

Projet	Nature des effets potentiellement cumulables et mesures associées
Bouclage de DN 600 mm entre la station Palaiseau et le réservoir de Saclay	<p>Au sein de l'aire d'étude, le tracé du projet de conduite longe la RN 118 dans la partie nord puis intercepte l'échangeur de Corbeville au sud-est du tracé, avec le franchissement nécessaire de la RN118 et des bretelles associées.</p> <p>Le projet du SEDIF a intégré très strictement les éléments du projet d'échangeur. Les plans ont été pris en compte dans les études techniques de la canalisation pour trouver un tracé adapté à la conduite projetée par rapport à la voirie existante tout en considérant le projet futur. Les prescriptions précisées par le maître d'ouvrage en termes de profondeur ont été respectées (profondeur de 3 m minimale au-dessus de la matrice supérieure de la conduite). En outre, il est prévu de réaliser le franchissement de l'ensemble de l'échangeur de Corbeville par la technique du micro-tunnelier. Dans ces conditions, il n'est pas attendu d'effet cumulé particulier avec le projet de réaménagement de l'échangeur.</p>
Grand Paris Express - Ligne 18	<p>La ligne 18 et le projet de réaménagement de l'échangeur de Corbeville contribuent tous les deux à améliorer la desserte du plateau, en proposant des modes de circulation alternatifs et en fluidifiant le trafic.</p> <p>Ces deux projets étant aériens, les effets d'emprises se cumulent, notamment sur les habitats naturels ou les zones agricoles.</p> <p>Afin de limiter l'emprise au sol, la ligne 18 est envisagée en estacade et longe la RN 118 au droit du plateau agricole. Cette configuration permettra de positionner les pistes cyclables futures sous la ligne 18 et de limiter ainsi les emprises sur les zones agricoles.</p> <p>Les incidences cumulées sur ces espaces ont également été limitées par anticipation avec la mise en place de la ZPNAF lors de l'élaboration du CDT, évitée par les deux projets.</p> <p>En revanche, il existe une incidence cumulée sur les habitats (faunistiques et floristiques) au droit du secteur de franchissement de la RN 118 par la ligne 18 qui correspond aussi à celui du rétablissement de la route de Versailles effectué dans le cadre du réaménagement de l'échangeur. La route de Versailles telle qu'elle est envisagée franchit la ligne 18 accolée à la RN 118 puis s'en décroche pour rejoindre le boulevard de la ZAC de Moulon.</p> <p>Les deux bâtis impactés ont d'ores et déjà été acquis par l'EPAPS.</p> <p>L'insertion paysagère des deux projets présente également un risque d'impacts cumulés. La prise en compte de l'incidence paysagère des ouvrages d'art mis</p>

Projet	Nature des effets potentiellement cumulables et mesures associées
	<p>en place pour le franchissement de la RN 118 a été prise en compte dans leur conception. En outre, un schéma directeur paysager a été défini à l'échelle du plateau de Saclay, en lien avec la mission de l'EPAPS, afin de garantir la cohérence de l'ensemble des mesures d'insertion paysagères mises en œuvre dans le cadre des projets réalisés sur le plateau.</p>

8.5.2 Analyse des effets cumulés temporaires et interactions temporelles

Les travaux de réalisation de l'aménagement de l'échangeur du Christ de Saclay, sous maîtrise d'ouvrage du Département, se dérouleront en préalable à la réalisation du projet de l'échangeur de Corbeville. Les contraintes d'intervention sur la RN118 imposent que les phases de travaux impliquant des balisages sur la RN soient achevées avant le lancement des travaux sur l'échangeur.

Le bouclage de la canalisation sous maîtrise d'ouvrage du SEDIF devrait aussi être réalisé ou sur le point de s'achever au démarrage des travaux de l'échangeur de Corbeville.

Suite à la décision du gouvernement de retarder la mise en service de la ligne 18, les travaux de la ligne 18 débiteront sur ce secteur après le début des travaux de l'échangeur de Corbeville. Les travaux s'échelonneront sur plusieurs années mais une concomitance des projets est avérée puisque le premier tronçon de la ligne 18 ne sera livré qu'entre 2024 et 2027, donc après la livraison de l'échangeur de Corbeville.

Par ailleurs, des interactions sont possibles avec les travaux de réalisation de la ZAC du Moulon et de la ZAC Polytechnique, en termes d'itinéraires et de desserte. Cependant, les travaux des ZAC ne sont pas tous situés à proximité immédiate de l'échangeur et intégreront le phasage de réalisation de l'échangeur.

Une coordination entre les maîtres d'ouvrage des différents projets sera indispensable pour limiter les impacts cumulés en phase travaux. Ainsi, un phasage précis des aménagements de chacun et des plans de déplacements seront réalisés. Ils seront élaborés avec toutes les parties prenantes des projets (SGP, SEDIF) et avec les gestionnaires de voirie (DIRIF, CD91, Communes).

En outre, un suivi environnemental coordonné des chantiers sera mené.

9. INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT RESULTANT DE SA VULNERABILITE A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS ET MESURES ENVISAGEES

9.1 RISQUES D'ACCIDENTS ET CATASTROPHES MAJEURS

L'article R. 122-5 du code de l'environnement modifié suite au décret n° 2016-1110 du 11 août 2016, demande que soit réalisée une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné.

L'objectif de cette partie est de décrire pour chaque risque d'accident ou de catastrophes majeurs pouvant se rapporter au projet de réaménagement de l'échangeur de Corbeville, les incidences négatives attendues sur l'environnement et le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences.

Le terme catastrophe désigne les effets dommageables d'un phénomène brutal, durable ou intense, d'origine naturelle ou humaine. Deux types de catastrophes peuvent être distingués selon leur origine : les phénomènes naturels et ceux liés à des activités humaines. Parmi les phénomènes naturels, certains sont difficilement prévisibles (tremblements de terre, inondations de petits bassins versants, feux de forêt, tornades...) alors que pour d'autres (tempêtes et cyclones tropicaux, vents violents, précipitations abondantes...), des prévisions peuvent être réalisées dans des délais de quelques heures à quelques jours.

Parmi les catastrophes d'origine humaine, on distingue les catastrophes (ou accidents) industriels ou technologiques (nucléaire, incendies), les accidents liés aux transports de personnes et les urgences complexes (guerres, déplacements de populations et réfugiés, ...).

9.2 INCIDENCES POTENTIELLES ET MESURES PREVENTIVES ENVISAGEES POUR EVITER OU REDUIRE LES INCIDENCES

L'analyse des incidences attendues du projet sur l'environnement, en cas de catastrophe majeure, est réalisée dans le tableau ci-après. Il recense uniquement les principaux risques ou catastrophes majeurs susceptibles d'affecter l'échangeur de Corbeville dans un avenir relativement proche.

La mise en place de mesures environnementales de protection des ressources en eau (bassins multifonctions, dispositifs de retenue, Plan d'Intervention et de Secours) et le respect des règles de construction permettent ainsi de réduire les incidences négatives sur l'environnement en cas de risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.

Risques ou catastrophes majeurs auxquels le projet est susceptible d'être confronté	Niveau de risque auquel le projet est soumis	Incidences attendues du projet sur l'environnement	Mesures envisagées pour les éviter ou les réduire
Catastrophes naturelles			
Tempête (vent violent)		Chute des arbres plantés de part et d'autre de l'échangeur, sur la chaussée : risque d'accident impliquant des camions transportant des matières dangereuses, avec possibilité de pollution des milieux adjacents à l'autoroute	Plantation limitée aux abords immédiats des voies, et entretien courant réalisé, mise en place de dispositifs de sécurité de manière à retenir les camions en cas d'accident au droit des zones sensibles.
Glissement de terrain	L'aléa de retrait-gonflement des argiles est faible à moyen et le projet ne prévoit pas de modifier le sous-sol.	Glissement des talus de l'échangeur, endommagement des dispositifs de gestion des eaux	Etudes géotechniques réalisées de manière à définir des dispositions constructives spécifiques, mise en place de murs de soutènements dans les secteurs trop contraints.
Inondation (pluie exceptionnelle)		Inondation des chaussées par les réseaux, débordement sur les talus, débordement des bassins et pollutions des milieux récepteurs et donc risques de mortalité des espèces aquatiques	Dimensionnement des bassins pour une période de retour de 50 ans, et du réseau de collecte pour une période de retour de 10 ans avec une vérification de non submersion de la chaussée pour une période de retour de 25ans
Risque sismique	Zone de sismicité très faible (1)	Incidences sur les structures/ouvrages d'art	Le dimensionnement des ouvrages d'art tient compte du risque sismique

Catastrophes liées aux activités humaines		
Accident d'un camion transportant des matières dangereuses	Risque de pollution des milieux adjacents à l'autoroute	Mise en place de dispositifs de sécurité de manière à retenir les camions en cas d'accident au droit des zones sensibles, dimensionnement des bassins pour récupérer une pollution accidentelle
Chocs sur le tablier ou l'une des piles du nouvel ouvrage d'art	Risque de dégradation voire d'effondrement de l'ouvrage suite à un choc	Dimensionnement de l'ouvrage d'art pour résister à une force de 500 kN sur le tablier, et à une force statique équivalente de 1000kN dans l'axe de la circulation et 500kN dans le sens perpendiculaire à l'axe de la circulation

Tableau 102. Incidences potentielles du projet résultant de sa vulnérabilité.

10. AUTEURS DES ETUDES ET METHODES UTILISEES

10.1 AUTEURS DES ETUDES

L'étude d'impact a été réalisée par le département Environnement de **setec** international sous la responsabilité d'André GUILLSOU et Aurélie CHRETJEN, et de leur équipe composée de :

- Anne-Laure GALTIER, ingénieur Environnement,
- Sylvie CHANONIER, ingénieur Environnement,
- Delphine MEZZALTARIM et Samuel LAVEAUD, ingénieurs Acousticiens,
- Emmanuel CAPPE, dessinateur et sigiste.

Les auteurs des études spécifiques ayant servi à l'élaboration de la présente étude d'impact sont :

Etudes d'insertion paysagère	AGENCE MICHEL DESVIGNE PAYSAGISTE <i>Sous la direction de Ségolène MERLIN RAYNAUD</i>
Analyse des déplacements et des trafics	TRACTEBEL Engineering <i>Sous la direction de Denis BRACHET</i>
Etude faune et flore	EGIS <i>Sous la direction d'Adil BAGHLI</i>
Etude Air et Santé	EGIS <i>Sous la direction de Mireille LATTUATI</i>

10.2 METHODES ET ELEMENTS UTILISES POUR L'IDENTIFICATION ET L'EVALUATION DES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT

10.2.1 Méthodologie générale

La méthodologie consiste en une analyse détaillée de l'état initial du site et de son environnement, réalisée à plusieurs échelles, qui est ensuite confrontée aux caractéristiques des éléments du projet, des phases de chantier jusqu'à sa mise en œuvre effective.

L'analyse de l'état initial du site et de son environnement a été réalisée à partir d'un recueil de données auprès des administrations, des organismes publics ainsi qu'auprès d'études spécifiques complémentaires et d'enquêtes de terrain.

