

		Sensibilités relativement à l'installation de l'ENS de Cachan sur le plateau de Saclay
Contexte urbain : la ZAC du Quartier de Moulon et le Plateau de Saclay		<i>Cohérence et unité des projets à réaliser au sein de la ZAC, dans les différents domaines environnementaux</i>
Climat		<i>Prise en compte des vents dominants et de l'ensoleillement dans l'orientation du bâtiment</i>
Topographie		<i>Relief peu perturbé</i>
Géologie et géomorphologie		<i>Pas de contraintes fortes quant à la réalisation du projet - étude géotechnique</i>
Hydrogéologie		<i>Nappe à faible profondeur qu'il convient de prendre en termes de vulnérabilité - Pas d'usage sensible</i>
Eaux superficielles		<i>Prévoir des dispositifs de traitement et de rétention des eaux pluviales</i>
Habitat/faune/flore	- Espace agricole traversé par une route départementale	<i>Les différents relevés réalisés sur le secteur n'ont pas permis de déceler de sensibilité notable</i>
	- Insertion dans le cadre de la ZAC du Quartier de Moulon et de sa trame végétale	<i>Cohérence et lien du projet avec le contexte urbain à venir et sa trame végétale</i>
	- ZONES Natura 2000 les plus proches	<i>Relation écologique limitée</i>
	- ZONES humides	<i>Absence de zone humide recensée</i>
Paysage	- Insertion paysagère : situation au sein du plateau de Saclay et de la ZAC du Quartier de Moulon ; proximité de sites inscrits et classés	<i>Problématique prise en compte dès la phase conception</i>
Patrimoine	- Monument historique	<i>Sans interférence avec un monument historique ou son périmètre de protection</i>
	- Intèrène avec des sites archéologiques recensés	<i>Terrains d'emprises ne sont plus susceptibles de faire l'objet de nouvelle prescription d'archéologie</i>
Population et habitation		<i>Le périmètre d'étude, objet de la présente étude d'impact, est actuellement occupé par des espaces agricoles ou routiers, ne proposant actuellement aucun bâti.</i>
Activités économiques	- Le secteur de Moulon présente une économie fortement orientée vers la recherche et l'enseignement.	<i>Positive</i>
	- Périmètre d'étude intérenne avec des espaces à vocation exclusivement agricole. Celle-ci demeure toutefois liée à la recherche (INRA)	<i>Continuité de l'usage agricole abordée à l'échelle de la ZAC</i>
Transport	- Trafic routier	<i>Insertion dans un secteur contraint par des trafics denses : le projet se doit de favoriser et inciter à l'usage de modes de déplacement alternatifs à l'automobile</i>
	- Modes de desserte du secteur d'implantation de l'ENS de Cachan sur le plateau de Saclay voués à évoluer avec son urbanisation	<i>Positive : Le projet profitera de la meilleure desserte du secteur et en sera un des moteurs en termes d'usagers.</i>
Réseaux / déchets		<i>Le projet prendra en considération la présence de nombreux réseaux.</i>
Contexte sonore		<i>Prise en compte de cette problématique, dès la phase conception, à l'échelle du projet et de la ZAC</i>
Qualité de l'air		<i>Prise en compte de cette problématique, dès la phase conception, à l'échelle du projet et de la ZAC</i>
Risques technologiques	Installations du CEA et pollution des sols	<i>Analyse en cours des sols pour prise en compte d'une pollution éventuelle dans la gestion des déchets de chantiers et dans la sécurité du personnel.</i>

<i>Sensibilité faible</i>
<i>Sensibilité moyenne</i>
<i>Sensibilité forte</i>

2.11. INTERRELATIONS ENTRE LES COMPOSANTES ENVIRONNEMENTALES

Des interrelations existent entre les différentes composantes environnementales et ont été prises en compte dans l'analyse de l'état initial de l'environnement qui précède pour chaque thématique abordée. Le tableau ci-après fait la synthèse :

- ✓ d'une part, des interrelations possibles entre les différentes composantes environnementales,
- ✓ d'autre part, les interrelations prenant une importance particulière à l'échelle du quartier accueillant le projet de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan.

	Climat	Topographie	Géologie/Pédologie	Hydrogéologie	Eaux superficielles	Habitats/Faune/Flore	Paysage	Patrimoine	Population	Activités économiques	Transports	Réseaux/Déchets	Contexte sonore	Qualité de l'air	Risques
Climat															
Topographie					●		●								
Géologie/Pédologie				●											
Hydrogéologie			●												
Eaux superficielles		●													
Habitats/Faune/Flore							●								
Paysage		●				●				●	●				
Patrimoine															
Population										●	●				●
Activités économiques							●		●		●				●
Transports							●		●	●			●		
Réseaux/Déchets															
Contexte sonore											●				
Qualité de l'air															
Risques									●	●					

 Interrelation possible

 Interrelation notable sur le secteur d'étude

Ci-dessous, sont précisées les principales interrelations répertoriées sur le secteur d'étude entre les composantes environnementales (identifiées dans le tableau ci-dessus) :

- Topographie ↔ Eaux superficielles ↔ Paysage : la situation sur le plateau de Saclay, en limite du coteau rive gauche de l'Yvette caractérise le secteur d'étude et son contexte paysager. Du fait en partie de cette situation, le réseau hydrographique sur ce secteur se limite à la rigole de Corbeville, construite pour l'alimentation en eau des fontaines du Château de Versailles.
- Géologie ↔ Hydrogéologie : La nature du sol et la présence à faible profondeur d'une formation argileuse induisent la présence de poches d'eau à faible profondeur au sein des limons des plateaux et/ou des argiles à meulière de Montmorency. De plus, en cas de période pluvieuse prolongée, cette formation peu perméable peut entraîner une mauvaise infiltration des eaux de pluies.
- Habitats/Faune/Flore ↔ Paysage : Le contexte agricole (culture) du site autorise des échappées visuelles vers le Nord, Par contre, les établissements et leurs espaces paysagers (haies, alignements d'arbres,...) ainsi que la lisière boisée au sud du quartier, constituent un mur visuel végétal depuis le périmètre d'étude. Il caractérise cette frange du plateau.
- Activités économiques ↔ Paysage ↔ Transport : Le paysage du quartier est également marqué par son contexte urbain et la présence de différentes activités et établissements, introduisant des éléments bâtis d'envergure et relativement autonomes. Le tracé actuel de la route départementale 128 interfère avec le périmètre d'étude. Son tracé, après dévoiement, sera directement riverain du projet de la nouvelle ENS Cachan. Cet axe constitue donc un lieu d'observation privilégié du secteur pour les nombreux usagers qui l'empruntent.
- Population ↔ Transport ↔ Activités économiques ↔ Risques : La présence, à l'échelle du quartier, de diverses activités et d'établissements d'enseignement supérieur, introduit un besoin de déplacement pour les populations pour rejoindre ce site. Par ailleurs, les réacteurs nucléaires de recherche et autres « installations nucléaires de base » des sites du CEA sur le plateau de Saclay nécessitent la mise en place d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI) qui englobe le périmètre d'étude.
- Transport ↔ Contexte sonore : La qualité du contexte sonore est liée sur le secteur à la distance relativement aux axes routiers les plus fréquentés (RD128, RN118, RD306,...).

3. Analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme du projet sur l'environnement

L'objet des deux parties (3.1 et 3.2) qui suivent est d'évaluer les impacts prévisibles de l'aménagement envisagé sur les différentes composantes environnementales, afin de proposer, en cas d'incidences négatives, des mesures pour y remédier.

Les effets du projet sur l'environnement sont, selon les cas :

- ✓ **positifs** ou **négatifs**,
- ✓ **directs** (qui résultent de la mise en place de l'aménagement et de son fonctionnement) **ou indirects** (qui proviennent d'une relation de cause à effet des effets directs).

Par ailleurs, ils peuvent se manifester immédiatement dans le cadre de l'aménagement, ou à plus ou moins long terme.

Ces différents impacts sont envisagés ici, dans la suite logique de la description de l'état actuel de l'environnement et des sensibilités qui ont pu être présentées, d'une part, et de la nature du projet, d'autre part.

Dans ce chapitre, les impacts sur l'environnement imputables au projet de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sont présentés en distinguant :

- ✓ les **impacts temporaires** liés à la période de chantier nécessaire à la réalisation du projet (circulation d'engins, stockage de matériaux...). Il s'agit d'inconvénients ponctuels qui, d'une manière générale, peuvent être facilement compensés par le respect de certaines règles pratiques.
- ✓ les **impacts permanents**, rendus définitifs par la modification de l'environnement dans lequel s'inscrit le projet. Certains de ces effets sont évidents et quasi inévitables dans la perspective d'un projet de construction mais peuvent toutefois être diminués ou compensés par l'application de différentes mesures.

Enfin, les impacts sur la santé humaine font l'objet d'un paragraphe indépendant.

3.1. ANALYSE DES EFFETS PENDANT LA PÉRIODE DES TRAVAUX

Un Plan environnement chantier (PEC) sera rédigé en phase ultérieure en vue de son intégration au Marché des entreprises, et sera remis à l'EPPS avant la réalisation des travaux⁵³. Ce document s'apparente à la Charte de Chantier Verte imposée dans le cadre de la démarche HQE.

Pour un chantier de construction, réduire les nuisances environnementales répond à deux objectifs, selon deux échelles :

- ✓ **Celle du chantier et de sa proximité.** Il s'agit alors des nuisances ressenties par les usagers, extérieurs ou intérieurs au chantier : le personnel du chantier, les riverains, les occupants dans le cas de réhabilitation, les usagers de la voie publique. Ces nuisances sont par exemple le bruit, les salissures, les circulations, les stationnements.
- ✓ **Celle de l'atteinte à l'environnement et à la population** en général. L'objet est alors de préserver les ressources naturelles et de réduire l'impact des chantiers sur l'environnement. Cet objectif revêt une importance particulière au regard des nuisances provoquées par l'ensemble des chantiers de bâtiment, surtout en termes de déchets produits et de pollutions induites.

Les effets potentiels sur l'environnement liés à la période de chantier sont généralement temporaires. Ils nécessitent néanmoins la mise en place de mesures adaptées afin de les éviter, de les réduire ou de les compenser (*voir le chapitre <7.1 Les mesures lors de la période des travaux> page 201*).

Le site de construction projeté présente diverses spécificités liées au fait que les travaux s'effectuent :

- ✓ à proximité d'un quartier urbanisé, à vocation d'activité, de recherche et d'enseignement ;
- ✓ au sein d'un espace à vocation agricole (cultures) ;
- ✓ en interférant avec une route départementale (RD128) qui sera déviée.

Les travaux nécessitent des emprises correspondant au projet, mais également aux aires de chantier, aux pistes et aux zones de stockage des matériaux.

Les emprises de chantier complémentaires consistent en :

- ✓ la bande située au nord de Digitéo entre le boulevard nord et l'emprise de la route départementale (la largeur de la bande est de 25 mètres en moyenne).
- ✓ d'une bande de 25 mètres au sud de la parcelle, située sur l'emplacement du futur Deck.
- ✓ le long du boulevard Nord, une emprise de 9 mètres est envisagée, ainsi qu'une emprise de 5 mètres au-delà la limite de parcelle le long des voies Est et Ouest. Elles ont pour but :
 - en phase terrassement de permettre la circulation des engins qui réaliseront la paroi de soutènement.
 - en phase gros œuvre, l'implantation des deux grues G1 et G2, de leurs zones de stockages et chemins d'approvisionnements respectifs.
 - en phase ultérieures, permettre un accès aux engins roulants (nacelle, levage mobile) en pied de façades.

⁵³Source : Règlement de chantier – ZAC du quartier de Moulon – EPPS – Juillet 2013.

Figure 85 : L'emprise du chantier

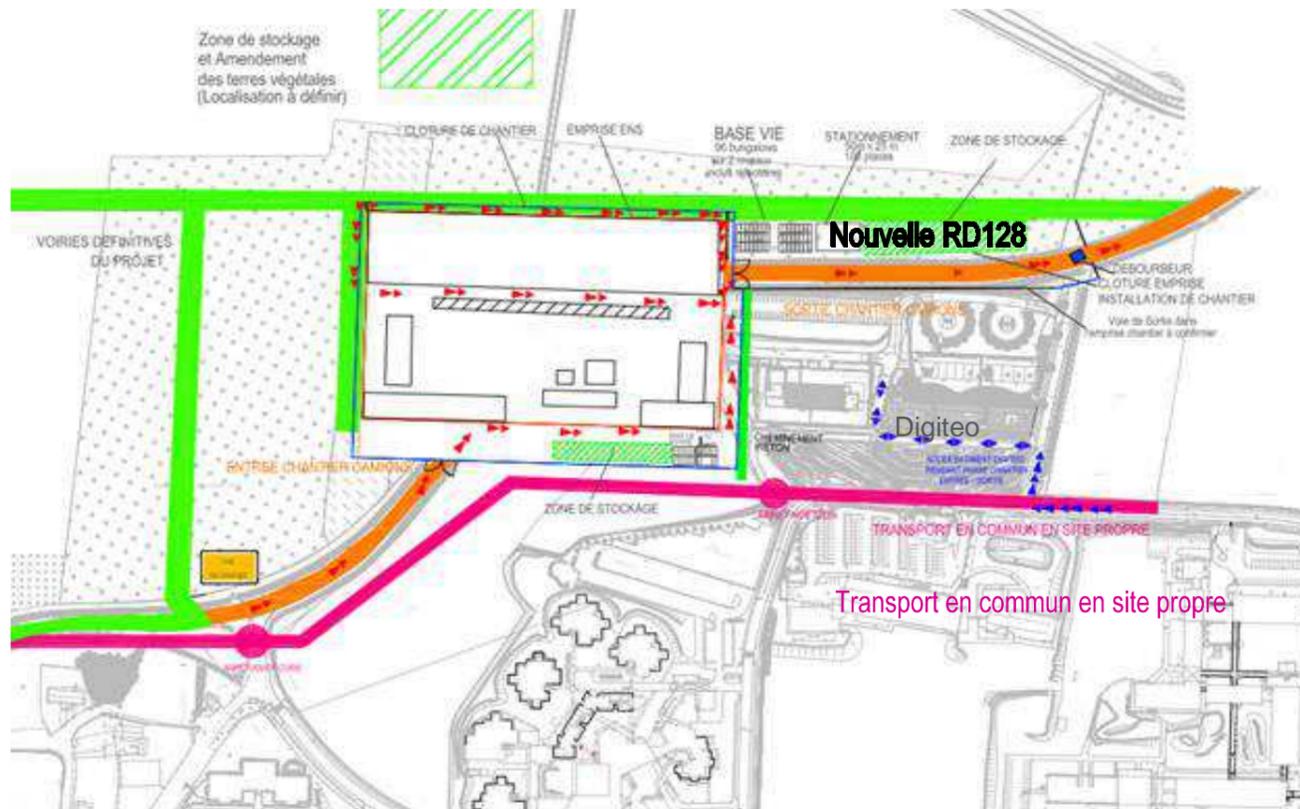
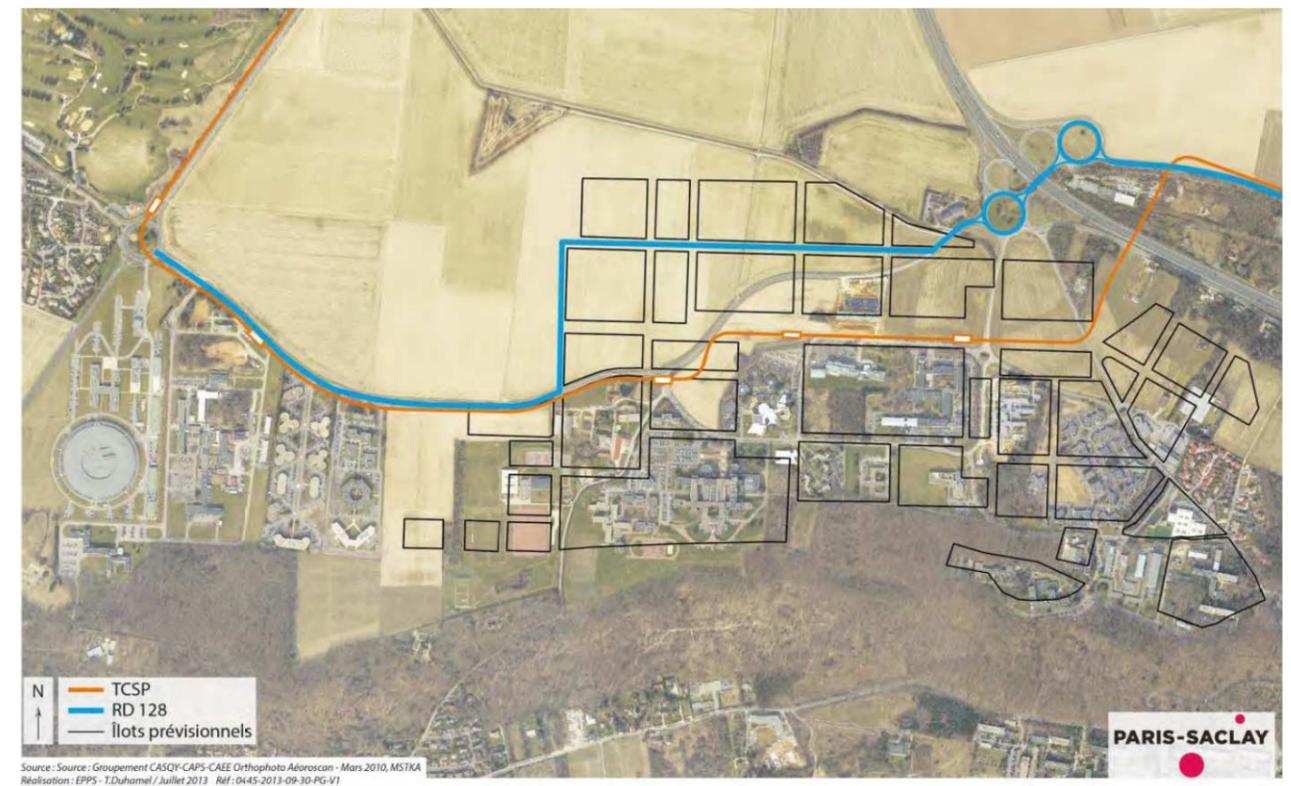


Figure 86 : Nouvel itinéraire de la RD128



Ultérieurement (**phase 3**), l'échangeur entre la RD128 et la RN118 sera réaménagé en un échangeur sur deux ouvrages au moment de la mise en service de la ligne 18 du Grand Paris Express et de son ouvrage de franchissement de la RN118.

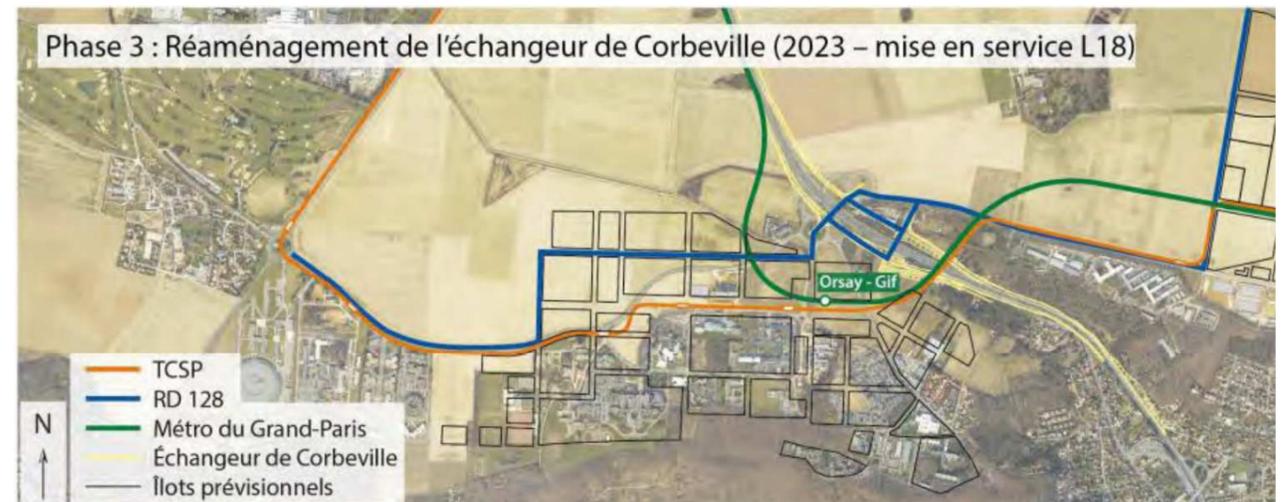
3.1.1. PHASAGE DES TRAVAUX

L'aménagement du plateau de Moulon se fera en différentes phases (voir en annexe le Plan de phasage prévisionnel des travaux 2014-2019 de la ZAC).

Par ailleurs, le phasage des infrastructures prend en compte le phasage programmatique afin de garantir la bonne desserte des programmes. Ainsi, le dévoiement de la RD 128 sera réalisé en amont du chantier de l'ENS par les services du Département de l'Essonne.

Sur ce secteur, la déviation de la RD128 se fera en deux temps afin de satisfaire les exigences opérationnelles :

- ✓ **Phase 1** : Les travaux du nouveau boulevard seront conduits en 2015. Pendant cette période, la circulation est inchangée sur la RD 128 actuelle.
- ✓ **Phase 2** : A la mise en service du nouveau boulevard au 4^{ème} trimestre 2015, la voie actuelle est désaffectée. Une partie des emprises reste circulée (à l'ouest), et le reste de l'emprise accueille de nouveaux programmes (ENS Cachan notamment).



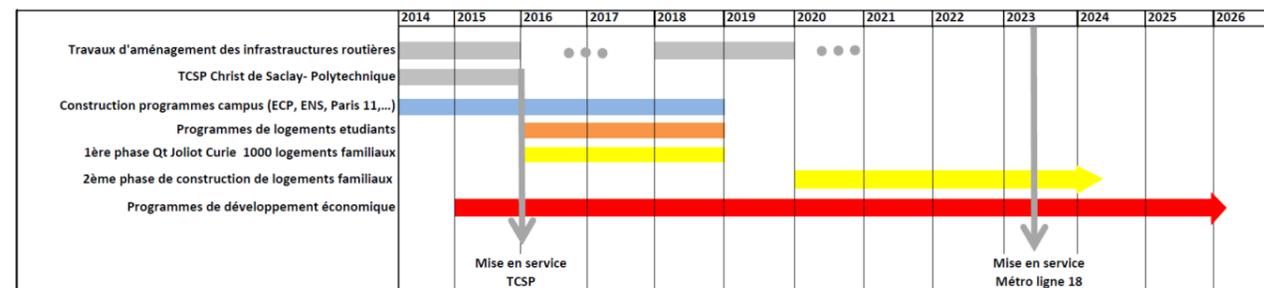
Source : Notice explicative de l'Enquête préalable au déclassement du domaine public routier départemental de deux portions de la RD128, sur les communes de Gif-sur-Yvette et Palaiseau afin de les classer dans le domaine privé du Département, dans le cadre de l'aménagement des ZAC du Moulon et du quartier de l'Ecole Polytechnique.

Etant donné sa configuration, un réaménagement capacitaire de l'échangeur de Corbeville n'est pas possible en gardant uniquement l'ouvrage de franchissement existant sur la RN118. La fluidité des échanges avec la RN118 sera garantie par le réaménagement capacitaire de cet échangeur.

Concernant le phasage du déplacement proprement dit de l'Ecole, compte-tenu de l'imbrication des activités d'enseignement et de recherche d'une part et des moyens disponibles à l'Ecole d'autre part, il est impératif de procéder à un déménagement unique, sans phasage, et dans le meilleur délai.

Le schéma ci-dessous, présenté dans le cadre de la note en réponse aux observations de la Préfecture et de la DRIEE sur l'étude d'impact de la ZAC du projet urbain de Moulon, met en avant les principes de phasage de livraison des programmes immobiliers de la ZAC en articulation avec la mise en service des deux principales infrastructures de transport : le TCSP Ecole Polytechnique/Christ de Saclay et la ligne 18 du métro Grand Paris Express.

Ce schéma montre l'accroissement progressif du nombre d'usagers en lien avec l'arrivée des transports en commun.



Source : « Note en réponse aux observations de la Préfecture et de la Direction Régionale Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie – ZAC du projet urbain de Moulon » - Artelia – Paris-Saclay – Octobre 2013

Ainsi, l'offre en mode de déplacement alternatif et les mesures envisagées pour réduire les besoins en automobiles sont mises en place de façon progressive, en accompagnement du développement de l'ensemble de la ZAC.

Comme il est précisé en page 52 de la présente étude d'impact (*partie <2.1.2.3 Le métro Grand Paris Express>*), « *il existe une interdépendance forte entre les transports et l'urbanisation : le quartier de Moulon ne pourra réellement exister qu'avec l'arrivée du Grand Paris Express, à l'inverse, l'implantation du Grand Paris Express se fera dans la dynamique et le maillage propulsé par l'aménagement du secteur.* »

Ainsi, l'ouverture de la nouvelle ENS Cachan doit intervenir entre 4 et 5 ans avant la mise en service de la ligne 18 du Grand Paris Express.

Par contre, la mise en service du transport en commun en site propre (TCSP) et la mise à disposition d'une nouvelle offre en logements étudiants prévus dans le cadre de la ZAC, seront alors opérationnelles et permettront de réduire les besoins en mouvements pendulaires et donc les trafics. La desserte en mode doux du campus sera également opérationnelle sur ce secteur de la ZAC afin de relier ses différents lieux de vie.

Cette phase transitoire a été prise en considération en termes d'offre en services et activités au sein de l'école (*voir partie 7.2.5.1 page 216*).

Concernant la chronologie de réalisations et de mises en œuvre des terres et de la couche drainante, elle se décompose comme suit :

- ✓ étape 1 : décapage de la terre végétale en place sur 30 cm de hauteur et mise en stock sur parcelle prévue à cet effet. Ces travaux ne pourront être effectués qu'entre mai et octobre 2015. Les hauteurs de stockage de terre végétale se limiteront à des merlonnages en cordon de 2,5 mètres de hauteur. Un pré-verdissement de ces merlons sera prévu pour éviter l'apparition de mauvaise herbe.
- ✓ étape 2 : décapage de l'ensemble de la surface du jardin sur 1,2 mètres supplémentaires (évacuation en décharge). Une possibilité de stockage sera étudiée dans le cas où ces déblais de terre seraient utilisables comme substrat terreux amendés pour les plantations du jardin.
- ✓ étape 3 : le chantier du bâtiment se met en place.
- ✓ étape 4 : mise en place de la couche drainante sur 50 cm et géotextile, sans décompactage préalable du fond de forme en place.
- ✓ étape 5 : remise en place de la terre végétale stockée sur un mètre + amendement (60% de terre végétale et 40% de compost).

3.1.2. REJETS ET DÉCHETS DE CHANTIER – LES DÉBLAIS - REMBLAIS

L'opération envisagée comportera des terrassements ainsi que des travaux de génie civil et de second œuvre qui seront générateurs de déchets. On trouvera de façon générique :

- ✓ **les déchets solides** divers liés à la réalisation du génie civil et du second œuvre. Ils peuvent être d'une grande variété (coulis de ciment, ferrailles, bois, plastiques, papiers et cartons, verres, anciens drains agricoles...).
- ✓ **les rejets ou émissions liquides** : liés à différentes configurations de problèmes possibles : eaux pluviales de lessivage de terrassement ou de chantier, hydrocarbures, peintures... pouvant influencer sur le réseau d'assainissement aval.
- ✓ **les déblais de terrassements** liés à la mise en œuvre du chantier. Ces terrassements prennent également en compte la partie des futurs locaux techniques sous le bassin et le volume de l'ouvrage de rétention.
Si un volume minimal de terre du site doit être évacué, les surplus seront utilisés de façon privilégiée comme plateforme de voirie, ou matériaux de remblaiement en rive de voile. Les terres végétales réutilisées ne seront par ailleurs pas évacuées. Les sols bruts en sous-couche de la terre végétale, lorsqu'ils ont la même texture (granulométrie) que la terre végétale, seront également stockés séparément.

A ces titres il sera prévu un stockage extérieur de terre de déblais équivalent aux volumes à réutiliser (définition de cette zone en cours de discussion avec l'aménageur : délaissé de terrain situé à l'est du terrain ENS au nord de la RD 128 envisagé). Cette zone de stockage devra être protégée.

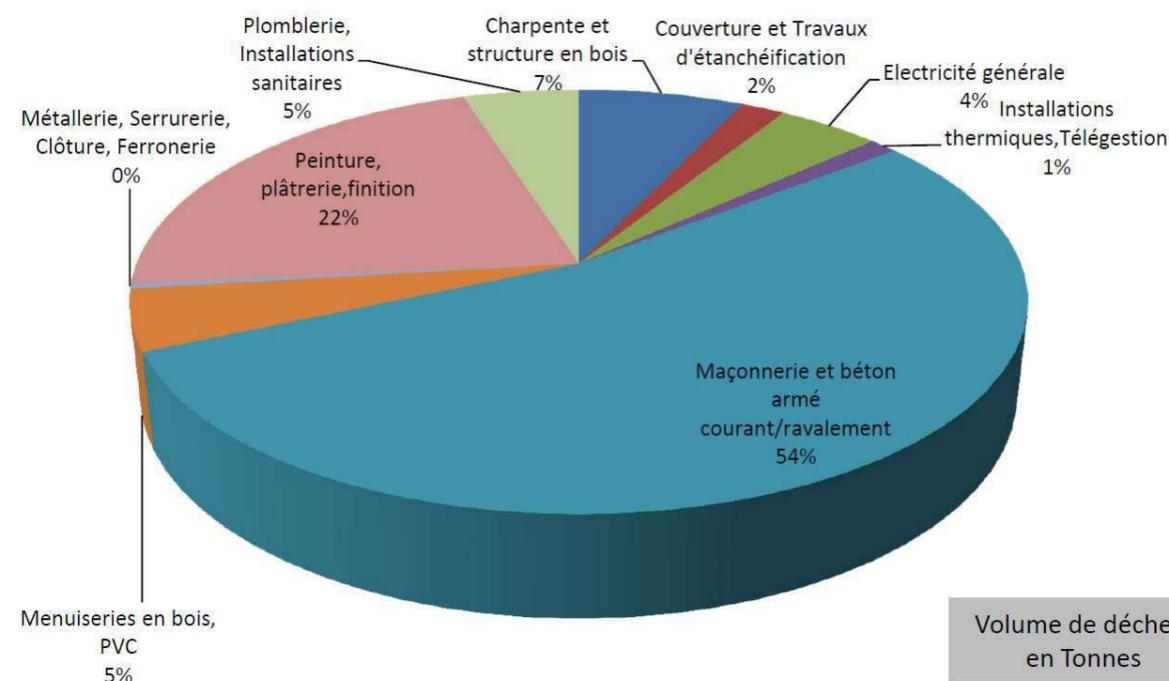
L'ensemble des matériaux excédentaires sera évacué. Ainsi, pour le bâtiment Nord la réalisation du parking en sous-sol nécessite le déblaiement et l'évacuation des matériaux en décharge autorisée.

Ces différents déchets sont susceptibles d'avoir des effets directs sur l'environnement selon leur nature et leur devenir.

Le volume de déchets généré par la construction de l'ENS Cachan sur le plateau de Saclay peut être estimé à partir du ratio établi par le CERC Ile-de-France⁵⁴ : 32,55 kg/m² de SHON.

L'opération consiste en la réalisation d'un bâtiment d'une surface d'environ 64 000 m² SHON. Ainsi, la production de déchets peut être estimée environ 2 083 tonnes, hors terrassement.

Figure 87 : Répartition des volumes de déchets à l'échelle de la production de déchets dans le cadre de la construction de bâtiment non résidentiel à l'échelle de la région Ile-de-France – période 2008-2010



Source : « Production des déchets de chantiers en Ile-de-France et études connexes » - CERC Ile-de-France – Région Ile-de-France - Juillet 2013.

Par ailleurs, en terme d'effet indirect, certains déchets (déblais de terrassement, ...) nécessiteront une évacuation par camion, qui viendra perturber le trafic et la voirie locale, et induira des nuisances ponctuelles pour les riverains (bruit, pollution de l'air).

En phase terrassement, le volume global à extraire est d'environ 60 000 m³ depuis la zone de stockage tampon vers l'extérieur du chantier, une cadence soutenue est à prévoir : 1000 m³ par jour soit 70 camions par jour).

Il sera toutefois prévu un tri sélectif dès la production des premiers déchets. Par ailleurs, afin de minorer le volume à extraire et évacuer, le réemploi et la valorisation des déblais sur le site du chantier ENS seront favorisés.

(voir parties <7.1.2 Les rejets et déchets liés au chantier, les matériaux de construction> page 201 et <7.1.10 Mesures en réponses aux risques naturels et technologiques> page 206 pour la prise en compte des sols pollués).

Les itinéraires de circulation des camions sur les voies publiques seront étudiés afin de limiter les perturbations. Ainsi, le délaissé de l'exRD128 sera en partie exploité en phase chantier et constituera une voie d'insertion.

⁵⁴ Source : « Production des déchets de chantiers en Ile-de-France et études connexes » - CERC Ile-de-France – Région Ile-de-France - Juillet 2013.

3.1.3. EFFETS DU CHANTIER SUR LE CADRE PHYSIQUE

3.1.3.1 Topographie

Les impacts de la période de travaux sur le relief sont essentiellement liés aux phases de terrassement et à la constitution de stockages de matériaux, qui pourront induire ponctuellement et temporairement des modifications de la topographie du secteur.

Les terrassements généraux prennent en considération le fonctionnement et la topographie du site pour se caler à ses contraintes (raccordement aux voiries adjacentes,...). L'altimétrie recalée des aménagements permet aussi de prendre en compte l'insertion de systèmes alternatifs de rétentions d'eau (drainage et réservoirs sous cheminements, ...).

Les constructions telles qu'elles sont prévues s'appuieront sur la topographie des lieux.

3.1.3.2 Géologie et hydrogéologie

Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop – Aout 2014.

Le projet se développera dans les formations les plus superficielles ; les difficultés rencontrées porteront sur :

- ✓ les éventuelles hétérogénéités des matériaux et de leurs caractéristiques (contraintes de l'environnement « géologique » sur les caractéristiques de dimensionnement des aménagements) ;
- ✓ la présence d'une nappe relativement superficielle (ou des venues d'eau) que des terrassements « profonds » pourraient rencontrer. Des interférences sont donc à envisager et les dispositions constructives mises en œuvre, si nécessaire n'auront que des conséquences très ponctuelles, et localisées sur l'hydrogéologie locale, les écoulements et piézométries de cette nappe.

Prise en compte du contexte géologique

L'analyse des sondages pressiométriques a permis de mettre en évidence que les caractéristiques mécaniques des limons des plateaux / sables de Lozère sont faibles à moyennes, celles des argiles de Montmorency et des sables de Fontainebleau sont élevées.

Il apparaît alors nécessaire, au vu de la conception retenue et des charges appliquées aux ouvrages, de fonder les bâtiments dans la couche des argiles de Montmorency ou dans les sables de Fontainebleau.

En termes d'incidence géologique et pédologique, la phase de chantier se conformera aux conclusions et prescriptions de l'étude géotechnique :

Une partie des sols terrassés, du fait de leur nature, pourront faire l'objet d'une réutilisation. Les excédents de déblais (qui seront optimisés à l'échelle du chantier de l'ENS) et les terrains inaptes seront dirigés, en fonction de leurs caractéristiques, vers des filières spécifiques et appropriées de traitement ou d'enfouissement.

Le terrain naturel est légèrement en pente et nécessite un nivellement qui est obtenu par l'intermédiaire d'une procédure de déblais/remblais pour les espaces du jardin central et les bâtiments se trouvant en partie Sud, Est et Ouest. La qualité des matériaux présents en sous-sol permet d'imaginer une optimisation des déblais remblais afin d'effectuer ce « mouvement de terrain superficiel ». Des traitements spécifiques des couches de forme seront éventuellement nécessaires à la mise en œuvre de cette optimisation.

Prise en compte de la sensibilité hydrogéologique

En ce qui concerne l'**hydrogéologie du site**, des circulations d'eau en subsurface, dont le débit est très faible, ont été constatées. Les études hydrogéologiques et géotechniques ont permis de déterminer le mode constructif à envisager pour la réalisation du projet⁵⁵.

L'évaluation des débits en fond de fouille pour la partie Nord du projet, qui doit accueillir le parking en sous-sol, a conduit à poser plusieurs scénarios intégrant les méthodes de voile par passes et de pieux sécants.

Du fait des très faibles perméabilités relevées, les débits restent globalement faibles malgré une fouille de plus de 8 000 m² et sont aisément gérables à l'aide de moyen de pompage conventionnel. Cette étape ne nécessite pas d'opération de rabattement spécifique.

Le dispositif de gestion des eaux en fond de fouille comportera une ou plusieurs fosses de récupération armées d'éléments préformés en béton pour accueillir les eaux de ruissellement (à environ 0,5 m de profondeur par rapport au niveau des terrassements et capable d'accueillir une pompe de relevage d'une capacité suffisante). La collecte des eaux en fond de fouille sera réalisée de préférence à l'aide d'un réseau de caniveaux ou fossés permettant de faciliter l'évacuation des eaux vers le ou les points de relevage.

Le mode de rejet des eaux d'exhaure sera prévu avant le commencement des travaux. Il devra permettre de rejeter un débit instantané de 1 à 15 m³/h, en fonction de la solution de soutènement mise en œuvre (méthodes de voile par passes ou de pieux sécants).

Par ailleurs, le fait que certaines phases de chantier (terrassements, mise en place et/ou modification des réseaux...) peuvent entraîner la mise à nu des formations géologiques sous-jacentes et les exposer à l'infiltration directe des eaux de surface, induit un risque potentiel de contamination des eaux souterraines.

Les incidences de la phase de chantier sur la ressource en eaux souterraines concernent alors leur contamination par des rejets de substances polluantes (hydrocarbures provenant d'une fuite de réservoir ou d'un accident d'un engin de chantier, effluents divers issus du stockage de produits...), liée à cette mise à nu des terrains.

⁵⁵ Source : « Etude du niveau des plus hautes eaux, de drainage et de gestion des eaux pluviales – ENS Cachan – Gif-sur-Yvette » CEBTP. Octobre 2014

Le principal risque lié aux travaux est un déversement accidentel de substances polluantes suite à l'entretien et à l'usage des engins de chantier.

Notons toutefois que :

- ✓ les quantités de substances polluantes mises en jeu sont faibles,
- ✓ cette ressource ne fait l'objet d'aucune exploitation.

Il existe par ailleurs un risque de colmatage des sols par la circulation des engins, qui pourrait limiter le potentiel d'infiltration des eaux et donc d'alimentation de la nappe.

(Les mesures envisagées dans le cadre du contexte hydrogéologique sont précisées au niveau de la <partie 7.1.3.2> page 202).

Prise en compte des aléas de retrait-gonflement des argiles

Compte tenu des dernières conclusions des études de sol, le projet s'oriente vers des fondations de type pieux. La seule contrainte du projet liée au caractère plastique des argiles résiderait alors dans la réalisation d'une dalle portée en plancher bas du sous-sol. Les planchers bas des bâtiments en rez-de-chaussée reposent sur l'horizon de Limons des plateaux non sensibles au retrait gonflement.

Géologiquement, compte tenu de l'aménagement envisagé, les charges appliquées seront limitées en surface. Les formations géologiques autochtones sous-jacentes ne seront touchées que superficiellement.

Prise en compte d'une pollution des sols éventuelles

Par ailleurs, des études de sols complémentaires sont en cours afin de préciser la filière d'évacuation des terres excavées qui sera retenue (voir les parties <2.9.1.2 Diagnostics de pollution des sols au sein du périmètre > page 120 et <7.1.10 Mesures en réponses aux risques naturels et technologiques> page 206).

3.1.4. INCIDENCE DE LA PÉRIODE DES TRAVAUX SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

3.1.4.1 Hydrologie

Aucune intervention directe dans le lit d'un cours d'eau n'est prévue dans le cadre des travaux.

Par conséquent, les incidences du chantier sur l'hydrologie du réseau hydrographique sont essentiellement liées aux éventuelles modifications des écoulements superficiels pouvant intervenir sur l'ensemble de la zone lors des diverses phases du chantier.

Compte tenu de la nature imperméable des formations géologiques en place, le tassement et le compactage des terrains du fait des terrassements sont susceptibles d'accroître le ruissellement ayant pour conséquence une augmentation des débits en sortie de zone.

Toutefois, ce risque est réduit dans le cadre de la construction d'un bâtiment : en effet, la création d'une fouille implique une rétention des eaux par l'excavation créée.

Un bassin de rétention / infiltration provisoire sera prévu dès le démarrage du chantier. Un trop-plein sera dirigé vers les fossés et les ouvrages de rétention, construits dans le cadre de la ZAC.

Par ailleurs, rappelons que la parcelle agricole interférant avec le périmètre d'étude et située au nord de la route départementale 128 actuelle et à l'ouest du chemin rural n°128 dit chemin de Saclay, est drainée.

Au moment de la mise en chantier du projet de construction de la nouvelle ENS Cachan, ce réseau de drainage aura déjà été remanié dans le cadre du dévoiement de la route départementale 128 (voir partie <3.1.1 Phasage des travaux> page 129). Le démantèlement de ce réseau sera donc poursuivi dans le cadre du présent projet, en cohérence avec les projets riverains.

3.1.4.2 Qualité des eaux

Sur le plan qualitatif, la période de travaux correspond à une phase sensible en termes d'émissions potentielles de polluants dans les eaux de ruissellement tels que :

- ✓ matériaux fins (matières en suspension) susceptibles d'être entraînés depuis les sols remaniés, n'ayant pas encore reçu leur protection définitive, vers les exutoires existants. Ces matériaux fins peuvent également être émis lors de la fabrication du béton et de son coulage (« fleur de béton »),
- ✓ hydrocarbures liés à l'utilisation d'engins et à leur entretien (fuite, accident...),
- ✓ polluants de type bitumeux lors des opérations de terrassements ou d'enrobage des voiries,
- ✓ effluents divers issus de produits stockage.

Le relatif éloignement du chantier par rapport à un cours d'eau, minimise les risques de dégradation significative de leur qualité.

Par ailleurs, ce risque est réduit dans le cadre de la construction d'un bâtiment : en effet, la création d'une fouille implique une rétention des eaux par l'excavation créée.

Outre une pollution mécanique, le chantier peut générer l'introduction de produits en provenance des pistes de chantier ou par déversement accidentel. Ainsi, une pollution d'hydrocarbures provenant d'un accident d'un engin de chantier ou d'une fuite de réservoir lors d'une opération d'entretien des véhicules de chantier peut également se produire. Ce risque, bien que très faible, existe.

3.1.5. CADRE BIOLOGIQUE – FAUNE, FLORE, MILIEUX, SITE NATURA 2000

Le périmètre de construction se caractérise par une végétation commune.

Les travaux nécessitent des emprises correspondant au site de construction mais également aux aires de chantier (stationnement des engins, stockage des matériaux..).

De façon générale, les travaux induisent :

- ✓ la disparition des « habitats naturels » présents actuellement sur le site (cultures, accotements...),
- ✓ l'évolution des engins de travaux et véhicules, source de dérangement et de mortalité pour la faune,
- ✓ la mise en dépôt éventuelle de matériaux sur des secteurs naturels fragiles, situés en dehors de la stricte emprise des travaux.

Les incidences pour la faune sont la modification de leur milieu, les risques d'écrasement par les engins des animaux peu mobiles, de piégeage en cas de chute dans des tranchées.

Les impacts de la période de chantier sur la faune sont dus au dérangement des animaux, qu'il soit physique ou lié au bruit généré par les engins. Les espèces animales recensées, mis à part certaines espèces d'oiseaux, ne sont pas protégées.

La faune, habituée à la présence de l'homme pourra être dérangée durant la période de travaux (émissions sonores), notamment les oiseaux, et pourra être amenée à se déplacer vers des zones plus calmes, en retrait des sites concernés par les aménagements.

A l'achèvement des travaux cette faune déplacée pourra réinvestir le secteur aménagé.

L'éclairage des chantiers, souvent intense, avec des spots sans disposition pour orienter la lumière, peut perturber la faune et la flore locale. Il nuit également à la visibilité du ciel.

Les orientations et l'intensité des spots d'éclairage seront donc étudiées de façon à circonscrire l'illumination sur le chantier et l'orienter vers le sol. L'impact des émissions lumineuses du chantier sera ainsi faible.

Le périmètre de construction est éloigné (environ quatre kilomètres) et ne présente aucune similitude avec le site Natura 2000 le plus proche du périmètre d'étude : zone de protection spéciale (ZPS) FR1112011 – Massif de Rambouillet et zones humides proches. A cela s'ajoute le contexte agricole (culture) et la proximité immédiate d'un contexte urbain.

De ce fait aucune relation écologiques entre le site d'aménagement et la zone Natura 2000 FR1112011, ou la zone Natura 2000 FR1100803 des Tourbières et prairies tourbeuses de la forêt d'Yveline n'est attendu.

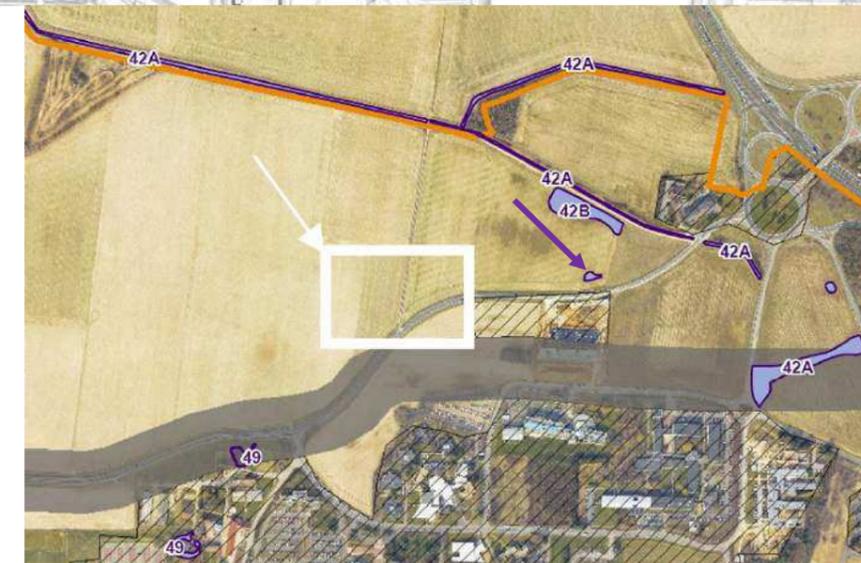
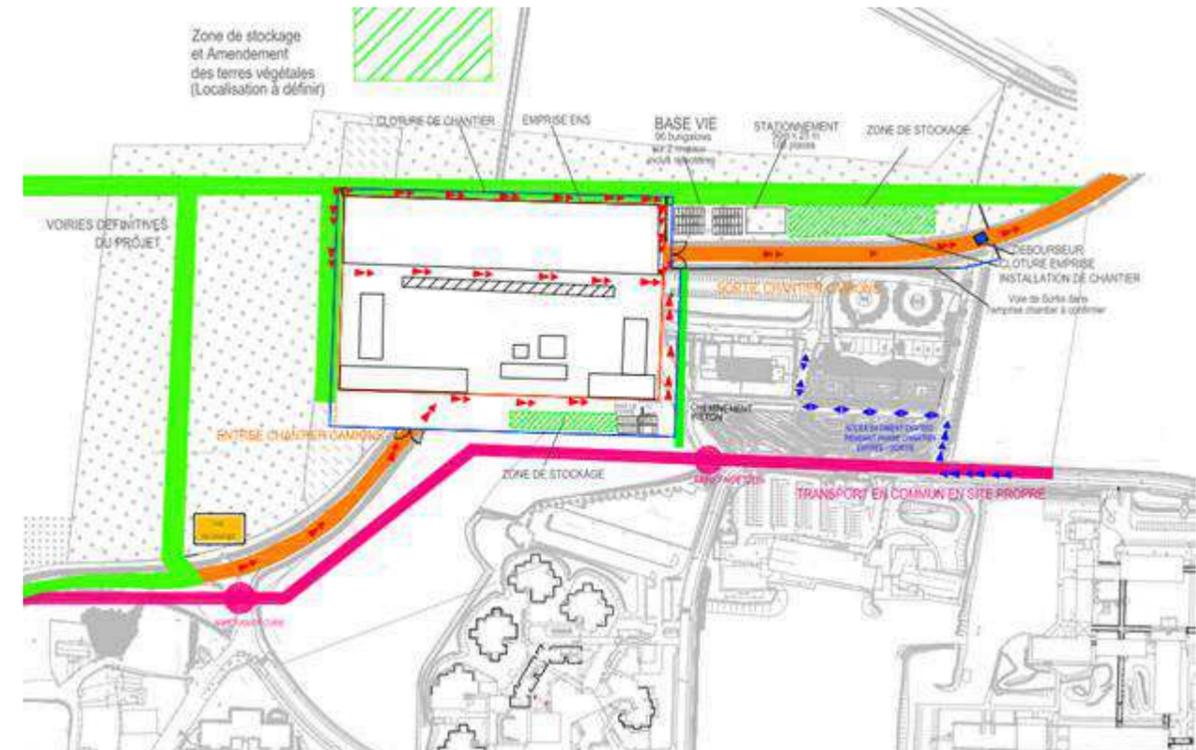
Par ailleurs, compte tenu des mesures de gestion des rejets en phase chantier et dans la mesure où le site de construction est situé en aval des sites protégés, aucune incidence de la phase de travaux n'est à relever concernant les risques de rejets polluants (hydrocarbures, huiles...) susceptibles de cheminer jusqu'aux sites Natura 2000, et de porter atteinte à la faune et à la flore qu'ils hébergent.

3.1.6. ZONE HUMIDE

Les sondages pédologiques réalisés dans le cadre de la ZAC du quartier de Moulon, à l'échelle du périmètre de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan, font état de sol non humide.

Par contre les aires et pistes de chantier, et notamment la zone de stockage des déblais, se superposent avec une petite zone humide identifiée dans l'état initial de la ZAC du quartier de Moulon. Elle consiste en une dépression humide au sein de l'espace agricole (voir partie <2.4 Zone humide> page 85).

Figure 88 : Situation des emprises du chantier avec les zones humides



Source : « ZAC du Moulon - Délimitation, cartographie et caractérisation pédologique des zones humides » - EPPS ; Artelia ; Sol paysage – octobre 2012

Cette zone humide est destinée à être supprimée dans le cadre de l'aménagement de la ZAC et de ses différents programmes. Comme l'ensemble des zones humides impactées à l'échelle de la ZAC, elle bénéficie de la compensation réalisée de manière unitaire et globale à l'échelle de la ZAC.

Pour répondre aux exigences réglementaires, le programme d'aménagement de la ZAC du quartier de Moulon prévoit en effet la création d'une vaste zone humide d'environ 3,7 hectares, en lien fonctionnel avec la rigole de Corbeville, qui a été préférentiellement localisée dans sa partie Ouest afin d'être suffisamment éloignée des secteurs urbanisés.

Ainsi, en accord avec le principe de compensation prévu par le SDAGE, les zones humides impactées par la ZAC seront compensées à fonctionnalité équivalente, et à minima à 100 % des surfaces détruites. Un périmètre d'étude de 9 ha environ est à ce jour défini pour le lancement d'une étude spécifique visant à déterminer son implantation et sa morphologie la plus juste au regard des caractéristiques⁵⁶.

Par ailleurs, les éventuelles incidences indirectes ou induites de la construction de la nouvelle ENS Cachan sur les milieux humides sont liées à la gestion des eaux de ruissellement et des fluides en phase chantier (voir parties 3.1.3.2 page 132 et 3.1.4 page 133).

3.1.7. CADRE PAYSAGER ET PATRIMONIAL

3.1.7.1 Cadre paysager

Par définition non pérennes, on doit relativiser les impacts paysagers de la période de chantier, en considérant que celle-ci constitue une "enclave" temporaire dans le paysage.

Les impacts visuels seront liés :

- ✓ à la présence d'engins de chantier,
- ✓ aux stockages de différents matériaux,
- ✓ aux éventuels déchets entreposés.

La phase chantier constitue une période transitoire de mutation du secteur d'un espace à vocation agricole (culture), sans élément vertical, en un espace bâti.

Cette période s'accompagne de la mise en place de grillage et panneaux, de l'entreposage des éléments de construction, des déblais et terrassements, des outils et matériels de chantier. Ils contribueront à une évolution temporairement négative du paysage.

Ces modifications temporaires dans le paysage seront particulièrement visibles pour les usagers des voies longeant le site (RD 128 déviée, rue Noetzlin, le futur Deck), et également pour les riverains usagers (Digiteo, IBP, ferme du Moulon).

Pour des visions plus lointaines, les observateurs situés à l'intérieur du plateau (giratoire du CEA sur la RD306, ferme de la Martinière au nord de la RN118,...) percevront le chantier par ces éléments les plus hauts et en particulier ses grues.

Pour des observations depuis le coteau opposé de l'Yvette (depuis les points d'observation de promontoires tels les hauteurs de Gometz-le-Châtel), ce sont ces mêmes grues qui sont de nature à constituer des points d'accroche visuels au-dessus de la trame boisée.

Les altimétries des grues seront calées conformément, notamment, au regard de la nouvelle servitude Radar qui sera mis en service en janvier 2016.

Le nombre de grues mises en œuvre plafonnera à 8 sur une période de l'ordre de 18 mois. Trois hauteurs sous crochets distinctes (26m, 32m et 38m) permettront d'être conforme au futur plafond de la Direction Générale de l'Aviation Civile.

L'importance du périmètre de construction est relativement faible en termes de surface mais les travaux envisagés s'insèrent dans le projet d'aménagement de la ZAC du quartier de Moulon (voir partie <4.3.1 Un chevauchement des différentes périodes de chantier> page 171). Ces conditions font que pendant plusieurs années, les riverains, usagers ou utilisateurs du secteur, sont et seront confrontés à un quartier en chantier.

3.1.7.2 Cadre patrimonial

Aucun monument, ni périmètre de protection d'un monument historique n'interfère avec le périmètre de construction projeté.

Pour ce qui concerne le patrimoine archéologique, après réalisation de diagnostics archéologiques préalables dans les emprises vouées à travaux, les terrains d'emprises ne sont plus susceptibles de faire l'objet de nouvelle prescription d'archéologie préventive.

Le projet, compte tenu de sa localisation et de son importance, n'est pas susceptible de porter atteinte à la conservation du patrimoine archéologique.

Durant la période de chantier, et plus spécifiquement lors de la phase de terrassements, des opérations de décaissement pourraient être à l'origine de découvertes archéologiques fortuites.

Toute découverte fortuite lors de la réalisation du chantier sera communiquée à la Direction Régionale des Affaires Culturelles d'Ile-de-France, conformément aux dispositions aux articles R 531-8 à R 531-10 du Code du Patrimoine.

3.1.8. URBANISME ET FONCIER

Toutes les occupations du domaine public viaire réalisées dans le cadre du projet feront l'objet d'une autorisation préalable d'occupation. Tous les travaux à entreprendre sur ou sous les voies publiques sont assujettis à une procédure de coordination destinée à réduire voire supprimer les incidences sur l'environnement et la vie locale.

Pour mémoire, l'Etablissement Public Paris Saclay, dans le cadre de l'opération de la ZAC du quartier de Moulon, mène les études et enquêtes nécessaires au déclassement de la route départementale 128 (collectivité en charge de l'enquête publique : Conseil Général de l'Essonne) et à l'aliénation du chemin rural de Saclay (collectivité en charge de l'enquête publique : Ville de Gif-sur-Yvette), les voies actuelles interférant avec le périmètre d'emprise de l'Ecole projetée.

⁵⁶ Source : Dossier de demande d'autorisation au titre des articles L214-2 et L214-3 du code de l'Environnement – Projet Urbain du Moulon – février 2014.

3.1.9. MILIEU SOCIO-ÉCONOMIQUE ET HUMAIN

Conformément à la Loi 93-1418 du 31 décembre 1993, modifiant les dispositions du Code du Travail applicables aux opérations de bâtiment et de génie civil en vue d'assurer la sécurité et de protéger la santé des travailleurs, et au regard des fonctions caractéristiques de l'opération, un coordinateur CSPS agréé a été désigné.

3.1.9.1 Habitat riverain et usagers, nuisances de riveraineté

Aucune habitation n'interfère directement avec le périmètre de construction objet de la présente étude d'impact.

L'ensemble de nuisances envisagées concerne donc les riverains du site et les usagers des voies encadrant ou desservant le secteur.

Les marchés de réalisation remis aux entreprises imposeront le respect de la réglementation en vigueur.

Tout en restant compatibles avec les exigences liées aux pratiques professionnelles (sécurité notamment), les objectifs d'un « chantier à faibles nuisances » sont :

- ✓ limiter les risques et les nuisances causés aux usagers riverains du chantier;
- ✓ limiter les risques sur la santé des ouvriers;
- ✓ sensibiliser les acteurs au respect de l'environnement;
- ✓ limiter les pollutions de proximité lors du chantier;
- ✓ limiter les consommations énergétiques;
- ✓ limiter la quantité de déchets de chantier, et la mise en Centre d'Enfouissement Technique (CET).

Les périodes de chantiers sont toujours des moments où des contraintes d'ordres divers font peser sur l'environnement des pressions fortes en matière de :

- ✓ nuisances phoniques occasionnées par le bruit des engins de travaux publics et le trafic des camions ; et fonction des terrassements nécessaires (parking, reprises de multiples réseaux, ...).
- ✓ nuisances pour les riverains dues aux vibrations temporaires provoquées par les travaux,
- ✓ modifications des conditions d'accès et de circulation autour du site, portant d'une part sur le trafic proprement dit : augmentation du nombre de véhicules/heure (camions et engins de chantier), mais également sur l'état de la chaussée (chaussées rendues glissantes par la terre, nids-de-poule...).
- ✓ émissions de poussières notamment lors des phases de terrassement et de démolition, ainsi que de gaz à partir des matériels roulants.

Voir par ailleurs la partie <3.1.9.4 Déplacements> page 136.

3.1.9.2 Bâti existant

L'existence de bâti et d'infrastructure à proximité du bâtiment à construire sera prise en compte dans la réalisation des travaux, afin d'éviter tout risque de mouvement et de fissuration.

Aucun bâti existant n'interfère directement avec le projet de construction.

3.1.9.3 Emploi et activités économiques

L'essentielle du site d'implantation du projet et de son aire de chantier est à vocation agricole.

Concernant les activités locales, le chantier n'est pas de nature à induire des incidences sur leur fréquentation. Aucune interférence directe du chantier avec ces activités n'est attendue.

De même, les accès piéton comme automobile ou livraison ne seront pas remis en cause durant les travaux.

Toutefois, la réalisation des travaux pourra amener quelques gênes vis-à-vis de ces activités : bruit, poussières, difficulté de stationnement ou de dessertes,...

La base vie ouvriers en période de chantier (voir partie <1.2.5 Planning prévisionnel des travaux et organisation> page 45) est prévue d'être installée dans la bande au nord de Digitéo. En pointe elle permettra d'accueillir 400 ouvriers (soit 80 à 90 bungalows).

La zone réfectoire correspond à l'équivalent de 25 bungalows est intégrée à cette base-vie.

Une zone de stationnement est implantée à proximité de la base vie pour accueillir 100 véhicules en moyenne.

3.1.9.4 Déplacements

Interférences avec des voiries existantes

Dans le cadre du projet d'aménagement du Moulon, le chemin rural n°128 dit Chemin de Saclay qui appartient aujourd'hui au domaine privé communal de Gif-sur-Yvette, doit être aliéné (enquête publique du 1^{er} au 15 septembre 2014) pour notamment permettre le projet de l'ENS Cachan et le dévoiement de la RD128 qui s'implanteront sur une partie de son emprise.

La cession du chemin rural doit intervenir avant le début des travaux de la RD 128 prévu pour le dernier trimestre de l'année 2014.

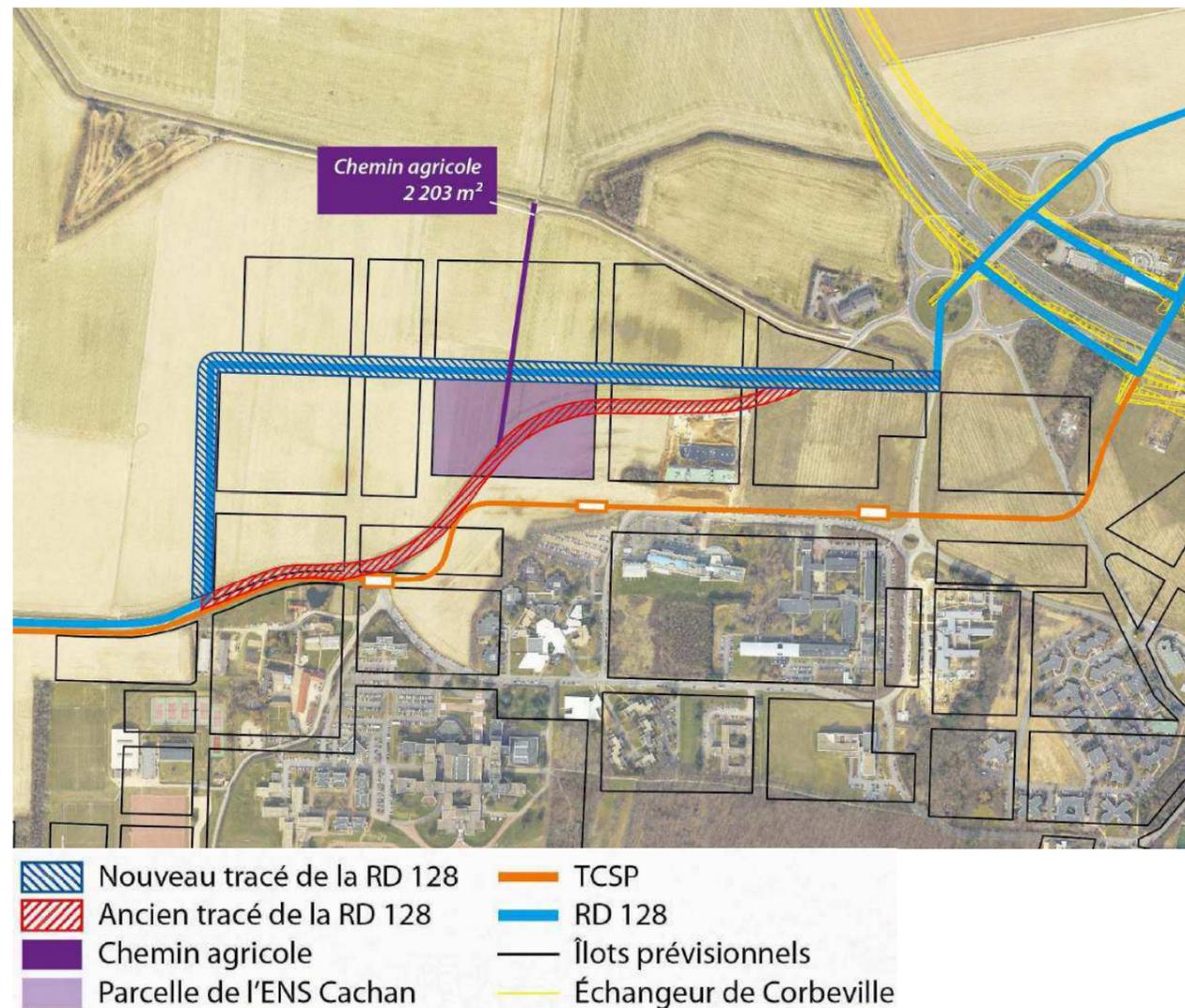
Un chemin le long de la rigole de Corbeville dessert aujourd'hui les mêmes emprises que le chemin rural n°128 et sera maintenu dans le cadre de l'aménagement futur de la ZAC du Quartier de Moulon

La section de la RD128 interférant avec le périmètre ENS fait l'objet d'une procédure de déclassement, afin de permettre son dévoiement.

L'assiette foncière actuelle de la RD 128 qui sera déclassé du domaine public pour accueillir en partie l'ENS Cachan, représente 16 870 m². Ce déclassement ne comprend pas le rond-point au nord-est de la ZAC dont le réaménagement sera compris dans le réaménagement général de l'échangeur de Corbeville (voir partie <3.1.1 Phasage des travaux> page 129).

Dans la ZAC du Moulon, l'assiette foncière actuelle de la route départementale ne sera plus un axe routier et sera rétrocédée à l'EPPS. La nouvelle emprise foncière de la RD 128 réaménagée appartiendra au Conseil Général.

Figure 89 : Evolution des voiries interceptées



Source : Notice explicative de l'Enquête publique en vue de l'aliénation du chemin rural n°128 dit chemin de Saclay dans le cadre de l'aménagement de la ZAC du Moulon – EPPS.

Interférences avec les conditions de circulation

Les impacts liés à la période de chantier concerneront essentiellement les conditions de circulation, qui seront perturbées et rendues localement difficiles.

Pour les accès au chantier, le principe retenu exploite le dévoiement de la route départementale 128 (réalisation du boulevard nord) préalable à la désaffectation de la route départementale existante et à la cession du terrain.

Les accès chantier sont alors les suivants :

- ✓ utilisation de l'emprise de la route départementale 128 pour l'accès au sud et la sortie au nord des camions et l'approvisionnement du chantier ;
- ✓ la voie de sortie au nord est intégrée dans l'emprise chantier ENS. (en fonction des contraintes de dessertes de Digiteo) ;

Cette disposition mise en place dès la phase terrassement, vise à être maintenue pendant la durée des travaux.

La possibilité d'utilisation de l'emprise de la route départementale au sud reste à confirmer sur la durée, en fonction des dates de démarrages des chantiers de logements.

La présence et l'intervention des engins de chantier sur la chaussée constituent un facteur de perturbation de la circulation routière, plus ou moins longue selon les travaux réalisés : ralentissement, circulation alternée, chaussée dégradée (apport de terre par les engins de chantier)... Certaines sections de rues pourront être momentanément déviées ou rétrécies.

Par ailleurs, l'évacuation des déchets et des déblais comme l'acheminement des matériaux nécessaires à la construction du bâtiment amèneront une circulation de camions s'intégrant aux flux routiers existant.

En particulier, en phase terrassement, le volume global à extraire est d'environ 60 000 m³ depuis la zone de stockage tampon vers l'extérieur du chantier, une cadence soutenue est à prévoir : 1000 m³ par jour soit 70 camions par jour).

Cette hypothèse peut évoluer en fonction d'une possibilité de revalorisation envisageable sur le site du chantier ENS.

Les travaux sur la voirie et l'utilisation possible d'espaces de stationnement comme aire de chantier réduiront localement et temporairement l'offre de stationnement.

Par ailleurs, il faut noter que la parcelle dédiée au projet est également, pour partie, située sur l'emprise foncière du bâtiment DIGITEO (CNRS). Il s'agit uniquement d'aménagements extérieurs à usage de stationnement aérien. La libération projetée de l'emprise foncière est prévue avant le démarrage des travaux de l'ENS.

Quant à la circulation des bus, elle n'est pas de nature à être modifiée.

Les accès aux différents établissements riverains (notamment Digiteo) seront garantis durant le chantier.

Au-delà de la circulation routière, les circulations « douces » (piétons, cyclistes) seront également affectées, pour partie :

- ✓ **gêne des habitudes des usagers**, des riverains, salariés et étudiants du fait de la circulation des engins de chantier, des camions, véhicules divers,... (ralentissement, chaussée dégradée par des apports de terre,...) ;
- ✓ **problèmes de sécurité** pour les usagers et les riverains du fait de la circulation des engins de chantier (difficultés d'intégration sur ces axes),
- ✓ **émissions de poussières**, notamment lors des phases de terrassement.

3.1.9.5 Réseaux et collecte des déchets

Le contexte péri-urbain comporte des réseaux techniques utilitaires généralement enterrés dont la permanence de fonctionnement doit être assurée, pendant la réalisation des travaux, et bien sûr à terme, après réalisation du projet de construction.

De plus, s'agissant d'une opération de construction d'un établissement d'enseignement supérieur d'ampleur, celle-ci sera utilisatrice de fluides, énergies ou autres, liés à ces réseaux.

Il importe donc que l'opération soit compatible avec ces derniers, ou dans le cas contraire que les réseaux soient adaptés pour desservir l'opération.

La position des différents réseaux devra être confirmée sur site, par divers piquetages, afin de déterminer et confirmer la position exacte et la profondeur des réseaux enterrés. Toutes les entreprises intervenantes adresseront une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux.

Quant à la collecte des ordures ménagères, elle sera assurée pendant toute la durée des travaux et ne sera pas remise en cause par le projet objet de la présente étude d'impact.

3.1.10. PRISE EN CONSIDÉRATION DES RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

La prise en considération des risques naturels et technologiques passe par :

- ✓ La caractérisation des sols dans le cadre des diagnostics de sols (*voir <partie 7.1.10 Mesures en réponses aux risques naturels et technologiques> page 206*) afin d'assurer leur bonne gestion.
- ✓ La prise en compte du risque de remontée de nappe (*voir partie <3.1.3.2 Géologie et hydrogéologie> page 132*).
- ✓ L'adaptation des techniques constructives en fonction des caractéristiques géotechnique du site.

3.2. EFFETS PERMANENTS DU PROJET

3.2.1. EFFETS PERMANENTS SUR LE CADRE PHYSIQUE

3.2.1.1 Climat

La nature et l'ampleur de la construction ne développeront pas d'effets particuliers au niveau de la climatologie locale et/ou régionale.

Des variations d'ordre microclimatique peuvent être possibles par notamment la modification des couloirs de vent liée aux futures constructions.

