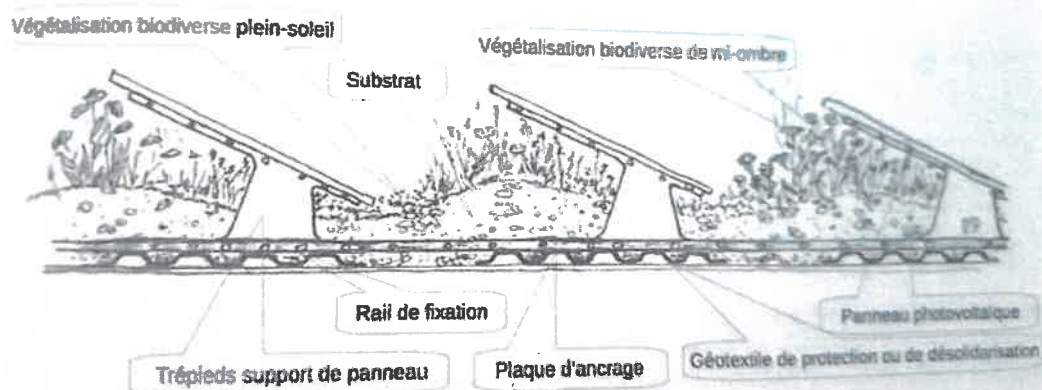
¹ On pourra s'appuyer sur les recommandations suivantes : <https://www.lausanne.ch/dam/jcr:e6c48b6b-fda2-4e62-a844-5b1b0daf59dd/toitures-vegetalisees.pdf>

² http://topager.com/wp-content/uploads/2020/10/TOPAGER_REF_Wildroof.pdf ; https://www.arb-idf.fr/fileadmin/DataStorageKit/ARB/Articles/fichiers/Retours_sur_la_rencontre_Toitures_vegetalisees_et_biodiversite_2018/9_madre_mayrand_topager_0.pdf

d'entretien liées aux plantes.

- Fixation à la toiture : choisir des systèmes de support de panneaux non physiquement attachés à la terrasse mais lestés par un ballast (pas de perforation de l'étanchéité requise). Le substrat de la toiture végétalisée joue le rôle du ballast.

Végétalisation Biosolaire de toiture



2.2.4.2 | Intégration de supports de biodiversité

Les toitures végétalisées représentent des opportunités intéressantes d'installation de supports pour l'accueil de la biodiversité. Il est ainsi recommandé :

Sur la toiture de la cour élémentaire :

- Intégrer des dispositifs à vocation principalement pédagogique type hôtel à insectes, mangeoire pour les oiseaux.

Sur les toitures non accessibles végétalisées :

- Installer des nichoirs sur pilotis favorables à l'accueil d'oiseaux de milieux ouverts : Hirondelles, Rougequeue noir,...


Sur les façades :

- Des dispositifs type gîtes à chauves-souris et nichoirs à Martinets, Hirondelles pourraient être installés.


Nichoirs

Son emplacement	Oiseaux territoriaux	Hauteur de pose	Distance minimale
<ul style="list-style-type: none"> Jamais en plein soleil ou à l'ombre complète. Le trou d'envol doit être à l'opposé des vents dominants. Exposition favorable du trou d'envol : Est ou Sud-Est. Eviter de fixer les nichoirs sur un arbre recouvert de mousse, hêtres et peupliers. Choisir des zones calmes, non bruyantes. 		<ul style="list-style-type: none"> Mésange bleue • 2 à 5 m Mésange charbonnière • 4 à 6 m Rougequeue à front blanc / noire • 1,5 à 4 m Bergeronnette grise • 1,5 à 3 m Rougegorge familier • 1,5 à 3 m 	<ul style="list-style-type: none"> 15 à 20 m 40 à 50 m 70 à 80 m 200 m 200 m
		Oiseaux coloniaux	Hauteur de pose
		<ul style="list-style-type: none"> Moineaux friquets et domestiques • 3 à 8 m Martinets • 4 à 5 m 	Les oiseaux coloniaux peuvent nicher en colonie et les nichoirs peuvent être proches les uns des autres.

Gîte à hérisson

Son emplacement
 <ul style="list-style-type: none"> Installer les gîtes dans un endroit calme sur planche de bois épaisse posée sur deux tasseaux, recouvert de feuilles

Maison à insectes

Son emplacement
 <ul style="list-style-type: none"> Jardins, potagers et autres espaces verts. Toujours à l'abri des intempéries et à proximité de parcelles fleuries ou prairies.