De plus, des études spécialisées ont été réalisées sur les milieux naturels, les déplacements, la qualité de l'air et la santé et l'ambiance acoustique. Les méthodologies spécifiques à ces études sont détaillées dans la partie suivante.

10.2.2 Méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement

Les effets ont été mis en évidence par confrontation entre les caractéristiques du projet (emprises, aménagements prévus...) et les éléments de sensibilité du site.

L'ensemble des effets possibles, positifs et négatifs, directs et indirects, sur place et à distance, immédiats et différés ou cumulatifs dans le temps ont été envisagés.

Certains impacts sont mesurables et font l'objet d'évaluation chiffrées simples (niveau sonore, concentration de polluant atmosphérique, emprise sur les habitats naturels, ...). D'autres impacts font l'objet d'évaluations qualitatives (paysage, valeur patrimoniale, ...).

10.2.3 Mesures ERC

Afin de minimiser les impacts, trois types de mesures peuvent être proposées : les mesures d'évitement d'impacts, de réduction d'impacts et les mesures de compensation d'impacts. Sera ainsi appliquée la démarche officielle du « Eviter, réduire, compenser » (ERC), prônée par le Ministère de l'Environnement et les DREAL. Cette démarche vise à procéder par étape dans le traitement d'un impact.

Lorsqu'un projet est susceptible d'entraîner des impacts sur un milieu, quel qu'il soit, cette démarche demande :

- de rechercher tout d'abord les moyens d'éviter cet impact (modification du plan d'aménagement, localisation des bassins multifonctions en dehors des zones humides, ...),
- si un tel évitement n'est pas possible, il est alors nécessaire de voir comment réduire au maximum les impacts du projet (mise en place de dispositifs de protection, ...).

- si, malgré les mesures d'évitement, il reste des impacts résiduels, des mesures compensatoires peuvent alors être proposées. Ce type de mesure doit vraiment être la dernière réponse possible à un impact.

Tout impact résiduel non négligeable doit faire l'objet d'une compensation.

10.2.4 Méthodologies d'élaboration des études spécifiques

10.2.4.1 Inventaires faune et flore

Des inventaires de la faune et de la flore ont été menés par le bureau d'étude EGIS.

Zone d'inventaire

L'aire d'étude pour les inventaires faune et flore sur l'échangeur de Corbeville a été axé sur l'emprise de l'ouvrage indiqué dans le cahier des charges et augmentée par un périmètre élargi (bande de 300 m) afin de tenir en compte des enjeux de fonctionnalités écologiques.

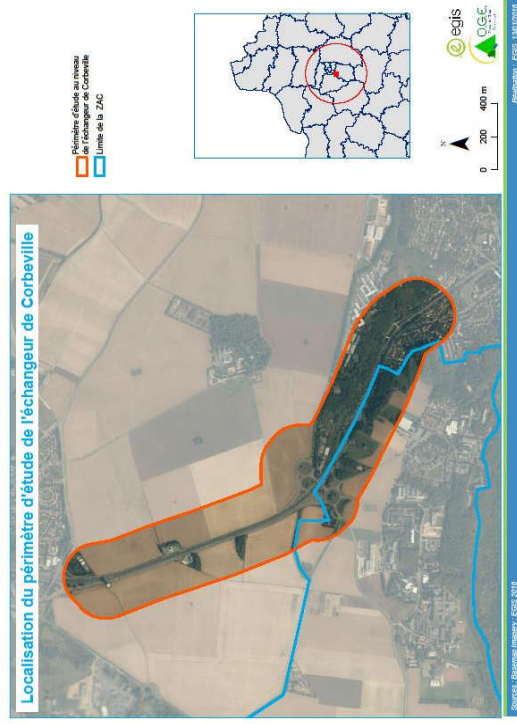


Figure 173. Périmètre d'étude proposé pour l'échangeur de Corbeville (Egis Environnement 2016)

Collecte de données

En premier lieu, (phase 1) nous avons réalisé sur la base des données bibliographiques recueillies, un diagnostic environnemental et fonctionnel à l'échelle du périmètre pressenti (**Rapport phase 1 : Etat des lieux et synthèse des documents existants, Juin 2015, 43 pages**).

Ainsi nous avons compilé l'ensemble des données bibliographiques nécessaires pour identifier au préalable :

- les habitats naturels remarquables ou sensibles ;
- les espèces d'intérêt patrimonial (espèces protégées, déterminantes de ZNIEFF et /ou classées assez rares à très rares en France et en Île-de-France) et leurs habitats (repos, reproduction, ...);
- les zones humides présentes sur le site d'étude.

D'autre part, nous avons également procédé par une analyse des inventaires existants. Les résultats des investigations écologiques de 2011, 2012 et de 2013 dans le cadre de l'étude d'impact et du dossier CNPN de la ZAC du Moulon ont été consultés.

L'étude bibliographique vise à recenser les habitats remarquables et les espèces à enjeux signalés dans le secteur étudié ou ses abords.

Cet inventaire des espèces remarquables et des invasives présentes dans le secteur a été dressé à partir des études relatives à la zone d'étude présentes sur la ZAC du Moulon (volet flore de l'étude d'impact réalisé par Biodiversita). Cet inventaire a été complété par une recherche des espèces remarquables et invasives citées dans les communes du secteur (Saclay, Orsay, Gif-sur-Yvette, Saint Aubin...) et susceptibles d'être trouvées sur la zone d'étude ; la base de données du Conservatoire Botanique National du Bassin parisien (CBNBP) a donc été consultée (<http://cbnbp-mnhn.fr/cbnbp/observatoire/collTerrForm.jsp>).

Pour les habitats, des consultations ont été menées de la même façon : études menées dans le secteur ou à proximité, consultation de la cartographie phytosociologique de la végétation naturelle ou semi-naturelle sur les communes concernées par la zone d'étude (<http://cbnbp-mnhn.fr/cbnbp/biodiversite/cartographieVegetationsIDE.jsp#carteMailles>) et disponible sur le site du CBN.

Caractérisation des habitats naturels

Cette phase a eu pour objectifs de dresser une liste la plus exhaustive possible des types de communautés végétales de l'aire d'étude et de recueillir les données permettant de les caractériser. La phase d'inventaire sur le terrain a été précédée d'une phase de consultation bibliographique et d'une photo-interprétation sur l'ensemble de l'aire d'étude qui a permis d'orienter les prospections de terrain.

Typologie des habitats

L'identification et la caractérisation des habitats ont été précisées en se basant sur la phytécologie. L'évaluation des liens entre les communautés végétales et leurs écosystèmes a permis d'apprécier la biodiversité et les enjeux patrimoniaux relatifs aux habitats et à la flore inféodée.

Pour les habitats d'intérêt communautaire, chaque unité homogène identifiée a été caractérisée selon le niveau de précision maximal (alliance phytosociologique) ou de l'habitat élémentaire tel que décrit dans les référentiels Cahiers d'habitats.

Afin de caractériser chaque habitat à partir des nomenclatures existantes, les ouvrages suivants ont été étudiés :

- Prodrome des végétations de France ;
- Cahiers d'habitats Natura 2000 ;
- Typologie d'habitats Corine biotopes ;
- Typologie EUNIS (European Nature Information System).

Relevés phytécologiques

Chaque relevé a été réalisé au sein d'une zone homogène, en dehors des zones de transition ou de contact entre plusieurs communautés végétales.

Une fois la zone identifiée, une liste des espèces présentes a été dressée pour chaque relevé. Les données floristiques ont été complétées par des informations portant sur les conditions stationnelles, la physionomie générale et la stratification de la végétation. Il a également été indiqué le type de communauté végétale caractérisée par le relevé (rang phytosociologique ou habitat élémentaire si plus précis).

Lors de la phase de cartographie de terrain, les facteurs de dégradation, gestion pratiquée ou potentialités de la zone, ont été recensés afin d'évaluer l'état de conservation des habitats.

L'évaluation de la valeur patrimoniale intrinsèque de chaque habitat (rareté, menaces, raréfaction, ...) a été menée sur le terrain en fonction des documents et listes de référence disponibles (cahiers d'habitats Natura 2000, fiches descriptives des habitats déterminants ZNIEFF, ...). La présence d'espèces végétales d'intérêt patrimonial peut conforter la valeur intrinsèque de la communauté végétale. La diversité floristique et la typicité ont particulièrement été évaluées.

Prospections floristiques

L'évaluation de la richesse spécifique végétale a été réalisée de façon simultanée avec la caractérisation des habitats. Une attention particulière a été portée sur les espèces végétales protégées. Ces espèces sont de deux ordres :

- espèces d'intérêt communautaire et prioritaires ;
- espèces protégées réglementairement au niveau régional et national.

L'étude de la végétation comporte un inventaire de terrain des espèces présentes et la cartographie des formations végétales dans le secteur d'étude.

Les prospections de terrain faune et flore ont été réalisées par un botaniste phytosociologue d'OGÉ au cours de 3 passages entre avril et août 2015 :

- première prospection le 29 avril pour les sylvatiques des sous-bois et bosquets et pour la flore précoce des pelouses comme *Draba muralis* ;
- la deuxième le 9 juin pour rechercher la majeure partie des espèces des milieux herboux (bande herbeuse en bord de route...) et pour recenser la flore liée aux bordures des eaux (hélrophytes...).
- la troisième le 26 août pour compléter les recherches avec les espèces estivales plus tardives qu'on ne peut pas observer plus tôt en saison (en particulier les *Hieracium* tardifs).

Toutes les espèces végétales identifiables, même les plus banales, ont été recensées lors des prospections sur le terrain. Les espèces d'intérêt patrimonial (plantes protégées au niveau national ou régional et espèces de la Directive européenne Natura 2000, espèces plus ou moins rares ou menacées des listes rouges nationale ou régionale, espèces déterminantes ZNIEFF) ont été recherchées en tenant compte des potentialités des habitats rencontrés. Les **plantes invasives** sont également cartographiées.

La détermination de la plupart des espèces a été réalisée sur le terrain. Seuls quelques échantillons (plante appartenant à des groupes de détermination délicate) ont été identifiés au laboratoire.

La **cartographie des habitats** est réalisée à partir des visites sur le terrain avec l'aide de la photographie aérienne en couleur du site. Cette dernière permet de délimiter des unités de végétation qui sont caractérisées par des relevés de végétation de type phytosociologique au cours des prospections sur le terrain. Les habitats remarquables d'intérêt patrimonial sont recherchés et signalés éventuellement.

En ce qui concerne les habitats, nous utilisons la nomenclature Corine biotope-Eunis, et EUR 15 pour les habitats remarquables d'intérêt communautaire.