En effet, les liaisons ou brèches entre unités bâties constituent des couloirs naturels d'équilibrage entre les pressions au vent et sous le vent. De là, localement et à proximité (côté jardin) des accélérations (survitesses locales de 20 à 80% de la vitesse du vent) de flux forts et inconfortables (seuil de la gêne 5m/s). Il sera donc créé des pertes de charge dans ces zones, pour freiner les écoulements et réduire la potentialité de gêne (brise vent, passages chicanes à recouvrement, bouchons de végétation dense à proximité immédiate des brèches côté jardin).

Par ailleurs, la stabilité transversale du bâtiment a été assurée structurellement, notamment vis-à-vis des efforts de vent.

La configuration du bâtiment, couplée avec la stratégie de hauteurs et de positionnement des arbres permettra aux usagers de s'en protéger quelle que soit leur force et leur direction.

On distingue par ailleurs :

- ✓ la contribution au phénomène d'îlot de chaleur,
- ✓ l'impact du projet sur l'ensoleillement des espaces extérieurs,
- ✓ l'impact du projet sur la lumière naturelle des espaces intérieurs et extérieurs.

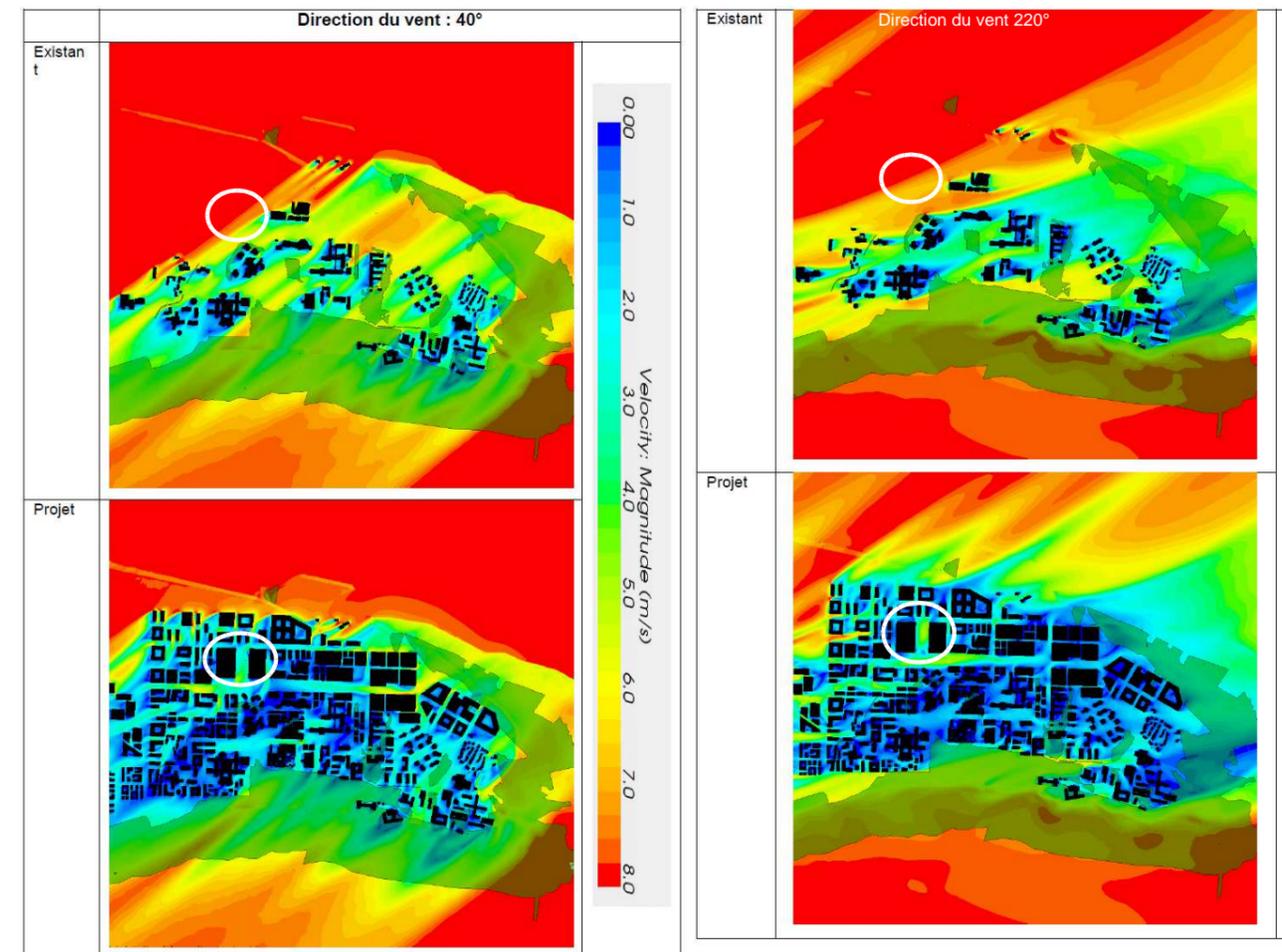
Ces phénomènes ont été pris en compte lors de la conception des projets d'une part et des études menées à l'échelle de la ZAC.

En effet, à l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon, la conception du projet s'est appuyée sur des études techniques de modélisation d'ensoleillement de la zone d'aménagement. Ces études ont servi d'outils aux concepteurs afin d'envisager la meilleure morphologie des îlots permettant d'apporter le maximum d'éclairage naturel au quartier et de limiter les impacts sur les bâtiments existants⁵⁷.

De la même façon, à l'échelle de la ZAC, des simulations aérauliques ont été réalisées pour déterminer les éventuels couloirs de vent créés par la nouvelle urbanisation en fonction des vents dominants. Les simulations ont été effectuées dans les deux configurations principales du secteur d'étude : vents de direction 40° (nord-est) et 220° (sud-ouest)

Le nouveau front bâti projeté au nord de la ZAC joue un rôle de protection vis-à-vis des constructions existantes.

Figure 90 : Vitesses de vent sur le secteur, avant et après aménagement



Source : Etude d'impact de la ZAC du Quartier de Moulon – Artelia – Juin 2013.

Ainsi, le facteur climatique a notamment été intégré dans le plan masse.

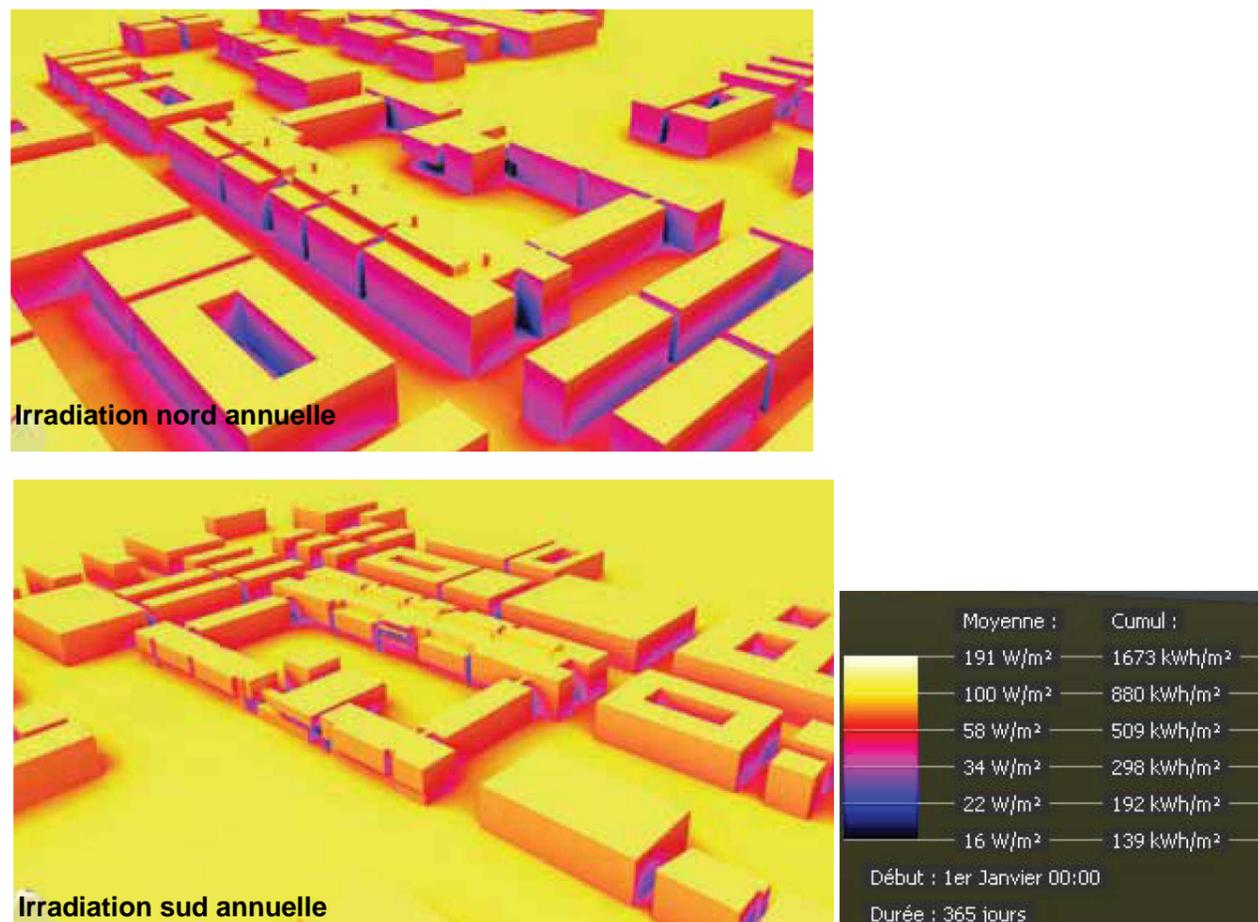
L'implantation et la morphologie du bâti de la nouvelle ENS Cachan ont été pensées afin d'offrir un premier filtre au climat extérieur⁵⁸. En effet, l'impact du vent sur le plateau de Saclay sur la température ressentie est important. De même, l'environnement du projet étant peu dense, il n'y a pas de masques à l'ensoleillement ce qui représente un intérêt en hiver mais peut-être problématique en été. Le projet répond à ces constats en créant un front bâti périphérique permettant de supprimer les effets de vents en cœur d'îlot tout en optimisant l'accès au soleil des façades intérieures. Cette forme a aussi l'avantage de rester très compacte et donc économe en surface déperditive.

Les études d'irradiation illustrent le faible impact de la morphologie du bâtiment sur la question des apports solaires. Ainsi les façades reçoivent la totalité des apports solaires en hiver.

⁵⁷ Source : Etude d'impact de la ZAC du Quartier de Moulon – Artelia – Juin 2013.

⁵⁸ Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop

Figure 91 : Irradiation annuelle du bâtiment



Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop.

Cette forme du bâtiment a aussi l'avantage de rester très compacte et donc économe en surface déperditive.

Afin de limiter l'impact des ombres du bâti dans le jardin, la hauteur des bâtiments côté sud a été limitée au profit d'une altimétrie un peu plus importante côté nord.

Le bâtiment nord est creusé par un atrium bioclimatique permettant d'amener la lumière jusqu'au rez-de-chaussée. La partie côté jardin est un peu plus basse de manière à créer une terrasse accessible, plein sud et abritée du vent, en surplomb au-dessus des arbres.

La problématique de l'eau sur le site a orienté le parti architectural vers la création d'un bassin linéaire permettant d'absorber une partie des pluies d'orage. Une autre partie est absorbée directement par le jardin en pleine terre. Enfin, les toits des bâtiments non accessibles permettront une réserve d'eau d'une dizaine de centimètres.

En hiver, le jardin fait obstacle au vent sans pour autant bloquer l'irradiation des façades (végétation à feuilles caduques). En été, il y aura une réduction de la température de 3 à 4 degrés et un abaissement significatif des charges thermiques sur les constructions.

Voir par ailleurs la partie <3.2.9 Prise en considération de la consommation énergétique> page 159, puisque les choix énergétiques influent sur la pollution de l'air et notamment la production de gaz à effet de serre.

3.2.1.2 Topographie

Le projet, calé sur la topographie initiale du site, n'apportera pas de modifications importantes du relief dans le secteur d'étude, mis à part l'apparition du nouveau volume lié à la construction du bâtiment. Les voiries, stationnements et cheminements du projet se raccordent à la trame viaire extérieure du projet de la ZAC du Quartier de Moulon et s'adaptent à la topographie légèrement modifiée du site.

3.2.1.3 Géologie et hydrogéologie

Les impacts de l'aménagement du bâtiment sur le contexte hydrogéologique peuvent être liés aux modifications physiques des conditions d'écoulement des eaux souterraines proches de la surface (les nappes plus profondes ne seront pas impactées par le projet, celles-ci étant isolées de tout échange avec la surface du fait de l'imperméabilité des couches supérieures).

Il est à noter que le projet n'interfère avec aucun périmètre de protection de captage en eau potable.

Concernant les impacts physiques du projet sur les eaux souterraines, il faut noter que la mise en place de parkings souterrains pourrait constituer une barrière physique gênant l'écoulement des eaux de la nappe la plus superficielle (légère élévation de la surface piézométrique en amont de l'obstacle et abaissement en aval). Néanmoins, cet impact sur les circulations d'eaux souterraines sera très localisé au vu de leur emprise. On peut considérer que l'aménagement ne créera pas une barrière physique majeure gênant l'écoulement générale des eaux souterraines.

Toutefois, un rabattement localisé sera réalisé pendant la réalisation de l'infrastructure. En phase d'exploitation, deux solutions sont possibles :

- rendre étanche le sous-sol et dimensionner les éléments à la sous-pression,
- réaliser un dispositif de drainage efficace quel que soit le niveau d'eau.

Compte tenu de la saturation des sols dès l'occurrence décennale, la première solution est privilégiée⁵⁹.

Dans le cas du choix d'une évacuation des eaux vers l'exutoire choisi (réseau ou ouvrages d'infiltration et de stockage), deux pompes de relevage seraient activées en alternance et asservies à un dispositif de contrôle du niveau d'eau.

⁵⁹ Source : « Etude du niveau des plus hautes eaux, de drainage et de gestion des eaux pluviales – ENS Cachan – Gif-sur-Yvette » CEBTP. Octobre 2014

Les débits de pointe ne seraient pas observés de manière permanente. Toutefois les débits permanents en situation de basses eaux sont estimés comme suit :

Débit en m³/h

Perméabilité	Méthode	Profondeur d'ancrage des parois	Situation d'étiage (EB) – débits permanent	Terrains saturés (EH – ELU -, EE) – débits de pointe
Moyenne	Cazenove (parois ancrées)	6,3 m/sol	0,42	0,82
		9,3 m/sol	0,22	0,43
	Dupuit (voiles par passes)	-	2,95	6,02

 Débits retenus pour le dimensionnement du tapis drainant en phase définitive
 Gamme probable de débit en phase travaux

Source : « Etude du niveau des plus hautes eaux, de drainage et de gestion des eaux pluviales – ENS Cachan – Gif-sur-Yvette » CEBTP. Octobre 2014

Un compteur serait installé le cas échéant pour enregistrer les débits de pompages.

Les débits de pointe considérés seraient ainsi de l'ordre de 6 m³/h pour un tapis drainant installée dans une infrastructure en voile par passe, alors qu'ils resteraient limités à moins de 1 m³/h dans une fouille encadrée de pieux sécants.

Bien que ces débits restent faibles, ils ont posé la question de leur évacuation puisque le réseau de la ZAC interdit les rejets d'eau de nappe (sauf dérogation), notamment en raison du caractère « pérenne » de ce type de rejet.

Les tentatives pour dimensionner un dispositif d'infiltration des eaux de nappe et des eaux pluviales n'ont pas permis de définir un ouvrage assurant un débit de fuite supérieur à 2,25 m³/h, ce qui tend à éliminer une solution de voile par passe⁶⁰ associée à un tapis drainant. En effet, les faibles perméabilités des limons des plateaux et des argiles à meulière rendent les sols peu compatibles avec une action d'infiltration.

L'infiltration des eaux serait donc un dispositif complémentaire et compensatoire à une solution de gestion intégrant un rejet vers un exutoire tiers.

Enfin, en termes de pollutions des sols, des investigations ont mis en évidence les faibles teneurs en métaux, HCT, HAP, PCB et BTEX.

Des études de sols complémentaires sont par ailleurs en cours afin de préciser la filière d'évacuation des terres excavées qui sera retenue (voir les parties <2.9.1.2 Diagnostics de pollution des sols au sein du périmètre > page 120.

3.2.2. EAUX SUPERFICIELLES

3.2.2.1 Hydrologie

Une zone imperméabilisée artificiellement peut engendrer, du fait de l'occupation des sols, une augmentation plus ou moins marquée du coefficient de ruissellement du bassin versant sur lequel elle s'inscrit. Elle constitue à ce titre un élément de perturbation potentielle de l'hydrologie du milieu récepteur et cela d'autant plus que son emprise est importante.

On rappellera en effet que l'imperméabilisation de surfaces induit une augmentation des débits générés par un événement pluvieux donné (quasi-absence d'infiltration) et un raccourcissement du temps de réponse (apport « anticipé » des eaux pluviales au milieu récepteur).

Ainsi, la construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le Plateau de Saclay est de nature à générer un impact sur l'hydrologie des milieux récepteurs, via une augmentation importante des débits en sortie de zone (relativement à une situation naturelle sans aucune imperméabilisation).

C'est pourquoi, le paysage et la végétation sont très présents dans le projet et permettent de limiter au maximum l'impact du bâti vis-à-vis de l'existant vierge.

Au niveau du sol, une grande place est réservée au jardin en pleine terre qui permet une infiltration importante optimisée par une végétation à plusieurs strates réduisant le ruissellement en favorisant l'évaporation. Les cheminements sont eux aussi perméables à l'eau, grâce à la mise en place de pavés non joints ayant une densité plus ou moins importante en fonction de leur proximité avec les espaces verts. Cette mixité de matériaux permet de garantir une bonne infiltration tout en évitant la création de flaques ou de boue dues à la forte fréquentation du jardin.

Au niveau des toitures, toutes les toitures non réservées à la technique, à l'apport de lumière ou aux usages, auront une fonction de rétention des eaux pluviales.

Les mesures prises pour limiter les incidences sur le ruissellement des eaux pluviales sont développées au niveau de la partie 7.2.2 page 211.

Le secteur d'implantation de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan est localisé au sud du plateau de Saclay a un dénivelé faible (156 à 157,5 m NGF). Il est par ailleurs situé en situation intermédiaire entre la rigole de Corbeville au Nord et le coteau en fort dénivelé vers la vallée de l'Yvette au Sud.

Cette localisation du site, ainsi que l'augmentation des surfaces imperméabilisées induisent une responsabilité sur les écoulements dirigés vers la rigole de Corbeville (exutoire des écoulements du bassin versant concerné par l'ENS l'échelle de ce quartier de la ZAC).

L'augmentation de l'imperméabilisation des sols aurait pour effet d'augmenter le volume d'eaux pluviales rejeté, avec comme conséquences possibles une mise en charge des ouvrages, voire une aggravation des phénomènes d'inondation en aval.

⁶⁰ Source : « Etude du niveau des plus hautes eaux, de drainage et de gestion des eaux pluviales – ENS Cachan – Gif-sur-Yvette » CEBTP. Octobre 2014

Le faible dénivelé du site offre un potentiel de gestion des eaux. Cette problématique est en partie étudiée à l'échelle du plateau sud, mais le projet doit permettre de garantir l'écoulement des eaux pluviales vers le réseau collecteur dans le respect des normes de rejet quantitatives du SAGE, du PLU, du règlement du service assainissement de la commune de Gif-sur-Yvette et du dossier d'autorisation au titre des articles L214-1 à L214-16 du Code de l'Environnement (Loi sur l'Eau) de la ZAC du quartier de Moulon .

Le respect de normes quantitatives doit permettre de réguler les rejets dans le réseau collecteur à 0,7 L/s/ha pour la pluie de référence vicennale (pluie courte d'une durée de 2h et d'un cumul précipité de 37mm), avec une valeur plancher de 3 L/s (applicable à tous les îlots de surface inférieure à 4,3 ha).

Voir la partie <7.2.2.1Hydrologie et assainissement pluvial> page 211.

De même, la consommation d'eau et le débit d'eaux usées seront eux aussi augmentés.

3.2.2.2 Qualité des eaux

Une dégradation des eaux superficielles du fait de nouveaux aménagements, peut être liée à :

- ✓ la production d'eaux usées supplémentaires ;
- ✓ la pollution saisonnière liée soit à l'entretien des nouveaux espaces verts avec des produits phytosanitaires (pollution dite saisonnière), soit à l'entretien hivernal des chaussées ;
- ✓ une pollution accidentelle ;
- ✓ une pollution chronique liée notamment à la circulation supplémentaire induite.

- **Les eaux usées**

Les eaux usées, collectées de façon séparative à l'échelle de l'opération, tout comme à l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon, seront rejetées vers le réseau de collecte existant, afin de rejoindre la station Seine Amont du Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne (SIAAP).

En termes de fonctionnement des réseaux d'assainissement actuels on notera que, dans la partie aval (chemin du Bois des Rames et rue de Versailles à Orsay), des problèmes capacitaires, en grande partie liés à de fortes entrées d'eau claire météorique dans les réseaux sont relevés. A ce titre, le schéma directeur d'assainissement d'Orsay viendra préciser l'effectivité de cette situation et les mesures correctives envisagées. Celles-ci seront mises en œuvre préalablement au raccordement effectif de l'opération au réseau.

L'activité de l'ENS peut induire des rejets particuliers au niveau de ses laboratoires. Ces effluents seront le cas échéants gérés, stockés et collectés en tant que déchets pour traitement, dans les conditions et vers la filière appropriée.

- **La pollution saisonnière**

L'entretien de la couverture végétale des divers aménagements paysagers (espaces verts,...) peut nécessiter l'emploi de produits chimiques, les plus courants étant les désherbants-débroussaillants et les limitateurs de croissance. De tels produits sont loin d'être inoffensifs tant pour l'utilisateur que pour le milieu environnant et notamment vis-à-vis des milieux aquatiques.

L'utilisation de fertilisants de synthèses sera inutile dans le parc : Les restitutions d'éléments nutritifs par le mulching⁶¹ des pelouses et l'arrosage par les eaux pluviales apporteront aux végétaux tous les nutriments nécessaires.

Le paillage des zones d'arbres, d'arbustes et de vivaces à l'aide d'un bois raméal fragmenté remplit également le rôle de fertilisant de fond, dispensant d'apport chimique et supprimant les besoins de lutte contre les adventices. En cas de carences constatées sur l'un ou l'autre des végétaux, les apports seront réalisés par des engrais organominéraux tels que sang séché ou corne broyée. La lutte anti parasitaire privilégiera systématiquement les procédures de lutte environnementale et biologique (notamment par acariens prédateurs et nématodes parasites de larves), ou en cas d'ultime besoin par l'utilisation de substance d'origine naturelle.

La pollution saisonnière est liée par ailleurs à l'épandage de sels de déverglaçage, source de pollution des sols et des eaux souterraines, lors des conditions météorologiques exceptionnelles (neige, verglas). L'entretien hivernal peut conduire dans des situations exceptionnelles au sablage des chaussées ou bien à l'épandage de chlorure de sodium (NaCl) ou de chlorure de calcium (CaCl₂) sur la surface imperméabilisée.

Le rejet d'eaux chargées en sel peut entraîner une augmentation importante de la concentration en chlorures des eaux du milieu récepteur.

- **La pollution accidentelle**

La pollution accidentelle est liée aux éventuels déversements ou fuites de produits polluants issus des véhicules fréquentant la nouvelle ENS Cachan aménagée (huile, carburant, transport de matières dangereuses...).

En cas de déversement sur le site, en l'absence de dispositif de traitement, les substances polluantes seront collectées par le réseau d'assainissement pluvial et évacuées vers les milieux récepteurs de ce réseau.

L'ensemble de ces rejets peut avoir des incidences négatives importantes sur les milieux récepteurs : dégradation de la qualité de l'eau et des milieux, répercussions sur la faune et la flore inféodées, conséquences sur la pratique de certains usages (pêche, prélèvements...).

Ainsi, pour les espèces piscicoles, une dégradation de la qualité de l'eau ou une modification du régime hydraulique peut être fortement préjudiciable à leur maintien dans le milieu.

C'est pourquoi, au niveau du parking souterrain, un séparateur à hydrocarbure est prévu pour le traitement des eaux avant rejet au réseau d'assainissement collectif.

⁶¹ Mulching : procédé de broyages multiples de l'herbe coupée par la tondeuse à gazon. Il réduit les brins d'herbe en fines particules durant la tonte et évite ainsi le ramassage de l'herbe.

Par ailleurs, on remarquera que la vitesse pratiquée au sein du parking à créer limitera les risques de survenue d'un accident.

De même, un séparateur à graisse est également prévu pour le traitement des eaux usées grasses avant rejet au réseau d'assainissement collectif.

Le risque de pollution accidentelle concerne également des fuites au niveau de stocks de produits dangereux. Afin de les prévenir, ces stocks seront prévus à l'abri de la pluie et sur des bacs de rétention dans des locaux spécifiques de l'ENS.

- **La pollution liée à la circulation routière**

L'augmentation de la densité du bâti sur le secteur (échelle de la ZAC), à laquelle contribuera l'implantation de la nouvelle Ecole normale supérieure, laisse présager une hausse de la circulation routière.

Le trafic est générateur de diverses substances (hydrocarbures, huiles, caoutchoucs, métaux lourds, poussières...) qui s'accumulent sur la chaussée et qui sont lessivées et entraînées vers le milieu naturel lors des précipitations.

Cette pollution chronique est proportionnelle au trafic.

Les charges unitaires annuelles, à l'hectare imperméabilisé pour 1000 véhicules/jour, à prendre en compte d'après les tendances exprimées dans les études effectuées depuis 1992 par le SETRA, l'ASFA⁶² et le LCPC⁶³, pour des trafics globaux (qui regroupent la somme des trafics de chacun des deux sens de circulation) en milieu ouvert ou restreint sont :

Charges unitaires annuelles Cu. à l'hectare imperméabilisé pour 1000 v/j	MES	DCO	ZN	CU	CD	HYDROCARBURES TOTAUX	HAP
Site restreint	60 kg	60 kg	0,2 kg	0,02 kg	1 g	900 g	0,15 kg
Site ouvert	40 kg	40 kg	0,40 kg	0,02 kg	2 g	600 g	0,08 kg

Remarque : la DBO₅ demande biochimique en oxygène sur 5 jours n'est pas prise en compte car elle n'est pas caractéristique de ce type de pollution très peu biodégradable (à titre indicatif le rapport DCO/DBO est de l'ordre de 6 dans les eaux pluviales routières).

La question de la gestion de l'eau sur la ZAC du quartier de Moulon fait partie intégrante de ce projet d'aménagement et a été réfléchi en cohérence avec les solutions étudiées à l'échelle plus large du sud du plateau de Saclay.

A cette échelle, les eaux pluviales seront collectées et décantées au moyen de systèmes d'assainissement alternatifs (noues enherbées, fossés, zones de stockage intégrées aux espaces publics etc.). Ce système contribuera à l'épuration naturelle des eaux pluviales.

3.2.3. CADRE BIOLOGIQUE – FAUNE ET FLORE

L'intérêt biologique d'un site s'apprécie à la fois au niveau des taxons (espèces, sous-espèces ou variétés), des populations et des systèmes écologiques.

L'intérêt biologique de la flore et de la faune est fonction :

- ✓ De la biodiversité au niveau des communautés d'espèces qui sont inféodées à des milieux très variés et parfois très spécialisés (nombre et rareté, surface couverte et mode de répartition, situation biogéographique).
- ✓ De la biodiversité au niveau spécifique (nombre d'espèces) ; la rareté peut être définie de façon absolue (endémiques ou isolats par exemple), ou relative (espèce à répartition assez étendue, mais localement très rare). Elle intègre à la fois le nombre de stations, leur étendue et leur répartition.

L'intérêt écologique d'un site est défini par :

- ✓ La diversité des milieux qui se succèdent dans l'espace et dans le temps en fonction des gradients écologiques (gradient d'humidité par exemple).
- ✓ La taille des milieux : la présence de communautés végétales diversifiées est souvent liée à la superficie des milieux naturels (notion d'aire minimum pour chaque milieu).
- ✓ Le stade d'évolution du milieu (notion de climax⁶⁴ et de temps).

La notion de sensibilité fait appel à une évaluation objective de l'impact des contraintes biotiques (activités humaines, compétition inter et intra spécifique au sein de la communauté pour l'utilisation optimale des différentes niches écologiques) et abiotiques (événements climatiques exceptionnels, crues...).

A partir d'un certain seuil, différent d'ailleurs pour chaque espèce ou groupe d'espèces, le morcellement des milieux naturels entraîne la réduction des espaces vitaux et la disparition des espèces les plus sensibles. Ce morcellement est souvent la cause d'une diminution de la diversité spécifique.

Le périmètre de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan, objet de la présente étude d'impact, présente un niveau de sensibilité faible à modéré.

⁶² Association des Sociétés Françaises d'Autoroutes

⁶³ Laboratoire Central des Ponts et Chaussées

⁶⁴ Notion d'équilibre entre les différentes espèces végétales en un endroit donné.

Compte tenu des caractéristiques du projet, une artificialisation globale des sols (terrassements, imperméabilisation, construction de bâtiments, mise en place du réseau d'évacuation des eaux pluviales, plantations, aménagements paysagers, etc.) est manifeste. Les impacts portent, d'une façon générale, en premier lieu, sur la végétation existante, et par voie de conséquence sur la faune associée.

Le projet modifiera fortement les potentiels écologiques du site. Toutefois, en l'état actuel, ceux-ci s'avère limité car à vocation majoritairement agricole (culture).

Par ailleurs, dès la phase conception, les problématiques écologiques ont fait l'objet d'une attention particulière.

Afin de mettre en place un système de continuité écologique entre l'intérieur de la nouvelle ENS Cachan et l'extérieur concerné par la ZAC du Quartier de Moulon, un cortège d'espèces endémiques compose en partie le jardin.

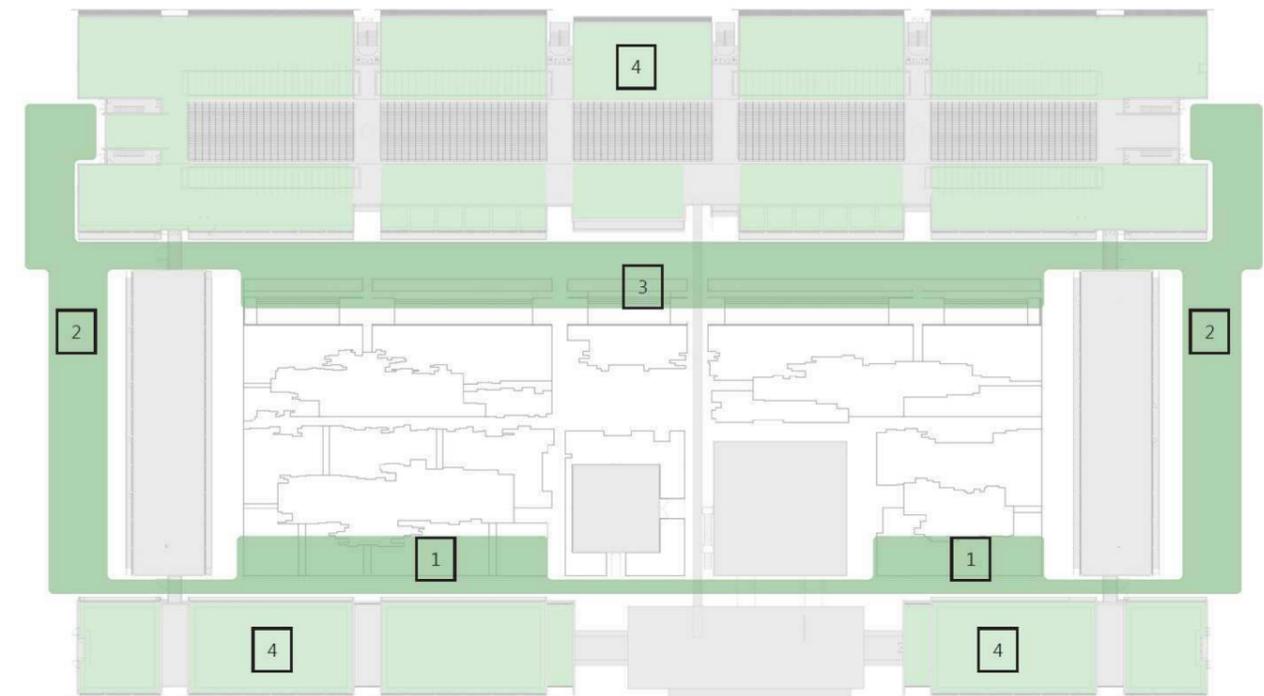
Ainsi une grande lisière se déploie au sud pour se prolonger le long des PNS et du parvis des festivités en plantation d'arbres.

Cette lisière, composée des espèces endémiques du plateau, laisse découvrir une ambiance de sous-bois locale.

Les objectifs visés favorables au respect des continuités écologiques et à l'intégration au milieu naturel sont :

- ✓ Préserver et mettre en valeur la qualité de l'environnement ;
- ✓ Favoriser les zones d'abris et de nourriture pour la faune inféodée ;
- ✓ Restaurer les interfaces entre écosystèmes ;
- ✓ Respecter une distribution étagée de la végétation.

Figure 92 : Répartition des espèces endémiques



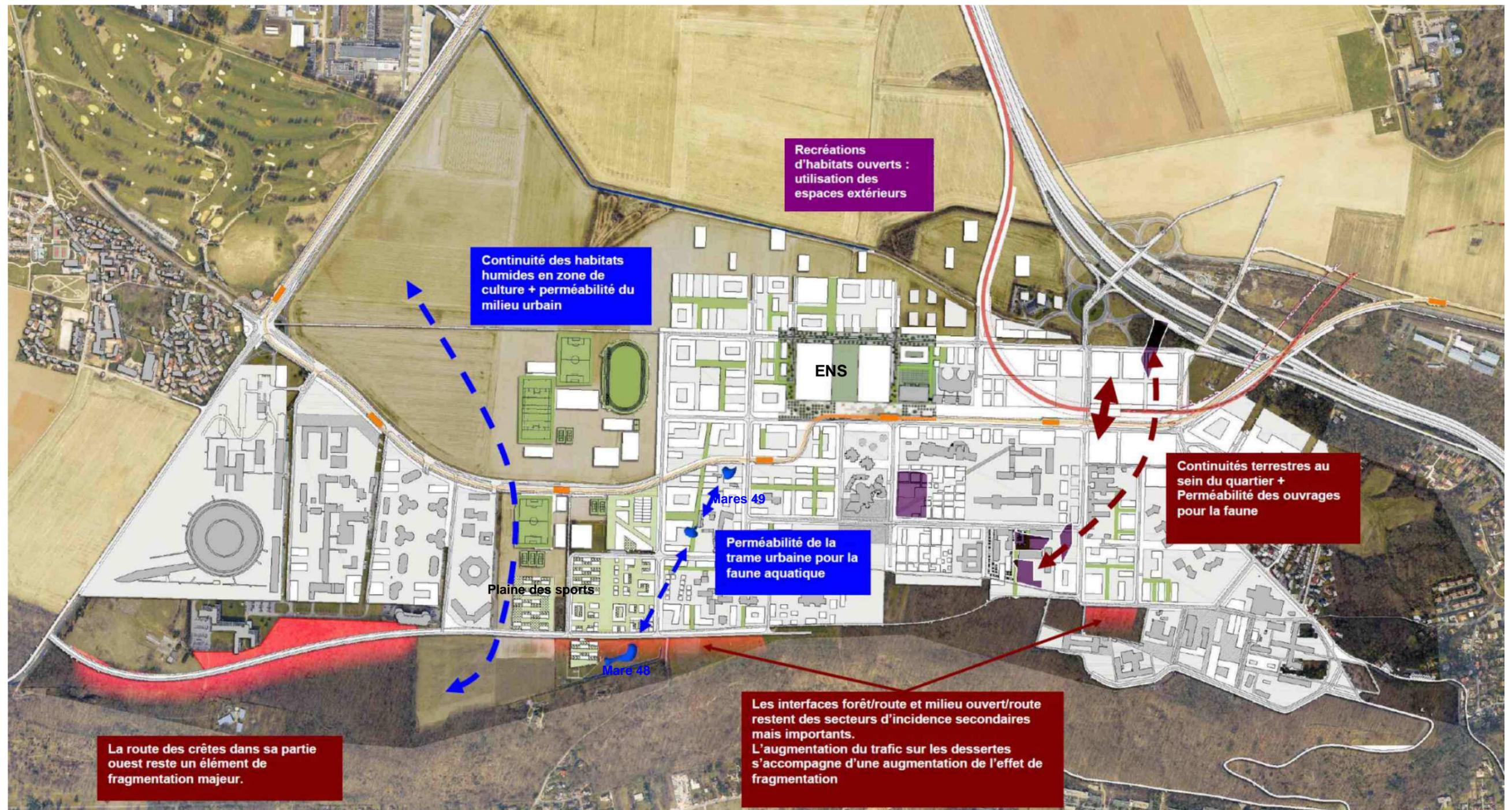
- 1 : La lisière
- 2 : Accompagnement des PNS
- 3 : Alignement d'arbres
- 4 : Toitures terrasses

Source ; Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop – Aout 2014.

Par la surface qui lui est attribuée et sa trame arborée, le jardin de l'ENS peut jouer le rôle d'une zone de transition écologique (pour l'avifaune essentiellement) entre la rigole de Corbeville au Nord, et le coteau boisé au sud, dans la continuité des espaces verts programmés à l'échelle de la ZAC, et ce, malgré son relatif enclavement au sein de l'établissement.

Les plantations sont prévues aménagées avec une palette végétale diversifiée, présentant tous les étages de végétation (herbacées, arbustives basse et hautes et arborées), mais aussi des périodes de floraison étalées sur les saisons. Cette stratégie de plantation et d'aménagement présente un potentiel favorable aux échanges et déplacements des populations animales (notamment avifaune).

Figure 93 : Insertion de l'ENS dans le cadre des continuités et perméabilités écologiques de la ZAC du quartier de Moulon



Source : Dossier de demande d'autorisation d'une opération classée au titre de la Loi sur l'Eau (articles L214-1 à L214-16 du Code de l'Environnement) – Projet urbain de Moulon – EPPS – Février 2014.

A l'échelle de la ZAC, le projet d'aménagement paysager du Moulon prévoit la conservation et le renforcement des mares existantes (notamment celles de la ferme de Moulon), notamment à travers leur réaménagement paysager (stratégie de plantations), et leur inscription au cœur de la trame urbaine et paysagère.

Les aménagements de la ZAC, notamment de voirie, veilleront également à préserver les continuités écologiques pouvant exister entre ces mares à travers :

- ✓ La restauration des continuités physiques, sous les ouvrages routiers par l'installation systématique de franchissements inférieurs.
- ✓ L'Atténuation de la fragmentation par la création d'habitat neuf.

Le schéma directeur d'aménagement de l'agence OMA, urbaniste coordinateur de ce secteur, propose de maintenir un lien écologique à travers l'aménagement des espaces naturels, paysagers et piétonniers, entre la mare 48 au Sud, et les deux mares 49. Comme le montre le schéma ci-avant, le plan d'aménagement prévoit le maintien d'espaces ouverts et paysagers. Les aménagements de voirie intégreront des passages pour la petite faune afin d'éviter l'enclavement de zones humides et favoriser la reconnexion de certaines populations.

A ce stade des études, l'aménagement des espaces extérieurs situés entre les deux principales zones d'urbanisation (autrement appelé la plaine des sports au travers de laquelle une seconde continuité écologique Nord-Sud est prévue) n'est pas encore défini. Les prochaines études de conception de la ZAC prendront en compte ces enjeux de continuités écologiques.

A l'échelle de la nouvelle ENS Cachan, le jardin intérieur est de nature à compléter les continuités écologiques envisagées à l'échelle du quartier, bien qu'elle se situe en dehors des grands axes de continuité définies à l'échelle de la ZAC.

Concernant l'apparition d'un nouveau bâti lié à la construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan, des risques de collision avec des éléments vitrés sont à craindre chez les oiseaux. Les vitres réfléchissantes comme les vitres transparentes sont à considérer comme des éléments à risque.

La prévision de nombreuses plantations dans un jardin intérieur, susceptibles d'attirer les oiseaux, laisse craindre que cet impact soit à envisager dans de nombreuses circonstances.

On distinguera les oiseaux en déplacement local de ceux en simple survol (cas des oiseaux migrateurs). Pour ces derniers, la hauteur de vol est assez élevée et le risque n'existe que sur des bâtiments vitrés élevés (tours). Des conditions météorologiques exceptionnelles (brouillard subit, orage) peuvent cependant influencer le vol. De même, des migrateurs nocturnes peuvent être attirés par la lumière et tués par des vitres reflétant l'éclairage urbain.

Dans le cas de déplacements locaux, le nombre de collisions peut être élevé.

Cette problématique est également gérée à l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon.

Toutefois, le retour sur de nombreux projets montre que l'on peut obtenir une diminution très importante de collision des oiseaux avec les façades en les fragmentant en petits modules de types clins inclinés. Ainsi, le concept retenu pour les façades double peau nord et sud de l'ENS permet de palier à une grande majorité des risques de collision grâce aux clins vitrés légèrement inclinés⁶⁵.

Il est important de rappeler que le site de l'opération de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan ne renferme aucun milieu naturel faisant l'objet d'un inventaire (ZNIEFF, etc).

La pollution lumineuse génère des perturbations comportementales de la faune :

- ✓ Pour les oiseaux, elle peut avoir une incidence plus ou moins directe :
 - Début du chant plus tôt le matin et plus tard le soir, entraînant un épuisement des individus ;
 - Une perturbation des trajectoires de vol chez les oiseaux migrateurs, qui font des détours donc qui s'épuisent d'avantage lors de la migration ;
 - La collision des oiseaux migrateurs nocturnes sur les fenêtres, attirés par la lumière.
- ✓ Chez les insectes, les lampes perturbent leur orientation. Ils tournent autour jusqu'à épuisement, s'exposant aux prédateurs. Les papillons nocturnes, les éphéméroptères ou encore certains coléoptères y sont très sensibles.
- ✓ Chez les mammifères, notamment les chiroptères, certaines espèces fuient la lumière. Celle-ci constitue alors une véritable barrière pour ces espèces. Les espèces présentes à l'échelle de la ZAC du Quartier de Moulon sont peu lucifuges et ne sont donc que peu concernées par cette pollution. Par contre la disparition à long terme des insectes volants et l'éclairage des gîtes peuvent inciter ces espèces à s'éloigner de ce secteur.

Il faut noter que, la nuit, le parc de l'ENS doit rester éclairé pour que les circulations y restent possibles. Le lieu restera cependant soumis à la temporalité du jour et de la nuit. L'éclairage du parc se limitera à une signalisation qui permettra une circulation confortable et rassurante à l'intérieur du parc. Certains éclairages plus importants seront prévus pour des événements ponctuels (concerts, réunions..) sur les principales places du parc.

Voir par ailleurs la partie 7.2.3.2 page 215, pour les modalités du choix de l'éclairage.

La présence de 43 espèces protégées par le droit français potentiellement impactées par le projet d'aménagement de la ZAC du quartier de Moulon ont nécessité la réalisation d'un dossier de dérogation au titre des articles L411-1 et 411-2 du Code de l'Environnement et une prise en compte particulière à l'échelle de la ZAC. Parmi ces espèces, on recense : 31 oiseaux, 5 mammifères (dont l'écureuil roux, le hérisson et des chiroptères), 2 reptiles et 5 amphibiens.

Seuls le hérisson et certains oiseaux (notamment les plus compensables à l'homme) sont susceptibles de fréquenter actuellement le périmètre d'emprise de l'ENS.

La prise en compte de cette sensibilité a été réalisée à l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon. Le projet de la ZAC a été pensé afin de supprimer au maximum les impacts sur les milieux ouverts et boisés. Ainsi, toute construction de bâti au sein des espaces boisés du coteau a été évitée, à quelques exceptions près. Les choix de conception ont souvent résulté de compromis entre les différents enjeux du projet, dans lesquels l'environnement a toujours tenu une place majeure, au même titre que les enjeux de faisabilité économiques et sociaux du projet.

Tel a été le cas pour le site d'implantation de la nouvelle ENS Cachan.

Dans la mesure du possible, les impacts ont été supprimés à l'échelle de la ZAC. Cependant, la viabilité économique et sociale du projet de ZAC et le respect de l'ensemble de l'existant (humain, naturel, physique...), ont induits des compromis entre les différents impacts. C'est pourquoi, à l'échelle de la ZAC, les impacts qui n'ont pu être supprimés ont été réduits au maximum, voire compensés lorsqu'il n'y avait pas d'autre solution.

Voir par ailleurs la partie <7.2.3 Cadre biologique – Faune, flore, milieux> page 214.

⁶⁵ Source : Renzo Piano Building Workshop.

3.2.4. SITE NATURA 2000

Le projet de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan est éloigné (*voir partie <2.3.4.5 Zones Natura 2000> page 81*) d'environ quatre kilomètres du site Natura 2000 le plus proche : zone de protection spéciale (ZPS) FR1112011 du « Massif de Rambouillet et Zones humides proches ».

La Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR1100803 des « Tourbières et prairies tourbeuses de la forêt d'Yveline » est située à environ onze kilomètres.

Le périmètre du projet s'inscrit par ailleurs à l'extérieur du corridor écologique boisé du coteau rive gauche de l'Yvette, et est sans interférence avec la rigole de Corbeville.

Le périmètre d'aménagement ne présente enfin aucune similitude avec les milieux présents sur ces sites d'intérêt : son caractère agricole (culture) actuel, à proximité d'un quartier urbain sera confirmé avec l'aménagement du quartier Joliot-Curie puis de l'ensemble du quartier de Moulon.

De ce fait aucune relation écologique entre les zones Natura 2000 et le périmètre du projet de construction n'est attendu.

Le projet ne constitue par ailleurs pas une source d'émissions polluantes (atmosphériques, liquides...) de nature à avoir des incidences sur la faune fréquentant ces sites Natura 2000, situés par ailleurs en amont hydraulique.

On notera toutefois que les mesures de prévention des différents types de pollution véhiculés par les eaux pluviales (chronique, accidentelle, saisonnière), à l'échelle de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan et de la ZAC (voir les parties 4.3.3 page 173 et 7.2.2.2 page 214), permettront de protéger les milieux aquatiques constituant le milieu récepteur des réseaux.

Ainsi, une incidence indirecte, hydraulique est également nulle.

3.2.5. ZONE HUMIDE

Aucune zone humide n'interfère avec le périmètre de construction de la nouvelle Ecole. Par ailleurs, aucune zone humide aval n'est recensée. Les plus proches sont soit en latéral hydraulique, soit liées à la rigole de Corbeville (voir les cartes : <Figure 40 : Ecoulements de la nappe supérieure affinés> page 63 et <Figure 56 : Délimitation des zones humides à l'échelle de la ZAC de Moulon> page 85).

A l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon, les prélèvements permanents sur la nappe superficielle issus des différents ouvrages projetés seront réduits au maximum du fait de la compacité recherchée au sein de la ZAC et de la volonté d'un traitement spécifique des revêtements artificiels afin de conserver une bonne perméabilité des sols.

De plus, dans le cadre de la gestion des eaux du plateau, il est prévu l'installation d'ouvrage de gestion « naturelle » des eaux de pluies dont le traitement prévoit un retour par infiltration naturelle, non forcée, dans les sols du périmètre.

3.2.6. CADRE PAYSAGER ET PATRIMONIAL

Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop – août 2014.

3.2.6.1 Insertion dans la recomposition urbaine et paysagère

Dans la continuité du mouvement de création du cluster sur le plateau de Saclay qui engendre des mutations rapides du territoire, la trame des parcs et des espaces verts joue un rôle d'accroches au territoire. La succession des « espaces verts » des différentes parcelles se distribuant sur le territoire du cluster, créent un réseau dans lequel chaque élément apporte sa spécificité.

En particulier, autour du site de l'ENS Cachan projetée, de vastes respirations répondent à la densité travaillée du bâti et à la concentration des infrastructures de la ZAC du Quartier de Moulon : l'Esplanade des Sciences, le Deck, les lisières boisées qui jouxtent le périmètre du quartier du Moulon...

L'ENS Cachan s'implante au Nord de l'Esplanade des Sciences et se trouve à son articulation avec l'autre espace public majeur : le Deck.

C'est dans ce cadre que s'insère l'ENS Cachan projetée et son jardin (voir la partie <1.2.1.7 Le jardin> page 40).

En s'inscrivant dans le prolongement de l'esplanade des sciences au Sud, qui instaure une logique de porosité Nord/Sud à l'échelle du projet urbain, depuis les coteaux boisés au sud, jusqu'aux espaces de la chaîne de parcs et de la rigole au Nord, l'ENS sera connectée à la polarité du futur quartier Joliot-Curie au Sud. Cette logique de porosité a donc été l'un des éléments sur lesquels s'est appuyée la conception du projet de l'ENS pour que le bâtiment s'inscrive dans cette dynamique à l'échelle du site.

Le projet appelle la conception originale d'une école normale supérieure nouvelle, innovante dans son modèle et dans ses pratiques. A la dispersion sur son campus actuel, le projet de l'ENS Cachan sur le plateau de Saclay opposera le signal fort de sa présence dans le quartier d'une ville campus.

Dans le but de créer des ambiances variées, le partie d'aménagement paysager s'appuie sur :

- la palette végétale endémique ;
- la palette végétale horticole qui en découle ;
- la typologie des feuillages ;
- les couleurs et textures (feuilles et troncs des arbres) ;
- la qualité des ombres projetées.

L'aménagement du jardin sera réalisé dans une approche qualitative, dans l'objectif de :

- Valoriser les plantations dans l'optique de la création de plusieurs ambiances paysagères ;
- Traiter qualitativement les plantations ;
- Offrir à l'usager de l'espace public une interruption verte dans son parcours « urbain » sur le plateau de Saclay ;
- Etablir une thématique végétale identitaire pour l'ENS Cachan ;
- Entrer dans le cadre végétal projeté, et permettre au jardin de s'accrocher à l'axe vert généré par le Deck ;
- Valoriser le tissu paysagé ;
- Favoriser la recomposition et la diversification des paysages prévus sur le territoire de Saclay ;
- Mettre en place les conditions qui permettent au gestionnaire d'assumer l'entretien de ces espaces nouveaux au travers d'une politique de gestion différenciée et de développement durable.

Par ailleurs, le projet de la nouvelle ENS Cachan s'inscrit dans un cadre déjà urbanisé mais peu structuré. De ce fait, le nouveau campus sera intégré à l'existant dans le cadre de l'aménagement d'ensemble du quartier pour créer une urbanisation cohérente en lien avec l'organisation urbaine proposée à l'échelle de la ZAC de Moulon.

Cette intégration du campus dans son contexte sera notamment matérialisée par sa grande « porosité ». Celle-ci se manifeste, notamment, par des ouvertures et des transparences au rez-de-chaussée, matérialisées par des grandes façades.

Conformément au PLU de Gif-sur-Yvette, les concepteurs du projet ont recherché une diversité dans l'expression architecturale et volumétrique de la construction afin d'éviter toute forme de monotonie.

3.2.6.2 Effets sur les composantes paysagères

Les modifications des composantes paysagères sont liées d'une part, à la suppression d'éléments existants et d'autre part à la réalisation de la nouvelle construction prévue dans le projet.

L'ensemble des composantes paysagères actuelles du site sera modifié par le projet de façon plus ou moins sensible :

La **topographie** ne subira pas de transformation profonde. Toutefois, les perspectives sur la zone seront changées du fait des modifications apportées aux volumes présents : construction d'un bâtiment à vocation d'enseignement supérieur, mais présentant des perméabilités pour le public.

Vue du projet depuis le Sud-est



Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop – Août 2014.

Vue intérieur du projet



Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop – Août 2014.

La mise en œuvre de l'opération contribuera à la création d'un quartier « neuf ». Les **éléments bâtis** seront caractérisés par des formes d'architecture contemporaines et de hauteurs variables. L'accent a été mis sur la qualité architecturale des constructions.

Ce bâti sera caractérisé par des emprises et des hauteurs variables, dans le respect des limites fixées par le PLU de Gif-sur-Yvette.

Si la hauteur du bâtiment Nord sera proche de 25 mètres, les bâtiments Est, Ouest et Sud (ainsi que le Cube et l'Amphithéâtre 500) culmineront à environ 18 mètres

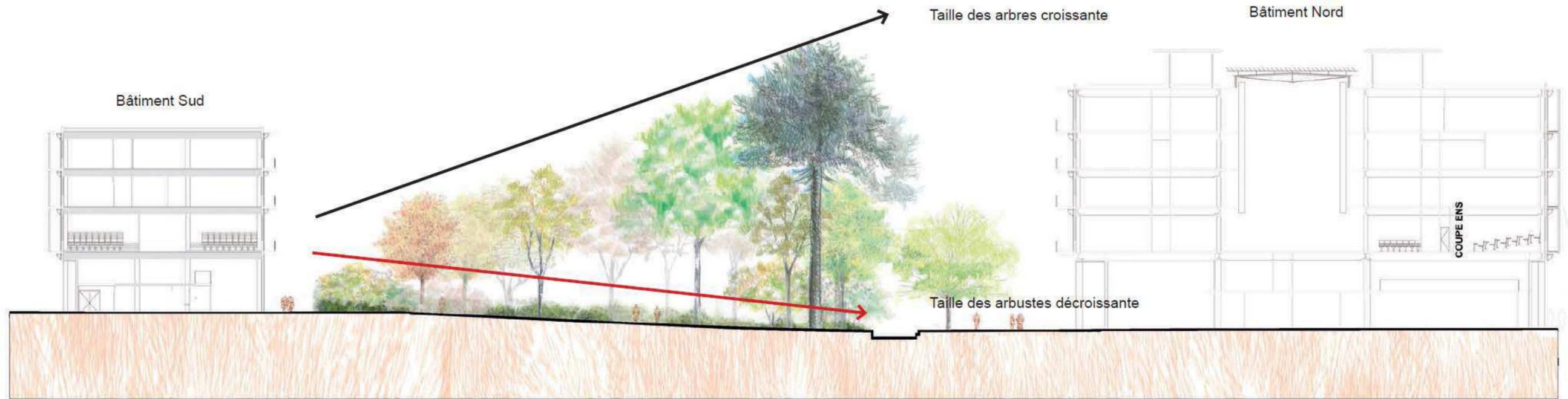
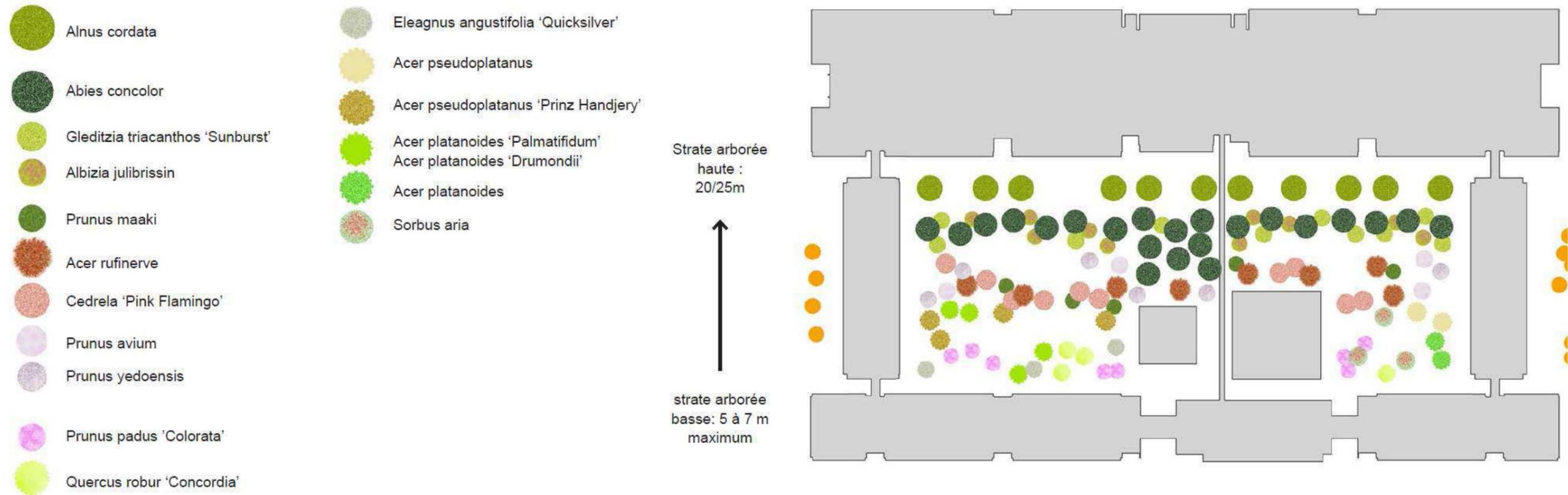
A l'échelle de la parcelle objet de la construction de la nouvelle ENS Cachan, la **composante végétale** connaîtra une redistribution et une requalification : à une perception actuelle quasi-exclusivement agricole, se substituera un bâtiment apportant une connotation minérale et un jardin intérieur en lien avec les espaces vert public prévus dans le cadre de la ZAC.

Le projet architectural et paysager a été établi avec un ingénieur horticoles qui a travaillé en liaison avec l'ensemble de l'équipe, architecte, paysagistes, ingénieur VRD des aménagements extérieurs et le spécialiste de l'écologie urbaine de l'équipe de maîtrise d'œuvre.

Des plantations d'arbres d'espèces locales seront mises en place le long des bâtiments sur les quatre façades. A l'intérieur, le jardin bénéficiera également d'essences d'arbres allant de petit à grand développement, d'arbustes et de vivaces (représentation des trois strates) basées sur une palette végétale d'essences endémiques et de « cultivars » issus pour certains des espèces indigènes, (notamment les érables, bouleaux, hêtres, frênes, prunus, saules, buis, noisetiers, cornouillers, houx, troènes, sureaux, viburnum...).

Cette palette est hétérogène quant à l'adaptation aux sols et sera prise en compte pour la fabrication des substrats terreux (milieux humides ou secs - acides ou basiques – compact ou poreux). Il y aura également lieu de tenir compte des expositions (de l'ombre au soleil).

Figure 94 : Un jardin qui accompagne le bâtiment par les hauteurs



Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop.

Enfin, l'eau a une place prépondérante dans le projet paysager. Elle fait partie intégrante du jardin tout en étant utilisée grâce au bassin pour le confort des occupants, la régulation des eaux pluviales et la réduction de la consommation énergétique du projet.

Concernant le mobilier urbain, interne au jardin, il n'y a pas véritablement de plan d'occupation des bancs, ni de disposition particulière. Ici, l'objet si ordinaire, la chaise, est orchestrée par l'usager lui-même. Des chaises volantes, vont retranscrire les envies et usages de chacun.

Seul le bassin, lieu fixe et immuable du jardin est entouré de margelles, une longue assise au bord de l'eau, à l'ombre des arbres exposés Sud.

Dans l'allée des prunus, une série de bancs vient également s'immiscer dans les massifs des plantations, créant des micros-placettes qui ponctuent cette allée traversante Est-Ouest.

Sous les amphithéâtres, des agrès sont par ailleurs prévus.

3.2.6.3 Entretien des espaces verts

Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop.

Les végétaux proposés sont adaptés aux conditions particulières liées, en fonction des situations, aux plantations sur toiture à l'exposition au soleil, au vent, aux faibles épaisseurs de substrat et à l'atmosphère urbaine.

La composition du jardin propose:

- ✓ La plantation de vivaces et d'arbustes ayant une longue durée de vie et une valorisation importante dans le temps.
- ✓ Une attention particulière aux ombrages afin de permettre un bon développement des végétaux.
- ✓ Des végétaux adaptés à l'hygrométrie du secteur afin de limiter les interventions d'arrosage.
- ✓ De favoriser les ports dits libres et anticiper le développement des végétaux afin de limiter les interventions de taille.

La parcellisation des pelouses, créées par les allées de promenades permet au gestionnaire de les fermer par rotation, soit pour deux ou trois semaines, s'il s'agit d'une simple densification, soit pour deux ou trois mois pour une régénération plus complète. Ainsi les usagers du jardin prendront l'habitude de voir alterner les pelouses ouvertes et les pelouses au repos, sacrifiant un peu de liberté immédiate à un meilleur confort dans leur futur proche.

3.2.6.4 Effets sur les perceptions

Voir par ailleurs la partie <1.2.1.7 Le jardin> page 40.

Perceptions proches et immédiates

A l'échelle du bâtiment et de ses abords immédiats, la mutation des composantes (notamment volumétriques), du fait de l'apparition du volume bâti, auront des incidences fortes sur les perceptions immédiates du site : apparition d'un front visuel bâti en premier plan, en lieu et place d'une relative ouverture du champ de vision vers les plans paysagers suivants.

Compte tenu de son insertion au sein d'un milieu urbain en devenir, l'aménagement du site aura des incidences notables sur les perceptions du secteur, notamment depuis les infrastructures routières qui le bordent, et des bâtiments riverains. Cette évolution sera notamment perceptible :

- ✓ par les usagers des infrastructures desservant le secteur : la RD128 déviée au nord et le Deck projeté au sud essentiellement.
- ✓ par les riverains, en particulier les usagers de Digiteo, qui verront l'apparition d'un paysage minéral dominant à proximité de leur établissement.

Il faut rappeler que cette mutation du paysage du secteur accompagnera celle de tout le quartier (voir partie <2.1.2.2 Le projet urbain du Quartier de Moulon> page 50).

La construction envisagée participera à créer l'image du quartier et valoriser le cadre de vie par un bâtiment à l'architecture moderne et fonctionnelle. Une phase d'appropriation des lieux est toutefois à attendre.

En termes de perception interne, l'organisation entre espaces extérieurs et espaces bâtis permettra de clairement identifier le fonctionnement de l'ensemble bâti, notamment par le traitement de son interface avec le domaine public (parvis, accueil, accès, ...).

Le jardin intérieur au projet de l'ENS Cachan est voulu comme un parc polychrome, variation d'ambiances végétales structurée par le maillage des circulations. Sa perception est évolutive en fonction de la situation de l'observateur, mais également en fonction des saisons. Cette saisonnalité des couleurs et des densités des feuillages a été prise en compte dans la conception du jardin.

Les façades translucides impulsées par la proposition architecturale, font de l'espace public une fenêtre sur le jardin intérieur de l'ENS Cachan.

Depuis la rue, il sera donné à voir une vitrine in situ. En effet, la structure des plantations doit assurer une vision « poétique » depuis l'extérieur.

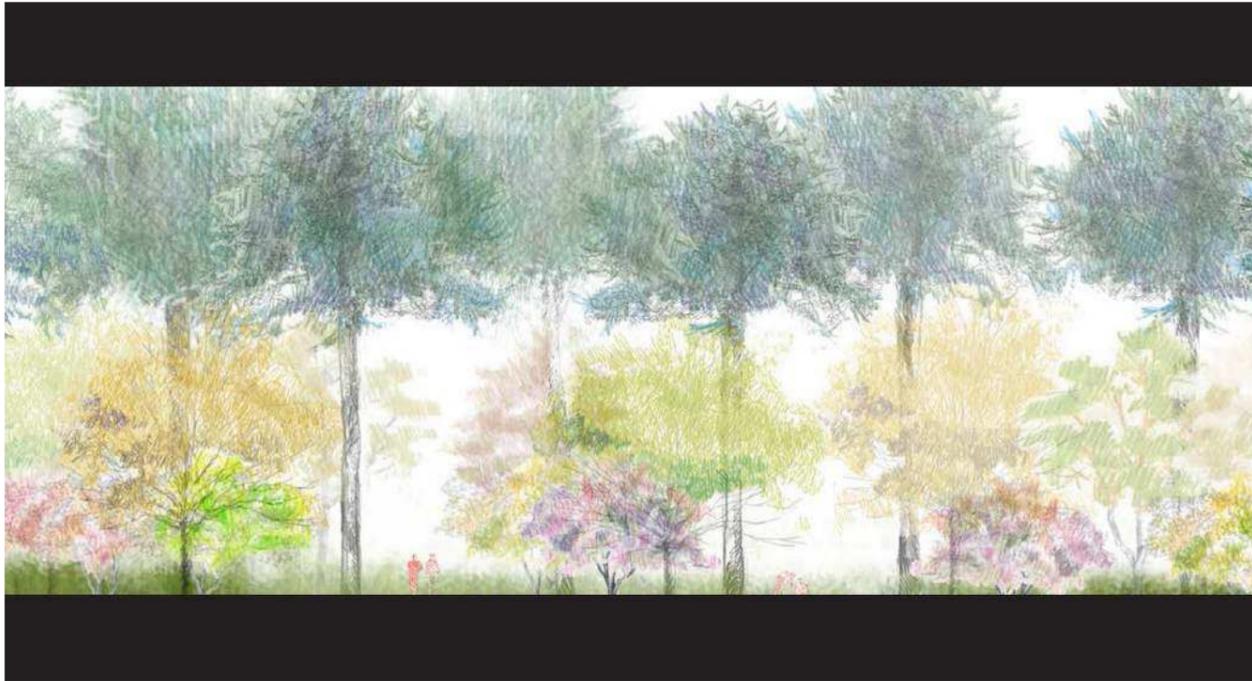
Les stratégies de plantations d'arbres isolés, de bosquets, de haies et de bois auront comme objectif de créer des continuités de paysage entre le dedans et le dehors du site, entre le jardin et le Deck.

Les strates et hauteurs de plantations montent progressivement depuis le sud vers le nord, afin de laisser entrevoir les différents plans du jardin. Un jeu d'opposition entre les variétés de végétation permettra également de rompre la continuité d'une ligne monotone.

Depuis l'intérieur, la structure architecturale offrira également la possibilité de larges perspectives vers le Deck.

La vie du campus peut donc être transmise au sein de l'école, et inversement les dynamiques de l'école être vues depuis l'extérieur.

Figure 95 : Vue du jardin depuis l'espace public



Une passerelle piétonne est implantée au sein du jardin pour permettre la liaison entre les bâtiments. Cette passerelle est avant tout sobre et minimaliste afin de s'insérer discrètement dans le jardin et d'en révéler la qualité paysagère.

Au sud, des plantations arbustives hautes cadrent les vues depuis le Deck sur des arbres ou des massifs remarquables situés en second et troisième plan.

La visibilité du jardin se fait donc par touches successives, tel un film qui se déroule par séquences. Plus on va vers le nord, plus cette strate s'abaisse pour que depuis le bassin et le parvis des festivités, une visibilité plus globale du jardin apparaisse.

Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle ENS Cachan sur le plateau de Saclay.

Figure 96 : La transparence et la continuité du jardin interne de l'ENS Cachan projetée avec les espaces extérieurs



Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop.

Figure 97 : Visibilité depuis le jardin, le parvis des festivités et le parvis sud



Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop.

La présence du végétal n'est pas uniquement définie par sa taille, la pesanteur ou la légèreté de l'arbre est variable selon les couleurs et le dessin de chacun des éléments, troncs, feuilles et fleurs qui le constituent. Cet aspect est également pris en compte dans le choix des espèces et essences implantées.

Un jeu d'opposition entre les variétés de végétation permet de rompre la continuité d'une ligne monotone.

Perceptions visuelles lointaines

Le projet de construction de la nouvelle ENS Cachan s'insère au sein du plateau, à près de 500 mètres du coteau, en frange nord extérieur du quartier Joliot Curie.

De fait, les ouvertures visuelles ont lieu de façon privilégiées vers le nord.

La situation du projet à l'intérieur du plateau, la présence en bordure du coteau de l'établissement Supélec et d'une trame boisée haute réduisent les risques d'une éventuelle co-visibilité de la nouvelle ENS Cachan depuis des belvédères Sud, situés sur le coteau opposé (voir les prises de vue de perception de Supélec depuis Gometz-le-Châtel au niveau de la partie 2.5.1.3 page 87). Le bâti existant (Supélec) et le coteau boisé constitue alors un masque visuel fort pour une opération située aussi profondément dans le plateau.

Le dossier de mise en compatibilité des PLU prévoit des hauteurs de construction variables selon les secteurs considérés de la ZAC du quartier de Moulon, tenant notamment compte du rapport à la lisière boisée:

- Des hauteurs plus basses au Sud de la plaine des sports et dans le site classé de Launay : 15 mètres ;
- Jusqu'à 25 mètres (cas de la situation de l'ENS), et 20 mètres pour les logements sur le reste de la ZAC.

Zoom sur l'établissement Supélec depuis l'Eglise de Gometz-le-Châtel

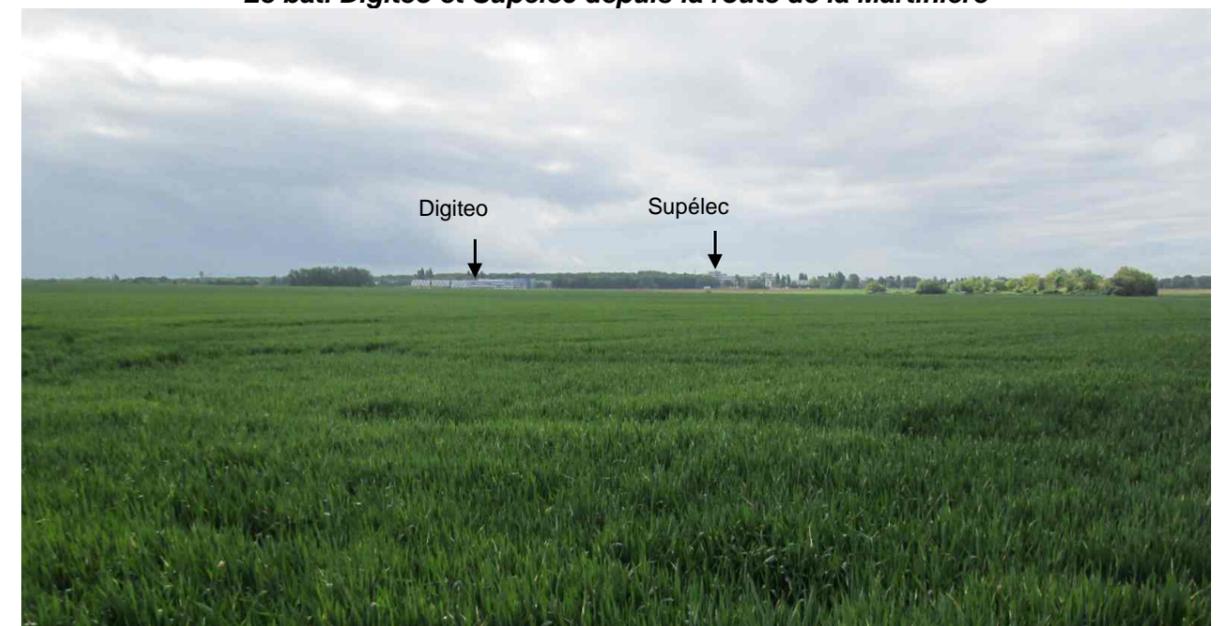


Pour mémoire, Supélec culmine à plus de 27 mètres et ne bénéficie que d'un masque boisé limité du fait de sa situation en lisière.

