D. IMPACTS ET MESURES

Après avoir décrit le site et son environnement, et après avoir défini le projet d'aménagement, le dossier d'étude d'impact comprend une analyse de ses effets sur les différentes thématiques traitées dans l'état initial.

En effet, l'aménagement du secteur est susceptible d'entraîner un certain nombre de modifications ou d'altérations de l'environnement.

Il faut distinguer les effets temporaires, des effets durables et des effets permanents. Les effets temporaires sont ponctuels dans le temps, limités par exemple à la période de travaux. Les effets durables se constateront durant la phase de chantier ou durant la phase d'exploitation du domaine voire les deux. Les effets permanents sont ceux qui sont irréversibles et se maintiendraient au-delà de l'exploitation du secteur.

Il est possible de classer les incidences d'un projet et de les hiérarchiser. Les critères et les distinctions utilisées sont :

- le poids : majeur / secondaire
- la relation : directe / indirecte
- la durée : temporaire / durable / permanent
- l'extension : ponctuel / immédiat / rapproché / éloigné

L'intensité de ces impacts sera évaluée.

Cette analyse est la base de propositions de mesures de protection et de mesures compensatoires présentées dans les chapitres suivants.

D.1. EVOLUTION DU SITE EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

La plus grande partie du foncier du site appartient à l'EPAMarne, la vocation de ces terrains est donc de recevoir un aménagement conformément à la vocation de l'établissement public. Si le projet n'est pas mis en œuvre, c'est un projet assez similaire qui pourrait se développer en cohérence avec les documents de planification urbaine décrits au paragraphe C.

En revanche, en l'absence de mise en œuvre du projet, la RD199 resterait une voie rapide scindant les quartiers entre le Nord et le Sud de la commune de Champs sur Marne. Le projet est, du point de vue des usages et de la cohérence urbaine un projet qui va dans le sens de l'amélioration de l'existant.

D.2. INCIDENCES ET MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

D.2.1.LES MOUVEMENTS DE SOLS

- **RD199**

Les principaux mouvements de sols sont liés aux importants terrassements nécessaires au rehaussement de la RD 199 pour la mettre à niveau des urbanisations situées de part et d'autre.

Les matériaux de remblais nécessaires afin de combler l'abaissement actuel sous l'ouvrage de franchissement, sont estimés à 150 000m^3 qui devront être mis en place sur le tracé d'un kilomètre (voie nord).

Côté sud, un remblai sur quelques centaines de mètres sera effectué pour reprendre l'abaissement sous l'ouvrage d'art.

L'EPAMARNE étudie la possibilité d'optimiser la gestion de ses opérations de terrassement sur l'ensemble du secteur pour diminuer les apports extérieurs nécessaires à la réalisation de ces remblais.

- **Zone de travaux de la SGP**

Une partie du terrain d'emprise de la future ZAC est occupée par des travaux en vue de la réalisation du Grand Paris Express. Il s'agit pour partie de zones d'équipements de chantier et pour la plus grande part d'une tranchée ouverte. Cette tranchée sera comblée pour accueillir le projet urbain dans sa dernière phase de développement.

Les terrains qui seront reconstitués seront compatibles, dans leurs caractéristiques physiques comme qualitative, au développement des urbanisations prévues par la ZAC.

- **Relocalisation des jardins partagés**

Les jardins partagés présents actuellement sur les emprises de la ZAC seront déplacés à proximité de leur implantation actuelle en continuité avec le parc.

La qualité agronomique des sols restitués aux bénéficiaires des jardins familiaux sera de qualité au moins équivalente à celle des jardins actuellement exploités.

D.2.2.LE CLIMAT ET ENERGIE

Le projet n'est pas de nature à modifier directement le climat à l'échelle locale ou régionale. Cependant des effets plus indirects sont possibles dus aux bilans énergétiques des bâtiments, et à la fréquentation de la zone par des véhicules produisant des gaz à effet de serre.

La transformation de la RD199 d'une voie rapide à un boulevard urbain s'accompagne d'une limitation importante des vitesses qui est de nature à réduire les consommations des véhicules et donc les émissions.

On note que l'ensemble des bâtiments devra suivre les prescriptions énergétiques de la RT 2012 limitant ainsi le bilan énergétique des bâtiments. Il est d'ailleurs prévu que la consommation des logements prévus dans le cadre du projet sera en deçà de 20 % du niveau réglementaire (RT 2012).

Selon l'article L128-4 du Code de l'Urbanisme toute action d'aménagement doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération.

L'étude de faisabilité d'approvisionnement en énergie renouvelable menée par AXENE est annexée à la présente étude.

Elle décline un certain nombre de solution d'approvisionnement énergétique de la ZAC sur la base d'énergies renouvelables. Voir D.6.1

A noter qu'aucun enjeu n'est apparu à l'état initial sur des conditions climatiques particulières. Les bâtiments qui seront développés par les aménageurs publics ou privés devront cependant répondre aux réglementations en vigueur en matière de performance énergétique.

D.2.3.RISQUES NATURELS

La présence d'un risque de retrait-gonflement des argiles avec aléa fort sur plus de la moitié de la surface de la ZAC, est un aspect environnemental à prendre en compte dans le cadre d'aménagement urbain. Dans ce contexte de création de ZAC, il est de la responsabilité du preneur de lot de faire réaliser des études spécifiques pour évaluer et prendre en compte dans la conception des bâtiments et infrastructures le risque mis en évidence sur le terrain.

D.3. INCIDENCES ET MESURES SUR LES MILIEUX AQUATIQUES ET HUMIDES

D.3.1.INCIDENCES ET MESURES SUR LE REGIME DES EAUX

D.3.1.1. Incidences et mesures sur les eaux souterraines

a. Alimentation de la nappe

L'aménagement de la ZAC va entraîner la création de surfaces imperméabilisées supplémentaires par rapport à la situation actuelle (toitures, voiries, parkings) à fort coefficient de ruissellement, à la place de terrains aujourd'hui occupés par des surfaces non urbanisées (espaces verts, prairies, friches, zones boisées), et au niveau desquelles les eaux pluviales peuvent s'infiltrer. Ces surfaces regroupent principalement les abords de la RD199 et les emprises qui avaient été réservées à l'ancien projet de l'autoroute A3.

Cette évolution peut donc potentiellement entraîner une réduction du potentiel d'infiltration des eaux pluviales du secteur, et donc une diminution de l'alimentation des nappes.

Cette incidence peut cependant être relativisée compte tenu de la relative faible capacité d'infiltration des terrains en place, liée à la présence de formations peu perméables à l'affleurement sur une partie importante de la ZAC (Argiles vertes), d'une nappe à faible profondeur et d'une pente assez importante. Par ailleurs, le principe même de l'aménagement, qui vise à densifier un territoire déjà largement urbanisé, permet de réduire la consommation de terrains naturels et donc les incidences sur l'alimentation des eaux souterraines qui lui sont associées. Enfin, une part importante des espaces publics de la ZAC (environ 65%) sera aménagée en espaces verts, au sein desquels les conditions d'infiltration ne seront pas réduites par rapport à la situation actuelle.

Afin de réduire encore cette incidence, le projet de gestion des eaux pluviales prévoit que la plus grande partie de ces eaux transitera par des dispositifs ou l'infiltration sera possible et même privilégiée. Les caractéristiques de ces dispositifs seront précisées dans le dossier d'autorisation environnementale de la ZAC et justifiés au moyen d'études de perméabilité des sols.

b. Ecoulements et niveau piézométrique de la nappe

Les nouveaux bâtiments réalisés dans le cadre de l'aménagement de la ZAC présenteront des sous-sols, notamment pour la création de parkings, qui pourraient recouper le niveau de la nappe (au moins en période défavorable).

Pour éviter ou tout au moins limiter cette incidence, des études hydrogéologiques complémentaires seront menées préalablement par l'aménageur de la ZAC et/ou les promoteurs et des dispositions constructives spécifiques (cuvelages…) seront adoptées pour la réalisation des sous-sols en fonction des résultats obtenus.

c. Incidences spécifiques liées à la phase chantier

L'aménagement de la ZAC nécessitera des terrassements en déblai (notamment pour la création de sous-sols) qui pourraient recouper la nappe superficielle et nécessiter la mise en œuvre de moyens de pompage. L'incidence de ces prélèvements et les mesures qui seront adoptées pour les limiter seront analysées et présentées dans le cadre du dossier d'Autorisation Environnementale de la ZAC, après réalisation d'une étude hydrogéologique spécifique.

D.3.1.2. Incidences et mesures sur les eaux superficielles

a. Incidences sur les débits de crue

Comme cela a été évoqué précédemment, la réalisation du projet engendrera la création de surfaces imperméabilisées supplémentaires, susceptible de favoriser l'augmentation du ruissellement et donc des débits dans les réseaux d'assainissement et cours d'eau présents à l'aval de la ZAC.

Pour éviter toute aggravation des conditions d'écoulement à l'aval, le projet d'aménagement de la ZAC intègrera des dispositifs de maîtrise quantitative des eaux pluviales, conçus et dimensionnés en cohérence avec le zonage d'assainissement des eaux pluviales établi en 2012 par le SAN du Val Maubuée.

Ce « système de gestion des eaux de pluie », établi et organisé en cohérence avec les aménagements existants, présentera les grandes caractéristiques suivantes :

- un choix de privilégier l'infiltration (dans la limite de la perméabilité des sols),
- un débit de fuite limité à 2 l/s/ha,
- une protection jusqu'à un événement pluvieux de période de retour 100 ans.

Cette gestion des eaux pluviales s'opèrera à deux niveaux :

- une gestion « à la parcelle », au sein des espaces privés, pour les pluies les plus fréquentes,

- une gestion dans des dispositifs localisés au sein des espaces publics de la ZAC et/ou à l'extérieur de la ZAC, en association avec les ouvrages déjà existants décrits dans l'état initial du présent document; ce second niveau assurera à la fois le stockage des eaux de ruissellement des espaces publics et le complément de stockage nécessaire pour les eaux issus des espaces privés, pour pouvoir faire face à un événement pluvieux centennal.

Ce système de gestion des eaux de pluie s'organisera autour de quatre bassins versants correspondant à quatre exutoires :

- la pointe nord-ouest de la ZAC, rattachée au réseau d'assainissement de Gournay-sur-Marne (collecteur de l'avenue Aristide Briand),
- la partie Ouest de la ZAC (emprises de l'ancien projet de l'autoroute A3), rattachée au collecteur de la rue Albert Schweitzer et au-delà à la partie aval du bassin versant du ru de Nesles,
- la partie centrale de la ZAC, rattachée au bassin versant du ru de Nesles (à l'amont du BEP 4),
- la partie Est de la ZAC, rattachée au ru du Merdereau via le collecteur de l'avenue du général de Gaulle.

Notons qu'au regard des problématiques rencontrées sur le réseau d'assainissement du bassin versant « Nord-Est » de Noisy-le-Grand, aucun rejet d'eaux pluviales de la ZAC ne sera raccordé à ce réseau.

Les caractéristiques précises de ces dispositifs de gestion des eaux pluviales (nature, localisation, et dimensionnement des ouvrages de collecte et de stockage des eaux de ruissellement) seront décrites dans le dossier « loi sur l'eau » de la ZAC. Quelques points importants peuvent cependant être d'ores et déjà énoncés :

- les eaux de ruissellement de la RD199 seront contrôlées (au moins en partie) par des structures de type « chaussée réservoir » dans le cadre du projet « route 5G » de requalification de cette voirie,
- les ouvrages de stockage réalisés dans les emprises publiques de la ZAC seront dans la mesure du possible aménagés à ciel ouvert, en cohérence avec l'aménagement urbain, écologique et paysager de ces espaces, et dans un souci de mutualisation et de pluralité d'usages,
- l'aménagement de la ZAC prendra en compte les apports issus des bassins versants dominants situés en amont : bassins versants contrôlés par les bassins de la Maréchale et du Bois de Grâce, mais également par le collecteur pluvial du réseau EP de Noisy-le-Grand situé sous l'actuel boulevard de Champy-Nesles (ce collecteur restera indépendant du réseau d'assainissement pluvial mais continuera à traverser les emprises de la ZAC à son emplacement actuel ou après un dévoiement au moins partiel),
- la conception de ces dispositifs et plus généralement l'aménagement de la ZAC prendront en compte l'hypothèse de la survenue d'événements très exceptionnels, d'occurrence plus rare que celles utilisées pour le dimensionnement des ouvrages (aménagements de surverses au doit des ouvrages de stockage, création de cheminements préférentiels d'écoulement dans l'organisation du plan masse…).

Les dispositifs de gestion des eaux pluviales envisagés permettront ainsi non seulement de ne pas aggraver le fonctionnement du réseau hydrographique actuel, mais également de l'améliorer, dans le sens où il permettra de « soulager » les bassins existants en prenant en charge une partie de la gestion des eaux pluviales sur leur bassin versant.

b. Incidences sur les débits d'étiage

Comme cela a été évoqué plus haut, la réalisation du projet engendrera la création de surfaces imperméabilisées supplémentaires. Cependant, les incidences de cette évolution sur les débits d'étiage des axes d'écoulement présents à l'aval du site resteront négligeables, compte tenu des mesures décrites précédemment pour favoriser l'infiltration des eaux pluviales et donc l'alimentation des nappes qui contribuent au soutien d'étiage des cours d'eau :

- maintien d'une proportion importante d'espaces verts,
- réalisation d'ouvrages de gestion des eaux pluviales au sein desquels l'infiltration des eaux pluviales sera possible, et même privilégiée.

c. Incidences sur la morphologie des cours d'eau

Le projet d'aménagement de la ZAC ne présentera aucune incidence sur la morphologie des cours d'eau les plus proches de la zone d'étude (ru du Merdereau et Marne).

d. Incidences spécifiques liées à la phase chantier

Les travaux d'aménagement de la ZAC sont susceptibles d'entraîner des incidences spécifiques sur le régime des eaux superficielles, notamment liées à l'aménagement provisoire des terrains : pour prévenir toute augmentation du ruissellement, la réalisation des dispositifs de gestion des eaux pluviales sera réalisée, au moins dans une configuration provisoire, dès le début du chantier, et les terrains ne resteront pas nus après les travaux.