Méthodologie relative aux zones humides

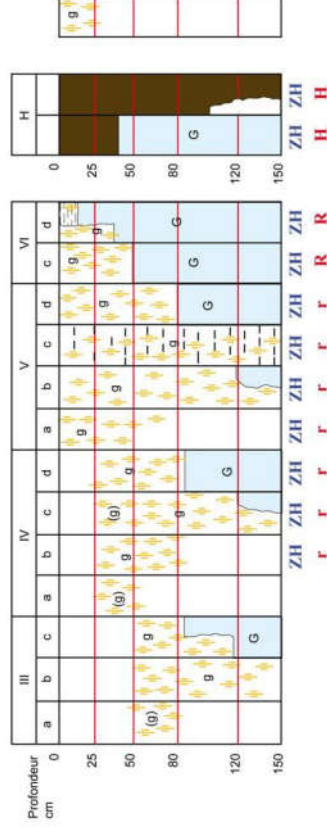
Les zones humides sont cartographiées selon les deux critères réglementaires de la circulaire DGPAAT/C2010-3008 du 18 janvier 2010 (en application des articles L214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement) :

- critère végétation prenant en compte les habitats hygrophiles et la présence d'espèces hygrophiles ;
- critère pédologique prenant en compte les sols hydromorphes correspondant aux classes 5 à 9 : sols rédoxiques (engorgement temporaire), sols rédoxiques (engorgement quasi-permanent), sols tourbeux (engorgement permanent).

La présence de groupements végétaux hygrophiles permet de cartographier une partie des zones humides, le critère pédologique vient en complément pour des zones qui n'apparaissent pas humides d'emblée avec le critère végétation :

L'examen par sondage pédologique à la tarière à main vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits rédoxiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

- (g) caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
- G horizon rédoxique marqué (pseudogley marqué)
- G horizon rédoxique (gley)
- H Histosols
- R Réductisols
- F Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)

d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Le schéma des sols de zones humides est donnée page précédente (disponible à l'adresse Internet <http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/DGPAATC20103008IZ.pdf>).

La prospection pédologique pour l'étude des zones humides est intervenue le 30 août 2015, sur des sols suffisamment humides (il faut en effet éviter les périodes trop sèches impropres à un bon diagnostic des sols).

Méthodologie spécifique à la faune

Elles ont portées spécifiquement sur les mammifères terrestres, les chiroptères, les amphibiens, les reptiles, les oiseaux et les insectes.

De façon globale, l'évaluation de la présence de ces groupes sur un site repose sur :

- un repérage des habitats favorables dans un premier temps, avec notamment une recherche de gîtes potentiels, des zones de chasse, des corridors etc. ;
- la recherche d'indices de présence (coulees, déjections, poils, cadavres, restes alimentaires, etc.);
- la recherche d'individus (détaillée ci-dessous).

Chacune des observations sont localisées par GPS et une évaluation de la taille des populations est alors réalisée ainsi que la qualité de celles-ci.

La présence d'espèces patrimoniales (rare, à fort statut de protection) et des habitats potentiels associés à ces taxons sont spécifiquement recherchés lors des inventaires.

- Mammifères hors chiroptères

Les prospections écologiques ont pour but de recenser la diversité biologique à plusieurs niveaux :

- la diversité spécifique : nombre d'espèces présentes au sein du site, avec une évaluation des espèces s'y reproduisant ou s'y alimentant et d'autres n'étant que de passage (utilisation du site uniquement pour les déplacements, journaliers ou saisonniers) ;
- le nombre d'individus (estimation des effectifs) de chaque espèce, lorsque le dénombrement est possible ;
- le sexage des individus, de façon à évaluer la possibilité de reproduction sur les sites (lorsque ceci est possible).

La présence de mammifères sur le site est confirmée à l'aide d'observations directes, mais aussi à l'aide d'indices de présence : traces (empreintes), coulées, déjections, relief de repas, terrier, souille, frotti.

Les informations obtenues permettent de définir des secteurs sensibles en fonction des données récoltées et des données structurelles du site (présence d'habitats favorables, de corridor de déplacement).

- Chiroptères

Les méthodes d'inventaires utilisées, dans cette étude, pour le recensement des chiroptères reposent sur :

- un repérage des habitats favorables aux chiroptères avec notamment une recherche de potentiels gîtes (arbres remarquables, anciens bâtiments) ;
- un repérage des indices de présence (par exemple déjections) dans les gîtes potentiels lorsque ceux-ci sont accessibles ;
- des visites nocturnes, avec utilisation de détecteurs d'ultrasons émis par les chiroptères.

Ainsi, un inventaire le plus exhaustif possible des arbres présentant des caractéristiques favorables à l'accueil des chiroptères a été réalisé dans les sites étudiés afin de recenser les gîtes hivernaux et estivaux du secteur.

La recherche de potentiels gîtes a été réalisée en journée et a consisté en la recherche d'indices de présence. Aussi, ces gîtes potentiels ont été inspectés à l'aide d'un équipement spécifique (endoscope numérique, échelle télescopique permettant d'accéder aux cavités en hauteur) de manière à évaluer leur utilisation par les chiroptères, ou de la réfuter.

Des relevés de contacts nocturnes (contacts visuels, utilisation d'un enregistreur automatique d'ultrasons de type BatCorder) ont été réalisés.

Le BatCorder a permis d'enregistrer automatiquement les ultrasons des chauves-souris, numériquement en haute définition et en temps, lors des soirées d'études dans les secteurs jugés hautement favorables pour la chasse ou le transit des chiroptères. Les enregistrements ont alors été analysés par une série de logiciels :

- bcAdmin : permettant une gestion claire et simple des enregistrements et des sorties ;
- batIdent : permettant de les extraire automatiquement et de déterminer les espèces ;
- bcAnalyse : permettant de contrôler les enregistrements à l'aide de sonagrammes.

Chacune des écoutes a commencé une demi-heure avant le coucher du soleil et s'est terminée trois heures après son coucher. Pour chaque contact, il a été noté (dans la mesure du possible) :

- la localisation précise pointée au GPS ;
- l'identification de l'espèce ;
- l'activité : chasse, déplacement ;
- heure précise du contact ;
- sens de déplacement.

- Amphibiens

Les données des études sur la ZAC du Moulon ont mis à profit pour rechercher les espèces d'amphibiens potentiellement présentes sur l'aire d'étude élargie, et notamment **la rigole de Corbeville**.

Afin d'obtenir la plus grande exhaustivité lors des inventaires sur le terrain, plusieurs périodes de prospections ont été définies, en fonction de la biologie des différentes espèces susceptibles de fréquenter la zone traversée par le fuseau et l'emprise du chantier.

L'identification des amphibiens a nécessité deux approches complémentaires :

- le repérage visuel diurne et surtout nocturne des individus (adultes, pontes, têtards) pendant la saison de reproduction de février (pour les espèces précoces) à juin (pour les espèces tardives). Pour se faire, nous privilégions l'observation à la lampe à la prospection systématique des plans d'eau à l'épuisette, pour éviter de perturber les sites de reproduction ;
- le repérage sonore par écoute au crépuscule et en début de nuit des chants des anoures (crapauds, grenouilles).

Les inventaires proposés ont été effectués à **deux périodes différentes** de l'année :

A la période de la migration prénuptiale des espèces les plus précoces (notamment les grenouilles brunes et le Crapaud commun), soit de manière optimale en février ou mars 2016 (en fonction des conditions météorologiques). La notification du marché n'ayant pu se faire avant le mois d'avril 2015. Durant cette période, nous avons effectué essentiellement le recensement des pontes, l'estimation des effectifs de reproducteurs, la localisation des têtards, les secteurs de migration préférentiels. Pour cela, nous avons fait des **prospections nocturnes** afin de localiser les secteurs de déplacements des grenouilles, crapauds, et tritons notamment qui préfèrent ce moment de la journée pour rejoindre les zones de reproduction. Dans les sites où des infrastructures de transport existantes ont un effet de barrière, des relevés de mortalité ont été effectués. La meilleure période de la journée est le matin très tôt : les amphibiens ont fini leur migration nocturne et la fréquentation de l'infrastructure est suffisamment faible pour que l'on puisse encore compter les cadavres des animaux.

Lors de la reproduction, en mars pour les espèces précoces et avril-mai pour les espèces tardives comme les tritons. Pour cela, des écoutes crépusculaires et nocturnes (entre 21 heures et 1 heure globalement) ont été effectuées pour identifier les espèces facilement reconnaissables. Pour les espèces non chanteuses (urodèles), l'identification a été faite de nuit à la lampe électrique.

Lors des rassemblements nuptiaux on peut réaliser une approche semi-quantitative (décompte des chanteurs, des pontes, évaluation des individus) qui est impossible autrement. C'est à cette période que l'on peut aussi déterminer **les axes de déplacements vers les sites de ponte** qui, pour certaines espèces, sont quasiment immuables et impliquent, en cas de coupure par un axe de circulation la mise en place de batrachoducs.

- Reptiles

Les prospections relatives aux reptiles ont été menées selon la méthode des transects au sein de l'aire d'inventaire en ciblant les habitats favorables. Une description de cette méthode est exposée ci-dessous.

Un parcours optimal d'observation a été réalisé en prenant en compte la topographie des lieux, la proximité des zones en eau, les secteurs thermophiles et la végétation relativement dense permettant aux individus de se cacher.

- Le repérage est alors effectué lors des heures d'insolation pour les animaux, c'est-à-dire le matin ou en fin d'après-midi, lorsque le soleil n'est pas trop fort ;
- à vue dans un premier temps, avec des jumelles pour les habitats favorables naturels repérés (pierres, tas de bois, vieilles tôles, etc.) ;
- à l'écoute (détection des bruits de fuite) pour les individus cachés ;
- par la recherche de gîtes (retournement de pierres et souches, remise en l'état après observation).
- Avifaune

Les études concernant l'avifaune se sont particulièrement intéressées aux habitats d'espèces potentiellement nicheuses sur le secteur.

Pour accroître la pertinence des inventaires, les espèces sensibles, patrimoniales ou déterminantes ZNIEFF ont été recherchées en priorité. Cependant, toutes les espèces rencontrées ont été notées (les espèces dites « ordinaires »), indépendamment de leur rareté ou de leur sensibilité.

La méthode adoptée a pour objectif de caractériser les cortèges avifaunistiques présents sur les sites d'étude et leur statut potentiel de reproduction.

Une série de points d'écoutes de l'avifaune a été réalisée par la méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA). Ces points ont été répartis de manière homogène dans les différents types de milieux rencontrés pour caractériser les cortèges.

En outre, une recherche par observation directe et écoute, pour les espèces difficilement recensables par la méthode des IPA, a complété les relevés. Elle s'est effectuée selon un parcours systématique des sites qui intègre l'ensemble des habitats ainsi que leurs franges. Une attention particulière a également été portée aux indices de présence (plumes, trous de pics, pelotes de réjection).

- Insectes

- Recensement des lépidoptères

L'inventaire des papillons de jour a été réalisé par identification des individus à vue, ou par capture et relâche sur site au filet à papillon. L'ensemble des milieux ouverts, herbacés et de haies a été prospecté.

- Recensement des odonates

Des prospections systématiques à pied depuis les rives de l'ensemble des zones humides, fossés, mares et étangs ont lieu à la fois sur la zone d'étude et sur les zones tampons périphériques.

L'observation des adultes et de leur comportement (territorialité, accouplement, ponte...) a été complétée par la récolte d'exuvies qui permettent à la fois de prouver le statut reproducteur et de mettre en évidence des espèces au comportement discret.

Deux phases d'inventaires successives ont été réalisées afin de pouvoir contacter des espèces aux phénomologies décalées :

- durant la première quinzaine de mai pour la recherche d'espèces précoces, notamment

l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*).

- au milieu du mois de juin pour la plupart des autres espèces.