A contrario, le contexte agricole du plateau et sa relative planéité autorisent les ouvertures visuelles et rendront particulièrement perceptible l'ENS depuis notamment : le giratoire du CEA (Saclay), le giratoire du golf (Saint-Aubin), ou la ferme de la Martinière (Saclay).

Il faut toutefois rappeler que cette opération s'intègre au projet d'aménagement global de la ZAC, qui induira l'avancé vers le Nord du front urbain actuel, matérialisé actuellement essentiellement par l'établissement Digiteo et Supélec.

Le bâti Digiteo et Supélec depuis la route de la Martinière



3.2.7. INCIDENCES SUR LES DÉPLACEMENTS

3.2.7.1 Incidences sur la circulation routière

L'augmentation de la circulation routière induite par la construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sera le fait :

- ✓ du trafic engendré par les étudiants avec une fréquentation accrue les jours ouvrables,
- ✓ du trafic engendré par les trajets pendulaires des salariés qui travaillent au sein de l'établissement (enseignants, administratifs, chercheurs,...),
- ✓ du trafic engendré par les trajets des visiteurs et livraisons.

Or, l'école accueillera à l'horizon 2018, sur le site projeté, un effectif⁶⁶ de :

- 1 800 étudiants ;
- 300 personnels administratifs ;
- 400 doctorants ;
- 450 enseignants, chercheurs et chercheurs postdoctoral.

Une estimation du trafic généré par l'ENS projetée peut être réalisée en considérant les hypothèses de génération des déplacements exploitées dans le cadre de la modélisation réalisée à l'échelle de la ZAC. Celles-ci se base sur les parts modales actuelles et des capacités d'emport des lignes de transport en commun à l'heure de pointe du matin après mise en service du TCSP et après celle du métro.

	Après mise en service du TCSP				Après mise en service du métro Grand Paris Express			
	Etudiant	Doctorant	Chercheur	Travailleur	Etudiant	Doctorant	Chercheur	Travailleur
Part modale VP	44 %	72 %	72 %	74 %	22 %	48 %	48 %	48 %
Nombre de passagers par véhicule lors d'un déplacement	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1
Nombre de déplacement par jour	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Trafic généré par l'ENS en véhicules / jour	3 018 véhicules par jour				1 762 véhicules par jour			

Toutefois, vis-à-vis du trafic, le projet de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan ne peut être désolidarisé de la ZAC du quartier de Moulon dans laquelle il s'insère.

En effet, chaque entité qui compose cette ZAC engendre des déplacements de personnes (par véhicules, pédestres, deux roues, transports en commun...), et a été prise en considération dans le cadre de l'opération globale de la ZAC (voir partie <4.3.9 Incidences cumulées sur l'offre et la demande en mode de déplacement> page 177).

Ces déplacements générés sont en relation avec la mise en service des différents éléments urbains constituant la ZAC. Ces déplacements s'additionnent aux différents trafics et mouvements préexistants.

Par ailleurs, le développement de la ZAC s'accompagne du renforcement des transports en commun, avec notamment l'aménagement d'un TCSP à l'horizon 2015 et du métro Grand Paris Express (à partir de 2023 / 2024).

Ainsi, les abords de la nouvelle ENS Cachan intègrent un développement des transports en commun et des circulations douces (piétons et cyclistes), qui vont être confortées.

Il faudra toutefois gérer dans l'attente une situation provisoire de dépendance plus grande aux voitures et favoriser encore plus amplement les modes actifs (piétons/vélo) alternatifs.

Ainsi, la fluidité des échanges entre la RD128 et la RN118 sera garantie par le réaménagement capacitaire de l'échangeur de Corbeville. Etant donné sa configuration, un réaménagement capacitaire de cet échangeur n'est pas possible en gardant uniquement l'ouvrage de franchissement existant sur la RN118. L'échangeur sera donc réaménagé en un échangeur sur deux ouvrages au moment de la mise en service de la ligne 18 du Grand Paris Express et de son ouvrage de franchissement de la RN118. Un premier réaménagement des bretelles les plus congestionnées interviendra d'ici à 2018⁶⁷.

Le dévoiement de la section de la **route départementale 128** qui traverse le quartier de Moulon, dont le tracé actuel interfère avec le périmètre de la nouvelle ENS Cachan, consistera en une voirie composée de 2x1 voies en section courante. La gestion des carrefours pourrait nécessiter l'aménagement ponctuel de voies supplémentaires pour la gestion des tourne-à-gauche/ à droite.

Cet axe structurant comprendra une chaussée routière (vitesse limitée à 50 km/h sur l'ensemble du linéaire), une piste cyclable bidirectionnelle et de larges trottoirs pour les circulations piétonnes. Son emprise totale prévisionnelle est de 27 mètres.

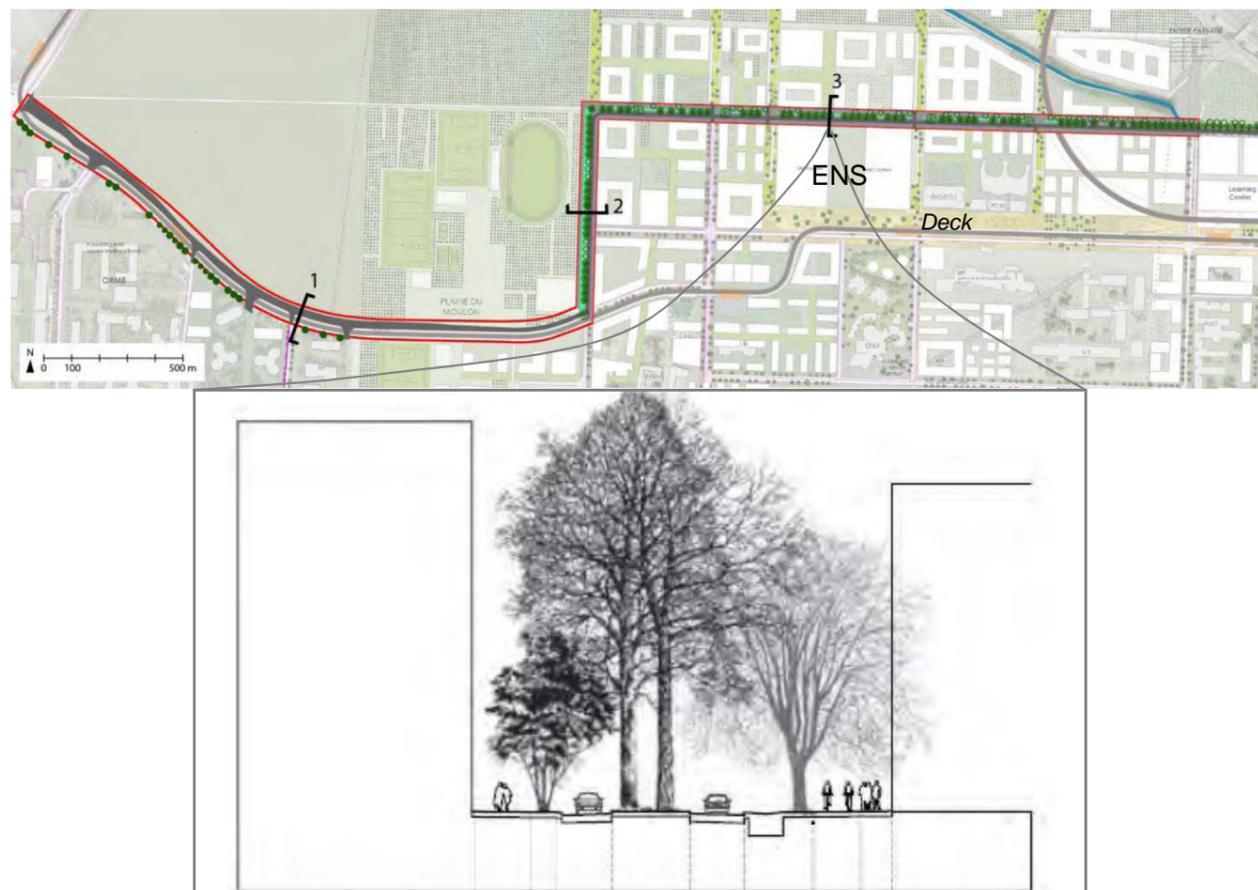
Le périmètre d'étude concerne également le **chemin rural n°128** dit chemin de Saclay. Il dessert actuellement les parcelles agricoles situées au Sud de la rigole et le terrain de moto-cross en bordure de la rigole de Corbeville. Un chemin le long de la rigole dessert aujourd'hui les mêmes emprises et sera maintenu dans le cadre de l'aménagement futur de la ZAC du Quartier de Moulon.

L'Etablissement Public Paris Saclay, dans le cadre de l'opération de la ZAC du quartier de Moulon, mène les études et enquêtes nécessaires au déclassement de la route départementale (collectivité en charge de l'enquête publique : Conseil Général de l'Essonne) et à l'aliénation du chemin rural (collectivité en charge de l'enquête publique : Ville de Gif-sur-Yvette).

⁶⁶ Source : Ecole normale supérieure de Cachan - Projet d'implantation de l'Ecole normale supérieure de Cachan sur le Plateau de Saclay – Présentation du projet scientifique et pédagogique immobilier – Novembre 2011 – ENS Cachan.

⁶⁷ Source : Notice explicative de l'Enquête préalable au déclassement du domaine public routier départemental de deux portions de la RD128, sur les communes de Gif-sur-Yvette et Palaiseau afin de les classer dans le domaine privé du Département, dans le cadre de l'aménagement des ZAC du Moulon et du quartier de l'Ecole Polytechnique.

Figure 98 : Le boulevard – RD128 – au sein du quartier de Moulon et coupe de principe à titre d'illustration



Source : Notice explicative de l'Enquête préalable au déclassement du domaine public routier départemental de deux portions de la RD128, sur les communes de Gif-sur-Yvette et Palaiseau.

L'espace du Deck accueille différents flux (voitures, métro à l'Est de l'ENS, TCSP, piétons et vélos) et est traversé par les axes nord-sud de la maille viaire de la ZAC. Afin de préserver l'usage piéton de cet espace, le nombre de carrefours sera limité et l'accès en voiture depuis les axes nord-sud restreint. Il supportera un trafic routier maîtrisé, de l'ordre de 400 à 800 véhicules (selon les sections) en heure de pointe pour un trafic journalier compris entre 5 000 et 10 000 véhicules jours.

3.2.7.2 Les accès et circulations internes

Les voiries et cheminements autour de la parcelle de l'ENS s'organisent de la manière suivante :

- ✓ boulevard Nord (RD 128) : 50km/h, double sens (2x1 voie) avec stationnement latéral. Axe de transit reliant la RD 306 à la RN118.
- ✓ Axes Nord Sud : axes principalement réservés aux modes doux, permettant l'accès contrôlé aux stationnements et livraisons sur la parcelle. Axes fortement dédiés à la gestion de l'eau.
- ✓ Le Deck : Espace public majeur accueillant les transports en commun structurants (TCSP et métro). Voirie interquartier, 30km/h, double sens (2x1 voies). Axe fortement dédié aux modes doux (piétons et vélos).

La réflexion sur le schéma d'organisation des dessertes et accès a été menée de façon à ce que les points de connexion au réseau existant et projeté privilégient la fluidité, et la sécurité des différents types d'utilisateurs.

L'accès véhicule à l'ENS est prévu par le boulevard Nord uniquement, aucun accès véhicule n'est possible depuis le sud, via le Deck.

Les axes Nord-Sud sont utilisés pour gérer l'ensemble des accès véhicules au programme: pour le stationnement ou les livraisons. Les accès au programme sont donc organisés depuis ces voies en impasse.

Par contre, l'entrée principale piétonne du programme est orientée sur le Deck, en cohérence avec les points d'entrée que constituent les différents modes de transports: le métro et le TCSP, eux-mêmes situés sur l'espace public majeur.

Cette entrée publique est également orientée vers l'Esplanade des Sciences, en regard vers les autres programmes d'enseignement installés autour de cet espace.

L'intégralité des couches de forme et structure de voiries et stationnements interne à l'ENS est adaptée au trafic routier qui y circule. Une grande majorité des espaces du jardin est traitée en cheminement de type voirie légère.

Ces aménagements viaires ont pour principaux objectifs :

- ✓ La sécurité des déplacements (piétons, vélo, véhicules légers,...),
- ✓ Le confort des usagers et l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite,
- ✓ La gestion des accès et des sens de circulations par une signalisation adaptée,
- ✓ La qualité visuelle du traitement.
- ✓ La réduction des impacts des aménagements sur les débits d'eau pluviale grâce à l'utilisation de matériaux non imperméabilisant, et par des procédés alternatifs.

Les espaces traités sont hiérarchisés et traités dans un souci d'optimisation des matériaux. Les aménagements des voies de circulation et les emplacements de stationnement seront adaptés à leurs usages et limiteront l'imperméabilisation de sols.

La séparation des flux véhicules / piétons / cycles sera claire.

L'emprise des espaces circulés est minimisée et permet une desserte hiérarchisée de toutes les adresses du projet. Sont notamment distingués :

- ✓ les espaces de circulation en périphérie immédiate du projet et en lien avec les espaces publics créés de concert hors opération ;
- ✓ les voies d'accès aux urgences prioritaire (pompiers, ...)
- ✓ les voies d'accès logistiques traitées en limite d'espace public et en relation directe avec une voie de dépose minute et de distribution du transport en commun en façade sud du projet ;
- ✓ les axes piétons de dessertes principales et les parvis ;

- ✓ les « placettes » d'animation au cœur du Jardin ;
- ✓ les zones de stationnements en périphérie externe Est et Ouest.

Les allées piétonnes internes au jardin sont le reflet des circulations les plus fréquentes, le chemin le plus court ou le plus long, d'un point à un autre.

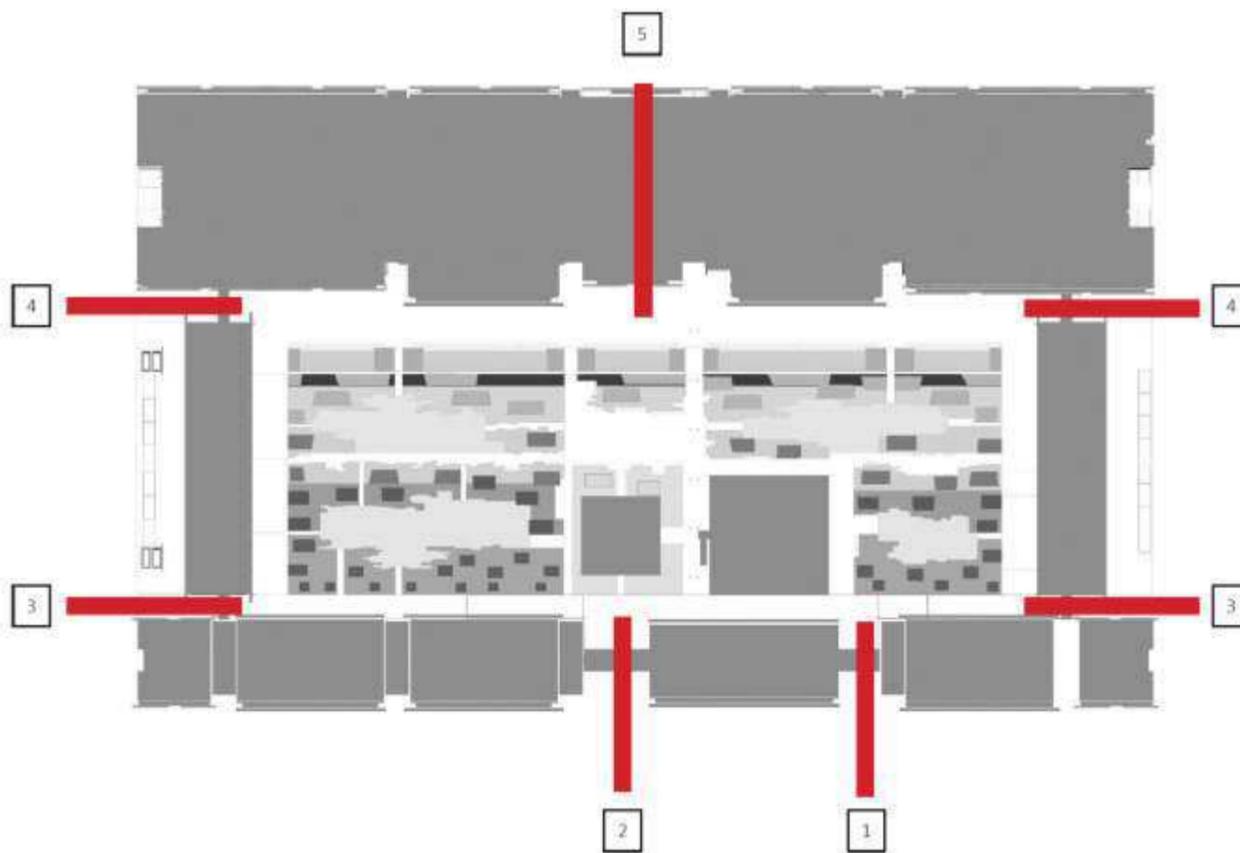
La multiplicité des cheminements propose des parcours libres et ne contraint pas les déplacements au purement fonctionnel.

Trois typologies de chemins se déclinent sur l'ensemble du projet :

- ✓ Des allées principales d'une largeur de 4 mètres ;
- ✓ Des allées secondaires d'une largeur de 2.5 mètres ;
- ✓ Des chemins de traverses, reliant les grandes pelouses entre elles, d'une largeur de 1.2 mètres.

L'ouverture du site passe par l'instauration d'une véritable porosité piétonne vers l'extérieur, assurant de bonnes liaisons entre les quartiers de la ZAC.

Figure 99 : Le travail des entrées piétonnes



- 1 : Entrée depuis l'accueil vers le parvis de la Fabricca : sous l'amphithéâtre, une large espace libre laisse découvrir au loin les Bosquet sde massifs horticoles
 2 : Entrée depuis l'accueil vers la Fabricca : le massif de hakonechloa macra all gold jaune doré et étonnant assoit la Fabricca sur un coussin duveteux.
 3 : entrée depuis les PNS Est et Ouest au Sud : une longue perspective sur la lisière nous emmène dans un paysage en continuité avec celui des PNS.
 4 : Entrée depuis les PNS Est et Ouest au Nord : l'alignement d'aulne et le parvis des festivités donnent un caractère plus urbain à cet espace.
 5 : Entrée depuis la halle Forman : les usagers découvrent le jardin depuis le bassin, une succession de plans donnent une grande sensation de profondeur.

3.2.7.3 Le stationnement

(voir la partie <1.2.3 Le parking> page 44)

Le projet prévoit la création des places de stationnement pour véhicules légers, dont certaines dédiées aux personnes à mobilité réduite, la dépose minute et les engins de service (aire de livraison).

581 places de stationnement vélos seront par ailleurs proposées en extérieur couverts par les loggias (voir la partie <7.2.5.3 Les modes de déplacement doux> page 217).

La parcelle dédiée au projet est également, pour partie, située sur l'emprise foncière du bâtiment DIGITEO (CNRS). Il s'agit uniquement d'aménagements extérieurs à usage de stationnement aérien. A l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon, des places de stationnements complémentaires sont prévues permettant de compenser cette perte.

La libération projetée de l'emprise foncière est prévue avant le démarrage des travaux de l'ENS.

Les dispositions du règlement de la zone UM du Plan Local d'Urbanisme de Gif-sur-Yvette, fixent des normes en matière de stationnement différentes selon la destination des constructions. Ces normes ont été établies pour répondre aux besoins estimés, sans pour autant créer une offre surdimensionnée qui aurait pour effet de faciliter les déplacements en voiture.

Ces dispositions ont été mises en œuvre à l'échelle du projet de l'ENS.

3.2.7.4 Les transports en commun

Concernant les transports en commun, le projet de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay s'insère au sein d'un quartier destiné à bénéficier d'une multimodalité de l'offre.

La desserte par le futur métro Grand Paris (voir partie 2.1.2.3 page 52), avec la création d'une gare à l'Est de la nouvelle Ecole, et le prolongement du TCSP, qui assurera une desserte plus fine sur tout le territoire du Sud du plateau, désenclave le quartier et le relie directement à la métropole, à la ville et aux autres quartiers du plateau Sud. Le TCSP longera la rive sud du futur bâtiment.

Le Deck, support partiel du métro et du bus en site propre, constituera l'épine dorsale du Moulon en matière de transports collectifs. Après restructuration du réseau de bus, le site propre créé pour le TCSP devrait accueillir cinq lignes au total pour un total de 20 bus / heure et par sens, soit un bus toutes les 3 minutes / sens⁶⁸. Une station TCSP sera implantée à proximité immédiate de la parcelle de l'ENS.

Cette bonne desserte, doublée d'une amélioration du maillage de la voirie et de la continuité des parcours vélos et piétons, doit concourir à la réduction de l'utilisation de la voiture individuelle.

L'interaction du projet avec cette offre en transport multiple s'avère favorable à son attractivité et à l'usage de mode de déplacement alternatif à l'automobile.

⁶⁸ Source : Cahier des Charges – Parc Campus du Sud du Plateau de Saclay – EPPS.

3.2.8. MILIEU SOCIO-ÉCONOMIQUE ET HUMAIN

3.2.7.5 Prise en considération des modes de déplacement doux – cycles et piétons

Le campus de l'Ecole normale supérieure de Cachan est destiné à s'intégrer dans un quartier lui-même en pleine réorganisation de son maillage de ses déplacements (voir partie 2.6.5.7 Modes déplacement doux page 108).

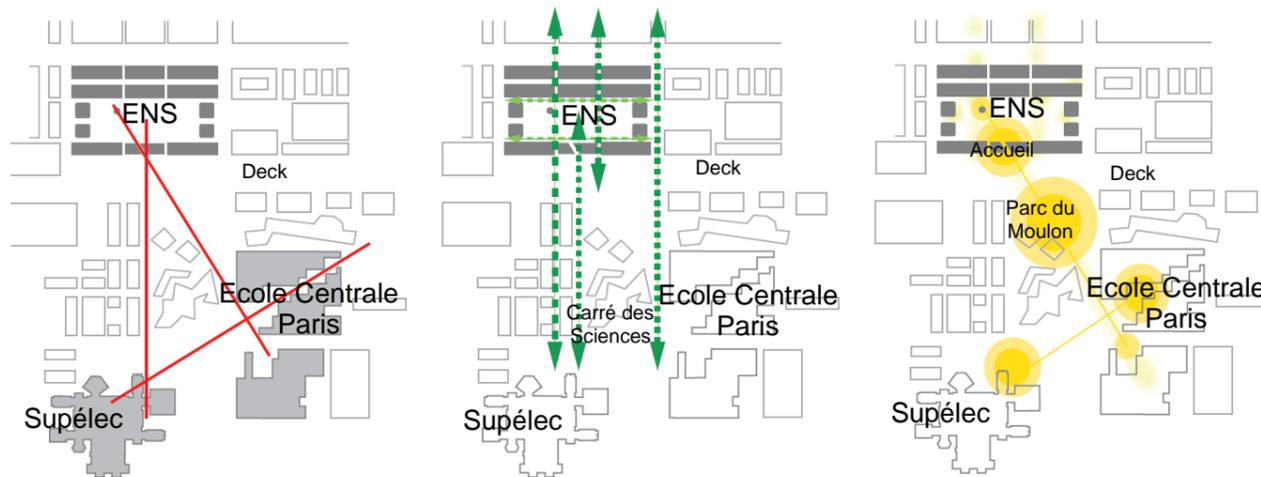
Ainsi, dans la mesure où le programme de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan s'insère à l'intérieur du quartier de Moulon, qui fait l'objet d'aménagement favorisant les déplacements doux, il bénéficie directement de ses retombées qualitatives et incitatives.

A l'échelle du quartier, le projet vise à une mobilité douce, protégée en cœur du projet via des circulations directes, courtes et amples.

La répartition du programme est pensée en fonction des distances-temps permettant d'accéder aux équipements et aux activités.

Ainsi, l'accueil de l'école et les activités ouvertes vers l'extérieur ont été préférentiellement positionnée le long du Deck.

Figure 100 : Relation avec l'environnement urbain



Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop.

A l'échelle du projet de l'ENS, des projets permettant de favoriser les modes de déplacement doux, alternatifs à l'automobile seront développés suivants différents axes de valorisation (voir la partie 7.2.5.3 page 217).

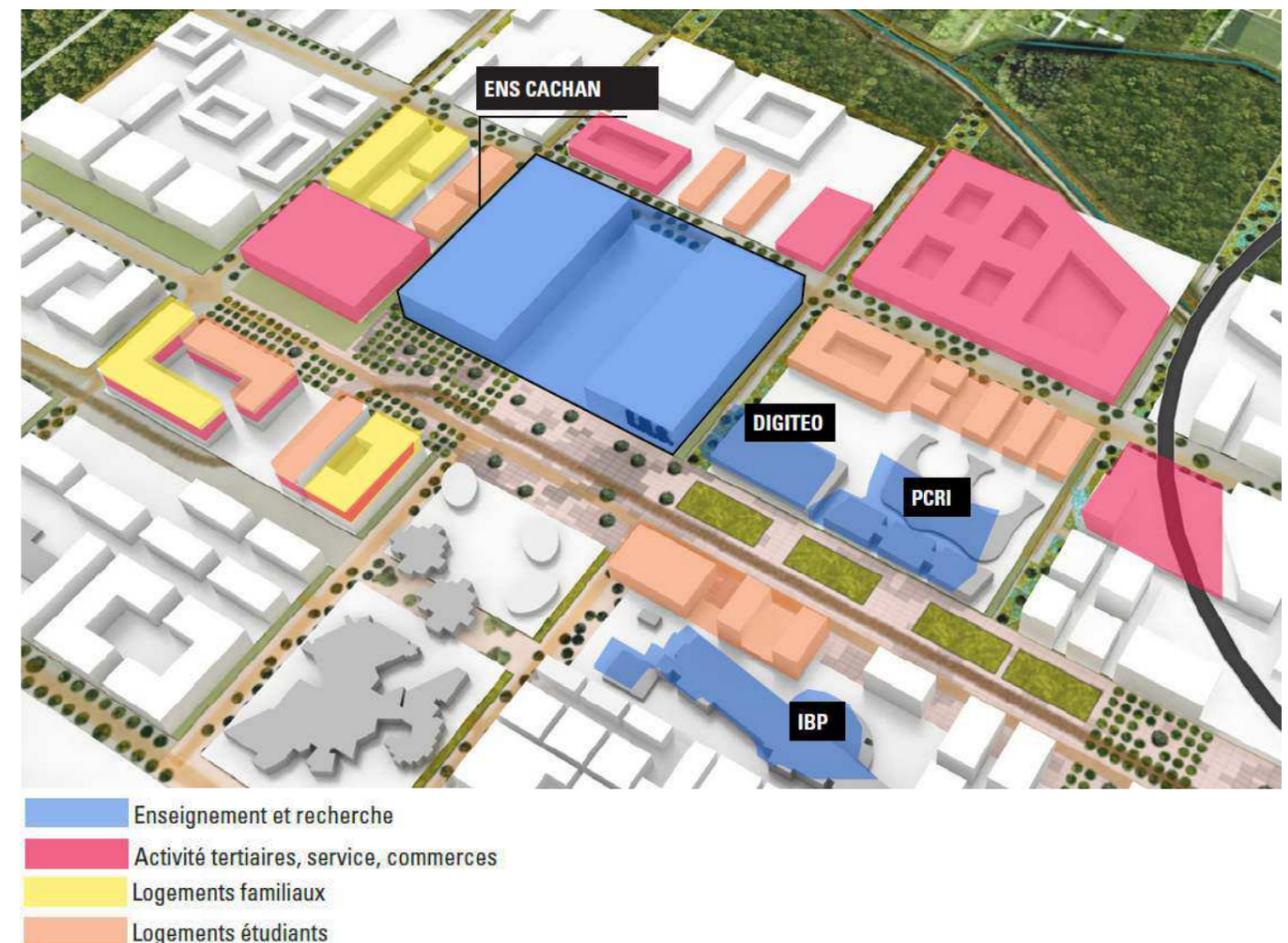
3.2.8.1 Démographie

Le projet de la nouvelle ENS Cachan comprend un restaurant collectif, des locaux dédiés à la vie sociale et à la vie étudiante, une bibliothèque et des logements de fonction. Chacun est susceptible de contribuer à l'activité du quartier à venir.

L'établissement s'insère dans la ZAC du quartier de Moulon dont la programmation prévoit (voir partie <2.1.2.2 Le projet urbain du Quartier de Moulon> page 50) :

- ✓ Des établissements d'enseignement recherche ;
- ✓ Des espaces de développement économique ;
- ✓ Des équipements publics ;
- ✓ Des commerces et services ;
- ✓ Des logements familiaux et étudiants.

Figure 101 : Principe de programmation à proximité de l'ENS



Source : Cahier des Charges – Parc Campus du Sud du Plateau de Saclay – EPPS.

Cette mixité, à laquelle participe le projet objet de la présente étude d'impact, permettra de créer un nouveau quartier au sein de la commune de Gif-sur-Yvette.

3.2.8.2 Habitat

Les quatre logements du programme sont intégrés dans le volume du bâtiment Sud-Est, aux niveaux 2 et 3, et disposeront de loggias.

Le périmètre du projet de construction n'interfère avec aucune habitation existante.

Le projet, objet de la présente étude d'impact, contribuera au développement et à la mixité de l'offre d'activités, d'équipement et de service sur le quartier à venir, en cohérence avec les projets en cours à l'échelle de la ZAC de Moulon et d'une façon plus large du Plateau de Saclay.

Au-delà de ces objectifs, cette opération participe à l'aménagement réfléchi du quartier. Elle s'inscrit dans le développement et l'aménagement du cluster scientifique et de recherche de niveau international sur le Plateau. Ce projet d'aménagement doit participer à sa dynamique d'attraction.

L'implantation du projet et sa situation vis-à-vis des différents aménagements (notamment les programmes d'habitat) prévus à l'échelle du quartier (voir partie <2.1.2.5 Le projet d'aménagement du quartier Joliot-Curie> page 54) permettent de répondre à d'évidentes préoccupations de fonctionnalité et de mixité.

3.2.8.3 Emploi et activités économiques

L'accueil de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan engendra la création directe de nouveaux emplois sur le plateau de Saclay et indirectement l'accroissement du rayonnement économique et scientifique de ce territoire.

L'implantation de nouveaux établissements d'enseignement et de recherche dans le quartier de Moulon a pour effet d'amplifier les collaborations et les synergies avec les laboratoires de recherche et les établissements d'enseignement, sur l'ensemble du plateau de Saclay.

A terme, les entreprises et commerces déjà implantés, ou en projet d'implantation dans le cadre d'opérations autres, à proximité de l'ENS, sont susceptibles de bénéficier des retombées de la fréquentation et du développement du site. Les activités commerciales (commerces de proximité) à venir, aux abords, pourront bénéficier d'une augmentation de leur clientèle.

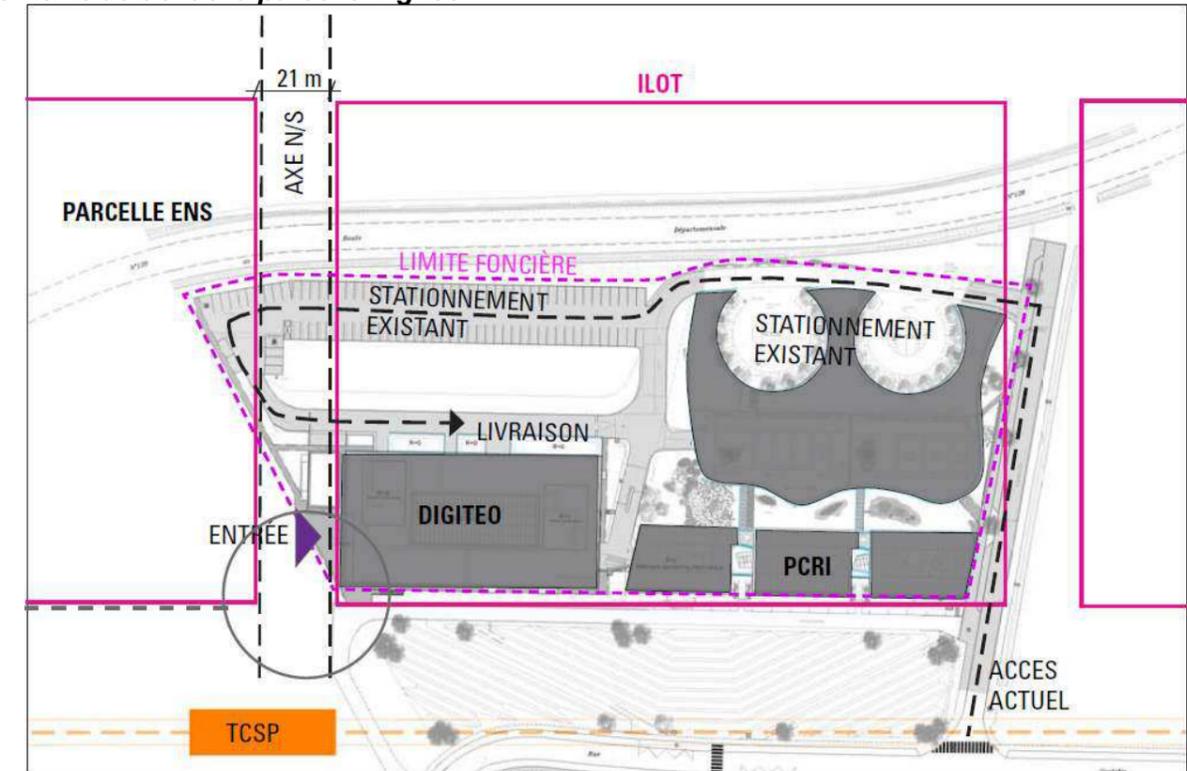
Le périmètre d'implantation de l'opération immobilière, objet de la présente étude d'impact interfère avec des parcelles agricoles, ainsi qu'un cheminement agricole reliant la RD128 à la rigole de Corbeville.

Ces interférences ont été prises en compte à juste titre à l'échelle de l'opération de ZAC du quartier de Moulon dans laquelle s'intègre le projet de nouvelle ENS Cachan (voir partie 7.2.6.3 page 217).

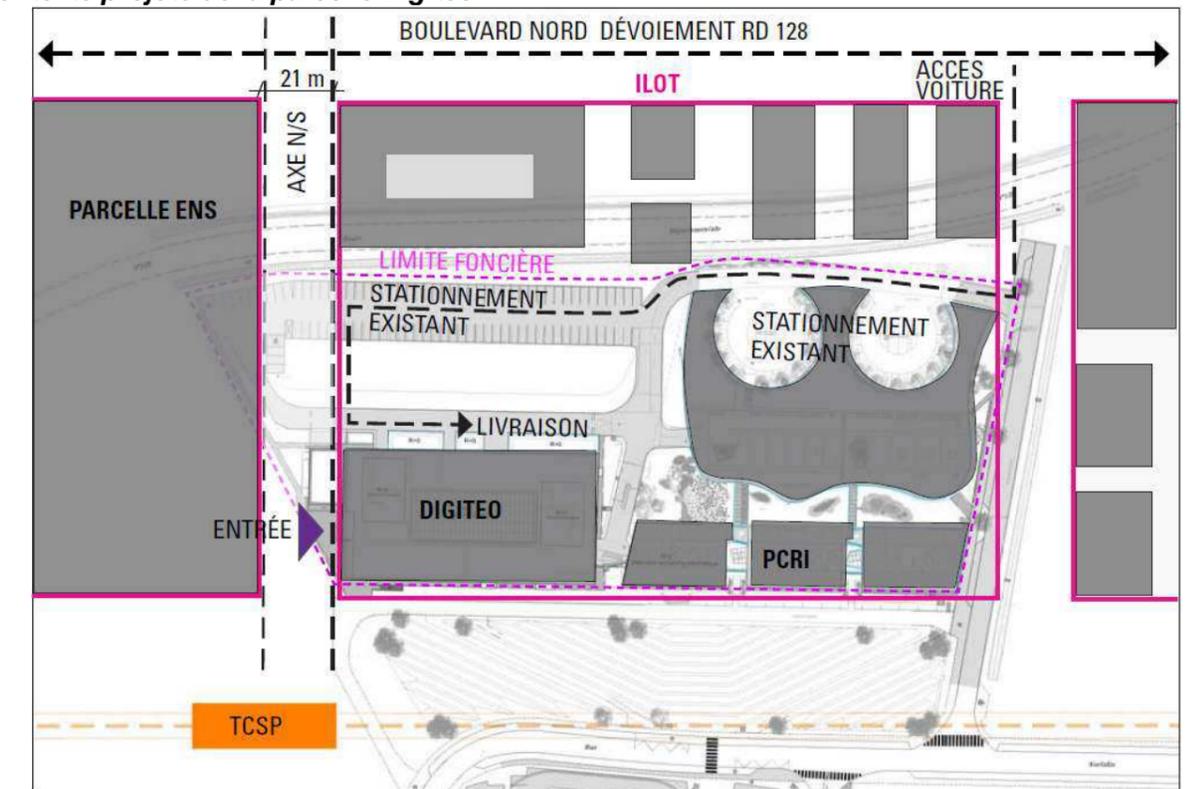
Par ailleurs, il faut noter que la parcelle dédiée au projet est également, pour partie, située sur l'emprise foncière du bâtiment DIGITEO (CNRS). Il s'agit uniquement d'aménagements extérieurs à usage de stationnement aérien. La réorganisation du stationnement interne de DIGITEO a été envisagée à l'échelle de la ZAC.

Figure 102 : Contexte actuel et projeté de la parcelle Digiteo

Contexte actuel de la parcelle Digiteo



Contexte projeté de la parcelle Digiteo



Source : Cahier des Charges – Parc Campus du Sud du Plateau de Saclay – EPPS.

3.2.8.4 Effets sur les équipements publics

Source : Ecole normale supérieure de Cachan - Projet d'implantation de l'Ecole normale supérieure de Cachan sur le Plateau de Saclay – Présentation du projet scientifique et pédagogique immobilier – Novembre 2011 – ENS Cachan.

Avec l'université Paris-Sud 11 et l'Ecole Centrale Paris qui déménagent également sur cette zone du plateau, et SUPELEC qui y est déjà présente, les quatre établissements fondateurs du Collège des Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes (CSIS) seront regroupés sur un même territoire, ce qui leur permettra de développer de nombreuses synergies.

Afin de répondre aux ambitions de l'opération Campus, l'ENS Cachan travaille à la mutualisation d'une partie de ses fonctions pédagogiques, scientifiques et également administratives, dans une logique à la fois d'économie d'échelle et de création de valeur ajoutée. Les mutualisations envisagées permettront une meilleure prise en compte des besoins et une plus grande efficacité dans le service rendu aux usagers (étudiants, chercheurs, enseignants), tout en assurant une gestion optimisée des locaux, que ce soit en termes d'occupation ou de coût d'exploitation.

Deux niveaux de mutualisation ont été envisagés :

✓ *A l'échelle du Plateau :*

Sont concernés tout d'abord l'ensemble des locaux de restauration, les logements pour étudiants et pour chercheurs invités, ainsi que les espaces « colloques et conférences ».

Au-delà de ces grandes fonctions, la majeure partie des surfaces à usage de bibliothèque, dans le cadre de la création du Learning Center, et l'ensemble des équipements sportifs sont mutualisés.

✓ *A l'échelle du Moulon :*

La mise en place de partenariats privilégiés est d'ores et déjà en discussion avec l'université Paris-Sud 11, Supélec et l'Ecole Centrale Paris, autour de plusieurs projets :

- la mutualisation de locaux d'enseignement : amphithéâtres, salles d'enseignement, salles multimédias, centre de ressources en langues,
- la création du Collège des Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes (CSIS).

Des réflexions seront menées concernant :

- l'utilisation partagée de plateformes technologiques, notamment en génie civil et génie mécanique ;
- un espace « archives mortes » centralisé ;
- des locaux serveurs localisés dans un data center mutualisé.

Dans ce contexte de mutualisation, la conception même de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan a été pensée en connexion avec les programmes à venir, dans une temporalité simultanée ou postérieure à son arrivée sur le plateau, en lien avec les équipements existants ou à venir.

Les usagers (enseignants, étudiants,...) de l'ENS auront par ailleurs des besoins en équipements, qu'ils trouveront dans les aménagements projetés de la ZAC du quartier de Moulon, ou dans ceux existants des communes d'implantation (Gif-sur-Yvette, Orsay) :

- Les équipements d'enseignement primaire et petite enfance ;
- Les équipements socio-culturels ;
- Les équipements sportifs et de loisirs ;
- Des besoins spécifiques : terrains en accès libres, pratiques urbaines...

Ainsi, la capacité d'équipement (éducation, santé, culture...) du secteur et des communes voisines, ainsi que les projets en cours contribueront à répondre à la demande supplémentaire engendrée par le projet d'aménagement.

3.2.8.5 Réseaux et gestion des déchets

▪ Raccordement aux réseaux

L'ensemble des réseaux sera remanié aux abords du projet, dans le cadre de l'aménagement de la ZAC du quartier de Moulon notamment : déplacement, extension, pose sous les nouvelles voies, afin de conserver la desserte des bâtiments existants, et d'assurer la desserte des nouveaux programmes.

La position des réseaux internes à la zone fera l'objet de localisation précise préalable.

Les organismes gestionnaires (ERDF, France Télécom, ...) seront consultés préalablement à tous travaux.

Le projet de l'ENS Cachan intègre la réalisation des raccordements de réseaux divers à l'intérieur de la parcelle, jusqu'aux réseaux publics en limite de propriété ou jusqu'aux locaux techniques réalisés dans les bâtiments.

Le programme définit les conditions de raccordements des réseaux accessibles ou disponibles sur le site, notamment :

- ✓ réseau d'éclairage extérieur,
- ✓ réseau EDF,
- ✓ réseau de télécommunication (fibre optique et liaison cuivre traditionnelle),
- ✓ réseau d'eaux usées à proximité ; les canalisations d'eaux usées, eaux vannes en sortie de bâtiment seront adaptées à la température des liquides qu'elles transporteront. Les réseaux d'évacuation seront de type séparatif.
- ✓ réseau eaux pluviales ;
- ✓ réseau d'eau potable ;

A ce jour, les informations disponibles en termes de capacité des usines de production d'eau potable, des stockages (réservoirs et château d'eau) et de couverture en réseaux primaires d'eau potable tendent à montrer que l'alimentation en eau potable du quartier de Moulon ne devrait pas être un obstacle technique majeur⁶⁹.

On notera que la Lyonnaise des Eaux qui exploite le réseau d'eau potable dans le secteur envisage de renforcer son réseau via un maillage des réseaux existants de part et d'autre de la RN118.

- ✓ réseau de chaleur (prévu sur le plateau de Saclay) qui servira de source d'énergie première pour le projet.

Les eaux pluviales issues des sites aménagés seront collectées dans le réseau séparatif, et transiteront par des ouvrages de régulation destinés à prendre en considération la capacité du réseau pluvial (voir la partie 7.2.2 page 211).

⁶⁹ Source : Etude d'impact du Projet Urbain du Quartier du Moulon – Artelia – juin 2013.

• La gestion des déchets

Pour la cuisine / restauration :

- ✓ Les déchets liés à la livraison (films plastiques, cartons, emballages), seront évacués directement vers le local déchet principal.
- ✓ les déchets de préparation, issus des espaces cuisines, seront directement évacués vers le local déchet réfrigéré. Le local déchet est dimensionné de manière à pouvoir mettre en place une cuve de stockage des déchets putrescibles dans le but de mettre en place une filière de méthanisation.
- ✓ Les déchets de la zone laverie de la restauration seront stockés dans le local déchet de jour puis évacués en différé du service en conteneurs hermétiques suivant une procédure établie en accord avec la Direction Départementale de la Protection des Populations.

Le local poubelles évoqué ci-après concernent uniquement l'ENS. Le restaurant du CROUS disposera de son propre local.

Le projet prévoit un local de 86 m². En première approche il a été estimé un volume de déchets courants (DIB et papiers de 2800 m³/an) soit un peu plus de 11 m³ par jour. Cela équivaut au ramassage de 17 conteneurs chaque jour soit 85 conteneurs de 660 litres par semaine hors déchets de même nature liés à l'activité recherche de l'ENS.

Les chiffres transmis par l'ENS précisent qu'actuellement il y a 30 bacs DIB de 660 litres sur le site de Cachan, et qu'ils sont ramassés trois fois par semaine. Il y a également 20 bacs papiers ramassés deux fois par semaine. Soit 130 conteneurs de 660 litres par semaine y compris déchets de même nature liés à l'activité recherche de l'ENS.

Ce chiffre apparaît élevé, il équivaut à plus de 6 litres de déchets par jour et par personne sur la base de 2800 personnes et sous réserve que les bacs soient systématiquement pleins à chaque ramassage. Ce nombre important de conteneurs apparaît lié au fait qu'il est nécessaire d'en positionner au niveau de chaque bâtiment du site actuel de Cachan, en nombre suffisant, pour absorber les éventuels pics (foisonnement) alors que dans le futur bâtiment, sur le plateau de Saclay, les conteneurs seront mutualisés.

Quoi qu'il en soit le local poubelle prévu permet de stocker l'équivalent du nombre de bacs actuel et dans la mesure où il y aurait moins de déchets que prévus, la place ne sera pas perdue pour autant car :

- ✓ plus il y aura de tri imposé dans le futur, plus il sera nécessaire de multiplier les réceptacles et donc les espaces de stockage.
- ✓ plus il est possible de stocker et moins les coûts de ramassage sont élevés. Actuellement l'ENS est à 3 ramassages par semaine. Une réduction de la production de déchets et/ou une optimisation de sa collecte au sein de l'établissement pourrait permettre de se limiter à deux passages, permettant une réduction des coûts et des nuisances induites.

De plus, deux zones de stockage sont prévues au niveau de l'aire de livraison. Des aménagements sont prévus pour les dissimuler de la rue et du bâtiment. Ces zones permettent d'accueillir 4 bennes de 10 m³.

Compte tenu de la taille du site, le local poubelles ne se situera pas toujours à proximité immédiate des utilisateurs. Il sera donc prévu des points relais de stockage dans lesquels les utilisateurs pourront venir déposer leurs cartons et autres déchets encombrants.

Il est envisagé de prévoir ces points relais au rez-de-chaussée, à proximité des appareils ascenseurs.

L'opération devrait ainsi amener une hausse de la production de déchets à l'échelle de l'intercommunalité, du fait de l'implantation de nouvelles activités.

L'organisation de la collecte des déchets pourra nécessiter des modifications de la tournée de collecte, du fait d'un nouveau campus majeur à desservir.

(voir partie <4.3.12 Incidences cumulées pour la gestion des déchets> page 181).

Les déchets dangereux générés par l'école sont essentiellement issus des laboratoires où des acides, des bases, des solvants et autres produits dangereux peuvent être utilisés.

Leur présence nécessitera un traitement adapté, comme il a lieu en l'état actuel.

3.2.9. PRISE EN CONSIDÉRATION DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE – ESTIMATION DES BESOINS ÉNERGÉTIQUES

Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop – Août 2014.

Les besoins au stade actuel sont estimés à 2 500 kW (hors besoin du restaurant du CROUS) pour le chaud par -7°C extérieur et entre 700 et 800 kW pour le froid par 30°C extérieur.

Les besoins de chaud et de froid seront affinés par la simulation thermique dynamique au fur et à mesure de l'avancement du projet.

Des options autonomes de production d'énergie sont envisagées.

En base, la production d'énergie serait assurée depuis des productions externalisées de type pompes à chaleur (basse température, haute température, eau glacée) raccordées sur la boucle à 28°C du Plateau de Saclay.

Cette production est intégralement prise en charge par le concessionnaire de chaleur et gérée par l'EPPS.

La boucle à 28°C et les pompes à chaleur produisant les besoins de chaud sont secourus par des chaudières gaz naturel implantées au sous-sol du projet.

Les productions sont installées dans des locaux techniques implantés au sous-sol du projet.

En option n°1, il est proposé une production d'énergie indépendante pour l'ENS :

- ✓ Une chaufferie gaz naturel pour les besoins calorifiques (chauffage et ECS) : chaufferie composée de 3 chaudières à condensation dimensionnées pour 50% des besoins.
- ✓ 2 pompes à chaleur assurant les besoins de froid et les besoins simultanés de chaud et de froid et dimensionnées unitairement pour 100% des besoins de froid.
- ✓ Des aéroréfrigérants secs implantés en terrasse assurant l'évacuation des calories excédentaires sur les réseaux condenseurs des groupes.
- ✓ Un raccordement des pompes à chaleur sur la boucle de récupération d'énergie, décrite au niveau de la partie <7.2.7 Prise en considération de la consommation énergétique> page 219, pour une amélioration de la performance de la production.

En option n°2, il est proposé une production d'énergie indépendante pour l'ENS utilisant une part de géothermie :

- ✓ Une chaufferie gaz naturel pour 60% de la puissance calorifique du projet : chaufferie composée de 2 chaudières à condensation dimensionnées pour 66% de ces besoins.
- ✓ 3 pompes à chaleur géothermiques pour 40% de la puissance calorifique du projet, la totalité des besoins de froid et les besoins simultanés de chaud et de froid ; chaque pompe à chaleur est dimensionnée unitairement pour 50% des besoins de froid du projet.
- ✓ Un circuit d'échange géothermique sur sondes fermées verticales de 200 m de profondeur : potentiel de 80 sondes sur le jardin permettant un échange d'une puissance de 800 kW, soit une puissance disponible par pompes à chaleur de 550 kW sur le froid et 1 100 kW sur le chaud
- ✓ Des aéroréfrigérants secs implantés en terrasse assurant le complément aux sondes géothermiques pour les besoins de froid.
- ✓ Un raccordement des pompes à chaleur sur la boucle de récupération d'énergie, décrite au niveau de la partie <7.2.7 Prise en considération de la consommation énergétique> page 219, pour une amélioration de la performance de la production.

Le projet privilégie un rafraîchissement passif des locaux et permet donc de minimiser à la base les besoins de froid.

Les besoins de froids identifiés sont ceux nécessaires pour les locaux à usage de process (laboratoires, ateliers spécifiques, locaux courants faibles) et pour les périodes à forte chaleur pour les locaux nécessitant une ambiance climatique d'été contrôlée : amphithéâtres, salles informatiques, espaces de colloques, ...

La production de froid est assurée en base depuis la production externalisée du concessionnaire raccordée sur la boucle à 28°C.

En options 1 et 2, une solution de production autonome est envisagée permettant une production simultanée en hiver de chaud et de froid par les équipements de production frigorifique.

Pour la solution de production autonome en variante, un échange préférentiel sur le bassin permet de bénéficier d'une température plus adaptée en hiver et en été et par conséquent un rendement de production plus élevée : la chaleur est évacuée la journée sur le bassin qui se décharge pendant la nuit pour laquelle la température est beaucoup plus basse.

Des échanges et études sont en cours afin d'assurer la meilleure complémentarité possible entre la performance bioclimatique du projet ENS, le recours à certains usages actifs locaux (boucle géothermique sur le bassin, secours du froid...) et le réseau de chaleur (optimisation des puissances souscrites et écrêtage des pointes).

(voir par ailleurs la partie <7.2.7 Prise en considération de la consommation énergétique> page 219)

3.2.10. NUISANCES DE RIVERAINETÉ

3.2.10.1 Bruit et vibrations

Deux types de sources de bruit sont à considérer, à la fois pour les bâtiments existants et le bâtiment projeté :

- le bruit provenant des activités de chaque îlot (bruit de voisinage),
- le bruit provenant des infrastructures routières.

Cette opération comporte essentiellement des bureaux, des locaux d'enseignement, des laboratoires de recherche, un théâtre, des amphithéâtres, des espaces de convivialité, des logements, et un restaurant universitaire.

Le projet présente la particularité de comporter des équipements sensibles aux vibrations (microscopes, lasers, ...) et des équipements générateurs de vibrations (machines d'essais, ...).

Il n'existe pas de réglementation acoustique spécifique aux espaces de bureaux et de laboratoires. Les études se basent sur la réglementation acoustique générale relative à la limitation des bruits de voisinage, et sur les exigences acoustiques du programme.

Les locaux d'enseignement sont quant à eux soumis à l'Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, qui fixe des exigences minimales.

Dès la phase conception, le confort acoustique fait partie des préoccupations environnementales majeures.

Il doit permettre de minimiser les nuisances sonores notamment liées aux multiples fonctions du futur bâtiment.

D'une manière générale, relativement au bâti existant, la construction du nouveau bâtiment induira des émissions sonores liées au trafic induit (au niveau de ses accès) et à son activité.

Les dispositions réglementaires en matière de nuisances sonores, applicables, relèvent du cadre réglementaire des « bruits de voisinage ». Ces dispositions sont édictées en annexe du Décret n°2003-462 du 21 mai 2003 pris pour application des articles R.1336-6 et suivants du Code de la Santé Publique⁷⁰. Concernant les bruits ayant pour origine une activité professionnelle, la réglementation distingue le caractère bruyant ou non des activités.

Le Code de l'Environnement (article L. 571-6) prévoit que les activités bruyantes non inscrites dans la nomenclature des installations classées peuvent être soumises à prescriptions générales ou à autorisation.

Le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le Code de la Santé Publique précise les dispositions en matière de lutte contre le bruit pour les établissements (hors ICPE⁷¹).

Les installations classées pour la protection de l'environnement sont soumises à une réglementation spécifique.

⁷⁰ Ces dispositions ne s'appliquent pas à des installations classées pour la protection de l'environnement.

⁷¹ ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement.

Chacune des réglementations évoquées ci-dessus utilise la notion d'émergence⁷² sonore et précise les émergences limites autorisées en fonction de la durée d'apparition du bruit. L'émergence autorisée varie selon la période diurne (7h à 22h) et la période nocturne (22h à 7h).

Source potentielle d'émissions sonores, le trafic induit vient se surimposer aux niveaux de bruits existants (essentiellement liés aux infrastructures de transport). Toutefois, il faut rappeler que la construction la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan s'insère dans une démarche globale engagée avec la ZAC du quartier de Moulon.

Ces différents impacts ont été pris en considération à l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon (voir partie <4.3.14 Incidences cumulées sur le contexte sonore> page 182) et dans le cadre de la conception du bâtiment (voir la partie 7.2.8.1 page 221).

En synthèse, les enjeux acoustiques du projet comprennent :

- ✓ L'isolation vibratoire des locaux et équipements sensibles vis-à-vis des sources de vibrations internes et externes du bâtiment. Sur cet aspect, des études vibratoires ont été réalisées par le BET acoustique du groupement de maîtrise d'œuvre sur des appareils ciblés types des laboratoires actuels.
- ✓ La limitation de la propagation des bruits et des vibrations générés par les équipements techniques du bâtiment vers les locaux du projet et vis-à-vis de l'extérieur. Sur cet aspect également, un diagnostic acoustique sera réalisé, afin de fixer les contraintes de niveau sonore maximum rayonné dans l'environnement par les équipements techniques.
- ✓ L'isolement acoustique de l'enveloppe vis-à-vis de l'extérieur.
- ✓ L'isolement aux bruits aériens entre locaux.
- ✓ L'isolement aux bruits d'impact entre locaux.
- ✓ L'acoustique interne des locaux de vie en termes de niveaux sonores et durée de réverbération.

3.2.10.2 La qualité de l'air

Dès la phase conception, le confort olfactif et la qualité de l'air ont fait partie des préoccupations environnementales sensibles.

La qualité de l'air intérieur est définie par deux facteurs qui sont :

- ✓ L'impact sanitaire des matériaux de construction.
Le choix des matériaux en contact direct avec l'air intérieur se fera selon les critères sanitaires. Ainsi, il sera privilégié l'usage de matériaux disposant de fiches de données environnementales et sanitaires (FDES) ainsi que des émissions de composés organiques volatils (COV) et de formaldéhyde et ce pour 100% des matériaux.
Les niveaux d'émissions seront inférieurs aux critères HQE et de plus, le choix des matériaux s'orientera de façon privilégiée au-delà des labels les plus courants (type NF Environnement® et l'Ecolabel européen®), pour aller vers des matériaux et produits possédant des labels comme Natureplus®, Ange Bleu® ou Greenguard Indoor Air Quality®, qui assurent pour certains produits d'une plus faible innocuité.
- ✓ Le taux de renouvellement d'air.
Pour l'ensemble des locaux, les taux de renouvellement d'air seront calés à minima sur les débits de renouvellement d'air hygiéniques. Les éléments constituant la ventilation naturelle seront dimensionnés pour répondre spécifiquement à ces débits.
De plus, les locaux à occupation variables (salles de réunion, amphithéâtres...) seront équipés de sonde de CO₂ pour assurer le bon renouvellement d'air en fonction du nombre d'occupants. Des études aérauliques seront menées afin de vérifier le positionnement des bouches de soufflage et d'extraction. Elles permettront de garantir le meilleur balayage et l'âge de l'air le plus faible dans tous les locaux.

Le projet sera à l'origine d'émissions supplémentaires du fait :

- ✓ d'une légère hausse de trafic, sur certains axes, en lien avec l'activité du bâtiment ; les polluants principalement émis sont les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone et les poussières.
Les rejets atmosphériques de l'activité de transport seront des gaz d'échappement provenant :
 - des véhicules particuliers essentiellement, usagers du parking souterrain,
 - des véhicules de livraison.Il faut toutefois noter que le projet d'aménagement de la ZAC du quartier de Moulon dans lequel s'insère la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan est conçu pour limiter la circulation et ainsi réduire les émissions de gaz à effet de serre.
L'amélioration programmée de la desserte du quartier en transports en commun, l'organisation hiérarchisée du réseau viaire laissant une large place aux circulations douces, les dispositions relatives au stationnement des véhicules motorisés et aux vélos (règlement de la zone UM du PLU de Gif-sur-Yvette), sont autant d'éléments qui concourent à réduire le trafic automobile sur le secteur, et auxquels l'opération immobilière de l'ENS profitera.

⁷² Différence entre le niveau de bruit ambiant (avec le bruit en cause) et le niveau de bruit résiduel (sans le bruit en cause).

- ✓ de l'implantation de nouvelles activités susceptibles d'induire des émissions gazeuses.

Les émissions directes liées au projet dépendent essentiellement du mode de chauffage utilisé et de l'isolation thermique du bâtiment. Sur ces derniers aspects, on peut considérer que ceux-ci bénéficient d'une conception optimale au niveau de la gestion énergétique et ne constitueront pas une source de dégradation de la qualité de l'air.

Concernant les nuisances olfactives et la maîtrise des autres rejets de pollution de l'air, les dispositions du projet sont les suivantes :

- Destruction à la source des graisses issues des rejets de la cuisine par des hottes équipées de lampes UV ;
- Filtration par charbons actifs avant rejet des extractions issues de la cuisine et des hottes de laboratoires si celles-ci sont identifiées comme source d'odeur par les utilisateurs.

Pour les locaux classés :

- Les salles nécessitant une protection de leur environnement sont prévues maintenues en surpression par gestion des débits d'air extrait et d'air soufflé.
- Les salles nécessitant une protection de l'environnement extérieur sont prévues maintenues en dépression par gestion des débits d'air extrait et d'air soufflé.
- Les salles propres et environnements apparentés bénéficient d'un empoussièrisme contrôlé suivant application de la norme française

Les parkings sont ventilés et désenfumés mécaniquement par des aménagements d'air naturelles et des extractions d'air mécaniques indépendantes. Les aménagements d'air et les extractions sont positionnées pour assurer un balayage efficace en mode ventilation et en mode désenfumage.

Le désenfumage du parking est dimensionné sur la base de 900 m³/h / véhicule.

Pour les parkings, des détecteurs de monoxyde de carbone sont répartis dans les zones ventilées et assurent une détection permanente.

Voir par ailleurs la partie <7.3.3 Qualité de l'air> page 225.

3.2.11. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

3.2.11.1 Risque de pollution des sols

Source : Diagnostic de pollution des sols - Compte rendu et interprétation des investigations de terrain / Construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le Plateau de Saclay. – Minelis SAS – Octobre 2014.

La caractérisation de la pollution des sols est prise en considération en amont du projet final d'aménagement.

Des investigations ont mis en évidence les faibles teneurs en métaux, HCT, HAP, PCB et BTEX. Des études de sols complémentaires sont par ailleurs en cours afin de préciser la filière d'évacuation des terres excavées qui sera retenue (voir les parties <2.9.1.2 Diagnostics de pollution des sols au sein du périmètre > page 120).

Par ailleurs, l'urbanisation d'un secteur peut entraîner des pollutions des sols. Ici, la typologie de l'occupation et les précautions prises (dans la gestion des eaux pluviales, des produits dangereux, ...) n'entraîneront a priori aucune pollution.

Conformément à la législation en vigueur, les activités de recherches ayant des activités polluantes confineront leurs sources à risque (déchets, matériels, matériaux...), afin d'empêcher la contamination du sol.

3.2.11.2 Risques naturels

Le principal risque naturel est celui du ruissellement des eaux pluviales et le risque d'inondation des vallées.

Celui-ci est pris en charge à l'échelle de la parcelle de l'ENS et à celle de la ZAC du quartier de Moulon. L'objectif est de maintenir une équivalence avec le niveau d'infiltration existant. Le réseau d'assainissement pluvial a été dimensionné comme tel à l'échelle de la ZAC et de l'établissement de l'ENS.

3.2.11.3 Risques technologiques

Insertion du projet dans un contexte soumis à des risques technologiques

L'installation de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay soumettra plus de personnes à un éventuel risque technologique.

Si le projet n'entrave pas la zone non aedificandi relative à la zone de protection de 500 mètres autour du site principal du CEA, il est concerné par son PPI (Plan Particulier d'Intervention) qui recouvre un diamètre de 2,5 kilomètres autour du CEA. Le projet va donc engendrer une augmentation de la population soumise au risque nucléaire.

Les services concernés et le schéma de diffusion de l'alerte ainsi que les moyens matériels et humains alloués au PPI devront être adaptés à cette nouvelle situation, qui prendra en compte par ailleurs le développement de la ZAC.

Par ailleurs, du fait de l'installation d'un réseau de chaleur centralisé, des installations classées pour l'environnement s'implanteront sur la ZAC du quartier de Moulon.

Les activités de recherches et d'enseignement au sein de l'ENS pourront aussi ajouter un risque technologique (voir paragraphe suivant).

Le projet n'engendre a priori pas de transport de matière dangereuse supplémentaire.

L'activité de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan

Concernant l'activité de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan, elle nécessite l'emploi de différents fluides spéciaux (activités des laboratoires,...).

Afin de répondre aux besoins des utilisateurs (laboratoires, salles de TP équipées...) le projet prévoit la production et la distribution de fluides spéciaux :

- ✓ production de vide : centrales composées de deux pompes dimensionnées unitairement pour 100% des besoins ;
- ✓ production d'air comprimé : centrales composées de deux pompes dimensionnées unitairement pour 100% des besoins ;
- ✓ centrales à inversion automatique pour les fluides fournis en bouteilles : azote, argon, dioxyde de carbone, oxygène.

Les infrastructures de stockage et de distribution seront dimensionnées pour se prémunir de tout risque (cuves, épaisseur des murs...) et protéger les alentours.

Sur le nouveau site de l'ENS Cachan sur le plateau de Saclay, une procédure de classement au titre de la réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement sera opérée pour :

- une centrale béton de laboratoire de 350 litres (rubrique 2518) ;
- des installations de travail mécanique des métaux pour une puissance d'environ 1000 kW (rubrique 2560).

3.3. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR LA SANTÉ HUMAINE, LA SÉCURITÉ ET LA SALUBRITÉ PUBLIQUE

3.3.1. GÉNÉRALITÉS

Le Décret du 29 décembre 2011, qui précise le contenu d'une étude d'impact, élargit la portée du décret du 1^{er} août 2003, modifiant le décret n°77-1141 du 12 octobre 1977.

Les effets sur la santé sont la résultante des pollutions de l'air, de l'eau, des sols, des nuisances sonores, olfactives...qu'entraîne le projet. L'effet cumulatif par rapport aux pollutions existantes doit également être pris en compte. Il y a lieu d'adapter de façon pertinente l'analyse dans les domaines qui présentent un sens par rapport à la nature du dossier, son importance et sa localisation.

La démarche de l'étude d'impact relative à ce chapitre comprend trois étapes :

- ✓ la définition de l'aire d'étude,
- ✓ l'étude des effets potentiels du projet sur la santé,
- ✓ la proposition de mesures destinées à supprimer, réduire ou compenser les effets dommageables (voir partie <7.3 Mesures associées aux effets du projet sur la santé humaine> page 225).

De façon générique, on étudiera les causes potentielles (bruit, pollution atmosphérique, pollution des eaux,...) d'altération sanitaire et les précautions particulières pour y remédier. Dans ces conditions, on pourra « localement » renvoyer sur certains paragraphes précédents où les éléments de base ont été déjà fournis.

Les effets sur la sécurité sont pour leur part liés :

- ✓ aux conditions de circulation sur le site,
- ✓ à l'exposition particulière des équipements publics, au risque d'accident, de malveillance et de terrorisme,
- ✓ à la prise en compte de la lutte contre le sentiment d'insécurité dans les choix d'aménagement et d'équipements.

Une Etude de Sureté et Sécurité Publique (ESSP) a été réalisée pour le projet de construction.

3.3.2. DÉFINITION DE L'AIRE D'ÉTUDE

L'aire d'étude est différente en fonction des thèmes étudiés :

- ✓ **la qualité des sols** : on s'attachera aux emprises faisant l'objet du projet de construction.
- ✓ **la qualité des eaux** : il sera considéré les eaux souterraines locales et le milieu récepteur des eaux pluviales : la rigole de Corbeville.
- ✓ **la qualité de l'air** : l'atmosphère étant par définition sans limite, c'est le domaine le plus difficile à définir pour l'étude des effets sur la santé. On considère un rayon de l'ordre du kilomètre autour du périmètre d'étude objet de la présente étude d'impact.
- ✓ **le bruit** : On s'intéressera ici à protéger les populations riveraines de la zone de projet ou des voies d'accès.

- ✓ **la gestion des déchets** : l'analyse portera à l'échelle du bâtiment et d'une façon plus large à l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon dans lequel il s'insère.
- ✓ **la sécurité des aménagements** : En termes de sécurité, l'analyse portera sur le bâtiment, objet de la présente étude d'impact.

3.3.3. QUALITÉ DES SOLS

L'urbanisation d'un secteur peut entraîner des pollutions des sols. Ici, la typologie de l'occupation et les précautions prise (dans la gestion des eaux pluviales, des produits dangereux, ...) n'entraîneront à priori aucune pollution.

Conformément à la législation en vigueur, les activités de recherches ayant des activités polluantes confineront leurs sources à risque (déchets, matériels, matériaux...), afin d'empêcher la contamination du sol.

La caractérisation d'une éventuelle pollution des sols est prise en considération en amont de la phase travaux (voir les parties <2.9.1.2 Diagnostics de pollution des sols au sein du périmètre > page 120.

Des investigations ont ainsi été mises en œuvre et ont mis en évidence les faibles teneurs en métaux, HCT, HAP, PCB et BTEX.

Des études de sols complémentaires sont par ailleurs en cours afin de préciser la filière d'évacuation des terres excavées qui sera retenue.

Quoiqu'il en soit, les études de sols et les aménagements prévus, de par la nature du projet, prévoiront qu'aucune pollution des sols susceptible d'entraîner des risques sanitaires ne perdure une fois l'opération réalisée.

3.3.4. QUALITÉ DE L'EAU

Les problèmes potentiels portent sur l'altération de la ressource en eau, tant superficielle que souterraine.

Au regard des éléments collectés, le secteur est implanté dans un contexte environnemental vulnérable avec des usages peu sensibles, à savoir :

- ✓ Concernant les eaux souterraines :
 - Une vulnérabilité forte, pour la première nappe rencontrée, au toit des argiles de Montmorency,
 - Une sensibilité faible, cette première nappe, peu productive, n'étant pas exploitée à proximité et/ou en aval hydraulique du périmètre d'étude.

- ✓ Concernant les eaux superficielles :
 - Une vulnérabilité faible, compte tenu de l'éloignement relatif du réseau hydrique superficiel du fait d'un transit des eaux via les ouvrages de gestion des eaux pluviales internes à l'ENS, puis via ceux de la ZAC du quartier de Moulon,
 - Une sensibilité (humaine) faible de la rigole de Corbeville (pas d'usages sensibles en aval).

On rappelle que périmètre d'étude n'interfère avec aucun périmètre de protection de captage en eau potable.

Les impacts potentiels sur la santé humaine de la construction de la nouvelle ENS Cachan sur le plateau de Saclay, du fait d'une dégradation de la qualité des eaux, seraient induits par les rejets directs dans le milieu naturel d'eaux usées ou d'eaux pluviales non traitées.