D.3.1.3. Incidences et mesures sur la qualité des eaux

a. Incidences en phase d'exploitation

Le projet d'aménagement de la ZAC est susceptible d'altérer la qualité des eaux superficielles et souterraines par le biais de deux grands types de pollution :

- **Pollution chronique**

Il s'agit de l'ensemble des pollutions liées au ruissellement des eaux pluviales et à la circulation des véhicules comme l'usure de la chaussée, la corrosion des éléments métalliques, l'usure des pneumatiques, les éléments flottants, les hydrocarbures et les émissions dues aux gaz d'échappement. La pollution est déposée sur les chaussées, lessivée par les pluies et entrainée dans les ouvrages d'assainissement puis rejetée dans le milieu.

Afin de réduire cette incidence, le projet intègre des dispositifs de maîtrise de la qualité des eaux de ruissellement issues de ses emprises. L'abattement de la pollution chronique associée aux eaux pluviales sera effectué :

- Au niveau de dispositifs de collecte et de stockage des eaux pluviales « à ciel ouvert » et végétalisés, qui seront capables d'abattre les flux de polluants associés à ces eaux de ruissellement par :
  - le ralentissement des vitesses d'écoulement favorisant la décantation des Matières en Suspension,
  - les mécanismes biochimiques se produisant au niveau de la rhizosphère permettant la rétention et la décomposition des éléments polluants,
  - la géoépuration à travers les horizons non-saturés du sous-sol.
- Au niveau d'ouvrages de traitement spécifiques, qui seront localisés à l'aval des zones où les risques de pollution sont les plus importants (voiries à fort trafic…) ou le cas échéant dans les secteurs où une gestion des eaux pluviales à ciel ouvert se révélait difficile ; ces ouvrages (de type filtres à sable ou décanteurs avec voile siphoïde) seront conformes aux prescriptions du zonage d'assainissement établi en 2012 par le SAN du Val Maubuée et localisés, décrits et dimensionnés dans le cadre du dossier « loi sur l'eau » de la ZAC.

➢ **Pollution saisonnière et accidentelle**

La non-utilisation de produit phytosanitaire dans cette future ZAC évitera la pollution saisonnière liée à ce type de produits. Des techniques alternatives au désherbage chimique telles que le désherbage mécanique ou le désherbage thermique, voire l'absence de désherbage, seront envisagées.

La pollution accidentelle est un risque aléatoire. Elle survient à la suite d'un déversement de matières polluantes consécutif à un accident de la circulation par exemple. La gravité des conséquences est très variable en fonction de la nature et de la quantité de produits déversés, mais aussi du lieu de déversement (délais et facilité d'intervention) et de la ressource susceptible d'être contaminée. Ce type d'évènement reste très rare (notamment pour la ZAC «Les Hauts-de-Nesles», à dominante de logements), mais peut avoir des conséquences considérables sur l'environnement.

Enfin, en cas d'incendie, l'eau utilisée pour maitriser et éteindre l'incendie générera un flux de pollution qui sera recueilli dans les ouvrages de gestion des eaux pluviales. Toutefois, précisons qu'un incendie est un évènement d'occurrence exceptionnelle et que la nature de l'activité prévue sur les aménagements complémentaires est telle que le site ne présente pas de stockage de matières polluantes.

Au regard de ce risque, le projet intègre deux type de dispositions :

- la présence de dispositifs de sectionnement des pollutions en aval des ouvrages de stockage (vannes),
- la définition d'un protocole d'intervention en cas d'accident, qui sera détaillé dans le dossier « loi sur l'eau » de la ZAC.

b. Incidences spécifiques liées à la phase chantier

La perturbation de la qualité des eaux en phase travaux peut potentiellement être causée par les deux grands phénomènes suivants :

- l'érosion des sols nus, qui peuvent être à l'origine d'une augmentation de la teneur en matières en suspension (MES) dans les milieux aquatiques récepteurs situés en aval : cette incidence sera prévenue par la réalisation des ouvrages de gestion des eaux pluviales dès le début du chantier et la mise en place de dispositifs d'interception spécifiques (de type filtres à pailles ou dispositifs équivalents),
- l'entretien des engins et la présence de matériaux polluants sur le chantier : afin d'éviter toute pollution des milieux aquatiques en aval, des règles strictes seront imposées aux différents chantiers (aménagement d'aires étanches, surveillance régulière des engins, etc.).

D.3.1.4. Incidences et mesures sur les zones humides

Les sondages pédologiques et les investigations relatifs à la végétation de zones humides, ont permis d'identifier **950m² d'habitats humides** sur la zone d'étude. Pour rappel les secteurs concernés par la présence de zones humides, **sont majoritairement situées hors du périmètre de ZAC**. Il s'agit des berges de l'étang du Bois de Grâce et ses abords (côté est) situé hors ZAC et du fossé situé le long des jardins familiaux qui lui est bien dans le périmètre de la ZAC. Le reste du site est fortement marqué par la présence de sols remaniés non humides.

La portion de fossé concernée occupe une surface de 10 m². Cette partie de fossé sera conservée dans le cadre du projet d'aménagement.

Notons par ailleurs que les berges de l'étang de Grâce correspondant à environ 940 m². L'étang et ses abords immédiats, seront conservées par le projet et aucun aménagement n'y sera établit.

Ces différents éléments montrent que le projet n'a pas d'impact sur les zones humides.

D.4. INCIDENCES SUR LES MILIEUX NATURELS

Ce chapitre présente les impacts pressentis sur le milieu naturel. Un tableau récapitulatif proposera une synthèse des effets, les mesures mises en place et le cas échéant les impacts résiduels subsistants. Des mesures compensatoires seraient ainsi proposées si des impacts résiduels avaient été identifiés.

D.4.1.INCIDENCE NATURA 2000

Ce paragraphe présente les impacts du projet sur les sites Natura 2000, en cohérence avec l'article R214-6 du Code de l'Environnement.

Comme décrit dans l'état Initial, le projet est situé en dehors de tout site Natura 2000.

Le projet se trouve par ailleurs à moins d'un kilomètre du site Natura 2000 « Site de Seine-Saint-Denis ». Cette ZPS polynucléaire, fait partie des secteurs à fort enjeu pour le département. Cette désignation concerne en premier lieu l'intérêt de ces sites pour les oiseux et notamment pour la halte migratoire et l'hivernage.

Le site d'étude ne présente pas d'enjeu particulier pour le maintien des espèces patrimoniales identifiées sur ces sites. Néanmoins, celles-ci peuvent le survoler ou l'utiliser occasionnellement comme aire de chasse. La bibliographie mentionne par exemple une observation de Pic noir et de Martin au niveau de l'étang du Bois de Grâce.

Le site Natura 2000 « Bois de Vaires-sur-Marne », a été désigné de par la présence du Grand Capricorne notamment. Cette espèce est également présente dans le bois de Grâce.

Ainsi la mise en place du projet d'aménagement ne portera pas préjudice au maintien de ces espèces. Le projet devra néanmoins maintenir les continuités écologiques identifiées, notamment entre le Parc départemental de la Haute Ile et le Bois de Grâce.

Par conséquent, aucun impact ne peut être imputable en phase de travaux ou en phase de fonctionnement au projet sur les objectifs de conservation des différents sites NATURA 2000.

D.4.2.EFFETS SUR LA FLORE ET LES FORMATIONS VEGETALES

Compte tenu de la nature même du projet et des emprises de ce dernier, il n'existe que deux types d'impacts vis-à-vis de la flore et des formations végétales, il s'agit de :

- la destruction/dégradation directe et indirecte, temporaire et permanente des habitats et des espèces floristiques en phase de chantier ;
- la disparition directe et permanente des habitats et des espèces floristiques en phase d'exploitation.

Au vu de l'implantation du projet et de ses aménagements, toutes les espèces patrimoniales et les formations végétales existantes seront directement impactées.

Néanmoins cet impact est à relativiser avec les enjeux écologiques que ces espèces représentent. Les enjeux varient en effet de « très faible » à « assez faible » pour le Baguenaudier, l'Oseille d'eau et la Sagittaire à feuille en flèche.

L'impact floristique le plus fort concerne la destruction des deux pieds de Baguenaudier, mais il convient de nuancer cet impact en rappelant que cette espèce n'est pas spontanée sur le talus. Les espèces patrimoniales situées sur le bord de l'étang du bois de Grâce, telles que l'Oseille d'eau et la Sagittaire à feuille en flèche (enjeux assez faibles) ne seront pas impactées par les aménagements.

Pour les formations végétales, l'impact est direct et quasi-totale. Pour rappel, la destruction des habitats existants concerne (entre parenthèse la surface approximative d'habitats impacté) :

- Espaces verts
- Prairies de fauche (environ 1,7 ha)
- Ormaies rudérales (environ 3,7 ha)
- Accru forestier ou bois clair (environ 2,3 ha)
- Friches d'annuelles perturbées (environ 3900 m²)
- Jardins familiaux

L'enjeu le plus important est représenté par les prairies de fauche. Ces espaces seront détruits dans leur quasi-totalité à l'exception des espaces présents de part et d'autre de la canalisation de gaz.

L'impact global sur la flore et les formations végétales est considéré comme étant assez faible au vu des enjeux écologiques qu'ils représentent sur le site.

Néanmoins l'intensité de cet impact sera diminuée par les mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement et est à relativiser par la rareté et la stabilité régionale des espèces et habitats concernés.

D.4.3.EFFETS SUR LA FAUNE

Les impacts directs ou indirects, temporaires et/ou permanents inhérents aux aménagements et à la création du projet sont :

- la destruction d'espèces animales ;
- la destruction/dégradation d'habitats d'espèces ;
- les dérangements de certaines espèces (notamment lors de la nidification) par l'activité du site en phase d'exploitation et pendant le chantier (bruit, circulation, lumière, activités diverses…) sur la zone d'étude, voire sur les milieux adjacents aux emprises concernées ;
- La pollution (lumières, déchets, etc.)

A noter que le niveau d'incidence défini pour chaque catégorie d'impact, est évalué en fonction de l'impact réel sur chaque groupe taxonomique, de la valeur patrimoniale des espèces observées sur le site, de l'état des populations et de leur utilisation du site.

D.4.3.1. Destruction d'individus

Le fonctionnement et l'activité du projet, après sa mise en place, peuvent être une cause de destruction. C'est notamment le cas pour les oiseaux et plus particulièrement les migrateurs, qui peuvent être victimes de collision sur les vitres ou autres surfaces transparentes ou réfléchissantes. Toutes les espèces aviaires sont concernées par cet impact.

La destruction des nichées est également un impact possible en phase chantier (terrassement, débroussaillage, etc.)

Cet impact est relativement limité au regard l'intérêt du site pour les **oiseaux** et notamment les migrateurs. Il est cependant durable dans le temps. Les oiseaux présents sur le site présentent des enjeux patrimoniaux faibles et sont cantonnés à l'étang du bois de Grâce, qui ne sera pas directement impacté par le projet.

Pour les **insectes** patrimoniaux, le risque de destruction d'individus est plus important du fait de leur faible capacité de fuite. C'est notamment le cas pour les Orthoptères présents sur le site. Localisés en grande partie sur les talus routiers et l'échangeur, les différentes espèces pourraient être impactées par les travaux d'aménagements. Il en va de même pour les lépidoptères (ponte sur la végétation). Cet impact concerne d'avantage la phase de chantier.

L'impact va également dans ce sens en ce qui concerne les **reptiles** tels que l'Orvet fragile présents dans la zone des jardins familiaux. Le risque est en effet la destruction des individus lors des travaux de débroussaillage, de la circulation d'engins et des terrassements.

Un point important à prendre en compte dans le cadre du projet est le rehaussement de la voirie entre le nord et le sud de la ZAC. Il a été observé lors des inventaires chiroptérologiques que les **chauves-souris** étaient présente de part et d'autre de la D199 avec une forte probabilité de traversé au-dessus de la route. A l'heure actuelle, le risque de collision avec les véhicules est relativement faible étant donné que le niveau de la route est inférieur à celui des talus. Après rehaussement de la chaussée et création du boulevard urbain les risques de collisions seront potentiellement augmentés en particulier pour les espèces de bas vol telles que les Pipistrelles.

Cet impact pour les populations avifaunistiques et les reptiles est faible et assez faible pour les insectes.

Le risque de destruction des individus sera plus important si le calendrier des travaux ne respecte pas le cycle biologique des espèces. En phase d'exploitation, c'est une gestion non adaptée qui pourrait entrainer un tel risque.

D.4.3.2. Destruction/dégradation d'habitats

L'aménagement de la ZAC des Hauts de Nesle va entrainer une restructuration importante des habitats naturels présents actuellement sur le site.

Les conséquences sur la faune sont la raréfaction, voire la disparition d'espèces qui ne pourraient plus se maintenir sur le site (réduction de l'espace vitale, fonctionnalité écologique du site insuffisante…). Les plus impactés par ces changements seront les insectes, en particulier les orthoptères et les lépidoptères.

Cet impact conduit les espèces concernées à quitter le site vers des sites de substitution, faute de conditions favorables. Les espèces aux capacités de dispersion réduites disparaitront en même temps que leurs habitats ou de leur fonctionnalité si des habitats similaires ne sont pas recrées ou conservés en partie.

L'impact sera d'autant plus important pour les **reptiles** tels que l'Orvet fragile. Sa capacité de dispersion limitée à quelques centaines de mètre seulement, augmentera le phénomène de disparition lié à la perte de son habitat. Comme pour les **insectes**, la mise en place d'habitats de substitution ou la conservation de zones refuges doivent se faire pour enrailler ce phénomène de déclin des populations.

En ce qui concerne les **odonates**, dont la reproduction s'effectue sur les plans d'eau de Champs-sur-Marne et des alentours, l'impact du projet sera partiel. En effet, les zones de prairies situées au niveau de l'échangeur, vont subir des aménagements. Hors ces zones semblent être fréquemment utilisées par les odonates comme zones de chasse, de transit ou de maturation. La diminution d'habitats riches en insectes entrainera une diminution des sources d'alimentation des odonates présents sur l'emprise du site.

Parmi les **mammifères** présents sur le site, les chiroptères et l'Ecureuil roux sont fortement liés à la présence de boisements ou du moins aux continuités paysagères au sein du tissu urbain. Les gîtes de reproduction des chiroptères sont certainement localisés dans le bois de Grâce qui ne sera pas touché par l'aménagement de la ZAC. En revanche, le projet va conduire à la disparition de milieux ouverts riches en insectes nocturnes**, et à la réduction de certains axes de déplacements**. Néanmoins le projet prévoit la restitution des certains milieux ouverts (parcs ; jardins) en particulier au niveau du parc et des abords de la rue Schweitzer ainsi que la conservation de continuité écologiques.