2.2.4.3 | Limiter les risques de collision de l'avifaune avec les façades

- Limiter les collisions des oiseaux aux façades en évitant de positionner les grandes surfaces vitrées à proximité directe des arbres et arbustes. Prévoir en outre les verres les moins réfléchissants possible : degré de réflexion maximum de 15%.

2.2.5 | Traitement des limites

- Assurer la perméabilité des clôtures pour la micro-faune en privilégiant des systèmes à mailles larges ou non jointifs (une maille de 15 x 15 cm au minimum, avec de préférence un espace entre le sol et la clôture d'au moins 15 cm) et préconiser un passage à faune tous les 20 mètres.

2.3 | Suivi des écosystèmes**2.3.1 | Labellisation BiodiverCity Life**

Pour affirmer et pérenniser les ambitions écologiques groupe scolaire, le projet pourra également viser le label BiodiverCity Life.

Il s'agit de la dernière labellisation BiodiverCity mise au point par le CIBI. Cette labellisation peut s'appliquer à un bâtiment ou un îlot bâti et ses espaces verts attenants en exploitation et en vie. Au contraire de la labellisation BiodiverCity construction, le label « Life » accompagne et évalue la prise en compte de la biodiversité dans l'acte d'exploiter et dans la qualité intrinsèque de la parcelle par une amélioration continue. L'avantage de ce label réside également dans l'entrecroisement des parties prenantes. Il peut ainsi impliquer le propriétaire, l'exploitant et les utilisateurs du site dans le processus de labellisation et le respect des objectifs.

Le fonctionnement du label est prévu sur des cycles de 3 ans permettant de faire évoluer à chaque cycle, les objectifs en fonction de l'évolution de l'écosystème.

2.4 | Limitation de la pollution lumineuse

Le projet devra être conforme aux dispositions de l'arrêté du 27 décembre 2018, ainsi qu'à celles de l'arrêté préfectoral autorisant une dérogation à la protection des espèces en date du 19 décembre 2012 spécifique à la ZAC du Quartier de l'Ecole Polytechnique. Le projet devra ainsi prévoir la mise en place de dispositifs limitant la perturbation lumineuse de la faune :

Caractéristiques de l'éclairage :

- Coefficient ULOR <1% (données constructeur) et <4% après installation.
- Température de couleur $\leq 3000\text{K}$. Privilégier le 2200K sur chaque espace de superposition entre usages et biodiversité (cheminements doux, cœurs d'îlot,...).
- Code flux des luminaires CIE n°3
- Privilégier les couleurs chaudes et les teintes dans le jaune ou LED ambrées.
- Utiliser des lampes n'émettant pas de rayonnements UV et des lampes n'excédant pas 60°C.

D'autres principes devront être respectés :

Temporalité de l'éclairage :

- Prévoir des baisses d'intensité lumineuse et/ou extinction en heures creuses avec variation des horaires selon les saisons.
- Prévoir des dispositifs intelligents sur les espaces à enjeux pour la biodiversité (détecteurs de mouvement, minuterie, bouton poussoir,...).

Spatialité de l'éclairage :

- Aucun éclairage direct sur la végétation. Favoriser des mobiliers d'éclairages plus bas que la canopée formée par les arbres.
- Eclairer toujours vers le bas : le faisceau sera dirigé vers le sol.
- Éviter de positionner des points lumineux sur les espaces structurants des trames écologiques du secteur (identifié par le schéma de secteur).

Limiter le flux lumineux réfléchi en mettant en œuvre des revêtements de sol faiblement réfléchissant et en plafonnant les niveaux d'éclairement selon les propriétés de réflexion des sols. Plus un sol est réfléchissant, plus l'éclairage associé doit être faible.

2.5 | Autres mesures de protection de la faune et de la flore

L'ensemble des prescriptions imposées par l'arrêté préfectoral autorisant une dérogation à la protection des espèces en date du 19 décembre 2012 devront être respectées par le titulaire du lot. Cet arrêté prévoit notamment :

- l'absence d'opération de défrichement du 1^{er} mars au 31 août ;
- le 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 1^{er} octobre et le 31 mars ;
- La réalisation d'aménagements pour éviter toute propagation de pollution en cas de déversement accidentels.

Les prescriptions imposées par l'arrêté d'autorisation « loi sur l'eau » du 7 octobre 2013 devront également être respectées par l'aménageur du lot.

L'imperméabilisation de la parcelle devra être limitée et 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.