Le projet prévoit la mise en place d'un réseau séparatif de collecte des eaux (usées et pluviales), avec rétention des eaux pluviales et mises en place de dispositifs spécifiques :

- ✓ séparateurs à hydrocarbures, vannes d'isolement, ...) pour le parking ;
- ✓ ouvrages de rétention régulation des eaux pluviales ;
- ✓ séparateur à graisse prévu pour le traitement des eaux usées grasses avant rejet au réseau d'assainissement collectif.

Ainsi, dans ces conditions, le projet n'est pas de nature à générer une pollution des eaux susceptible d'induire un risque sanitaire aval.

3.3.5. QUALITÉ DE L'AIR

▪ Prise en compte de la population

Les substances polluantes présentes dans l'air ambiant agissent sur la faune et l'homme à travers diverses voies d'exposition directes telles que l'inhalation, le contact, l'ingestion, ... ou indirectes via les milieux (eau, sol), la faune ou la flore, le long des chaînes alimentaires. Les liens éventuels entre pollution atmosphérique et santé sont d'autant plus marqués pour des groupes de population fragilisés tels que les personnes âgées, les pathologies chroniques telles que l'asthme, ...

La prise en compte de la population passe par le repérage de la population dite sensible. La population sensible est composée d'individus potentiellement plus vulnérables : jeunes enfants (écoles, crèches), personnes sujettes à des insuffisances respiratoires (hôpitaux ou autres établissements de soins), personnes âgées (maisons de retraite).

Actuellement, aucun établissement accueillant une population sensible n'est présent à proximité du projet. Toutefois, le projet d'aménagement de la ZAC de Moulon induit l'installation de groupes scolaires notamment. Leur prise en compte a été réalisée à l'échelle de la ZAC (voir partie <4.3.15 Incidences cumulées sur la qualité de l'air> page 183).

▪ **Effets sur la santé**

La qualité de l'air est le domaine le plus difficile à définir pour l'étude des effets sur la santé.

En effet, l'impact est lié aux quantités de produits inhalés, qui sont une combinaison des concentrations en gaz polluants dans l'air et des durées d'exposition. Le calcul de ces deux paramètres est très complexe car ils varient pour chaque individu et dépendent de la saison et de la situation météorologique.

Il est cependant aujourd'hui admis que les divers polluants d'origine routière (monoxyde de carbone, dioxyde d'azote, poussières, ...) ont des effets sur la durabilité des matériaux, la santé des végétaux et sont susceptibles de modifier de grands équilibres écologiques et, en premier, l'équilibre humain.

Les caractéristiques des substances polluantes présentes dans l'air ambiant ainsi que leurs effets sur la santé sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 8 : Origines et effets sur la santé des principaux polluants atmosphériques

Paramètres		Sources d'émission	Effets sur la santé humaine
Oxydes de soufre	SO ₂ SO ₃	Fours industriels Centrales thermiques Chauffages collectifs Chauffages individuels Moteurs diesel	Irritation des fonctions respiratoires Sensibilité des asthmatiques
Oxydes d'azote	NO NO ₂	Installations de combustion Certains procédés industriels	Gaz toxique et irritant pour les yeux et les voies respiratoires Augmentation de la sensibilité des bronches aux infections microbiennes
Composés organiques volatils non méthaniques	Hydrocarbures, alcanes, alcènes, aromatiques, solvants,...	Echappement des véhicules, Utilisation industrielle ou domestique de solvants, peintures, ... Agriculture-sylviculture	Céphalées, nausées, Irritation des yeux, de la gorge et des voies respiratoires
Ammoniac	NH ₃	Agriculture (déjections animales et engrais)	Irritant pour les muqueuses
Monoxyde de carbone	CO	Echappement véhicules	Maladies cardio-vasculaires, Problèmes nerveux ou ophtalmologiques Céphalées, troubles digestifs, troubles de conscience jusqu'à la mort par asphyxie
Dioxyde de carbone	CO ₂	Circulation routière	Augmentation de l'effet de serre
Poussières et particules fines	PM10	Extraction, sidérurgie, engrais, installations de combustion, véhicules (carburant, usure)	Atteintes fonctionnelles respiratoires (bronchites chroniques, maladies cardio-respiratoires), Sensibilité des asthmatiques
Benzène	C ₆ H ₆	Circulation routière	Cancérogène, Céphalées, troubles neuropsychiques, sanguins et digestifs pouvant aller jusqu'à la mort
Plomb	Pb	Circulation routière	Saturnisme

Compte tenu des concentrations humaines et des niveaux de trafic, les problèmes de santé publique se rencontrent principalement en milieu urbain. Les effets à long terme sont l'augmentation de risque de maladies respiratoires chroniques, des cancers du poumon ou d'autres localisations cancéreuses. A court terme, il peut s'agir d'irritations du système respiratoire...

▪ **Les effets liés au projet**

Les effets du projet sur la qualité de l'air sont liés à :

- ✓ une hausse potentielle des émissions atmosphériques en raison de l'évolution de la fréquentation du quartier et de la réalisation d'un nouveau bâtiment (chauffage, ...). L'attrait attendu du quartier du fait de sa valorisation générale, de sa vocation et de l'amélioration des équipements, se traduira par un trafic plus important à l'origine d'émissions supplémentaires.
- ✓ la réalisation de nombreuses plantations, certaines espèces pouvant être particulièrement allergènes. Etant donné la proximité de populations sensibles, il conviendra d'apporter une attention particulière au choix des espèces.

Le trafic généré à l'intérieur de la ZAC du quartier de Moulon a été pris en considération par différentes mesures :

- ✓ à l'échelle de la ZAC : développement des liaisons douces (piétons, cycles), qualité de la desserte par les transports collectifs, densification urbaine limitant les déplacements,
- ✓ à l'échelle du Plateau de Saclay : renforcement quantitatif et qualitatif des transports collectifs (TCSP, métro Grand Paris Express,...).

Les dispositifs de chauffage des locaux peuvent être générateurs :

- ✓ soit de rejets gazeux « locaux » et « directs » (fuel, gaz),
- ✓ soit de rejets induits, décentralisés vis-à-vis du site (chauffage/électrique ou urbain).

Le projet de construction bénéficie d'une conception optimale au niveau de la gestion énergétique, de façon à limiter au maximum l'empreinte écologique tant dans la conception et le résultat que dans l'usage, grâce notamment à des mesures concernant la qualité des constructions et la conception urbaine, et au choix du mode de chauffage (voir partie 7.2.7 Prise en considération de la consommation énergétique page 219).

Compte tenu des éléments ci-dessus, on peut estimer que le projet, dans ses différentes composantes, n'aura pas d'incidences sur la qualité de l'air, susceptibles d'avoir des répercussions sur la santé humaine.

▪ **La qualité de l'air des sols**

La caractérisation d'une pollution éventuelle des sols et de l'air des sols est prise en considération préalablement à la phase travaux (voir <partie 7.1.10 Mesures en réponses aux risques naturels et technologiques> page 206).

Les études de sols en cours et les aménagements prévus, de par la nature du projet, prévoiront qu'aucune pollution des sols susceptible d'entraîner des risques sanitaires ne perdure une fois le bâtiment construit.

3.3.6. LE BRUIT

3.3.6.1 Généralités : les effets du bruit sur la santé

L'exposition prolongée ou répétée à un bruit intense provoque une baisse de l'acuité auditive qui est le plus souvent temporaire. Après un temps de récupération dans le calme, l'audition redevient normale. Un bruit peut être considéré dangereux si « l'auditeur a des difficultés à communiquer en sa présence, s'il éprouve des sifflements d'oreille après l'exposition à ce bruit et s'il ressent un assourdissement des sons après avoir quitté la zone d'exposition sonore ».

La circulation routière fournit 80 % du fond sonore urbain. Un niveau sonore supérieur à 65 dB(A) peut perturber le sommeil, les conversations, l'écoute de la radio ou de la télévision. Le niveau de confort acoustique correspond à un niveau de bruit en façade de logement inférieur à 55 dB(A).

Il existe trois types d'effet du bruit sur la santé humaine : des dommages physiques importants du type surdité, des effets physiques du type stress qui peuvent induire une modification de la pression artérielle et de la fréquence cardiaque, et des effets d'interférences (perturbations du sommeil, gêne à la concentration...).

✓ Les dommages physiques

La surdité peut apparaître si l'exposition à un bruit intense a lieu de manière prolongée. On considère de façon générale qu'un bruit est très pénible à supporter à partir de 90 dB(A), est supportable un court instant à partir de 100 dB(A) et entraîne des dommages physiques à partir 120 dB(A).

✓ Les effets physiques du type stress

Ces effets accompagnent l'état de stress. Le phénomène sonore entraîne alors des réactions de la part des différents systèmes physiologiques et leur répétition peut constituer une agression de l'organisme, susceptible de représenter un danger pour l'individu.

Il est également fort probable que les personnes agressées par le bruit deviennent plus vulnérables à l'action d'autres facteurs de l'environnement, que ces derniers soient physiques, chimiques ou bactériologiques.

✓ Les effets d'interférence

La réalisation de certaines tâches exige une forte concentration, qui va être perturbée par un environnement sonore trop important. Parallèlement, beaucoup d'études ont montré que le bruit perturbe la qualité du sommeil de par une fragmentation du sommeil.

A titre d'information, on considère comme « zone noire », les espaces soumis à un niveau sonore supérieur à 65 dB(A). Ce niveau sonore peut perturber le sommeil, les conversations, l'écoute de la radio ou de la télévision. Le niveau de confort acoustique correspond à un niveau de bruit en façade de logement inférieur à 55 dB(A).

Relation entre un niveau de bruit, son origine possible et la sensation auditive perçue.

Conversation possible	Sensation auditive	dB(A)	Bruits intérieurs	Bruits extérieurs	Bruits des véhicules	
A voix chuchotée	Seuil d'audibilité	0	Laboratoire d'acoustique			
	Silence inhabituel	5	Laboratoire d'acoustique			
	Très calme	10	Studio d'enregistrement			
	Calme	Assez calme	15		Feuilles agitées par le vent	
			20	Studio de radio	Jardin tranquille	
			25	Conversation à voix basse à 1,50 m		
			30	Appartement dans un quartier tranquille		
35			Bateau à voile			
40	Bureau dans quartier calme					
A voix normale	Bruits courants	45	Appartement normal	Bruits le jour dans la rue	Transatlantique	
		50	Restaurant tranquille	Rue très tranquille		
Assez forte	Bruyant mais supportable	60	Grands magasins Conversation normale	Rue résidentielle	Bateau à moteur	
		65	Appartement bruyant		Automobile	
	Pénible à entendre	70	Restaurant bruyant	Circulation importante	Wagons-lits	
		75	Atelier dactylo Usine moyenne		Métro sur pneus	
		85	Radio très puissante Atelier de tournage et d'ajustage	Circulation intense à 1 m	Bruits de métro	
Difficile	Très difficilement supportable	95	Atelier de forge	Rue à trafic intense	Avion à hélices faible distance	
		100		Marteau-piqueur à 5 m	Moto à 2 m Wagon de train	
Obligation de crier pour se faire entendre	Seuil de douleur	105	Raboteuse		Métro (intérieur de wagon)	
		110	Atelier de chaudronnerie	Rivetage à 10 m	Train passant dans une gare	
		120	Banc d'essais de moteurs		Moteurs d'avion à quelques mètres	

3.3.6.2 Orientation des niveaux sonores

(voir les parties <3.2.10 Nuisances de riveraineté> page 160 et <7.2.8 Mesures relatives aux nuisances de riveraineté> page 221)

En période de fonctionnement de la nouvelle ENS Cachan, la population potentiellement la plus exposée sera :

- ✓ les usagers (étudiants, enseignants, chercheurs, salariés...) des équipements, entreprises et activités localisées dans ce secteur : IUT, CNEF, IBP
- ✓ les futurs usagers du bâtiment (étudiants, enseignants, chercheurs, salariés, visiteurs...).

L'augmentation des niveaux sonores due au projet d'aménagement sera liée :

- ✓ au développement de la circulation sur le site et ses abords (desserte véhicules, accès au parking, déambulation de piétons...);
- ✓ aux activités qui se dérouleront au sein du bâtiment, potentiellement génératrices de nuisances sonores.

L'enveloppe du bâtiment protégera les zones sensibles à l'intérieur du bâtiment des bruits en provenance de sources extérieures comme le trafic, les avions et l'industrie. En outre, la protection de l'environnement des bruits émanant des activités à l'intérieur du bâtiment a également été prise en compte dans la conception du projet.

3.3.7. ONDES ET WIFI

L'ENS Cachan doit prendre en compte, comme les institutions internationales de niveau équivalent, les évolutions induites par l'utilisation des technologies de communication dans l'enseignement de haut niveau ; que ce soit pour la pratique quotidienne des étudiants, pour l'utilisation des nouveaux outils pédagogiques et de travail collaboratif ou la mise en valeur des savoirs comme générateurs de contenus diffusables.

Bien que présentant un risque pour la santé encore non avéré, l'infrastructure pour la couverture WiFi prend en compte les recherches actuelles privilégiant la mise en place de bornes à très faible rayonnement comme principe de précaution sanitaire.

3.3.8. LES DÉCHETS

Voir partie <3.2.8.5 Réseaux et collecte des déchets> page 158

La gestion des déchets fait partie des opérations de génie urbain nécessaires à la salubrité publique.

L'implantation d'un nouvel établissement d'enseignement supérieur et de son espace restauration a pour corollaire la production de déchets.

Celle-ci a été envisagée à l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon (voir partie <4.3.12 Incidences cumulées pour la gestion des déchets> page 181).

Les déchets spécifiques liés à certaines activités de l'établissement (type laboratoire) suivront des filières de collecte et de traitement spécifiques à leur caractéristique. Ils seront collectés séparément à l'échelle de l'établissement.

Le projet prévoit un local de 86 m² pour la gestion et l'entreposage des déchets. Le restaurant du CROUS disposera par ailleurs de son propre local. Il sera enfin prévu des points relais de stockage dans lesquels les utilisateurs pourront venir déposer leurs cartons et autres déchets encombrants.

3.3.9. SÉCURITÉ DE L'AMÉNAGEMENT

Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop – Août 2014.

La sécurité a trait aux trafics routiers induits et à la situation en établissements recevant du public.

En application de l'article R 123-19 du Code de la Construction et de l'Habitation, l'établissement recevant plus de 1500 personnes sera classé en ERP⁷³ de 1^{ère} catégorie de type R N L :

- ✓ Activité de type R au titre des salles d'enseignements ;
- ✓ Activité de type L au sens de l'article L1§1a) au titre des amphithéâtres accueillant un effectif éventuellement extérieur aux étudiants de l'école ;
- ✓ Activité de type L au sens de l'article L1§1 a b c) au titre de la salle à usage de spectacle ;
- ✓ Activité de type N au titre de la cafétéria des élèves et enseignants du site.

En matière de sécurité, les principes qui guident la réglementation applicable aux établissements recevant du public visent à :

- ✓ limiter les risques d'incendie,
- ✓ alerter les occupants lorsqu'un sinistre se déclare,
- ✓ favoriser l'évacuation des personnes tout en évitant la panique,
- ✓ alerter des services de secours et faciliter leur intervention.

Les structures, façades et couvertures du bâtiment seront conformément notamment à l'Arrêté du 25 juin 1980 (consolidée au 1^{er} janvier 2012) portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

⁷³ ERP : Etablissement Recevant du Public.

Les locaux de stockage de produits inflammables, de produits dangereux destinés à l'enseignement ou à caractère scientifique seront isolés dans les conditions prévues par l'Arrêté modifié du 4 juin 1982, relatif aux dispositions particulières des établissements de type R.

Aucun stockage de liquides inflammables supérieur à 1000 litres ne sera envisagé.

Les locaux de stockage de produits dangereux seront considérés à risque moyen, isolés comme tel et ne recevant aucun autre stockage.

Le stockage des réservoirs de gaz sera réalisé dans un local spécifique ouvert sur l'extérieur par une de ses faces et contigu au bâtiment par des parois incombustibles.

La présence de produits toxiques ou inflammables dans l'établissement sera justifiée par leur nécessité pédagogique, les quantités stockées pour les expériences n'excéderont pas les quantités nécessaires aux manipulations.

La capacité de stockage des réservoirs à l'intérieur du bâtiment n'excèdera pas les valeurs suivantes :

- ✓ 200 m³ pour l'oxygène ;
- ✓ 100 m³ pour l'acétylène ;
- ✓ 260 kg pour le butane et/ ou le propane.

Par ailleurs, L'établissement disposera d'un Système de Sécurité Incendie (SSI) de catégorie A composé d'une système de détection incendie et d'un centralisateur de mise en sécurité incendie qui sera supervisé en permanence par du personnel formé pendant la présence du public.

Le système aura pour fonctions essentielles :

- ✓ La détection de début d'incendie,
- ✓ Le déclenchement d'alarme en cas d'incendie,
- ✓ La mise en sécurité incendie de l'établissement (évacuation des personnes, gestion des issues de secours, désenfumage, ...).

L'évacuation de l'établissement sera réalisée par un signal d'évacuation via des diffuseurs sonores et lumineux dans des zones d'alarme. L'alarme générale sera interrompue par diffusion d'un message préenregistré prescrivant en clair l'ordre d'évacuation.

Les dispositions prises pour limiter les risques de vandalisme et de dégradation des ouvrages ont été anticipées. Ce type de dégradations ayant lieu principalement la nuit et le week-end, il convient de les anticiper et notamment au niveau de la périphérie extérieure du site :

- ✓ en fonction des zones et des risques, protection mécanique périphérique des pieds de façades vitrés afin de protéger les parois vitrées contre les risques de choc direct (chariots, skates) ;
- ✓ Nombre d'entrées possibles sur le site limité (sécurité passive) : diminution des risques de pénétration et diminution des coûts de surveillance et de sécurisation ;
- ✓ les portes de sorties de secours prévues pour respecter la réglementation seront prévues pour ne pas s'ouvrir depuis l'extérieur (sécurité passive) ;
- ✓ Centrale de détection intrusion ;
- ✓ vidéosurveillance ;
- ✓ Contrôle d'accès ;
- ✓ Possibilité de fermer intégralement l'accès au site (bâtiments et jardin) ;
- ✓ Luminaires à l'extérieure de l'enceinte du site anti-vandales ;
- ✓ Conteneurs stockés dans un local poubelles fermé ;

- ✓ aménagements extérieurs prévus pour limiter la récupération aisée de projectile (pierres, pavés, ...). Les bancs extérieurs seront « lourds » ou scellés au sol (mobiliers urbains). Les sièges de parcs empilables prévus sont très légers et ne constituent pas un risque.
- ✓ limitation au maximum du nombre de recoin à l'extérieur de l'enceinte et lorsqu'ils seront inévitables, ils seront éclairés avec des luminaires anti-vandales ;
- ✓ protection mécanique des façades et des accès aux abords de l'aire de livraison.

A l'intérieur du site, d'une façon générale aucun équipement technique ne sera directement accessible par le public (luminaires, réseaux d'eau, câblage informatiques,...). Les revêtements de sol et muraux seront choisis notamment en fonction de leurs facteurs de résistance à la dégradation (type de matière, porosité, couleur,...) ;

Concernant la sécurité liée au trafic induit, elle est prise en considération à l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon.

Le projet d'aménagement du futur quartier prend en compte la sécurité des riverains et des usagers du quartier : larges trottoirs, croisements bien marqués, passage piétons, bornes et barrières aux endroits stratégiques. Les traversées piétons / cycles seront sécurisées sur tout le quartier.

Les voies principales et secondaires de la ZAC seront conçues pour limiter la vitesse des véhicules et partager la voie de façon sécurisée. Le déplacement des personnes à mobilité réduite (PMR) sera assuré conformément à la réglementation en vigueur.

Les entrées et sorties de parkings seront sécurisées vis-à-vis des modes doux. Le plan d'éclairage reprend le principe d'éclairages différenciés selon les secteurs, afin que les espaces soient sécurisés et attractifs.

3.4. ADDITION ET INTERACTIONS DES EFFETS DU PROJET

Les interactions ou additions pouvant apparaître entre les effets générés par l'opération de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay, sur les différentes composantes environnementales, ont été prises en compte dans l'analyse des impacts du projet sur l'environnement.

Le tableau ci-dessous fait la synthèse :

- d'une part, des interactions et additions possibles entre les différents effets du projet sur l'environnement,
- d'autre part, les interactions et additions prenant une importance particulière dans le cadre de l'aménagement du projet.

	Climat	Topographie	Géologie/Pédologie	Hydrogéologie	Eaux superficielles	Habitats/Faune/Flore	Paysage	Patrimoine	Population	Activités économiques	Transports	Réseaux/Déchets	Contexte sonore	Qualité de l'air	Risques
Climat															
Topographie							●								
Géologie/Pédologie				●											●
Hydrogéologie			●		●										
Eaux superficielles				●											
Habitats/Faune/Flore															
Paysage		●													
Patrimoine															
Population											●		●		●
Activités économiques															
Transports									●				●		
Réseaux/Déchets															
Contexte sonore									●		●				
Qualité de l'air															
Risques			●						●						

 Interaction possible

 Interaction notable dans le cadre du projet

Ci-dessous, sont précisées les principales interactions attendues en ce qui concerne les impacts du projet sur les composantes environnementales :

- Topographie ↔ Paysage : L'apparition de nouveaux bâtis réalisés dans le cadre du projet peut affecter ponctuellement les modalités de perception du paysage et de la topographie des lieux.
- Géologie/Pédologie ↔ Hydrogéologie ↔ Risques : Les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques du secteur impliquent des précautions particulières dans le cadre des constructions. Les dispositifs de rabattement localisés de la nappe mis en œuvre afin de mettre hors d'eau le parking souterrain notamment pourraient présenter des incidences permanentes sur les écoulements des eaux souterraines. En termes de risques, des analyses de sols sont en cours afin de préciser leur caractère potentiellement pollué.
- Hydrogéologie ↔ Eaux superficielles : les impacts qualitatifs sur les eaux superficielles (en période de travaux ou en phase d'exploitation) sont également susceptibles d'affecter les eaux souterraines (proximité de la nappe)
- Population ↔ Transports ↔ Contexte sonore : l'apport de population généré par l'opération aura des incidences sur la circulation au niveau des infrastructures de desserte du secteur, avec des conséquences (qui resteront modérées) sur le contexte sonore des espaces riverains de ces voies.
- Population ↔ Risques : l'apport de population venant fréquenter l'établissement augmentera la population soumise au Plan Particulier d'Intervention lié au CEA.

4. Effets cumulés du projet de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le Plateau de Saclay avec d'autres projets connus

4.1. GÉNÉRALITÉS

Les effets cumulés sont le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés par un même projet ou par plusieurs projets dans le temps et l'espace et pouvant conduire à des changements brusques ou progressifs des milieux.

Dans certains cas, le cumul des effets séparés de plusieurs projets ou programmes de travaux peut conduire à un effet synergique, c'est-à-dire à un effet supérieur à la somme des effets élémentaires.

4.2. PROJETS CONCERNÉS

Les projets à prendre en compte pour l'analyse des effets cumulés avec le projet de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay sont :

- ✓ ceux qui ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 du Code de l'environnement (loi sur l'eau) et d'une enquête publique (régime d'autorisation),
- ✓ ceux qui ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du Code de l'environnement et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

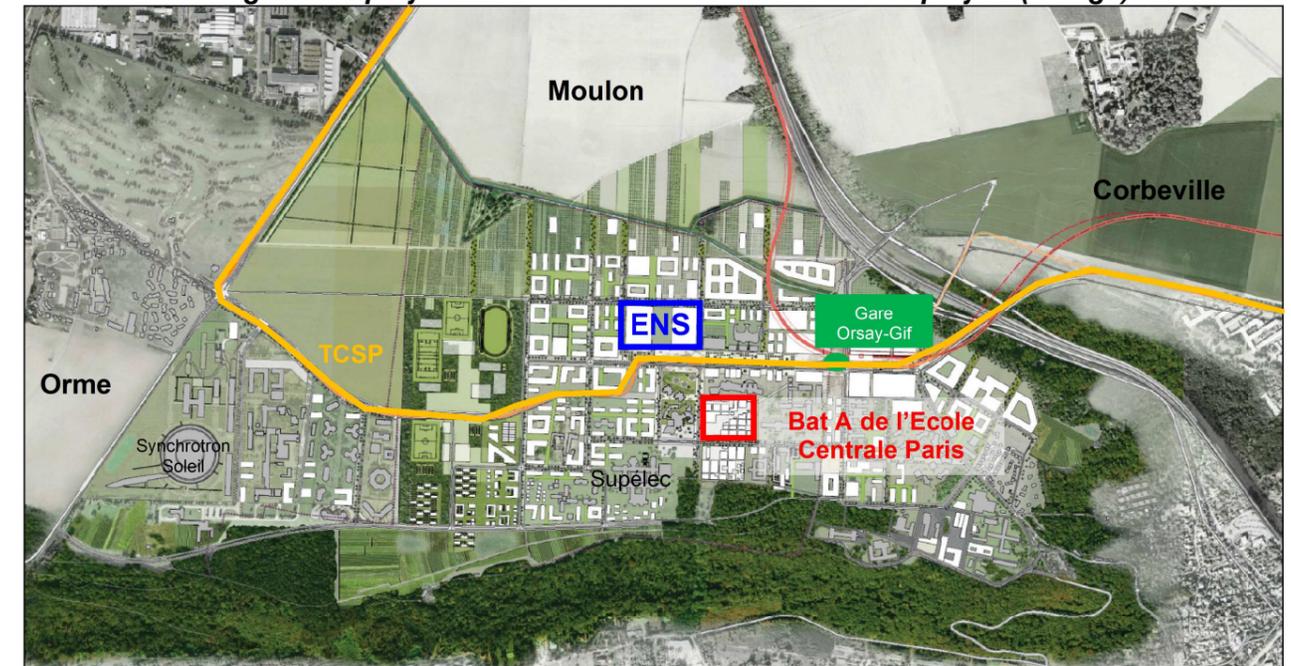
Les projets, envisagés dans le cas présent, susceptibles d'interférer de par leur nature (d'une façon directe ou indirecte) avec le projet de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay, sont :

- ✓ Le projet de transport en commun en site propre sur le Plateau de Saclay entre Palaiseau et Saclay (arrêté Préfectoral du 29 octobre 2013 autorisant le STIF à réaliser le projet au titre de la Loi sur l'Eau et les Milieux aquatiques, avis de l'Autorité Environnementale du 9 novembre 2011 et du 20 février 2013) ;
Ce projet consiste à étendre la liaison de transports collectifs en site propre entre l'Ecole Polytechnique à Palaiseau et le Christ de Saclay. Il concerne les communes de Gif-sur-Yvette, Orsay, Palaiseau, Saclay et Saint-Aubin, et permet un accès rapide aux branches B et C du RER, en s'affranchissant de la circulation routière. Le TCSP vise à répondre aux perspectives de développement et d'aménagement du cluster scientifique et de recherche de niveau international qui nécessite une offre qualitative et quantitative de transports.

- ✓ Le projet urbain du Moulon sur les communes de Saint-Aubin, Gif-sur-Yvette et Orsay (avis de l'Autorité Environnementale du 7 septembre 2013) ;
Ce projet de ZAC inclut le projet de construction de la nouvelle ENS Cachan (voir partie <2.1.2.2 Le projet urbain du Quartier de Moulon> page 50).
- ✓ Le projet de construction du bâtiment A de l'Ecole Centrale de Paris à Gif-sur-Yvette (avis de l'Autorité Environnementale du 12 mars 2014) ;
Ce projet également inclut dans la ZAC du quartier de Moulon, sera voisin de celui de l'ENS.

Pour mémoire, le Contrat de Développement Territorial Paris Saclay Territoire Sud (91) a fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale (Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable) le 11 décembre 2013 : voir la partie <6.10 Le Schéma d'Ensemble du Réseau de Transport Public du Grand Paris et le Contrat de Développement Territorial> page 200 pour la vérification de la compatibilité du projet.

Plan guide du projet urbain du Moulon et tracé du TCSP projeté (orange)



Source : Etude d'impact du Projet Urbain du Quartier du Moulon – Artelia – juin 2013.

4.3. ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS

Cette analyse s'appuie en partie sur l'étude d'impact réalisée dans le cadre du dossier de création de la ZAC du quartier de Moulon. En effet, cette étude d'impact avait comme objectif d'appréhender l'analyse de l'ensemble du secteur, et les évolutions induites par l'ensemble des aménagements envisagés au sein de la ZAC, dans laquelle est incluse l'opération de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan.

4.3.1. UN CHEVAUCHEMENT DES DIFFÉRENTES PÉRIODES DE CHANTIER

Le phasage

(Voir en **annexe** le Plan de phasage prévisionnel des travaux 2014-2019 de la ZAC dans lequel s'insère les travaux de construction de l'ENS Cachan)

L'importance de l'opération d'aménagement de la ZAC implique un délai de réalisation particulièrement long. L'ensemble du projet sera réalisé en plusieurs phases, s'échelonnant jusqu'en 2025, permettant d'urbaniser de manière cohérente le quartier.

Ce phasage est la mise en concordance de diverses données que sont:

- ✓ l'arrivée des programmes universitaires et des programmes urbains (logements étudiant/familiaux, équipements publics/ commerces/ développement économique...) qui vont fabriquer la vie du campus ;
- ✓ la mise en place des infrastructures viaries afin de pouvoir desservir les programmes arrivant sur le plateau ;
- ✓ la gestion de l'eau qui doit accompagner l'arrivée des programmes. Cette donnée étant une contrainte environnementale qui dessine les espaces ouverts du projet ;
- ✓ la gestion des réseaux d'énergie ;
- ✓ la gestion foncière ;
- ✓ l'économie du projet.

Pour chaque phase, le phasage des travaux sera soigneusement étudié en tenant compte :

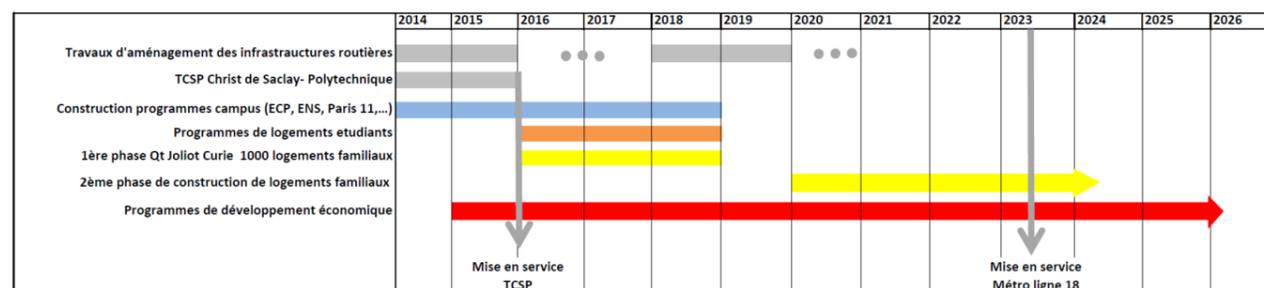
- ✓ Des emprises neutralisées pendant les périodes de travaux,
- ✓ De la réorganisation temporaire des déplacements,
- ✓ De la sécurité aux abords des chantiers,
- ✓ De la coordination des plans de chantiers et des caractéristiques des grues nécessaires ;
- ✓ Du fonctionnement des activités équipements et services riverains,
- ✓ De l'accès aux logements et entreprises situés à proximité des emprises de travaux.

La réalisation des aménagements se fera donc progressivement dans le temps, par phases opérationnelles successives, qui seront fonction du phasage des travaux.

Les transports en commun font l'objet d'un phasage propre. Ainsi le TCSP sera livré en 2015 et permettra la mise en œuvre d'une plateforme pour le bus et les cheminements piétons et cyclables l'accompagnant.

Le métro Grand Paris Express est annoncé pour 2023 / 2024. L'arrivée du métro constitue un temps important pour inscrire le projet dans une dynamique métropolitaine.

Ce schéma montre l'accroissement progressif du nombre d'usagers en lien avec l'arrivée des transports en commun.



Source : « Note en réponse aux observations de la Préfecture et de la Direction Régionale Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie – ZAC du projet urbain de Moulon » - Artelia – Paris-Saclay – Octobre 2013

Le phasage des infrastructures prend en compte le phasage programmatique afin de garantir la bonne desserte des programmes.

Ainsi, l'organisation du chantier de l'ENS prendra en considération les chantiers voisins, en concertation avec l'EPPS, pour le phasage des emprises complémentaires, la gestion des interfaces entre chantier, les conditions d'accès aux chantiers (navettes, mutualisation des stationnements...) : voir la partie <3.1.1 Phasage des travaux> page 129.

L'insertion de l'opération de la nouvelle ENS Cachan au sein d'une ZAC permet en effet une coordination et un encadrement des périodes de chantier.

Les riverains

La construction des nouveaux bâtiments qui viendront constituer le quartier de Moulon se fera dans une zone de plus en plus urbaine. Elle sera étalée sur une période relativement longue. Il a donc été jugé essentiel, à l'échelle de la ZAC, de limiter les nuisances liées au chantier pour les riverains. Celles-ci peuvent être importantes voire durables.

En effet, pour plusieurs années, les riverains et/ou usagers ou utilisateurs du secteur seront confrontés à un quartier en chantier.

Ce point a fait l'objet d'une attention particulière dans le cadre des études menées à l'échelle de la ZAC :

- ✓ à travers un traitement du paysage, évolutif : le paysage des espaces à construire ultérieurement sera traité de manière à éviter la sensation de « zone en chantier »,
- ✓ au niveau des différents lots à travers des prescriptions (auxquelles la construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan devra se conformer) visant à minimiser les impacts du chantier (bruits, poussières, boues, trafic...) ainsi que les pollutions de proximité (sols, nappes...).

Les modalités de mise en place se feront sous la forme d'un règlement de chantier réalisée par l'aménageur de la ZAC et qui s'imposera à tous les intervenants.

Le Plan Environnement Chantier fera partie des pièces contractuelles du marché de travaux rédigé par chaque entreprise intervenant sur le chantier et sera la traduction des orientations du règlement.

Les entreprises retenues devront justifier de leurs méthodes de travail au regard de la réduction des nuisances des travaux sur l'environnement.

Le planning des travaux sera défini et communiqué aux habitants et usagers du quartier et des secteurs périphériques afin de réduire les éventuelles gênes occasionnées. Ainsi, la planification des interventions permettra d'éviter ou de réduire les effets et flux temporaires liés aux travaux du quartier aménagé.

Un responsable «Chantier Propre» identifié au sein de l'équipe des entreprises sera désigné au démarrage du chantier de la ZAC. Il devra⁷⁴ :

- ✓ Assurer une permanence sur le chantier, du démarrage à la livraison,
- ✓ Organiser l'information des tiers mitoyens de la zone,
- ✓ Organiser l'accueil des entreprises et notamment : la diffusion d'une brochure d'information à chaque intervenant, l'information et la sensibilisation du personnel des entreprises, la signature du règlement de chantier par tous les intervenants,
- ✓ Effectuer le contrôle des engagements contenus dans le règlement de chantier, l'exécution correcte des procédures de livraison, le non dépassement des niveaux sonores annoncés dans le règlement et l'exécution correcte du tri des déchets sur chantier,
- ✓ Effectuer le suivi des filières de traitement des déchets,
- ✓ Participer à l'évaluation des procédures de «Chantier Propre» à l'occasion de bilans mensuels.

Les déplacements

D'une manière générale, les travaux à l'échelle de la ZAC vont générer des impacts sur la fluidité de la circulation notamment au droit des voiries existantes requalifiées.

Les différentes phases de chantier seront organisées de façon à maintenir la circulation sur les voiries existantes avec des restrictions possibles (mise en place de feux tricolores provisoires). Une modification temporaire du plan de circulation pourra s'avérer également nécessaire.

Les livraisons seront planifiées sur la journée afin d'éviter les livraisons aux heures de pointe ou à des heures susceptibles de créer des nuisances au voisinage.

A l'échelle de la ZAC, des panneaux sont prévus afin d'indiquer l'itinéraire pour des chantiers et les accès livraison. Une information préalable portant sur l'organisation des travaux, la gêne engendrée lors des différentes phases et les mesures prises pour favoriser le maintien des itinéraires actuels en période de travaux, sera fournie aux usagers et riverains. Les voiries locales empruntées par les engins à l'occasion des travaux seront nettoyées et entretenues pendant la durée du chantier et remises en état autant que de besoin à l'issue du chantier.

Les itinéraires de circulations douces ne seront pas interrompus durant chaque phase de chantier cependant des aménagements provisoires (déviations ponctuelles, passages sécurisés,...) pourront être nécessaires.

Gestion des eaux pluviales

A l'échelle de la ZAC, en complément des mesures envisagées à l'échelle de chaque projet qui la compose, pour la prévention d'une pollution accidentelle des eaux, le réseau global de collecte des eaux de chantier sera obturé au niveau de l'exutoire des bassins de traitement afin d'éviter toute transmission vers le réseau communal ou le milieu naturel. Les eaux contaminées seront pompées puis évacuées par camion-citerne vers une entreprise de traitement spécialisée.

Les réseaux

Concernant la prise en compte des réseaux desservant le secteur, à l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon, les travaux préparatoires concernent notamment les déviations éventuelles de certains réseaux enterrés et aériens (eau potable, électricité,...).

Lors des études de détails du projet, la nature et l'ampleur de travaux de déviation de réseaux seront définies en collaboration avec les différents concessionnaires concernés. La planification des différentes interventions devra minimiser, autant que possible, le nombre de coupures de réseau et de solutions de raccordement provisoires et ainsi limiter la gêne occasionnée pour les riverains.

Les différents branchements nécessaires à l'ENS seront réalisés en cohérence avec ces interventions et l'évolution des réseaux.

D'une façon générale, l'organisation des différentes phases de chantier de construction de la nouvelle ENS Cachan et les aménagements spécifiques à mettre en œuvre seront étudiés et mis au point avec les différents acteurs concernés (dont l'EPPS), avant le démarrage des travaux.

⁷⁴ Source : Etude d'impact de la ZAC du Quartier de Moulon – Artelia – Juin 2013.

4.3.2. INCIDENCES CUMULÉES SUR LE MICROCLIMAT

L'aménagement de l'ensemble du quartier du Moulon, qui inclut la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan, est de nature à générer un phénomène d'îlot de chaleur urbain. Celui-ci se manifeste notamment par une différence de température liée aux propriétés physiques des revêtements et matériaux de construction utilisés dans un projet urbain (l'albédo et l'inertie thermique). Elle peut être à l'origine d'un inconfort. Le projet du quartier de Moulon densifie les espaces urbains et déplace ou supprime certaines zones végétalisées (agricoles et forestières). Ceci crée donc à la fois :

- une augmentation des surfaces construites avec des matériaux disposant d'albédo faibles (fraction de l'énergie solaire qui est réfléchi vers l'espace, plus une surface est réfléchissante, plus son albédo est élevé) et d'une inertie thermique élevée (temps à restituer la chaleur élevé même si la température extérieure a fortement chuté) ;
- un regroupement des espaces avec ce type de revêtement, du fait de la densification du quartier ;
- l'imperméabilisation d'une partie de ses sols.

Ces trois conséquences de la densification du quartier entraîneront un réchauffement local de l'air ambiant.

Pour atténuer ce phénomène à l'échelle de la ZAC, les surfaces de voiries et les surfaces minérales seront réduites, à travers la mise en place de végétation le long de celles-ci. Cette végétation apportera à la fois de l'ombrage évitant les apports solaires, et de la fraîcheur grâce aux phénomènes d'évaporation et d'évapotranspiration (évaporation depuis le sol et transpiration des végétaux).

Le projet de ZAC prévoit également la mise en place de nombreux aménagements paysagers mêlant espaces verts et espaces humides. Ceux-ci contribuent également à la réduction du phénomène d'îlot de chaleur.

L'aménagement de toiture terrasse est par ailleurs encouragé. Leur impact sur le phénomène d'îlots de chaleur peut être diminué si celles-ci sont végétalisées ou si elles ont un albédo élevé (toiture réfléchissante...).

L'aménagement des bâtiments de l'Ecole normale supérieure, et de son jardin intérieur, s'insèrent dans ce cadre.

4.3.3. INCIDENCES CUMULÉES SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

La gestion de l'eau est l'un des éléments fondateurs de la ZAC du quartier de Moulon. Elle a guidé la conception du projet, ce qui a permis de limiter au maximum les impacts sur les eaux superficielles, les eaux souterraines et les zones humides. C'est ainsi que le projet d'aménagement de la ZAC prévoit de maîtriser l'imperméabilité des sols par divers procédés (bassins, noues, infiltration douce, etc...), qu'il envisage la restauration des ouvrages hydrauliques patrimoniaux et qu'il porte une attention particulière aux milieux humides, la plupart du temps intégrés au projet.

Pour limiter l'imperméabilisation des sols, plusieurs mesures d'évitement et de réduction ont été mises en œuvre dès les premières réflexions de la conception de la ZAC. La recherche de compacité dans l'aménagement a permis de réduire les surfaces artificialisées et de limiter par conséquent l'imperméabilisation.

La conception urbaine privilégie les revêtements et les surfaces qui préservent au maximum les capacités d'infiltration naturelle, notamment en accordant une large place aux espaces végétalisés et en préconisant l'utilisation de techniques alternatives (ex : toitures terrasses, chaussées réservoirs...).

Pour limiter les désordres hydrauliques potentiellement engendrés par la réalisation des aménagements, un système de gestion des eaux pluviales a été conçu.

Le système de gestion des eaux pluviales se décline à plusieurs échelles :

- L'échelle de la parcelle ou de l'îlot aménagé, qui permet la gestion des événements courants (voir les parties 3.2.2 page 141 et 7.2.2 page 211, pour la prise en compte à l'échelle de l'opération objet de la présente étude d'impact) ;
- L'échelle du quartier (la ZAC du quartier de Moulon prise dans son ensemble), qui permet la gestion des événements exceptionnels, en référence à une pluie de projet dans le respect des contraintes réglementaires ;

À l'échelle de la ZAC, le dimensionnement des ouvrages de rétention s'est fondé sur une pluie courte d'une durée de 2 heures et d'un cumul de 60 mm. Cet événement, compatible avec les prescriptions réglementaires les plus contraignantes, a été retenu dans l'EGGE comme l'événement commun de référence. Il a une période de retour supérieure à 50 ans quelle que soit le pluviomètre considéré.

En matière de débits de fuite, il existe sur le territoire des règles de gestion édictées par les SAGE et des préconisations édictées par les syndicats compétents : le SIAVB et le SIAVHY. Le parti d'aménagement de la ZAC, dans laquelle s'insère le projet de la nouvelle ENS Cachan, s'appuie sur la règle la plus contraignante et définit pour les secteurs aménagés une limitation de débit à 0,7 L/s/ha pour la pluie de référence vicennale (une valeur plancher de 3 L/s est toutefois applicable à tous les îlots de surface inférieure à 4,3 ha).

- L'échelle du plateau de Saclay, qui permet la gestion des événements très exceptionnels. La ZAC s'insère dans la gestion mise en place à l'échelle du plateau. Ainsi, la conception des ouvrages de gestion des eaux pluviales au sein de la ZAC prendra en compte ces épisodes très exceptionnels et participera à leur gestion, de façon à éviter l'apparition de désordres pour ces événements.

D'autre part, le projet de ZAC prévoit que puisse être aménagé un champ d'expansion de crues au nord de la ZAC, le long de la rigole de Corbeville, afin de permettre à la rigole de déborder sans dommages lors des événements très exceptionnels.

La consultation systématique d'un unique gestionnaire du réseau permet d'assurer l'adaptation des projets et des ouvrages de rétention, pour assurer le respect du dimensionnement de celui-ci.

D'un point de vue qualitatif, à l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon, le traitement des eaux pluviales prévu consiste en la réalisation de bassins de stockage hydroécologiques et de noues à caractère paysager mêlant décantation, filtration et phytoremédiation (traitement par les plantes et micro-organismes du sol).

Les systèmes de rétention recevront les eaux pluviales. Les végétaux entraînent un ensemble de mécanismes chimiques, conduisant à fixer, dégrader et/ou bloquer les polluants. En effet, les ouvrages de rétention végétalisés, en plus de la décantation des matières en suspension, ont un rôle d'épuration des eaux pluviales.

Ainsi, compte tenu des ouvrages de traitement mis en œuvre à l'échelle du quartier, son aménagement, incluant l'ENS, n'aura pas d'impact permanent sur les eaux superficielles du site et de ses abords.

Concernant la gestion d'une pollution accidentelle, les éventuels stocks de produits dangereux seront prévus à l'abri de la pluie et sur des bacs de rétention dans des locaux spécifiques de l'ENS. Il en sera de même pour les autres établissements de la ZAC susceptibles d'avoir à disposer de tels stocks.

En cas de pollution accidentelle liée au transport de matières dangereuses ou suite à un incendie, des vannes de fermeture sont prévues, à l'échelle du quartier, afin de confiner la pollution et d'éviter une contamination à l'ensemble du réseau de collecte.

Aucun usage de produit phytosanitaire n'est prévu à l'échelle du quartier de Moulon. La lutte anti parasitaire au sein du jardin de l'ENS privilégiera systématiquement les procédures de lutte environnementale et biologique (notamment par acariens prédateurs et nématodes parasites de larves), ou en cas d'ultime besoin par l'utilisation de substance d'origine naturelle.

4.3.4. INCIDENCES CUMULÉES SUR LES EAUX SOUTERRAINES

Des prélèvements permanents sur la nappe superficielle dans le cadre de la ZAC seront nécessaires. Ainsi, dans le cadre de l'aménagement de la nouvelle ENS Cachan sur le plateau de Saclay, la création de parkings souterrains les rendent nécessaires (voir partie <3.2.1.3 Géologie et hydrogéologie> page 140).

A l'échelle de la ZAC, ils ont globalement été réduits au maximum en visant la compacité du projet et par la volonté d'un traitement spécifique des revêtements artificiels afin de conserver une bonne perméabilité des sols.

De plus, dans le cadre de la gestion des eaux du plateau, il est prévu l'installation d'ouvrage de gestion « naturels » des eaux de pluies dont le traitement prévoit un retour par infiltration naturelle, **non forcée**, dans les sols du périmètre.

La restauration et le maintien de zones humides à l'échelle de la ZAC nécessiteront le maintien de l'alimentation de celles-ci par la nappe superficielle.

Ainsi, le maintien des zones humides à l'échelle de la ZAC et à ses abords constituera un bon indicateur de l'état quantitatif et qualitatif de la nappe superficielle.

4.3.5. INCIDENCES CUMULÉES SUR LE PAYSAGE

A l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon, l'urbanisation partielle du périmètre aura une conséquence sur le paysage du site.

Les espaces publics et certains bâtiments actuels, existants au sein de la ZAC, sont assez peu qualitatifs et peu adaptés aux piétons.

Une attention particulière est portée sur la qualité architecturale et urbaine des bâtiments, dont ceux prévus dans le cadre des nouveaux campus de l'Ecole normale supérieure de Cachan et de l'Ecole Centrale Paris.

L'objectif est de créer un cadre de vie favorable, à la fois homogène et différencié à l'échelle du quartier.

Dans la continuité du mouvement de création du cluster sur le plateau de Saclay qui engendre des mutations rapides du territoire, la trame des parcs et des espaces verts joue un rôle d'accroches au territoire, un lien au monde du vivant et ses cycles naturels.

Autour du site de l'ENS, de vastes respirations répondent à la densité travaillée du bâti et à la concentration des infrastructures : l'esplanade des sciences, le Deck, les lisières boisées qui jouxtent le périmètre du quartier du Moulon...

Un certain nombre de prescriptions urbaines et paysagères a été formulé à l'échelle de la ZAC et respecté par le projet de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan :

- architecturales (matériaux, type de façade, typologie du bâti...) et paysagères (ambiance, essences...) pour les différents secteurs du quartier afin de créer une identité propre aux lieux ;
- urbaines (mobiliers urbains, revêtement de sol, luminaire...) pour l'ensemble des espaces publics ;
- l'ouverture des programmes sur l'espace public (les transparences des rez-de-chaussées...);
- la diminution du nombre de clôtures ;
- développé des volumes doubles hauteurs...

La qualité urbaine, architecturale et paysagère du secteur devrait être améliorée avec l'urbanisation du quartier.

Concernant la perception du site d'aménagement de la ZAC, actuellement, les bâtiments visibles depuis la vallée correspondent aux immeubles de Supélec, (bâti existant). Ceux-ci sont éventuellement visibles également depuis le coteau rive droite de l'Yvette, en fonction des ouvertures visuelles possibles, compte tenu du contexte boisé et/ou bâti de ce secteur (voir partie <2.5.1.3 L'environnement bâti> page 87).

Toutefois, l'altimétrie du bâti de la ZAC, définie dans le cadre du PLU de Gif-sur-Yvette, prend en compte des hauteurs de construction variables selon les secteurs considérés, tenant notamment compte du rapport à la lisière boisée.

L'ENS projetée est située en retrait, à près de 500 mètres du coteau, en frange extérieure du quartier Joliot Curie. Le bâti existant (Supélec) et le coteau boisé constituent alors un masque visuel fort pour une opération située aussi profondément dans le plateau.

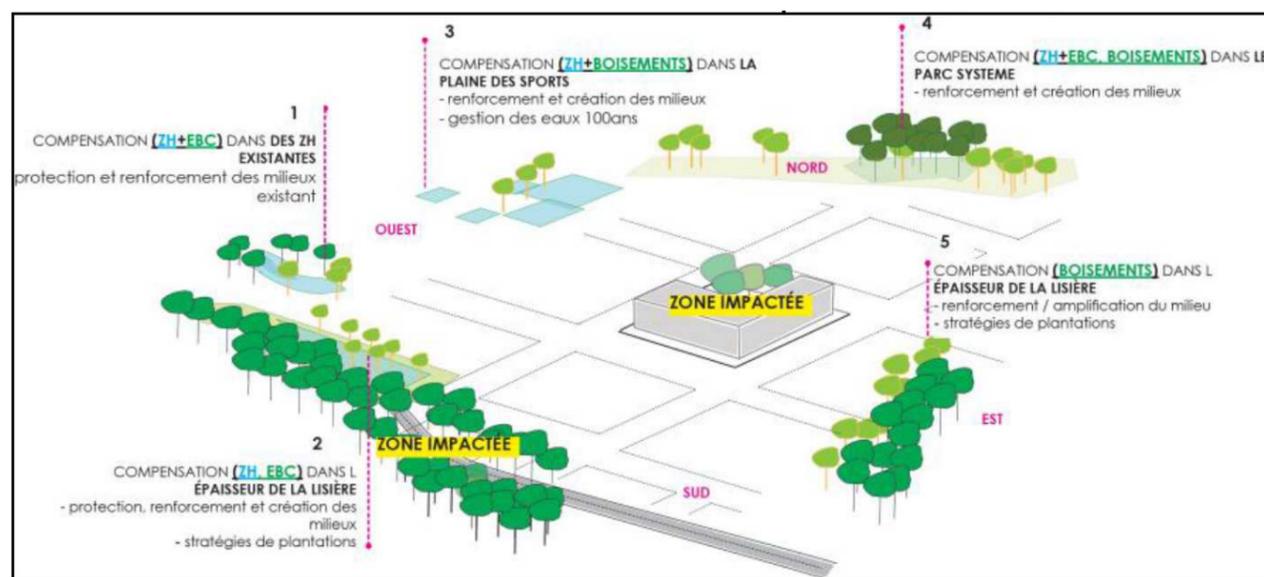
A contrario, le contexte agricole du plateau et sa relative planéité autorisent les ouvertures visuelles et rendront particulièrement perceptible l'ENS et la nouvelle frange urbaine induite par la ZAC depuis l'intérieur du plateau : le giratoire du CEA (Saclay), le giratoire du golf (Saint-Aubin), ou la ferme de la Martinière (Saclay).

Voir la partie <3.2.6.4 Effets sur les perceptions> page 150.

Dans ce cadre l'urbanisation de la ZAC a envisagé un traitement des limites d'une grande rigueur. Celui-ci conditionne l'image du campus urbain et détermine la qualité paysagère du site et sa perception.

D'autre part, le maintien de l'activité agricole et la restauration des rigoles et ouvrages hydrauliques constituent autant de garants de la protection du paysage et de sa valorisation.

Figure 103 : Stratégie de compensation paysagère dans et autour de la ZAC



Source : Etude d'impact de la ZAC du Quartier de Moulon – Artelia – Juin 2013.

Le projet Paris-Saclay s'accompagne de la préservation définitive de l'urbanisation de 2 469 hectares de terres agricoles sur l'ensemble du plateau de Saclay via la Zone de protection naturelle, agricole et forestière. Son ambition est de les mettre en valeur, de les ouvrir sur la ville et d'y donner accès aux citoyens. Le projet d'aménagement des lisières s'inscrit pleinement dans cette ambition. La frange intermédiaire entre les espaces urbains et les espaces ouverts est le lieu où se joue la réussite de l'imbrication ville et nature. Aménager les lisières, c'est mettre en place les conditions pour que cette rencontre améliore la qualité de vie des habitants du territoire.

Le système de parcs organise d'abord le rétablissement d'une continuité physique et praticable à l'échelle du sud du plateau. D'un bout à l'autre du plateau, il met en place un paysage qui donne le sentiment d'une unité. Il comprend les chemins qui permettent aux habitants et aux usagers de circuler agréablement, à pied ou à bicyclette, dans un environnement de qualité. Les chemins se connectent au réseau des circulations douces du plateau et aux sentiers qui traversent les coteaux boisés, de sorte qu'ils mettent en réseau les espaces ouverts des nouveaux quartiers et ceux des vallées. Ils permettent également la circulation des tracteurs, et contribuent ainsi au maintien de la fonctionnalité des terres agricoles.

4.3.6. INCIDENCES CUMULÉES SUR LA FAUNE ET LA FLORE

A l'échelle de la ZAC, pendant la période de travaux, l'EPPS, de préférence en concertation avec la DRIEE, désignera un écologue pour une mission de suivi environnemental du chantier.

Cet écologue sera dans un premier temps chargé d'établir un guide environnemental de chaque secteur concerné par des travaux, sur la base des connaissances existantes (inventaires et évaluations des impacts) et d'une visite de terrain. Ce guide aura pour objectif d'identifier les bonnes pratiques à mettre à œuvre, notamment pour rendre les terrains impropres à la recolonisation avant toute intervention. Ce guide sera transmis au personnel chargé des opérations de chantier.

Le suivi consistera ensuite à effectuer une sensibilisation préalable, à réaliser des visites de terrain, et à assurer la collecte et le transfert des espèces présentes dans la zone, dans des habitats favorables situés hors de la zone d'intervention.

La construction de la nouvelle ENS Cachan intervient sur un milieu à vocation majoritairement agricole.

D'une manière générale, la densification du quartier, à laquelle participe le projet de construction étudié dans le cadre de la présente étude d'impact, pourra engendrer la suppression de certaines continuités terrestres entre les habitats.

Permettre la pérennité des déplacements de la faune a entraîné une réflexion sur l'aménagement du quartier, en termes de :

- Types d'« habitats » créés : végétations ornementales ou végétations « naturelles » ;
- Gestion et traitement de ces espaces, modalités de fréquentation par le public ;
- Barrières physiques aux déplacements : murets, clôtures, caniveaux, surfaces minérales, infrastructure linéaire de transport...

A l'échelle de la ZAC, alors que les pré-études du projet urbain de Moulon envisageaient l'empiétement du quartier dans les boisements sud, la conception s'est rapidement orientée vers une préservation des coteaux boisés.

Le parti d'aménagement de la ZAC a prévu de conserver et préserver autant que possible les éléments biologiques et paysagers remarquables, outre le coteau boisé, les rigoles. Ces principes sont respectés dans le cadre du choix même du site d'implantation de la nouvelle ENS Cachan.

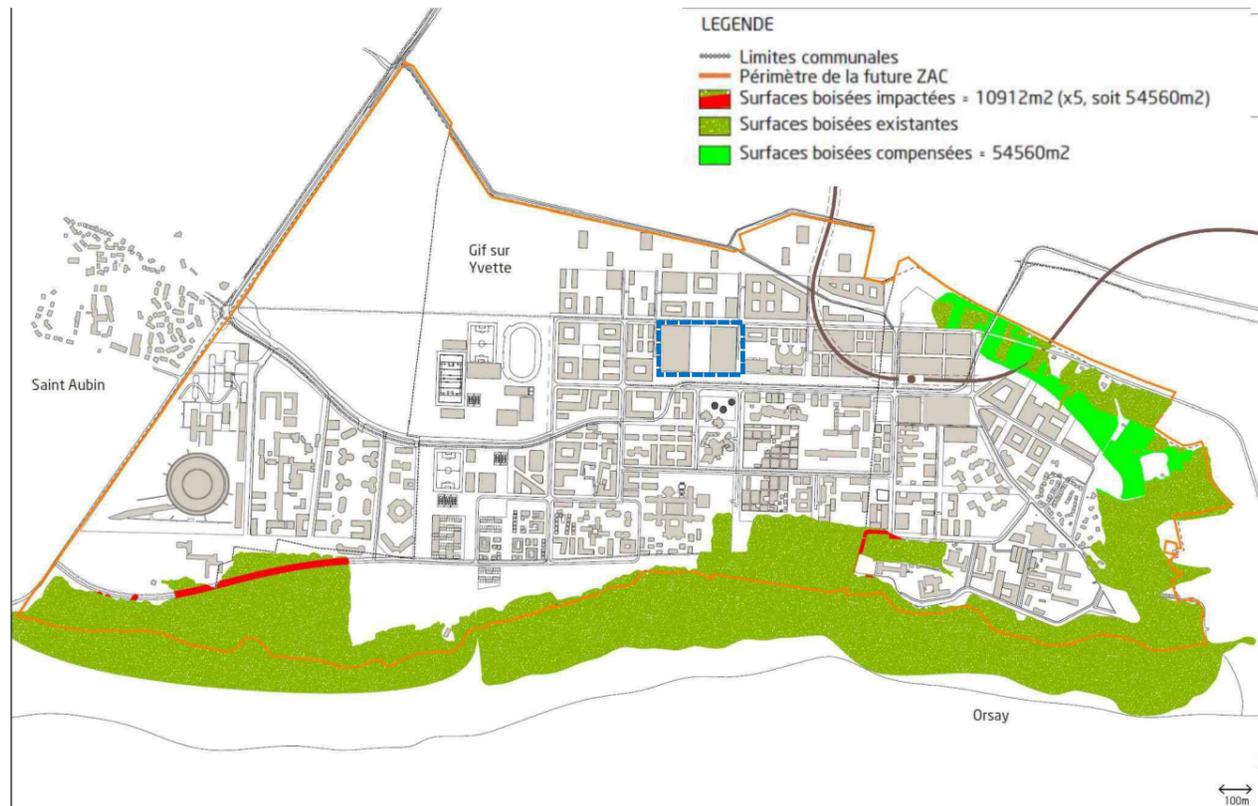
La stratégie paysagère du projet de ZAC s'appuie sur le développement et l'enrichissement des « milieux transitionnels » existants. Ainsi, dans le cadre de la conception du projet de ZAC, le travail effectué sur le paysage en général et sur les lisières en particulier a consisté à valoriser leur qualité généralement faible dans leur état actuel. Aujourd'hui, les coteaux boisés du plateau de Moulon offrent dans leur épaisseur des espaces de grandes dimensions qui stimulent de nombreuses pratiques de loisirs. Le projet de ZAC vise à amplifier ces espaces et valoriser leur usage ainsi que leur fonction environnementale.

La volonté d'exemplarité de la ZAC tient dans l'objectif de favoriser l'implantation humaine tout en conservant et valorisant le milieu naturel. C'est pourquoi le développement du quartier attache une importance primordiale au développement des lisières et à l'accroissement de leur biodiversité tout en gardant ces espaces ouverts au public.

Dans la mesure du possible, des distances respectables ont été conservées entre les franges du quartier et les lisières boisées. La construction de l'ENS a lieu à environ 500 mètres de la lisière boisée.

A l'échelle de la ZAC et en concertation avec le bureau de la Forêt de la DDT, il a été convenu d'une compensation des défrichements de 1 pour 5 compte tenu des difficultés de compenser la perte d'un boisement mature, autant en quantité (surface nécessaire) qu'en qualité (si la quantité brute de bois à l'hectare peut être compensée, l'âge du boisement initial, et donc sa valeur biologique, ne peut l'être). La surface à compenser pour la ZAC est ainsi de 5,5 hectares environ (l'emprise de l'ENS n'induit aucun défrichement). En tout état de cause, les surfaces à compenser ont été choisies pour leur valeur fonctionnelle et leur position stratégique au sein du même massif forestier, c'est-à-dire le coteau boisé. Elles ont visées en priorité à l'amélioration ou la restauration de continuités écologiques stratégiques du massif.

Figure 104 : Impacts du projet de ZAC sur les boisements et compensations envisagées [Taktyk, 2013]



Source : Etude d'impact du Projet Urbain du Quartier du Moulon – Paris Saclay – Artelia – juin 2013

A l'échelle de la ZAC, les milieux ouverts de qualité sont assez peu représentés. Néanmoins, plusieurs espèces patrimoniales ont une biologie liée aux milieux ouverts. Ce sont essentiellement des insectes Orthoptères et Lépidoptères, le Lézard des murailles et quelques oiseaux inscrits en liste rouge.

Les milieux ouverts d'intérêt identifiés sont :

- ✓ deux sites de reproduction avérés du Lézard des murailles (espèce protégée par l'article 2 qui inclut son habitat),
- ✓ les bermes et ourlets le long de la rigole de Corbeville et de la RD306,
- ✓ dans une moindre mesure, les friches prairiales ont un intérêt en tant qu'habitat secondaire

Peu d'impacts sont à recenser concernant les milieux ouverts. A l'échelle de la ZAC, la destruction des principaux habitats de milieux ouverts a été évitée grâce à l'intégration de ces enjeux dans la conception du projet.

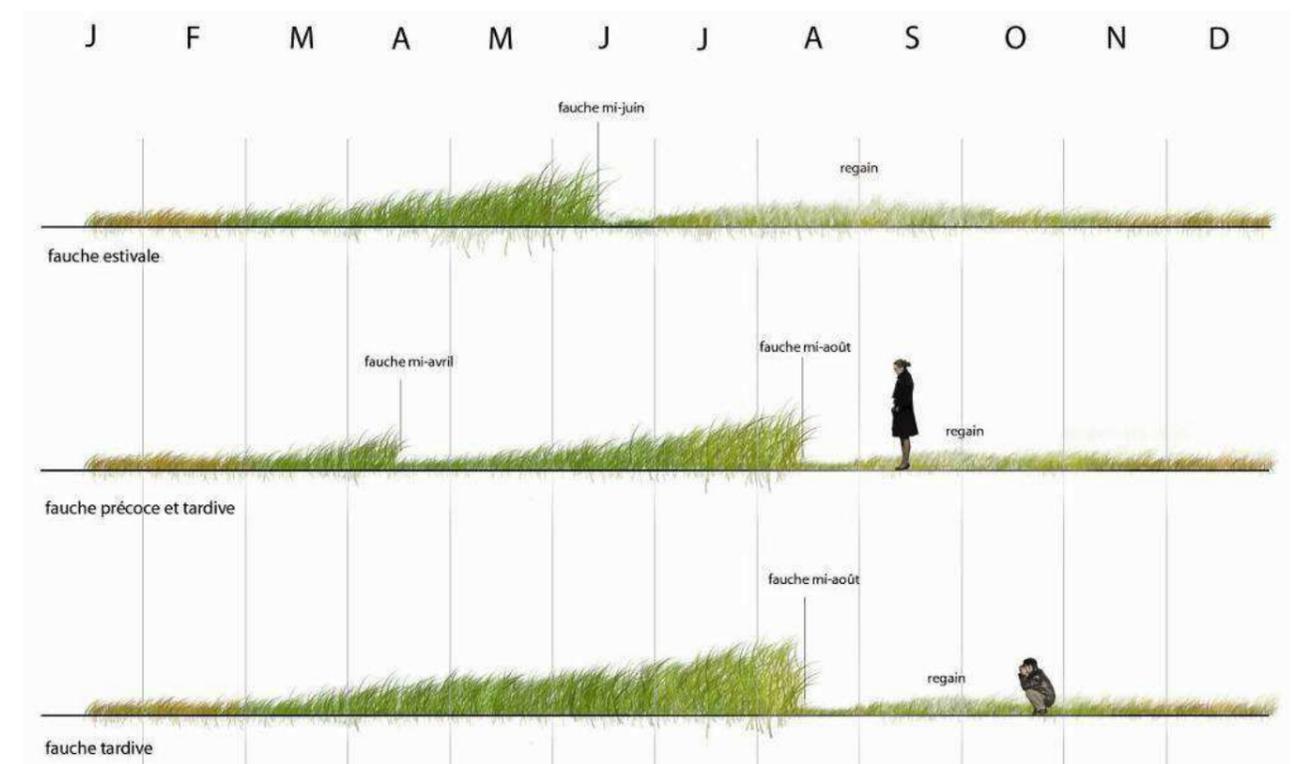
La plupart de ces milieux a une origine anthropique et leur destruction peut de fait être assez facilement compensée. Il a ainsi été envisagé de prévoir la recréation de milieux ouverts de qualité au sein des espaces extérieurs de la ZAC. Autant les espaces paysagers à l'extérieur des bâtiments que les bermes et accotements des infrastructures linéaires peuvent être gérés à bon escient en faveur des espèces liées aux milieux herbacés secs.

Ainsi, l'aménagement des axes nord-sud du quartier pour les déplacements doux (piéton, cyclistes...), intégrant des ouvrages de gestion des eaux pluviales de types noues, engendrera la création de nombreux ourlets, bermes et espaces ouverts (minéralisés ou végétalisés). En plus de procurer de nouveaux habitats potentiels, ces axes du fait de leur linéarité, viendront renforcer les continuités terrestres pour les espèces concernées.

De fait, tous les habitats des milieux ouverts actuellement présents seront intégrés au projet de conception de la ZAC, de telle sorte que toutes les disparitions sont systématiquement compensées.

Il est important de noter l'intérêt des parcs, jardins et espaces extérieurs de bâtiments pour la conservation des habitats ouverts en ceinture francilienne. En effet, la proportion d'espaces à dynamique de pelouse ou de prairie en milieu urbain est très faible, a fortiori en couronne francilienne, et est limitée généralement aux bermes, talus et délaissés, mais également aux parcs et jardins. De fait, tous les habitats actuellement présents peuvent être intégrés au projet de conception de telle sorte que toutes les disparitions puissent être systématiquement compensées.

A ce propos, l'expérimentation menée au sein du Synchrotron constitue un bon exemple de diversification de la gestion des strates herbacées. Le pâturage, en l'occurrence par des moutons, apporte une réelle plus-value en matière de biodiversité. En complément de ce type d'expérimentation, des modes de gestion plus traditionnels en milieu urbain sont également faciles à mettre en œuvre, notamment la gestion par la fauche.



Source : Diagnostic écologique – ZAC du Quartier de Moulon – EPPS – Biodiversita - 2012.

Enfin, rappelons que la création de lisières complexes inclut la strate herbacée. A ce titre, les lisières forestières remplissent également une fonction d'habitat pour les espèces de milieux ouverts.

Des modes de gestion traditionnels en milieu urbain de type fauche seront mises en œuvre.

Ainsi, les bermes et accotements de la RD128 actuelle ainsi que le chemin rural de Saclay, interférant avec l'emprise du projet de l'ENS, se trouveront à terme compensés par ce réseau d'espaces similaires favorisant les échanges et les déplacements de la faune inféodée.

Il faut noter à ce sujet que l'emprise ENS connaîtra des évolutions liées aux travaux de dévoiement de la RD128 (voir la partie 3.1.9.4 page 136).

4.3.7. INCIDENCES CUMULÉES SUR L'ATTRACTIVITÉ ÉCONOMIQUE ET SCIENTIFIQUE DU SUD DU PLATEAU DE SACLAY

La concentration sur une même zone, à terme, d'une partie de l'Université Paris Sud 11, du futur établissement « CentraleSupélec », du CEA, et de l'ENS Cachan offre une puissance en R&D sans commune mesure avec celle de chacun des établissements pris séparément. Les principaux champs scientifiques seront couverts (énergétique, informatique, électronique, systèmes, mathématiques appliquées, physique appliquée, biologie, pharmacie...). Cette taille donnera par conséquent au futur campus une capacité d'attraction pour les entreprises, très supérieure à ce que les établissements sont en mesure de faire actuellement. La décision prise par des groupes tels qu'EDF ou Safran de localiser une partie de leurs activités de recherche à Saclay montre que ce mouvement d'attraction est déjà enclenché.

Ces programmes d'activités économiques à forte valeur ajoutée, qui viennent s'inscrire dans le projet, participent à la logique de cluster.

Cette nouvelle attractivité économique est alors de nature à devenir un moteur de développement pour les commerces et les services connexes.

Par ailleurs, dans le cadre du Plan Campus, l'implantation de l'ENS Cachan, de l'Ecole Centrale, et d'une partie des activités de l'université Paris-Sud (IDEEV, chimie, biologie, pharmacie...) sur le quartier, en plus des établissements existants (Supélec, IUT, ...) permet d'envisager une mutualisation des équipements sportifs, de restauration...

Cette mutualisation doit permettre d'établir des logiques de proximité et de développer les objectifs de mixité.

Ces nouvelles implantations s'accompagneront de la mise en place d'une offre de logements étudiants aussi importante que diversifiée. Ces logements répondront aux besoins des établissements présents et à venir du quartier mais aussi aux besoins du territoire Sud plateau.

En termes d'offre en logements, en local d'activités, en équipements scientifiques et de recherches, la ZAC du quartier de Moulon et les constructions de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan et du nouveau campus de l'Ecole Centrale Paris s'avèrent globalement positives et complémentaires.