La coupe du boisement située au nord-ouest de la RD199 n'entrainera pas d'impact sur les espèces observées. En effet, cette trame arborée jeune ne présente pas d'intérêt écologique particulier. Les fonctionnalités de liaison nord-sud jouées par cette trame arborée au nord de la RD 199 seront retrouvées grâce aux plantations arborées introduites dans l'aménagement des espaces publics, le parc en particulier et le choix d'essences indigènes.

Cet impact est considéré comme très faible pour les oiseaux étant donné qu'aucune espèce patrimoniale n'a été contactée sur les emprises des aménagements. L'impact est par ailleurs assez faible pour les insectes et faible pour les reptiles et les mammifères.

La destruction des habitats sur l'emprise projet concerne d'avantage deux secteurs : les talus et prairies autour de l'échangeur.

D.4.3.3. Fragmentation de l'habitat et des populations

Cet impact est dû à la mise en place d'aménagements ou d'activités isolant un milieu et son cortège biologique. Il peut avoir également pour origine la destruction/dégradation d'un habitat qui servait d'élément relai pour d'autres populations, parfois extérieur au projet. Les conséquences sont un isolement des populations, qui deviennent de plus en plus fragiles (perte de diversité génétique) face aux aléas environnementaux (maladie, aléas climatiques…). La fragilité de ces populations conduit à un appauvrissement de l'habitat. Ainsi, les populations concernées ne sont pas systématiquement celles présentes sur le site.

Dans le cadre de ce projet de ZAC l'impact est plus ou moins fort selon le type de milieu. En effet, la construction de logements sur la partie nord du projet, va entraîner une mutation des zones actuelles de milieux ouverts de type prairies et jardins. Les taxons les plus impactés par ce changement seront les insectes, orthoptères en particulier et autres espèces à faible capacité de dispersion telles que l'Orvet fragile.

La fragmentation en phase chantier est également à prendre en compte puisque la circulation d'engins, les travaux de terrassement, la pose de barrière de chantier, etc. vont potentiellement fragmenter les habitats actuels. L'impact peut être important pour les insectes, les reptiles et certains mammifères (Hérisson d'Europe).

Cet impact est faible pour les oiseaux, mais potentiellement assez faible pour les insectes, les mammifères et les reptiles.

D.4.3.4. Dérangement de la faune

Le dérangement de la faune concerne essentiellement les mammifères et les oiseaux. Les autres taxons identifiés sur le site sont en effet peu sensibles aux dérangements. Les dérangements sont liés à :

- une surfréquentation d'un habitat, notamment lors d'une période critique du cycle de vie, par des personnes ou des chiens. Sur le site les oiseaux d'intérêt patrimonial sont localisé sur l'étang du bois de Grâce et ne sont pas sensible à une fréquentation humaine modérée;
- au bruit, même si les espèces identifiées sur le site y sont relativement tolérantes ;
- la lumière, qui perturbe les comportements des oiseaux (collision nocturne avec les surfaces vitrées éclairées, période de chant plus longue épuisant les individus…), ainsi que des chauves-souris. En effet, certaines espèces de chauve-souris sont lucifuges, c'est-à-dire qu'elles fuient la lumière. Les espèces présentent sur le site sont bien adaptées au contexte urbain, comme le groupe des pipistrelles qui tirent même bénéfice de la présence des insectes autour des lampadaires. Néanmoins une gestion raisonnée des éclairages publique est indispensable pour maintenir ces groupes d'espèces. Les insectes sont finalement les plus soumis à cet impact (attraction des insectes les exposant aux prédateurs et les épuisants).

Les impacts sur les oiseaux, les insectes et les mammifères sont considérés comme faible à assez faible.

D.4.4.SYNTHESE DES IMPACTS SUR LA FAUNE, LA FLORE ET LES FORMATIONS VEGETALES

Ci-dessous un tableau synthétique de la nature des impacts pressentis sur le site, du type d'impact, de la durée et des espèces protégées concernées par l'impact :

Tableau 42 : Synthèse de la nature des impacts pressentis sur le site

Nature de l'impact	Type d'impact (directs, indirects, induits)	Durée de l'impact (temporaire, permanent)
Destruction d'individus	Direct	Temporaire (liée à la phase de chantier) et potentiellement permanente si mauvaise gestion du site
Destruction/dégradation d'habitat	Direct	Permanent sur les secteurs de milieux naturels détruits
Dérangement lié au bruit	Direct	Temporaire et potentiellement permanent si des zones de tranquillités ne sont pas mises en place
Dérangement lié à la lumière	Direct	Temporaire et potentiellement permanent si mauvaise gestion de l'éclairage nocturne
Dérangement lié à l'activité humaine	Direct	Temporaire et potentiellement permanent des espaces ne sont pas préservés des activités humaines
Fractionnement des habitats	Direct	Temporaire car en phase d'exploitation le projet prévoit la conservation de plusieurs continuités écologiques

D.4.5.EFFETS SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES

Les continuités écologiques sont des éléments du paysage indispensables au déplacement des espèces à une échelle locale et régionale.

L'état initial a identifié la présence de plusieurs continuités écologiques :

- Continuités écologiques de la trame herbacé selon un axe est-ouest et nord-sud. Ces continuités existantes sont marquées par la présence de prairies sur les talus de bords de routes, l'échangeur de la RD199 et les espaces verts (jardins familiaux et bords de l'étang du Bois de Grâce).
- Continuités écologiques de la trame arborée selon un axe est-ouest et nord-sud également. Ces continuités sont marquées par la présence de bois (Bois de Grâce) et de secteurs arborés plus réduits

(alignements d'arbres et zone arborée au nord-ouest de la ZAC). Ces continuités permettent en outre de relier le Bois de Grâce aux bords de Marne.

Après mise en place du projet de ZAC, ces continuités vont subir des modifications de nature passant de boisements en place à des milieux de substitutions intégrés à la ZAC. La destruction des surfaces de prairies et de la zone boisée à l'ouest pourra avoir un impact sur le déplacement de certaines espèces.

Cet impact serait direct et relativement important, en particulier pour les milieux prairiaux qui accueillent des espèces patrimoniales, si des mesures de conservation et/ou de mise en place d'éléments structurants de ses continuités ne sont pas mises en place (alignements d'arbres, arbres isolés, haies, prairies, friches, etc.).

D.5. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT

Les mesures proposées dans ce chapitre ont pour but de limiter l'incidence du projet sur son environnement. Plusieurs types de mesures permettent d'apporter des solutions, en fonction des différentes contraintes qu'apporte le projet. Il existe ainsi 3 types de mesures :

- **les mesures d'évitement**. Ces mesures permettent, lorsque le projet les rend possibles, d'éviter d'impacter les éventuels enjeux environnementaux identifiés sur le périmètre du projet. Il s'agit des mesures les plus efficaces, puisqu'elles permettent de conserver les enjeux environnementaux en l'état. Ces mesures sont donc recherchées en priorité ;
- **les mesures de réduction**. Ces mesures visent à réduire l'impact du projet sur un enjeu environnemental, lorsque les mesures d'évitements n'ont pas été possibles. Elles correspondent par exemple en la préservation d'une partie de l'enjeu (habitats, population…), la création d'espaces à vocation écologique au sein du projet ou de la mise en place de plan de gestion favorable à une espèce ou un habitat constituant un enjeu, pour lui donner la possibilité de se maintenir sur le site.
- **les mesures compensatoires**. Ces mesures sont mises en place à l'extérieur des emprises de ZAC lorsqu'il existe des impacts résiduels après la mise en place des mesures d'évitement et de réduction. Elles interviennent donc en dernier recours.

Parallèlement à ces différents types de mesures, un quatrième type de mesures est également envisageable. Il s'agit des mesures d'accompagnement, qui permettent la bonne mise en place des mesures d'évitement, de réduction et compensatoires. Elles consistent par exemple en des suivis de chantier, du balisage de secteurs sensibles à préserver, ou encore la réalisation de suivis après la réalisation du projet. Elles s'accompagnent alors de mesures correctives en cas de résultats insuffisants.

Tableau 43 : Synthèse des mesures de d'évitement, de réduction et d'accompagnement

Mesure d'évitement	ME 1 : Adaptation du calendrier des travaux
	ME 2 : Préservation des habitats naturels et espèces d'intérêt patrimonial en phase chantier
Mesure de réduction	MR 1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones
	MR 2 : Circulation de la petite faune
	MR3 : Circulation des chiroptères
	MR 4 : Mise en place de micro-habitat
	MR 5 : Gestion différenciée des espaces verts
	MR 6 : Gestion des espèces invasives
	MR 7 : Limitation de la pollution lumineuse
Mesure d'accompagnement	MA 1 : Mise en place de toitures végétalisées à fonctionnalité écologique
	MA 2 : Mise en place de panneaux pédagogiques à destination du public
	MA 3 : Gestion écologique des jardins partagés

D.5.1.LES MESURES D'EVITEMENT

Deux mesures d'évitement seront mises en place lors des travaux :

D.5.1.1. Mesure E1 : Adaptation du calendrier des travaux

Cette mesure consiste à ne pas démarrer les travaux sur les secteurs du site qui abritent des oiseaux nicheurs en période de reproduction des oiseaux de mars à août inclus. Ainsi, il n'y plus de risques de destruction de nichées ou de couvées. Les travaux doivent commencer avant l'installation des couples nicheurs (au plus tard en mars) et ne pas s'interrompre avant la fin de la reproduction (fin août). Ainsi, la fréquentation du site et la circulation des engins empêcheront l'installation des couples nicheurs. Leurs couvées et nichées ne seront donc pas présentes sur le chantier et ne seront donc pas détruites.

Concernant les insectes et les reptiles, quelle que soit la période, l'impact sera toujours présent compte tenu de leur capacité de déplacement plus limitée. C'est pourquoi, la réalisation de milieux de substitution (voir mesures de réduction) doit être effective, lorsque c'est possible, au moins un an (une saison de végétation complète) avant le début des défrichages permettant aux espèces de trouver un habitat fonctionnel. Ces précautions permettront aux espèces patrimoniales présentes sur le site de pouvoir coloniser d'autres milieux et de maintenir leurs populations.

Pour les chiroptères il est également préférable que les travaux se déroulent en période hivernale afin de ne pas engendrer de perturbation des espèces liées à la modification des habitats et des corridors de vol habituellement empruntés.

D.5.1.2. Mesure E2 : Préservation des habitats naturels et espèces d'intérêt patrimonial en phase chantier

Afin de limiter au maximum les impacts sur les milieux naturels et zones d'intérêt non concernées par les aménagements, un balisage spécifique devra être mis en place (barrière de chantier, rubalise, etc.).

En effet, pour conserver leur intérêt et leur rôle de zones refuges pour les espèces faunistiques notamment, ces espaces doivent être le moins possible impactés en phase chantier. Le balisage en place, permettra de limiter la circulation et le stationnement des engins, le dépôt de matériel (organique ou non), etc.

Cette mesure concerne essentiellement les zones de talus (végétation herbacée) ainsi que les secteurs arborés conservés dans le cadre de ce projet. Elle devra être effective tout au long des travaux. Des accès spécifiques pour les engins seront définis en concertation avec le maitre d'ouvrage.

La mise ne place de cette mesure sera particulièrement favorable à la préservation des insectes et de leurs habitats. En effet, les insectes ont une faible capacité de dispersion. La conservation de zones refuges et attendant la fin des travaux et la mise en place d'habitats de substitution, est essentiel pour la pérennisation des espèces sur le site.

Il faut aussi rappeler que la ZAC sera développée en plusieurs phases sur un temps long. La totalité de l'emprise de la ZAC ne sera pas en chantier simultanément. Des espaces refuges seront créés dans les secteurs aménagés avant intervention dans les phases ultérieures.

D.5.2.MESURES DE REDUCTION

Les enjeux identifiés concernent essentiellement les cortèges liés aux milieux ouverts et milieux buissonnants. Les oiseaux réagissent rapidement à la présence d'un nouvel habitat favorable et sont dotés de capacités de déplacement et de colonisation importantes. Les insectes quant à eux peuvent facilement recoloniser d'autres milieux si la mesure E2 a été mise en place de façon efficace.

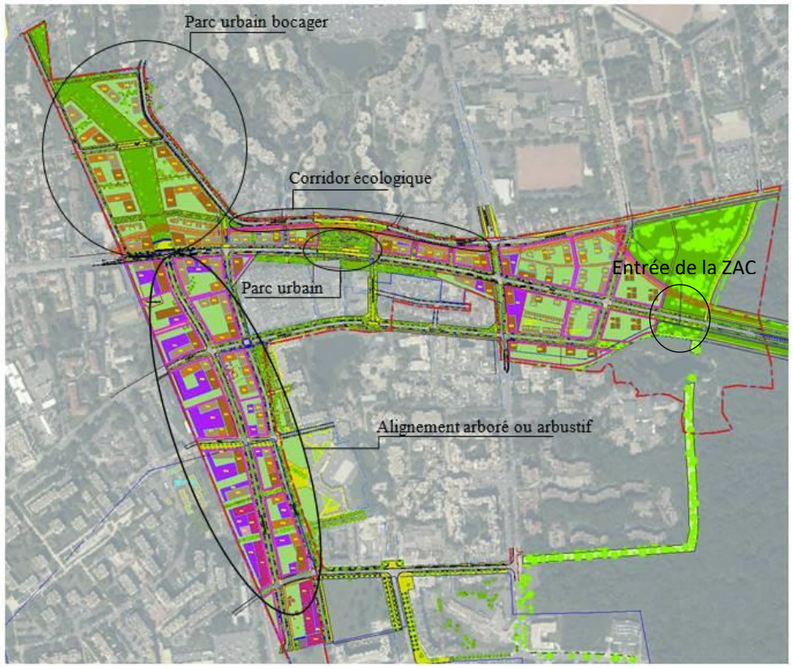
Plusieurs mesures de réduction sont proposées pour ce projet de ZAC. Au vu des enjeux très modérés recensés sur le site et des secteurs impactés, les mesures préconisées concernent essentiellement la gestion des milieux naturels et espaces publics en phase de chantier et d'exploitation (choix des essences, gestion différenciée, gestion des espaces invasives) et la gestion de la circulation de la faune sur le site (préservation des continuités écologiques et l'adaptation techniques du projet telles que la gestion de l'éclairage et des clôtures). Ces aspects relatifs à la conception et à la gestion des espaces, ont tous pour objectifs le renforcement d'une diversité des habitats et le maintien des cortèges faunistiques et floristiques existants. Elles ont également pour vocation d'accueillir une biodiversité plus riche que celle observée avant la mise en place du projet.