Les imagos ont été identifiés à vue, à l'aide d'une paire de jumelles pour les espèces les plus caractéristiques. Les autres ont été capturés au filet pour vérification.

La recherche des exuvies (restes des mues de la métamorphose) sur les végétaux des rives complète si possible l'inventaire. Cette recherche se fait au plus près des périodes d'éclosion car les exuvies sont fragiles et rapidement détruites ou dégradées.

- Recensement des coléoptères

La première étape vise à repérer les habitats favorables aux espèces, puis à prospecter ces zones à la recherche de traces biologiques, cadavres, restes chitineux identifiables, crottes, trous d'émergence ou encore galeries. L'inventaire a porté sur les arbres des haies et les zones boisées avec recherche de traces de présence de ces insectes.

- Recensement des orthoptères et mantidés

L'inventaire a porté sur les milieux xériques, thermophiles et herbeux, des haies, lisières et bord de voies ferrées, avec recherches d'individus et d'indice de présence comme des indices de reproduction (oothèque de Mante religieuse par exemple).

Limites rencontrées

Il est important de noter que tout inventaire est limité par le nombre d'investigations de terrain et par les conditions météorologiques parfois changeantes.

Les activités de chantier déjà en cours au sein et à proximité de la zone d'inventaire ont limité les observations des espèces les plus farouches (oiseaux et reptiles).

Les limites méthodologiques de l'étude de la flore et des habitats :

Afin de dresser des inventaires aussi complets que possible, les prospections de terrain se sont étalées sur l'année de végétation, avec trois passages entre avril et août.

Avec ces trois passages bien répartis sur une année complète de végétation, les inventaires de la flore peuvent être considérés comme complets au vu des milieux rencontrés. Tous les milieux ont été fouillés dans le détail à l'exception des parcelles de terrain clos (par exemple la parcelle avec le château d'eau) et de la zone chantier d'un ouvrage pont en construction.

La seule limite méthodologique concerne d'éventuelles espèces fugaces qui ne s'expriment pas tous les ans, et notamment des messicoles (plantes des moissons comme *Centaurea cyanus*) dont le développement est très lié aux cultures pratiquées.

Planning

Les prospections se sont déroulées sous des conditions météorologiques optimales.

Date	Groupe(s) étudié(s)	Auteur(s)
21/04/2015 22/04/2015	Faune (reptiles, amphibiens, oiseaux, mammifères terrestres)	Ludwick SIMON
29/04/2015	Flore : pour les sylvatiques des sous-bois et bosquets et pour la flore précocée des pelouses comme <i>Draba muralis</i> .	Philippe THEVENIN
09/06/2015	Flore : espèces des milieux herbeux (prairies, bande herbeuse en bord de route et de fossé...) recensement de la flore aquatique ou celle liée aux bordures des eaux (hélrophytes...).	Philippe THEVENIN
09/06/2015 10/06/2015	Faune (reptiles, amphibiens, oiseaux, mammifères terrestres, chiroptères, insectes)	Ludwick SIMON
11/08/2015 12/08/2015	Faune (reptiles, insectes, chiroptères)	Ludwick SIMON
26/08/2015	Flore : espèces estivales plus tardives qu'on ne peut pas observer plus tôt en saison (en particulier les <i>Hieracium</i> tardifs).	Philippe THEVENIN
25/01/2016	Faune (oiseaux hivernants, mammifères terrestres, recherche de gîtes de chiroptères, insectes saproxyliques)	Martyn GEST
16/03/2016	Faune (amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères terrestres, insectes)	Christian XHARDEZ

Tableau 103. Planning des inventaires écologiques

Évaluation des enjeux écologiques

À ce jour, aucun référentiel ne décrit la méthodologie à adopter pour attribuer un enjeu à une espèce ou un habitat et ainsi définir leur caractère remarquable. La méthodologie détaillée ci-dessous constitue une proposition dite « hybride », basée sur deux critères complémentaires :

- L'enjeu réglementaire (statut de protection régionale, nationale, ...);
- L'enjeu patrimonial (statut de rareté, de menace, ...).

L'enjeu global qui ressort de ces deux critères est destiné à orienter le porteur de projet sur l'effort de mesures à mettre en œuvre pour les espèces réglementées ainsi que pour les espèces présentant un enjeu patrimonial.

Ainsi, à titre d'exemple, nous pourrions à la fois présenter un enjeu très fort :

- Une espèce protégée dont la présence sur le site d'étude nécessitera obligatoirement la mise en place d'un dossier de dérogation pour la destruction d'espèce protégée, bien que cette espèce présente peu d'intérêt patrimonial. C'est par exemple le cas, de l'Œdipode turquoise, espèce d'Orthoptère protégée dans la région Ile-de-France (enjeu réglementaire fort) mais non déterminante de ZNIEFF dans la région et en forte progression au niveau national (enjeu patrimonial faible) ;
- Une espèce non protégée, que soit au niveau national ou régional mais présentant un enjeu patrimonial très fort car endémique, éteinte ou quasi-éteinte à l'échelle de la région ou de la France... Tel aurait pu être le cas, par exemple, de la Molène rayée (absente du site), espèce végétale non protégée (enjeu réglementaire faible) et récemment réapparue en Ile-de-France alors qu'elle y était considérée comme disparue (enjeu patrimonial très fort).

Étant donné l'hétérogénéité des statuts de protection entre les différents groupes étudiés dans le cadre d'une expertise écologique, ainsi que l'hétérogénéité des données disponibles quant aux statuts de rareté et statuts de menace des espèces, une grille spécifique à chaque groupe a été définie afin de déterminer le caractère remarquable de chaque espèce. Ces grilles sont présentées ci-dessous. Notons qu'elles dépendent fortement des données disponibles à l'échelle régionale et sont donc susceptibles de varier d'une région à l'autre, suivant l'ancienneté et la nature des données disponibles sur les espèces.

Pour chaque groupe, l'évaluation de l'enjeu d'une espèce se fait sur une échelle à 5 niveaux :

- Majeur**
- Fort**
- Assez fort**
- Moyen**
- Faible**

Une espèce ou un habitat est considéré comme remarquable dès qu'il présente un enjeu assez fort, fort ou majeur.

- Les référentiels

Les référentiels et ouvrages utilisés pour l'attribution des enjeux réglementaires (statuts de protection) et patrimoniaux (autres statuts) sont détaillés dans les tableaux suivants.

- Statuts de protection européens
 - Directive "Habitats-Faune-Flore" 92/43 du 21 mai 1992 relative à la conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvage - Annexes II et IV ;
 - Directive "Oiseaux" 79/409 du 2 avril 1979 mise à jour par la Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 relative à la conservation des oiseaux sauvages - Annexe 1.
- Statuts de protection nationaux et régionaux

Flore	Flore protégée au niveau national	Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire, modifié par l'Arrêté du 31/08/1995.
	Flore protégée en Ile de France	Arrêté du 11 mars 1991 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Ile-de-France complétant la liste nationale.
Faune	Vertébrés	Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (Version consolidée au 30 mai 2009).
	Mammalofaune	Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (modif. arrêté du 15 septembre 2012).
	Avifaune	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
	Herpétofaune	Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur

	protection (Version consolidée au 19 décembre 2007).
Entomofaune	Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection
	Arrêté du 22 mars 1993 relatif à la liste des espèces d'insectes protégées en région Ile-de-France complétant la liste nationale.

- Listes rouges nationales et régionales

Flore	Nationale	Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1000 espèces, sous-espèces et variétés (UICN France, FCBN & MNHN, 2012)
	Régionale	Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Orchidées de France métropolitaine (ICN France, MNHN, FCBN & SFO, 2010)
	Mammalofaune	Liste rouge régionale de la flore vasculaire d'Ile-de-France (CBNBP - AUVERT S., FILOCHE S., RAMBAUD M., BEYLOT A. et HENDOUX F., 2011)
Faune	Mammalofaune	Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2009) ; Jean-François JULIEN, Biodiversité en Île-de-France : Listes rouges régionales et leurs enseignements - Les chiroptères (LR en cours de réalisation). Document de travail, 26 pages.
	Avifaune	Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2011) ; BIRARD J., ZUCCA M., LOIS G. et Natureparif, 2012. Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs d'Île-de-France. Paris. 72 p.
	Herpétofaune	Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN & SHF, 2009).
	Entomofaune	Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE et SEF, 2012) ;
	Ichtyofaune	Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Poissons d'eau douce de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFTI & ONEMA, 2010).

- Espèces déterminantes de ZNIEFF

La liste des espèces considérées comme déterminantes de ZNIEFF en Ile de France se trouve dans le document suivant :

- Liste des espèces déterminantes de ZNIEFF (CSRPN et DIREN Ile-de-France, 2002).

- Définition des enjeux réglementaires

L'enjeu réglementaire d'une espèce est défini par ses statuts de protection. Seront pris en compte tout d'abord les statuts de protection européens, puis nationaux et enfin régionaux s'ils existent. Cet ordre de priorité n'annule en aucune façon l'enjeu réglementaire d'une espèce non protégée à l'échelle européenne ou nationale mais protégée à l'échelle régionale.

Exemple : La Cardamine impatientie n'est pas protégée à l'échelle européenne ou nationale. Toutefois, son statut de protection à l'échelle régionale lui confère un enjeu réglementaire très fort.

- Enjeu patrimonial

La définition de l'enjeu patrimonial d'une espèce est plus complexe. En effet, plusieurs statuts sont à prendre en compte : menace, rareté et déterminant de ZNIEFF.

D'une manière générale et lorsqu'ils existent, la priorité des référentiels est la suivante :

- Statuts de menace ;
- Statuts de rareté ;
- Liste des espèces déterminantes de ZNIEFF.

Ainsi, une espèce en danger d'extinction au niveau national et seulement assez rare dans la région présentera tout de même un enjeu patrimonial fort. Certains cas particuliers peuvent se présenter, notamment pour la faune vertebrée et la faune invertébrée, pour lesquels le statut de rareté régional peut être dominant sur le statut de menace national ou régional. Le cas échéant, le surclassement ou le déclassement de l'enjeu de l'espèce est expliqué dans le paragraphe « Sensibilité écologique sur le site » de la fiche espèce.

- Grille de synthèse d'attribution des enjeux

- Flore

Différents niveaux d'enjeu floristiques ont pu être attribués aux espèces remarquables recensées sur le site d'étude, en fonction de leurs statuts. Le tableau suivant résume les critères qui ont permis cette classification.

Enjeu majeur	L'espèce est protégée à l'échelle régionale, nationale et/ou européenne et/ou possède un statut de menace régional ou national (Cot.UICN IDF, COT.UICN Nat.) « CR ».
Enjeu fort	L'espèce possède un statut de menace régional ou national (Cot.UICN IDF, COT.UICN Nat.) compris entre « NT » et « EN » et/ou possède un statut de rareté « extrêmement rare » ou « très rare ».
Enjeu assez fort	L'espèce est déterminante de ZNIEFF et/ou elle possède un statut de rareté « assez rare » à « rare ».
Enjeu moyen	L'espèce n'est ni protégée, ni déterminante de ZNIEFF, et possède un statut de rareté compris entre "extrêmement commun" et "assez commun".
Enjeu faible à nul	L'espèce n'est pas indigène à la région Île-de-France.