L'insertion de la nouvelle ENS Cachan dans une ZAC permet d'envisager une maîtrise et une cohérence qualitative et quantitative de l'offre avec les différents projets réalisés ou programmés.

4.3.8. INCIDENCES CUMULÉES SUR L'ÉVOLUTION DÉMOGRAPHIQUE ET L'HABITAT

L'aménagement du secteur de Moulon permettra l'accueil de 7 200 habitants supplémentaires dont 2600 étudiants logés sur place, soit un total de 9 000 à 10 000 habitants à l'état projet en comptant les habitants déjà présents.

Ainsi, la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan trouvera ses équipements et infrastructures d'accompagnement dans le cadre de la ZAC.

L'offre en logements étudiants prévus dans le cadre de la ZAC permettra de réduire les besoins en mouvements pendulaires et donc les trafics.

La répartition entre logements familiaux et étudiants garantit une mixité sociale et une véritable vie urbaine.

D'une manière générale, le fait de favoriser l'installation de nouveaux habitants dans un secteur aujourd'hui peu habité au contact de quartiers socialement différenciés et séparés physiquement produira des effets positifs en matière :

- d'augmentation du nombre d'habitants sur la commune ;
- d'animation de la vie sociale et économique. La présence de population nouvelle induit l'implantation d'activités nouvelles participant directement à la vie économique du quartier ;
- d'intégration sociale et urbaine des entités existantes qui vivaient en vase clos et de dynamisme économique par une nouvelle densité recréant du lien entre les activités, centres permettant d'offrir de nombreux services urbains (transports, équipements...).

4.3.9. INCIDENCES CUMULÉES SUR L'OFFRE ET LA DEMANDE EN MODE DE DÉPLACEMENT

Source : Extrait de l'Etude de trafic – Tractebel Engineering (octobre 2013 – Paris Saclay)

Circulation et trafic

Les grands objectifs que vise le schéma de déplacement à l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon sont les suivants :

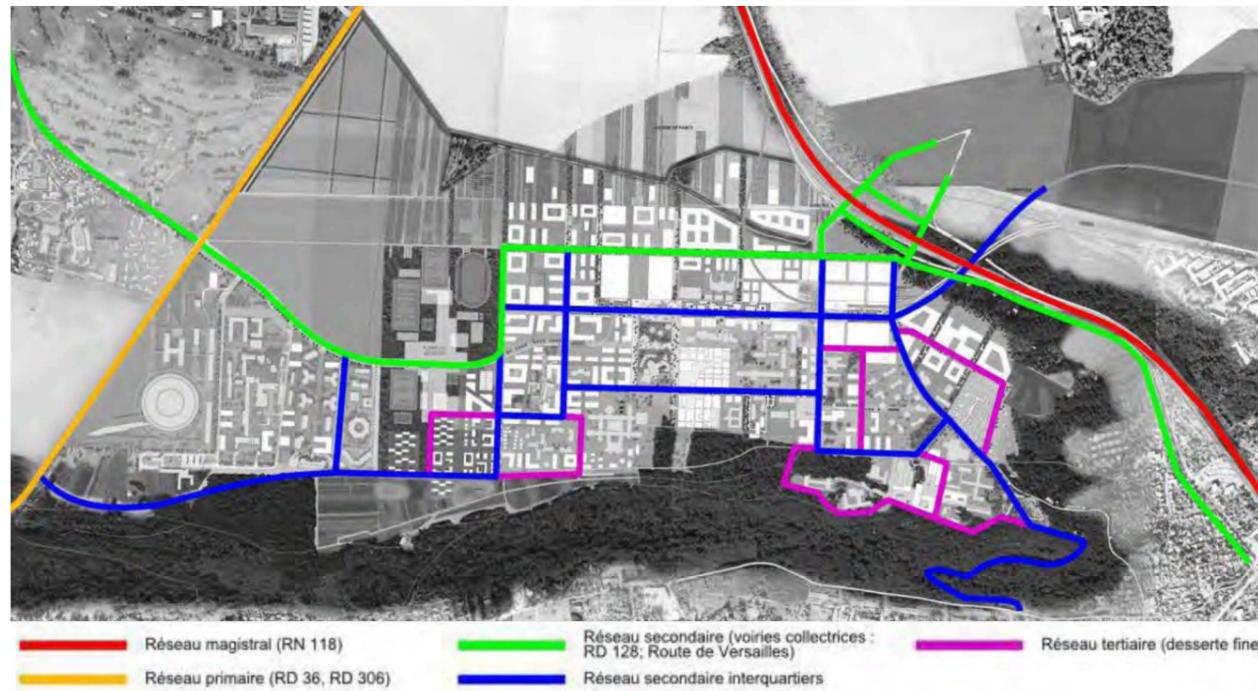
- ✓ mettre en place un schéma viaire hiérarchisé pour répondre aux différents usages routiers (transit, échange, desserte) et accueillir les flux générés par le projet ;
- ✓ maintenir la capacité actuelle du réseau routier en veillant au traitement, localement, des « points durs » : Christ de Saclay, échangeur de Corbeville, Côte de Belle Image et giratoire de Saint-Aubin ;
- ✓ offrir aux modes doux des parcours différenciés, confortables et sécurisés de manière à répondre tant à la pratique quotidienne qu'à la pratique de loisirs ;
- ✓ encourager l'usage des transports collectifs au moyen d'une desserte performante de l'ensemble des îlots ;
- ✓ développer les usages innovants en matière de mobilité, covoiturage dynamique, auto-partage, navettes mutualisées...

Les objectifs du projet de ZAC du quartier de Moulon sont ainsi de canaliser la présence de la voiture et de préserver le cœur de quartier. Un système de boucle de circulation et des voies internes dédiées à la desserte des îlots permettent de fluidifier le trafic et d'apaiser les quartiers. Les incidences internes attendues par l'aménagement de la ZAC sont donc positifs.

Le maillage préconisé pour le projet favorise les mobilités en assurant leur maîtrise et leur hiérarchisation. Ainsi, tandis que les axes orientés Est-Ouest portent les flux à l'échelle métropolitaine (métro, TCSP, RD128) et permettent également de desservir l'ensemble du campus, les axes orientés Nord-Sud sont dédiés aux circulations douces et aux dessertes locales. Ils sont également le support de la gestion de l'eau et du paysage.

Au sein du quartier, la totalité des voies sont à double sens et à 2x1 voie de circulation. Les seules exceptions concernent les principaux accès au quartier : l'échangeur de Corbeville, porte d'entrée Est en connexion avec la RN118, qui doit être capacitaire pour supporter d'importants flux et éviter toute remontée de la file sur la RN118, le carrefour de Saint-Aubin, porte d'entrée Ouest en connexion avec la RD306 et la RD36 plus au Nord, qui doit aussi être capacitaire pour éviter tout blocage et assurer le passage du TCSP.

Figure 105 : Hiérarchisation du réseau viaire à l'horizon 2020



Notice explicative de l'Enquête préalable au déclassement du domaine public routier départemental de deux portions de la RD128, sur les communes de Gif-sur-Yvette et Palaiseau afin de les classer dans le domaine privé du Département, dans le cadre de l'aménagement des ZAC du Moulon et du quartier de l'Ecole Polytechnique

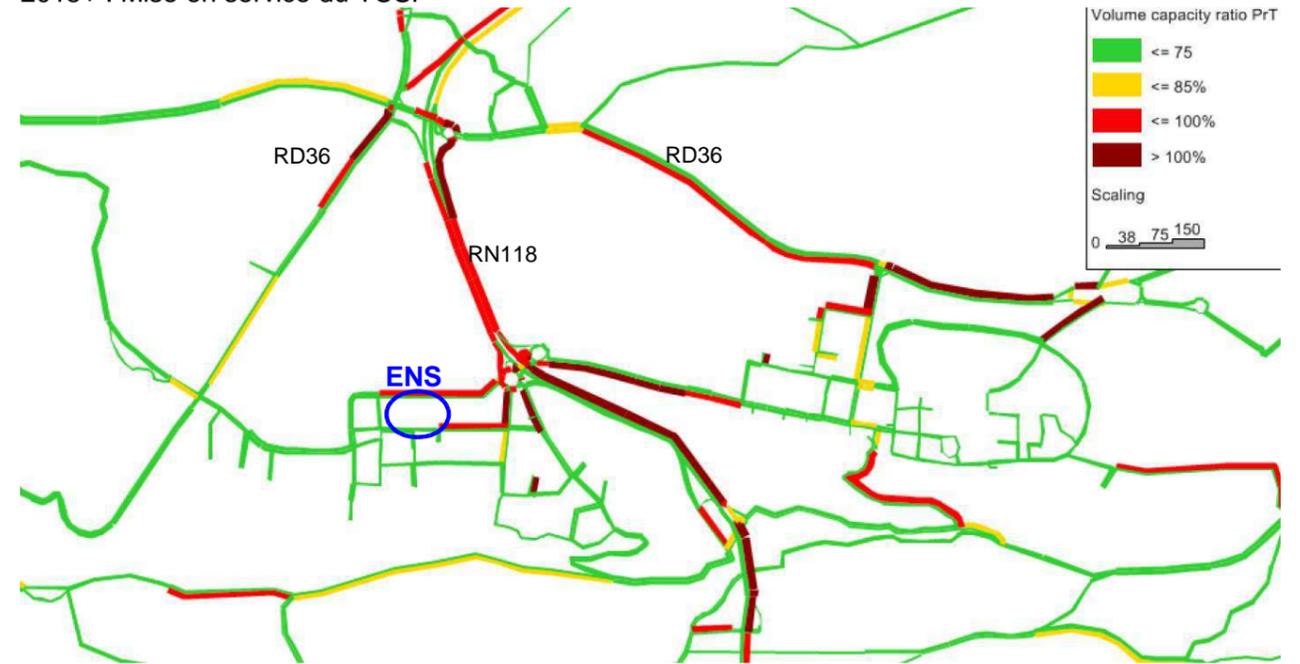
L'illustration suivante, diagrammes de saturation en HPM (heure de pointe du matin) et HPS (heure de pointe du soir) aux horizons 2015 et 2020, avec l'aménagement de la ZAC du quartier de Moulon, indique le rapport direct entre le volume de trafic (uvp/h) et la capacité théorique modélisée des infrastructures. Elle indique donc uniquement les risques de congestion sur les axes sans indiquer réellement les lieux de formation de files, ni leur longueur.

Elle montre à l'HPM :

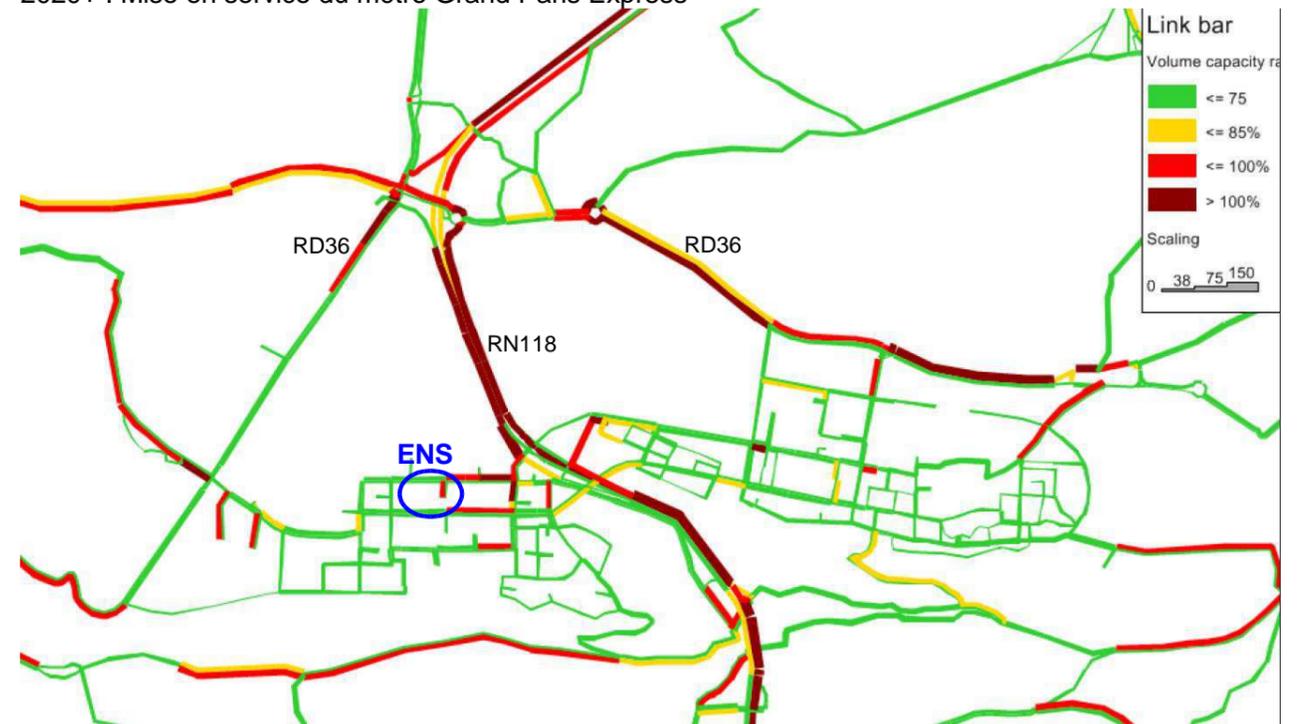
- une saturation de la RN118 dans le sens sud-nord particulièrement au sud de l'échangeur mais aussi saturation dans les deux sens au nord de celui-ci.
- sur la RD36 coté Est (nord du quartier de l'école polytechnique), une saturation importante est aussi observée, dans le sens Est – Ouest.
- l'arrivée en limite de capacité de la RD36 à l'Ouest du Christ de Saclay, par effet d'appel d'air

Figure 106 : Diagramme de saturation en heure de pointe du matin, à l'échelle du sud du Plateau de Saclay

2015+ : Mise en service du TCSP

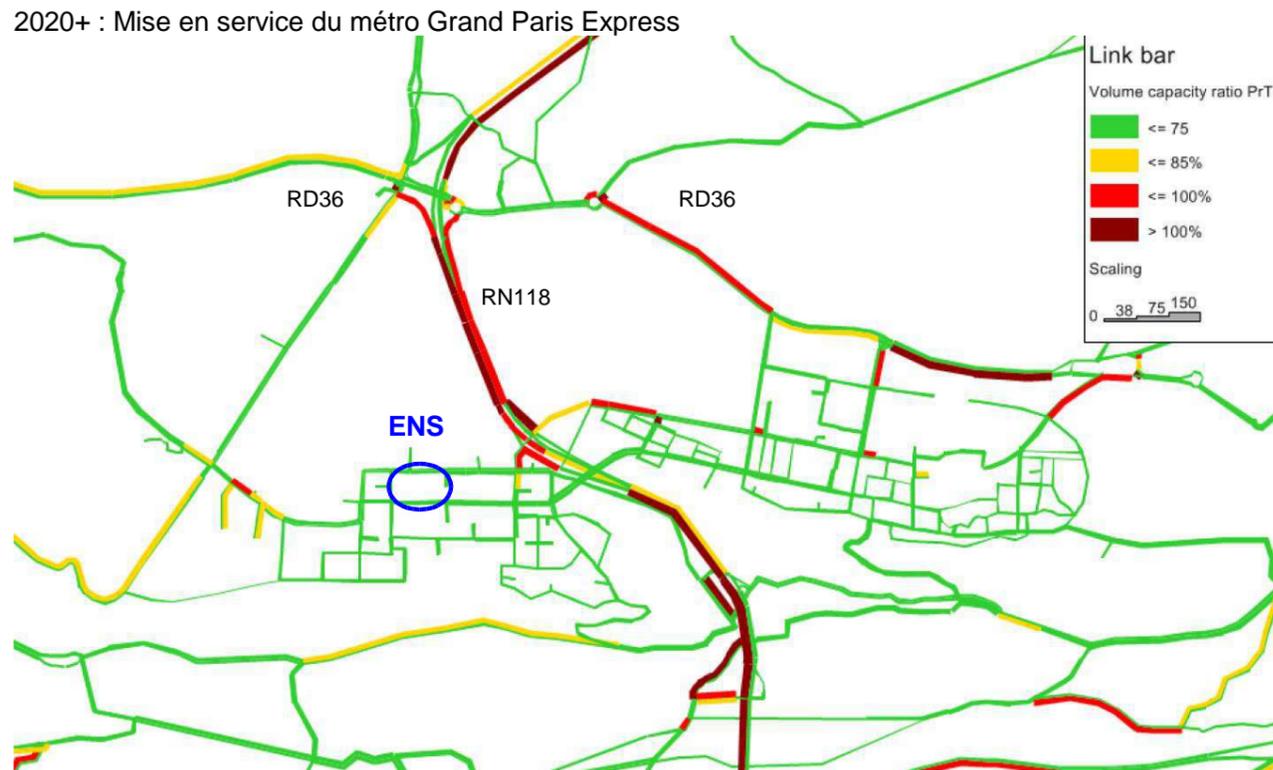
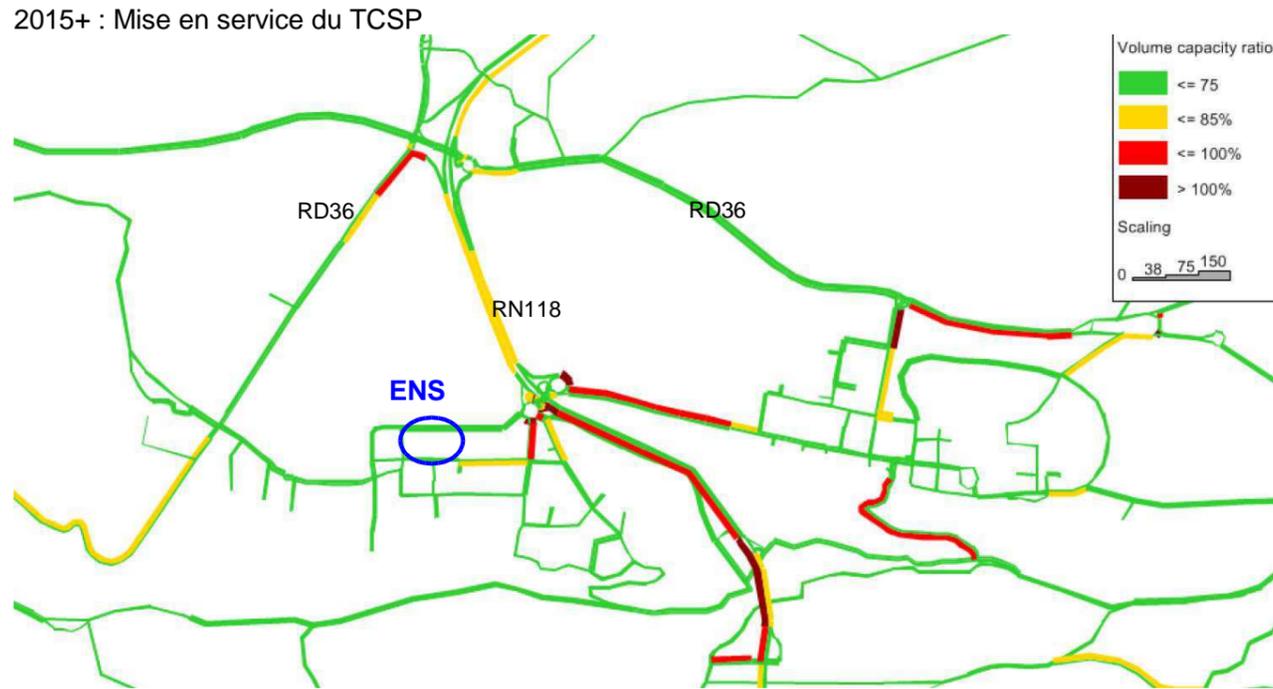


2020+ : Mise en service du métro Grand Paris Express



Source : Extrait de l'Etude de trafic – Tractebel Engineering (octobre 2013 – Paris Saclay)

Figure 107 : Diagramme de saturation en heure de pointe du soir, à l'échelle du sud du Plateau de Saclay



Source : Extrait de l'Etude de trafic – Tractebel Engineering (octobre 2013 – Paris Saclay)

L'échangeur de Corbeville dans sa configuration actuelle ne pourra pas accueillir les flux attendus en 2015+. Les ronds-points sud et nord de l'échangeur ne peuvent pas écouler les flux projetés dans leur configuration actuelle. Des solutions intermédiaires sont donc à l'étude et un aménagement partiel temporaire de cet échangeur, en attente du projet de nouveau franchissement prévu à terme, est nécessaire afin d'écouler les flux supplémentaires.

A l'horizon 2020+, l'échangeur de Corbeville permet d'alléger la RD36 Est mais augmente la charge sur la RN118 entre le Christ de Saclay et Corbeville.

A l'HPS (heure de pointe du soir), la situation projetée se caractérise par la Saturation de la RN118 dans le sens nord-sud entre le Christ de Saclay et la vallée de l'Yvette et dans le sens sud-nord au nord du Christ de Saclay.

Sur la RD36 coté est (nord de l'école polytechnique), une saturation est aussi observée. La côte de Belle Image reste très contrainte dans le sens plateau – vallée de l'Yvette.

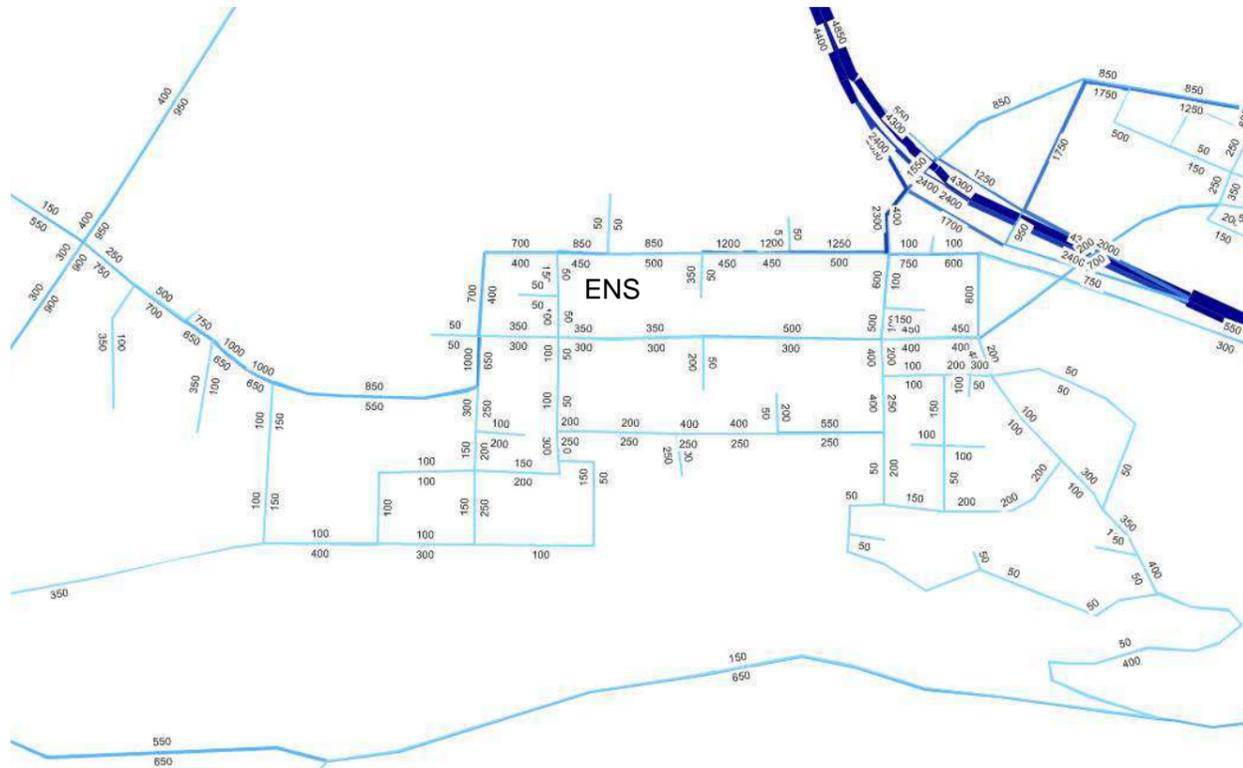
La modélisation s'est basée, à terme, sur des hypothèses de génération des déplacements prenant en compte la mise en service de la ligne 18 du Grand Paris Express, mais aussi du TCSP Massy – Saclay – St-Quentin et d'une politique forte en matière de mobilités alternatives (rationalisation des stationnements, développement du réseau bus, des modes doux et des mobilités partagées).

	Etudiant	Doctorant	Chercheur	Travailleur	Familles logements	Etudiants logement
Part modale VP	22 %	48 %	48 %	48 %	45 %	22 %
Nombre de passagers par véhicule lors d'un déplacement	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2
Nombre de déplacement par jour	2,2	2,2	2,2	2,2	3	3

Au sein de la ZAC Moulon les voiries semblent bien dimensionnées. Toutefois, une attention particulière devra être portée à la capacité de la RD128 déviée et à la capacité des carrefours sur cet axe.

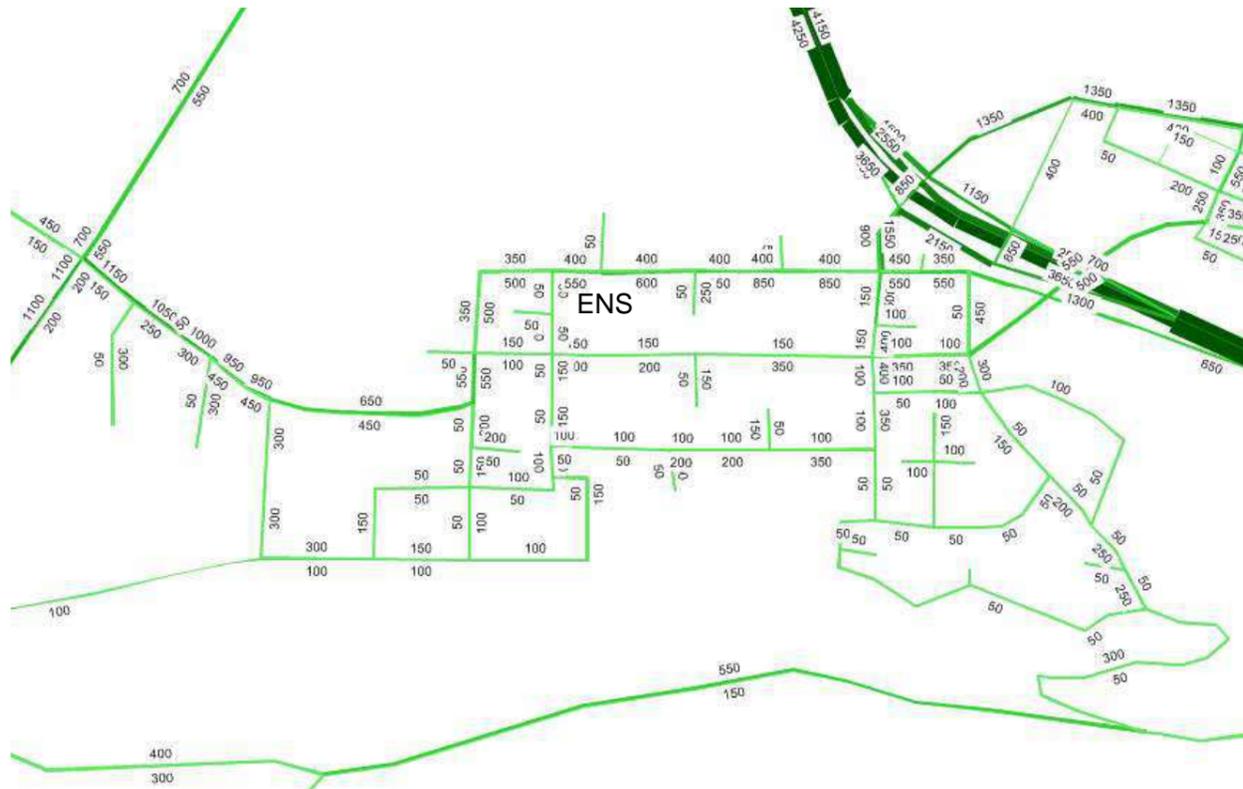
Différentes mesures (réaménagement de la RD36, réaménagement du rond-point de Saint-Aubin, réaménagement de l'échangeur de Corbeville) seront mises en œuvre à l'échelle du Plateau afin de répondre aux problématiques créées par l'évolution du trafic. Elles permettront par ailleurs de résoudre des problèmes existants actuellement, en particulier la saturation au niveau du rond-point de Saint Aubin et les difficultés de circulation de l'échangeur de Corbeville.

Figure 108 : Charge de trafic en HPM à l'horizon 2020 à l'échelle du quartier de Moulon



Source : Extrait de l'Etude de trafic – Tractebel Engineering (octobre 2013 – Paris Saclay)

Figure 109 : Charge de trafic en HPM à l'horizon 2020 à l'échelle du quartier de Moulon



Source : Extrait de l'Etude de trafic – Tractebel Engineering (avril 2013 – Paris Saclay)

Stationnements

La création d'un véritable quartier mixte induit la création d'un grand nombre de places de stationnement.

Etant donné la temporalité de l'aménagement de la ZAC du quartier de Moulon, il est nécessaire de ne pas surdimensionner les parkings à termes pour encourager le report modal vers le Grand Paris Express une fois celui-ci aménagé, d'où la nécessité d'un horizon intermédiaire avec une offre temporaire de stationnement.

Ainsi, la réalisation des stationnements est prévue dans le cadre de la construction des différents campus dont celui de la nouvelle ENS Cachan (voir partie <1.2.3 Le parking> page 44).

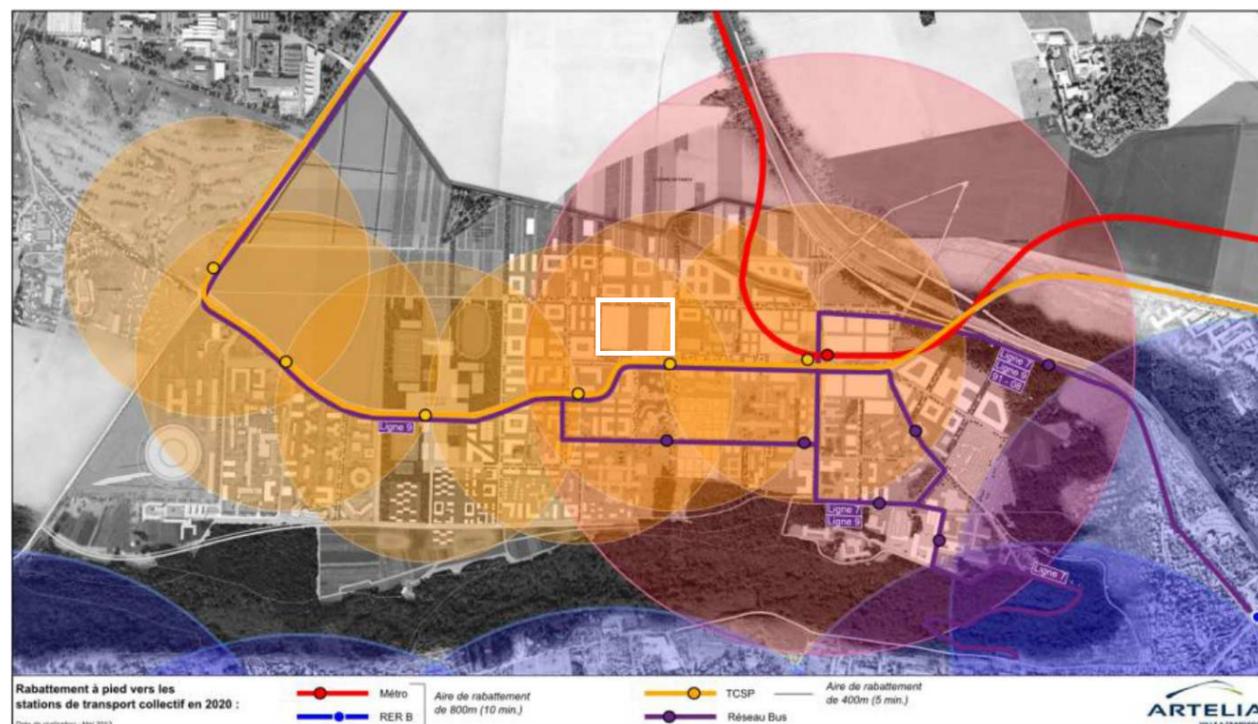
Mode de déplacement alternatif à l'automobile

L'urbanisation du quartier de Moulon, à laquelle contribue l'implantation de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan, entraînera une demande supplémentaire en matière de transports en commun mais aussi une nouvelle opportunité de perfectionnement de l'offre à l'échelle du territoire Paris-Saclay.

Inversement, l'amélioration programmée de la desserte en transport en commun du Plateau offre de nouvelles perspectives de développement à l'échelle de la ZAC du Quartier de Moulon, notamment pour des établissements d'enseignement supérieur et de recherche, des logements étudiants et familiaux, des programmes de développement économique ainsi que des commerces, services et équipements répondant aux besoins des étudiants, utilisateurs et habitants de ces quartiers mais bénéficiant aussi aux habitants de la vallée.

La part modale des déplacements motorisés sera réduite au maximum à l'échelle de la ZAC de Moulon, par le développement des transports en commun (TCSP, Grand Paris Express...) et la mise en valeur et création de véritables réseaux de cheminements doux.

Figure 110 : Rabattement à pied vers les stations de transports collectifs structurants en 2020



Source : Etude d'impact du Projet Urbain du Quartier du Moulon – Artelia – juin 2013.

La nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sera concernée par les aires de rabattement de deux arrêts du futur TCSP et de la station de métro Grand Paris Express. La densité du campus incitera par ailleurs à utiliser les transports en commun voire les déplacements doux, en limitant les distances entre les bâtiments et les arrêts.

4.3.10. INCIDENCES CUMULÉES SUR L'OFFRE EN ÉQUIPEMENT

Les implantations futures prévues à l'échelle du quartier de Moulon posent la question de l'organisation du plateau de Moulon, notamment en termes de mutualisations.

L'objectif étant que les fonctions « communes » aux différents établissements (restauration, logement, sport, bibliothèque...) soient externalisées des programmes de chaque établissement, afin de constituer une offre globale et partagée sur le plateau.

A ce jour, les équipements mutualisés prévus sont :

- le Learning Center, destiné à accueillir les fonctions liées à la documentation, le e-learning,
- les équipements sportifs,
- l'enseignement des langues et de certaines disciplines, permettant de mutualiser des salles d'enseignement, amphithéâtres, ...
- la restauration.

Autrement dit, ces fonctions constituent des entités à part entière, différentes des programmes intrinsèques des établissements. Cependant, en termes de localisation, ces programmes pourront être implantés au sein de certains établissements, ou à proximité directe. Cela concerne par exemple la restauration : cette entité relève de programmes mutualisés, mais sera insérée dans au sein de la nouvelle construction de l'ENS.

4.3.11. INCIDENCES CUMULÉES SUR LES RÉSEAUX

L'aménagement futur du quartier de Moulon entraîne d'une part une augmentation de l'urbanisation et, d'autre part, un nouveau dessin des voies et des dessertes.

Ces nouveaux aménagements et l'accroissement de l'occupation vont entraîner de facto de nouveaux schémas des réseaux à l'échelle du quartier, mais aussi de nouveaux réseaux tels que la signalisation lumineuse et l'éclairage public.

Cependant, il est à noter que les besoins seront nettement inférieurs à ceux d'un même nombre de logements aménagés en milieu diffus.

Les réseaux seront redimensionnés mais les consommations en eau et en énergies seront réduites au maximum par les prescriptions fournies par l'EGGE et les fiches de lot. La consommation énergétique sera basée au maximum sur des énergies propres et renouvelables, limitant l'impact environnemental.

Les choix énergétiques de l'ENS et le traitement de ses façades s'insèrent dans cette démarche.

Concernant la gestion des eaux usées à l'échelle de la ZAC, les réseaux communaux d'Orsay existants, dans le secteur du Chemin du Bois des Rames et rue de Versailles, présentent des désordres, notamment des admissions d'eaux claires parasites dans les réseaux. Un programme de travaux sera engagé pour les corriger (le schéma directeur des réseaux d'assainissement d'Orsay est en cours d'élaboration).

A l'occasion de la réhabilitation de ces réseaux, un redimensionnement des réseaux est à étudier, tout du moins pour le réseau du Chemin du Bois des Rames, de façon à s'assurer que les nouveaux réseaux disposent bien d'une capacité adaptée aux rejets du secteur Moulon à l'horizon 2025.

Concernant la production de chaleur, elle a été envisagée d'une façon globale, à l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon.

La production d'énergie sera assurée depuis des productions externalisées de type pompes à chaleur (basse température, haute température, eau glacée) raccordées sur la boucle à 28°C du Plateau de Saclay.

Comme tout projet s'implantant au sein de la ZAC, le projet de nouvelle ENS Cachan prend en considération la position des différents réseaux et canalisations existants ou projetés.

4.3.12. INCIDENCES CUMULÉES POUR LA GESTION DES DÉCHETS

L'arrivée d'une nouvelle population à l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon va engendrer la production de déchets supplémentaires : déchets ménagers ou autres, encombrants déchets recyclables ou non. Cette hausse des déchets entraînera une augmentation de la fréquence de transfert de ces déchets.

Une évaluation de la production de déchets, à l'échelle de la ZAC et incluant la production de l'ENS, a été réalisée ; elle prévoit :

	Effectifs		Consommation (tonne/an)		Total
	Existant	Futur	Existant	Futur	
résidents	1 200	7 200	708	4 248	4 956
Salariés	3 500	10 000	1 330	3 800	5 130
Etudiants	5 000	10 000	1 900	3 800	5 700
usagers des entités de restauration	8 500	20 000	765	1 800	2 565
			4 703	13 648	18 351

Source : Etude d'impact du Projet Urbain du Quartier du Moulon – Artelia – juin 2013.

Les déchets spécifiques liés à certains programmes (type laboratoire) ne sont pas inclus dans cette estimation.

A l'échelle de la ZAC, il sera mis en œuvre une collecte « intelligente » des déchets, à savoir :

- un tri sélectif et la valorisation éventuelle des déchets pour chaque bâtiment ;
- une réduction à la source la quantité des déchets (bacs à compost, ...) ;
- une récolte des déchets verts des espaces publics et un traitement sur des lieux de compostage ;
- pour les entreprises, un système de mutualisation de ramassage par une même société privée permettra de diminuer les trafics et les coûts. Un compacteur permettra la diminution du volume collecté.

Un diagnostic est en cours sur les pratiques actuelles des acteurs présents sur le quartier. Sur cette base, seront définis les emplacements et volumes adéquats pour les systèmes de collecte, tri et compostage des déchets. Seront notamment localisés des points d'apport volontaire pour le verre et le papier / carton / plastique...

4.3.13. INCIDENCES CUMULÉES EN TERME DE RISQUES ET SÉCURITÉ

Une étude de sécurité et sûreté publique (ESSP) est réalisée pour la création de la ZAC. En effet, la loi n° 95-73 du 21 janvier 1995 d'orientation relative à la sécurité a inséré dans le code de l'urbanisme un article prévoyant que les études préalables à la réalisation des projets d'aménagement, des équipements collectifs et des programmes de construction, entrepris par une collectivité publique ou nécessitant une autorisation administrative, et qui par leur importance, leur localisation ou leurs caractéristiques propres peuvent avoir des incidences sur la protection des personnes et des biens contre les menaces et agressions, doivent comporter une étude de sécurité publique afin d'en apprécier les conséquences.

Les prescriptions en matière de sécurité de l'ENS (voir partie 3.3.9 page 167) prennent en compte la situation de l'Ecole au sein d'un milieu urbain en devenir.

Les activités de recherches arrivant sur la ZAC (dont certaines activités de l'ENS et de l'Ecole Centrale Paris – voir partie <3.2.11.3 Risques technologique> page 162 –) sont susceptibles d'ajouter un risque technologique.

Les centres de recherches devront déclarer si leurs activités présentent un risque ou non. Ils seront alors répertoriés sur une base de données comme le veut la réglementation en vigueur (ICPE, BASOL, BASIAS, SEVESO...).

Les infrastructures de ces centres seront dimensionnées pour se prémunir de ces risques (cuves, épaisseur des murs...) et protéger les alentours.

Les usagers de la ZAC seront informés des éventuels risques auxquels ils pourraient être soumis.

4.3.14. INCIDENCES CUMULÉES SUR LE CONTEXTE SONORE

L'aménagement de la ZAC du quartier de Moulon, incluant le campus projeté de la nouvelle ENS Cachan et de l'Ecole Centrale Paris, générera un accroissement de la circulation automobile sur le site et sa périphérie, augmentant ainsi les niveaux sonores par rapport à l'état initial.

On substituera à une ambiance sonore plutôt calme liée à la faible occupation du site, une ambiance sonore modérée d'un quartier urbain.

Outre l'augmentation de trafic, le projet de ZAC génèrera de fait une augmentation de la population (notamment étudiante) soumise aux effets acoustiques.

Les études menées à l'échelle de la ZAC incluaient une étude acoustique avec modélisation de l'état initial et de l'état projet. Cette expertise a permis, grâce à un processus itératif entre 2011 et 2013, d'élaborer un plan d'ensemble en réponse au programme et en fonction des différentes contraintes environnementales.

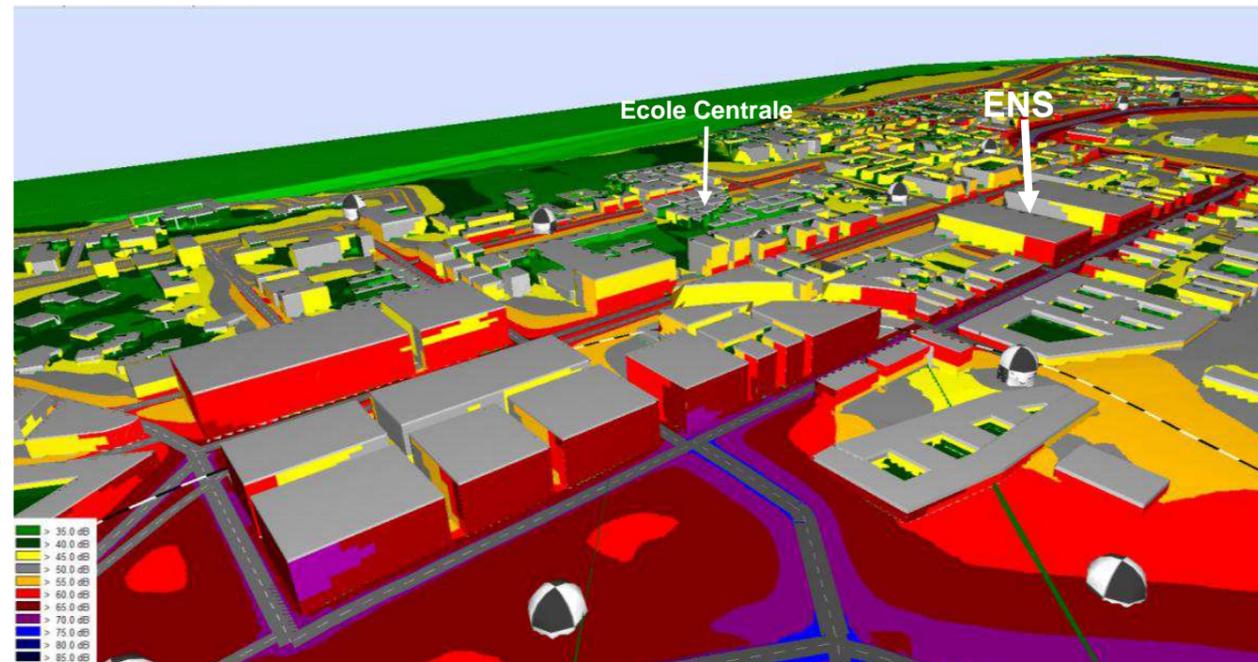
Le volet acoustique s'est attaché à répondre à deux types d'obligations réglementaires :

- L'analyse des impacts acoustiques sur les constructions existantes. Ce point est rendu obligatoire pour répondre à la réglementation liée aux nouvelles voiries ou voiries significativement modifiées ;
- Le respect de la réglementation pour les constructions nouvelles, notamment en zone urbaine bruyante, qui doivent être suffisamment isolées des bruits extérieurs.

Au-delà des obligations réglementaires, l'étude acoustique a joué un rôle d'aide à la conception en alimentant les urbanistes, architectes et paysagistes pour une meilleure prise en compte de cette contrainte dans le projet.

La vocation de la ZAC implique une mixité des activités, incluant des zones de commerces, des zones d'éducatives, des zones de soins, des zones résidentielles et des espaces publics extérieurs. Les contraintes/tolérances acoustiques sont très différentes d'une activité à une autre. L'organisation des activités au sein de la ZAC a, dans une certaine mesure, été orientée selon les contraintes acoustiques. Très classiquement, les activités de bureau et les commerces pourront être situés dans les zones les plus bruyantes, les parties les moins bruyantes étant réservées aux résidences et à certaines zones récréatives ou de soin.

Concernant l'identification des constructions susceptibles d'avoir des niveaux en façade supérieurs aux seuils définis par la réglementation, l'étude acoustique a démontré que l'optimisation du plan masse a permis, dans un premier temps, de réduire fortement les risques de dépassement de seuil.



Source : Etude Acoustique Projet ZAC Saclay – Artelia – novembre 2012 – mai 2013

Les mesures induites, à l'échelle de la ZAC, consistent alors en un traitement à la source des nuisances sonores (butte acoustique le long de la RN118, limitation de vitesse...), et au récepteur (isolation de façade).

4.3.15. INCIDENCES CUMULÉES SUR LA QUALITÉ DE L'AIR

Source : Volet Air & Santé du projet – Analyse des Impacts du projet de création de ZAC du quartier de Moulon, TechniSim, Mai 2013

Le projet de campus aura un impact sur la qualité de l'air, à la fois à cause des déplacements et des bâtiments.

D'une manière générale, l'aménagement de la ZAC va entraîner des modifications du trafic routier sur le domaine d'étude.

Avec sa mise en place, les teneurs de l'air ambiant vont augmenter. Ces hausses sont imputables à l'afflux de véhicules que ce projet va entraîner. L'aménagement de l'ENS (tout comme celui du bâtiment A de l'Ecole Centrale Paris) y contribuera. La mise en place du TCSP, par contre, permettra de modérer l'afflux en véhicules légers par une offre alternative compétitive.

Par ailleurs, l'augmentation du trafic sera compensée par l'amélioration technique des véhicules (qui entraîne une diminution des émissions unitaires).

Il est important de souligner que ces hausses sont localisées à proximité des voies de circulation.

Une évaluation sur les établissements sensibles à l'échelle de la ZAC a été réalisée et a tenu compte des terrains de sport. Elle a conclu en l'absence de conséquence sur les personnes fréquentant les sites sensibles.

Pour autant, la programmation de la ZAC prévoit d'autres établissements jugés sensibles au regard de la qualité de l'air (crèches, école, ...). Cependant, le choix de leur implantation précise est réalisé en fonction des résultats de l'étude Air- & Santé.

Des modélisations numériques de la dispersion atmosphérique des polluants ont été réalisées dans le cadre du projet⁷⁵ d'aménagement de la ZAC du Quartier de Moulon. Elles indiquent que, malgré l'augmentation du trafic, les niveaux de pollution restent inférieurs aux normes de la réglementation française et que les hausses des concentrations dues au projet sont limitées. En outre, l'EQRS indique que les quotients de danger et les excès de risques sont tous en dessous des seuils, d'où un impact non significatif du projet de ZAC du Quartier de Moulon sur la santé des personnes fréquentant les sites sensibles.

La prise en compte d'une volonté de réduction et d'évitement des incidences sur la qualité de l'air à l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon a conduit à des choix opérés dès la phase conception de la ZAC, et qui ont influé sur les orientations de construction de la nouvelle ENS Cachan. Ils résident essentiellement :

- ✓ d'une part, dans la densification urbaine et l'application stricte voire supérieure de la réglementation imposée en matière de qualité des constructions,
- ✓ d'autre part, dans un ensemble de mesures d'accompagnement permettant de diminuer les émissions atmosphériques : optimisation et cohérence avec le réseau de transports collectifs projetés, déplacements doux favorisés, proximité des équipements...

⁷⁵ Volet Air et Santé – analyse des Impacts / Création d'une ZAC Quartier du Moulon – TechniSim – Mai 2013.

5. Les variantes envisagées – évolution du projet

5.1. LA PHASE CONCOURS

Le projet de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le campus Paris-Saclay a fait l'objet d'un concours restreint organisé conformément aux dispositions des articles 38, 70 et 74 du Code des Marchés Publics.

Seuls pouvaient participer les candidats retenus à l'issue de la phase de sélection des candidatures

Outre la compatibilité du projet avec l'enveloppe financière prévisionnelle du programme affectée à l'opération, la qualité de l'ensemble des projets architecturaux en réponse aux cahiers des charges, a été appréciée en fonction des paramètres suivants :

- ✓ la prise en compte des concepts programmatiques (identité de l'ENS Cachan, objectifs stratégiques, priorités...)
- ✓ l'organisation fonctionnelle, intérieure et extérieure, de l'ensemble immobilier de l'ENS Cachan ;
- ✓ la qualité architecturale des espaces et des formes ;
- ✓ la qualité d'usage et d'ambiance des espaces de vie de l'Ecole ;
- ✓ la qualité technique (durabilité des matériaux, pérennité de l'ouvrage, etc...)
- ✓ le respect et la prise en compte des exigences environnementales ;
- ✓ la qualité d'usage et d'ambiance des espaces extérieurs de l'Ecole dans son environnement urbain, son intégration paysagère, sa relation aux bâtiments existants.

Cinq candidats ont participé au concours, et ont été renommés sous un code couleur pour leur anonymat.

Figure 111 : Les propositions du concours – Projet Bleu



L'emprise au sol construite développée par le projet « Bleu » a été considérée comme relativement importante, créant de fait une très forte compacité à l'intérieur de la parcelle. La proposition architecturale, quelque peu refermée sur elle-même a été jugée ne pas permettre d'envisager une porosité urbaine satisfaisante, notamment vers le Nord. Enfin, la galerie périmétrique, axe principal de distribution du projet, n'a pas été jugée réglementaire vis-à-vis de la sécurité incendie et aurait nécessité un profond remaniement.

Figure 112 : Les propositions du concours – Projet Jaune

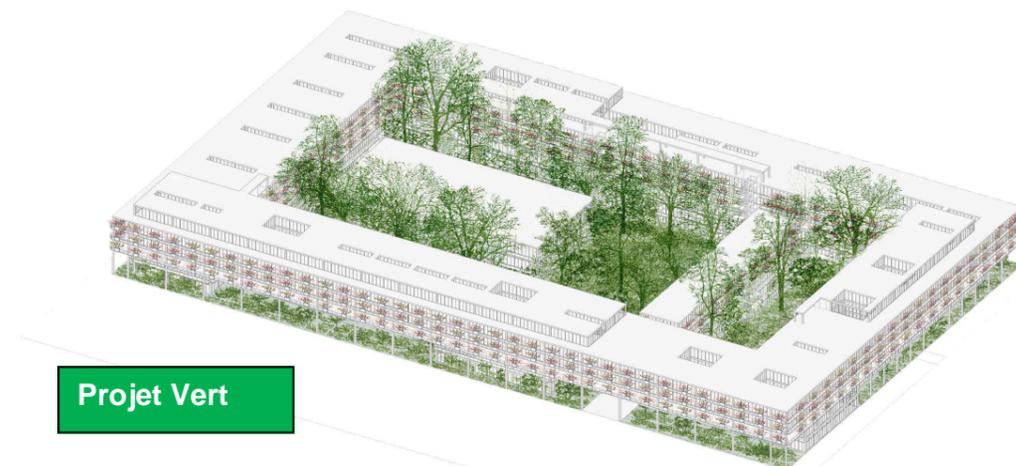


Source : Extrait du rapport de la Commission Technique

Ce projet « Jaune » possédait une réelle qualité en termes d'implantation urbaine. Les interfaces avec le quartier, la manière de s'implanter, l'aménité des espaces extérieurs et les terrasses créées dans les étages constituaient de réels atouts. Par contre, cette grande qualité ne s'est pas retrouvée pas sur le plan fonctionnel intérieur. Le projet « Jaune » ne permettait à priori pas de pouvoir atteindre le niveau de qualité fonctionnelle attendu : l'implantation des entités programmatiques n'étant majoritairement pas conforme aux souhaits des utilisateurs. La typologie de l'architecture rendait difficile d'envisager une amélioration substantielle de la fonctionnalité globale.

Par ailleurs, le projet présentait une non-conformité générale portant sur la sécurité incendie et la présence de l'eau à faible profondeur n'avait pas été correctement prise en compte. Enfin, le projet avait été jugé difficilement compatible avec l'enveloppe financière prévisionnelle.

Figure 113 : Les propositions du concours – Projet Vert



Source : Extrait du rapport de la Commission Technique

Bien que la composition spatiale des entités Laboratoires / Départements soit fonctionnellement efficace, la plupart des lieux de vie de l'Ecole du « projet Vert » a été jugée non conforme au programme et ne permettant pas d'offrir les qualités d'ambiances requises. L'absence d'intégration de l'Ecole de ce projet dans son environnement urbain n'a par ailleurs pas permis de répondre aux attentes à l'échelle du quartier. La création du plateau intermédiaire « libre » constituait une frontière entre les départements / laboratoires et les autres fonctions du programme et semblait constituer une contrainte. Enfin, le projet avait été jugé difficilement compatible avec l'enveloppe financière prévisionnelle.

Figure 114 : Les propositions du concours – Projet Marron



Source : Extrait du rapport de la Commission Technique

A l'échelle du quartier, le projet « Marron » a été considéré comme faisant « bloc », de façon hermétique, malgré la liaison Nord – Sud qu'il permet. Par ailleurs, l'analyse portant sur le volet sécurité incendie a relevé plusieurs non-conformités substantielles. Enfin, le projet avait été jugé incompatible avec l'enveloppe financière prévisionnelle.

Figure 115 : Les propositions du concours – Projet Rouge



Source : Extrait du rapport de la Commission Technique

Le choix du projet (Rouge) proposé par Renzo Piano Building Workshop (mandataire de son groupement) a été motivé par les qualités suivantes :

- ✓ Le projet permet d'instaurer un dialogue permanent entre les entités Instituts / Laboratoires / Départements répondant ainsi aux attentes fonctionnelles du programme de l'opération ; le parti pris architectural propose ainsi une bonne représentation de l'identité de l'Ecole ;
- ✓ Le concept architectural projeté offre un équilibre entre la création d'un jardin intérieur à l'Ecole et les relations de porosité urbaine nécessaires à son intégration à l'échelle du quartier ;
- ✓ Le projet développe une démarche environnementale prometteuse basée d'emblée sur l'intégration de la technique et de l'architecture ;
- ✓ Le projet s'avérait compatible avec l'enveloppe financière prévisionnelle.

5.2. LES PRINCIPALES ÉVOLUTIONS SUITE À LA PHASE CONCOURS

Les échanges entre les représentants de l'ENS Cachan, l'aménageur et ses équipes d'urbanistes et paysagistes ont permis au projet architectural et paysager d'évoluer pour une prise en compte optimale des enjeux et interfaces entre la future école et son environnement.

L'analyse des différentes règles, contraintes, sensibilités du site et des objectifs du programme de construction est ainsi à la base d'un processus de réflexion et d'évolution sur la conception générale du bâtiment.

Ce travail mené pour aboutir au stade APD a permis d'apporter de nouvelles améliorations notamment sur les thèmes suivants :

- ✓ Relation à l'environnement (travail sur le boulevard Nord, les voies Nord/Sud)
- ✓ Traitement du pôle d'accueil et des rez-de-chaussée, tant sur le plan architectural que sur le plan des usages et de la programmation.
- ✓ Amélioration de l'implantation des locaux suite aux échanges avec les différentes entités et à l'analyse plus fine des contraintes des différents laboratoires, salles de travaux pratiques, etc...

La partie technique a par ailleurs pu être approfondie, en cherchant des solutions cohérentes et économiques en termes de structure, réseaux, façades, environnement.

L'amphithéâtre 500 places

La phase reprise d'Esquisse prévoyait l'intégration dans l'école d'un amphithéâtre de 500 places mutualisé avec les trois autres établissements partenaires du CSIS (Ecole Centrale Paris, SUPELEC, Université Paris Sud). Déplacé à hauteur du Deck, au-dessus de l'accueil principal de l'école, l'amphithéâtre de 500 places sera aisément accessible pendant et hors des horaires d'ouverture de l'école. Il crée un signal fort sur le Deck et depuis l'Esplanade des Sciences, un symbole tant plastique et architectural que de communication et d'échange.

En phase Esquisse, les deux amphithéâtres (500 et 150 places) étaient placés au-dessus de l'accueil. Pour davantage de visibilité, le théâtre a pris la place de l'amphithéâtre 150 places, à proximité de l'amphi 500.

En cohérence avec la géométrie du théâtre, celle de l'amphithéâtre 500 s'est simplifiée pour devenir un volume parallélépipédique.

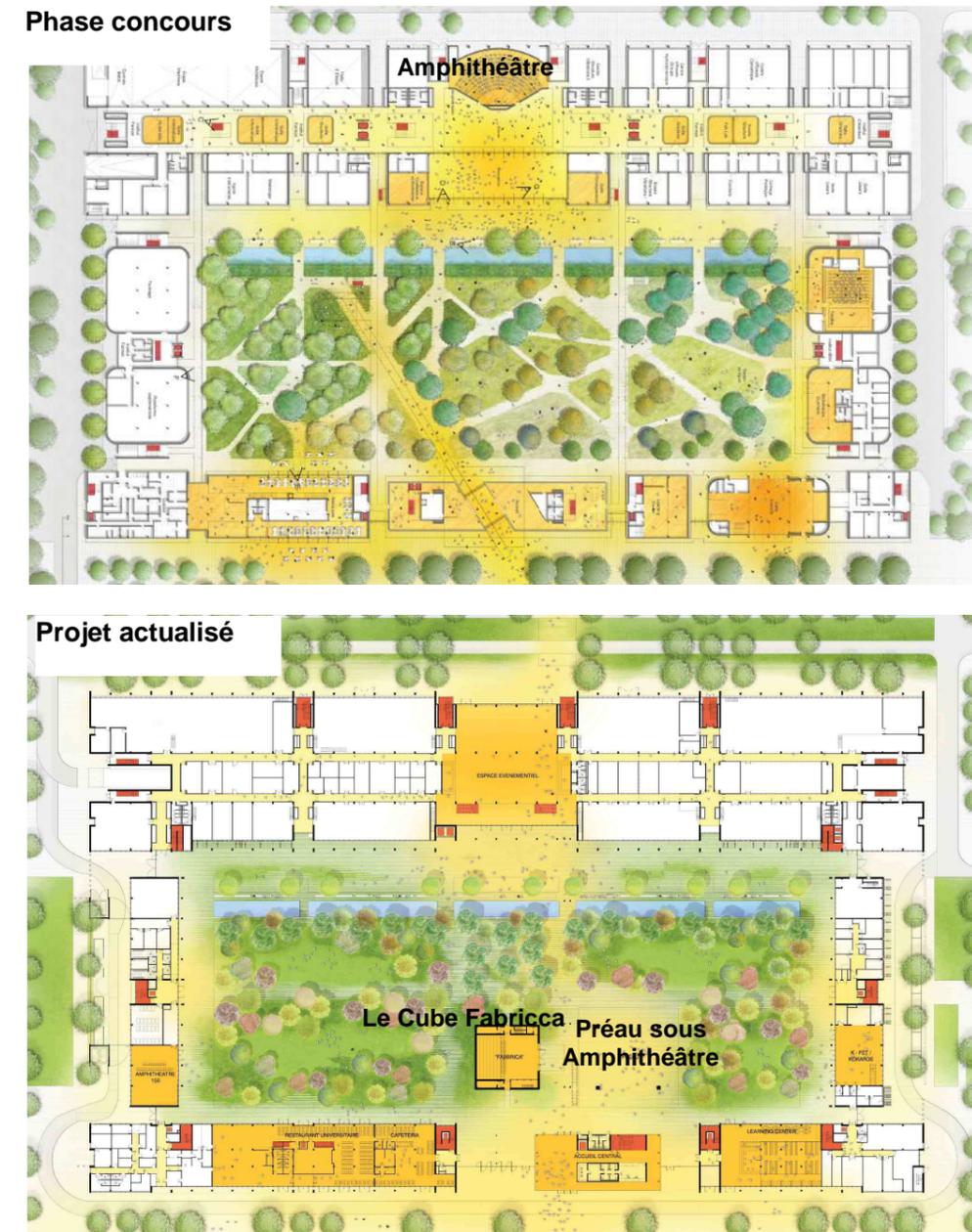
Le Théâtre (« le Cube »)

Le théâtre qui était placé dans l'enveloppe des bâtiments dans les phases précédentes, a gagné en lisibilité en phase APS.

Le théâtre est traité comme un bâtiment à part entière, un cube, clairement repérable par sa forme et sa position centrale à l'entrée de l'école.

La hauteur libre de 10 mètres, un dispositif très simple de gradins escamotables, des passerelles techniques et quelques porteuses permettent de créer très facilement des configurations variées et d'accueillir non seulement du théâtre comme le prévoyait le programme, mais également de la musique, de la danse, du cinéma, etc. En configuration à plat, l'espace pourra se transformer en salle de sport, de fête ou même d'expérimentation pour certains laboratoires d'où le nom suggéré de « Fabrique » ou « Fabbrica ».

Figure 116 : Evolution du plan d'animation de rez-de-chaussée



Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop – Août 2014.

Accueil et entrée principale

Afin de renforcer le lien avec l'esplanade des Sciences au sud, l'entrée principale de l'ENS Cachan projetée a été décalée vers l'Est, de manière à donner plus de visibilité aux amphithéâtres et à l'accueil. L'organisation interne des bâtiments sud a donc également été revue.

L'institut Farman

L'institut Farman associe les compétences de cinq laboratoires de recherche du campus de l'ENS Cachan dans le domaine de la modélisation, simulation et validation des systèmes complexes (laboratoires de recherche CMLA, LMT, LSV, LURPA et SATIE – voir planche graphique page 26 pour la situation des laboratoires sur le site actuel de l'ENS Cachan).

Afin de palier à l'éclatement du quadrinôme des sciences pour l'ingénieur (SPI), les modifications apportées depuis la phase concours ont permis de regrouper l'ensemble des halles d'essais et locaux dédiés à ces entités au sein du bâtiments nord aux niveaux rez-de-chaussée et mezzanine.

Cette modification permet de renforcer la clarté du plan puisque les rez-de-chaussée des bâtiments Est, Ouest et Sud essentiellement accueillent désormais tous des fonctions publiques telles que le restaurant universitaire, le relais du Learning Center, le café-théâtre, ou pouvant accueillir du public, telles que la maison de l'étudiant, l'espace événementiel, l'accueil menant à l'amphithéâtre...

Le bâtiment Nord

Côté Nord, les rez-de-chaussée accueillent les grandes halles d'essais du pôle SPI. Cette disposition répond aux contraintes d'accessibilité et de charges de ces locaux ainsi qu'au regroupement des Sciences pour l'ingénieur qui avait été demandé à l'issue du concours. La disposition continue des halles au nord proposée en phase esquisse créait une barrière forte vis-à-vis du boulevard urbain.

Aussi l'espace événementiel a été réintroduit en rez-de-chaussée du bâtiment Nord. Fonction plus ouverte, ce lieu est traité comme un large hall transparent en lien avec les grands escaliers qui montent à la rue haute. Placé en position centrale (et non plus côté ouest comme précédemment), il pourra s'étendre dans l'atrium qui le surplombe et dialoguer plus clairement avec le pôle accueil du bâtiment sud, en vis-à-vis.

Pour répondre à la remarque du jury du concours relative à la monotonie de la façade Nord, un travail sur la rupture dans l'enchaînement des corps de bâtiments a été réalisé.

Les bâtiments Sud, Est et Ouest

Suite aux remarques de l'ENS concernant les bureaux en second jour et leur distribution par coursives extérieures, la typologie des bâtiments Est et Ouest qui avait été proposée en phase concours a été revue.

Ces bâtiments ont été allongés et leur largeur réduite de manière à obtenir davantage de linéaire de façade et des dimensions de bureaux plus adaptées au programme.

Les liaisons se font maintenant à l'intérieur des bâtiments.

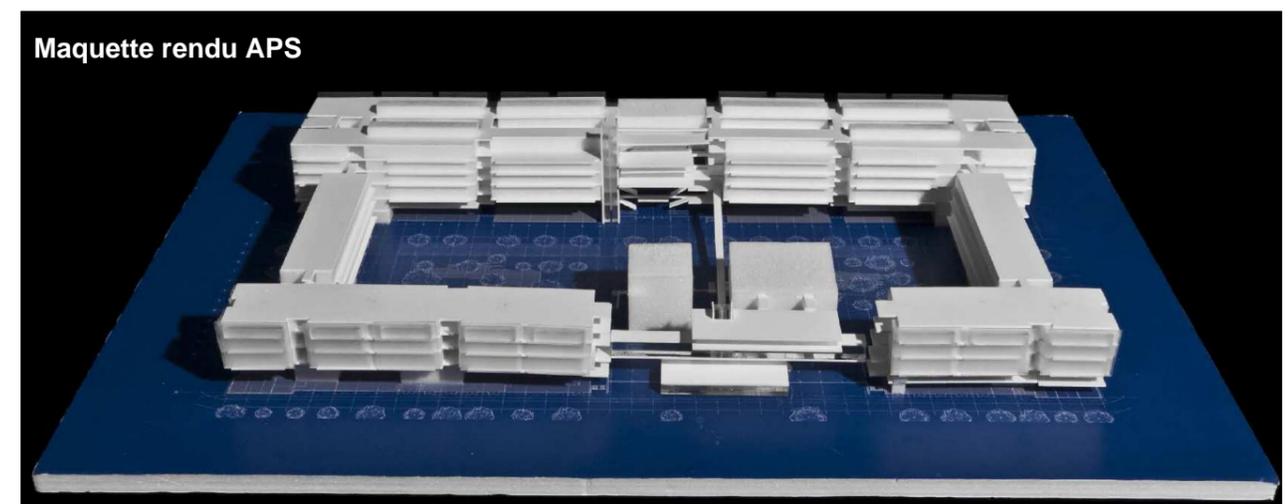
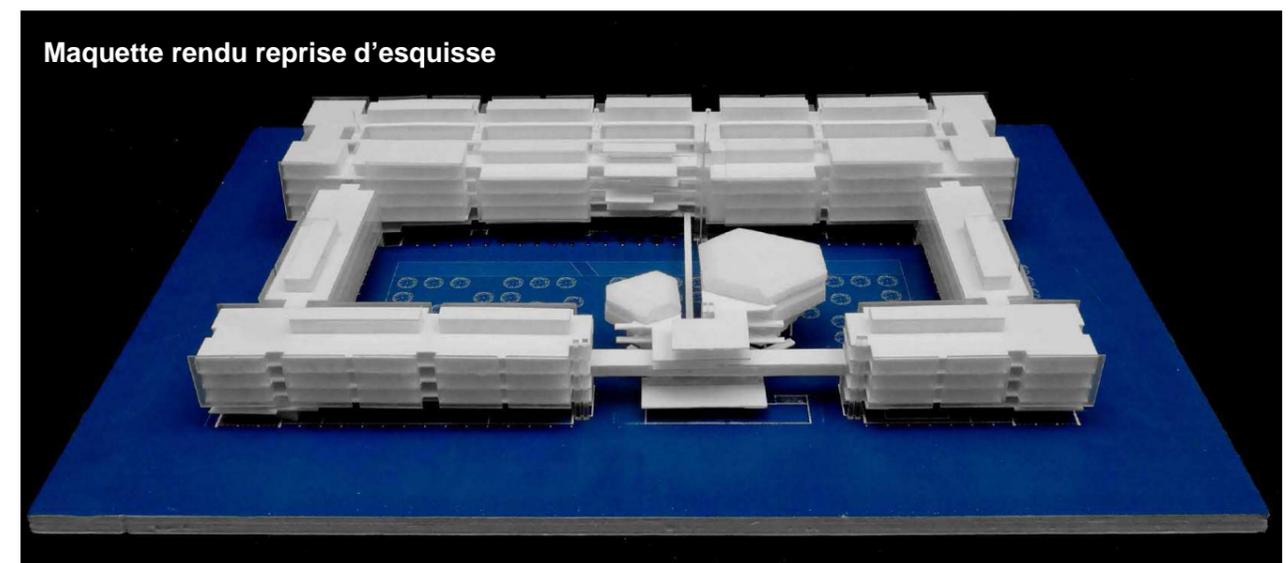
Les bâtiments Sud, Est et Ouest ont désormais un langage identique à celui du bâtiment Nord.

La rue haute

La création de la rue haute au niveau 1, qui ceinture entièrement le bâtiment, a permis de réduire la hauteur des façades de la rue intérieure rendant ainsi les proportions de l'atrium plus agréables.

Cette rue haute regroupe la majorité des salles d'enseignements banalisées. Ce sera le lieu de passage principal de l'école, concentrant l'animation étudiante. La rue dessert également les espaces conférence-recherche, l'amphithéâtre 500 places, les salles de formation... Elle permet de faire le tour complet du jardin à l'abri des intempéries. On y accède directement depuis l'accueil situé sur le Deck. Côté nord, l'accès principal se fera en partie centrale par de larges escaliers vitrés sur le jardin. Depuis la rue haute, on pourra emprunter de plain-pied la passerelle extérieure couverte qui franchit le jardin à travers les arbres.

Figure 117 : Evolutions architecturales – évolutions de la maquette



6. Compatibilité avec l'affectation des sols de la construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay, et articulation avec les documents de planification

Le présent chapitre a pour objet de présenter la compatibilité du projet avec le document d'urbanisme opposable, ainsi que son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R122-17 du Code de l'Environnement.