D.5.2.1. **Mesure R1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones**

Malgré une densification urbaine relativement importante sur cette ZAC, plusieurs espaces disponibles pourront servir d'habitat favorable pour les espèces faunistiques et floristiques. Ces espaces devront néanmoins, pour être efficaces, présenter une composition floristique indigène et proposer des formations végétales adéquates ; prairies, friches, alignements d'arbres et d'arbustes, etc.

Plusieurs secteurs ont ainsi été délimités dans l'emprise de la ZAC :

- Entrée est de la ZAC
- Corridor écologique en limite nord de la ZAC ;
- Parc urbain bocager, anciens jardins familiaux ;
- Parc urbain ;
- Alignement arboré et arbustif sur la frange ouest de la ZAC.



Ces espaces serviront de zones refuge et d'habitat de substitution aux surfaces de prairies détruites qui sont les habitats présentant le plus d'enjeux.

Pour les aménagements paysagers extérieurs, les essences choisies devront être indigènes ou naturalisées du Nord de la France. Aucune espèce invasive ne devra être introduite.

Ci-dessous une série de cartes présentant les différentes formations végétales attendues sur le secteur du corridor écologique, du parc urbain bocager et du parc urbain. Une note technique présentera ensuite les

différentes compositions floristiques et attentes pour ces espaces. En effet, L'aménagement de la ZAC «Les Hauts-de-Nesles» va conduire à l'implantation d'espèces végétales pour une mise en valeur paysagère mais également écologique du site.

Les chapitres ci-dessous présentent des palettes végétales pouvant accompagner l'aménagement paysager tout en garantissant un intérêt écologique pour la faune et la flore locales, en tenant compte des différentes contraintes du site (perturbation, hydrométrie, contexte…) afin d'assurer la pérennité des espèces sélectionnées. Les différentes palettes végétales seront le support des mesures d'accompagnement et de compensation pour les espèces protégées du site.

a. Présentation des différents espaces

Ci-dessous la présentation des caractéristiques de chaque secteur sur la ZAC (est vers ouest)

ENTREE EST DE LA ZAC

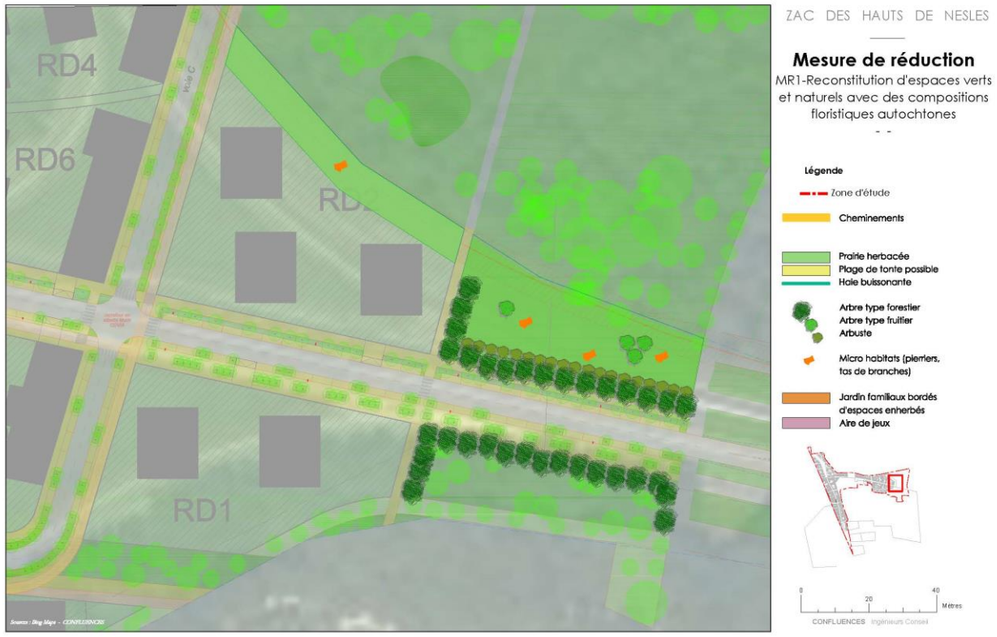
Le remblai de la RD199 entrainera une modification des habitats situés à l'entrée est de la ZAC. La partie nord de cette zone devra être plantée afin de recréer un espace de prairie. Des arbustes seront ponctuellement plantés pour diversifier les types d'habitats.

Sur la partie sud, en majorité boisée, les arbres de hauts-jet actuellement présents devront être conservés.

Un linéaire d'arbres forestiers devra être maintenu entre les espaces naturels et la voirie.

Au droit de l'actuel échangeur, sur les secteurs qui feront l'objet de remblai préalablement à leur végétalisation, on privilégiera une méthode qui garantit une adéquation totale avec les cortèges floristiques déjà en place.

Cette espace relié directement au talus herbacé existant, est le point d'entrée de la mise en place d'une continuité herbacée et arborée est-ouest, en direction des bords de Marne.



CORRIDOR ECOLOGIQUE

Cet espace, situé le long de la rue Albert Schweitzer, constitue un élément indispensable pour la conservation d'une continuité est-ouest. Cet espace devra être constitué d'une prairie et d'une haie buissonnante pour séparer la prairie de la route.

Des zones ponctuelles de tonte pourront ponctuellement être mises en place en tant qu'aire de détente pour les occupants.

Contraintes : zone urbaine nécessitant des espèces rustiques.

Intérêt écologique : Un linéaire arbustif et herbacé le long de la canalisation de gaz, permettra de recréer les habitats impactés du Conocéphale gracieux.

Commentaire : La prairie recrée le long de la canalisation de gaz permettra de reconstituer un habitat favorable au Conocéphale gracieux (espèce protégée). Une haie arbustive servira de zone refuge pour l'espèce mais également de couloir de déplacement pour l'ensemble des insectes et des petits mammifères (Hérisson d'Europe). Ainsi sont présentées ci-dessous des espèces d'arbustes pouvant être utilisés pour constituer la haie, ainsi que des espèces herbacées pouvant être inclues dans le semis après travaux, avant qu'une végétation spontanée ne s'installe.

A noter : aux essences d'arbustes présentées ci-dessous, les espèces arbustives présentées en Alignement d'arbres et/ou d'arbustes en accompagnement des voiries peuvent également s'ajouter.

Espèces arbustives

Prunellier

(*Prunus spinosa*)

Aubépine monogyne

(*Crataegus monogyna*)

Rosier des chiens

(*Rosia canina*)

Epine vinette

(*Berberis vulgaris*)

Noisetier commun

(*Corylus avellana)*

Houx

(*Ilex aquifolium*)

Cassissier

(*Ribes nigrum*)

Espèces herbacées

Ray grass anglais

(*Lolium perenne*)

Ray grass d'Italie

(*Lolium italicum*)

Fétuque rouge

(*Festuca rubra ½ traçante*)

Fétuque faux-roseaux

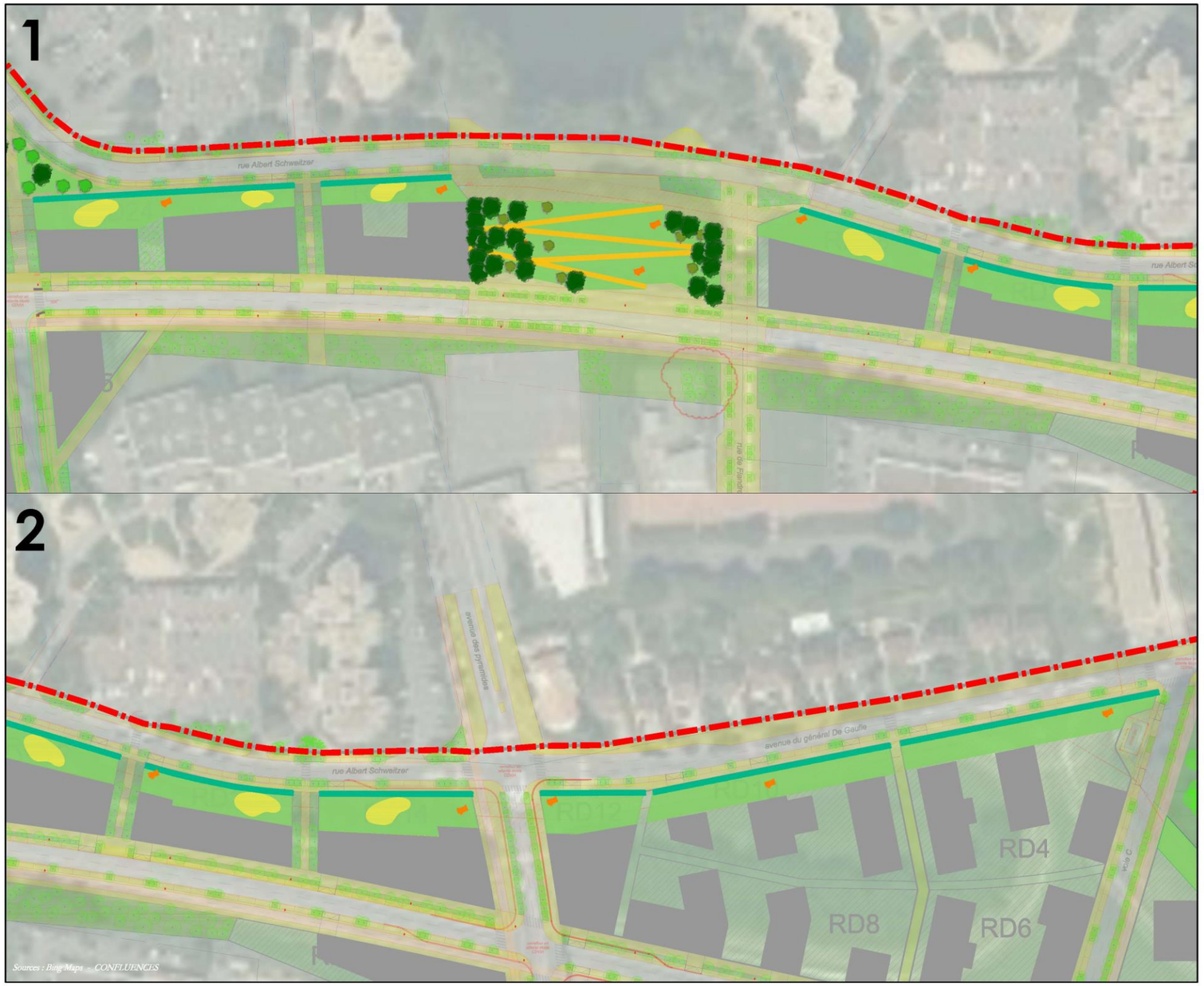
(*Festuca arundinacea*)

Trêfle blanc

(*Trifolium repens*)

Sur les secteurs les plus ombragés (en bordure nord de bâtiment en R+5 ou R+6 notamment), le mélange prairial retenu pourra en outre être enrichi des espèces suivantes, caractéristiques des ourlets nitrophiles mésophiles ombragés :

- Grande berce (Heracleum sphondylium) ;
- Alliaire officinale (Alliaria petiolata) ;
- Cerfeuil des bois (Anthriscus sylvestris) ;
- Lamier blanc (Lamium album) ;
- Benoite commune (Geum urbanum) ;
- Grande Chélidoine (Chelidonium majus) ;
- Ortie royale (Galeopsis tetrahit) ;
- Etc…



ZAC DES HAUTS DE NESLES

Mesure de réduction

MR1-Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones
- Corridor écologique -

Légende

- Zone d'étude
- Cheminements
- Prairie herbacée
- Plage de tonte possible
- Haie buissonante
- Arbre type forestier
- Arbre type fruitier
- Arbuste
- Micro habitats (pierriers, tas de branches)
- Jardin familiaux bordés d'espaces enherbés
- Aire de jeux

0 40 80 Mètres

CONFLUENCES Ingénieurs Conseil

PARC URBAIN

Le parc urbain situé au cœur du corridor écologique, est un élément de transition entre le nord et le sud de la ZAC. Cet espace implanté sur une légère pente sera parcouru par des cheminements piétons.

Le cœur de cet espace sera composé d'une prairie. Les extrémités seront plantées d'arbres afin de créer un patch relai favorable au déplacement des oiseaux, mammifères etc. Des arbustes devront également être plantés.

Contraintes : zone exposée nécessitant des espèces rustiques.

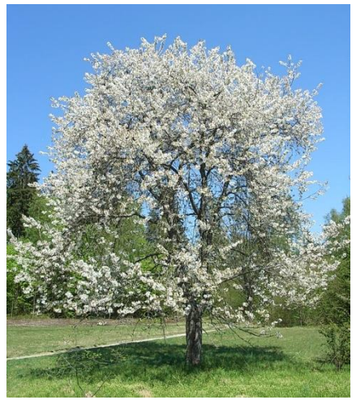
Intérêt écologique : Ce parc urbain servira d'élément relais à la faune entre le Bois de Grâce et le parc bocager (et a fortiori les bords de la Marne).

Commentaire : Dans le but de créer un véritable élément relai écologique entre le bois de Grâce et le futur parc urbain à dominance bocagère, et ainsi renforcer le corridor Est-Ouest, ce parc urbain devra comporter des essences d'arbres permettant la nidification et l'alimentation des passereaux. Un semis herbacée sera également effectué (palette représentée ci-dessous) afin de permettre à des espèces de prairies spontanées de s'installer, dans l'objectif de reconstituer un habitat favorable au Conocéphale gracieux (espèce protégée).

A noter : dans la composition arborée de ce parc, les essences présentées ci-dessous peuvent associées aux essences présentées dans le cadre des alignements en accompagnement des voieries.