- Habitats

Différents niveaux d'enjeu floristiques ont pu être attribués aux habitats remarquables recensés sur le site d'étude, en fonction de leurs statuts, de leur richesse spécifique et de l'accueil ou non d'espèces floristiques remarquables. Le tableau suivant résume les critères qui ont permis cette classification.

Enjeu majeur	L'habitat est d'intérêt communautaire et prioritaire Et/ou l'habitat abrite une ou plusieurs espèces floristiques à enjeu très fort
Enjeu fort	L'habitat est d'intérêt communautaire et en bon état de conservation Et/ou l'habitat abrite une ou plusieurs espèces floristiques à enjeu fort
Enjeu assez fort	L'habitat est d'intérêt communautaire mais en mauvais état de conservation ; Et/ou l'habitat abrite une ou plusieurs espèces floristiques à enjeu moyen ; L'habitat n'est pas d'intérêt communautaire mais abrite une forte richesse spécifique ; L'habitat est déterminant de ZNIEFF en Ile-de-France.
Enjeu moyen	L'habitat présente une richesse spécifique très moyenne ou faible, sans espèce remarquable.
Enjeu faible à nul	Aucune végétation naturelle ne se développe sur cet habitat

■ Observés en période de reproduction

	Majeur	Fort	Assez fort	Moyen	Faible à nul
Reproducteur sur site	X				
		X			
			X		
			X		
			X		
Alimentation sur site		X			
			X		
				X	
				X	
Aperçu en vol					X
				X	
				X	
				X	
				X	

	Majeur	Fort	Assez fort	Moyen	Faible à nul
vulnérable »					
et est inscrite sur Liste Rouge Régionale avec un statut inférieur à « vulnérable »					X
et est déterminante de ZNIEFF					X
et possède un statut de rareté supérieur ou égal à rare.					X
et est inscrite à la Stratégie de Création d'Aires Protégées					X

■ Oiseaux migrateurs

	Majeur	Fort	Assez fort	Moyen	Faible à nul
Hivernage ou halte migratoire	et est protégée à l'échelon européen (Annexe I de la Directive Oiseaux)	X			
	et est inscrite sur Liste Rouge Régionale avec un statut supérieur ou égal à « vulnérable »		X		
	et est déterminante de ZNIEFF		X		
	et est inscrite à la Stratégie de Création d'Aires Protégées		X		
Aperçu en vol et peut s'y alimenter	et est protégée à l'échelon européen (Annexe I de la Directive Oiseaux)		X		
	et est inscrite sur Liste Rouge Régionale avec un statut supérieur ou égal à « vulnérable »			X	
	et est déterminante de ZNIEFF			X	
	et est inscrite à la Stratégie de Création d'Aires Protégées			X	
Aperçu en vol et ne peut s'y alimenter	et est protégée à l'échelon européen (Annexe I de la Directive Oiseaux)			X	
	et est inscrite sur Liste Rouge Régionale avec un statut supérieur ou égal à « vulnérable »				X
	et est déterminante de ZNIEFF				X
	et est inscrite à la Stratégie de Création d'Aires Protégées				X

Les enjeux définis peuvent être réajustés en fonction :

- des effectifs constatés ;
- de la distance de l'observation par rapport au site d'étude ;
- du nombre de critères pouvant justifier le caractère remarquable de l'espèce ;
- du statut de rareté de l'espèce.

■ Autres vertébrés

	Majeur	Fort	Assez fort	Moyen	Faible à nul
Reproducteur ou hivernant	X				
	et est protégée à l'échelon européen (Annexe II de la Directive Habitats)				
	et est protégée à l'échelon européen (Annexe IV de la Directive Habitats)	X			
	et est inscrite sur Liste Rouge Régionale avec un statut supérieur ou égal à « vulnérable »		X		
	et est inscrite sur Liste Rouge Régionale avec un statut inférieur à « vulnérable »			X	
	et est déterminante de ZNIEFF			X	
	et possède un statut de rareté supérieur ou égal à rare.			X	
	et est inscrite à la Stratégie de Création d'Aires Protégées			X	
	et est protégée à l'échelon européen (Annexe II de la Directive Habitats)		X		
	et est protégée à l'échelon européen (Annexe IV de la Directive Habitats)			X	
Alimentation sur site					
	et est inscrite sur Liste Rouge Régionale avec un statut supérieur ou égal à « vulnérable »				X
	et est inscrite sur Liste Rouge Régionale avec un statut inférieur à « vulnérable »				X
	et est déterminante de ZNIEFF				X
	et possède un statut de rareté supérieur ou égal à rare.				X
	et est inscrite à la Stratégie de Création d'Aires Protégées				X

Les enjeux définis peuvent être réajustés en fonction :

- des effectifs constatés ;
- de la distance de l'observation par rapport au site d'étude ;
- du nombre de critères pouvant justifier le caractère remarquable de l'espèce.

- du statut de rareté de l'espèce.

- Insectes

10.2.4.2 Etude de trafic

Objectifs de l'étude de trafic

L'objectif de l'étude de trafic est de fournir les informations nécessaires à l'étude de conception afin de bien dimensionner la capacité de l'échangeur aux horizons de mise en service et à terme du projet de développement du Sud plateau tout en garantissant la sécurité routière de tous usagers et la prise en compte du contexte urbain du Sud Plateau.

Secteur pris en compte dans l'étude de trafic

Les voiries réalisées pour l'échangeur sont en lien direct avec les voiries des quartiers du Moulon (en châtier et à l'étude) et de Corbeville (à l'étude). De plus le projet d'échangeur impacte directement le débouché de la route de Versailles sur le Sud plateau du côté du quartier du Moulon. Le secteur de l'étude de trafic a donc été élargi à une partie de la ZAC de Moulon par rapport au secteur de l'étude de conception afin de prendre en compte les connections à aux voiries existantes et futures et particulièrement la trame viaire du quartier du Moulon.

Les projets d'urbanisations se situant aux abords directs de l'échangeur, une évolution de ces projets pourrait impacter directement la configuration des carrefours.

Approche méthodologique

L'approche méthodologique est constituée de 2 grandes étapes :

- Etape 1 : La mise en jour du modèle du Sud plateau de Saclay à l'horizon 2030, HPM et HPS sur base de la dernière programmation disponible pour le Sud Plateau et intégrant des projets de voiries internes au ZAC et liés à l'échangeur
- Etape 2 : Sur base des flux directionnels issus de la modélisation macroscopique, un dimensionnement des carrefours est réalisé à l'horizon à terme avec une méthode de calcul statique traitant les carrefours de manière individuelle.

	Majeur	Fort	Assez fort
Rhopalocères	L'espèce est protégée à l'échelle régionale, nationale et/ou européenne	L'espèce est considérée comme au moins « Vulnérable » sur la liste rouge nationale ou européenne	L'espèce est déterminante de ZNIEFF en Ile-de-France et/ou est considérée comme « Quasi-menacée » sur la liste rouge nationale ou européenne
Odonates	L'espèce est protégée à l'échelle régionale, nationale et/ou européenne	L'espèce est au moins « Vulnérable » sur la liste rouge régionale, nationale ou européenne et/ou « rare » à « très rare » en Ile-de-France	L'espèce est considérée comme « Quasi-menacée » sur la liste rouge régionale, nationale ou européenne et/ou déterminante de ZNIEFF et/ou « assez rare » en Ile-de-France
Orthoptères	L'espèce est protégée à l'échelle régionale, nationale et/ou européenne	L'espèce est au moins « menacée » sur la liste rouge nationale	L'espèce est déterminante de ZNIEFF en Ile-de-France et/ou est considérée comme « à surveiller » sur la liste rouge nationale
Coléoptères	L'espèce est protégée à l'échelle régionale, nationale et/ou européenne	L'espèce est déterminante de ZNIEFF	-

Remarque : En Ile-de-France, les Odonates constituent le seul groupe d'insectes pour lequel il existe des référentiels régionaux relatifs aux statuts de menace et de rareté de l'espèce. Le seul référentiel régional pour les autres groupes d'insectes est la liste des espèces déterminantes de ZNIEFF en Ile-de-France. Cette liste ne donne pas d'indication sur le degré de menace et de rareté des espèces. Il est donc impossible pour ces groupes de différencier les espèces qui pourraient présenter un enjeu fort de celles qui pourraient présenter un enjeu moyen. Ainsi, et afin de ne négliger aucun enjeu, un enjeu patrimonial fort est attribué aux espèces inscrites sur la liste des espèces déterminantes de ZNIEFF si aucun autre statut régional n'est disponible.

Modélisation macroscopique

Réception des modèles de la DRIEA

En 2010 puis en 2014, la DRIEA a mis à disposition de l'EPAPS et de son prestataire Tractebel les modèles d'affectation du modèle MODUS dans le but de développer un sous-modèle spécifique au Sud plateau de Saclay et utile aux différentes études sur ce territoire. Seules les composantes de la dernière étape du modèle MODUS ont été fournies à l'EPAPS et à Tractebel au format « .ver » (VISUM). Dans le fichier VISUM sont encodés le réseau routier et les matrices de déplacements routiers. Les « version files » réceptionnées contenaient seulement une matrice exprimée en UVP.

Plus précisément, la DRIEA a fourni 2 modèles de trafic à l'échelle de la région Ile de France pour l'heure de pointe du matin (HPM : 08h-09h) et l'heure de pointe du soir (HPS : 17h-18h) :

- un modèle de base (2005) composé d'un réseau de transport routier correspondant aux routes et autoroutes "principales" de la région Ile de France en 2005 ainsi qu'une matrice origines/destinations (O/D) en UVP ;
- un modèle prospectif (2030) composé d'un réseau routier de transport ainsi qu'une matrice O/D en UVP (fournie fin 2014 et intégrant le projet du Grand Paris Express).

Affinage et calage des modèles sur le Sud Plateau de Saclay

Compte tenu du caractère relativement « local » de notre territoire d'étude par rapport à l'Île de France dans son ensemble, le réseau local codé dans le modèle a été affiné pour la zone d'étude ainsi que le zonage initialement repris dans le modèle de la DRIEA, ce afin d'offrir un niveau de détails supérieur, nécessaire aux besoins des études.

Un calage du modèle de base (2005) a été réalisé à l'échelle locale afin de bien reproduire les flux observés. Ce calage a été réalisé sur base de comptages en section et directionnels et les chiffres d'attraction et de production des zones autour de notre projet estimés à partir des données socio-économiques disponibles et de paramètres préétablis. A partir de la calibration de la matrice 2005, nous avons calé la matrice 2030 à l'aide d'une formule de correction (méthode pivot).

Pour le modèle « long terme » (2030), les projets d'infrastructures en cours et ou programmés à cet horizon sont codés dans le réseau.

Développement de scénarios propres au Sud Plateau de Saclay

Après le calage et la validation des modèles, des scénarios sont mis en place. Ces scénarios sont la combinaison de 2 composantes :

- la composante d'infrastructures (sur base du programme des voiries définies) ;
- la composante de demande (sur base du programme de développement urbain au niveau du Sud Plateau et des matrices de « fonds » de la DRIEA).

L'analyse de différents scénarios a permis d'aboutir à un scénario à l'horizon « long terme » (2030) correspondant à une situation à terme avec l'ensemble des programmes de développement urbain livrés et les infrastructures achevés (métro, ouvrages et voiries).