Les enjeux étant très limités sur la parcelle, l'aménageur devra s'assurer du respect des prescriptions générales prévues par les différents arrêtés en vigueur et s'imposant au site. Elles sont en effet pleinement suffisantes pour la prise en compte des quelques enjeux identifiés.

3 | Objectif opérationnel #2 – Contribuer aux objectifs globaux de neutralité carbone

3.1 | Aménager des quartiers bas carbone, assurant confort et bien être

3.1.1 | Certifications

Le bâtiment suivra une démarche de qualité environnementale multicritère.

Le projet suivra la démarche de qualité Bâtiment Durable Francilien, et obtiendra le niveau de reconnaissance Or.

La labellisation Effinergie n'est pas demandée car elle s'appuie sur un calcul d'ACV statique et l'atteinte d'un niveau E+C-, non demandé ici. Le respect des principales exigences du référentiel Effinergie est toutefois demandé :

- Étanchéité à l'air : $Q4 < 0.8 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$
- Suivre les exigences du référentiel Effinergie pour la perméabilité à l'air des réseaux ;
- Qualification OPQIBI du BET en charge ;
- Démarche de commissionnement ;
- Evaluation mobilité ;
- Information aux usagers (guide utilisateur).

3.1.2 | Suivi des objectifs de performance et sensibilisation

Un enjeu essentiel de la performance énergétique des bâtiments est d'arriver à traduire dans les faits et dans l'exploitation les résultats d'une conception ambitieuse. Cela se traduit pour le groupe scolaire par la mise en œuvre de plusieurs moyens d'action.

Le projet sera soumis à une démarche de commissionnement, avec l'intervention d'une expertise extérieure à la maîtrise d'œuvre. Un plan de commissionnement sera réalisé en phase conception, afin d'anticiper les transitions clés que constituent le lancement du chantier et sa réception. Ce plan de commissionnement concernera l'ensemble des lots et l'ensemble des ambitions de performance énergétiques (en particulier, les lots techniques mais aussi l'enveloppe devront être traités).

Par ailleurs, un suivi de la performance énergétique en suivi d'exploitation est envisagé pendant une période de 3 ans après la réception. Le cas échéant, ce suivi concernera notamment les consommations énergétiques, en particulier électriques.

Un système de Gestion Technique du Bâtiment (GTB) devra être prévu dans le projet afin de faciliter les futures tâches d'exploitation et maintenance, ainsi que le suivi de la performance énergétique.

Au-delà de la mission de commissionnement et de la formation du futur exploitant, la sensibilisation des usagers est fondamentale car à l'heure actuelle beaucoup d'équipements ne sont pas utilisés dans leurs conditions d'usages théoriques ou réglementaires et n'atteignent pas leur performance optimale.

Par ailleurs, impliquer les usagers nécessite également de susciter leur curiosité sur des sujets qui pour certains semblent complexes. Rendre ludique et agréable l'utilisation des espaces participe à l'appropriation de ceux-ci et ainsi à l'implication des usagers pour une utilisation optimale.

Les mesures suivantes seront donc mises en place :

- rédaction d'un carnet d'entretien et de fonctionnement des systèmes à destination de tout le personnel du groupe scolaire, dans lequel les écogestes seront décrits ;
- communication autour des consommations énergétiques, en lien avec le commissionnement.

Au-delà de la signalétique classique liée à la mobilité (stationnement notamment), la signalétique sur le lot pourrait contribuer à mettre en valeur les mobilités douces et les transports en commun ; on pourra envisager les moyens suivants :

- Installer des écriteaux explicatifs sur les espèces végétales implantées, sur la présence de programmes spécifiques (jardin cultivé, espace refuge...)
- Donner à voir la gestion des eaux pluviales pour valoriser la ressource
- Le cas échéant, donner à voir la production de compost à partir des biodéchets des espaces verts/potagers du groupe scolaire. Le principe de la cour oasis permet de rendre compte la possibilité de la valorisation de compost.

3.1.3 | Sobriété carbone des bâtiments et matériaux de construction | évolutivité

3.1.3.1 | Performance carbone globale

Le projet atteindre le seuil 2025 pour l'indicateur Ic, construction de la RE2020. Cela revient à avoir un temps d'avance sur les exigences réglementaires.

Des évaluations carbone seront réalisées de la phase Esquisse jusqu'au Marché, avec un niveau de précision adapté à l'avancement. Elles se traduiront en PRO par l'intégration de prescriptions carbone produits par produit dans les CCTP.