Merisier

(*Prunus avium*)



Alisier torminal

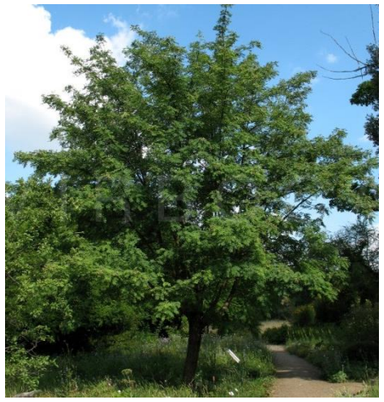
(*Sorbus torminalis*)

Poirier sauvage

(*Pyrus pyraster*)

Cormier

(*Sorbus domestica*)



Pommier sauvage

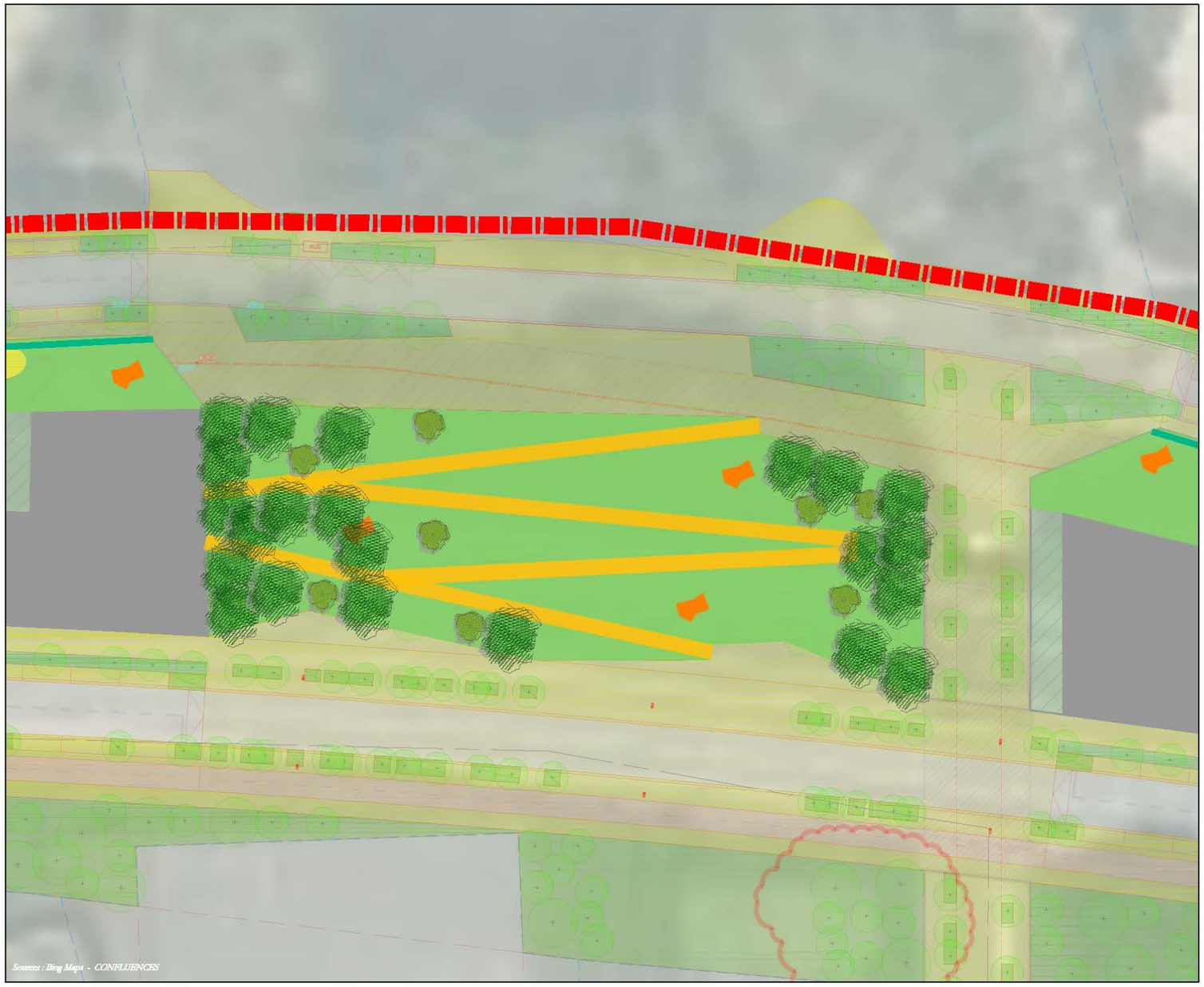
(*Malus sylvestris*)

Sorbiers des oiseleurs

(*Sorbus aucuparia*)

Noyer commun

(*Juglans regia*)



ZAC DES HAUTS DE NESLES

Mesure de réduction

MR1-Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones
- Parc urbain -

Légende

Zone d'étude

Cheminements

Prairie herbacée
Plage de tonte possible
Haie buissonante

Arbre type forestier
Arbre type fruitier
Arbuste

Micro habitats (pierriers, tas de branches)

Jardin familiaux bordés d'espaces enherbés
Aire de jeux

0 15 30 Mètres

CONFLUENCES Ingénieurs Conseil

PARC URBAIN BOCAGER

Le parc urbain bocager situé au nord-ouest de la ZAC, comprend les jardins familiaux positionnés sur la frange est du parc, des espaces de détente (place piétonne, aire de jeux pour les enfants) ainsi que des espaces de prairies.

Une trame arborée est également maintenue au sein de ce parc, notamment au niveau de la frange ouest entre le parc et les bâtiments.

La préservation de cette trame arborée joue en effet un rôle important pour le maintien des continuités nord-sud et est-ouest particulièrement.

La restitution d'espaces de prairies au sein du parc est nécessaire pour le maintien des espèces identifiées sur le site et particulièrement pour les insectes. L'implantation de ces espaces est faite pour garantir la continuité herbacée entre le parc et le reste de la ZAC.

Le parc bocager aura ainsi trois vocations :

- Parc propice à la détente et aux rencontres par la mise en place d'aire de jeux, de la place piétonne, etc.
- Restitution des jardins familiaux
- Préservation d'espaces préservés favorables à la biodiversité et préservation de continuités écologiques sur le secteur.

On utilisera le stock de graines locales, issu des produits de fauche des prairies de l'actuel échangeur. Ces produits de fauche pourront être réutilisés sur tous les espaces ouverts de la ZAC. Pour cela, il s'agira de réaliser une fauche préalable sur les zones de prairies avant destruction et d'étaler les résidus de fauche préalablement broyés sur les secteurs à végétaliser. On procédera ensuite à un léger travail d'incorporation de ces résidus de fauche dans la couche superficielle de terre végétale mise en place.

Intérêt écologique : La présence d'une prairie mellifère ponctuée d'arbres de verger et forestiers, permettra de reconstituer des habitats pour les différentes espèces protégées du site.

Commentaire : Une prairie mellifère permettra à la fois le maintien des différentes espèces d'insectes présentes sur le site tout en favorisant la présence de polinisateur. L'implantation d'arbres fruitiers permettra à la fois de maintenir un abri et une source de nourriture pour les oiseaux, mais fera également un rappel à la fonction historique de cette parcelle.

A noter : les autres essences arborées présentées dans ce document peuvent également être utilisées dans l'aménagement de ce parc.

les pommiers	Les poiriers	Les cerisiers et pruniers	Mélange prairial	
• Malus domestica var. 'Barré' • Malus domestica var. 'Belle Joséphine de Brie' • Malus domestica var. 'Bondy de Brie' • Malus domestica var. 'Faro' • Malus domestica var. 'Marie Madeleine'	• Pyrus communis var. 'Chat Rôti' • Pyrus communis var. 'de Carrière'	• Prunus domestica var. 'Bonne de Bry' • Prunus avium var. 'Montmorency de Sauvigny'	• Arrhenatherum elatius ; • Agrostis stolonifera ; • Dactylis glomerata ; • Poa pratensis ; • Phleum nodosum ; • Achillea millefolium ; • Papaver rhoeas ; • Leucanthemum vulgare ; • Lotus corniculatus ; • Malva moschata ;	• Centaurea cyanus ; • Centaurea scabiosa ; • Stachys annua ; • Valeriana officinalis ; • Ammi majus ; • Sanguisorba minor ; • Mentha suaveolens ; • Crepis capillaris ; • Myosotis arvensis.

ZAC DES HAUTS DE NESLES

Mesure de réduction

MR1-Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones
- Parc urbain bocager -

Légende

Zone d'étude

Prairie herbacée
Plage de tonte possible
Haie buissonante

Arbre type forestier
Arbre type fruitier
Arbuste

Micro habitats (pierriers, tas de branches)

Jardin familiaux bordés d'espaces enherbés
Aire de jeux
Trame arborée

0 50 100 Mètres

CONFLUENCES Ingénieurs Conseil

ALIGNEMENT D'ARBRES ET/OU D'ARBUSTES EN ACCOMPAGNEMENT DES VOIRIES

Ces préconisations concernent tous les alignements d'arbres ou d'arbustes qui seront mis en place le long des voiries et qui accompagneront les différents boulevards et carrefours.

Contraintes : milieu très urbain avec des contraintes fortes en termes de perturbations et d'hydrométrie

Intérêt écologique : Eléments relais pour le déplacement des passereaux.

Commentaire : Les espèces d'arbres et d'arbustes présentées ici, sont des essences forestières pouvant supporter un contexte urbain. Il est toutefois conseillé de varier les essences arborées le long des alignements afin de diversifier les micro-habitats pour les espèces de passereaux, mais également de **minimiser** au maximum **les pertes d'individus en cas de maladie**.

La mise en place de ces habitats naturels et le choix d'essences indigènes, est indispensable pour conserver des habitats propices au développement et au maintien des espèces recensées sur le site. C'est le cas notamment pour les insectes qui utilisent les milieux ouverts pour se déplacer. Pour les mammifères et les oiseaux, le maintien d'une continuité arborée et arbustive est indispensable à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle biologique. La mise en place de ces habitats, additionnée aux différentes mesures proposées ci-dessous, sera favorable au maintien de la biodiversité.

Chêne sessile

(*Quercus petraea*)

Frêne commun

(*Fraxinus excelsior*)

Erable champêtre

(*Acer campestre*)

Erable plane

(*Acer platanoides*)

Charme commun

(*Carpinus betulus*)

Bouleau verruqueux

(*Betula verrucosa*)

Tilleul à petites feuilles

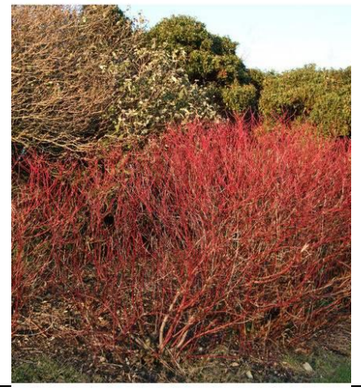
(*Tilia cordata*)

Troëne commun

(*Ligustrum vulgare*)

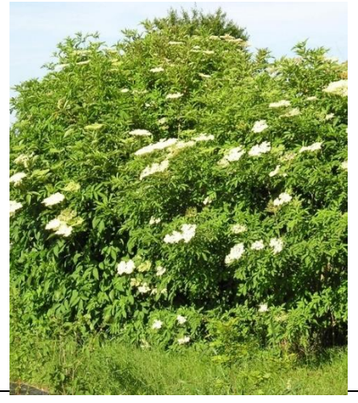
Cornouiller sanguin

(*Cornus sanguinea*)



Sureau noir

(*Sambucus nigra*)



Fusain d'Europe

(*Euonymus europaeus*)

Viorne lantane

(*Viburnum lantana*)

Nerprun purgatif

(*Rhamnus cathartica*)

Genêt à balais

(*Cytisus scoparius*)

D.5.2.2. Mesure R2 : Circulation de la petite faune

Phase chantier

Les adaptations techniques doivent être prises en compte dès la phase de chantier. Ainsi les aspects relatifs à la circulation de la faune doivent être mises en place dès le début des travaux pour éviter la divagation des espèces sur les zones de chantier. Il est donc prévu la mise en place d'un système de protection (ganivelles, bâches, etc.) temporaire.

Cette procédure pourra être mise en place au niveau des espaces naturels préservé. C'est le cas pour la zone de prairie qui sera conservées sur les emprises de la canalisation de gaz et la zone d'espaces verts prévue pour la communication entre le nord et le sud de la RD 199.

Phase d'exploitation

La circulation de la petite faune en milieu urbain est une problématique récurrente. Afin de favoriser le déplacement sur le site des mammifères, insectes et reptiles, les limites séparatives seront préférentiellement traitées sous forme de haies.

Dans les cas où ces haies doivent être accompagnées de clôtures ou de murets (pour les parcelles privées), un espacement de 10 cm entre le sol et le début de la clôture devra être mis en place. Pour les murets, il faudra intégrer des trouées de 8 cm x 8 cm ou 10 cm x 10 cm pour favoriser la perméabilité de ces infrastructures et favoriser les déplacements de la faune au sein du tissu urbain.

Des mesures originales existent et pourraient être mises en place dans les espaces récréatifs ou des jardins partagés si ces derniers sont clôturés par un grillage. Ce dispositif d'ouverture ludique illustré ci-dessus profitera au déplacement du Hérisson, l'Ecureuil roux et du Lapin de Garenne.

D.5.2.3. Mesure R3 : Circulation des chiroptères

Des espèces comme le Murin de Daubenton et la Pipistrelle de Kuhl ont une sensibilité moyenne à élevée vis-à-vis des structures du paysage. C'est-à-dire qu'elles vont utiliser les alignements d'arbres, les haies, les lisières et autres éléments physiques du paysage pour se déplacer.

Les infrastructures routières constituent l'une des causes majeures de mortalité chez les chiroptères. Aujourd'hui la RD199 est en décaissée par rapport au talus de chaque côté. Dans cette configuration, le risque de collision est limité lors de la traversée de la départementale puisque la hauteur de vol des individus est plus élevée.

Le projet prévoit le remblai de la RD199, ce qui entrainer un profil rasant du futur boulevard. La hauteur de vol des chiroptères sera par conséquent moins élevée vis-à-vis de la route.