Les points suivants décrivent plus en détails les hypothèses et la démarche appliquée pour la construction de ce scénario.

Ecrêtage des flux sur les sections dépassant la capacité maximale théorique

La modélisation macroscopique est une modélisation statique où les véhicules sont agrégés sous forme de flux de trafic horaire. Dans cette démarche, tous les déplacements estimés pour la période modélisée sont « affectés au réseau » c'est-à-dire que chaque déplacement est réalisé depuis leur origine vers leur destination en sélectionnant l'itinéraire le moins pénalisant (temps perdu du fait de la congestion pris en compte). Ainsi tous les déplacements inclus dans la matrice O/D arrivent à destination dans la période allant de 8h00 à 9h00. Or dans les horizons futurs, le programme de développement de l'EPAPS génère des déplacements supplémentaires en heure de pointe dans un réseau routier francilien déjà saturé. Il peut donc apparaître sur certaines sections des « sur-saturations », c'est-à-dire des sections où les flux empruntant la section dépassent la capacité théorique offerte. Ce phénomène est particulièrement visible sur la RN118 où les flux dépassent la capacité maximale de la voirie (4000uvp/h/sens selon l'ICTAVRU pour une voie rapide en 2x2voies).

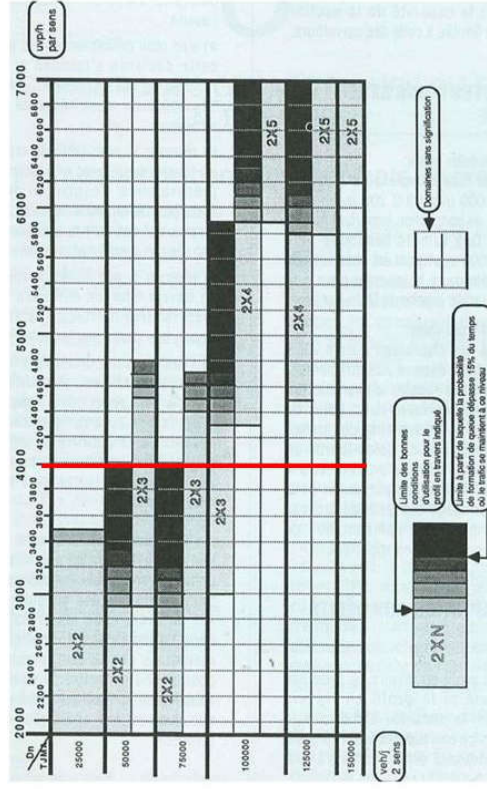


Tableau 104. Extrait de l'ICTAVRU sur la capacité maximale des voies rapides urbaines

Dans le cadre du travail de dimensionnement de l'échangeur de Corbeville et conformément à la demande de l'ingénieur général des routes (IGR), les flux dépassant la capacité maximale sont retenus au niveau de la section saturée et seuls les flux correspondant à la capacité maximale peuvent circuler au-delà de la section saturée. Ainsi les flux en aval de la section saturée qui empruntent cette section sont réduits de manière proportionnelle (voir exemple ci-dessous).

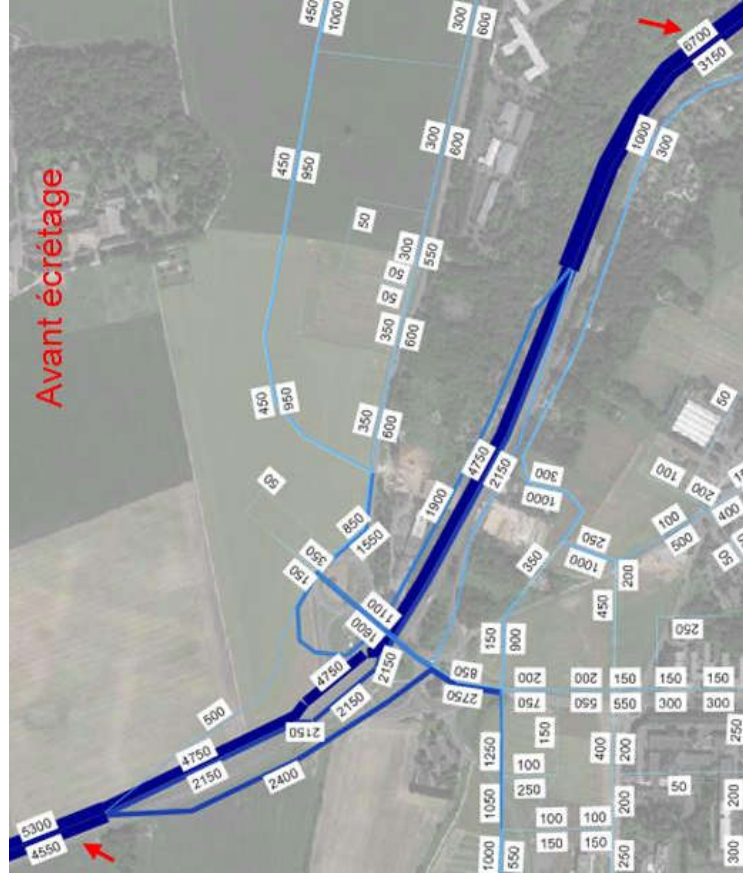


Figure 174. Extrait du modèle de l'HPM) avant écrêtage des flux. On note que la section de la RN118 au Sud de l'échangeur dans les sens vers Paris accueille un flux de 6.700 uvp bien supérieur à la capacité maximale de la section (4.000uvp)



Figure 175. Extrait du modèle de l'HPM) après écrêtage des flux. Ainsi le flux sur la section Sud en direction de Paris présente la capacité maximale de la section (4.000 uvp). Les flux en aval sont ainsi automatiquement baissés.

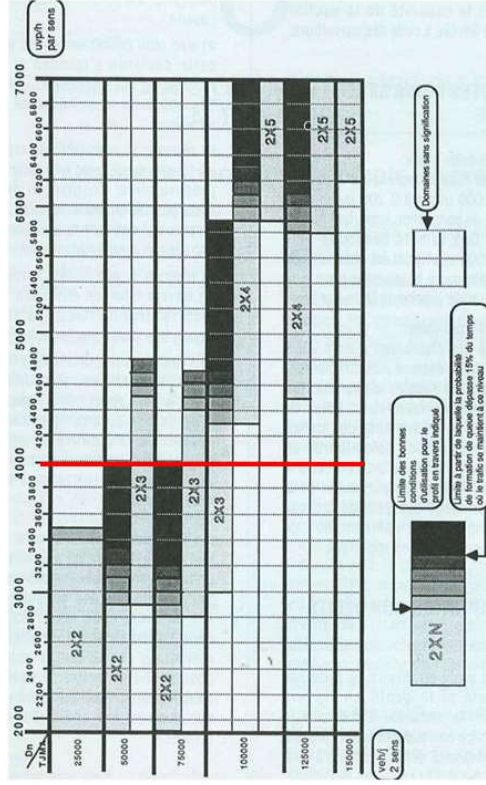


Tableau 105. Extrait de l'ICTAVRU sur la capacité maximale des voies rapides urbaines

Dans le cadre du travail de dimensionnement de l'échangeur de Corbeville et conformément à la demande de l'ingénieur général des routes (IGR), les flux dépassant la capacité maximale sont retenus au niveau de la section saturée et seuls les flux correspondant à la capacité maximale peuvent circuler au-delà de la section saturée. Ainsi les flux en aval de la section saturée qui empruntent cette section sont réduits de manière proportionnelle.

Données d'entrée de l'horizon au terme du développement du Sud du Plateau (2030)

Le modèle « long-terme » (2030) a été construit sur base de la demande de la matrice de la DRIEA 2030 recalée (flux de transit) et des déplacements générés par le projet complet (à terme) pour le Sud Plateau. Pour la génération des flux supplémentaires, l'arrivée du métro du Grand-Paris a été prise en compte ainsi que la mise en œuvre d'une politique de mobilité ambitieuse (gestion du stationnement, modes actifs, etc).

- Programmes encodés sur le Sud du Plateau de Saclay

Le 106 présente le programme de développement en surface plancher par quartiers et par catégories d'activité.

Surface blancher (m²)	Enseignement et recherche	Recherche économique	développements économiques	Logement familles	Logement étudiant	Sport	Restauration	Autres équipements	Commerces et services	Total	Version
ZAC QEP	162.806	24.800	421.353	159.501	83.164	5.946	4.444	40.344	17.023	919.381	Sep-17
ZAC Moulon	284.000	9.400	295.478	176.522	78.000	21.500	2.600	18.109	34.060	919.669	Nov-17
ZAC Corbeville	7.000	25.000	25.000	130.000	50.000	10.800	0	52.604	7.000	307.404	22/08/2017
Total ZAC EPAPS	453.806	59.200	741.831	466.023	211.164	38.246	7.044	111.057	58.083	2.146.454	

Tableau 106. Programme de développement du Sud plateau par zones à la mise en service de l'échangeur

Le tableau 107 présente le programme de développement traduit en effectif par quartier. Les effectifs sont classés par catégorie d'usagers, chacun de ceux-ci ont des usages de déplacement différents.

Effectifs 2030	Activités		Activités		Logements		Logements		Total
	Etudiant	Doctorant	Enseignant chercheur	Travailleurs	Familles	Etudiants	Etudiants		
Total QEP	4 383	1 370	2 203	9 922	6 509	2 792	2 792	27 179	
Total Moulon	6 533	1 055	4 557	7 132	5 618	2 748	2 748	27 644	
Total CEA	0	0	0	900	100	0	0	1 000	
Total Corbeville	0	0	0	2 982	3 421	0	0	6 403	
Grand Total	10 916	2 425	6 760	20 936	15 648	5 540	5 540	62 226	

Tableau 107. Programme de développement du sud plateau par zone à la mise en service de l'échangeur

- Projets d'infrastructures

La figure 177 présente la trame viaire et la hiérarchisation envisagée à l'horizon à terme du projet de développement du Sud Plateau (2030) pour la solution retenue pour l'échangeur

A l'échelle stratégique, l'ensemble des projets encodés dans le modèle 2030 de la DRIEA sont repris.