Parmi les documents figurant à l'article R122-17 du Code de l'environnement, on retiendra ceux figurant ci-dessous, les autres ne s'appliquant pas au projet ou n'étant pas en vigueur :

- Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) prévus par les articles L. 212-1 et L. 212-2 du Code de l'Environnement ;
- Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) prévus par les articles L. 212-3 à L. 212-6 du Code de l'Environnement ;
- Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie prévu par l'article L. 222-1 du Code de l'Environnement ;
- Charte du Parc National de la Haute Vallée de Chevreuse ;
- Schéma Régional de Cohérence Ecologique prévu par l'article L. 371-3 du Code de l'Environnement ;
- Plan Local d'Urbanisme de Gif-sur-Yvette ;
- Schéma directeur de la région d'Île-de-France (SDRIF)
- Plan national de prévention des déchets prévu par l'article L. 541-11 du Code de l'Environnement
- Plan régional ou interrégional de prévention et de gestion des déchets dangereux prévu par l'article L. 541-13 du Code de l'Environnement ;
- Plan de prévention et de gestion des déchets non dangereux d'Île-de-France prévu par l'article L. 541-14 du Code de l'Environnement ;
- Plan de Déplacements Urbains d'Île-de-France ;
- Contrat de Projet Etat-Région (CPER) 2007-2013 ;
- Schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris et contrats de développement territorial prévus par les articles 2,3 et 21 de la loi n°2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris.

La compatibilité avec d'autres plans, schémas, programmes... ne figurant pas à l'article R122-17 du Code de l'environnement est également présentée, le cas échéant, dans ce chapitre.

6.1. LE SDAGE SEINE-NORMANDIE ET LES SAGE

La Bièvre et l'Yvette (affluent de l'Orge) font partie du périmètre relatif au Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Seine-Normandie.

Le périmètre d'étude est concerné par deux Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) : le SAGE Orge et Yvette et le SAGE de la Bièvre.

Voir la partie <2.2.5.5 Contexte institutionnel> page 68

Les orientations retenues en termes de gestion des eaux pluviales rendent le projet compatible avec le SDAGE et les SAGE (voir partie <7.2.2.1 Hydrologie et assainissement pluvial> page 211) en termes notamment :

- ✓ Diminution des pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques ;
- ✓ Diminution des pollutions diffuses des milieux aquatiques ;
- ✓ Limitation et prévention du risque d'inondation.

Par ailleurs, les problématiques relatives aux zones humides ont été prises en considération à l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon.

6.2. LE SCHÉMA RÉGIONAL DU CLIMAT, DE L'AIR ET DE L'ÉNERGIE

Source : DRIEE Ile-de-France

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) est créé par la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite loi Grenelle 2. Il doit permettre à chaque région de définir ses objectifs et orientations propres afin de contribuer à l'atteinte des objectifs et engagements nationaux, à l'horizon 2020, de réduction de 20% des émissions des gaz à effet de serre, de réduction de 20% de la consommation d'énergie, et de satisfaction de nos besoins à hauteur de 23% à partir d'énergies renouvelables.

Après avoir été approuvé par le Conseil Régional le 23 novembre 2012, le Préfet de la Région Île-de-France a arrêté le 14 décembre 2012 le SRCAE.

Le SRCAE vise à remplacer le Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA) et le Schéma Régional de l'éolien (SRE).

Le PRQA d'Île-de-France a été adopté par arrêté interpréfectoral le 31 mai 2000 et révisé en novembre 2009.

Les objectifs de la planification en Île-de-France sont :

- ✓ La réduction des émissions polluantes,
- ✓ la réduction des inégalités environnementales au sein de la population,
- ✓ la sensibilisation du grand public et des décideurs,
- ✓ l'amélioration des connaissances et l'information sur la qualité de l'air intérieur.

Le PRQA vise à atteindre les objectifs de qualité de l'air et les valeurs limites réglementaires, notamment pour les polluants dépassant régulièrement les normes de qualité de l'air, et propose des objectifs de qualité de l'air plus ambitieux que la réglementation pour certains polluants. Il souligne notamment les enjeux de la pollution à proximité du trafic routier et de la qualité de l'air intérieur, et prend en compte leurs impacts sur la santé. Il met fortement l'accent sur la formation et la sensibilisation des acteurs à ces problématiques. Le PRQA francilien a défini 21 recommandations visant à améliorer la qualité de l'air sur le territoire régional. Les objectifs poursuivis par ce plan sont repris au sein du SRCAE. Le chapitre « La qualité de l'air et les émissions de polluants atmosphériques » présente des éléments complémentaires.

Le SRCAE d'Île-de-France, élaboré conjointement par les services de l'État (DRIEE), de la Région et de l'ADEME en associant de multiples acteurs du territoire dans un riche processus de concertation, fixe 17 objectifs et 58 orientations stratégiques pour le territoire régional en matière de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, d'amélioration de la qualité de l'air, de développement des énergies renouvelables et d'adaptation aux effets du changement climatique.

Ce document stratégique s'est appuyé sur plusieurs études préalables qui ont permis d'approfondir les connaissances sur les principaux enjeux régionaux.

Le SRCAE définit les trois grandes priorités régionales en matière de climat, d'air et d'énergie :

- Le renforcement de l'efficacité énergétique des bâtiments avec un objectif de doublement du rythme des réhabilitations dans le tertiaire et de triplement dans le résidentiel,
- Le développement du chauffage urbain alimenté par des énergies renouvelables et de récupération, avec un objectif d'augmentation de 40 % du nombre d'équivalent logements raccordés d'ici 2020,
- La réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre du trafic routier, combinée à une forte baisse des émissions de polluants atmosphériques (particules fines, dioxyde d'azote).

Le SRCAE prend en compte les enjeux :

- **environnementaux**, pour limiter l'ampleur du réchauffement climatique,
- **sociaux**, pour réduire la précarité énergétique,
- **économiques**, pour baisser les factures énergétiques liées aux consommations de combustibles fossiles et améliorer la balance commerciale française,
- **industriels**, pour développer des filières créatrices d'emplois locaux, en particulier dans la rénovation des bâtiments et le développement des énergies nouvelles,
- **sanitaires**, pour réduire les conséquences néfastes de la pollution atmosphérique.

Concernant le domaine du « bâtiment », l'objectif du SRCAE est d'encourager, avant même la réalisation de travaux lourds, la sobriété énergétique dans les bâtiments et de garantir la pérennité de leurs performances thermiques. En effet, l'amélioration des comportements par l'adoption de gestes simples et la bonne exploitation des bâtiments constituent des leviers fiables et faciles à mobiliser pour réduire sensiblement les consommations énergétiques de ce secteur.

Les objectifs retenus dans le SRCAE pour les bâtiments sont de réduire de 17 % les consommations énergétiques du secteur d'ici 2020, et de 50 % à horizon 2050

Les orientations du SRCAE pour le bâtiment

N°	OBJECTIFS	N°	ORIENTATIONS
BAT 1	Encourager la sobriété énergétique dans les bâtiments et garantir la pérennité des performances	BAT 1.1	Développer la sensibilisation et l'information des utilisateurs à la sobriété énergétique
		BAT 1.2	Optimiser la gestion énergétique des systèmes et des bâtiments via une maintenance adaptée et des mesures de suivi
		BAT 1.3	Permettre une meilleure rationalisation de l'usage des bâtiments pour réduire les surfaces à chauffer
BAT 2	Améliorer l'efficacité énergétique de l'enveloppe des bâtiments et des systèmes énergétiques	BAT 2.1	Améliorer et accentuer le conseil afin de promouvoir des travaux ambitieux de réhabilitation de l'enveloppe des bâtiments et les systèmes énergétiques les plus efficaces
		BAT 2.2	Permettre aux professionnels d'améliorer leurs pratiques et évaluer la qualité de mise en œuvre des travaux
		BAT 2.3	Mobiliser les outils financiers existants et développer des approches innovantes de financement
		BAT 2.4	Orienter, permettre et valoriser des opérations exemplaires et reproductibles
		BAT 2.5	Diminuer les consommations d'« énergie grise » des matériaux utilisés

Par ailleurs, le développement des énergies renouvelables et de récupération (ENR&R) est un enjeu phare pour l'Île-de-France. Il permettra de réduire fortement les émissions de gaz à effet de serre du territoire, ces énergies n'étant pas (ou très faiblement) carbonées. Ainsi, l'amélioration du mix énergétique est un levier d'action essentiel pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et ce, dans chaque secteur (bâtiment, transports, industrie, etc.).

Le développement de la géothermie fait partie des potentiels importants existant en région Ile-de-France.

Le développement du chauffage urbain (réseaux de chaleur) est l'enjeu prioritaire et stratégique pour mobiliser les ENR&R disponibles sur le territoire. Par ailleurs, le SRCAE encourage l'installation de pompes à chaleur géothermiques et aérothermiques performantes.

Les orientations du SRCAE pour le développement des énergie renouvelable

N°	OBJECTIFS	N°	ORIENTATIONS
ENR 1	Densifier, étendre et créer des réseaux de chaleur et de froid en privilégiant le recours aux énergies renouvelables et de récupération	ENR 1.1	Déployer des outils en région et sur les territoires pour planifier et assurer le développement du chauffage urbain
		ENR 1.2	Optimiser la valorisation des énergies de récupération et favoriser la cogénération sur le territoire
		ENR 1.3	Encourager le développement et l'exploitation durable des géothermies
		ENR 1.4	Assurer une mobilisation et une utilisation cohérentes de la biomasse sur le territoire avec des systèmes de dépollution performants
ENR 2	Favoriser le développement des énergies renouvelables intégrées au bâtiment	ENR 2.1	Accélérer le développement des pompes à chaleur géothermales et aérothermiques
		ENR 2.2	Accompagner le développement des filières solaires thermique et photovoltaïque
		ENR 2.3	Mettre en place les conditions permettant au chauffage domestique au bois d'être compatible avec les objectifs de la qualité de l'air
ENR 3	Favoriser le développement d'unités de production d'ENR électrique et de biogaz sur les sites propices et adaptés	ENR 3.1	Favoriser la création de ZDE dans les zones favorables définies dans le SRE
		ENR 3.2	Améliorer la connaissance du potentiel et mettre en place les conditions nécessaires à un développement de la méthanisation
		ENR 3.3	Favoriser le développement de centrales photovoltaïques sur des sites ne générant pas de contraintes foncières supplémentaires

Par les dispositions mises en œuvre en termes de prise en considération de la consommation énergétique (voir les parties 3.2.9 page 159 et 7.2.7 page 219) et des conditions climatiques locales (voir les parties 3.2.1.1 page 139 et 7.2.1.1 page 209) dès la phase conception, le projet de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le Plateau de Saclay répond aux orientations du SRCAE.

6.3. LA CHARTE DU PARC NATIONAL DE LA HAUTE VALLÉE DE CHEVREUSE

La Charte du Parc National de la Haute Vallée de Chevreuse se traduit par un programme d'actions éducatives visant à améliorer la qualité de vie des habitants, économiser les ressources naturelles et renforcer l'attractivité du territoire.

Elle met en œuvre le développement durable et a valeur d'Agenda 21 local :

- Préserver la biodiversité et les ressources naturelles ;
- Être responsable face au changement climatique ;
- Valoriser l'héritage culturel et paysager ;
- Favoriser un développement économique et social innovant et durable ;
- Être innovant ensemble.

Une partie du territoire communal de Gif-sur-Yvette fait partie du Parc National de la Haute Vallée de Chevreuse.

Toutefois, le quartier de Moulon, et donc le site d'implantation de la nouvelle Ecole normale supérieure sur le plateau de Saclay est extérieur au Parc.

6.4. LE SCHÉMA RÉGIONAL DE COHÉRENCE ÉCOLOGIQUE EN ÎLE-DE-FRANCE

Le projet de loi Grenelle 2 confie aux Régions, en co-pilotage avec l'État, l'élaboration d'une stratégie régionale trame verte et bleue (Schéma Régional de Cohérence Ecologique - SRCE). Ce schéma identifie les grandes zones naturelles à préserver et les connexions à créer entre elles. Relier ces zones permet aux espèces qui les habitent de se déplacer, et ainsi, de résister aux agressions extérieures (routes, pollutions, bruit...).

Le SRCE constitue un document cadre régional qui comporte deux volets distincts. Un premier volet « enjeux » (analyse et hiérarchisation des enjeux, identification des composantes, cartographie des continuités écologiques) est complété par un volet « mise en œuvre » comportant les outils qui seront mis à disposition des acteurs pour la réalisation effective du réseau écologique.

L'élaboration des SRCE est donc indissociable d'une concertation poussée, associant tous les acteurs régionaux de l'aménagement du territoire et de la préservation de la biodiversité.

Le SRCE francilien a été approuvé par délibération du Conseil régional du 26 septembre 2013, et adopté par arrêté du préfet de la région d'Ile-de-France le 21 octobre 2013
Voir par ailleurs la partie <2.3.3 Trame verte et bleue> page 77.

Les objectifs poursuivis sont multiples il s'agit notamment de :

- ✓ Réduire la fragmentation et la vulnérabilité des espaces naturels ;
- ✓ Identifier les espaces importants pour la biodiversité et les relier par des corridors écologiques ;
- ✓ Rétablir la fonctionnalité écologique ;
- ✓ Améliorer la qualité et la diversité des paysages.

L'implantation du projet de construction, objet de la présente étude, est située à l'extérieur de la trame verte et bleue définie par le SRCE. Elle n'interfère ni avec le coteau boisé de l'Yvette, ni avec la rigole de Corbeville.

En contexte urbain, la prise en compte d'une nature généralement commune nécessite d'adapter les modes de gestion des espaces verts ou délaissés urbains (fauche sélective et différenciée, désherbage alternatif...) ou d'intégrer dans les aménagements des continuités écologiques fonctionnelles.

Ce principe est appliqué pour les espaces verts développés à l'échelle du projet de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan : afin de mettre en place un système de continuité écologique entre l'intérieur de la nouvelle ENS Cachan et l'extérieur, un cortège d'espèces endémiques compose en partie le jardin intérieur (voir partie <3.2.3 Cadre biologique – Faune et flore> page 143)

6.5. LE PLAN LOCAL D'URBANISME

Le Plan Local d'Urbanisme (P.L.U.) de Gif-sur-Yvette a été approuvé le 9 mai 2007, et notamment modifié le 22 juin 2010 et mis en compatibilité le 24 juillet 2014.

Le PLU de Gif-sur-Yvette a, en effet, fait l'objet d'un remaniement, pour organiser l'aménagement du plateau de Moulon prévu dans le cadre d'une procédure de DUP (déclaration d'utilité publique) valant mise en compatibilité des PLU couvrant l'ensemble du plateau de Moulon.

6.5.1. ZONAGE

Le lot de l'ENS Cachan est en zone UM du PLU de Gif-sur-Yvette.

La zone UM correspond aux espaces urbanisés ou à urbaniser du projet urbain de Moulon, à l'exception du quartier de Joliot-Curie qui est régi par une zone spécifique.

Cette zone est destinée à accueillir des programmes mixtes comprenant notamment des établissements d'enseignement supérieur et de recherche, des constructions à destination d'habitation, au bénéfice des étudiants, des chercheurs, et des familles. Elle accueillera également des équipements, des commerces et des services, ainsi que des activités économiques.

Elle est décomposée en 3 secteurs UM3, UM4 et UM5, correspondant à des variations de la hauteur des constructions à l'intérieur de la zone UM.

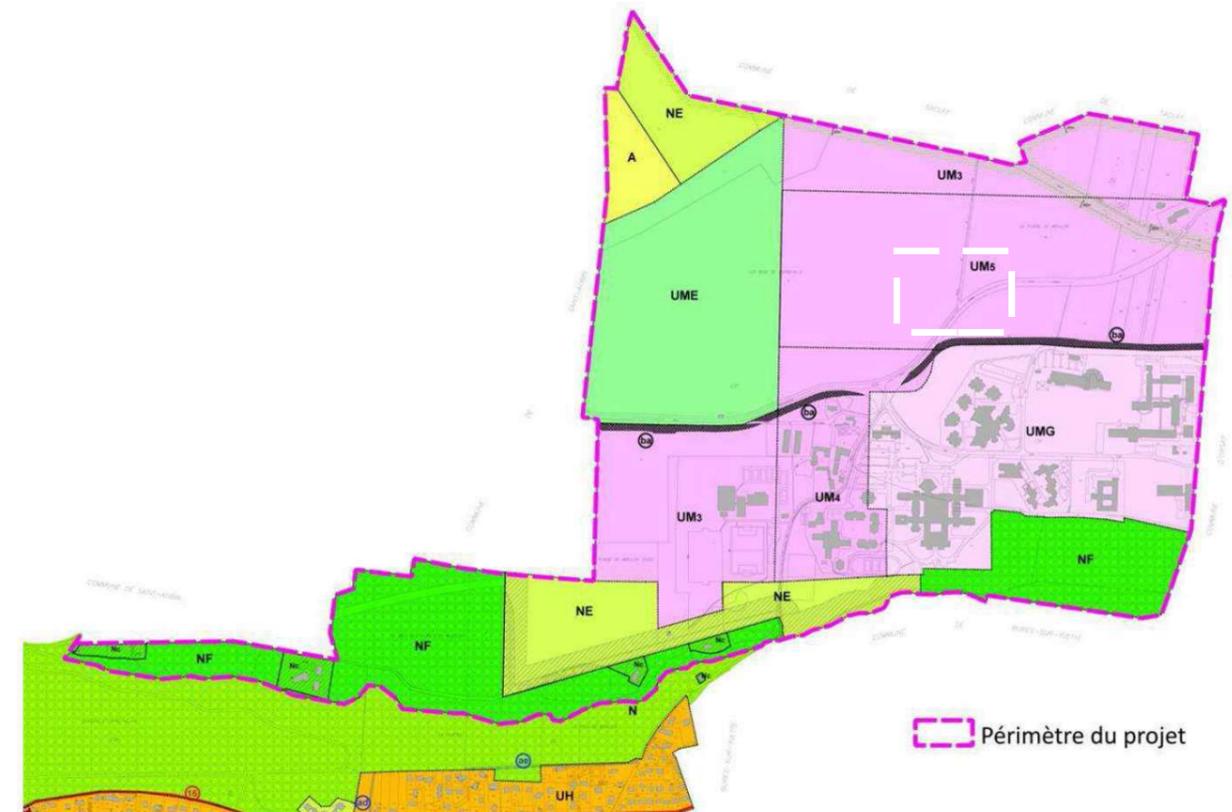
Cette zone fait l'objet d'orientations d'aménagement particulières, document avec lesquelles tout projet d'aménagement et de construction doit être compatible.

Le périmètre d'emprise du projet de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan n'interfère avec aucun espace boisé classé.

En zone UM5, la hauteur maximale des constructions est différenciée selon la destination des constructions :

- ✓ pour les constructions à destination principale d'un service public ou d'intérêt collectif : 25 mètres ;
- ✓ pour les constructions à destination principale d'habitation : la hauteur maximale des constructions est limitée à 20 mètres, avec un nombre de niveaux limité à R+5.
- ✓ pour les constructions ayant une autre destination : la hauteur maximale des constructions est limitée à 24 mètres.

Figure 118: Zonage du Plan Local d'Urbanisme – extrait



LEGENDE	
	Limites de zones
	Espaces boisés classés
	Lisières des massifs boisés de plus de 100 ha du SDRIF
	Zones non aedificandi
	Marges de reculement
	Limites d'implantation
	Prescriptions d'architecture
	Zone de risques d'inondations (PPRI approuvé le 26 septembre 2006)
	Zone correspondant au périmètre de prescriptions sanitaires (risques de pollutions radioactives des sols)
	Espaces repérés au titre de l'article L 123-2-a du Code de l'Urbanisme : Zones UAc et UH (Gare)
	Emplacements réservés pour création ou amélioration de voirie et circulations douces
	Les voiries à élargir
	Emplacements réservés pour équipements et aménagements divers
	Protection paysagère inconstructible (article 13 du règlement)
Les zones urbaines	
	UA : secteurs urbains des centres villes
	UC : ensembles d'habitat majoritairement collectifs
	UD : pôle de quartier de l'Abbaye
	UE : Habitat diversifié à Chevry
	UG : Habitat groupé
	UH : quartiers d'habitat
	UM : zone mixte du projet de Moulon
	UMG : Quartier Joliot-Curie
	UR : Habitat diffus et peu dense
Les secteurs de hameaux	
	UB : secteurs de hameaux traditionnels
	AURc : Urbanisation future à vocation habitat (Damiette)
Les secteurs d'équipement structurants	
	UL : Equipements collectifs
	UME : Plaine des sports de Moulon
Les zones d'activités économiques	
	UX : Activités économiques
	UN : Activités du CNRS
Les espaces naturels et agricoles	
	N : espaces naturels
	Nc et Nca : secteurs de constructibilité limitée
	Nt et Ntra : secteurs de transfert de COS
	NE : espaces naturels de Moulon
	NF : coteaux boisés de Moulon
	NL : espaces de loisirs
	A : espaces agricoles

Les techniques utilisées pour la gestion et la rétention des eaux pluviales sont diverses, afin de respecter les prescriptions établies à l'échelle de la ZAC : stockage de la pluie d'occurrence 20 ans, de durée 2 heures soit 37 mm, avec une limitation de rejet imposée à 0,7 L/s/ha (une valeur plancher de 3 L/s est toutefois applicable à tous les îlots de surface inférieure à 4,3 ha). Etablies dès la phase conception, ces techniques visent à l'usage de modes de rétentions alternatifs à un bassin de rétention dédié :

- ✓ lame d'eau de rétention sur les toitures (10 cm) et sur dalles du parking ;
- ✓ structures réservoir sous cheminements piétons des jardins ;
- ✓ complément de rétention en lame d'eau du bassin (15 cm) ;
- ✓ drainage de 50 cm sous jardin en communication avec le bassin. Cette solution non étanche permettant également l'infiltration douce.

Par ailleurs, concernant les aménagements viaires, un des objectifs du choix est la réduction des impacts des aménagements sur les débits d'eau pluviale grâce à l'utilisation de matériaux non imperméabilisant, et par des procédés alternatifs.

Malgré ces efforts, afin d'assurer la gestion des eaux pluviales ciblées, la création d'un ouvrage de récupération/rétention enterré est nécessaire. Cet ouvrage recueille :

- la surverse du bassin.
- les eaux de ruissellement provenant du sud y compris les bâtiments.

L'évacuation limitée de l'ouvrage de rétention se fait par pompage (vu sa profondeur) vers le réseau public.

Son trop plein (au-delà pluie de 20 ans) se fait gravitairement vers le réseau public.

Le projet de construction est réalisé dans le respect de la réglementation induit par sa situation dans le zonage du PLU de Gif-sur-Yvette.

6.5.2. PADD

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) du PLU de Gif-sur-Yvette définit les orientations générales d'aménagement et d'urbanisme.

Il s'organise autour de quatre ambitions :

- ✓ S'appuyer sur la diversité des territoires
 - Par un projet approprié aux enjeux et aux caractéristiques de chacune des composantes du territoire ;
 - Pour une ville diverse et équilibrée ;
 - En veillant à l'affirmation de l'identité des territoires et à leur complémentarité.
- ✓ Une ville agréable
 - Par la mise en valeur du patrimoine bâti et naturel ;
 - Pour préserver la qualité du cadre de vie, réduire les nuisances et maîtriser les risques ;
 - En permettant un développement modéré et respectueux de l'environnement.
- ✓ Une ville animée
 - Par le maintien, la confortation ou la création de pôles de vie ;
 - Pour agrémenter la vie quotidienne et répondre aux besoins des habitants et des usagers ;
 - En veillant au bon équilibre de la pluralité des fonctions urbaines à l'échelle de la ville et des quartiers.
- ✓ Des déplacements facilités
 - Par des parcours adaptés aux différents modes de déplacements ;
 - Pour favoriser les modes de déplacements alternatifs à l'usage de l'automobile ;
 - En répondant aux besoins de déplacements dans toute leur diversité (déplacements de proximité, domicile-travail, scolaire, loisirs, ...).

En particulier, pour le quartier de Moulon, le PADD tire les conséquences de sa première période d'urbanisation et mène une réflexion pour redéfinir les conditions des aménagements et des développements futurs.

Ceux-ci présentent, dans leur ensemble, des conditions favorables pour la valorisation et le développement du pôle scientifique avec la création d'emplois liés à la recherche et à ses débouchés ainsi que la réalisation d'habitations familiales. Cependant, la poursuite non structurée du développement du territoire, selon les mêmes modalités que ces dernières années, est susceptible de créer des difficultés.

Le principe retenu pour le projet d'aménagement et de développement durable de Gif-sur-Yvette est de poursuivre un aménagement équilibré en réalisant progressivement les équipements nécessaires, en développant de véritables pôles de vie et en apportant des solutions en réponse aux préoccupations de la desserte du plateau.

Le projet d'aménagement de Moulon, dans sa partie giffoise, vise à mettre en œuvre une programmation mixte (équipements, développement économique, logements étudiants et logements familiaux, commerces), qui doit s'inscrire dans le projet d'aménagement et de développement durable afin de garantir sa cohérence au regard d'une part, de l'aménagement global de la frange sud du plateau de Saclay, d'autre part de son intégration la plus complète à la commune de Gif-sur-Yvette.

Sur le plateau de Moulon, les principales orientations consistent à :

- ✓ Prévoir l'urbanisation de Moulon en cohérence avec la frange sud du plateau ;
- ✓ Organiser la création de quartiers mixtes intégrés au campus de Paris – Saclay ;
- ✓ Repenser les conditions de déplacement et de desserte ;
- ✓ Créer de véritables pôles de vie de quartier ;
- ✓ Conforter le paysage existant et l'amplifier.

L'orientation générale de préservation et de valorisation du paysage gifois se traduira selon quatre axes :

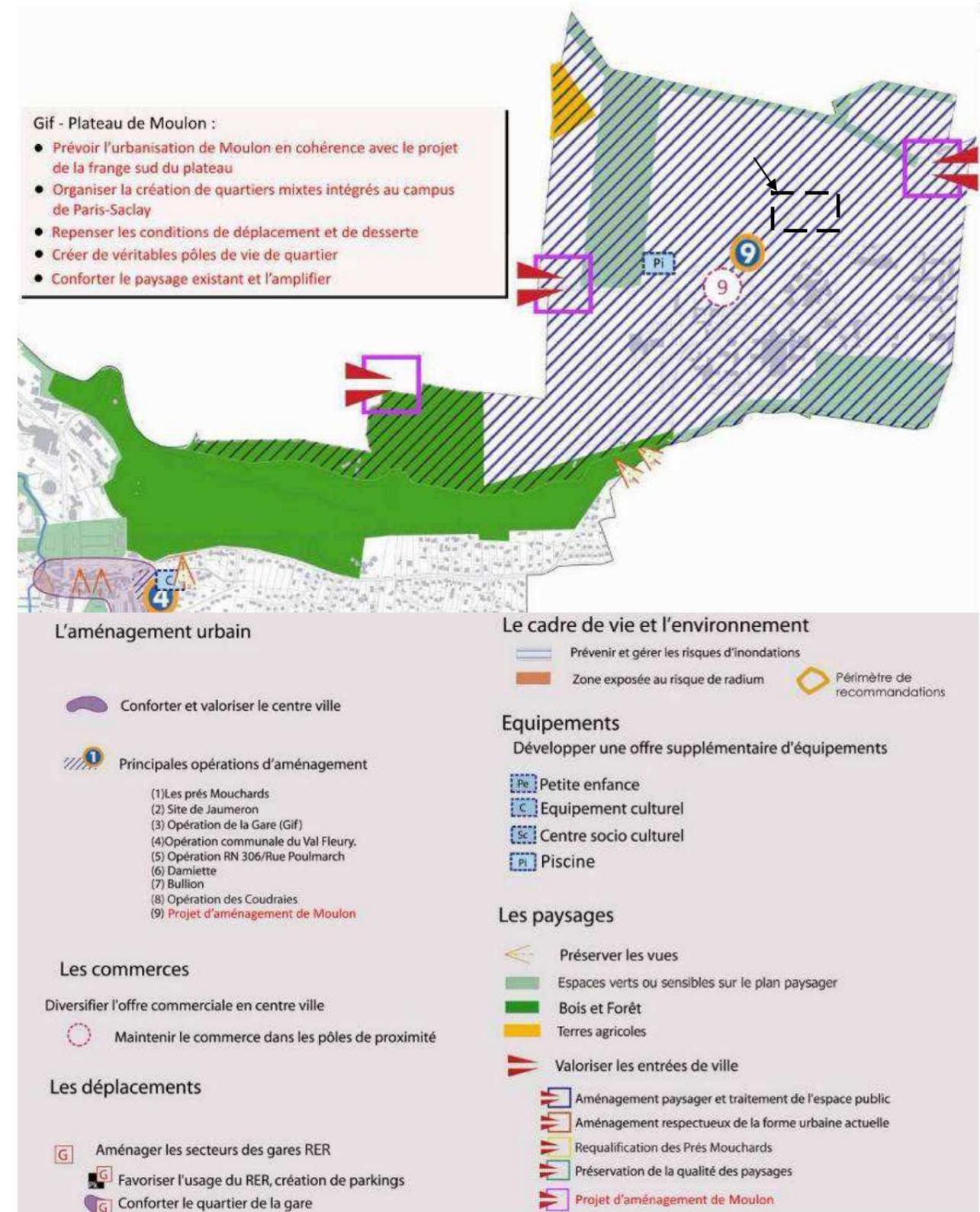
- Préserver les vues, c'est-à-dire faire en sorte que des constructions nouvelles, qu'il s'agisse de bâtiments ou de clôtures par exemple, ne viennent pas faire obstacle aux vues sur les grands paysages de la vallée depuis les coteaux, et inversement ;
- Préserver et valoriser les espaces ouverts d'agrément et de promenade dans la ville : les parcs et les coulées vertes ;
- Maintenir un bon équilibre entre espaces urbanisés et espaces naturels, tant par la préservation des espaces verts déjà constitués que par le renforcement des protections (lisières, espaces paysagers, bois, ...) ;
- Améliorer le paysage urbain car, au-delà de la simple préservation du cadre bâti, il conviendrait de valoriser les espaces publics, dans la poursuite des efforts pour l'amélioration de leur qualité dans les hameaux, végétaux en bordure des voies (alignements d'arbres).

Pour le PADD, le plateau de Moulon, est destiné à devenir un quartier mixte accueillant établissements d'enseignement et de recherche, logements étudiants et familiaux, équipements mutualisés pour les écoles, équipements publics, des commerces et services ainsi que des activités économiques. Cette mixité fonctionnelle a pour objectif de créer des synergies entre les programmes d'activités économiques et les établissements d'enseignement supérieur, et de favoriser les rencontres entre les étudiants, les chercheurs, les salariés et les habitants. Ce quartier sera un quartier ouvert, mixte et vivant.

L'implantation de la nouvelle ENS Cachan dans le quartier de Moulon s'accompagnera de la création de divers programmes et donc de l'accueil d'une population variée créant, ainsi, un quartier mixte.

Par son insertion dans le projet d'aménagement du quartier de Moulon, son ambition architecturale, sa situation au sein du plateau, l'exploitation de sa situation relativement aux différents réseaux de transports projetés, ... la nouvelle ENS Cachan projetée respecte les orientations du PADD.

Figure 119 : Orientations générales du PADD



6.5.3. ORIENTATIONS D'AMÉNAGEMENT

Les orientations générales pour le projet d'aménagement de Moulon sont les suivantes :

- ✓ Créer des quartiers ouverts aux usages mixtes, susceptibles de favoriser les rencontres et constituer des lieux de vie attractifs et animés, réunissant l'ensemble des composantes urbaines et l'accès à des équipements ouverts à tous ;
- ✓ Permettre l'accueil des établissements d'enseignement supérieur et de recherche ainsi que les établissements de hautes technologies ;
- ✓ Définir une organisation et une morphologie urbaines en cohérence avec la mise en œuvre du campus urbain du sud du plateau de Saclay et en accord avec la commune ;
- ✓ Intégrer les nouveaux programmes à l'existant dans un ensemble urbain cohérent et fonctionnel ;
- ✓ Valoriser la qualité urbaine du quartier par une mobilité optimisée, qui repose sur un nouveau maillage hiérarchisé et un accès facilité aux transports en commun avec l'intégration du TCSP et l'accueil d'une gare du transport en commun du Grand Paris Express ;
- ✓ Mettre en place une trame paysagère qui s'appuie sur les qualités de l'existant et de son environnement et qui s'articule avec une restructuration et un développement des espaces publics, à l'échelle des quartiers comme à celle de la frange sud du plateau de Saclay ;
- ✓ Réaliser une opération exemplaire en termes de développement durable en gérant de manière collective et innovante les enjeux liés à l'énergie, la gestion des eaux pluviales.

La logique de répartition des différents programmes au sein du quartier doit concourir à favoriser les échanges et l'animation du quartier au regard, notamment, de la composition des espaces publics projetés et des établissements existants. A ce titre le choix de l'implantation des différents campus doit permettre de faciliter leurs liens en prenant en compte la préexistence d'équipements sur le plateau.

- ✓ les programmes campus mutualisés ainsi que les commerces et services sont localisés à proximité des espaces ouverts au public et des parcours les plus fréquentés. Ils doivent être principalement développés en rez-de-chaussée d'immeubles, en lien direct avec les espaces ouverts au public,
- ✓ les programmes de logements familiaux et étudiants sont implantés principalement à l'Ouest du quartier pour favoriser la mixité en privilégiant la proximité des services et des équipements publics.

Ainsi, l'implantation de la nouvelle ENS Cachan sur le plateau de Saclay s'insère dans le respect des orientations d'aménagement du quartier.

6.5.4. SERVITUDES D'UTILITÉ PUBLIQUE

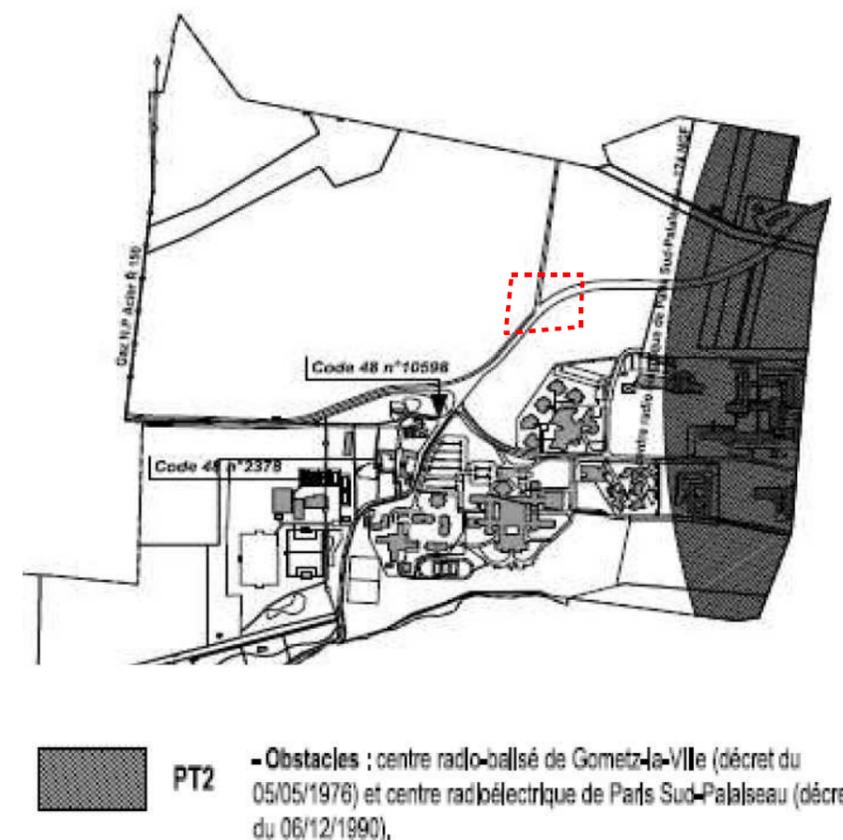
D'une façon générale, le projet de construction prendra en considération les prescriptions induites par les servitudes avec lesquelles il interfère.

L'est du quartier Joliot-Curie est soumis à une servitude relative aux obstacles (PT2) des transmissions radioélectriques du centre radioélectriques Paris-Sud – Palaiseau, en application des décrets du 27 août 1993, du 03 novembre 1972, du 16 mars 1982 et du 06 décembre 1990 (PT2) impliquant que les constructions ne doivent pas dépasser les cotes NGF fixées par décret, soit une hauteur maximale des constructions de 174 mètres NGF.

L'emprise d'implantation du projet de nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan est sans interférence avec cette servitude.

Il faut noter que, afin de limiter cette contrainte à l'échelle de la ZAC, le radar de l'Aviation Civile de Palaiseau sera déplacé. Ceci implique la destruction de la tour actuelle du radar, et la construction d'une nouvelle tour sur un site plus adapté. Une nouvelle servitude Radar sera mise en service en janvier 2016.

Figure 121 : Servitude PT2 – transmissions radioélectriques



Source : Dossier de présentation de la Révision simplifiée n°1 du PLU de Gif-sur-Yvette.

La proximité du périmètre du site inscrit de la Vallée de Chevreuse (servitudes AC2) est à noter. Toutefois, l'emprise d'implantation de la nouvelle ENS Cachan est sans interférence avec ce périmètre (voir par ailleurs la partie <2.5.2.1 Les sites inscrits et classés> page 93).

6.6. LE SCHÉMA DIRECTEUR DE LA RÉGION ÎLE-DE-FRANCE

Sources : Région Ile-de-France. ; DRIEE

Document d'urbanisme d'échelle régionale, le schéma directeur de la région d'Ile-de-France (SDRIF) a notamment pour objectif de maîtriser la croissance urbaine et démographique, l'utilisation de l'espace tout en garantissant le rayonnement international de la région. Il précise les moyens à mettre en œuvre pour corriger les disparités spatiales, sociales et économiques de la région, pour coordonner l'offre de déplacement et préserver les zones rurales et naturelles afin d'assurer les conditions d'un développement durable de la région.

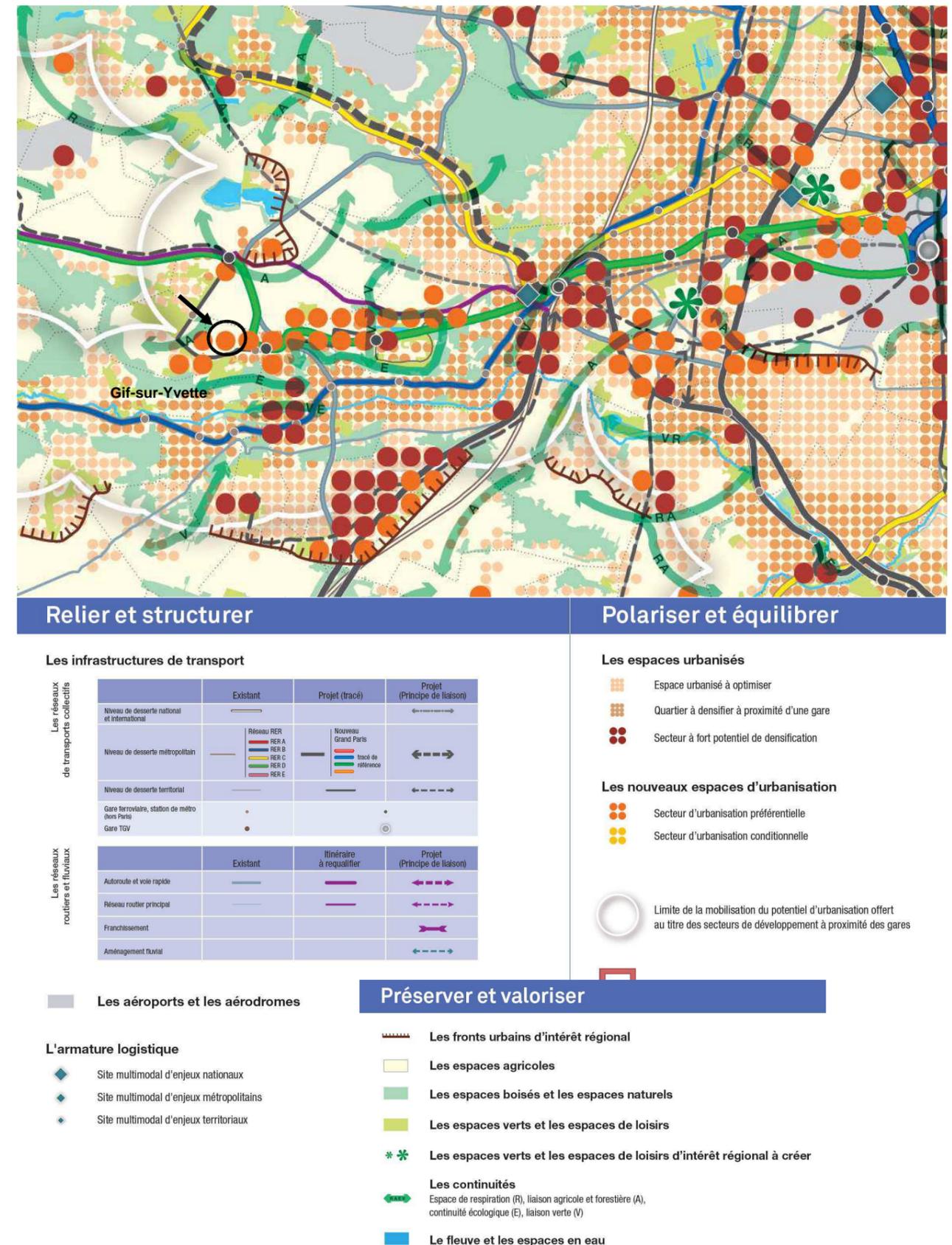
Les autres documents d'urbanisme (schémas de cohérence territoriale, plan locaux d'urbanisme, ...) doivent être compatibles avec le SDRIF.

Le SDRIF, approuvé le 27 décembre 2013, fait donc office de document cadre pour les projets d'aménagement en Ile-de-France.

Le nouveau SDRIF exprime trois grands défis pour l'Ile-de-France :

- Agir pour une Ile-de-France plus solidaire :
 - o Maintenir un dynamisme démographique,
 - o Combattre les fractures territoriales et sociales,
 - o Garantir un accès au logement et aux services publics ;
- Anticiper les mutations environnementales :
 - o Facteur 4 et transition énergétique à l'horizon 2050,
 - o Préserver les ressources naturelles et le fonctionnement de l'écosystème,
 - o Réduire la vulnérabilité régionale ;
- Conforter l'attractivité de l'Ile-de-France et accompagner la conversion écologique et sociale de l'économie
 - o Renforcer le dynamisme régional pour maintenir un rayonnement international,
 - o Surmonter les crises par la diversification et l'innovation,
 - o Engager une transition de l'économie vers un modèle durable,
 - o Rééquilibrer les dynamiques économiques territoriales,
 - o Appuyer l'essor du numérique pour valoriser l'intégralité du territoire.

Figure 122 : Extrait du SDRIF arrêté le 25 octobre 2012



Dans sa stratégie de rayonnement international de la région capitale, le SDRIF désigne le plateau Saclay comme l'un des pôles à conforter et dynamiser.

Afin de consolider le fonctionnement métropolitain de l'Île-de-France, le SDRIF prévoit la poursuite de la modernisation et l'équipement des établissements d'enseignement supérieur, afin d'améliorer les conditions d'accueil des étudiants et développer l'offre de services indispensables à la vie étudiante (bibliothèques, maisons de l'étudiant, etc.). Une recomposition de l'offre régionale d'enseignement supérieur est également encouragée dans un souci de lisibilité et de cohérence spatiale.

D'autre part, le SDRIF identifie les espaces stratégiques où il est nécessaire de garantir plus particulièrement la cohérence dans l'action tant locale que régionale, et de concentrer des moyens pour répondre aux défis fixés et rendre effective la mise en œuvre du SDRIF. Ces territoires d'intérêt métropolitain (TIM) révèlent une échelle de réflexion infrarégionale pour inciter les principaux acteurs de ces territoires à partager une vision commune et solidaire.

Le Plateau de Saclay s'intègre au TIM de la « Vallée de la Bièvre aval, plateau de Saclay ».

Selon le SDRIF, la vocation scientifique du Plateau de Saclay doit être confortée dans le cadre d'un projet urbain global offrant une mixité sociale et fonctionnelle nécessaire à la qualité de vie locale. L'enjeu principal est l'intensification autour des gares (futur Grand Paris Express), la mixité fonctionnelle des quartiers et la bonne intégration des espaces ouverts, en lien avec les tissus urbains existants.

Le quartier de Moulon figure en tant que secteur d'urbanisation préférentielle avec des espaces urbanisés à optimiser.

A noter également l'identification de continuités agricoles ou liaisons vertes au nord et à l'ouest du quartier.

Le SDRIF renforce encore la destination urbaine du secteur de Moulon. On voit en outre apparaître les tracés Grand Paris Express et TCSP.

D'après le SDRIF, l'opération immobilière, objet de la présente étude d'impact, s'insère dans un secteur de densification préférentiel.

6.7. LES PLANS DE PRÉVENTION ET DE GESTION DES DÉCHETS

6.7.1. LE PLAN NATIONAL DE PRÉVENTION DES DÉCHETS

Le premier Plan national de prévention de la production de déchets, adopté dès 2004, fixait un cadre de référence : « **Les actions de prévention portent sur les étapes en amont du cycle de vie du produit avant la prise en charge du déchet par un opérateur ou par la collectivité, depuis l'extraction de la matière première jusqu'à la réutilisation et le réemploi** ».

Le deuxième plan national de prévention des déchets 2014-2020 a été publié au Journal officiel du 28 août 2014. Issu de l'application de la directive-cadre sur les déchets de 2008, il constitue le volet prévention du "plan Déchets 2020" en cours d'élaboration par le Conseil national des déchets. Le programme prévoit la mise en place progressive de 54 actions concrètes, réparties en 13 axes stratégiques.

Les 13 axes stratégiques reprennent l'ensemble des thématiques associées à la prévention des déchets : responsabilités élargies du producteurs, prévention des déchets des entreprises et du BTP, réemploi, biodéchets, lutte contre le gaspillage alimentaire, exemplarité des administrations publiques etc... Ce programme s'inscrit dans la volonté de mettre en œuvre une transition vers le modèle d'économie circulaire.

Le programme prévoit ainsi une nouvelle diminution de 7 % de la production de déchets ménagers et assimilés (DMA, c'est-à-dire l'ensemble des déchets collectés par les collectivités territoriales) par habitant en 2020 par rapport au niveau de 2010, et au minimum une stabilisation de la production de déchets issus des activités économiques (DAE) et du BTP d'ici à 2020.

Il faut noter que le plan national de prévention des déchets s'impose face aux décisions déjà prises d'approbation des plans de prévention et de gestion des **déchets dangereux**, des déchets non dangereux et des **déchets du BTP**, et des programmes locaux de prévention des déchets ménagers et assimilés.

6.7.2. LES PLANS RÉGIONAUX D'ÎLE-DE-FRANCE DE PRÉVENTION ET DE GESTION DES DÉCHETS

Source : Observatoire Régional des Déchets d'Ile-de-France - ORDIF

Les plans régionaux ont fixé des objectifs de prévention ou de réduction des déchets aux horizons 2014 ou 2019 :

- ✓ Le **Plan Régional d'élimination des déchets ménagers et assimilés** (adopté le 26 novembre 2009), la quantité annuelle produite par chaque Francilien doit passer à 440 kg/hab en 2019, contre 475 kg en 2009.

Le Plan Régional d'Élimination des déchets a comme objectifs de :

- diminuer la production de déchets de 50 kg/habitant (relativement à 2005).
- augmenter de 60% le recyclage des déchets ménagers.
- doubler la quantité de compost conforme à la norme (relativement à 2005).
- diminuer de 25% les déchets incinérés et de 35% les déchets enfouis.
- favoriser une meilleure répartition géographique des centres d'enfouissement.

- ✓ Le **Plan Régional d'élimination des déchets dangereux (PREDD)** et le **Plan Régional d'élimination des déchets de soins et à risques infectieux** (adoptés le 26 novembre 2009).

La définition d'un déchet dangereux est issue du décret en date du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets. La dangerosité du déchet est qualifiée s'il présente une ou plusieurs propriétés de danger énumérées au décret, qui en comporte 14, dont « explosif, nocif, cancérigène, mutagène ». Concrètement, il s'agit notamment de cas d'amiante, de terres polluées par hydrocarbures, de déchets de soins, de résidus de pesticides, d'huiles, de piles ou d'appareils électroniques.

Le PREDD représente l'aboutissement d'un travail réalisé en concertation avec l'ensemble des acteurs régionaux sur l'amélioration de la gestion des déchets dangereux. Il comprend, une présentation du cadre général et territorial de la procédure, suivie de son contexte réglementaire et administratif, un bilan de l'état des lieux de la gestion actuelle des déchets dangereux en région Ile-de-France, une synthèse de l'analyse prospective réalisée visant à définir les flux à prendre en compte à l'horizon 2019 et les besoins d'installations en découlant ainsi que la définition des objectifs et orientations que les différents acteurs régionaux souhaitent développer.

Ce PREDD, qui fait le bilan de la gestion des déchets dangereux sur le territoire régional s'est fixé des objectifs ambitieux à l'horizon 2019 :

- Meilleure collecte et prise en charge des déchets dangereux des ménages et des activités (le plan vise ainsi la collecte de 65% des déchets dangereux produits par les ménages contre 20 % en 2005) ;
- Optimisation de la valorisation des déchets dangereux
- Augmentation du transport multimodal

Les objectifs de prévention de la nocivité visent au développement d'éco-procédés et d'alternatives à l'utilisation de produits dangereux et à l'augmentation du taux de captage des déchets dangereux diffus des ménages et des activités.

- ✓ Le **Plan de réduction des déchets en Île-de-France**, adopté en juin 2011, veut faire évoluer les pratiques en mobilisant et soutenant les acteurs et partenaires régionaux. Il a été élaboré à la suite d'un diagnostic de territoire et d'une démarche de concertation. A la suite du Grenelle et de la mise en place par l'ADEME, au niveau national, des Plans et programmes de prévention, la Région Ile-de-France s'est portée volontaire pour signer en novembre 2009 avec l'ADEME un accord-cadre 2010-2014 pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan régional de réduction des déchets. Par ce contrat d'objectifs, la Région s'est engagée en particulier à promouvoir l'élaboration et la mise en œuvre de programmes locaux de prévention (PLP), et à atteindre une couverture du territoire francilien par ces programmes correspondant à 80% de la population francilienne.

Ce plan porte sur la prévention de l'ensemble des déchets produits sur le territoire régional, quel que soit le type de producteur (ménages, entreprises, services publics, ...) et quel que soit le type de déchets (inertes, non dangereux, dangereux). Le Plan de Réduction des Déchets en Ile-de-France ou PREDIF a pour objectif de faire évoluer les pratiques en mobilisant et soutenant les acteurs et partenaires régionaux, et a été élaboré à la suite d'un diagnostic de territoire et d'une large démarche de concertation.

- ✓ Le **Plan de prévention et de réduction des déchets de chantier** (Predec) a été adopté par le conseil régional le 19 juin 2014, avant d'être soumis à enquête publique.

Les grands objectifs de ce rapport sont les suivants :

- Enclencher un rééquilibrage territorial dans l'accueil des déchets de chantier,
- Recycler en 2020 80% des agrégats d'enrobés (*composants des chaussées récupéré lors de travaux*).
- Augmenter d'un million de tonne par an la production de granulats recyclés issus de béton de démolition d'ici à 2020 ;
- Arriver à 5 millions de tonnes de terres « recyclées » en 2026 ;
- Arriver à 4 millions de tonnes par an le tonnage de matériaux transportés par voie d'eau à l'horizon 2026.
- Inscrire dans une logique d'économie circulaire la problématique des déchets de chantier.

6.7.3. LE PLAN DÉPARTEMENTAL D'ÉLIMINATION DES DÉCHETS MÉNAGERS

Les plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés ont pour objet de coordonner l'ensemble des actions à mener tant par les pouvoirs publics que par des organismes privés en vue de l'élimination des déchets ménagers ainsi que de tous les déchets qui peuvent être traités dans les mêmes installations que les déchets ménagers (déchets de l'assainissement, déchets industriels banals).

Les projets des personnes morales de droit public et de leurs concessionnaires dans le domaine de l'élimination des déchets doivent être compatibles avec le plan.

Les plans doivent :

- prévoir des mesures pour prévenir l'augmentation de la production de déchets ménagers et assimilés, maîtriser les coûts ;
- prévoir un inventaire prospectif établi sur 5 et 10 ans des quantités de déchets à éliminer selon leur nature et leur origine ;

- fixer des objectifs de valorisation - incinération - enfouissement et de collecte de la moitié de la production de déchets en vue d'un recyclage matière et organique ;
- recenser les installations d'élimination des déchets en service et énumérer les installations qu'il sera nécessaire de créer.

En novembre 2002, le Plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés a été approuvé, après une large concertation des acteurs essonniers et une enquête publique. Le 21 mai 2007, le Conseil général a en outre adopté une nouvelle politique des déchets pour la période 2007-2011. Il s'agit de prévenir la production des déchets, d'améliorer les collectes, notamment sélectives, des déchets, de moderniser les installations de traitement et de participer à la rénovation ou à la création de nouvelles déchèteries.

6.7.4. SITUATION DU PROJET RELATIVEMENT À CES DIFFÉRENTS PLANS

Les prescriptions de ces différents plans seront respectées dans le cadre des travaux de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay, puis dans le cadre de son exploitation.

Le projet sera réalisé en cohérence avec les différents plans de gestion des déchets. Il prévoit notamment dans le cadre de la phase travaux :

- ✓ Un tri préalable sur site notamment lors des opérations de décaissement, afin de favoriser le recyclage des différents matériaux.
- ✓ l'acheminement régulier des déchets vers des filières de valorisation ou d'élimination dûment autorisées.
- ✓ la mise en œuvre de mesures spécifiques lors des phases de chantier pour assurer la collecte, l'évacuation et l'élimination de certains produits polluants ,

Voir par ailleurs les parties 3.1.2 page 131 et 7.1.2 page 201.

Le plateau de Moulon, faisant partie de la CAPS, voit assurer la collecte et le traitement de ses déchets par le Syndicat intercommunal des ordures ménagères de la vallée de la Chevreuse (SIOM). Un plan de prévention des déchets sur le territoire du SIOM a été élaboré.

Par ailleurs, avec un nombre d'habitants toujours en augmentation, la production de déchets ne cesse de croître. Face à ce constat, le SIOM de la Vallée de Chevreuse s'est engagé fin 2011 dans un programme local de prévention des déchets (PLP) avec un double objectif : réduire de 7,5% la production des déchets ménagers et assimilés du territoire et diminuer leur nocivité. Le SIOM a donc signé un accord-cadre de partenariat d'une durée de 5 ans avec l'ADEME et la Région Ile-de-France.

L'aménagement du quartier de Moulon, et en particulier la réalisation de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay, s'intègre dans le plan de prévention des déchets et le programme local de prévention des déchets du SIOM.

Cette politique s'inscrit dans les orientations du Plan National de prévention des déchets et des différents plans régionaux.

Par son intégration dans le réseau de collecte et le plan de gestion des déchets, le projet de construction est compatible avec les orientations des différents plans de prévention des déchets.

6.8. LE PLAN DE DE DÉPLACEMENT URBAIN D'ÎLE-DE-FRANCE

Sources : DRIEE ; STIF ; Région Ile-de-France

Le Plan de Déplacements Urbains d'Île-de-France (PDUIF) est un document de planification qui fixe le cadre et les objectifs de la politique de déplacements des personnes et des biens dans la Région Île-de-France, dont le contenu et les objectifs sont précisés dans le Code des Transports.

Le premier PDUIF, adopté en 2000 par l'Etat, a fait l'objet en 2007 d'une évaluation menée par le Syndicat des Transports d'Île-de-France (STIF) qui a abouti à sa mise en révision le 12 décembre 2007.

Le PDUIF a été approuvé en juin 2014 par le Conseil régional d'Ile-de-France.

Le Plan de déplacements urbains d'Ile-de-France (PDUIF) vise à atteindre un équilibre durable entre les besoins de mobilité des personnes et des biens, d'une part, la protection de l'environnement et de la santé et la préservation de la qualité de vie, d'autre part, le tout sous la contrainte des capacités de financement. Le PDUIF a identifié 9 défis à relever, déclinés en 34 actions opérationnelles, pour atteindre cet équilibre. Le plan d'action porte sur la période 2010-2020.

Cela concerne les déplacements de personnes, le transport de marchandises et les livraisons. Il permet de coordonner à l'échelle régionale les politiques des acteurs de la mobilité pour tous les modes de transport – transports collectifs, voiture particulière, deux-roues motorisés, marche et vélo – ainsi que les politiques de stationnement ou encore d'exploitation routière. Enfin, il aborde aussi la dimension de l'aménagement dans son lien avec la mobilité.

Parmi les neuf défis du PDUIF, on distingue les suivants, susceptibles de concerner le projet de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay :

- ✓ Agir sur les formes urbaines, l'aménagement et repenser le partage de l'espace public : construire une ville plus favorable aux déplacements à pied, à vélo et en transports collectifs ;
- ✓ Rendre les transports collectifs plus attractifs ;
- ✓ Redonner à la marche de l'importance dans la chaîne de déplacements donner un nouveau souffle à la pratique du vélo ;
- ✓ Rendre accessible l'ensemble de la chaîne des déplacements.

Le site d'implantation de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan, à proximité d'une des gares du métro Grand Paris Express, et d'un tracé de transport en commun en site propre, permettra d'inciter les futurs étudiants et usagers du campus à l'usage des transports alternatifs à l'automobile.

Par ailleurs, le bâtiment, par ses transparences (via le jardin interne) et sa mise à disposition de stationnements vélo, facilitera et incitera les échanges et l'usage des modes de déplacement doux au sein du quartier.

6.9. LE CONTRAT DE PROJET ETAT-RÉGION (CPER) 2007-2013

Le contrat de projet Etat-Région 2007-2013 a été signé le 23 mars 2007 et prorogé en 2014.

Le contrat de projets s'articule autour de trois thèmes principaux : compétitivité et attractivité des territoires, cohésion sociale et territoriale, préservation de l'environnement.

Il accorde une priorité particulière aux grands projets structurants pour l'Ile-de-France et doit permettre d'accompagner de manière volontariste le développement économique, social et environnemental du territoire par des effets d'entraînement importants.

Le CPER d'Ile-de-France s'articule par ailleurs autour de huit grands projets :

- Grand projet 1 : Agir contre le chômage ;
- Grand projet 2 - Favoriser une plus grande cohésion sociale ;
- Grand projet 3 - Renforcer l'attractivité de l'Ile-de-France ;

Le CPER définit dans cette partie un certain nombre de territoires d'action. La géographie retenue par le CEPR intègre les initiatives prises par l'Etat au travers des Opérations d'Intérêt National et s'appuie sur les périmètres définis dans la géographie stratégique du projet de SDRIF. A ce titre, le territoire de l'OIN Paris-Saclay a été retenu.

- Grand projet 4 - Conforter le rayonnement international de la région capitale ;

Le Grand Projet 4 aborde l'enseignement supérieur, la recherche et l'innovation. Les objectifs sont le développement de l'attractivité et le rayonnement international des universités et des centres de recherche franciliens, la démocratisation de l'enseignement supérieur et une meilleure lisibilité, la favorisation des synergies, l'amélioration des conditions de la vie étudiante et de l'accueil des étudiants et chercheurs étrangers, la valorisation de l'aménagement du territoire et la réduction des inégalités territoriales grâce à l'enseignement supérieur et la recherche.

Le CEPR dans ses prescriptions d'actions à mener définit clairement le plateau de Saclay comme « pôle d'excellence scientifique et technologique de tout premier plan ».

- Grand projet 5 - Contribuer à l'accessibilité ;
- Grand projet 6 - Valoriser l'agriculture et la forêt ;
- Grand projet 7 - Lutter contre le changement climatique ;
- Grand projet 8 - Prendre en compte les enjeux environnementaux de l'Ile-de-France.

Le projet d'implantation de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay, ZAC du Quartier du Moulon, s'intègre au Plan, et en particulier au grand projet 4.

6.10. LE SCHÉMA D'ENSEMBLE DU RÉSEAU DE TRANSPORT PUBLIC DU GRAND PARIS ET LE CONTRAT DE DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL

Sources : Etude d'impact du Projet Urbain du Quartier du Moulon – Artelia – juin 2013.
Institut d'Aménagement et d'Urbanisme d'Ile-de-France – Projet de SDT Paris – Saclay – juillet 2012.

Selon l'article 1 de la Loi n°2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris :

« Le Grand Paris est un projet urbain, social et économique d'intérêt national qui unit les grands territoires stratégiques de la région d'Ile-de-France, [...]. Il vise à réduire les déséquilibres sociaux, territoriaux et fiscaux au bénéfice de l'ensemble du territoire national. [...].

Ce projet s'appuie sur la création d'un réseau de transport public de voyageurs dont le financement des infrastructures est assuré par l'Etat.

Ce réseau s'articule autour de contrats de développement territorial définis et réalisés conjointement par l'Etat, les communes et leurs groupements. Ces contrats participent à l'objectif de construire chaque année 70 000 logements géographiquement et socialement adaptés en Ile-de-France et contribuent à la maîtrise de l'étalement urbain.

Le projet du Grand Paris favorise également la recherche, l'innovation et la valorisation industrielle au moyen de pôles de compétitivité et du pôle scientifique et technologique du plateau de Saclay dont l'espace agricole est préservé. »

Le Décret n° 2011-1011 du 24 août 2011 approuve le schéma d'ensemble de transports publics du Grand Paris.

Le projet de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay, objet de la présente étude d'impact, n'est pas de nature à interférer avec le schéma d'ensemble de transports publics du Grand Paris. Il bénéficie toutefois de la proximité du réseau en projet de transport en commun du Grand Paris Express, du Plan de mobilisation :

- ✓ Métro du plan de mobilisation en projet (avec la gare Orsay-Gif) ;
- ✓ Le RER B en cours de modernisation.

Le Contrat de Développement Territorial « Paris Saclay » concerne un des secteurs emblématiques du projet Grand Paris. L'Etat veut y développer le Campus de l'université Paris-Saclay de rang mondial, associé au cluster et a installé fin 2010 l'Établissement public Paris-Saclay (EPPS) au service de ce projet.

Son conseil d'administration a adopté le 13 janvier 2012 un Schéma de Développement Territorial, sur le périmètre des 49 communes.

Sur la base d'un diagnostic partagé du territoire, ce schéma fixe les principes directeurs et les grands équilibres du projet Paris-Saclay.

Le quartier du Moulon est considéré comme un secteur à enjeux par le Contrat, par sa densification du site autour de l'université Paris 11 et Supélec, avec l'arrivée de l'ENS Cachan, de l'Ecole Centrale Paris, et de nouvelles composantes de Paris11 au sein d'un quartier multifonctionnel (accueil de logements notamment pour les étudiants, entreprises, commerces et services).

7. Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Les mesures destinées à assurer l'intégration du projet dans son environnement peuvent prendre différentes formes :

- ✓ mesures d'évitement des effets négatifs notables du projet. Ces mesures sont prises en compte dès la phase conception du projet.
- ✓ mesures de réduction des effets négatifs,
- ✓ mesures de compensation des effets négatifs notables résiduels n'ayant pu être évités.

Dans ce chapitre, les différentes mesures sont présentées en distinguant :

- ✓ **celles liées aux impacts temporaires**, dus à la période de chantier. Ces principes de mesures seront imposés aux entreprises adjudicataires des travaux dans le cadre des marchés d'exécution qui seront conclus.
- ✓ **celles liées aux impacts permanents**, rendus définitifs par la modification de l'environnement dans lequel s'inscrit le projet.

Enfin, les mesures liées spécifiquement aux impacts du projet sur la santé humaine font l'objet d'un paragraphe indépendant.

7.1. LES MESURES LORS DE LA PÉRIODE DES TRAVAUX

Un Plan environnement chantier (PEC) sera rédigé en phase ultérieure en vue de son intégration au Marché des entreprises, et sera remis à l'EPPS avant la réalisation des travaux.⁷⁶

Différentes mesures exposées dans les pages qui suivent sont prévues afin de réduire les nuisances et désagréments générés par le projet lors de la phase chantier vis-à-vis des riverains, des usagers et de leur environnement.

Les objectifs sont d'éviter ou limiter :

- ✓ les risques et les nuisances causés aux riverains par le chantier,
- ✓ les risques sur la santé des ouvriers,
- ✓ les pollutions de proximité lors du chantier,
- ✓ la quantité de déchets de chantier mis en décharge.

Les principes des mesures présentées ci-après seront proposés par le maître d'ouvrage et imposés aux entreprises adjudicataires des travaux dans le cadre des marchés de travaux qui seront conclus.

7.1.1. PHASAGE DES TRAVAUX

Voir partie 3.1.1 page 129.

Le planning des travaux sera défini et communiqué aux habitants et usagers du quartier et des secteurs périphériques afin de réduire les éventuelles gênes occasionnées. Ainsi, la planification des interventions permettra d'éviter ou de réduire les effets et flux temporaires liés aux travaux du quartier aménagé.

7.1.2. LES REJETS ET DÉCHETS LIÉS AU CHANTIER, LES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

La production de déchets à la source peut être réduite par le choix de systèmes constructifs (composants préfabriqués, calepinage...) générateurs de moins de déchets, en préférant notamment la production de béton hors du site.

Les matériaux de construction du bâtiment seront choisis en partie pour leurs qualités intrinsèques mais aussi pour leur qualité d'optimisation de leur bilan carbone, leur capacité à être recyclés et leur impact réduit sur la santé lors de leur mise en œuvre et à terme (voir par ailleurs la partie <7.3.3 Qualité de l'air> page 225).

Une gestion propre du chantier devra être mise en place, comprenant :

- ✓ Un tri préalable sur site assuré notamment lors des opérations de décaissement. Ce tri comprendra notamment la séparation des différents matériaux (en particulier les éventuels drains agricoles). Le tri sélectif permettra de valoriser au moins 30 % des déchets de construction.
- ✓ le stockage des déchets dans des conteneurs adaptés, et notamment munis de bac de rétention pour les produits polluants (hydrocarbures, huiles, peinture...), ceci afin d'éviter tout risque de fuite susceptible d'atteindre le réseau ou risque d'infiltration.
- ✓ l'acheminement régulier des déchets vers des filières de valorisation ou d'élimination dûment autorisées, et recherchées à l'échelle locale.
- ✓ l'interdiction de brûler des déchets à l'air libre,
- ✓ l'entretien des engins de chantier dans l'atelier ou sur des sites appropriés (imperméabilisation permettant le recueil des eaux, mise en place d'un déshuileur-débourbeur).

Les terres végétales du site réutilisées seront amendées selon leur utilisation (pour obtenir les caractéristiques recherchées pour chaque catégories de végétaux) et réutilisées sur les espaces destinés aux plantations pour :

- ✓ Les jardins ;
- ✓ Les fosses ou «jardinières » en façade du bâtiment Nord.

⁷⁶Source : Règlement de chantier – ZAC du quartier de Moulon – EPPS – Juillet 2013.

En effet, la terre du site ne convient qu'à certaines espèces, celles des sols compacts et basiques. Pour les autres palettes, elles doivent être amendées (matière organiques, sables, terres de bruyères fertilisants, matières allégeantes) pour obtenir les caractéristiques recherchées pour chaque catégories de végétaux. La fabrication des sols (mélange compost + terre végétale) se fera en lieu et place du nouveau jardin. Elle ne peut se dérouler qu'entre mai et septembre.

Ces substrats seront fabriqués au moment des plantations à partir de stocks réalisés lors des terrassements généraux (sur le site ou à l'extérieur). Les quantités d'amendements à apporter dans ces mélanges seront déterminées par l'expert du projet, à partir des analyses agronomiques des stocks, l'objectif étant d'obtenir des fertilités (physiques, biologique et chimiques) recherchées pour chaque type de substrat.

Les quantités à prévoir (minima) étant de :

- ✓ 1,00 m d'épaisseur pour les zones où sont plantées les arbres ;
- ✓ 0,50 m épaisseur pour les zones arbustives ;
- ✓ 0,30 m pour les zones enherbées.

D'une manière générale, les déchets produits par l'activité du chantier seront stockés temporairement sur site puis évacués régulièrement vers des filières de traitement adaptées et agréées, en vue de leur recyclage, de leur valorisation et en ultime recours de leur élimination (*voir la liste des centres de traitement des déchets et excédents de chantier, les plus proches du quartier de Moulon page 114*).

Pour faire respecter la qualité du tri des déchets et la réduction des nuisances, il sera disposé à l'entrée du chantier, sur les lieux de passage et à proximité des cantonnements, des panneaux rappelant les consignes à respecter et les principales exigences relatives au bruit et au tri des déchets. Ces panneaux seront maintenus en bon état de propreté durant la totalité du chantier. Dans ce cadre, les bennes à déchets seront clairement identifiées par un pictogramme des déchets qui y sont collectés.

Les itinéraires de circulation des camions sur les voies publiques seront étudiés afin de limiter les perturbations possibles sur la voirie locale et le trafic.

7.1.3. MESURES ASSOCIÉES AUX EFFETS DU CHANTIER SUR LE CADRE PHYSIQUE

7.1.3.1 Topographie

Dans la mesure où les impacts de la phase de chantier sur la topographie du site sont limités et temporaires (terrassements et stockage de matériaux), aucune mesure n'est à prendre autre que la remise en état du site.

Notons toutefois que les terrassements seront réduits au minimum. Pour cela, les remblais temporaires réalisés seront évacués ou réexploités de façon optimale.

7.1.3.2 Hydrogéologie

La protection des eaux souterraines pendant la phase de chantier relève de la maîtrise des risques de déversement de substances polluantes.