Afin de limiter au maximum le risque de collision et particulièrement à l'entrée est de la ZAC où la vitesse de circulation sera encore la plus importante, trois solutions sont envisageable :

- il est possible de border la RD199 d'arbres de hauts jets. Ce principe permettra également de conserver une continuité est-ouest. Les chiroptères utiliseront d'avantage ces éléments comme axes de déplacement.
- Afin de ne pas attirer les chiroptères à proximité des routes il faudrait limiter les éclairages de part et d'autre du boulevard. De plus au niveau de la lisière entre les bâtiments et le bois de Grâce (secteur nord et sud), l'éclairage devra être limité au maximum afin de préserver les espaces naturels de l'éclairage urbain. Pour appuyer cette dynamique de préservation de trame noire, une lisière boisée entre l'étang et les aménagements devra être conservée.
- Une autre mesure qui permettrai de limiter le risque de collision est la mise en place d'une limitation de la vitesse de circulation (signalisation, bandes rugueuses) au niveau des boisements (est) et du parc urbain au centre du projet.

La mise en place d'un alignement d'arbres au centre du boulevard favoriserai d'avantage la traversé des chiroptères et des oiseaux. Cette disposition semble compatible avec les profils de voiries en cours de définition.

Figure 136 : Déplacement des chiroptères avant le remblai de la RD199

Figure 137 : Déplacement possible des chiroptères après le remblai

D.5.2.4. Mesure R4 : Mise en place de micro-habitats

Les microhabitats, comme leur nom l'indique, sont des habitats de dimension réduite, mais qui restent cependant indispensables à l'accomplissement d'une étape du cycle de vie d'une espèce.

Si l'on prend l'exemple simple de la Mésange bleue. Cette espèce est typique de l'habitat forestier, mais l'accomplissement de son cycle de vie en entier nécessite la présence de cavité d'arbre pour qu'elle puisse installer son nid et élever sa niché. Ainsi, en l'absence de ce microhabitat au sein d'une forêt, même riche en nourriture, la reproduction de cette espèce n'est pas possible.

Au sein des espaces publics tels que les espaces verts, parc urbain, jardins familiaux, etc., la mise en place de microhabitats permet d'améliorer de manière sensible les capacités d'accueil de ces milieux pour des cortèges faunistiques et floristiques plus diversifiés**. Des intentions de dispositions de ces éléments sont proposées dans les cartes de présentation des différents espaces naturels sur le site.**

Trois types d'aménagement seront à prévoir :

- La réalisation de pierriers. Le pierrier se présente sous la forme d'un tas de pierres, constitué d'un mélange de blocs de calibre moyen (100-300 mm) et de gros calibres (400-500 mm). Pour les pierriers de plein sol, une pierre massive d'un mètre environ sera positionnée (permettra une bonne inertie thermique du pierrier). Les pierres seront de nature calcaire et si possible prélevées sur place, si elles ne présentent pas de pollution.

Ils profiteront à plusieurs espèces d'insectes thermophiles, mais aussi aux reptiles comme l'Orvet fragile ou le Lézard des murailles qui pourrait être présents sur le site.

Figure 138 : Type de pierrier envisagé

Des abris à reptiles plus complexes sont également envisageables. Ce type d'abris permet de mettre à disposition des reptiles des abris pour la période hivernale mais également des zones d'insolation en surface. Composé de terres, de pierres et de plaques d'ardoises, cet abri est très favorable aux reptiles.

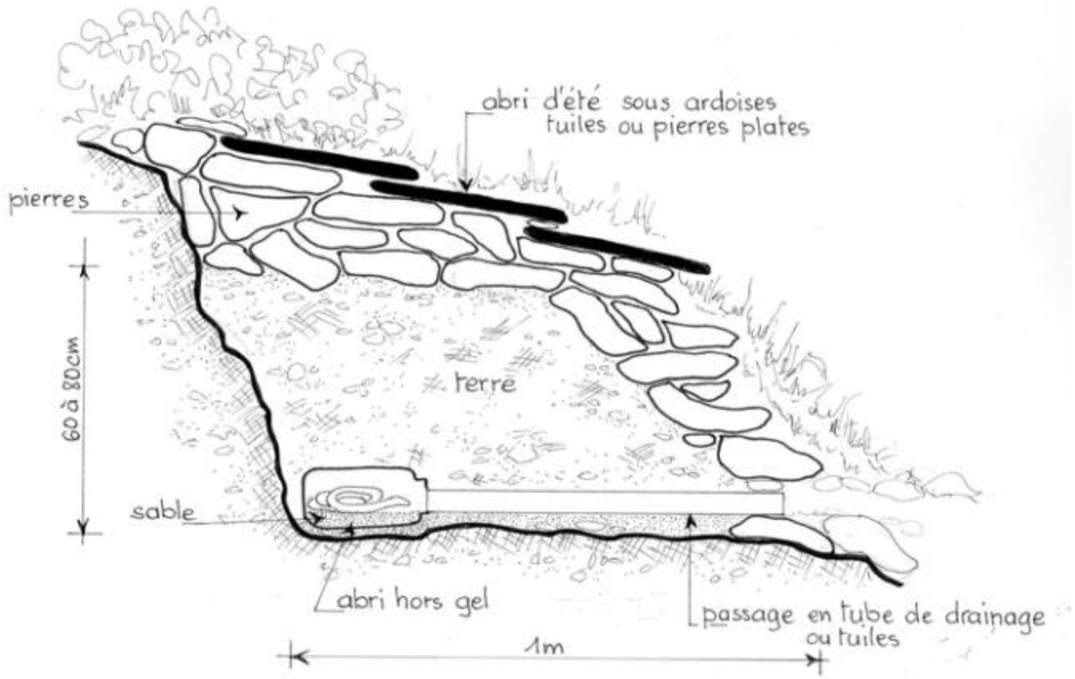


Figure 139 : Abri à reptiles (http://www.biodiversiteetbati.fr)

- Mise en place de tas de grosses branches ou d'arbres morts au sol. Les tas de branches auront des dimensions similaires au tas de pierres, mais seront constitués d'éléments assez grands et grossiers (il ne faut pas un tas de bûches). Ils pourront ainsi constituer des perchoirs. Les arbres morts seront de diamètre assez conséquent (au moins 25cm), pour qu'ils durent dans le temps, et ne seront pas ébranchés, pour constituer des perchoirs. Le bois utilisé, sera issu des coupes d'arbres et d'arbustes effectuées en phase de chantier.

Figure 140 Arbre mort au sol et tas de branches (©Confluences)

Ils pourront être positionnés sur les zones consacrées à la biodiversité, au niveau du parc urbain bocager ou aux abords des jardins familiaux ; Plusieurs emplacements seront concernés par la présence de ces micro-habitats.

- Mise en place de nichoirs.

La mise en place de nichoirs sur les bâtiments ou les zones de prairies pourrait être favorable à l'installation des Hirondelles rustique et Martinet noir sur le secteur. Il existe plusieurs solutions pour l'intégration de nichoirs sur le site.

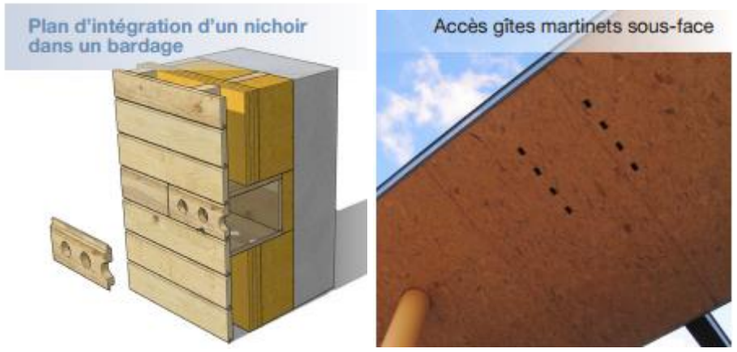
- Des nichoirs, à positionner sur les bâtiments, composés d'une ou plusieurs entrées.
- Des nichoirs directement incorporés dans l'architecture des bâtiments
- Des tours à hirondelles à positionner dans les milieux ouverts.

Nichoirs en excroissance

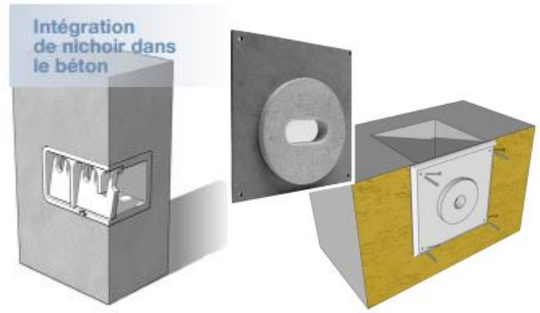
Cette technique est simple à mettre en œuvre et consiste à positionner les nichoirs directement sur la façade des bâtiments. Différents nichoirs existent et sont adaptés en fonction des espèces ciblées.

Figure 141 : Exemples de nichoir à positionner sur les bâtiments (nichoir à moineau, à hirondelle et à martinet) (LPO)

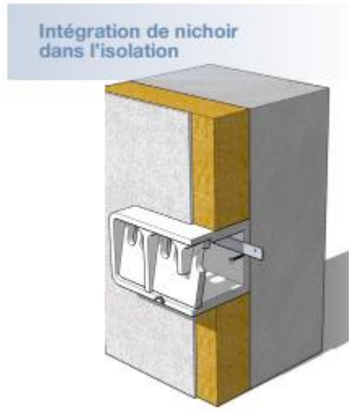
Nichoirs intégrés dans les bâtiments (source LPO-guide technique biodiversité et bâti)



Les intégrations de nichoirs dans les infrastructures en bois sont particulièrement adaptées pour les passereaux. Pour la création de ces nichoirs il faudra utiliser un bois brut non raboté. Le coût d'installation est assez faible mais il faut prévoir l'entretien de ces installations.



L'avantage de ces nichoirs c'est qu'ils sont quasi invisibles et peuvent être intégrés dans tout type de murs. Les coûts restents assez faibles mais ces derniers doivent être adaptés en fonction du type de matériaux et intégrer dès la construction.



D'autres abris peuvent être également installés directement dans l'isolation extérieure.

Nichoirs dans les espaces naturels

Figure 142 : Exemple de nichoirs bois et béton et de tour à hirondelles à positionner sur les espaces verts et prairies.

La pose de nichoirs dans les espaces publics est intéressante pour la préservation des passereaux en contexte urbain. De plus, les nichoirs en bois peuvent être facilement conçus avec des enfants et constituent un élément pédagogique.

Cette mesure doit être mise en place en même temps que la création des nouveaux espaces verts. Les micro-habitats devront également être positionnés sur les espaces de prairies conservés.

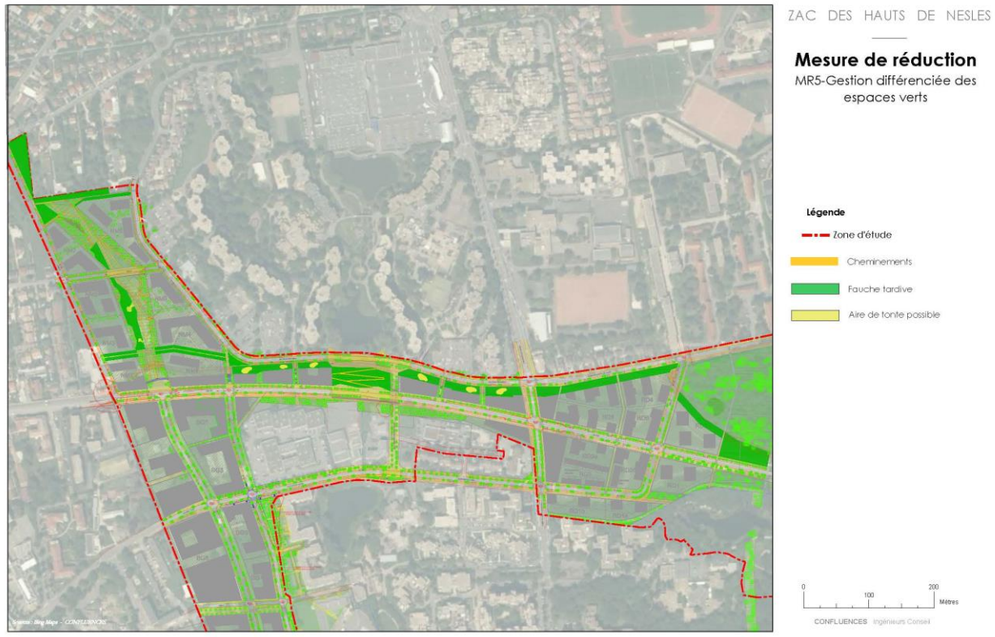
D.5.2.5. Mesure R4 : Gestion différenciée dans les espaces verts

L'ensemble des espaces verts ou espaces naturels reconstitués feront l'objet d'une gestion différenciée permettant aux espèces impactées par le projet de trouver des habitats de substitution et de garantir une certaine continuité entre les différents secteurs du projet.

Pour atteindre les résultats attendus sur les zones prairiales, une fauche annuelle est nécessaire, car les habitats de pelouses et prairies sont caractérisés par des végétations herbacées plus ou moins basses. Elle se fera en rotation en fonction des années. Cette gestion permettra d'avoir en continu des zones refuges pour les insectes.

Des espaces de tonte pourront être mise en place et dédiés à la détente et au repose des usagers. Cette gestion permettra aux usagers de pouvoir profiter pleinement de cet espace de détente sans pour autant exercer une pression trop importante sur les espèces présentes.

Figure 143 : Aires de détente et cheminements au sein d'une prairie



D.5.2.6. Gestion des espèces invasives

Les espèces végétales invasives présentes sur le site (Renouée du Japon, Solidage du Canada, Buddleia, Vigne-vierge commune, Robinier faux-Acacia, …) constituent une menace importante pour la biodiversité du site. En effet, en l'absence d'agents de contrôle sur notre territoire (prédateurs, pathogènes…), elles sont très compétitives et peuvent se substituer à la flore indigène. En outre, les opérations de chantier sont susceptibles de favoriser leurs développements sur le site, car elles s'implantent aisément sur des sols perturbés lors de travaux d'aménagement. Afin de limiter ce phénomène, ces espèces feront l'objet dans le cadre du suivi environnemental du chantier d'un diagnostic précis avant le démarrage des travaux et d'un suivi dans le temps.

En fonction du caractère plus ou moins agressif des espèces invasives et des résultats des techniques de contrôle et d'éradication, l'orientation proposée suggère :

- de limiter la progression des espèces très vigoureuses sur lesquelles les actions d'éradication sont peu probantes ;
- d'éradiquer les espèces moins vigoureuses ou pour lesquelles les actions d'éradication sont efficaces.