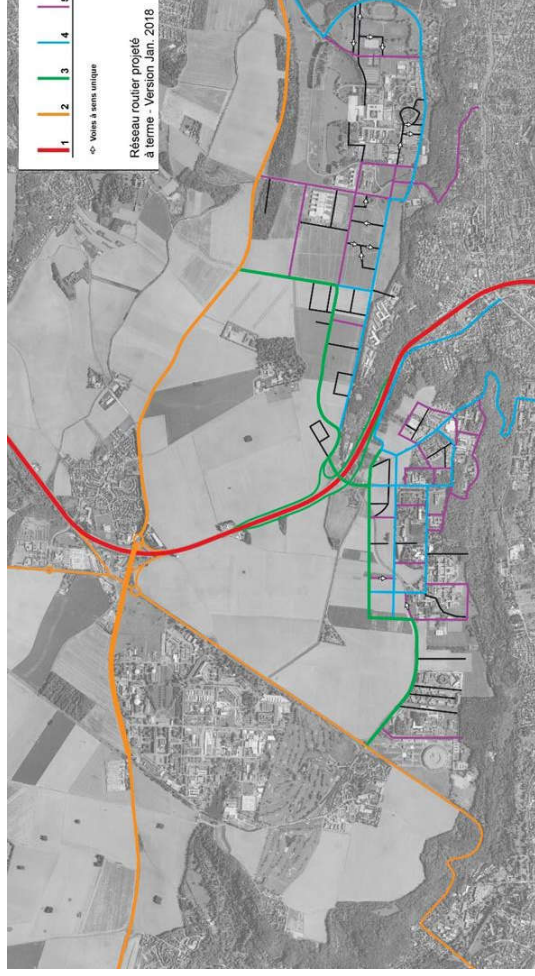


Figure 176. Trame viaire et la hiérarchisation sur le Sud Plateau à l'horizon à terme (2030)

- Approche pour la modélisation
- ✓ **Encodage du réseau**

Ces projets de voiries ont donc été encodés dans le modèle, la figure suivante représente la « traduction » dans le choix des capacités théoriques sur les liens pour la solution retenue.

Ces projets de voiries ont donc été encodés dans le modèle et la figure 10 représente la « traduction » dans le choix des capacités théoriques sur les liens.

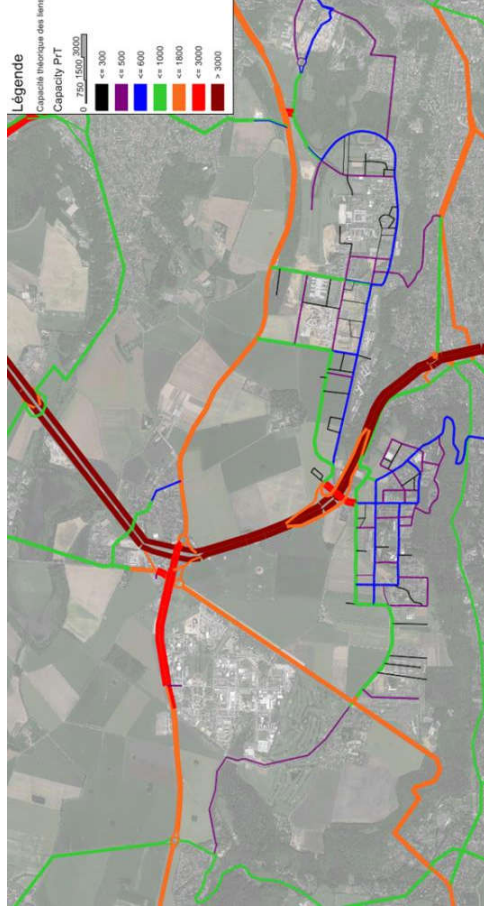


Figure 177. Traduction de la hiérarchie routière dans le modèle (capacités théoriques des liens)

- ✓ **Hypothèses et méthodologie pour la génération des flux de trafic**
- ✓ Le **Tableau 2** présente les paramètres utilisés pour la génération des déplacements supplémentaires à l'horizon « long-terme ». Les valeurs des parts modales sont volontaristes car elles prennent en compte l'arrivée de la ligne 18 du métro du Grand-Paris mais aussi la mise en œuvre d'une politique ambitieuse de déplacement plus large (gestion du stationnement, politique vélo, réseau bus efficace, etc).
- ✓ **Tableau 2: Paramètres de génération des déplacements supplémentaires à l'horizon de mise en service de l'échangeur (2030)**

	Etudiant	Doctorant	Chercheur	Travailleur	Familles Logements	Etudiants logement
Part modale VP	44%	72%	72%	74%	73%	44%
Taux occupation voiture	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.2
Taux de présence	65%	75%	75%	85%	47% (*)	85%
Nombre de déplacements par jour	2.2	2.2	2.2	2.2	3.0	3.0
Charge Heure de pointe du matin la plus chargée IN	23%	20%	20%	25%	1%	1%
Charge Heure de pointe du matin la plus chargée OUT	0%	0%	0%	2%	15%	15%

Tableau 108. Paramètres de génération des déplacements supplémentaires à l'horizon de mise en service de l'échangeur (2020)

Pour réaliser la génération des déplacements, les paramètres décrits ci-dessus ont été appliqué aux effectifs attendus pour obtenir un nombre de déplacements en entrée et en sortie de chaque zone (voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Les étapes de calcul suivantes sont réalisées :

1. au nombre d'usagers du site est appliqué le taux de présence respectifs
2. à ce résultat est appliqué le nombre de déplacements par jour réalisés pour chaque usager actif (par type d'usager). Cela permet d'estimer le nombre de déplacements totaux dans la journée par zone et par type d'usager.
3. ce nombre de déplacements tous modes est multiplié par la part modale et divisé par le taux d'occupation par voiture. On obtient ensuite le nombre de véhicules total par type d'usager et par zone ;
4. à ce nombre de véhicules, la part des déplacements en entrée et la part en sortie à l'heure de pointe concernée est appliquée pour obtenir les nombre de véhicules en entrée et en sortie à chacune des heures de pointe.
5. Les véhicules sont distribués sur base gravitaire en prenant en compte le temps de trajet



Figure 178. Zonage et connecteurs à proximité de l'échangeur

10.2.4.3 Etude acoustique

- Données initiales et définitions

Les données nécessaires pour l'étude acoustique sont :

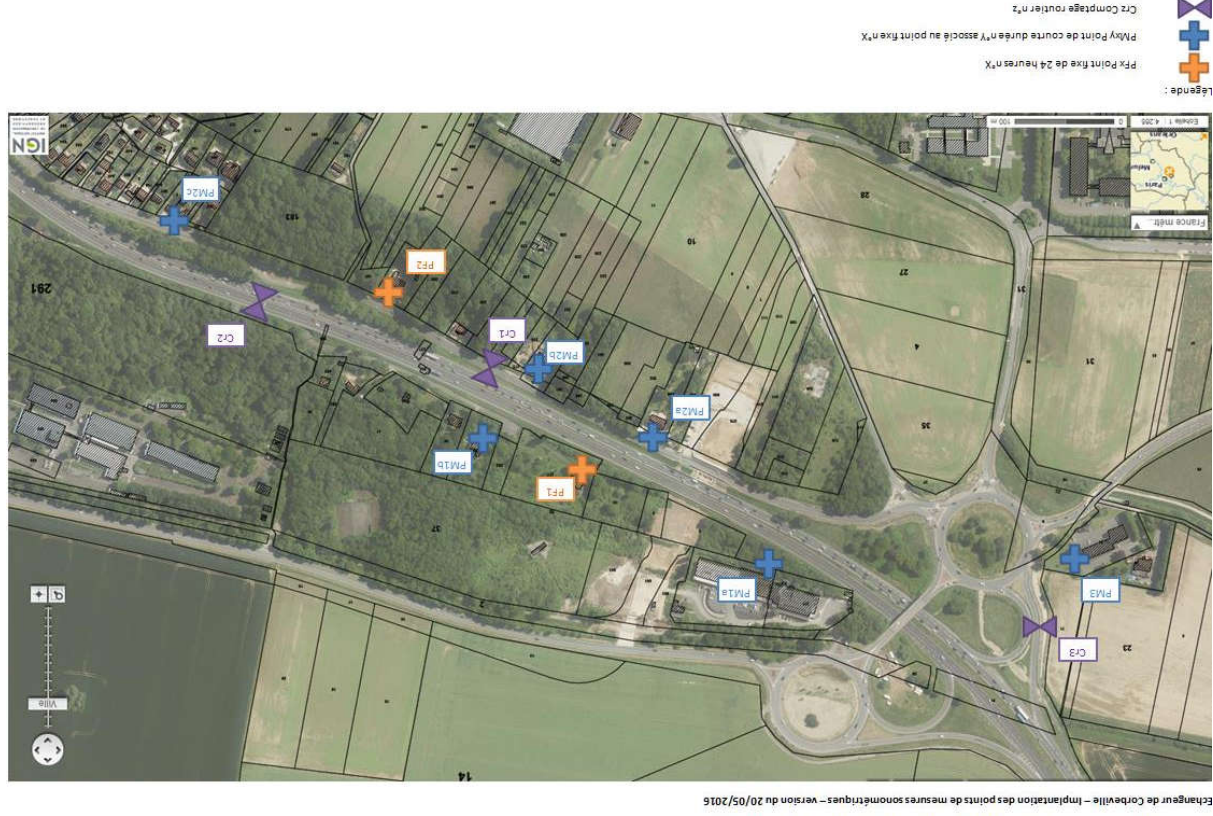
- les principales composantes du relief (versants, lignes de crête, plaines, etc.),
- la typologie des différents espaces bâtis, leur localisation, leur évolution prévisible, leur éventuelle exposition à des sources sonores autres que l'autoroute,
- les établissements sensibles (établissements de santé, de soins et d'action sociale, établissements d'enseignement, logement en zone d'ambiance sonore préexistante modérée, ...),
- les sources de bruit existantes autres que la RN118,
- les trafics prévisibles à fournir sur les principaux axes (trafics routiers actuels et futurs : TMJA, % PL, vitesse, répartition jour/nuit).

- Points de mesure

La vérification du critère de zone d'ambiance sonore modérée ou non modérée s'effectue par des mesures acoustiques. Ces mesures se divisent en deux types :

- les mesures sonométriques de longue durée sur 24 heures, appelées « points fixes » ;
- les prélèvements de courte durée de 30 minutes sur la journée, dite « points mobiles ».

Les points de mesures réalisés en juin 2016 sont présentés sur la carte ci-dessous :



Echangeur de Corbeville – Implantation des points de mesures sonométriques – version du 20/05/2016

- Modélisation des effets du projet sur les nuisances sonores

L'analyse des calculs comparant à terme la contribution sonore de l'échangeur de Corbeville avec et sans aménagement, permettra de définir les éventuels secteurs où le projet entraînera une modification significative du niveau sonore et qui nécessiteront du point de vue réglementaire d'être protégés du bruit.

En fonction des résultats de l'évaluation de l'ambiance sonore préexistante et des calculs de bruit de la contribution de l'échangeur avec et sans aménagement, l'objectif de contribution sonore du projet sera défini sur les périodes diurne et nocturne.

L'analyse de l'état initial acoustique et de la modélisation des niveaux acoustiques à terme avec et sans aménagement de l'échangeur permettra de déterminer les points noirs de bruit localisés au niveau de la RN118.

- **Périmètre d'étude**

L'étude acoustique portera sur la contribution sonore de l'échangeur de Corbeville et des voies interceptées dans une bande de 300m maximum.

Les contributions sonores des voies suivantes seront étudiées :

- La RN118 en amont et en aval de l'échangeur n°9,
- Les bretelles d'entrée et de sortie de l'échangeur n°9,
- La RD446 (Route de Versailles),
- La RD128.

- **Données trafic**

Le modèle de trafic réalisé par Tractebel est disponible pour les années 2010, 2020 et 2030. En l'absence de comptages annuels récents, l'analyse prendra en compte une situation actuelle à l'horizon 2010 pour être cohérent avec les données trafic disponibles.