Au-delà d'un simple exercice de comptabilité, il est attendu un vrai parti pris tourné vers la conception bas carbone, avant tout basé sur la sobriété et la limitation des quantités de matériaux mobilisés. De plus, une coordination forte au sein de l'équipe de maîtrise d'œuvre devra permettre de valider dès la phase esquisse la cohérence entre le parti pris architectural, l'économie de projet et l'objectif de réduction des émissions carbone.

3.1.3.2 | Construction bois et matériaux biosourcés

La mise en œuvre de bois, et en particulier son utilisation dans la structure des bâtiments, est un choix de l'EPA pour mettre en œuvre des bâtiments bas carbone.

Le bâtiment mettra en œuvre a minima l'équivalent de 40% de sa SDP en structure bois (suivant la méthodologie fournie en annexe), et chercher à tendre vers un seuil de 50%. Une évaluation du pourcentage de structure bois sera fournie à chaque phase du projet, et dès la phase Esquisse.

Une compétence spécifique sur le sujet de la construction bois est donc demandée dans l'équipe de maîtrise d'œuvre.

Par ailleurs, l'emploi du bois sera également valorisé pour la composition d'éléments non porteurs (façades par exemple), et qui ne rentrent donc pas dans le champ des éléments structurels visés au point précédent. Le cas échéant, l'usage de façades bois légères devra rester en cohérence avec les prescriptions architecturales de matérialité de façade.

Par ailleurs, la vocation de promotion de l'innovation de l'EPA se traduit également par la mise en œuvre de matériaux biosourcés liés à des filières encore émergentes.

La mise en œuvre de chanvre est demandée sur le projet.

Le type de produit mis en œuvre est laissé au choix du concepteur, mais devra nécessairement aller dans le sens d'une diminution du bilan carbone du bâtiment.

Sur le second-œuvre, des exigences sont posées sur la mise en œuvre des menuiseries

Les menuiseries seront en bois ou en bois-aluminium.

De plus, le bâtiment rentre dans le cadre du Pacte bois biosourcés engagé avec Fibois Île-de-France, impliquant des exigences complémentaires.

Le bâtiment devra respecter une incorporation de produits biosourcés à hauteur de 30 kg/m²SDP a minima, et chercher à tendre vers un seuil de 40 kg/m²SDP. Le calcul devra être réalisé à toutes les phases du projet.

L'intégralité du bois mis en œuvre devra provenir de forêts durablement gérées ; ce point sera attesté par la fourniture de certificats FSC ou PEFC.

A minima 30% du bois mis en œuvre devra être du bois français, avec une traçabilité établie.

Une évaluation de la quantité de matière biosourcée sera fournie à chaque phase du projet, et dès la phase Esquisse. Le simulateur bois biosourcés simplifié pourra être utilisé en début de projet.

3.1.3.3 | Évolutivité

Prévoir l'évolutivité des espaces permet à terme de contribuer à une économie de matériaux de construction et, au sens large, de ressources. En particulier, l'implantation du mobilier dans les cours conditionnera les possibilités d'évolutivité des usages dans le temps. On suivra donc les recommandations suivantes :

- Les éléments qui sont durablement ancrés dans le sol ou connectés à des réseaux enterrés (luminaires, arbres, etc.) et dont la position sera définitive devront être positionnés de sorte à laisser des espaces libres dans lesquels pourront se déployer de nouvelles activités plus ponctuelles, réversibles ou temporaires (activités potagères, événements).

- S'assurer que les fixations des mobiliers au sol demeurent réversibles et n'empêchent pas une évolution future de leur configuration, sans remettre en cause la solidité des mobiliers et des ancrages (visserie)..

- Recourir à des supports verticaux évolutifs pouvant accueillir plusieurs équipements : signalétique, poubelles, etc.

3.1.4 | Sobriété énergétique des bâtiments

3.1.4.1 | Besoin bioclimatique

Une performance énergétique ambitieuse est attendue sur le bâtiment, et celle-ci devra avant tout s'appuyer sur un principe de sobriété, avec la conception d'une enveloppe performante et adaptée au contexte du bâtiment. En particulier, une exigence spécifique est fixée sur l'indicateur de besoin bioclimatique du bâtiment.

Le bâtiment atteindra les niveaux suivants de la RE2020 :

- $B_{bio} \leq B_{bio,max} - 10\%$
- $C_{ep} \leq C_{ep,max} - 10\%$

Le refroidissement actif est proscrit dans le bâtiment. Des solutions de rafraîchissement moins consommatrices d'énergie (refroidissement adiabatique, brasseurs d'air...) seront valorisées.