Le tableau ci-dessous récapitule les modalités techniques de lutte contre ces espèces qui pourront être appliquées en fonction des diagnostics précis établis avant le démarrage des travaux.

Tableau 44 : Lutte contre les espèces invasives.

Nom français	***Nom scientifique***	***Moyen de lutte le plus efficace***	***Période d'intervention***	***Mode de dissémination principal***
Renouée du Japon	*Reynoutria japonica*	2 fauches par an - extraction manuelle ou mécanique des rhizomes 1 fois par ans - plantation de couverture Ensevelissement et confinement souterrain après traitement à la chaux lorsque cela est possible (assise de voiries par exemple)	juin-septembre pour la fauche, novembre-décembre pour l'extraction des rhizomes, janvier-février pour les plantations	Fragmentation des rhizomes et bouture de tiges
Solidage du Canada	*Solidago canadensis*	Fauche 2 fois par an - fauche manuelle ou semi-manuelle - réalisée à 5-10 m du sol	Pendant la floraison (fin mai et mi-août)	Graines et rhizomes
Vigne-vierge commune	*Parthenocissus inserta*	Dessouchage méticuleux de chaque pied et arrachage systématique des jeunes pousses (1 fois par an)	Juin	Graines
Laurier-cerise	*Prunus laurocerasus*	Ecorçage des sujets âgés Arrachage des jeunes plants (avec racines)	A tout moment	Graines et racines
Herbe de la pampa	*Cortaderia selloana*	Dessouchage méticuleux de chaque pied et arrachage systématique des jeunes pousses (1 fois par an)	Juin	Graines
Robinier faux-acacia	*Robinia pseudoacacia*	Ecorçage des sujets âgés Arrachage des jeunes plants (avec racines)	A tout moment	Graines et racines

D.5.2.7. Limitation de la pollution lumineuse

La pollution lumineuse génère des perturbations comportementales chez la faune. Pour les oiseaux, elle peut avoir une incidence plus ou moins directe :

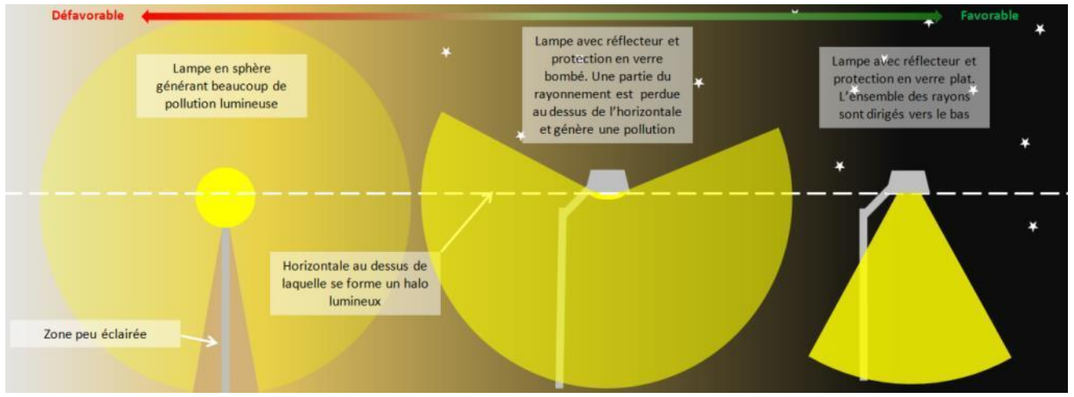
- début du chant plus tôt le matin et plus tard le soir, entraînant un épuisement des individus ;
- une perturbation des trajectoires de vol chez les oiseaux migrateurs, qui font des détours donc qui s'épuisent davantage lors de la migration ;
- la collision des oiseaux migrateurs nocturnes sur les fenêtres, attirés par la lumière.

Chez les insectes, les lampes perturbent l'orientation des insectes qui tournent autour jusqu'à épuisement, les exposant aux prédateurs. Les papillons nocturnes, les éphéméroptères ou encore certains coléoptères y sont très sensibles. Ce sont les UV contenus dans le spectre qui occasionnent ce type de comportement.

Chez les mammifères notamment les chiroptères, certaines espèces sont lucifuges. Les lumières constituent de véritables barrières pour ces espèces. Sur le site les espèces recensées ne sont pas lucifuges mais des éclairages mal positionnés et d'intensité trop élevée peuvent avoir des effets néfastes sur le comportement et l'activité de ces espèces.

Plusieurs principes doivent donc être respectés dans le choix de l'éclairage pour réduire de manière significative cette pollution :

- Placer des **éclairages aux endroits qui le nécessitent**. Les espaces verts, notamment ceux à vocation écologique doivent être éclairés le moins possible. De la même manière, les lampes doivent être étudiées pour éclairer strictement les secteurs qui doivent l'être, comme les passages piétons par exemple, en évitant d'éclairer les bâtiments, jardins, boisement et autres espaces présents à proximité et ne nécessitant pas de l'être. La mise en place d'extinction programmée peut être effectuée pour les éclairages situés dans les espaces verts, parcs, étangs etc. à partir de 23 heures.
- **Éclairer quand c'est nécessaire**. Les zones industrielles et commerciales n'ont par exemple pas besoin d'être éclairées toute la nuit, lorsqu'il n'y a aucune activité. Si un éclairage est nécessaire pour des contraintes de sécurité, ou pour les éventuelles livraisons très matinales, l'éclairage peut être associé à des détecteurs de mouvements et des minuteries. La période de fonctionnement doit également être réglée correctement pour n'avoir un éclairage alors qu'il fait encore jour (mise en place de détecteurs de lumière par exemple) ;
- **Éclairer toujours vers le bas.** Cette disposition permet de limiter la formation d'un halo lumineux, qui perturbe la visibilité et l'orientation des oiseaux. Éclairer vers le haut constitue également un gaspillage énergétique. L'exemple le plus parlant sont les lanternes en boule, pour lesquelles 60% de l'énergie lumineuse est perdu vers le ciel…
- Utiliser des lampes qui n'émettent **pas de rayonnement UV.** Les lampes basse pression à sodium peuvent ainsi être utilisées ou des lampes munies de filtre à UV ;
- Utilisation de **lampe n'excédant pas 60°C.** Elles permettent d'économiser de l'énergie et de limiter la mortalité des insectes attirés par la chaleur. L'intensité lumineuse doit également être adaptée à la situation.
- L'éclairage nocturne **ne doit pas excéder 5 lux**. Un éclairage d'intensité supérieur à 5 lux entraine une diminution de l'activité des chiroptères aux alentours. Sachant que l'impact d'une source lumineuse peut aller jusqu'à 40 mètres.
- En phase chantier : **éviter le travail de nuit** ou avec un éclairage localisé pour ne pas éclairer les boisements et zones annexes.



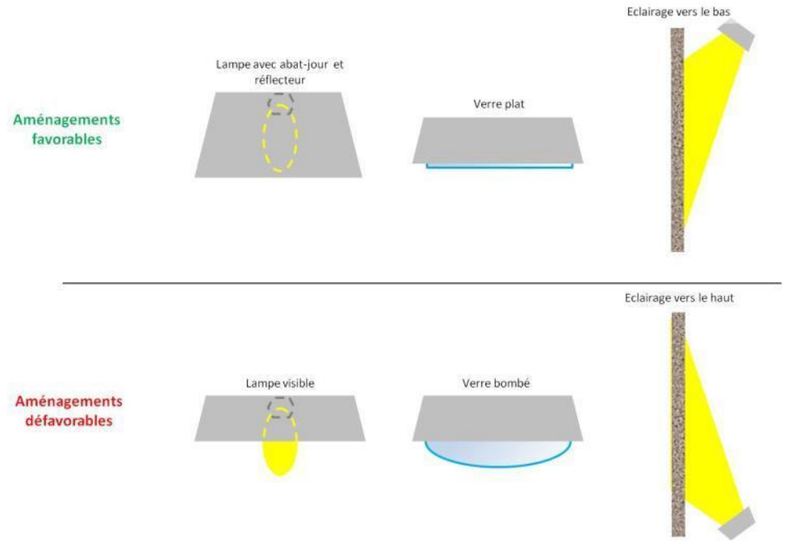


Figure 144 : Principes d'éclairage plus ou moins favorable à la faune.

Remarques : Rappelons que depuis le 1er juillet 2013, date d'entrée en vigueur de l'arrêté du 25 janvier 2013 relatif à l'éclairage nocturne des bâtiments non résidentiels (NOR: DEVP1301594A) :

- les éclairages des façades des bâtiments seront éteints au plus tard à 1 heure du matin ;

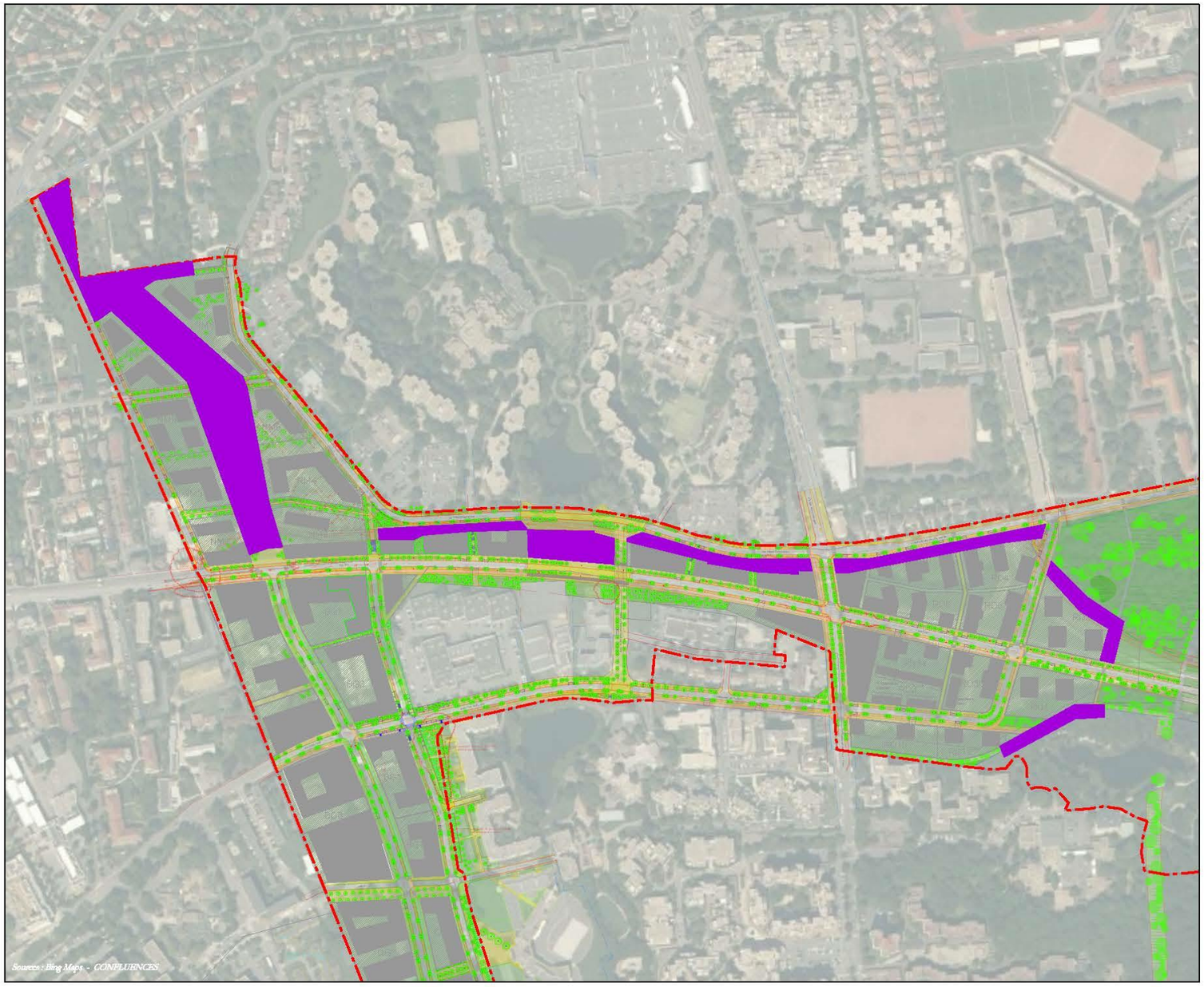
Des règles portent également sur les conditions d'allumage :

- les éclairages des façades des bâtiments ne pourront être allumés avant le coucher du soleil.

Cet arrêté concerne à la fois l'éclairage intérieur émis vers l'extérieur des bâtiments non résidentiels (vitrines de commerces, bureaux…) et l'éclairage des façades de ces mêmes bâtiments.

Ces recommandations devront davantage être respectées aux abords des espaces verts et milieux naturels. L'éclairage se fera exclusivement en direction des cheminements.

Il est par ailleurs proposé d'opter, si la ville en valide le principe et que les conditions de sécurité et la règlementation en vigueur en matière d'éclairage public le permettent, pour l'extinction totale de l'éclairage de nuit sur certains secteurs présentant une sensibilité vis-à-vis de la faune.



ZAC DES HAUTS DE NESLES

Mesure de réduction

MR7-Limitation de la pollution lumineuse

Légende

Zone d'étude

Espaces qui feront l'objet d'une étude lum spécifique relative à la compatibilité avec l'usage du site par les chiroptères

0 100 200 Mètres

CONFLUENCES Ingénieurs Conseil

D.5.3.MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

D.5.3.1. Mesure A1 : Mise en place de toitures végétalisées à fonctionnalité écologique

Contraintes : /

Intérêt écologique : L'objectif de cette mesure est la constitution de surfaces importantes de zones prairiales aux faciès divers (pelouses, prairies et ourlets). Ces zones pourront être colonisées par les cortèges spécifiques observés sur le site ainsi qu'à proximité et permettre ainsi le maintien de ce cortège qui concentre l'essentiel des enjeux écologiques.

Commentaire : Plusieurs éléments permettent de justifier de l'intérêt de la mise en place de toitures végétalisées à fonctionnalité écologique :

- Les surfaces disponibles sont importantes. En effet, le secteur sera à terme relativement dense. Les toitures constituent donc des surfaces disponibles conséquentes.
- La protection contre le piétinement dans un quartier à très forte fréquentation ;
- La possibilité de colonisation de ces toitures par la plupart des espèces remarquables liées aux prairies identifiées sur le site et à proximité. Les espèces concernées sont en effet aptes au vol et nécessitent peu de surface pour se maintenir durablement. C'est le cas des insectes, tel que les orthoptères, les lépidoptères et autres pollinisateurs. L'hétérogénéité des habitats présents sur les toitures favorisa également l'installation des oiseaux, tels que la Fauvette grisette ou la Linotte mélodieuse.