D'une manière générale, les dispositions à prendre ont trait aux éléments suivants :

- ✓ l'entretien, la réparation et la vidange des véhicules seront réalisés dans l'atelier de l'entreprise ou sur le site prévu à cet effet (imperméabilisés ou équipés de système de rétention des effluents – débourbeur-déshuileur),
- ✓ le stockage des hydrocarbures et autres liquides polluants sera limité en quantité et équipé d'un système de rétention,
- ✓ des consignes strictes seront diffusées, relativement à la manipulation des produits liquides et semi-liquides sur le chantier et à la vitesse de circulation des engins,
- ✓ les aires de stationnement des engins comporteront un système de drainage des eaux de ruissellement.

Par ailleurs, concernant la nappe, son niveau sera régulièrement contrôlé. Un compteur sera installé pour enregistrer les débits et les durées de pompages nécessaires au rabattement localisé de la nappe.

Voir par ailleurs les mesures dédiées aux eaux superficielle, qui bénéficient également à la protection des eaux souterraines (partie 7.1.4.2 page 202).

7.1.4. MESURES ASSOCIÉES AUX INCIDENCES DE LA PÉRIODE DES TRAVAUX SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

7.1.4.1 Hydrologie

Pour les eaux pluviales de chantier, il est envisagé l'aménagement des terres pour la création d'un bassin provisoire dans la zone centrale. Les études hydrogéologiques permettront de définir la solution à retenir en phase chantier.

Les eaux de ruissellement seront ensuite renvoyées vers les fossés et les ouvrages de rétention, construits dans le cadre de la ZAC.

7.1.4.2 Qualité des eaux

La protection des eaux, tant superficielles que souterraines, pendant la phase de chantier relève de la maîtrise des risques de déversement de substances polluantes ainsi que des flux de matières en suspension ruisselant sur les zones aménagées.

Les mesures conduisant à réduire les risques de pollution accidentelle concernent plus particulièrement les installations de chantier, ainsi que les aires de stationnement des engins et les zones de stockage des matériaux.

Ainsi, un débourbeur-déshuileur sera mis en place en aval de la base vie, de l'aire de stationnement et de la zone de stockage des terres excavées.

Par ailleurs, d'une manière générale, les dispositions à prendre ont trait aux éléments suivants:

- ✓ tout rejet de substances toxiques dans le réseau de fossés est interdit,
- ✓ travaux de terrassement réalisés, autant que possible, en dehors des périodes pluvieuses,
- ✓ enrobés : centrales de fabrication placées sur une plate-forme étanche, mise en place des enrobés exclusivement par temps sec,

Les autres mesures conduisant à réduire les risques de pollution accidentelle concernent plus particulièrement les installations de chantier, les aires de stationnement des engins et les zones de stockage des matériaux (voir partie <1.2.5 *Planning prévisionnel des travaux et organisation*> page 45 :

- ✓ choix de l'emplacement des aires de stationnement aussi éloigné que possible des secteurs sensibles (la rigole de Corbeville sera à plus de 200 mètres des aires de chantier et des aires de stationnement),
- ✓ entretien, réparation et vidange des véhicules (pelles mécaniques, camions bennes...) réalisés dans l'atelier de l'entreprise ou sur un site prévu à cet effet, au sein des emprises de chantier de l'ENS.
- ✓ stockage sécurisé (dispositifs de rétention) des matériaux, tels que les hydrocarbures, les huiles et les graisses utilisés sur le chantier de façon à éviter tout risque de fuite susceptible d'atteindre le réseau pluvial ou de s'infiltrer.
- ✓ des consignes strictes seront diffusées, relativement à la manipulation des produits liquides et semi-liquides sur le chantier,
- ✓ mise en place de consignes strictes de limitation de vitesse de circulation des engins.
- ✓ intervention d'entreprises offrant des garanties dans ce domaine (sensibilisation vis-à-vis de la propreté du chantier et de la remise en état après travaux, ...),
- ✓ formation du personnel.

L'exécution du chantier, notamment la pose des réseaux divers, devra être particulièrement soignée, tant au niveau de la réalisation des travaux préparatoires, que des travaux de remise en état du site.

La maîtrise d'œuvre s'assurera de la tenue en bon état sur le chantier d'un kit de dépollution (traitement des déversements accidentels) et d'une bâche étanche mobile.

Une procédure pour gérer les situations de rejet accidentel dans l'eau ou le sol sera mise en place. Notamment, seront prévues :

- ✓ les dispositions d'alerte en cas de rejet accidentel (personne à prévenir et mesures d'urgence à prendre). Le coordonnateur sécurité protection de la santé sera systématiquement informé de la situation d'urgence dans les plus brefs délais ;
- ✓ l'évacuation vers un lieu de traitement agréé des sols souillés par des produits déversés accidentellement. A défaut, ces sols seront placés dans la benne DIS.

Les rejets des eaux usées se feront dans les réseaux existants. Ils feront l'objet d'une demande de rejet auprès du concessionnaire et devront respecter les conditions de raccordement et le règlement. Il pourra y être précisé la charge de pollution provenant du chantier admissible dans ce réseau et les moyens d'assainissement à mettre en place (déboureur déshuileur par exemple).

La limitation à l'emprise de l'aménagement du secteur d'évolution des engins contribuera à limiter le processus d'érosion des terres. Celle-ci permet en effet de réduire la dévégétalisation qui, outre une augmentation de phénomènes de transport solide vers le réseau hydrographique, conduit à accroître l'artificialisation du site.

En outre, les mesures prises dans le cadre de la gestion des déchets de chantier permettront également de réduire les risques d'atteinte à la qualité des eaux.

7.1.5. CADRE BIOLOGIQUE – FAUNE, FLORE, MILIEUX

Les mesures de préservation du cadre biologique terrestre résident dans le respect des strictes surfaces nécessaires à l'emprise des travaux et aux opérations de dévégétalisation. Pour cela,

- ✓ la délimitation précise de l'emprise du chantier permettra de mieux contrôler les débordements sur la végétation contiguë,
- ✓ le choix des emplacements pour les aires de chantier portera sur des espaces pas ou peu végétalisés (aires de stationnement par exemple).

Cela permettra de limiter la suppression de la végétation et le dérangement de la faune occupant ou fréquentant ces milieux.

La prise en compte du cadre biologique dans le cadre des travaux de construction passe également par le respect des engagements pris par l'EPPS en matière de protection de la faune, de la flore et des habitats, dans le cadre de la ZAC du Quartier de Moulon.

Un règlement de chantier à faibles nuisances, reprenant tous les enjeux écologiques relevés à l'échelle de la ZAC du Quartier de Moulon, et les préconisations pour en tenir compte sera rendu obligatoire pour tout chantier au sein de la ZAC. Il reprendra notamment les consignes de sécurité et les procédures d'intervention en cas de pollution, les secteurs les plus sensibles et le calendrier d'intervention le moins impactant pour la faune.

En particulier, il faut noter que le projet de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan n'est pas concerné par des prescriptions particulières relatives au calendrier des travaux, établi dans le cadre du dossier de demande de dérogation au titre des articles L411-1 et 411-2 du Code de l'Environnement réalisé dans le cadre de la ZAC du quartier de Moulon.

Les autres mesures de préservation du cadre biologique résident dans l'application des mesures relatives à la protection des eaux superficielles.

7.1.6. ZONE HUMIDE

Sans objet

7.1.7. CADRE PAYSAGER ET PATRIMONIAL

7.1.7.1 Cadre paysager

La gestion du chantier se fera de façon à intégrer au mieux les travaux dans le contexte urbain dans lequel ils s'inscrivent. Ainsi, les mesures destinées à préserver le paysage pendant la réalisation des travaux concernent la mise en œuvre d'une approche qualitative du chantier, et une réduction des nuisances visuelles, notamment au niveau :

- ✓ de la gestion des déchets et des dépôts de matériaux ; le chantier devra rester propre. Pour cela, les déchets seront entreposés dans des conteneurs appropriés et évacués au fur et à mesure.
- ✓ du traitement des abords de la zone de travaux.
- ✓ la mise en place de palissades de chantier de qualité, afin de masquer pour les riverains et les usagers les vues directes sur les espaces les plus dévalorisants (aires de stockages de matériaux et de déchets, site de déconstruction,...).
- ✓ la réalisation d'un chantier soigné avec souci d'intégration, de dissimulation « propre » des baraquements, aires diverses.
- ✓ la limitation du périmètre d'évolution du chantier afin de limiter les dégradations des infrastructures riveraines.
- ✓ la végétalisation rapide des surfaces terrassées et dédiés à la vocation d'espaces paysagers. Cette action permet de réduire la connotation visuellement négative de la période de chantier, en préfigurant sa fin, et en adoucissant son aspect visuel.

7.1.7.2 Cadre patrimonial

La consultation des services gestionnaires des sites archéologiques et des monuments historiques préalablement à la réalisation du chantier constitue la première mesure de préservation et de mise en valeur du patrimoine.

Or, après consultation du Service Régional de l'Archéologie d'Ile-de-France, aucune prescription d'archéologie préventive ne sera formulée dans le cadre de l'instruction de ce projet.

Toutefois, toute découverte, de quelque ordre que ce soit lors des travaux, doit impérativement et immédiatement être déclarée auprès de la Direction Régionale des Affaires Culturelles, Service Régional de l'Archéologie d'Ile-de-France. Les vestiges ne doivent en aucun cas être détruits avant examen par un spécialiste.

7.1.8. URBANISME ET FONCIER

Sans objet

7.1.9. MILIEU SOCIO-ÉCONOMIQUE ET HUMAIN

7.1.9.1 Habitat riverain et usagers

Les mesures à envisagées pour réduire les incidences sur le cadre de vie des riverains et usagers du secteur concerné par le projet de construction sont notamment évoquées au niveau des parties :

- ✓ 7.1.7.1 page 204 pour l'aspect paysager ;
- ✓ 7.1.9.6 page 205 pour le cadre sonore et qualité de l'air

7.1.9.2 Emploi et activités économiques

L'organisation du chantier permettra la garantie de la desserte des livraisons et l'accès des piétons aux différents établissements et activités les plus proches, dont notamment Digiteo.

Les mesures envisagées concernent la bonne tenue du chantier, en termes de gestion des déchets (voir partie 7.1.2 page 201), de paysage (voir partie 7.1.7 page 204) et de riveraineté (voir partie 7.1.9.6 page 205).

7.1.9.3 Bâti existant

Durant les travaux, une surveillance régulière du comportement des ouvrages existants et des bâtiments proches sera mise en œuvre afin de déceler toute évolution anormale (mouvement, fissuration) et de pouvoir mettre en place, si nécessaire, des dispositions palliatives.

7.1.9.4 Déplacements

La sécurité des différents usagers (automobiles, cyclistes et piétons) constitue un point fort des mesures de prévention à mettre en place pendant la période de travaux, compte tenu de la confrontation des engins de chantier avec les autres modes de déplacement.

La réalisation du chantier qui engendrera une circulation supplémentaire (engins de chantier) impose des contraintes en termes d'insertion et de sécurité. Les causes d'insécurité aux abords du chantier telles la confrontation entre engins de chantier et circulation générale, le franchissement par les piétons des accès au chantier, les sorties et entrées rendues glissantes, feront l'objet de mesures préventives.

Il sera donc nécessaire de mettre en place un dispositif préventif de signalisation adapté à tous les mouvements de véhicules ainsi qu'aux piétons et aux cycles. Celui-ci sera évolutif pour tenir compte de l'avancement des travaux. Des clôtures provisoires devront par ailleurs être mises en place autour du chantier pour en interdire l'accès au public.

En parallèle, une information sera communiquée aux riverains et usagers à travers divers supports de communication (affichages, panneautages aux abords du chantier) afin de préciser les modalités et précautions de franchissements des accès aux chantiers.

La dégradation des chaussées occasionnée par les engins de chantier, se traduira par la réfection de ces dernières, soit en fin de chantier, soit en cours de travaux si les conditions de sécurité sont remises en cause. Par ailleurs, le nettoyage régulier des chaussées et trottoirs sera envisagé si l'apport de matériaux (terre notamment) par les engins de chantier est à l'origine d'une dégradation des conditions de sécurité.

Compte tenu du contexte urbain à venir, les itinéraires empruntés par les engins de chantier et poids lourds devront être prédéterminés par le maître d'ouvrage afin de limiter les nuisances pour les riverains, et d'éventuels conflits avec d'autres chantiers. Le choix portera sur les axes principaux de circulation (RD128) – voir partie <1.2.5 *Planning prévisionnel des travaux et organisation*> page 45.

Les approvisionnements ou évacuations seront planifiés sur la journée afin d'éviter les livraisons aux heures de pointe ou à des heures susceptibles de créer des nuisances aux riverains et usagers.

D'une manière plus générale, l'organisation des circulations et du stationnement dans les différentes phases de chantier et les aménagements spécifiques à mettre en œuvre seront étudiés et mis au point avec les différents acteurs concernés (dont l'EPPS), avant le démarrage des travaux.

7.1.9.5 Réseaux et collecte des déchets

Toute intervention sur les réseaux devra faire l'objet d'un contact préalable avec le concessionnaire correspondant, qui émettra un certain nombre de préconisations à respecter.

Les interruptions de réseaux devront être évitées au maximum. Si elles s'avéraient indispensables, elles devront être limitées dans le temps et être communiquées préalablement aux utilisateurs.

Quant à la collecte des ordures ménagères, elle ne sera pas remise en cause par le projet objet de la présente étude d'impact.

7.1.9.6 Mesures en réponses aux nuisances de riveraineté

Afin de réduire ou de compenser les nuisances d'ordres divers (acoustique, olfactive, qualité air) provoquées par la mise en œuvre du chantier, les mesures suivantes sont prévues :

- ✓ utilisation d'engins de chantier insonorisés, homologués et conformes à la réglementation en vigueur concernant particulièrement l'isolation phonique⁷⁷. Le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 s'applique aux chantiers de travaux publics ou privés intéressant les bâtiments et leurs équipements, s'ils sont à l'origine d'un bruit particulier de nature, par sa durée, sa répétition ou son intensité à porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme dans un lieu public ou privé.
- ✓ limitation des périodes de travaux dans certaines plages horaires diurnes compatibles avec les riverains. Le plan d'utilisation des engins bruyants (vibreurs, marteaux piqueurs,...) stipulera les emplacements de ces engins afin d'éviter les réverbérations et les transmissions de vibrations. Le doublement des engins et matériels sera envisagé car cela réduit les durées d'utilisation en augmentant peu le niveau sonore (3dB(A) environ).
- ✓ coordination des travaux avec ceux liés aux chantiers d'aménagement de la ZAC ; cette coordination sera réalisée en concertation avec les services de l'EPPS.
- ✓ installation de panneaux de signalisation et d'information du public et des usagers du quartier.
- ✓ les stocks de matériaux seront arrosés et entretenus pour éviter les envols de poussières en période sèche.
- ✓ interdiction de brûler les déchets de chantier à l'air libre.

Il n'existe pas de solution permettant de pallier les nuisances olfactives liées au fonctionnement des véhicules diesel, mise en œuvre des produits bitumeux,...

Afin de réduire les incidences sonores liées aux chantiers, les pratiques suivantes seront prescrites :

- ✓ L'utilisation de banches à serrage par clé dynamométrique et non au marteau sera privilégiée.
- ✓ L'utilisation de cuve tampon pour le stockage d'air comprimé sera privilégiée.
- ✓ Les reprises au marteau piqueur sur du béton seront à éviter au maximum.
- ✓ Les engins électriques seront préférés aux engins pneumatiques.
- ✓ Les engins utilisés devront être insonorisés.

Le Maître d'ouvrage s'assurera que l'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour limiter les sources de pollution atmosphérique. Celle-ci devra sur son chantier :

- ✓ Assurer l'entretien du matériel,
- ✓ Privilégier l'utilisation d'engins de nouvelle génération et encourager le renouvellement du parc,
- ✓ Contrôler les contrats d'homologation, les dates de contrôle technique et des plannings de maintenance,
- ✓ Respecter la réglementation en vigueur notamment des normes d'émissions atmosphériques pour les engins de chantier.
- ✓ Les matériels de ponçage et de découpe seront munis d'un aspirateur.
- ✓ Les bennes à déchets légers ne permettront pas l'envol de poussières et de déchets (bennes fermées).

⁷⁷ Arrêté du 18 mars 2002.

7.1.10. MESURES EN RÉPONSES AUX RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES – POLLUTION DES SOLS

Les objectifs des investigations menés par Minelis SAS⁷⁸, dans le cadre du diagnostic de pollution des sols, étaient de confirmer ou non la présence de polluants potentiels et d'estimer la composition des terrains excavés.

Ces investigations ont mis en évidence les faibles teneurs en métaux, HCT, HAP, PCB et BTEX.

A ce stade, le site – hors emprise de la route – ne relève pas de la législation de 2007 relative aux sites et sols pollués puisqu'aucune pollution anthropique n'a été identifiée.

En revanche, les teneurs en fluorures significatives relevées nécessitent d'être précisées dans le cadre d'études de sols complémentaires. Celles-ci doivent permettre de déterminer la (ou les) filières d'évacuation des terres excavées qui sera retenue (voir les parties <2.9.1.2 Diagnostics de pollution des sols au sein du périmètre > page 120).

Afin de favoriser le réemploi des terres excavées à l'échelle du projet, ce diagnostic des sols, ciblé sur les fluorures, est en cours à l'échelle de la parcelle, préalablement aux phases de terrassement. Cette campagne de prélèvements de sols sera réalisée avec un maillage serré afin d'optimiser les destinations et le devenir des déblais en fonction des teneurs en fluorures.

Cette mesure permettra de favoriser et d'optimiser le réemploi sur site des terrains excavés, et en conséquent de réduire les volumes nécessitant le cas échéant une évacuation en centre de stockage approprié (ISDND).

Concernant les emprises du projet sur l'actuel itinéraire de la RD128, il faut noter que les analyses nécessaires sont en cours et les mesures appropriées seront prises le cas échéant concernant notamment les enrobés de la voirie en place (en vertu notamment du Décret n° 2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante).

En effet, certains enrobés contiennent des constituants aujourd'hui interdits (amiante, hydrocarbures aromatiques polycycliques ...), reconnus comme pouvant générer des problèmes de santé pour les travailleurs lors de leur manipulation ou à leur contact, ou par respiration des émissions générées par les matériaux chauffés.

Par ailleurs, des mesures adéquates de protection des salariés intervenant, **le cas échéant**, sur les zones polluées (lors des opérations de dépollution) mais également lors des aménagements, en cas de contacts potentiels avec les terres résiduelles, seront mises en œuvre. Elles consistent au strict respect des consignes habituelles d'hygiène et de sécurité du domaine du BTP afin de réduire autant que possible le contact avec les sols et les polluants, notamment : port de chaussures ou bottes de sécurité, port de gants adaptés aux contaminations, si besoin port de masque respiratoire filtrant adapté au produit filtrant les gaz et les particules...).

Les mesures de gestion suivantes seront notamment mises en application éventuellement, en fonction du contexte pollué des sols :

- ✓ diminuer la volatilisation des substances présentes en sous-sol en favorisant, dans la mesure du possible, la période hivernale pour la réalisation des travaux ;
- ✓ limiter l'envol des poussières en privilégiant les périodes de vents faibles lors des excavations ;
- ✓ informer et assurer la protection des travailleurs directement exposés à ces substances (port d'équipements de protection individuelle adaptés tels que masques, combinaisons et/ou gants) ;
- ✓ acheminer les matériaux devant être extrait vers des exutoires adaptés, en fonction de la nature et du degré de leur impact ;
- ✓ En fonction de la présence éventuelle de terres impactées, potentiellement rechargées par la fluctuation de la nappe, le suivi de la qualité de cette nappe sera assuré pendant les terrassements.

⁷⁸ Source : Diagnostic de pollution des sols - Compte rendu et interprétation des investigations de terrain / Construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le Plateau de Saclay. – Minelis SAS – Octobre 2014.

7.1.11. MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES ET SUIVI DE LEURS EFFETS PENDANT LA PÉRIODE DE TRAVAUX

Les impacts du chantier peuvent être lourds de conséquences si des dispositions particulières visant à les réduire ne sont pas prises et rigoureusement suivies dans la conduite et l'ordonnancement des travaux.

Par définition, la phase de construction est transitoire. Généralement, une mauvaise conduite du chantier ne peut être redressée a posteriori ou seulement en engageant des dépenses importantes. Une procédure de surveillance et de contrôle environnemental permet donc de réagir en temps réel et d'éviter les erreurs irréversibles.

Le suivi environnemental du chantier s'appuiera sur le respect des engagements pris et de la réglementation existante.

Les travaux respecteront notamment le Plan Environnement Chantier intégrée au Marché des entreprises. Par ailleurs, les modalités de mise en place des différents chantiers à l'échelle de la ZAC se feront dans le cadre d'un règlement de chantier réalisée par l'aménageur (Etablissement Public Paris - Saclay EPPS) et s'imposera à tous les intervenants⁷⁹

Un référent environnement⁸⁰ identifié au sein de l'équipe des entreprises sera désigné au démarrage du chantier. Il devra :

- ✓ Assurer une permanence sur le chantier, du démarrage à la livraison,
- ✓ Organiser l'information des tiers mitoyens de la zone,
- ✓ Organiser l'accueil des entreprises et notamment : la diffusion d'une brochure d'information à chaque intervenant, l'information et la sensibilisation du personnel des entreprises, la signature du Plan Environnement Chantier par tous les intervenants,
- ✓ Effectuer le contrôle des engagements contenus dans le Plan Environnement Chantier, l'exécution correcte des procédures de livraison, le non dépassement des niveaux sonores annoncés dans le plan et l'exécution correcte du tri des déchets sur chantier,
- ✓ Effectuer le suivi des filières de traitement des déchets,
- ✓ Participer à l'évaluation des procédures de «Chantier Propre» à l'occasion de bilans mensuels. Ainsi, un bilan mensuel des déchets évacués sera communiqué au Maître d'ouvrage. Un comptage de l'eau consommée et de l'énergie utilisée sur le chantier sera réalisé et des bilans tous les deux mois seront communiqués au Maître d'ouvrage.

Le référent environnement s'assurera par ailleurs que toutes les mesures sont prises pour :

- limiter les risques de pollution des sols,
- imposer un entretien régulier des chantiers et de leurs abords (palissades, nettoyage, etc.),
- faire respecter la circulation, le stationnement, et la circulation des piétons.

Conformément à la Loi 93-1418 du 31 décembre 1993, modifiant les dispositions du Code du Travail applicables aux opérations de bâtiment et de génie civil en vue d'assurer la sécurité et de protéger la santé des travailleurs, et en fonction des caractéristiques de l'opération, il sera fait appel à l'intervention d'un Coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé agréé.

L'opération est classée en 1^{ère} catégorie (opérations soumises à l'obligation de constituer un collège interentreprises de sécurité, de santé et des conditions de travail).

⁷⁹ Source : Etude d'impact du Projet Urbain du Quartier du Moulon – Artelia – juin 2013.

⁸⁰ Source : Règlement de chantier – ZAC du quartier de Moulon – EPPS – Juillet 2013.

Gestion des déchets de chantier

Chaque entreprise aura la responsabilité du ramassage, du tri et de l'acheminement des déchets qu'elle génère vers les bennes de tri disposées sur le chantier, y compris des déchets d'emballage.

Les frais engendrés pour le traitement des déchets (location de bennes, enlèvement, tri, traitement) feront partie des dépenses communes du chantier. Aucun dépôt de déchets ne sera toléré sur l'espace public. Aucun abandon ou enfouissement dans le périmètre du chantier n'est autorisé.

La maîtrise d'œuvre veillera au respect de la réglementation.

La production de déchets à la source pourra être réduite en préférant notamment la production de béton hors du site.

Les gravats de béton seront réduits par une bonne préparation du chantier, des plans de réservation et des réunions de synthèse qui évitent les repiquages au marteau-piqueur après coup.

Les boîtes de réservation en polystyrène seront interdites.

Les systèmes constructifs préfabriqués (prédalles, DAP, poutres...) seront privilégiés afin de limiter l'utilisation de coffrage bois. Dans le cas contraire, il faudra utiliser des coffrages métalliques ou plastiques réutilisables.

Les emballages seront contrôlés dès la passation des marchés avec les fournisseurs pour les limiter au maximum. Les emballages recyclables (carton/plastique/bois) et/ou consignés seront privilégiés.

Un bordereau de suivi des déchets sera établi pour tous les déchets qui sortent du chantier afin d'obtenir une traçabilité complète.

La traçabilité de l'ensemble des déchets réglementés sera assurée.

Les informations suivantes devront obligatoirement être renseignées sur chaque bordereau :

- ✓ Type de déchets
- ✓ Poids
- ✓ Qualité du tri
- ✓ Refus ou déclassement de la benne
- ✓ Taux de remplissage (1/2, 3/4...)
- ✓ Exutoire final
- ✓ Type de valorisation

BORDEREAU DE SUIVI DES DECHETS DE CHANTIER (source ADEME) établi en 4 exemplaires :
(exemplaire n°1 à conserver par l'entreprise ; exemplaire n° 2 à conserver par le collecteur – trans porteur ;
exemplaire n° 3 à conserver par le valorisateur / l'éliminateur ; exemplaire n° 4 à retourner dûment complété à
l'entreprise et au maître d'ouvrage).

Bordereau n°

1. MAITRE D'OUVRAGE (à remplir par l'entreprise) :

Dénomination du maître d'ouvrage :	Nom du chantier :
Adresse :	Lieu :
Tél : fax :	Tél : fax :
Responsable :	Responsable :

2. ENTREPRISE (à remplir par l'entreprise):

Raison sociale de l'entreprise :	Date :
Adresse :	Cachet et visa :
Tél : fax :	
Responsable :	

Destination du déchet	<input type="checkbox"/> Plateforme de regroupement	<input type="checkbox"/> Compostage	<input type="checkbox"/> Installation de stockage de déchets non dangereux
	<input type="checkbox"/> Centre de tri	<input type="checkbox"/> Recyclage matière	
	<input type="checkbox"/> Chaufferie bois	<input type="checkbox"/> Incinération (usine d'incinération)	<input type="checkbox"/> Installation de stockage de déchets inertes
Autre :			

Désignation du déchet	Type de contenant	N°	U	capacité	Taux de remplissage
.....	plein <input type="checkbox"/> 1/2 <input type="checkbox"/> 3/4 <input type="checkbox"/>

3. COLLECTEUR - TRANSPORTEUR (à remplir par le collecteur – transporteur sauf si identique entreprise) :

Collecteur – transporteur	Nom du chauffeur	Date :
Nom :		Cachet et visa :
Adresse :		
Tél / Fax :		
Responsable :		

4. VALORISATEUR / ELIMINATEUR (à remplir par le destinataire –valorisateur / éliminateur) :

Valorisateur / éliminateur :	Site de réception (adresse)		Date :
Nom :		Cachet et visa :
Adresse :		
Tél / Fax :	Unité	Quantité reçue	
Responsable :	é	
Qualité du déchet :	<input type="checkbox"/> Bon	<input type="checkbox"/> Moyen	<input type="checkbox"/> Mauvais
	<input type="checkbox"/> Refus de la benne	Motif Nouvelle destination	

Nuisances de riveraineté

Seront surveillés pendant la durée des travaux par la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage, la propreté et la parfaite tenue du chantier, tant à l'intérieur de l'opération et des emprises, qu'en ce qui concerne les clôtures, l'affichage, la signalisation et les abords.

Le nettoyage des cantonnements intérieur et extérieur, des accès et des zones de passage, ainsi que des zones de travail, sera effectué quotidiennement.

En outre, la maîtrise d'œuvre prévoira le nettoyage des abords du chantier autant que de besoin pendant toute la durée des interventions, avec un minimum d'une fois par semaine, pendant les phases particulièrement salissantes (travaux de terrassement, fondations et gros œuvre).

La maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage s'assureront que les entreprises intervenantes prendront toutes les dispositions nécessaires pour limiter les sources de pollution atmosphérique et sonores.

Celles-ci devront sur le chantier :

- ✓ Assurer l'entretien du matériel,
- ✓ Privilégier l'utilisation d'engins de nouvelle génération et encourager le renouvellement du parc,
- ✓ Contrôler les contrats d'homologation, les dates de contrôle technique et des plannings de maintenance,
- ✓ Respecter la réglementation en vigueur notamment des normes d'émissions atmosphériques pour les engins de chantier.

Dans le cadre des travaux une information de la population sera opérée par panneaux d'information sur le site même de l'aménagement.

Qualité des eaux usées rejetées

Les rejets des eaux usées feront l'objet d'une demande de rejet auprès du concessionnaire et devront respecter les conditions de raccordement et le règlement. Il pourra y être précisé la charge de pollution provenant du chantier admissible dans ce réseau et les moyens d'assainissement à mettre en place (débourbeur déshuileur par exemple).

Suivi de la Nappe

A l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon, l'état actuel des connaissances sur le plateau de Saclay ne permet pas d'estimer précisément les volumes qui pourront être éventuellement prélevés en phase chantier. Une première estimation pourra être effectuée quand les connaissances sur la nappe superficielle et les surfaces d'excavation seront plus avancées. Cette estimation permettra de viser la rubrique de la nomenclature loi sur l'eau appropriée.

Un suivi de l'évolution du niveau du toit de la nappe est en cours. Les résultats de ce suivi donneront une indication sur les besoins effectifs de pomper la nappe.

7.2. LES MESURES ENVISAGÉES EN PHASE FONCTIONNEMENT DE LA NOUVELLE ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE DE CACHAN

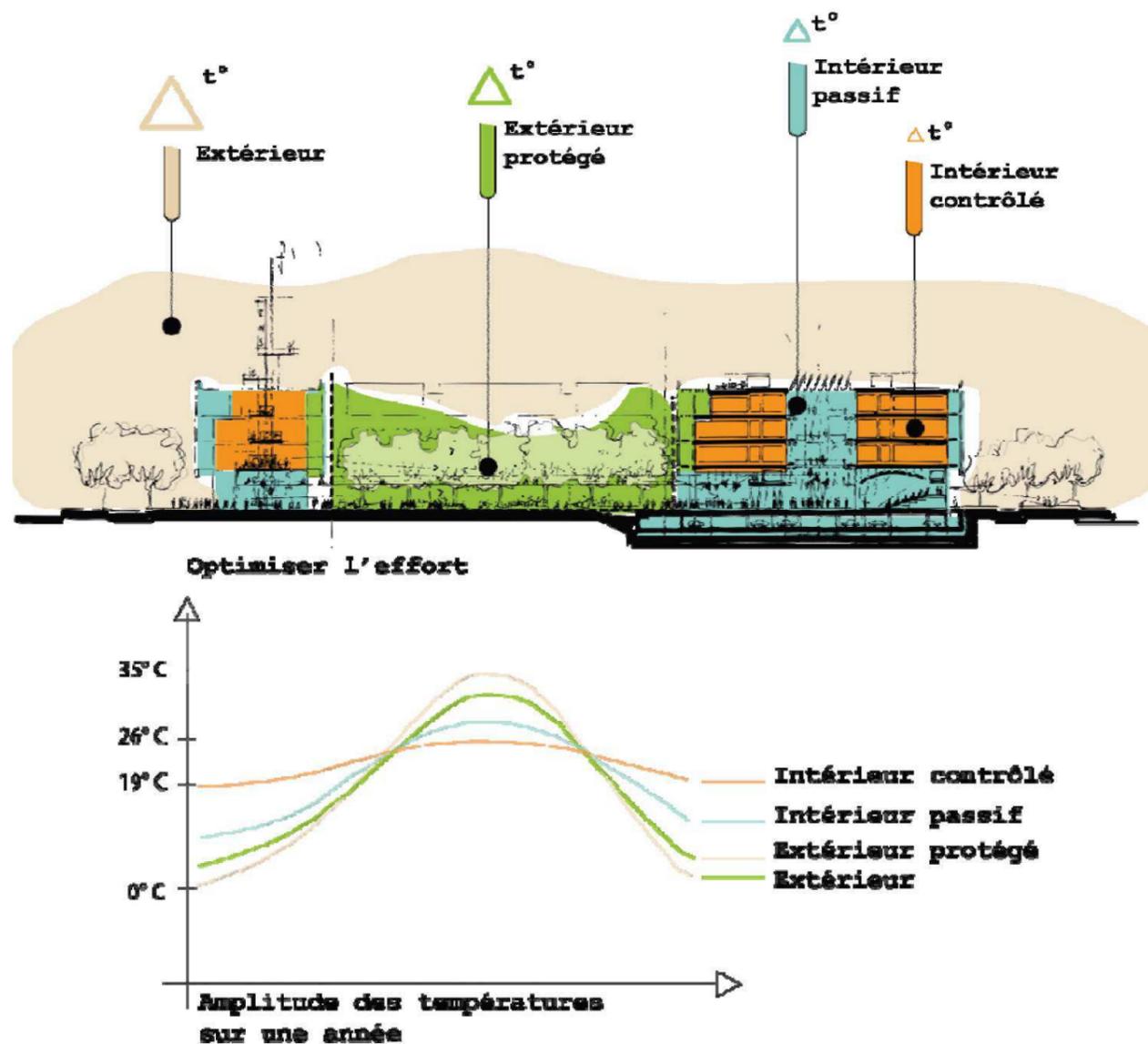
7.2.1. LE CADRE PHYSIQUE

7.2.1.1 Climat

Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop.

Un des objectifs de la stratégie environnementale est de transformer localement le climat afin de passer d'un « climat extérieur à un climat contrôlé, d'une ambiance subie à une ambiance maîtrisée, tout en réduisant au maximum le besoin de ressources extérieures ».

Figure 123 : Les ambiances climatiques du projet



Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop.

L'extérieur protégé est un climat extérieur réduisant l'impact du vent et optimisant les apports solaires tout au long de l'année grâce à une végétalisation pertinente. Il combine à cela l'effet de l'eau en période chaude qui vient rafraîchir l'atmosphère.

L'intérieur passif est le résultat du filtrage d'un climat extérieur (protégé ou non) par une enveloppe simple permettant de moduler l'impact du vent et du soleil, de manière plus fine, afin d'offrir un espace tampon aux locaux adjacents.

L'intérieur contrôlé est un climat dont l'amplitude est faible tout au long de l'année et est modifiable grâce au recours à la technique.

Ces solutions permettent d'envelopper les espaces les plus sensibles aux variations climatiques par des couches / filtres successifs les protégeant et offrant donc à l'opération une multitude d'ambiances et un maximum d'espaces de confort.

Cette capacité de transformation est rendu possible grâce à :

- ✓ La morphologie du bâtiment qui permet de créer un cœur d'îlot protégé tout en restant compact ;
- ✓ La végétation, par son métabolisme, permet d'offrir une protection complémentaire qui est en parfaite adéquation saisonnière avec les besoins du bâtiment (environ 11 000 m² de végétalisation pour un taux d'imperméabilisation de 76,8 %) ;
- ✓ L'enveloppe extérieure peut s'ouvrir (double peau, atrium) pour venir modifier la compacité du bâtiment et donc réduire/augmenter la surface déperditive en fonction des besoins.
- ✓ Les différents balcons des façades permettent une réduction non négligeable des apports solaires en été (de l'ordre de 80% du rayonnement direct), en plus d'être une surface d'usage et facilitant l'entretien
- ✓ Les protections solaires mobiles complètent l'action des balcons en plus de répondre aux problématiques d'éblouissement.

Cette diversité des solutions bioclimatiques (architecturales, paysagères ou techniques) permet à la fois une réduction de l'empreinte environnementale tout en générant davantage d'usages pour les utilisateurs, et en réduisant les coûts au long terme (moins de systèmes, moins de maintenance).

La stratégie de plantation des arbres, au sein du jardin interne de l'ENS, se compose selon les besoins thermiques du bâtiment et de l'exposition du jardin.

Au sud du jardin, se trouvent les façades qui seront le plus dans l'ombre propre du bâtiment, mais aussi dans l'ombre projetée des bâtiments Est et ouest. Il est important de laisser la lumière pénétrer au droit de ce bâtiment, et ce d'autant plus en hiver. Les arbres qui seront donc plantés dans la lisière seront de petit développement (7 mètres maximum). Les essences caduques sont privilégiées afin de garantir une luminosité optimale en hiver.

Au Nord, c'est l'effet inverse qui est recherché. Ici, les façades sont constamment en plein soleil. Il est donc nécessaire et important d'apporter une ombre.

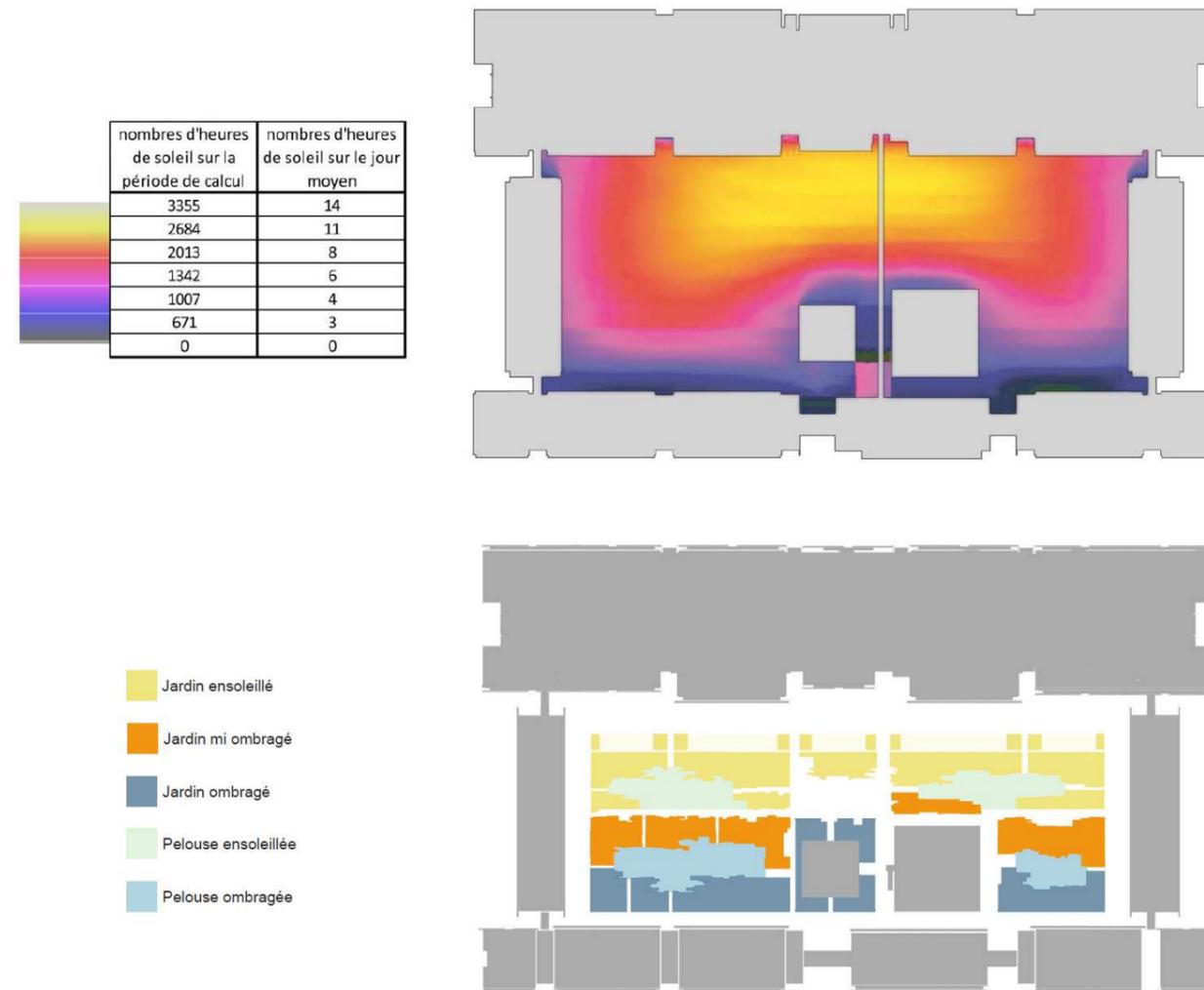
L'éloignement du jardin Nord vis à vis de la façade sud (17 mètres depuis la façade) a imposé le choix d'arbres de très grande hauteur. Le choix s'est porté sur des Abies concolor, répondant ainsi à cette problématique, mais aussi pour leur port : leur houppier très compact, une fois que ces sujets sont remontés sur tige, et d'une hauteur courante de 20 à 25 mètres permet d'offrir une ombre permanente, aussi bien en été qu'en hiver.

Au centre du jardin, des arbres de moyen développement permettent ici d'offrir une ombre de qualité, sur les pelouses et sous les allées. Cette strate moyenne s'étend jusque sous les Abies.

Un étagement progressif de la végétation arborée s'opère ainsi du Sud au Nord.

L'étude d'ensoleillement confirme la durée moyenne d'exposition au soleil pour les différents secteurs du jardin. Le projet développe trois typologies de jardin, issue de cette étude d'ensoleillement.
Voir partie <1.2.1.7 Le jardin> page 40

Figure 124 : Organisation du jardin en fonction de l'ensoleillement



Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop. – Août 2014.

Les parois transparentes permettront d'offrir un compromis acceptable entre les besoins d'éclairage naturel et le niveau de protection solaire thermique.
Il existe un lien étroit entre confort thermique et visuel et en conséquence entre consommation énergétique et recours à l'éclairage artificiel.

7.2.1.2 Topographie

Sans objet

7.2.1.3 Hydrogéologie

Les mesures de protection de la qualité des eaux souterraines résident dans la mise en place de dispositifs de collecte et de traitement des eaux pluviales, qui véhiculent des charges polluantes importantes et sont susceptibles de s'infiltrer (voir partie <7.2.2 Eaux superficielle> page 211). Cette préoccupation est prise en compte à l'échelle de la nouvelle ENS Cachan sur le plateau de Saclay, mais également à l'échelle plus large de la ZAC du quartier de Moulon et du plateau de Saclay pour la gestion des évènements exceptionnels ou très exceptionnels.

A l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon, les prélèvements permanents sur la nappe superficielle issus des ouvrages du projet ont été réduits au maximum par une recherche de compacité et une volonté d'un traitement spécifique des revêtements artificiels afin de conserver une bonne perméabilité des sols.

De plus, dans le cadre de la gestion des eaux du plateau, il est prévu l'installation d'ouvrage de gestion « naturels » des eaux de pluies dont le traitement prévoit un retour par infiltration naturelle, non forcée, dans les sols du périmètre de la ZAC.

Cette logique et cette démarche ont été mises en œuvre à l'échelle du projet de la nouvelle ENS Cachan (voir partie <3.2.1.3 Géologie et hydrogéologie> page 140).

7.2.2. EAUX SUPERFICIELLES

7.2.2.1 Hydrologie et assainissement pluvial

Sources : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop – Août 2014.
Notice structurelle – APS.

Cette préoccupation de rétention des eaux pluviales est prise en compte à l'échelle plus large de la ZAC du quartier de Moulon et du plateau de Saclay pour la gestion des événements exceptionnels ou très exceptionnels.

Les événements plus « fréquents » doivent être gérés à la parcelle.

Le projet vise à garantir l'écoulement des eaux pluviales vers le réseau collecteur dans le respect des normes de rejet qualitatives et quantitatives du SAGE Orge-Yvette et du règlement du service assainissement de la commune.

Le respect de normes quantitatives doit permettre de réguler les rejets dans le réseau collecteur à 0,7 L/s/ha pour la pluie de référence (pluie courte d'une durée de 2h et d'un cumul précipité de 37mm).

Une valeur plancher de 3 L/s est toutefois applicable à tous les îlots de surface inférieure à 4,3 ha (cas du projet de l'ENS).

Ainsi, le projet prend en compte la réalisation d'un bassin en eau servant à l'animation de l'école et du jardin. Ce bassin d'une surface d'environ 1 200 m² et profond de 90 cm permet aussi la régulation des eaux pluviales du site et permet le développement de plants spécifiques sur sa périphérie.

Le principe de fonctionnement du bassin prend en compte des variations de lame d'eau (marnage) dont une hauteur de 60 cm est préservée en permanence. L'aménagement du bassin permet une lame d'eau de 75 cm maximum, au-delà un trop plein renvoi le ruissellement à l'ouvrage de rétention enterré. Le marnage possible est ainsi de 15 cm.

Le remplissage de l'ouvrage est effectif grâce à l'apport des ruissellements des toitures ainsi que par l'apport des eaux d'exhaure du site captées dans le sous-sol du bâtiment nord.

La hauteur permanente de cette lame est définie en fonction de l'évaporation possible. Afin de préserver la présence continue d'eau et pour éviter l'assèchement de l'ouvrage une installation de pompage des eaux d'exhaure positionnée dans les locaux techniques et le sous-sol, permet de compléter ponctuellement le niveau d'eau quand il descend sous la limite des 60 cm. Un tel pompage dans les eaux d'exhaure est bien signalé dans le dossier Loi sur l'eau de l'aménageur (articles L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement – dossier de déclaration).

Pour la fontainerie et le renouvellement de l'eau, un système de renouvellement de l'eau est installé dans le local technique.

Les valeurs et prescriptions à prendre en compte sur le site en termes de gestion et régulation des eaux pluviales sont les suivantes :

- En termes de lutte contre les inondations, l'objectif à atteindre sur les îlots privés est le stockage de la pluie vicennale (d'occurrence 20 ans) de durée 2 heures (37 mm) avec une limitation de rejet imposée à 0,7 L/s/ha mais avec une valeur plancher de 3 L/s (applicable à tous les îlots de surface inférieure à 4,3 ha). Ce débit est rectifié pour l'opération à un rejet total de 3 L/s ce qui minimise le volume de rétention.
- En cas de survenance d'une pluie 50 ans, l'excédent de stockage relativement à la pluie 20 ans sera reporté vers les ouvrages de rétention publics du quartier.
- L'objectif à atteindre en termes de coefficient de ruissellement à l'échelle de l'îlot est un coefficient de ruissellement C qui n'excède pas 0,65.

Les exigences du Programme et la réglementation locale imposent une limitation du débit ruisselé à la source.

Dans un premier temps et pour la partie nord du projet les eaux pluviales de toiture sont soumises à une limitation de débit créé par des rétentions de 10 cm sur une majorité des toitures.

Dans un second temps ces flux limités d'eaux pluviales parviennent au bassin central du jardin et réalimentent ou complètent sa lame d'eau.

Dans un troisième temps enfin, les eaux de trop plein du bassin s'écoulent dans l'ouvrage de récupération puis dans la rétention enterrées créés dans la continuité du sous-sol du bâtiment nord.

Pour le reste du terrain, soit les trois autres côtés du bâtiment et le centre (jardin) la même lame d'eau est créée sur les toitures sur 10 cm, puis ces eaux atteignent des infiltrations superficielles dans un système de drainage global sous les cheminements du jardin. Ce système est ensuite relié aux ouvrages de récupération / rétention enterrés précédents.

Ce système de rétention est raccordé sur le réseau public extérieur. Il prend en compte un relevage à débit limité vers l'extérieur et un trop plein gravitaire.

Ainsi, le bassin est décomposé en deux parties :

- ✓ une lame d'eau permanente (60 cm). Cette lame est oxygénée et filtrée par une fontainerie. Elle est alimentée, en appoint des eaux pluviales, par les eaux d'exhaure ou par la nappe (voire sécurisation sur l'adduction en eau potable). Toutefois, le marnage permettra en cas de sécheresse d'autoriser une diminution du niveau du bassin afin de limiter le recours à l'AEP ou au forage d'eau souterraine.
- ✓ au-dessus, une deuxième lame d'eau de hauteur variable de 0 à 15 cm est prévue. Cette lame est alimentée par les eaux pluviales du bâtiment nord et du parvis. Une fois que cette deuxième lame d'eau a atteint son niveau haut (+15 cm), sa surverse est raccordée côté sud du bassin à l'ouvrage de récupération/rétention. Cet ouvrage recueille :
 - la surverse du bassin.
 - les eaux de ruissellement provenant du sud y compris les bâtiments.

L'évacuation limitée de l'ouvrage de rétention se fait par pompage (vu sa profondeur) vers le réseau public.

Son trop plein (au-delà pluie de 20 ans) se fait gravitairement vers le réseau public.

Le volume total de rétention nécessaire est estimé à 690 m³.

Cette hypothèse ne prend pas encore en compte l'éventuel rejet d'un volume d'eau d'exhaure.

En effet, l'étude hydrogéologique menée par GINGER CEBTP a permis d'affiner les volumes après étude des débits possibles des eaux d'exhaures. En effet, si ces eaux sont rejetées au réseau public, le volume supplémentaire lié doit être soustrait du volume de rejet autorisé. Il est donc indispensable de déterminer ces valeurs afin de préciser :

- ✓ Le volume réel à stocker
- ✓ Les possibilités de réutilisation de ces eaux dans le complément de la lame d'eau permanente de 60 cm.

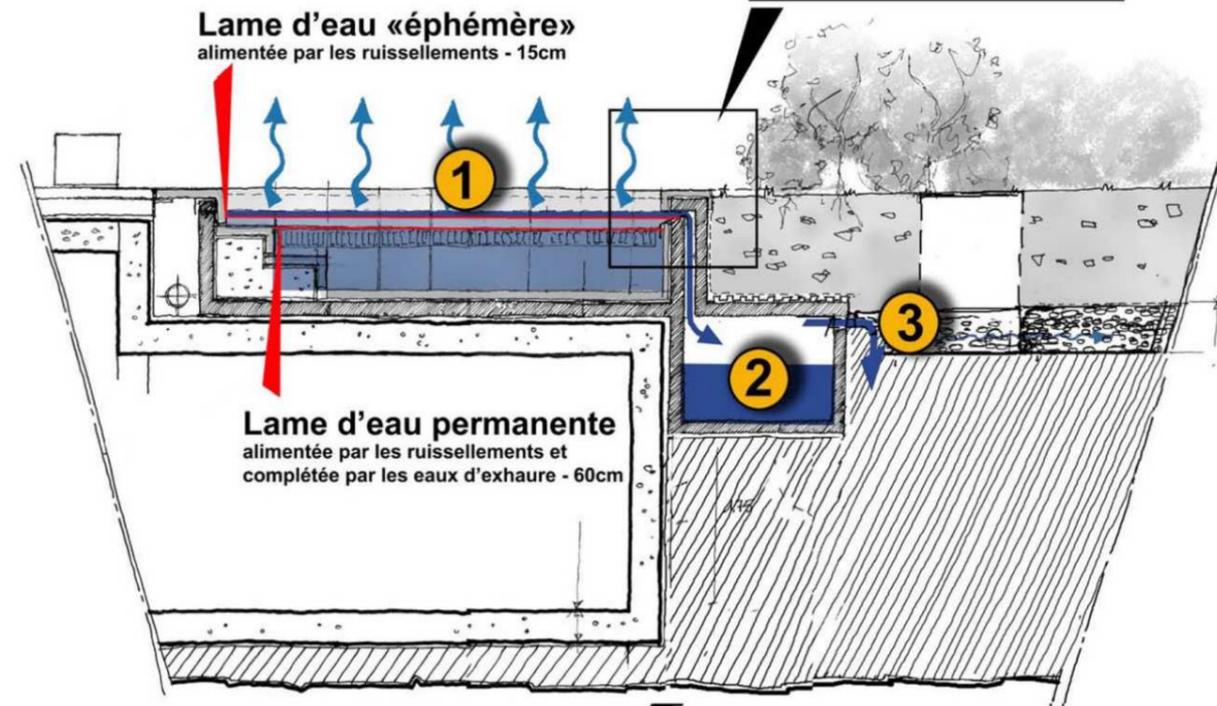
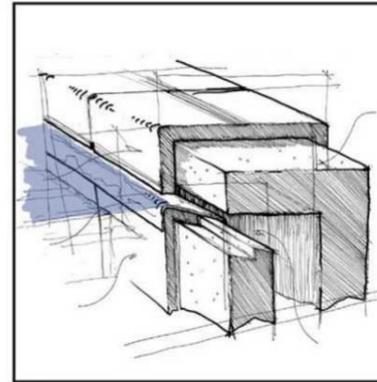
Figure 125 : Principe de fonction des ouvrages de rétention

Fonctionnement du bassin ...

1 - les deux lames d'eau visibles aux moment des épisodes pluvieux. La lame d'eau éphémère et la lame d'eau permanente. Alimentées par les eaux de ruissellements et par les eaux d'exhaure pour la lame d'eau permanente. en ultime secours l'eau de ville ou la nappe...

2 - la récupération ... alimentée par le trop plein du bassin - 180m3

3 - la rétention ... alimentée par le trop plein de la récupération et par les ruissellements du jardin et des batiments sud. les eaux de trop plein s'évacuent gravitairement vers le réseau public. Le débit limité en point bas est dirigé également en gravitaire dans le réseau public.



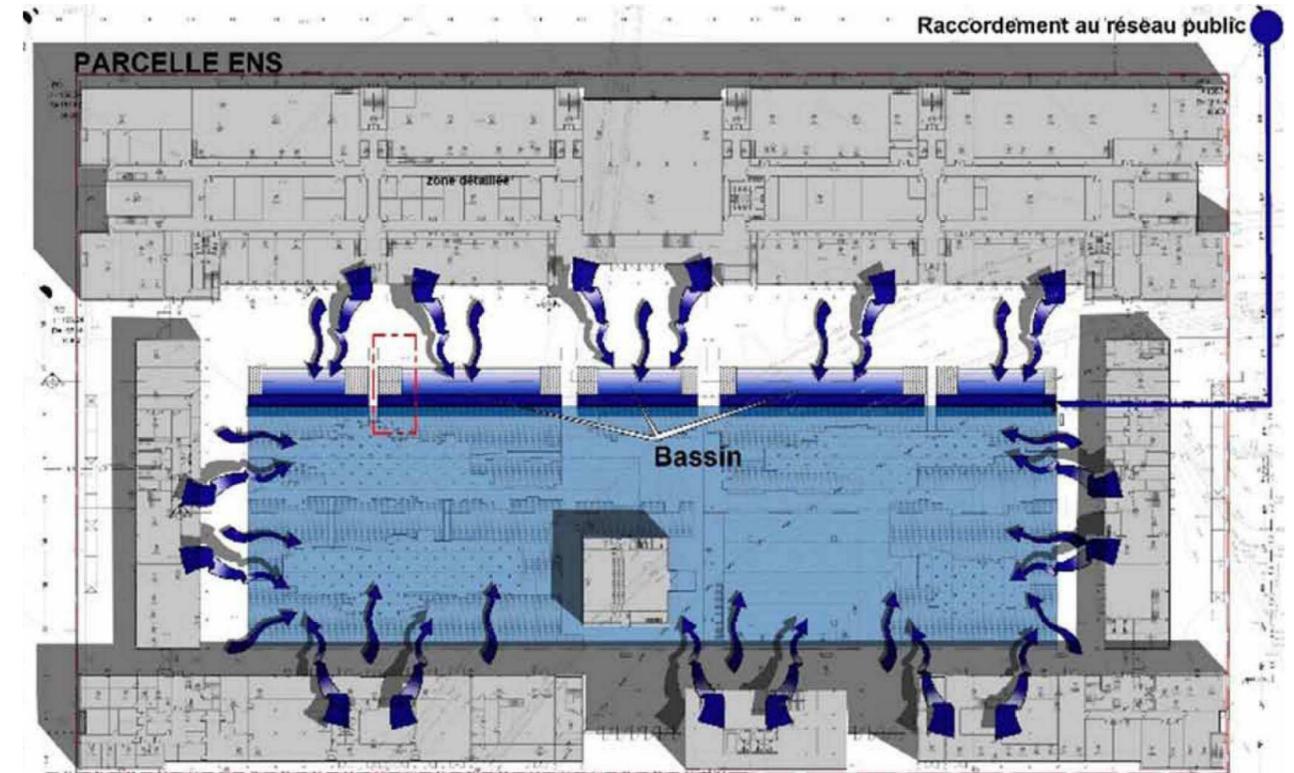
Source : Renzo Piano Building Workshop

Dans le cadre de la démarche HQE « NF-Bâtiment tertiaire » le volume de stockage temporaire des eaux de pluie doit être réalisé à 40% avec des techniques alternatives.

Les techniques utilisées sont diverses :

- ✓ lame d'eau de rétention sur les toitures (10 cm) et sur dalles du parking ;
- ✓ structures réservoir sous cheminements piétons des jardins ;
- ✓ complément de rétention en lame d'eau du bassin (15 cm) ;
- ✓ drainage de 50 cm sous jardin en communication avec le bassin. Cette solution non étanche permettant également l'infiltration douce.

Figure 126 : Principes d'assainissement des eaux pluviales



LEGENDE PLAN PRINCIPLE EP

- Rétention 1 : rétention sur toiture ... à préciser en phase ultérieure
- Rétention 2 : rétention enterrée pour les ruissellements provenant des toitures et terrasses nord.
- Rétention 3 : rétention enterrée pour les ruissellements provenant des autres toitures et du jardin.
- Récupération

Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop.

Concernant les aménagements viaires, un des objectifs du choix est la réduction des impacts des aménagements sur les débits d'eau pluviale grâce à l'utilisation de matériaux non imperméabilisant, et par des procédés alternatifs.

Pour mémoire, une prescription particulière issue de l'arrêté préfectoral du Dossier Loi sur l'Eau (dossier de demande d'autorisation au titre des articles L214-1 à L214-16 du Code de l'Environnement) du projet urbain de Moulon impose à tous les lots sur la ZAC l'infiltration à la parcelle de la pluie de 10 mm :

Les espaces traités sont hiérarchisés et traités dans un souci d'optimisation des matériaux. L'ambiance végétale intègre les systèmes d'assainissement alternatif au cœur du projet.

Traitement des axes de déplacement

Le traitement des cheminements sera réalisé en « lames » de céramique. Ce traitement est une alternative aux revêtements spécifiques comme les dallages et pavages. Il a notamment pour avantage son aspect « non perméable » de par la mise en œuvre d'un fond de forme spécifique en matériaux drainant et de parts ces nombreux joints engazonnés.

Ce matériau est utilisé ici dans le cadre de la réalisation des cheminements piétons mais également pour les cheminements de véhicules spéciaux (pompiers, livraisons,...).



Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop.

Les surfaces de circulations de véhicules seront réalisées en « diabolos » de brique, ou éventuellement en sablé stabilisé.

Le revêtement prévu à l'extérieur de l'ilot prend en compte une solution de mise en œuvre d'enrobé. Ce matériaux devrait permettre à l'Est, à l'Ouest et au Nord d'effectuer l'interface des deux espaces (domaine public et ENS) et d'intégrer les cheminements et places de stationnements créés en périphérie du projet. Les matériaux des parvis et abords du projet seront mis en cohérence avec ceux prévus des traitements publics de la périphérie.

Fond de forme sous espaces verts

Le fond de forme sous espaces verts n'est pas repris, les terrassements étant effectués au niveau nécessaire pour la mise en œuvre du substrat terreux. Cependant une couche drainante sera mise en œuvre en préalable du substrat et permettra un écoulement des eaux pluviales vers l'exutoire. L'aspect « plan » du fond de cet aménagement permet l'obtention d'un massif drainant réduisant également le coefficient de ruissellement. (voir la partie <3.1.1 Phasage des travaux> page 129 pour la mise en œuvre de la couche drainante dans le phasage des travaux).

Le fond de forme des cheminements piétons et des cheminements circulés par les véhicules intégrera un procédé de drainage permettant aussi la rétention des eaux de surfaces infiltrées. Ces fond de forme sont soit issus des matériaux d'apport, soit des matériaux issus des terrassements du site en fonction des possibilités de réutilisation prescrites par l'étude géotechnique.

Réutilisation de l'eau

Il est mis en place sur le projet une réutilisation des eaux pluviales pour les usages ne nécessitant pas d'eau potable qui sont :

- ✓ Les sanitaires à hauteur de 33,5 m³/jour soit environ 700 m³/mois ;
- ✓ L'entretien à hauteur de 2 m³/mois ;
- ✓ L'arrosage à hauteur de 20 m³/mois.

Ainsi il sera mis en place une récupération des eaux pluviales issues des toitures non végétalisées et non accessible, principalement sur le bâtiment Nord afin de limiter les longueurs de réseau, afin de subvenir à 25% de ces besoins soit la mise en place d'un volume de 180 m³ dédié à la réutilisation des eaux pluviales.

7.2.2.2 Qualité des eaux

Concernant le raccordement des eaux usées et des eaux pluviales sur le réseau de collecte urbain, les services gestionnaires de ce réseau seront consultés et une demande d'autorisation de raccordement leur sera formulée.

Les mesures de protection de la qualité des eaux consisteront en la mise en place d'un réseau de collecte séparative eaux usées / eaux pluviales, interne au bâtiment, et d'ouvrages de rétention (vus dans le chapitre précédent), qui outre leur fonction d'écrêtement des débits, permettront d'assurer, par décantation, une diminution importante des concentrations en MES⁸¹, DBO₅⁸², DCO⁸³, hydrocarbures et plomb notamment dans les eaux pluviales.

Par ailleurs, des dispositifs spécifiques de contrôles sont prévus dans le cadre du projet. Ils concernent notamment :

- ✓ la mise en œuvre d'un séparateur à graisse et à fécule pour le traitement des eaux usées grasses avant rejet au réseau d'assainissement collectif.
- ✓ la mise en œuvre d'un séparateur hydrocarbure pour les eaux résiduelles de ruissellement du parking en sous-sol. Les produits polluants déversés au niveau du parking pourront être collectés et stockés dans cet ouvrage pour y être pompés le cas échéant.
- ✓ la mise en œuvre d'un séparateur hydrocarbure pour les ruissellements des zones de livraisons et dessertes à l'Ouest du site, et d'une noue paysagère à l'Est.

A noter que l'efficacité de l'ensemble du dispositif de collecte et de traitement sera conditionnée par les mesures de gestion et d'entretien qui seront mises en place pour garantir le bon fonctionnement des ouvrages (réseau, rétention, organes mécaniques : vannes...).

Les moyens mécaniques et d'origine naturelle (mulching⁸⁴, lutte antiparasitaire par des procédures de lutte environnementale et biologique,...) seront privilégiés pour l'entretien de la végétation (voir la partie <3.2.2.2 Qualité des eaux> page 142).

7.2.3. CADRE BIOLOGIQUE – FAUNE, FLORE, MILIEUX

Voir par ailleurs la partie <4.3.6 Incidences cumulées sur la faune et la flore> page 175, pour la prise en compte dans le cadre de la ZAC des interférences des emprises de l'ENS.

7.2.3.1 La végétation

La préservation et l'évitement des incidences sur la végétation ont été envisagés à l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon. Ainsi, alors que les pré-études du projet urbain envisageaient l'empiètement du quartier dans les boisements sud, la conception s'est rapidement orientée vers une préservation des coteaux boisés (voir par ailleurs la partie 4.3.6 page 175).

Le projet paysager de l'ENS a été construit notamment sur le critère de la biodiversité en prenant en compte :

- ✓ La diversité des structures paysagères ;
- ✓ La pluri-spécificité ;
- ✓ L'utilisation prioritaire des espèces locales ;
- ✓ La contribution à la trame verte ;
- ✓ La présence de l'eau.

Les plantations d'espèces indigènes d'Ile-de-France, au minimum commune, non invasives et adaptées à la nature des sols du site ont été privilégiées :

- ✓ le long des bâtiments sur les quatre façades et certaines espèces de grande taille dans le jardin central ;
- ✓ en haut de l'entrée avec une lisière forestière de cépées et d'arbres tiges de petit développement.

Au cœur de l'espace privé du campus de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan, la palette végétale sera élargie à des espèces d'ornement, horticoles et non indigène. Le caractère non invasif des espèces plantées sera vérifié.

⁸¹ Matières en suspension.

⁸² Demande Biochimique en Oxygène à 5 jours : quantité d'oxygène dissous qui est consommée par les organismes vivants pour leurs besoins respiratoires pendant un laps de temps déterminé. La DBO₅ est la demande biochimique en oxygène sous 5 jours.

⁸³ Demande Chimique en Oxygène : c'est la quantité d'oxygène qui est consommée par les processus d'oxydation non biologique pendant un laps de temps déterminé.

⁸⁴ Mulching : procédé de broyages multiples de l'herbe coupée par la tondeuse à gazon. Il réduit les brins d'herbe en fines particules durant la tonte et évite ainsi le ramassage de l'herbe.

7.2.3.2 La faune

A l'échelle de la ZAC, il peut être précisé que dans la zone urbaine au nord des mares de la ferme de Moulon, le projet d'aménagement des espaces publics prévoit un maillage Nord – Sud paysager, support de la gestion des eaux pluviales (noues, espaces paysagers infiltrants), dédié aux circulations piétonnes et cyclables. Ces espaces constitueront autant de liaisons privilégiées potentielles pour les déplacements de petite faune depuis ou vers la rigole de Corbeville⁸⁵.

Par la surface qui lui est attribuée, le jardin de l'ENS participera à la transition écologique entre les boisements du coteau au sud, et les espaces agricoles au nord du plateau, au sein de l'espace urbain en devenir de la ZAC du quartier de Moulon.

Les plantations sont prévues aménagés avec une palette végétale diversifiée et respectueuse de la trame végétale naturelle, favorisant tous les étages de végétation (herbacées, arbustives basses et hautes et arborées). Cette stratégie de plantation et d'aménagement a pour objectif de permettre des échanges et déplacements des populations animales, au sein du parc et vers l'extérieur, et cela d'autant plus que l'on se rapproche des bosquets et des zones de gestion des eaux pluviales.

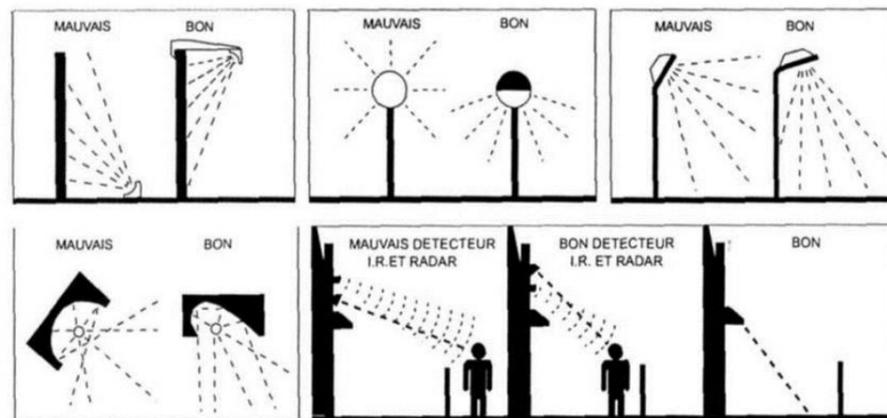
Concernant les risques de collision des oiseaux avec les vitrages, dans le cadre de l'aménagement de la ZAC du quartier de Moulon, des plantations arbustives à faible distance pour le rez-de-chaussée seront réalisées.

Par ailleurs, le retour d'expérience sur de nombreux projets montre que l'on peut obtenir une diminution très importante de collision des oiseaux avec les façades en les fragmentant en petits modules de types clins inclinés, afin de refléter les bâtiments alentours.

Le concept retenu pour les façades double peau nord et sud de l'ENS permet ainsi de palier à une grande majorité des risques grâce aux clins vitrés légèrement inclinés⁸⁶.

Concernant les impacts liés à la pollution lumineuse engendrée par le projet, différentes mesures seront mises en œuvre pour les éclairages extérieurs :

- prise en compte de la problématique environnementale lors de la définition des éclairages extérieurs (notamment en ce qui concerne l'éclairage des accès) ;
- éviter les sources de lumière superflues (privilégier un système d'éclairage « utile », directionnel et « écologiquement responsable » correspondant à de réels besoins) ;



D'après instruction de la Commission Internationale de l'Eclairage NY126 / 1997

- utiliser un éclairage par asservissement (luminosité et détecteur de présence) ;
- préférer l'utilisation d'ampoules à basses températures, n'excédant pas 60°C. Elles permettent de limiter la mortalité des éventuels insectes attirés par la chaleur, et d'économiser de l'énergie.

Enfin, il faut rappeler que, l'arrêté du 25 janvier 2013 relatif à l'éclairage nocturne des bâtiments non résidentiels prescrit que :

- les éclairages intérieurs de locaux à usage professionnel sont éteints une heure après la fin de l'occupation de ces locaux.
- Les illuminations des façades des bâtiments sont éteintes au plus tard à 1 heure.

Une gestion différenciée du jardin de l'ENS sera mis en œuvre, selon l'usage et le positionnement de chacune de ses composantes. Les enjeux pour l'école sont multiples :

- maîtriser ses frais de gestion ;
- mettre en valeur certains espaces/accompagnements d'allées ;
- définir les lieux de concentration publique ;
- définir les lieux de préservation de la nature.

Les deux derniers points sont essentiels à la recherche de biodiversité dans les jardins. Pour que la nature s'exprime, il est essentiel de lui assurer des espaces non foulés, de refuge à la faune et la flore. Actuellement, le site ne décèle pas d'enjeu majeur.

L'apaisement suite au chantier devra permettre de générer une biodiversité inexistante actuellement. Celle-ci peut se développer d'elle-même (assez pauvre au départ) ou être propulsée par des catalyseurs : choix des essences propices, introduction de faune locale par des équipements (nichoirs, abris, nourriture végétale) ou des accompagnements associatifs (LPO, SNPN pour les batraciens, etc.).

Des mesures visant divers groupes animaux seront ainsi mises en œuvre au sein de l'école, avec par exemple la pose de nichoirs et d'abris divers pour la faune (oiseaux, insectes, chauves-souris...), installation de ruches sur les toitures, installation de souches d'arbres (insectes), tas de bois (petits mammifères), amas de blocs de taille variée (reptiles)...



Sources : Mémoire architectural et technique – phase concours - Construction de l'ENS Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop ; Sage Environnement

⁸⁵ Source : Dossier de demande d'autorisation d'une opération classée au titre de la Loi sur l'Eau (articles L214-1 à L214-6 du Code de l'Environnement) – Février 2014 – Artélia – EPPS.