La conception du bâtiment devra commencer par l'agencement et l'organisation des locaux entre eux.

Parallèlement aux exigences fonctionnelles, les enjeux de performance énergétique devront être pris en compte pour justifier de l'organisation spatiale des locaux spécifiques (notamment pour les chambres froides du réfectoire et les laveries).

Des exigences de moyens sur l'enveloppe sont également fixées.

L'isolation intérieure est proscrite sauf pour des éléments singuliers. Une dérogation est possible si cela permet la mise en œuvre d'un mode constructif présentant un intérêt du point de vue du carbone.

Les parois opaques du bâtiment respecteront les garde-fous suivants (les U_p comprennent les éventuels ponts thermiques structurels) :

- pour les façades : $R > 6.3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ et $U_p \leq 0.2 \text{ W/m}^2/\text{K}$
- pour les toitures : $R > 8.3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ et $U_p \leq 0.15 \text{ W/m}^2/\text{K}$
- pour le plancher bas : $R > 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ et $U_p \leq 0.25 \text{ W/m}^2/\text{K}$

Les parois vitrées respecteront les garde-fous suivants :

- $U_w \leq 1.3 \text{ W/m}^2/\text{K}$
- $T_I \geq 70\%$ et $g \geq 0.5$
- classe d'étanchéité A*4 suivant le classement AEV

Le niveau d'étanchéité à l'air respectera le garde-fou suivant :

- $Q_4 \leq 0.8 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$

Sur ce sujet particulier de la perméabilité à l'air du bâtiment, des exigences de moyens sont posées :

- réalisation d'une notice d'étanchéité à l'air à partir de l'APS
- repérage de la barrière étanche associé à des carnets de détails précis pour le traitement de toutes les singularités à partir de l'APD
- intégration de prescriptions dans les CCTP de tous les lots concernés en phase PRO
- programmation de tests d'étanchéité à l'air intermédiaire et final pendant le chantier.

3.1.5 | Consommations et production d'énergie

Il est demandé la mise en œuvre des mêmes principes de sobriété sur la gestion des systèmes énergétiques que pour la conception de l'enveloppe thermique du bâtiment, dans le but de limiter au maximum les consommations.

3.1.5.1 | Consommation d'énergie électrique

Une évaluation des consommations électriques devra être réalisée à partir de la phase APD, sur l'intégralité des postes de consommation du bâtiment (réglementaire et non réglementaire).

Le projet devra mettre en œuvre des compteurs avec un détail de niveau de comptage adapté au suivi des postes de consommation identifiés.

Une notice sur les économies des consommations électriques devra être réalisée, en mettant en évidence les moyens d'action déployés (et reliés à l'évaluation des consommations). On pourra notamment agir (liste non limitative) sur :

- l'éclairage (yc les BAES), avec la régulation (détection de présence et de luminosité) et les puissances de dimensionnement ;
- la ventilation, avec là encore sa régulation ainsi que le dimensionnement des réseaux ;
- le matériel hydraulique et son mode de régulation (régulation et dimensionnement des pompes) ;
- le matériel du poste ascenseur et l'éclairage associé ;
- le matériel des cuisines collectives (lave-vaisselle à condensation) et de la buanderie (lave-linge, sèche-linge)
- etc

En particulier, les systèmes de régulation de débit ventilation pièce par pièce (programmation horaire sur centrale, présence, CO₂) devront être adaptés en fonction des scénarios d'occupation, pour éviter des organes présentant des risques de pannes (registres, sondes) et permettant parfois très peu d'économies.

3.1.5.2 | Consommation d'énergie thermique

L'approvisionnement énergétique participera à la sobriété carbone de l'opération :

Le bâtiment sera raccordé au réseau de chaleur de Paris-Saclay alimenté à 50% en ENR minimum.

Les déperditions aérauliques devront également être limitées au minimum afin de réduire les consommations énergétiques. Une ventilation double-flux performante devra être mise en œuvre sur le projet, et il est préconisé de la généraliser également sur les sanitaires. Il s'agit en effet d'un levier important pour diminuer les consommations.