Les mesures de bruit réalisées fin juin 2016 seront alors recalées sur un trafic moyen 2010 en appliquant des ratios pour disposer du TMJA 2010 ramené sur les périodes (6h-22h) et (22h-6h). Les vitesses prises en compte sur l'échangeur seront les vitesses réglementaires.

Une étude comparera la modélisation acoustique prenant en compte les trafics futurs avec la modélisation prenant en compte une saturation acoustique. Une analyse de l'écart entre ces deux scénarios permettra de définir si la saturation est atteinte ou quasi atteinte, et donc de définir quelle configuration est à prendre en compte pour les modélisations et la définition des protections.

- **Horizon d'étude**

D'un point de vue réglementaire, les objectifs acoustiques doivent être respectés sans limite dans le temps. Conformément aux textes d'application de la réglementation, les trafics sont considérés

à un **horizon de 20 ans après la mise en service** (d'après l'annexe 4 de la circulaire du 12/12/97 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles).

La mise en service de l'échangeur est estimée à l'horizon 2020. L'horizon à 20 ans après mise en service est alors 2040.

Or, après le terme du développement du sud plateau en 2030, on considère qu'il n'y aura plus d'évolution de trafic. Les trafics de 2040 ont donc été considérés comme égaux à ceux de 2030.

- **Méthode de calcul**

Les paramètres recommandés pour les calculs avec la NMPP2008 (norme NFS 31-133 version de février 2011).

- **Données météorologiques**

- Législation

L'arrêté du 5 mai 1995 (article 6) impose la prise en compte des conditions météorologiques sur la propagation des sons pour des distances sources-récepteurs supérieures à 250 m.

- Hypothèses prises en compte pour l'échangeur de Corbeville

Le logiciel CadnaA dispose d'une base de données interne d'occurrences météorologiques sur les principales agglomérations de l'hexagone, mais ne couvre pas la région IdF. Par défaut et pour ne pas sous-évaluer les effets météorologiques dans les calculs prévisionnels, les occurrences météorologiques retenues seront de 50 % favorables de jour et 100 % favorables de nuit.

- Proposition de mesures de réduction des nuisances sonores

- **Définition des protections**

La définition des protections acoustiques destinées à assurer le respect de niveaux sonores réglementaires et la validation des caractéristiques techniques des ouvrages envisagés seront effectuées par modélisation acoustique sous **CadnaA**. Diverses configurations de protection (hauteur, longueur, nature, inclinaison...) seront testées pour aboutir aux objectifs.

- **Principes des protections acoustiques**

Trois principales mesures de réduction des nuisances sur les secteurs / bâtis impactés identifiés suite aux modélisations sont utilisées dans le cadre de projets routiers :

- le merlon acoustique ;
- l'écran acoustique ;
- l'isolation de façade.

10.2.4.4 Etude Air et Santé

Chaque type de mesure présente des avantages et inconvénients ; les principaux sont décrits ci-après :

Type de protection	Avantages	Inconvénients
Merlon acoustique	<ul style="list-style-type: none"> - intégration paysagère de l'infrastructure - possibilité de dépôt de matériaux excédentaires - coût bon marché 	<ul style="list-style-type: none"> - augmentation de l'emprise nécessaire au projet - entretien de la végétation - contraintes techniques si zone compressible, zone inondable, rétablissement de voie, traversée de zone écologique sensible
Ecran acoustique	<ul style="list-style-type: none"> - limitation de l'emprise du projet - meilleure efficacité à proximité des bâtiments à protéger 	<ul style="list-style-type: none"> - impact visuel - entretien de l'écran - coût plus élevé qu'un merlon, notamment selon le matériau choisi
Isolation de façade	<ul style="list-style-type: none"> - bonne solution pour le traitement de bâtis isolés non sensibles ou en réponse à des contraintes techniques type déblai 	<ul style="list-style-type: none"> - protection restreinte au bâti seulement si portes et fenêtres fermées - coût élevé par rapport au merlon (pour longueur de merlon équivalente)

Ainsi la justification du choix de la protection acoustique retenue sur les sites impactés fait l'objet d'une réflexion et d'une confrontation :

- de la faisabilité technique (longueur, hauteur, disponibilité et qualité de matériau pour les merlons, emprises au sol disponible, ...)
- de l'intégration paysagère,
- de l'efficacité acoustique,
- du coût.

Le choix du dispositif penchera préférentiellement pour **l'isolation de façade** dans le cas des habitations isolées ou vers les **écrans acoustiques** dans le cas de plusieurs habitations impactées.

La mise en place de merlons acoustiques sera également étudiée, mais les contraintes foncières et techniques ne semblent pas favorables à ce dispositif.

Conformément à la réglementation en vigueur, une étude air et Santé de niveau I a été réalisée par le bureau d'étude EGIS en novembre 2016.

La méthodologie est la suivante.

- Evaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air
 - Réseau routiers et trafics

Les données de trafics sont issues de l'étude de trafic réalisée par TRACTEBEL pour le compte de l'EPA Paris Saclay.

Le réseau routier comprend l'ensemble des axes existants (2005) et projetés (2030) avoisinant le quartier de Moulon. Il se compose de 189 tronçons pour un linéaire d'environ 31 km à l'état initial, 39 km à l'état de référence et 41 km à l'état projeté. Pour faciliter la compréhension et l'analyse des résultats, ces tronçons routiers issus des études de trafic ont été regroupés en six groupes.

Sur la base de ces trafics, le kilométrage parcouru augmenterait de :

- 68 % entre l'état initial et l'état de référence sur le réseau routier étudié ;
- 22 % entre l'état de référence et l'état projeté du fait de la réalisation du projet d'aménagement.

	Kilométrage parcouru			Evolution	
	État initial	État de référence	État projeté	(ER-EI)EI	(EP-ER)/ER
Total	313 963	528 522	677 251	68%	28%
Moulon	24 967	45 250	62 439	81%	38%
Orsay - Courtabouef	30 556	44 666	67 160	46%	50%
Groupes de tronçons	10 824	25 233	54 729	133%	117%
RD 306 - RD 446	41 719	59 359	69 308	42%	17%
RD 36	25 995	47 273	47 861	82%	1%
RN 118	179 901	306 740	375 753	71%	22%

Tableau 110. Kilométrage parcouru

Ces valeurs moyennes masquent néanmoins certaines disparités en fonction des axes.

Entre l'état initial et l'état de référence, l'évolution du kilométrage parcouru se caractérise par :

- Une augmentation modérée (environ 40%) pour le groupe de tronçons Orsay – Courtabœuf et RD 306 – RD 446 ;
- Une augmentation forte à très forte (plus de 70%) pour tous les autres groupes de tronçons.

Entre l'état de référence et l'état projeté, l'évolution du kilométrage parcouru se caractérise par :

- Une évolution peu significative pour le groupe de tronçons RD 36 ;
- Une augmentation faible à modérée (20% à 50%) pour les groupes de tronçons RD 306 – RD 446, RN 118, Moulon et Orsay – Courtabœuf ;
- Une augmentation très forte (plus de 100%) pour le groupe de tronçons Polytechnique.

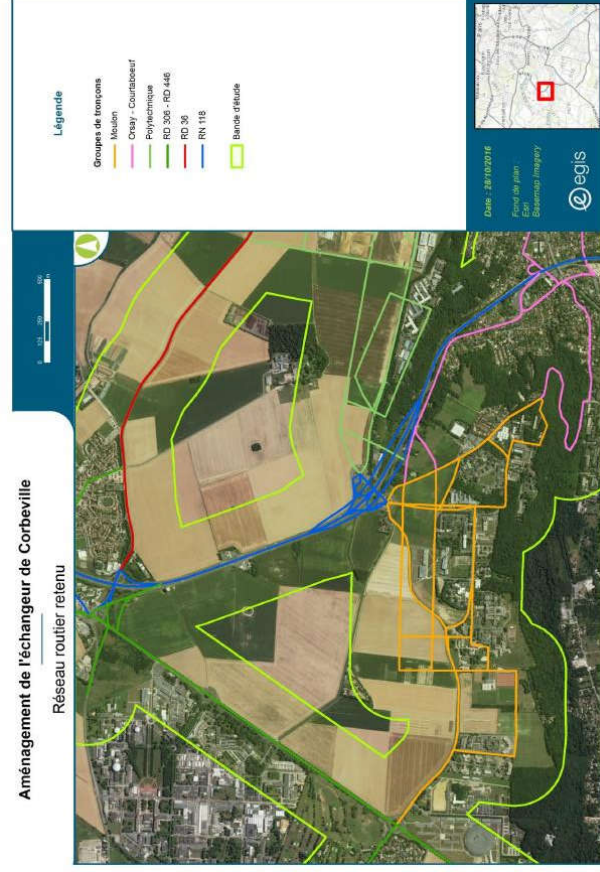


Figure 179. Réseau routier

- Evaluation des émissions routières

Les émissions routières ont été évaluées selon la méthodologie COPERT (COmputer Programme to Calculate Emissions from Road Transport), développée pour l'Agence Européenne de l'Environnement, dans sa version la plus récente, COPERT 4.

Cette méthodologie comprend une bibliothèque de facteurs d'émissions unitaires qui expriment la quantité de polluants émis par un véhicule donné, sur un parcours donné de un kilomètre, pour une année donnée. Ces facteurs d'émissions unitaires, exprimés en g/km, sont fonction de la catégorie du véhicule (voitures particulières, véhicules utilitaires légers, poids-lourds, bus, etc.), de son mode de carburant (essence, diesel), de sa cylindrée (ou de son poids total autorisé en charge pour les poids lourds), de sa date de mise en circulation (normes Euro) et de son âge, de sa vitesse et des conditions de circulation. Pour déterminer ces émissions unitaires, des mesures des émissions sont effectuées en laboratoire pour différents cycles représentatifs de conditions réelles de circulation.

Le parc retenu est le parc roulant de l'INRETS dans sa version la plus récente. Il correspond au parc français pour les années 1980 à 2030.

Malgré les incertitudes existantes sur les résultats, la méthodologie COPERT constitue, à ce jour, la référence en termes d'évaluation des émissions routières et son utilisation fait aujourd'hui l'objet d'un consensus au niveau européen.

- Evaluation des teneurs en polluants

La dispersion des polluants et l'évaluation de leurs concentrations dans l'air ambiant ont été réalisées avec le modèle ADMS Roads v.3.2. Ce logiciel est un modèle de dispersion atmosphérique gaussien, dit de seconde génération, qui repose sur les technologies et les connaissances les plus récentes dans le domaine de la qualité de l'air.

Utilisé, reconnu et validé en France et à l'international (plus de 1000 utilisateurs), il bénéficie des résultats d'un groupe de chercheurs de Cambridge, le Cambridge Environmental Research Consulting (CERC), qui le développe depuis 1993. Il permet d'évaluer les teneurs des polluants réglementés en prenant en compte les effets complexes impliqués dans la dispersion atmosphérique : l'influence de la topographie, les effets « canyon », la description verticale de la turbulence atmosphérique, la nature des sols (rugosité), les phénomènes météorologiques complexes.

Ce modèle permet ainsi de répondre de manière complète à l'objectif de l'étude : estimation des concentrations moyennes annuelles, comparaison aux valeurs seuils définies dans la réglementation et estimation de l'exposition de la population.