⁸⁶ Source : Renzo Piano Building Workshop.

Ces éléments du paysage seront introduits dans les massifs plantés du jardin, sur les interstices créés dans les murs ou les toitures des bâtiments créés. Les nichoirs pourront aussi être implantés sur les pentes des talus et sont destinés non seulement aux espèces d'oiseaux présents sur le site mais aussi aux hérissons ou à d'autres petits mammifères.

Les plantations herbacées notamment (graminées, ...) seront par ailleurs favorables aux insectes pollinisateurs.

7.2.3.3 Site Natura 2000

Sans objet

7.2.4. CADRE PAYSAGER ET PATRIMONIAL

Les mesures liées à la valorisation du cadre paysager du site font partie intégrante du projet.

Les modalités de traitement et de rétention des eaux pluviales, dans un ouvrage enterré, quasiment imperceptible partent d'un postulat simple alliant les exigences règlementaire et l'intégration de cette exigence dans le « paysage » créé de l'espace extérieur.

Afin de garantir la qualité urbaine du boulevard nord, le stationnement aérien a été évité le long de cet axe et a été intégré dans la volumétrie du projet.

La parcelle de l'ENS Cachan possédant une situation stratégique sur le campus du Moulon (à l'articulation de différents espaces structurants : le Deck, le boulevard Nord, l'Esplanade des Sciences), il n'y a pas de façades avant ni de façades arrière : toutes les façades sont des façades urbaines qualitatives.

Les façades seront traitées de manière à résister aux différentes agressions auxquelles elles sont soumises (traitement anti-salissures, anti-écoulements, anti-graffitis⁸⁷).

Les matériaux choisis (façade et menuiseries extérieures) justifieront de leurs qualités de vieillissement et de leur facilité d'entretien. Les revêtements de tous les soubassements seront particulièrement robustes.

Les toitures ont fait l'objet d'un traitement soigné et ont été envisagées comme une cinquième façade qualitative. L'intégration des éléments techniques en toiture ont fait l'objet d'un traitement particulier, avec pour objectif d'en limiter l'impact visuel et physique.

Afin de garantir la qualité architecturale du projet, les ouvrages techniques, cheminées, dispositifs de production d'énergie renouvelable, machineries d'ascenseur ou autres superstructures, sont situées en retrait des façades ou dissimulés afin de ne pas être visibles depuis l'espace public et les bâtiments voisins.

Toutefois, les cheminées de tirages d'air en toiture ne sont pas de simples locaux techniques. Elles font partie du développement du concept de ventilation naturelle asservie à la température et à la vitesse d'air. Leur hauteur exacte dépendra de la modélisation aérodynamique en 3D et d'essais en soufflerie. Une vingtaine de cheminées s'intégrera dans un concept très organisé des réseaux en toiture du corps de bâtiment nord⁸⁸.

7.2.5. MESURES ASSOCIÉES AUX INCIDENCES SUR LES DÉPLACEMENTS

7.2.5.1 Circulation routière

Voir les parties <1.2.4 Les accès> page 44 et <3.2.7.1 Incidences sur la circulation routière> page 153.

Concernant la gestion du trafic générée sur les axes desservant le futur campus de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan, les principales mesures d'intégration et d'amélioration de la situation résident dans :

- ✓ La sécurisation des accès, avec notamment la bonne lisibilité et visibilité pour les automobilistes s'engageant ou sortant du parking.
- ✓ la mise en place d'une signalétique claire et précise depuis les axes de desserte pour aiguiller la répartition du flux de circulation et optimiser l'accès au campus.

La difficulté résiduelle d'accès en transports publics, au moment de la réception de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan, malgré la mise en service du TCSP, est en partie considérée comme un avantage dans le cadre du projet. En effet, la relative captivité du public peut être un catalyseur à l'expression d'envies et de désirs auxquels le site pourrait répondre. L'idée sous-jacente est de limiter l'usage de l'automobile en proposant un maximum de services et d'activités sur le site même.

Ainsi, sont proposés en phase APS :

- ✓ l'accessibilité à un jardin de détente ;
- ✓ la mise en place d'un mobilier urbain utile et original à l'ENS. Concrètement, cette mesure viserait à développer la compréhension des usages du parc, à créer à coûts et impact environnemental réduits des objets originaux et ludiques et à créer un événement à l'ouverture du parc.
- ✓ Le regroupement des locaux de vie étudiante (Kfet et Kokarde) en un même espace en rez-de-chaussée du bâtiment Est, à l'interface entre l'espace public et le parc. Cette stratégie permet de renforcer leur vocation de lieu de vie privilégié des étudiants en multipliant les propositions et services susceptible d'être accueillis.
- ✓ Le choix par l'ENS d'un projet culturel basé sur l'installation d'un théâtre au sein de la nouvelle école : la Fabrica. Le Cube qui l'accueille est pensé comme un espace modulable qui permet d'accueillir différentes pratiques.
- ✓ Le tissu associatif, et des agriculteurs maraîchers et bio, permettent d'envisager la réalisation d'un espace de vente des filières courtes, pour proposer aux personnels et élèves des produits du terroir.

Vis-à-vis du trafic, le projet de construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan ne peut être désolidarisé de la ZAC du quartier de Moulon dans laquelle il s'insère. En effet, chaque entité qui compose cette ZAC engendre des déplacements de personnes (par véhicules, pédestres, deux roues, transports en commun...), et a été prise en considération dans le cadre de l'opération globale de la ZAC

(voir partie <4.3.9 Incidences cumulées sur l'offre et la demande en mode de déplacement> page 177).

⁸⁷ Source : Programme Exploitation Maintenance – ENS Cachan – COTEBA.

⁸⁸ Source : Renzo Piano Building Workshop.

7.2.5.2 Le stationnement

Le projet d'aménagement intègre le besoin en emplacements de stationnement automobile (voir partie 3.2.7.3 page 155).

Aucune mesure n'est à envisager ici.

7.2.5.3 Les modes de déplacement doux

A l'échelle du projet de l'ENS, des projets permettant de favoriser les modes de déplacement doux, alternatifs à l'automobile seront développés.

Les axes de valorisation du vélo sont :

- ✓ valorisation du stationnement vélo par des implantations centrales, sécurisées et visibles. Conformément au PLU de Gif-sur-Yvette; 581 emplacements sont prévus et localisés ci-après ; les stationnements vélos complémentaires seront aménagés sur le Deck.

- ✓ offres de service pour entretien vélo (kits de réparations fixes, station de gonflage) ;
- ✓ signalétique des distances à vélo avec temps de parcours pour les pôles périphériques les plus proches de l'école.

Pour la marche à pied, les axes de valorisation consistent en :

- ✓ Une signalétique des distances à pied avec temps de parcours pour les pôles périphériques les plus proches de l'école ;
- ✓ La mise en place d'aire de repos, fitness en plein air dans le jardin pour inciter ce mode de déplacement.

Enfin le covoiturage sera encouragé au sein de l'école.

Figure 127 : Plan de localisation du stationnement vélo



Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop – Août 2014.

7.2.6. MILIEU SOCIO-ÉCONOMIQUE ET HUMAIN

7.2.6.1 Démographie

Sans objet

7.2.6.2 Habitat

Sans objet

7.2.6.3 Emploi et activités économiques

La prise en compte par l'Établissement public Paris-Saclay de l'enjeu agricole sur le périmètre de la ZAC du quartier de Moulon et sur l'ensemble du plateau passe par une concertation rapprochée avec les exploitants concernés. Un plan d'action est déployé afin d'assurer la pérennité des exploitations pour tous les cas de figure. Un travail est également en cours avec la ferme du Moulon qui exploite des parcelles pour ses recherches.

La création d'une zone de protection naturelle, agricole et forestière – ZPNAF, instituée par le Décret n°2013-1298 du 27 décembre 2013, de 2 469 hectares de terres agricoles sur le plateau et le choix d'une conception évitant au maximum toute intrusion dans les espaces boisés du coteau garantie également la pérennité des milieux agricoles et boisés.

Au sein de la ZPNAF, l'EPPS travaille à l'élaboration d'un programme d'action qui précise les aménagements et les orientations de gestion destinés à favoriser l'exploitation agricole, la gestion forestière, la préservation et la valorisation des espaces naturels et des paysages. L'Établissement public souhaite pérenniser une agriculture vivante et productive sur le plateau et ses abords.

Dans ce cadre, même si les terres agricoles du plateau de Saclay sont plus orientées vers l'agriculture céréalière, l'analyse du tissu associatif et des agriculteurs maraîchers et bio permettent d'envisager la réalisation d'une petite épicerie des filières courtes, pour proposer aux personnels et élèves de l'ENS des produits du terroir.

Celle-ci serait alors inscrite dans la Kfet. Cette action relève autant du champ médical (manger sain), économique (agriculteurs), écologique (filières courtes) que social (mise en réseau des usagers d'un même bassin de vie)⁸⁹.

A noter que la Communauté d'Agglomération du Plateau de Saclay (CAPS) a des actions dans ce domaine. Appuyée par ces actions existantes, la vente dans les jardins de l'ENS ou dans un espace clos peut relever d'un agriculteur candidat, d'un collectif d'agriculteur, d'un AMAP ou d'un organisme tel « La ruche qui dit Oui ».

7.2.6.4 Les équipements publics

Le dimensionnement et la qualification des besoins en équipements publics se font à l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon et se base sur le nombre de logements familiaux et étudiants prévus, en prenant en compte l'éloignement du site par rapport aux centralités existantes en vallée et sur le plateau. Cet état des besoins sera discuté en concertation avec les acteurs locaux et trouveront leur réponse au sein de la ZAC.

7.2.6.5 Réseaux et gestion des déchets

Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop – août 2014

• Les réseaux

Les mesures consistent au respect des prescriptions des différents concessionnaires, à leur bonne consultation préalable aux travaux (DICT).

La bonne adéquation entre le dimensionnement des réseaux existants et la réalisation des aménagements (modification de la demande) sera vérifiée.

Concernant la consommation en eau potable, les équipements envisagés seront hydro économes :

- Chasse 3/6 L ;
- Robinet de lavabo conventionnel limité à 4 L/min et avec temporisation.

Par ailleurs, un dispositif de récupération des eaux pluviales de toiture est imaginé en façade intérieur nord du site est couplé au système de rétention. Il est destiné à l'arrosage des espaces verts et permet de réaliser une économie d'eau substantielle. Le volume de stockage est donné pour 180 m³.

• La gestion des déchets

L'emplacement des poubelles et des conteneurs ainsi que le cheminement des bennes à ordures ménagères pour le ramassage seront à déterminer de façon à faciliter la tâche du personnel tout en restant à proximité des usagers producteurs.

Cette détermination sera réalisée en concertation avec les services du Syndicat mixte des Ordures Ménagères de la Vallée de Chevreuse.

Une collecte sélective des déchets est prévue au sein de l'établissement.

Les volumes de bennes de déchets courants (DIB et papiers) sont importants : 85 bennes de 660 litres par semaine (hors activités de même nature liées à l'activité recherche). Il conviendrait de profiter du projet pour diagnostiquer l'usage des bennes actuelles (sans diminuer les tailles de locaux au projet, car le tri nécessite de l'espace).

A usage égal, il est possible de réduire les volumes en optimisant les remplissages des bennes (gisement de 20% en général facile à atteindre) ainsi que par le tri et le compost (gisement de 30%).

Il est prévu à ce jour quatre bennes de 10 m³, dont la qualification est :

- 1 benne pour les déchets papier (compactrice éventuellement, couverte) ;
- 1 benne pour DEEE ;
- 1 benne pour encombrants ;
- 1 benne ferraille.

Une aire de stockage des verres usagers sera par ailleurs prévue.

La gestion des déchets verts est réputée externalisée, à défaut une benne close pour déchets verts avec aération contrôlée (pour éviter les effluents acides de tontes/végétaux) sera prévue. Rappelons que les broyats végétaux sont recyclés in situ en paillage des sols du bois.

En sus, la restauration déterminera les bennes nécessaires à son activité.

Une réflexion sera menée pour limiter et trier les déchets à leurs sources. Ainsi les 40 conteneurs de 660 litres (24 pour les déchets industriels banaux et 16 pour le papier) nécessiteraient un tri par corbeilles adaptées dans les salles de classe.

⁸⁹ Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop.

7.2.7. PRISE EN CONSIDÉRATION DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE

Source : Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle École normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop – Août 2014.

Le bassin est un élément fondamental du projet qui permet par son positionnement central, d'assurer par le jeu des échanges thermiques et d'évaporation une ambiance climatique tempérée au cœur du projet (rafraîchissement en été par l'évaporation, ambiance plus chaude en hiver par la présence de cette capacité tampon).

Par ailleurs, le bassin est la source d'une boucle de récupération d'énergie gratuite pour assurer une réduction des besoins énergétiques par le prétraitement de l'air neuf des CTA, le refroidissement des équipements process des laboratoires et l'utilisation pour le rafraîchissement d'espace permettant un meilleur confort d'été.

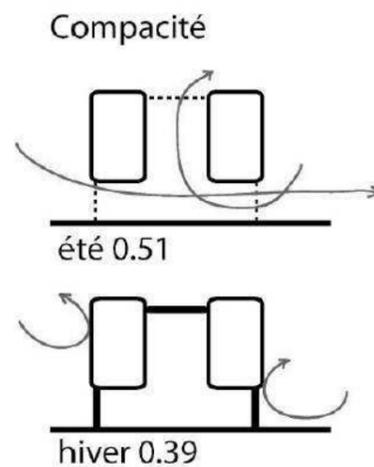
Le bassin est aussi utilisé pour sa capacité de déphasage entre le jour et la nuit permettant un stockage de la fraîcheur nocturne et une redistribution sur la journée grâce à des ventilateurs couplés sur le circuit d'eau des bassins.

La conception architecturale a intégré, dès les premiers stades de réflexions, des principes favorisant la réalisation d'un ensemble respectueux de son environnement, confortable et simple à entretenir et utiliser.

7.2.7.1 Conception de l'enveloppe et de la couverture

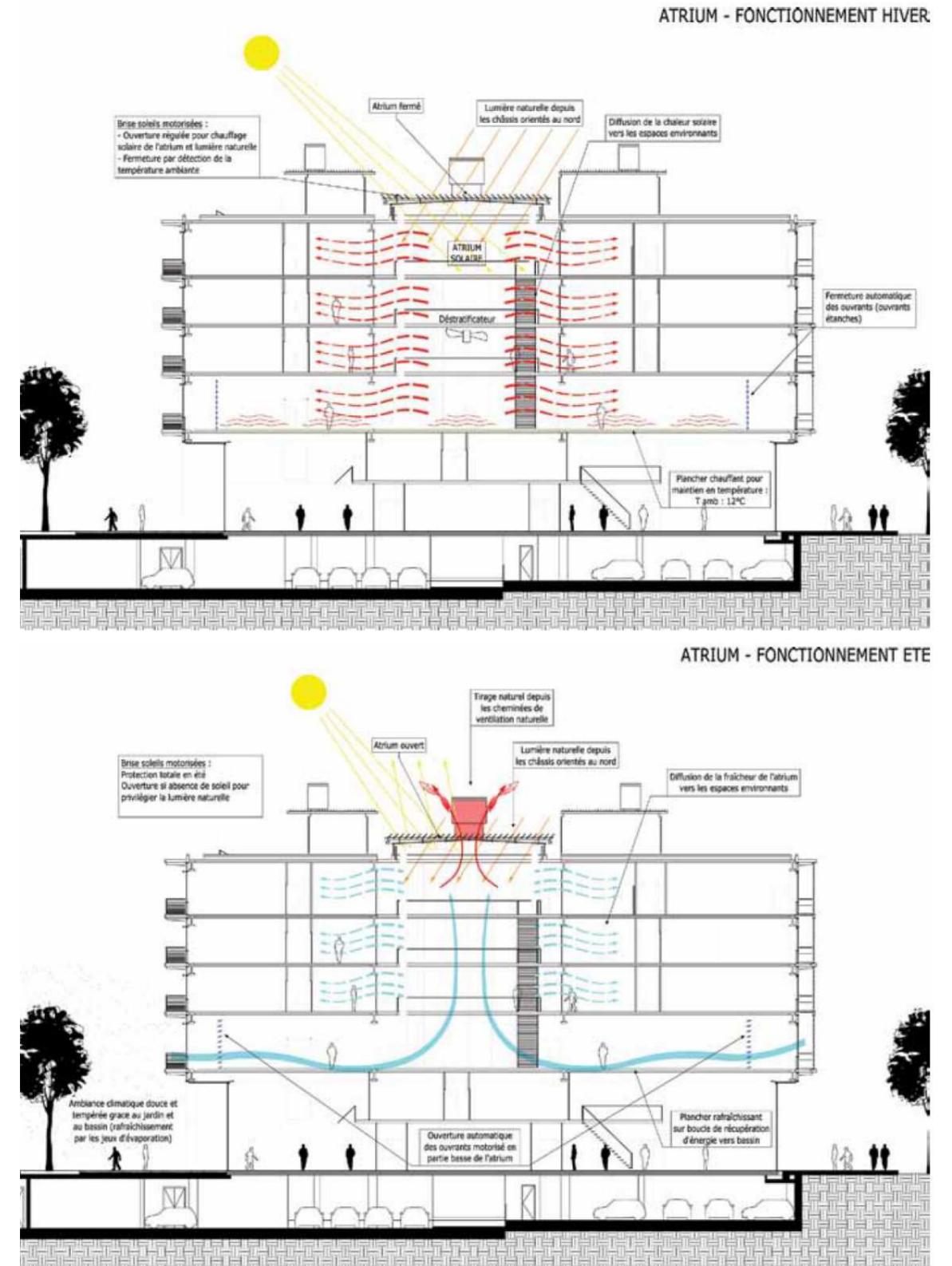
Afin de s'adapter aux différentes saisons, l'enveloppe du projet a la capacité de s'ouvrir, ce qui permet une augmentation de sa porosité pour augmenter la quantité de surfaces déperditives.

Cette plus grande perméabilité estivale permet également de générer des passages d'air plus importants au sein des locaux (30% minimum de la surface vitrée est ouvrable dans tous les espaces) et donc des volumes de renouvellement d'air suffisamment importants pour garantir un confort hygrothermique toute l'année.



Dans ce dispositif de compacité variable, l'atrium du bâtiment Nord joue un rôle important. Il joue le rôle de générateur de chaleur solaire en hiver en laissant pénétrer le soleil pour le chauffage gratuit du volume qui se redistribue ensuite vers l'ensemble du bâtiment.

Figure 128 : L'atrium



Il permet grâce à sa porosité variable de compacter le bâtiment en hiver en limitant ses parois déperditives grâce à un volume fermé tempéré au cœur du bâtiment et de décompacter le bâtiment en été par une ouverture de l'atrium sur l'extérieur.

L'atrium joue également le rôle de puits climatique dépressionnaire en été permettant une ventilation naturelle de l'atrium, une ventilation traversante des locaux périphériques et un tirage naturel de l'air sans énergie électrique.

Il permet un éclairage naturel des locaux en second jour coté atrium et ainsi de favoriser le confort visuel via une ambiance lumineuse généreuse.

L'atrium est conçu sous une grande verrière centrale qui aura 4 fonctions :

- ✓ Le contrôle solaire grâce à une protection solaire mobile asservie à l'ensoleillement et à la température de l'atrium permettant de réguler le flux thermique au besoin tout en évitant toute surchauffe ;
- ✓ L'éclairage naturel grâce aux claires orientées au nord et fortement vitrées pour diffuser à l'intérieur de l'atrium la lumière douce et constante provenant du Nord.
- ✓ L'intégration des cheminées de ventilation naturelle posées sur les parties opaques entre les éléments de la verrière assurant par leur ouverture la ventilation 100% naturelle de l'atrium et par leur fermeture un isolement de l'atrium et donc du bâtiment vis-à-vis de l'extérieur.
- ✓ Le désenfumage naturel par des ouvrants asservis intégrés en partie latérale de la verrière.

Afin de pouvoir concilier gestion des apports solaires et protections au vent, il a été fait le choix d'une double peau épaisse sur les façades Nord et Sud permettant ainsi de répondre à ces deux contraintes tout en générant de l'usage et en facilitant l'entretien.

La double peau créée au Nord et au Sud permet de minimiser les déperditions des parois en hiver. Pour la façade sud, une ouverture de la double peau sur l'extérieur permet d'éviter toute surchauffe.

Pour les autres façades, la double peau sera ouverte avec un taux de passage permettant l'évacuation des fumées et d'éviter l'effet de cheminée entre les différents étages.

En complément de cette double peau, il sera mis en place des protections solaires mobiles permettant d'éviter tout risque de surchauffe. Ces protections solaires permettront également d'éliminer les problématiques d'éblouissement et également de diminuer la luminosité intérieure en cas de besoin.

La création de façades orientées et de la verrière à contrôle solaire au cœur des bâtiments permet de faire pénétrer le rayonnement solaire et lumineux en hiver et joue ainsi le rôle de générateurs de chaleur ; les verrières et les éléments vitrés des façades exposées sont équipées de protections solaires permettant une régulation du flux solaire suivant la saison.

Du côté jardin, en cœur d'îlot, les balcons viennent créer une protection solaire architecturale permettant de limiter les apports solaires sans pour autant nuire aux apports hivernaux.

Enfin, les bâtiments sont conçus avec une forte inertie intérieure obtenue par les caissons poutres en béton totalement apparents.

7.2.7.2 Les boucles de récupération d'énergie

Le projet prévoit l'utilisation de la capacité calorifique du bassin pour créer une boucle de récupération d'énergie distribuée sur l'ensemble du projet pour :

- ✓ assurer un préchauffage gratuit de l'air neuf en hiver et un rafraîchissement gratuit en été pour le confort d'été et pour assurer une performance élevée de la production d'énergie frigorifique du bâtiment.
- ✓ refroidir gratuitement les équipements des laboratoires et des ateliers nécessitant un circuit de refroidissement direct.

Ce circuit fonctionne en puisant l'énergie stockée dans le bassin en hiver et en puisant sa fraîcheur en été.

Le projet prévoit également l'utilisation de l'énergie solaire pour assurer le préchauffage de l'eau sanitaire du CROUS.

7.2.7.3 Production de chaleur et de froid

Afin d'être au plus près des besoins de chaque type d'espaces, les solutions apportées varient en fonction des locaux. La stratégie climatique suivant la typologie des locaux est la suivante :

- ✓ **Locaux conditionnés (laboratoires, locaux électriques, process particulier)** : chauffage et climatisation sur l'air ;
- ✓ **Locaux semi contrôlés à forte occupation (salles de cours, TP, ateliers)** : chauffage en hiver, confort passif en été, ventilation double flux régulé suivant mesure du CO₂ et ventilation naturelle asservie GTB depuis ouvrants motorisés associés aux caissons poutres.
- ✓ **Locaux semi contrôlés à occupation standard (bureaux)** : chauffage en hiver, confort passif en été, ventilation double flux et ventilation naturelle manuelle depuis ouvrants manuels motorisables associés aux caissons poutres.
- ✓ **Locaux semi contrôlés, à forte occupation et rafraîchie (salles info, CAO, amphithéâtres, ...)** : chauffage en hiver, confort passif privilégié en été avec rafraîchissement actif limité au forte chaleur, ventilation double flux régulé suivant mesure de CO₂ et ventilation naturelle asservie GTB depuis ouvrants motorisés.
- ✓ **Espaces tampons, déambulation, rencontre du bâtiment nord (atrium, halls, circulations, espaces de vie)** : ventilation uniquement naturelle asservie par ouvrants motorisé et cheminées à puits dépressionnaires, maintien en température en hiver par un plancher chauffant basse température.
- ✓ **Locaux de service** : ventilation simple flux et chauffés si déperditifs pour les sanitaires, vestiaires, ...

Le chauffage des locaux est assuré prioritairement par des émetteurs statiques à forte surface d'échange pour limiter la température de l'eau chaude distribuée et limiter la consommation des auxiliaires (absence de ventilateur terminal).

Les émetteurs sont choisis pour permettre le raccordement du projet au réseau de chaleur créé sur le site dont la température de l'eau sera de **45°C maximum**.

Ces émetteurs sont principalement les suivants :

- ✓ Panneaux rayonnants installés en plafond pour les locaux administratifs, les salles de cours, TP, TD, ...
- ✓ Plancher chauffant pour les espaces de déambulation chauffés.
- ✓ Radiateurs à forte surface d'échange pour les locaux de service.
- ✓ Ejecto convecteurs et batteries terminales à eau chaude et à eau glacée pour les laboratoires.
- ✓ Aérothermes basse consommation pour les ateliers.

7.2.7.4 Energies renouvelables

Comme précisé ci-avant, le projet privilégie la performance de l'enveloppe et des systèmes, afin d'optimiser l'utilisation de la chaleur ou de la fraîcheur de l'air, la terre ou le soleil.

Par ailleurs, le bâtiment sera relié au réseau de chaleur du quartier tel que proposé par l'établissement public Paris Saclay.

Par conséquent, le projet prévoit uniquement des capteurs thermiques solaires raccordés à une boucle thermique.

En complément, les bâtiments permettent, le cas échéant, de recevoir des capteurs photovoltaïques destinés à la production d'électricité.

7.2.7.5 Eclairage

Dans des espaces de bureaux et d'enseignements, la question de la lumière a été jugée primordiale pour le projet. Elle est à la fois gage de confort pour les usagers, et permet d'éviter des phénomènes de gêne ou de fatigues. Bien utilisée, elle est une source d'économie d'énergie importante.

Un travail de recherche a été réalisé pour trouver le meilleur compromis entre apport de lumière naturelle, protection solaire et fonctionnement des espaces.

C'est pourquoi, il a été fait le choix d'un projet largement vitré pour optimiser au maximum les apports lumineux extérieurs. L'atrium du bâtiment Nord permet un apport de lumière non négligeable pour une partie des locaux.

Les espaces les plus défavorisés en terme de lumière ont été réservés pour des locaux à occupation passagère ou ne nécessitant pas ou peu d'apports lumineux (salle de projection, labos, stockage, ...).

La conception de la mise en lumière de l'ENS Cachan sur le Plateau de Saclay s'est basée sur l'application de principes d'éclairage ergonomiques simples pour l'ensemble des espaces de travail.

A l'extérieur, la passerelle qui dessert les bâtiments ainsi que les cheminements sont éclairés selon les objectifs d'accessibilité aux personnes à mobilité réduite.

Les économies d'énergie seront réalisées par la mise en œuvre de détecteurs de luminosité, du phasage des zones éclairées et de l'utilisation de sources à haut rendement.

7.2.7.6 Gestion de la consommation

Voir la partie <7.2.10 Modalités de suivi des mesures et suivi de leurs effets> page 223.

7.2.8. MESURES RELATIVES AUX NUISANCES DE RIVERAINETÉ

7.2.8.1 Bruit et vibrations

Dès la phase conception, la problématique acoustique a fait l'objet d'une attention particulière.

Gestion des bruits intérieurs et des vibrations

Le bâtiment va accueillir un large choix de fonctions qui imposent certaines exigences acoustiques et vibratoires spécifiques. La conception acoustique et vibratoire anticipe ces exigences en mettant en œuvre tout un ensemble complet de solutions de conception qui permettent la cohabitation des différentes ambiances nécessaires.

Sur la base des contraintes des équipements, les locaux ont été disposés de façon à éloigner les locaux contenant des équipements générateurs de vibrations des locaux abritant des équipements sensibles.

Des principes constructifs assurant rigidité de structure et atténuation de la transmission des vibrations ont été élaborés. Ainsi, les laboratoires contenant les instruments les plus sensibles sont placés au sous-sol du bâtiment Nord.

Par ailleurs, les autres locaux abritant des équipements sensibles ont été regroupés dans une même section centrale du bâtiment Nord, structurellement indépendante des autres sections du bâtiment.

Des mesures adéquates seront mises en œuvre pour limiter la transmission des vibrations entre les locaux émetteurs et les locaux sensibles. Ainsi, dans le cas des locaux en étage contenant des équipements sensibles, la rigidité du plancher sera un facteur déterminant en plus de l'isolement aux bruits aériens. En effet, le plancher doit présenter une fréquence propre suffisamment éloignée de la fréquence propre des plots anti-vibratiles pour que ceux-ci puissent donner leur plein rendement.

Les équipements générant des vibrations feront l'objet d'une isolation antivibratoire : Groupes froids, pompes, aéroréfrigérants, ventilateurs, extracteurs, etc...

Prise en compte du bruit et de l'environnement de la nouvelle ENS Cachan

L'enveloppe du bâtiment protège les zones sensibles à l'intérieur du bâtiment des bruits en provenance de sources extérieures comme le trafic, les avions et l'industrie. En outre, l'environnement peut avoir besoin d'être protégé des bruits émanant des activités à l'intérieur du bâtiment.

Pour les bureaux et laboratoires, l'isolement de façade requis se conformera à la valeur minimale exigible.

Il en est de même pour les locaux d'enseignement, avec la particularité toutefois de la façade Nord, donnant sur la route départementale 128 déviée et classée en catégorie 4, qui respectera un objectif d'isolement acoustique supérieur (voir le contexte réglementaire au niveau de la partie <2.8.1.2 Classement sonore des infrastructures de transport terrestre> page 111).

L'amphithéâtre, la Fabrica et la Kokarde, compte tenu de leur destination bénéficieront d'un isolement acoustique soutenu.

Le site se trouve par ailleurs en dehors de la zone d'exposition au bruit de l'aéroport d'Orly ou d'autres aéroports. Par conséquent, pour ce site, il n'existe aucun critère lié au bruit dû aux aéroports et/ou aux avions.

En synthèse, les objectifs acoustiques d'isolement de façade prévus sont les suivants :

Local	D _{nTA,tr} (dB)
Bureaux, laboratoires et assimilés	≥ 30
Locaux d'enseignement :	
- façades sur D128	≥ 32
- autres façades	≥ 30
Amphithéâtre, Fabrica	≥ 45
Kokarde	≥ 40
Logements	≥ 30

D_{nTA,tr} (Isolement acoustique standardisé pondéré) : S'exprime en dB, il permet de caractériser par une seule valeur l'isolement acoustique en réponse à un bruit de spectre donné. Il est mesuré in situ entre l'extérieur du bâtiment et un local (D_{nT,A,tr}). Il dépend de l'indice d'affaiblissement acoustique de la paroi séparative, des transmissions latérales, de la surface de la paroi séparative, du volume du local récepteur et de la durée de réverbération du local.

Le nouveau bâtiment se conformera à la législation en vigueur, de façon à ne pas générer de nuisance de voisinage et à respecter la règle de non-émergence.

Le bruit des équipements techniques et des activités du bâtiment devra être conforme à la réglementation relative à la lutte contre les bruits de voisinage : le Décret 2006-1099.

Les seuils d'émergence sonore globale sont de :

- ✓ 5 dB(A) maximum en période diurne (7h-22h),
- ✓ 3 dB(A) maximum en période nocturne (22h-7h).

Valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en fonction de la durée d'apparition du bruit perturbateur. Ces seuils sont applicables en façade des tiers et en limite de leurs propriétés.

Pour les équipements techniques considérés comme des ICPE, leurs émissions sonores devront être conformes à l'Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

Cet arrêté prévoit le respect des émergences sonores réglementaires en limite de propriété, et un niveau de bruit maximum en limite de propriété des ZER (zones à émergence réglementée).

Dans les ZER, c'est-à-dire toute zone voisine du projet occupée par des tiers ou constructible, l'émergence sonore de l'ensemble des équipements en fonctionnement simultané devra être limitée à 5 dB(A) en période diurne (7h-22h, jours ouvrables) et 3 dB(A) le reste du temps.

7.2.8.2 La qualité de l'air

Voir la partie 7.3.3 page 225.

Concernant les nuisances olfactives et la maîtrise des rejets, les dispositions du projet sont les suivantes :

- ✓ Destruction à la source des graisses issues des rejets de la cuisine par des hottes équipées de lampes UV ;
- ✓ Filtration par charbons actifs avant rejet des extractions issues de la cuisine et des hottes de laboratoires si celles-ci sont identifiées comme source d'odeur par les utilisateurs.

7.2.9. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

Au stade actuel d'avancement des études de sols, le sol du site se caractérise par de faibles teneurs en métaux, HCT, HAP, PCB et BTEX.

A ce stade, le site – hors emprise de la route – ne relève pas de la législation de 2007 relative aux sites et sols pollués puisqu'aucune pollution anthropique n'a été identifiée.

Des études de sols complémentaires sont en cours afin de préciser la filière d'évacuation des terres excavées qui sera retenue (voir les parties <2.9.1.2 Diagnostics de pollution des sols au sein du périmètre > page 120).

Concernant les activités susceptibles de s'implanter au sein de l'établissement et potentiellement polluantes, celles-ci se conformeront à la réglementation en vigueur notamment celles relatives aux installations classées pour la protection de l'environnement. Pour mémoire (voir partie <3.2.11.3 Risques technologique> page 162), certaines installations, compte tenu de leur nature et de leur volume, un classement au titre de la réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement sera opéré. Cela concerne :

- une centrale béton de laboratoire de 350 litres (rubrique 2518) ;
- des installations de travail mécanique des métaux pour une puissance d'environ 1000 kW (rubrique 2560).

7.2.10. MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES ET SUIVI DE LEURS EFFETS

Le suivi consiste à réaliser, selon un programme à définir à l'avance, les mesures et analyses pour surveiller les impacts de la construction sur l'environnement.

• Prise en compte du suivi de l'exploitation et de la maintenance des locaux dans la conception du projet

La notion d'exploitation / maintenance est un des indicateurs des bâtiments durables. En effet, le traitement de cette notion est garante de la bonne transmission du bâtiment entre l'équipe de conception et les futurs utilisateurs. La première se doit d'anticiper les attentes et les besoins des seconds.

Les locaux techniques ont été conçus, dans leur localisation et leur dimensionnement, afin d'anticiper les futures opérations de maintenance. Ainsi ils sont localisés principalement en toiture pour les locaux des centrales de traitement de l'air, et en sous-sol pour les locaux de production, permettant de procéder aux opérations de maintenance sans perturber le fonctionnement de l'école. Leurs accès et leurs surfaces sont suffisamment dimensionnés pour faciliter les cheminements et l'approvisionnement en matériel.

L'accès aux façades est facilité par la mise en places des balcons / double peau permettant d'intervenir sans mise en place d'un système complexe.

La question des déchets sera traitée à la source avec la mise à disposition de corbeilles de tri dans les locaux couplée à la mise en place de bacs de récupération pour les déchets spéciaux (toner, ampoules, piles,...).

Un travail avec le gestionnaire du restaurant et avec les responsables de l'entretien du jardin pourra être fait pour mettre en place un système de compostage pouvant être utilisé pour l'entretien du jardin, ou de créer un partenariat avec la société BIONERVAL qui proposent, en suivant l'exemple de ce qui a été fait sur le restaurant de l'école Polytechnique, d'installer un système de tri sélectif des déchets et de collecte afin d'alimenter l'usine de méthanisation située à Etampes pour produire de la chaleur et de l'électricité.

Cela permettra de valoriser une partie des déchets et de réduire les sortants du projet.

De même, les matériaux et équipements ont été choisis en fonction de leur pérennité, de leur fiabilité et des économies d'énergie ou de consommation qu'ils permettront.

• Mesures de suivi du comportement énergétique du bâtiment

Des comptages seront implantés sur chaque circuit de façon à quantifier et évaluer les consommations de chaque bâtiment et des différents services : chauffage, rafraîchissement, ventilation,...

Les installations sont prévues pour assurer un suivi du comportement énergétique des bâtiments en vue de réduire leur facture énergétique.

Ce suivi est réalisé par l'intermédiaire d'un logiciel dédié et consultable à distance :

- ✓ Suivi des paramètres de fonctionnement des équipements et des conditions climatiques du bâtiment ;
- ✓ Gestion automatique des modes de fonctionnement : été, hiver, occupation, inoccupation, protections solaires ;
- ✓ Gestion des ouvrants de ventilation naturelle et des cheminées
- ✓ Suivi de la consommation des bâtiments en temps réel et comparaison avec indicateurs pour vérification ;

- ✓ Comptage des énergies et utilités : chauffage, rafraîchissement, énergie électrique auxiliaire, éclairage, eau froide et alarmes en cas de détection de consommation anormale ;
- ✓ Etablissement de bilan mensuel justifiant de l'obtention des performances recherchées.

La performance étant avant tout une question d'usage et de bonne utilisation, cette information pourra être partagée avec les usagers afin de les informer et de les sensibiliser.

Cette communication sera réalisée en leur donnant accès à des informations clés concernant les consommations mais aussi des alertes sur la gestion des protections solaire, de la ventilation naturelle, ou sur l'ouverture des fenêtres, l'usager se retrouve au cœur de la question environnementale et énergétique en le rendant acteur.

Les retours d'expérience sur cette notion de partage de l'information est très positive. Des études du CSTB (« Les immeubles de bureaux « verts » tiennent ils leurs promesses » - 2011) ou de l'ADEME (« Le compteur Linky » Analyse des bénéfices pour l'environnement » - 2010) montrent l'intérêt de fournir aux usagers un retour sur les consommations.

• Mesures de suivi de la limitation du niveau sonore dans les locaux techniques et relativement à l'environnement

A l'intérieur des locaux techniques, le bruit généré par les équipements techniques sera contrôlé de manière à limiter le niveau sonore à la valeur mentionnée dans la notice acoustique de l'avant-projet sommaire de la construction de la nouvelle ENS Cachan sur le plateau de Saclay.

Le cas échéant, les équipements les plus bruyants présenteront un capotage double peau insonorisant. Des modèles de type « bas niveau sonore » seront employés si nécessaire.

Les centres de traitement de l'air seront gainés sur leurs 4 réseaux (air neuf, rejet, soufflage, reprise) et équipées de pièges à sons.

Les bruits émis dans l'environnement par les équipements techniques du bâtiment seront contrôlés de manière à respecter les émergences sonores réglementaires, et les niveaux sonores maximum en limite de propriété.

Ces niveaux sonores maximum seront déterminés après réalisation d'un diagnostic acoustique du site.

Des pièges à son seront nécessaires sur les centres de traitement de l'air et extracteurs.

Les aéroréfrigérants placés en toiture devront présenter un niveau de puissance acoustique compatible avec les contraintes acoustiques du site. On emploiera des aéroréfrigérants basse vitesse si nécessaire.

• Mesures de suivi relatives aux ouvrages de gestion des eaux pluviales

Ces mesures concernent la surveillance des rejets d'eaux pluviales vers le milieu récepteur. Les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- le nettoyage régulier des voiries d'accès et le ramassage des divers détritiques (papiers, bouteilles, sacs plastiques, feuilles, branchages).
- La végétation sera entretenue par des méthodes mécaniques ou thermiques ; l'emploi des substances chimiques (produits phytosanitaires) est proscrit. Ainsi, les espaces verts ont été conçus d'une façon adaptée à ce mode de fonctionnement (espèces végétales choisies pour leur résistance et leur adéquation avec les conditions du lieu, mise en place de paillage,...).

Enfin, le fait de ne plus utiliser de produits phytosanitaires s'accompagnera d'une communication adéquate car les changements de pratiques peuvent engendrer une modification du paysage. Ils doivent être expliqués aux usagers afin qu'ils comprennent et acceptent la démarche (adventices et présence de mousse plus fréquentes au niveau des allées par exemple)⁹⁰.



- la vérification de l'épaisseur des boues accumulées dans les drains situés dans la structure drainante du jardin sera réalisée au moins une fois tous les six mois. Une extraction des sédiments résultant de la décantation tous les 5 ans apparaît suffisante. Une analyse des boues permettra d'en préciser la filière de valorisation ou d'élimination.

Le contrôle et l'entretien des ouvrages de rétention des eaux de ruissellement et des dispositifs d'évacuation comprennent :

- la surveillance du fonctionnement des dispositifs d'évacuation (suppression des sédiments, des flottants et des embâcles divers retenus devant les grilles, l'orifice de sortie, absence d'obturation même partielle dans les canalisations) ;
- l'entretien des séparateurs d'hydrocarbures ;
- le contrôle régulier du bon fonctionnement des pompes de relèvement et du niveau de remplissage des ouvrages enterrés ;
- la vérification (décennale) de l'étanchéité des ouvrages enterrés.

Les conseils d'entretien ci-dessus n'étant que des principes généraux, une démarche pragmatique, basée sur des observations fréquentes de l'état et du fonctionnement des ouvrages, doit être associée à ces recommandations.

Le maître d'ouvrage prendra toutes dispositions nécessaires dans la conception et l'exploitation de ses installations pour assurer une bonne gestion des déchets produits (boues de curage, hydrocarbures, autres déchets) et leur évacuation selon la législation en vigueur.

Concernant la gestion économe des ressources en eau, et la mise en œuvre de dispositifs permettant la récupération/réutilisation des eaux pluviales et la limitation des consommations. Un suivi des consommations annuelles sera réalisée afin d'envisager des campagnes ciblées éventuelles pour l'économie de la ressource en eau.

⁹⁰ Source : Quadrim.

• Mesures de suivi relatives au cadre biologique

Le choix des différentes variétés et les modalités d'entretien des espaces verts seront affinés et adaptés au climat local et aux usages.

L'entretien de l'ensemble de ces espaces devra faire l'objet d'un soin particulier. Un suivi de la fréquence des interventions (arrosages, taille..) et des remplacements des végétaux et plantes sera opéré afin d'adapter et faire évoluer le choix des espèces.

Ce suivi comprendra la réalisation d'observations visuelles en période favorable (printemps, été) à l'horizon 1 an, 3 ans et 10 ans après la réalisation des espaces, pour vérifier leur fonctionnalité et procéder à d'éventuelles correctifs ou travaux d'entretien.

La parcellisation des pelouses, créée par les alcôves et la forme du jardin permet au gestionnaire de les fermer par rotation, soit pour deux ou trois semaines, s'il s'agit d'une simple densification, soit pour deux ou trois mois pour une régénération plus complète. Ainsi les usagers du jardin prendront l'habitude de voir alterner les pelouses ouvertes et les pelouses au repos, sacrifiant un peu de liberté immédiate à un meilleur confort dans leur futur proche.

7.3. MESURES ASSOCIÉES AUX EFFETS DU PROJET SUR LA SANTÉ HUMAINE

7.3.1. QUALITÉ DES SOLS

Dans le cadre du réaménagement du site, les zones polluées éventuellement identifiées dans le cadre du diagnostic environnemental du sous-sol seront prises en considération et gérées spécifiquement (voir la partie <7.1.10 Mesures en réponses aux risques naturels et technologiques> page 206).

7.3.2. QUALITÉ DE L'EAU

(Voir les mesures envisagées au niveau des chapitres <7.1.4 Mesures associées aux incidences de la période des travaux sur les eaux superficielles> page 202, et <7.2.2.2 Qualité des eaux> page 214).

Toutes les précautions seront prises et les dispositifs mis en place pour éviter toute dégradation de la ressource en eau que ce soit du point de vue de la qualité bactériologique et du point de vue des teneurs en hydrocarbures et en métaux, et pour limiter au mieux les risques sanitaires potentiels.

Les mesures mises en œuvre pour lutter contre les différents types de pollution des eaux liés à reconversion d'une zone (collecte séparative et traitement des eaux usées et des eaux pluviales) permettront de limiter les conséquences potentielles sur la santé humaine.

Il est rappelé les mesures préventives suivantes :

- ✓ les moyens mécaniques et d'origine naturelle (mulching⁹¹, lutte anti-parasitaire par des procédures de lutte environnementale et biologique,...) seront privilégiés pour l'entretien de la végétation,
- ✓ le raccordement au réseau d'assainissement concernant des effluents spécifiques devra faire l'objet d'une autorisation préalable qui pourra être subordonnée à la mise en place d'un prétraitement,
- ✓ la mise en place d'ouvrages de stockage en toiture et au niveau du jardin, pour assurer la régulation des eaux pluviales, et un séparateur à hydrocarbure pour une rétention éventuelle d'une pollution accidentelle au niveau du parking souterrain.

7.3.3. QUALITÉ DE L'AIR

Le projet n'entraînera pas de dégradation significative de la qualité de l'air pouvant porter atteinte à la santé humaine, dans la mesure où les orientations d'aménagement prévoient l'optimisation du choix énergétique pour le chauffage (voir partie 7.2.7 Prise en considération de la consommation énergétique page 219).

Les principes de conception retenus pour le projet permettent de maîtriser la qualité de l'air neuf et de garantir l'impossibilité physique de contamination entre l'air neuf et l'air vicié sans possibilité de contamination croisée entre locaux.

- ✓ Fonctionnement des centrales en tout air neuf, sans recyclage, avec positionnement des prises d'air neuf et des rejets de façon à éviter toute possibilité de recyclage.
- ✓ Récupération d'énergie calorifique sur l'air extrait des locaux classés et des laboratoires de type échangeurs à eau évitant toute possibilité de recyclage entre air neuf et air extrait.
- ✓ Prises d'air sécurisées non accessibles et positionnées en terrasse.
- ✓ Rejets d'air positionnés hors des ouvrants et prises d'air.
- ✓ Registres motorisés étanches sur toutes les prises d'air pour confinement manuel du bâtiment en cas d'alerte.
- ✓ Locaux à pollution maintenus en dépression par rapport aux locaux adjacents.

Les locaux à forte occupation variable comme les salles de cours, travaux pratiques, travaux dirigés, réunion, salle de restaurant, ... sont équipés de sondes de qualité d'air avec une adaptation automatique du renouvellement d'air.

Pour les locaux classés :

- ✓ Les salles nécessitant une protection de leur environnement sont prévues maintenus en surpression par gestion des débits d'air extrait et d'air soufflé.
- ✓ Les salles nécessitant une protection de l'environnement extérieur sont prévues maintenus en dépression par gestion des débits d'air extrait et d'air soufflé.
- ✓ Les salles propres et environnements apparentés bénéficient d'un empoussièrisme contrôlé suivant application de la norme française NFS 90-351.

Toutefois, il n'existe pas de mesures efficaces à mettre en place pour limiter les désagréments liés aux nuisances olfactives et à la qualité de l'air, sans intervention à la source. La qualité de l'air intérieur est également fonction du choix des matériaux du bâtiment.

Ainsi, une attention sera portée aux caractéristiques sanitaires des éléments prévus, en particulier pour les composants intérieurs. Les matériaux ne sont pas encore définis à ce stade. Toutefois, le choix des matériaux s'orientera de façon privilégiée au-delà des labels les plus courants (type NF Environnement® et l'Ecolabel européen®), pour aller vers des matériaux et produits possédant des labels comme Natureplus®, Ange Bleu® ou Greenguard Indoor Air Quality®, qui assurent pour certains produits d'une plus faible innocuité.

⁹¹ Mulching : procédé de broyages multiples de l'herbe coupée par la tondeuse à gazon. Il réduit les brins d'herbe en fines particules durant la tonte et évite ainsi le ramassage de l'herbe.

Concernant le parking en sous-sol, le désenfumage mécanique s'effectue par compartiment et assure un débit d'extraction minimum de 900 m³/h / véhicule. Les prises d'air neuf sont réalisées via des cours anglaise en périphérie du parking. Le rejet des ventilateurs d'extraction se fait en toiture.

Enfin, les espèces végétales préconisées seront choisies parmi celles présentant un faible potentiel allergisant.

7.3.4. LE BRUIT

Dès la phase conception, la problématique acoustique a fait l'objet d'une attention particulière.

Celle-ci concerne :

- La gestion des bruits intérieurs au bâtiment ;
- La prise en compte du bruit et de l'environnement extérieur au bâtiment, en termes de source potentielle de bruit (circulation, ...) et en termes de cible potentielle de nuisances émanant du nouveau bâtiment.

Voir la partie 7.2.8.1 page 221.

7.3.5. ONDES ET WiFi

Bien que présentant un risque pour la santé encore non avéré, l'infrastructure pour la couverture WiFi prend en compte les recherches actuelles privilégiant la mise en place de bornes à très faible rayonnement comme principe de précaution sanitaire.

7.3.6. LES DÉCHETS

Voir partie <3.2.8.5 Réseaux et collecte des déchets> page 158, <3.3.8 Les déchets> page 167 et <7.2.6.5 Réseaux et gestion des déchets> page 218.

Les mesures quant à la gestion des déchets seront intégrées au circuit de collecte puis, ils seront traités, en fonction de leurs natures, pour être :

- ✓ soit recyclés,
- ✓ soit valorisés (matière, chaleur,...),
- ✓ soit, pour les fractions « ultimes », déposés en centre d'enfouissement technique adapté à leur nature.

Le projet comporte des logements. A eux seuls, ils peuvent produire 2,8 tonnes de déchets par an (si 2 ménages avec 2 enfants). 850 kg seraient compostables par an, et utilisés pour les jardins potagers en attique prévu en toiture du bâtiment (environ 280 m²).

Une réflexion sera menée avec les étudiants et les professionnels pour limiter les frais de gestion des ordures produites en :

- ✓ étudiant les sources de déchets organiques (restauration collective, ventes, snacks).
- ✓ évaluant les déchets de coupes du jardin à composter.

Ils représentent environ 30% des déchets à évacuer.

A noter que la Ferme de la Martinière, sur la commune de Saclay, est déjà spécialisée dans la transformation de déchets verts en compost.

Le cas des déchets de chantier a été envisagé aux paragraphes 3.1.2 page 131 et 7.1.2 page 201.

7.3.7. SÉCURITÉ DE L'AMÉNAGEMENT

Cet aspect est pris considération dès la phase conception du projet et intégré à celui-ci ou à l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon (pour les considérations liés au trafic induit).

Voir la partie 3.3.9 page 167.

7.4. ESTIMATION DES COÛTS DES MESURES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT

L'estimation du coût des mesures correctrices et compensatoires (gestion des eaux pluviales, aménagements paysagers,...) est particulièrement difficile dans le cas présent, dans la mesure où certaines font partie intégrante du projet d'aménagement et d'autres sont (ou seront) mises en œuvre à l'échelle de la ZAC du quartier de Moulon, du fait de la situation même de la nouvelle ENS Cachan au sein de la ZAC.

Le tableau ci-après présente une estimation des coûts des mesures prises, pour réduire, compenser ou supprimer les effets dommageables du projet sur l'environnement.

Ces coûts seront affinés lors des études de détail et éventuellement complétés.

Il convient de noter que certaines mesures en faveur de l'environnement sont difficilement quantifiables et ne sont donc pas mentionnées dans le tableau. Il s'agit essentiellement de la prise en compte systématique et permanente de l'environnement à chaque étape du projet.

Ainsi, à chaque impact sur l'environnement décelé dans le cadre de la conception du projet, une réponse ou une mesure a été mise en œuvre et intégrée à l'aménagement pour le compenser. Le projet d'aménagement final intègre donc les mesures environnementales mises en avant.

D'autres mesures sont pris en compte dans le coût d'investissement du projet, sur des critères environnementaux : adaptation de l'architecture du bâtiment, isolation acoustique des façades, transparence et porosité du bâtiment relativement au contexte urbain extérieur... et ne sont pas mentionnées dans le tableau.

Sont indiquées ci-dessous, les estimations des coûts concernant les principales mesures prévues pour l'insertion du projet dans l'environnement.

POSTES	COÛTS PREVISIONNELS (en euros HT)
<i>Surcoût d'investissement Gestion du confort thermique</i>	pm
<i>Mise en œuvre du jardin (hors VRD, terrassements, etc...)</i>	2 000 000 €
<i>Bassin (hors structure de base)</i>	575 000 €
<i>Cuve de récupération des eaux pluviales de toiture (structure modulaire de 180 m³ posée en limite du bassin)</i>	54 000 €
<i>Revêtement drainant (environ 7500 m² de Diabolos sur dalles ou sur terreplein)</i>	955 000 €
<i>Nichoires et ruches éventuellement</i>	6 000 €
<i>Aires de stationnements vélo</i>	pm

8. Analyse des méthodes utilisées et des difficultés rencontrées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement

8.1. GÉNÉRALITÉS – NOTION D'EFFET OU D'IMPACT DU PROJET

En matière d'aménagement, les projets de quelque nature qu'ils soient, interfèrent avec l'environnement dans lequel ils sont réalisés.

La procédure d'étude d'impact a pour objectif de fournir des éléments d'aide à la décision quant aux incidences environnementales du projet et d'indiquer les mesures correctives à mettre en œuvre par le maître d'ouvrage, afin d'en assurer une intégration optimale.

On comprend donc que l'estimation des effets du projet (« impacts ») occupe une importance certaine dans la procédure d'étude d'impact.

La démarche adoptée est la suivante :

- **une description du projet**

Elle présente le contexte, les objectifs, les éléments d'aménagement et les modalités de réalisation du projet.

- **une analyse de l'état « actuel » de l'environnement**

Elle s'effectue de façon thématique, pour chacun des domaines de l'environnement : cadre physique, cadre biologique, cadre paysager et patrimonial, cadre humain et socio-économique, nuisances de riveraineté et risques.

- **une indication des impacts du projet sur l'environnement**

Il s'agit d'une analyse thématique des incidences prévisionnelles liées au projet, positives et négatives, qui consiste à apprécier la différence d'évolution afférent à :

- ✓ la dynamique « naturelle » du domaine environnemental concerné en l'absence de réalisation du projet,
- ✓ la dynamique nouvelle créée par la mise en œuvre du projet, vis-à-vis de ce thème de l'environnement.

Les conséquences de cette différence d'évolution sont à considérer comme les impacts du projet sur le thème environnemental concerné.

- **une série de propositions ou « mesures d'évitement, de réduction et/ou compensatoires »**

Dans le cas d'impacts négatifs, les mesures d'évitement et de réduction visent à optimiser ou améliorer l'insertion du projet dans son contexte environnemental, à limiter voire éviter de ce fait les « impacts bruts » (avant application des mesures compensatoires du projet sur l'environnement) et à assurer leur suivi.

8.2. ESTIMATION DES IMPACTS ET DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

8.2.1. GÉNÉRALITÉS

L'estimation des impacts sous-entend :

- ✓ de disposer de moyens permettant de qualifier, voire de quantifier, l'environnement (thème par thème *a priori*),
- ✓ de savoir gérer, de façon prédictive, des évolutions thématiques environnementales.

Le premier point, pour sa partie qualitative, est du domaine de la réalité : l'environnement est aujourd'hui appréciable vis-à-vis de ses diverses composantes avec des niveaux de finesse satisfaisants et de façon objective (existence de méthodes descriptives).

La partie quantitative n'est, de façon générale, appréciée que dans les domaines s'y prêtant, plutôt orientés dans les thèmes de cadre physique (hydraulique) ou bien de l'environnement humain et socio-économique (démographie, trafic, bruit) ; d'autres domaines tels l'environnement paysager, font appel à certaines appréciations subjectives dont la quantification ne peut être aisément envisagée.

Le second point soulève parfois des difficultés liées au fait que certaines sciences complexes telles les sciences biologiques et écologiques, ne sont que modérément (voire pas) prédictives.

Ces considérations montrent que le niveau de précision pour apprécier l'impact d'un projet sur l'environnement varie selon le domaine étudié et qu'il peut ainsi être difficile d'appréhender l'effet cumulé des impacts.

8.2.2. DOCUMENTATION ET MÉTHODOLOGIE

La connaissance du site et de son environnement est basée sur un ensemble de données collectées auprès des détenteurs de l'information à partir :

- ✓ d'un recueil bibliographique composé d'études et de documents divers,
- ✓ d'une consultation de divers organismes ou de leur site Internet : administrations publiques, associations, concessionnaires...

Cette synthèse de données a été complétée par des reconnaissances de terrain, l'analyse de divers documents et la prise de contact avec différents interlocuteurs pour compléter la connaissance et la compréhension du site.

- **Le contexte urbain et en évolution**

- ✓ Présentation du projet scientifique et pédagogique immobilier - Projet d'implantation de l'Ecole normale supérieure de Cachan sur le Plateau de Saclay — Novembre 2011 – ENS Cachan.
- ✓ Note de cadrage du concours d'architecture – Construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le Plateau de Saclay – Janvier 2013.
- ✓ Note liminaire au programme – Construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay – avril 2013.
- ✓ Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop – Août 2014.
- ✓ Lettre synthétique de présentation du projet architectural.
- ✓ Cahier des Charges – Parc Campus du Sud du Plateau de Saclay – EPPS.

- ✓ Règlement de chantier – ZAC du quartier de Moulon – EPPS – Juillet 2013 ;
- ✓ La Société du Grand Paris ;
- ✓ STIF ;
- ✓ Etude d'impact du Projet Urbain du Quartier du Moulon – Artelia – juin 2013.
- ✓ « Note en réponse aux observations de la Préfecture et de la Direction Régionale Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie – ZAC du projet urbain de Moulon » - Artelia – Paris-Saclay – Octobre 2013.

▪ Climat

- ✓ Météo France :
- ✓ Descriptif départemental ;
- ✓ Données de la station la plus proche (Toussus-le-Noble - Yvelines).

▪ Relief

- ✓ Carte IGN 23150T Palaiseau – Arpajon – Forêt de Verrières ;
- ✓ Geoporail – IGN ;
- ✓ Etude d'impact du Projet urbain du Quartier du Moulon – Paris Saclay – Artelia – juin 2013.

▪ Géologie, hydrogéologie

- ✓ BRGM feuille 219 au 1/50000ème « Corbeil » et feuille 218 au 1/50000ème « Rambouillet ».
- ✓ Etude hydrogéologique du Plateau de Saclay – décembre 1999 – BRGM, Département de l'Essonne.
- ✓ Etude hydrogéologique de la nappe superficielle sur la ZAC du Moulon du futur Cluster de Saclay – CETE / CEREMA Ile-de-France –décembre 2013.
- ✓ « Etude du niveau des plus hautes eaux, de drainage et de gestion des eaux pluviales – ENS Cachan – Gif-sur-Yvette » CEBTP. Octobre 2014
- ✓ Essai double anneaux – Etude Accotec avril 2004.
- ✓ Etude d'impact du Projet Urbain du Quartier du Moulon – Paris Saclay – Artelia – juin 2013.
- ✓ Dossier de demande d'autorisation au titre des articles L214-2 et L214-3 du code de l'Environnement – Projet Urbain du Quartier du Moulon – Paris Saclay – Artelia – février 2014.
- ✓ Base de données argiles.fr du BRGM.
- ✓ Schéma Départemental des Carrières de l'Essonne.
- ✓ Inspection Générale des Carrières - Site d'informations sur les risques liés aux carrières souterraines et aux cavités abandonnées.
- ✓ ARS Ile-de-France – Santé et Environnement.
- ✓ Base de données inondationsnappes.fr du BRGM.
- ✓ Base de données Infoterre du BRGM.
- ✓ Base de données bdcavités.net du BRGM.

▪ Hydrographie

Débits :

- ✓ Banque de données HYDRO – Eau France.
- ✓ Dossier de demande d'autorisation au titre des articles L214-2 et L214-3 du code de l'Environnement – Projet Urbain du Quartier du Moulon – Paris Saclay – Artelia – février 2014.

- ✓ Plan topographique - ENS Cachan – EPPS.
- ✓ DRIEE Ile-de-France ;

Qualité :

- ✓ Agence de l'Eau Seine-Normandie ;
- ✓ DRIEE Ile-de-France ;
- ✓ Dossier de demande d'autorisation au titre des articles L214-2 et L214-3 du code de l'Environnement – Projet Urbain du Quartier du Moulon – Paris Saclay – Artelia – février 2014.
- ✓ Base de données Image.eaufrance.fr de l'ONEMA.

Usages :

- ✓ Etude d'impact du Projet Urbain du Quartier du Moulon – Paris Saclay – Artelia – juin 2013 ;
- ✓ Dossier de demande d'autorisation au titre des articles L214-2 et L214-3 du code de l'Environnement – Projet Urbain du Quartier du Moulon – Paris Saclay – Artelia – février 2014.
- ✓ Syndicat Intercommunal pour l'Aménagement Hydraulique de la Vallée de l'Yvette.
- ✓ Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne.
- ✓ SAGE Orge Yvette – avril 2014.
- ✓ Base de données Infoterre du BRGM.
- ✓ Registre Français des Emissions Polluantes.
- ✓ AAPPMA l'Entente de l'Yvette ;

Contexte institutionnel :

- ✓ Agence de l'Eau Seine Normandie
- ✓ Gest'Eau
- ✓ Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Bièvre.

▪ Cadre biologique

- ✓ Diagnostic écologique – ZAC du Quartier de Moulon – EPPS – Biodiversita - 2012 ;
- ✓ Reconnaissances du site (relevé botanique et faunistique, contextualisation) ;
- ✓ Etude d'impact du Projet Urbain du Quartier du Moulon – Paris Saclay – Artelia – juin 2013.
- ✓ Dossier de demande de dérogation au titre des articles L411-1 et 411-2 du Code de l'Environnement de la ZAC du Quartier de Moulon.
- ✓ SRCE d'Ile-de-France.
- ✓ Réseau Natura 2000 – Ministère en charge de l'Ecologie et du Développement Durable ;
- ✓ INPN - Inventaire National du Patrimoine Naturel du Muséum National d'Histoire Naturel ;
- ✓ DRIEE Ile-de-France.
- ✓ Natureparif.
- ✓ EPPS.
- ✓ Ecosphère pour le diagnostic « zone humide » à l'échelle du plateau de Saclay ;
- ✓ « ZAC du quartier de Moulon - Délimitation, cartographie et caractérisation pédologique des zones humides » - EPPS ; Artelia ; Sol paysage – octobre 2012.

▪ **Paysage**

- ✓ Reconnaissances sur le site : analyse paysagère, reportage photographique ;
- ✓ Etude d'impact du Projet Urbain du Quartier du Moulon – Paris Saclay – Artelia – juin 2013.
- ✓ DRIEE Ile-de-France pour le patrimoine paysager.

▪ **Patrimoine culturel**

- ✓ Service Régional de l'Archéologie d'Ile-de-France ;
- ✓ DRIEE Ile-de-France ;
- ✓ base de données Mérimé du Ministère en charge de la Culture.
- ✓ Etude d'impact du Projet Urbain du Quartier du Moulon – Artelia – juin 2013.

▪ **Données socio-économiques et humaines**

Démographie, habitat :

- ✓ Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) ;
- ✓ Etude d'impact du Projet Urbain du Quartier du Moulon – Paris Saclay – Artelia – juin 2013.

Emploi, activités économiques :

- ✓ Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) ;
- ✓ Etude d'impact du Projet Urbain du Quartier du Moulon – Paris Saclay – Artelia – juin 2013.
- ✓ Annuaire des entreprises de France – 2014 ;
- ✓ L'Environnement Industriel en Ile-de-France – Edition 2010 - DRIEE Ile-de-France ;
- ✓ Base de données de l'inspection des installations classées.
- ✓ Archive INRA.

Equipements :

- ✓ Etude d'impact du Projet Urbain du Quartier du Moulon – Paris Saclay – Artelia – juin 2013.
- ✓ communes d'Orsay, Bures-sur-Yvette, Gif-sur-Yvette, Saint-Aubin et Saclay

Déplacements :

- ✓ Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE)
- ✓ Etude d'impact du Projet Urbain du Quartier du Moulon – Paris Saclay – Artelia – juin 2013.
- ✓ Notice explicative de l'Enquête préalable au déclassement du domaine public routier départemental de deux portions de la RD128, sur les communes de Gif-sur-Yvette et Palaiseau afin de les classer dans le domaine privé du Département, dans le cadre de l'aménagement des ZAC du Moulon et du quartier de l'Ecole Polytechnique.
- ✓ Commune de Gif-sur-Yvette ;
- ✓ Département de l'Essonne ;
- ✓ Enquête globale transport – la mobilité en Ile-de-France – juillet 2012 – OMNIL.
- ✓ Etude trafic – Tractebel Engineering – Avril 2013 ;
- ✓ STIF ;
- ✓ Mobicaps.

Réseaux :

- ✓ Etude d'impact du Projet Urbain du Quartier du Moulon – Paris Saclay – Artelia – juin 2013.

▪ **Volet énergétique**

- ✓ Etude d'impact du Projet Urbain du Quartier du Moulon – Paris Saclay – Artelia – juin 2013.

▪ **Nuisances de riveraineté**

Bruit :

- ✓ Préfecture de Région Ile-de-France ;
- ✓ Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des grandes infrastructures routières de l'Etat dans le département de l'Essonne.
- ✓ Mesures de courtes durées réalisées en 2011 par la société IRIS, dans le cadre du dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique du TCSP ;
- ✓ Campagne de mesures réalisée par ARTELIA en Octobre 2011, dans le cadre de l'étude d'impact de la ZAC du quartier de Moulon ;
- ✓ Campagne de mesures réalisée en mai 2014, dans le cadre de la présente étude d'impact ;
- ✓ Etude Acoustique Projet ZAC Saclay – Artelia – novembre 2012 – mai 2013.

Gestion des déchets :

- ✓ Syndicat intercommunal des ordures ménagères de la Vallée de Chevreuse ;
- ✓ Base de données de la Fédération Française du Bâtiment.

Air :

- ✓ Airparif.
- ✓ Bilan des émissions pour le département de l'Essonne - Données de base année 2008 – Airparif ;
- ✓ Registre Français des Emissions Polluantes – IREP ;
- ✓ Volet air et santé – Analyse des impacts – Création d'une ZAC Quartier de Moulon – TechniSim Consultants – mai 2013.

▪ **Risques**

Sites et sols pollués :

- ✓ Banques de données BASOL et BASIAS (BRGM) ;
- ✓ Base de données Infoterre du BRGM ;
- ✓ Diagnostic de pollution des sols - Compte rendu et interprétation des investigations de terrain / Construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le Plateau de Saclay. – Minelis SAS – Octobre 2014.

Risques naturels :

- ✓ Prim.net ;
- ✓ Document d'information communal sur les risques majeurs de Gif-sur-Yvette ;
- ✓ BRGM : bases de données infoterre.

Risques technologiques :

- ✓ Base de données Prim.net ;
- ✓ Base de données de l'Inspection des Installations classées ;
- ✓ Etude d'impact du Projet Urbain du Quartier du Moulon – Artelia – juin 2013 ;
- ✓ Document d'information communal sur les risques majeurs de Gif-sur-Yvette ;
- ✓ ANFR / Agence Nationale des Fréquences – 2012.
- ✓ Etude Historique de pollution pyrotechnique – ZAC Quartier Orme-Moulon – Mars 2013 – TESORA - Cabinet d'Etude en Sécurité Pyrotechnique S.A.R.L.

▪ **Urbanisme et foncier**

- ✓ Le SDAGE Seine-Normandie ;
- ✓ Le SAGE Orge et Yvette ;
- ✓ Le SAGE de la Bièvre ;
- ✓ Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie de l'Ile-de-France arrêté ;
- ✓ La Charte du Parc National de la Haute Vallée de Chevreuse ;
- ✓ Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique en Ile-de-France en cours d'élaboration ;
- ✓ Le Plan Local d'Urbanisme de Gif-sur-Yvette.
- ✓ Le Schéma Directeur de la Région d'Ile-de-France ;
- ✓ Le Plan national de prévention des déchets ;
- ✓ Le Plan Régional d'élimination des déchets ménagers et assimilés ;
- ✓ Le Plan Régional d'élimination des déchets dangereux ;
- ✓ Le Plan Régional d'élimination des déchets de soins et à risques infectieux ;
- ✓ Le Plan régional de prévention et de réduction des déchets de chantiers ;
- ✓ Le Plan départemental d'élimination des déchets ménagers ;
- ✓ Le Plan de Déplacements Urbains d'Ile-de-France ;
- ✓ Le contrat de projet Etat-Région 2007-2013 ;
- ✓ Le Schéma d'ensemble de transports publics du Grand Paris ;
- ✓ Le Contrat de Développement Territorial « Paris Saclay »/

La description du projet s'est basée essentiellement sur les données présentes dans le dossier APS (Mémoire architectural et paysager - Construction de la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan sur le plateau de Saclay ; Renzo Piano Building Workshop – Août 2014), et celles fournies par l'ENS et l'EPPS.

L'évaluation des impacts positifs ou négatifs, et le cas échéant, la détermination de mesures, ont été réalisées au regard de l'analyse de l'état initial de l'environnement dans lequel s'insère le projet.

Elles sont également fondées sur les situations constatées lors d'aménagements similaires déjà réalisés et étudiés.

8.2.3. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Dans la mesure où le projet s'inscrit sur un périmètre bien déterminé, sur un site ayant fait l'objet de nombreuses études préalables, avec un plan d'aménagement disponible, suffisamment précis pour en apprécier les incidences, l'élaboration de l'étude d'impact n'a pas posé de difficultés notables.

D'autre part, l'insertion du projet dans le cadre de la ZAC du quartier de Moulon a permis de favoriser la prise en compte des sensibilités environnementales et enjeux dans ce domaine, à un niveau global, et d'adapter le projet.

Ainsi, le fait que la nouvelle Ecole normale supérieure de Cachan soit intégrée dans la ZAC du quartier de Moulon, induit la prise en compte et la mise en œuvre de mesures d'évitement, de réduction ou de compensation à une échelle plus large que celle du périmètre de l'opération, objet de la présente étude d'impact.

Toutefois, cette situation a induit indirectement des difficultés liées à l'imbrication de différents projets concernant le plateau de Saclay, son urbanisation et son aménagement en cours.

Le caractère en devenir de site (déconstruction / construction de bâtis en riveraineté et dans le cadre du quartier, évolution des axes et modes de déplacement, de la desserte, du paysage alentour, ...) induit une évolution de l'état initial du site en cours et à venir, et donc une variabilité de l'état de référence.

La distinction des incidences liées à projet de construction ou à sa situation au sein de la ZAC a ainsi nécessité des renvois du lecteur entre les différentes parties relatives à l'analyse des impacts.

ANNEXES

**ZAC du Moulon - Plan de phasage prévisionnel des travaux 2014-2019 ; version de
septembre 2014 – Louis Berger ; EPPS**