3.1.5.3 | Installation photovoltaïque

Il est demandé l'intégration de panneaux photovoltaïques sur une surface égale 50% de la surface des toitures non accessibles (correspondant à l'emprise bâtie, déduction faite de la cour de l'élémentaire). Sur cette toiture, le productible unitaire devra être de 180 W/m²

Une végétalisation devra être installée sous les panneaux (toiture bio-solaire), en respectant les prescriptions de la section 2.2.4.1 |

3.1.6 | Confort et santé

3.1.6.1 | *Rafraîchissement passif et sobriété des solutions techniques*

Les exigences sur la performance énergétique (absence de refroidissement actif) ne doivent pas être en opposition avec le confort estival dans le bâtiment.

La conception du bâtiment devra favoriser la ventilation naturelle, diurne comme nocturne. En particulier :

- la disposition des locaux devra favoriser la ventilation traversante, y compris dans les salles de classe ;
- les compas de limitation d'ouverture des fenêtres devront être débridables ;
- de manière générale, la ventilation naturelle diurne comme nocturne devra être rendue possible, en anticipant les problématiques de sécurité, d'intrusion, de gestion des intempéries et des intrusions de volatiles.

Des brasseurs d'air devront être mis en place dans les salles de classe.

3.1.6.2 | *Vitrages et protections solaires*

Le taux de surface vitrée, exprimée comme le rapport de la surface de baie mesurée en tableau à la surface totale des façades, sera compris entre 30 et 40%.

On mettra en œuvre des protections solaires extérieures, mobiles, et permettant de garantir simultanément occultation et ventilation. En particulier, les brise-soleil orientables sont fortement préconisés. Ces protections solaires devront pleinement s'intégrer au projet architectural.

La mise en œuvre de protections solaires fixes est également envisageable, et peut alors participer à la stratégie de ventilation naturelle en offrant une solution aux problématiques de sécurité et d'intrusion. Le cas échéant, une telle solution devra être justifiée du point de vue du confort d'été.

3.1.6.3 | Qualité sanitaire de l'air

Afin d'assurer le confort des usagers et leur bonne santé au sein du groupe scolaire il sera demandé de respecter les exigences suivantes :

- L'usage des peintures contenant des éthers de glycol est interdit.
- Les substances de catégories 1 et 2 sont interdites (CMR1 et CMR2 : classées cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction) au sens de la réglementation européenne, dans les produits de construction et d'ameublement, les revêtements muraux et de sol, les peintures et vernis et l'ensemble des produits ayant pour effet d'émettre des substances dans l'air ambiant.
- Le bois sera d'essence naturellement durable sans traitement préventif pour la classe de risque concernée (voir guide CTBA), ou traité par un produit certifié CTB P+ adapté à la classe de risque.
- L'utilisation de matériaux susceptibles de rejeter des polluants (cuivre, plomb principalement) dans les eaux pluviales sera évitée.
- Les matériaux intérieurs seront de classe A+.
- Les débits d'air neufs minimums ci-dessous seront respectés :
 - Locaux scolaires : renouvellement d'air > 18 m³/h.pers
 - Administratif : renouvellement d'air > 25 m³/h.pers

3.1.6.4 | Études

Le confort thermique d'été et le confort lumineux sont à l'interface de la conception de plusieurs lots du bâtiment, et demandent de trouver des compromis entre plusieurs ambitions. Des études spécifiques devront être réalisées pour évaluer ces conditions de confort.

Des simulations thermiques dynamiques pour le confort d'été seront réalisées en phase APS, par échantillonnage sur les locaux ou parties de bâtiment les plus sensibles du point de vue du confort thermique d'été (du fait des apports solaires ou des apports internes) et identifiés collectivement au cours du travail d'esquisse.

L'étude respectera la méthodologie fournie en annexe. En particulier, les résultats devront être exprimés :

- en utilisant un indicateur de nombre d'heures durant laquelle la température opérative est supérieure à 28°C ;
- à l'aide du diagramme de Brager, indicateur de confort adaptatif.

Les seuils suivants devront être respectés :

- un maximum de 60h de dépassement de la température de 28°C pour des conditions météorologiques standard ;
- un maximum de 20h de dépassement des bornes de confort définies par le canal oblique du diagramme de Brager, pour des conditions météorologiques standard ;

En complément de ces garde-fous, l'analyse physique du bâtiment devra surtout être complétée :

- par l'étude de monotonies de températures, afin d'évaluer le comportement du bâtiment de manière plus riche qu'avec des % de dépassement d'une température donnée ;
- par l'étude de variantes de conception, permettant notamment d'évaluer l'intérêt de solutions passives et/ou à faible impact pour le confort d'été (rafraîchissement adiabatique par exemple).

Les ambitions en matière de performance énergétique et de confort thermique ne doivent pas être accomplies au détriment du confort visuel dans les locaux.

Des études d'éclairage en Facteur de Lumière du Jour seront réalisées en phase APS par échantillonnage sur les locaux ou parties de bâtiment les plus sensibles du point de vue de l'accès à la lumière du jour, et identifiés collectivement au cours du travail d'esquisse. Les exigences quantitatives s'appuient sur la méthodologie du référentiel NF HQE.

Les seuils suivants devront être respectés :

- FLJ ponctuel minimum $\geq 2\%$ pour 80% de la surface de la zone de premier rang, dans 80% de l'ensemble des locaux à occupation prolongée.
- FLJ ponctuel minimum $\geq 1.2\%$ pour 80% de la surface de la zone de premier rang, dans 90% de l'ensemble des locaux à occupation prolongée

Un travail de comparaison et d'analogies entre locaux et façades pourra permettre d'échantillonner les études, même si les exigences portent sur l'ensemble des locaux.

3.1.6.5 | Confort acoustique

Le confort acoustique est également un point important du projet, en particulier dans les espaces d'enseignement accueillant de jeunes élèves. Le projet s'appuiera sur le référentiel de qualité BDF :

Le bâtiment satisfera à l'ensemble des 6 mesures de confort acoustique mentionnées dans le référentiel BDF v2.3

3.1.6.6 | Confort thermique extérieur - enjeux des îlots de chaleur urbain

Pour ce lot, le sujet des îlots de chaleur urbain (ICU) sera abordé quantitativement, grâce à une méthode de calcul développée par TRIBU. On utilisera comme indicateur le coefficient régulo-thermo-surfacique, qui s'inspire de la méthode de calcul du biotope (moyenne pondérée des qualités des différentes surfaces sur la parcelle) et quantifie l'influence des différentes surfaces (bâties ou non) sur l'effet d'îlot de chaleur urbain.

La nature des revêtements de façade et de toiture devront prendre en compte l'enjeu de contribution à l'effet de chaleur urbain.

Dans le cas de la mise en œuvre de revêtements différents sur le bâtiment (en fonction des façades ou des étages), les choix devront être justifiés au regard des différences d'exposition.

Le coefficient de régulation thermique surfacique de la parcelle devra être calculé sur la base de la méthodologie fournie en annexe, et vérifier la valeur suivante :

- CRTS > 0.40

3.1.6.7 | Mobilier urbain et signalétique

- Choisir des matériaux d'assise ou de maintien à faible conductivité thermique (mobilier chauffant peu au soleil) et assurer une évacuation rapide des eaux pluviales (pour la pluie courante) dans les zones de repos/jeux/sport (notamment dans la cour maternelle et la cour élémentaire) afin de maximiser leur période d'usage.

- Intégrer du mobilier permettant de se rafraîchir en créant des cours type oasis : brumisateurs, pulvérisateurs, fontaines, jets d'eau, etc. sans compromettre la ressource en eau.



Cour Oasis, école primaire Riblette à Paris 20^e, Crédit photo : APC

3.2 | Poursuivre le développement des mobilités décarbonées pour des quartiers apaisés et bien connectés

3.2.1 | Mobilités douces

Le traitement des limites parcellaires du lot S1.3 doit s'insérer dans les aménagements des espaces publics environnants qui visent à inciter l'usage des mobilités douces.

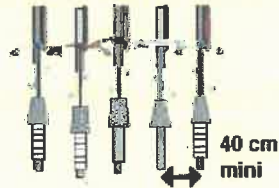
3.2.2 | Stationnement vélo

Le projet respectera les prescriptions suivantes :

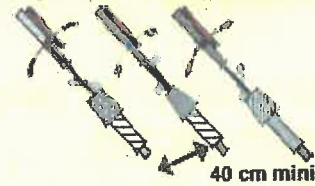
- Placer le stationnement vélo prioritairement au plus proche de l'entrée de l'école ; la distance maximale entre eux doit être inférieure à 30m ;
- Les stationnements doivent être couverts, suffisamment éclairés et surveillés de manière fonctionnelle ou formelle ;
- Positionner les stationnements vélo de façon à ce qu'ils soient visibles facilement (sécurité et incitation) ;
- Prévoir 1,40 m² par vélo ;
- Installer les accroches les moins encombrantes possible pour limiter l'emprise à vide.

1/ mettre les roues avant sur deux niveaux alternés, avec une différence de hauteur d'environ 30 cm (soit 0,80 m² par vélo).

2 niveaux alternés de 25 à 35 cm



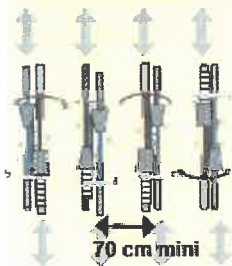
2/ disposer les vélos en biais (de 20 à 70°), le gain d'espace est le même que dans le cas précédent (soit 0,80 m² par vélo).



3/ décaler un peu les vélos, en espaçant les appui-vélos :

- de 70 cm s'il est possible de dégager les vélos devant et derrière (soit 0,70 m² par vélo).

- de 90 cm s'il n'est possible de dégager les vélos que par derrière (soit 0,90 m² par vélo).



4/ alterner le sens d'introduction des roues avant dans le râtelier (soit 0,66 m² par vélo).

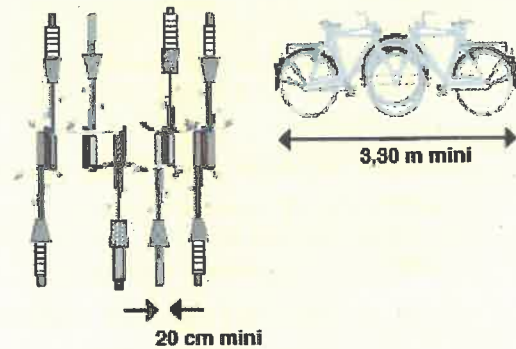


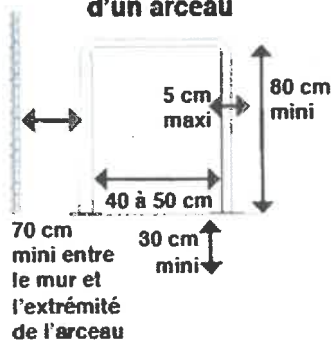
Figure 1 : Le guide du stationnement des vélos – ADAV

Caractéristiques des arceaux et appui-vélos

- Hauteur : environ 80 cm pour permettre un bon appui du vélo et pour être suffisamment visible.
- Largeur : 40 à 50 cm, assez large pour permettre l'accrochage du cadre et des roues le cas échéant.
- Épaisseur : maximum 5 cm pour permettre le passage de tout antivol en U.
- Ancrage : équipement scellé au sol ou au mur (et non vissé), même dans un local collectif fermé.
- Résistance : au vandalisme (ne pas être scié ou cassé) et aux intempéries.

Pour aller au-delà, un emplacement pour les vélos cargo devra être aussi prévu (plus large, en extrémité de rack pour faciliter l'accès)

Les dimensions d'un arceau



4 | Objectifs opérationnels #3 – Promouvoir l'économie circulaire

4.1 | Économiser et valoriser les ressources locales, et tendre vers le zéro déchet

4.1.1 | Réemploi

Les prescriptions suivantes s'appliquent :

- Intégrer des matériaux et/ou produits de réemploi (menuiseries intérieures, faux-plafonds, parements de façade, faux-planchers etc.) aux programmes neufs et en rénovation. Pour ce faire, dédier 1% du montant de la construction à l'achat de produits issus du réemploi ou de la réutilisation
- 80% de valorisation matière des déchets de chantier (hors réemploi)
- L'utilisation de terres « végétales » importées, résultant de prélèvements sur de sites agricoles, dans les projets de construction ou d'aménagement de l'OIN ayant besoin de terres végétales est proscrit. Deux options possibles :
 - o Recourir à des terres de bonne qualité pédologique provenant du site
 - o Recourir à l'amendement de terres excavées de moindre qualité pédologique (ce qui offre un exutoire aux déchets de démolition et au compost)

4.1.2 | Réversibilité

- Privilégier des revêtements perméables et modulaires (de type pavés ou dalles) avec des trames facilement reproductibles (éviter les matériaux colorés et/ou avec un traitement de surface), en particulier dans la cour maternelle en RDC.
- Maximiser l'usage de joints poreux (sable, enherbés, etc)
- Installer des sous couches pouvant facilement être retirées en cas de travaux (sables, graves).

4.1.3 | Gestion des déchets organiques

La mise en œuvre d'un composteur (si et seulement s'il est accompagné de la formation d'un référent en charge de son fonctionnement) est une solution pertinente car elle évite le transport de ces biodéchets donc l'amélioration du bilan carbone associé à la gestion des déchets.

L'opérateur devra être force de proposition pour l'intégration de solutions in situ pour la gestion des déchets de la cantine scolaire.