Figure 146 : Toiture végétalisée où le Vanneau huppé se reproduit (Suisse)

En Suisse, le Vanneau huppé occupe régulièrement les toitures, suite notamment à la disparition de ces habitats naturels. Des recherches sont menées pour permettre la survie des jeunes qui était très faible (épaississement du sol pour avoir plus de végétation et donc plus d'insectes nourriciers, création de petites mares, abris…).

La mise en place de ces toitures végétalisées sera d'avantage pertinent sur la frange nord de la RD199 ainsi que sur les bâtiments qui borderont les jardins familiaux à l'ouest de la ZAC. La mise en place de ces toitures, devra concerner les toitures basses telles que les rez-de-chaussée, les R+1 et au maximum les R+2.

○ Facteurs de réussite à prendre en considération.

Les toitures végétalisées classiques, au substrat peu épais et de composition floristique non naturelle (variétés ornementales et/ou non indigènes), ne seront pas retenues ici. Bien qu'elles participent à l'amélioration des performances énergétiques et du cadre de vie (embellissement, rafraichissement…), elles ne sont pas suffisantes pour garantir la fonctionnalité recherchée. L'objectif est bien ici de recréer des milieux naturels fonctionnels.

Figure 147 : Objectif à gauche et contre-exemple à droite de toiture végétalisée.

A gauche, la toiture constitue un milieu naturel fonctionnel. C'est ce type de résultat qui sera recherché. A droite, une toiture végétalisée ne correspondant pas aux objectifs de recréation d'ourlets thermophiles diversifiés. Ce type de toiture végétalisée ne sera pas retenu.

Ainsi, plusieurs facteurs ont été identifiés comme essentiels à la réussite de ce projet :

- La composition du sol. Celle-ci va déterminer les cortèges floristiques qui pourront s'installer et seront donc fonction des mélanges semenciers envisagés. Cependant, elle sera systématiquement de constitution naturelle. La granulométrie sera variable, avec notamment un mélange de gravier et de sable (proportion précisée dans la composition des mélanges prévus). En effet, les substrats industriels et commerciaux tels les pierres volcaniques (pouzzolane, pierres ponces, lave), argiles et ardoise ou schistes expansés, sont de calibre trop homogène et trop stérile pour obtenir un sol vivant capable d'assurer le maintien des habitats recherchés.

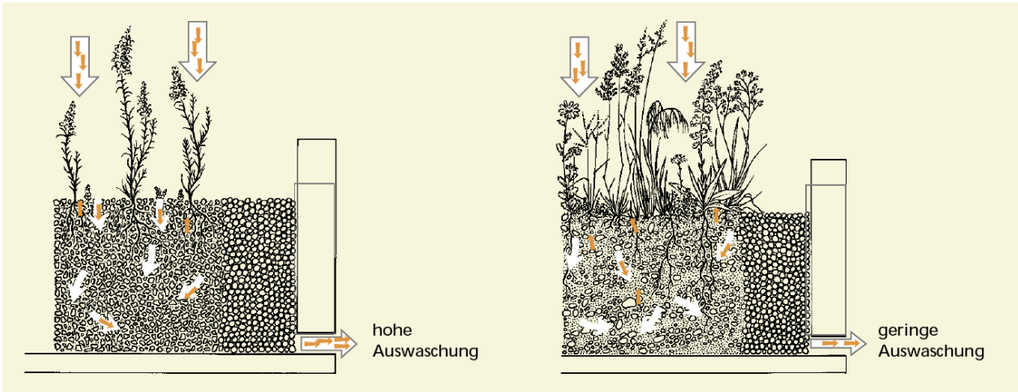


Figure 148 : Circulation de l'eau et des nutriments dans un substrat industriel (à gauche) et naturel (à droite) (©Naturschutz auf Dachbegrünungen in Verbindung mit Solaranlagen)

Sur ce schéma, la circulation de l'eau (flèches blanches) et des nutriments (flèches orange) est plus lente et contrariée dans un sol naturel. Ainsi, l'eau est mieux retenue, et les nutriments sont mieux assimilés par la végétation.

Les éléments minéraux utilisés seront de nature calcaire, pour retrouver des conditions édaphiques similaires à ceux présents sur le site. Les pierres et autres matériaux calcaires présents sur le site peuvent être réutilisés s'ils ne présentent pas de pollution. Ces éléments minéraux seront mélangés avec une terre végétale constituée de limon (prélevé sur site) et de matière organique (type compost), dans les proportions précisées pour chaque composition de mélanges prévus). Ces éléments seront également dépourvus de pollution.

- L'épaisseur du sol. L'épaisseur du sol conditionne le succès de la végétalisation. Ainsi, pour chaque mélange précisé par la suite, l'épaisseur est précisée. Elle ne sera jamais inférieure à 15 cm. En dessous, les conditions sont trop rudes pour l'installation des cortèges floristiques recherchés. Avec certains mélanges, le sol sera de 30 cm d'épaisseur, permettant l'installation de plantes vivaces, mais limitant l'installation de ligneux. Ces épaisseurs s'entendent après tassement naturel du sol.

Figure 149 : Influence de l'épaisseur du substrat sur la végétation.

Plus le substrat est épais, plus la couverture végétale est importante. Un sol épais conserve davantage d'eau et permet à un plus large cortège floristique, et donc faunistique, de s'installer.

- Le choix des plantes. Seules des espèces sauvages, indigènes à la région et adaptées aux conditions particulières des différents sols présents sur les toitures seront acceptées. Seuls des semis seront mis en place. Le chapitre qui suit précise les mélanges envisagés. Tous les mélanges qui seront mis en place permettront de constituer un réseau de pelouses calcicoles variées entre les différentes toitures. Les espèces présentent sur le site pourront ainsi disposées de milieux caractéristiques et fonctionnels.

Composition des mélanges prévus

La composition des mélanges se base uniquement sur les cortèges typiques d'habitats sélectionnés, sur la base de deux références : le guide des groupements végétaux de la région parisienne (Bournérias et al., 2001) et les milieux naturels et les continuités écologiques de Seine-et-Marne (CG77, 2013).

La mise en place de ces semis sera réalisée de mars à mai uniquement, pour s'assurer un meilleur taux de reprise, même si les bâtiments sont terminés hors de cette période.

Mélange type A : Pelouses calcicoles sèches (*Mesobromion erecti*)

Nom scientifique	Composition (%)	Densité d'ensemencement (g/m²)	Épaisseur de substrat (cm)	Type de substrat
Bromus erectus	20	10	10	80 % minéral calcaire (50 % Ø 40/60 et 30 % Ø 1,6/6,3)
Seseli montanum	15			
Koeleria pyramidata	15			
Sanguisorba minor	10			
Hypericum perforatum	10			
Knautia arvensis	10			
Echium vulgare	10			20 % terre végétale (15 % limon et 5 % matière
Anthyllis vulneraria	10			

Mélange type B : Prairies de fauche (*Arrhenatherion eliatoris*)

Nom scientifique	Composition (%)	Densité d'ensemencement (g/m²)	Épaisseur de substrat (cm)	Type de substrat
Arrhenatherum elatius	20	10	20	50 % minéral calcaire (30 % Ø 1,6/6,3 et 20 % Ø 40/60)
Bromus hordeaceus	15			
Alopecurus pratensis	15			
Ranunculus acris	10			
Rumex acetosa	10			
Centaurea jacea	10			

Leucanthemum vulgare	5			50 % terre végétale (40 % limon et 10 % matière
Galium mollugo	5			

Mélange type C : Ourlets nitrophiles (*Aegopodion podagrariae)*

Nom scientifique	Composition (%)	Densité d'ensemencement (g/m²)	Épaisseur de substrat (cm)	Type de substrat
Bromus ramosus	20	10	30	20 % minéral calcaire (15 % Ø 1,6/6,3 et 5 % Ø 40/60)
Elytrigia repens	15			
Dactylis glomerata	15			
Heracleum	10			
Alliaria petiolata	10			
Geum urbanum	10			
Lamium album	5			80 % terre végétale (60 % limon et 20 %
Anthriscus sylvestris	5			

Utilisation

Ces toitures, à vocation strictement écologique, ne pourront accueillir une quelconque activité. En effet, les dérangements occasionnés, même temporaires, peuvent empêcher, s'ils sont réguliers, l'installation d'espèces sensibles au dérangement (oiseaux). De plus, la fragilité des milieux recréés ne permet pas le piétinement, qui compliquerait l'installation et le maintien de cortèges floristiques et donc faunistiques, diversifiés. Ainsi, ces toitures ne pourront être utilisées comme aire de détente ou comme espaces pour fumeur par exemple. Seules les personnes en charge de l'entretien pourront y avoir accès, à des périodes peu dérangeantes pour la faune sensible (hors période de reproduction des oiseaux). Les personnes en charge d'un éventuel suivi écologique devront y circuler en prenant les précautions nécessaires pour limiter l'impact sur le sol et la végétation, ainsi que le dérangement de la faune.

La mise en place de toitures en vis-à-vis est cependant possible pour que les utilisateurs du bâtiment ou des bâtiments voisins puissent profiter de la vue de ces espaces naturels.

Gestion

Ce chapitre ne traite que de la gestion des milieux naturels recréés. L'entretien des aspects techniques de la toiture devra se conformer aux normes en vigueur.

Concernant les milieux naturels, la gestion sera établie en effectuant une fauche tous les ans. Elle sera réalisée uniquement en octobre, en fin de cycle de végétation, avec une exportation du produit de fauche. Dans tous les cas, la fauche ne sera jamais intégrale sur chaque mélange. Une moitié sera fauchée une année et l'autre moitié l'année suivante. Ainsi, la fauche ne remettra pas en cause le maintien sur la toiture de certains insectes sensibles à ce type de gestion.

Annuellement (entre deux et quatre passages par an), un arrachage systématique des plantes invasives ainsi que des ligneux susceptibles de s'installer sur les toitures sera réalisé. Cet arrachage sera réalisé avant la fructification des plantes pour stopper l'invasion. A chaque passage un nettoyage des détritus, papiers et autres déchets sera également effectué.

Aucun intrant ne sera admis sur les toitures (engrais, biocide, fumure…). Seul un arrosage pourra être accepté le premier printemps après le semis si celui-ci se révélait être particulièrement sec.

Contraintes techniques

Les bâtiments qui accueilleront les toitures végétalisées à fonctionnalité écologique devront intégrer, dès la conception, les contraintes que cette mesure impose (poids, accès pour entretien, sécurité, gestion de l'eau pluviale…). Les solutions techniques de mise en œuvre seront libres. Il est cependant imposé, pour faciliter la pose et limiter le coût de l'installation, de privilégier le système monocouche. Dans cette option, le drainage se fait via le substrat (voire figure qui suit). Les expériences menées en Suisse montrent que ce système, plus proche du fonctionnement naturel d'un écosystème, est le meilleur gage de qualité pour l'environnement et la biodiversité.

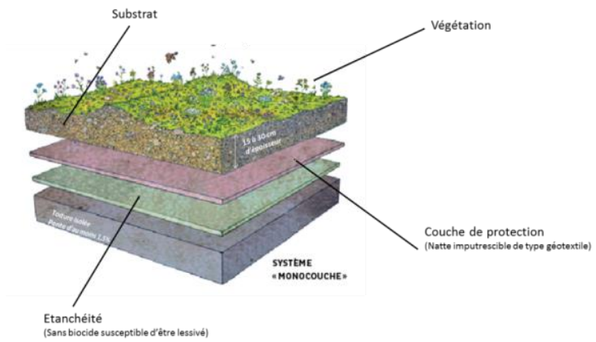
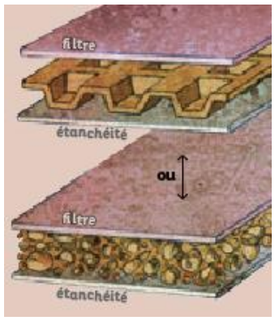


Figure 150 : Schéma de principe de l'installation d'une toiture végétalisée en système « monocouche » (à privilégier) (©Toitures végétalisées-Guide de recommandations-Lausanne)



Un système de type « bicouche » est souvent proposé par les professionnels : il consiste à disposer sous le substrat une couche composée d'alvéoles synthétiques (rétention et drainage), ou de 2-6 cm de gravier (drainage). Un voile de filtration imputrescible sépare généralement les alvéoles ou le gravier du substrat. Plus cher et plus technique, ce système n'est pas indispensable si l'épaisseur et la qualité du substrat sont suffisantes, ce qui est le cas ici. Il ne sera donc pas retenu dans le cadre de ce projet.

Figure 151 : Schéma de principe d'un dispositif drainant dans le cas d'un système « bicouche » (à éviter) (©Toitures végétalisées-Guide de recommandations-Lausanne)

Ces toitures à vocation écologique, devront être installées sur des lots habitations de faible hauteur (inférieur à 10 m soit Rez-de-chaussée, R+2 à R+3). La surface concernée sera d'environ 10 000 m² dans l'état actuel du plan guide. Cette surface pourra être adaptée en fonction des surfaces de prairies reconstituées.

D.5.3.2. Mesure A2 : Mise en place de panneaux pédagogiques à destination du public sur les espaces préservés

Afin d'intégrer au mieux les différentes mesures énoncées précédemment, et garantir leur pérennité, un travail de communication auprès des habitants de la ZAC et des usagers devra être mis en place.

C'est pour cette raison qu'il est nécessaire de les informer de ces différentes actions par la mise en place de panneaux d'informations. Ces derniers pourront être placés à des endroits stratégiques sur le site.

Ces panneaux pourront notamment être placés sur les nouveaux espaces publics et jardins familiaux dans la partie ouest du site. Ces panneaux pourront alors expliquer aux habitants l'intérêt de préserver des zones refuges, d'appliquer une gestion différenciée et de présenter les quelques espèces pouvant être observées sur le site.

D.5.3.3. Mesure A3 : Gestion écologique des jardins partagés

Les jardins partagés sont un élément majeur du projet. Ils constituent en effet un pôle important d'échanges et de convivialité pour le quartier.

Il est fortement recommandé d'établir une « Charte verte » qui définit les principes et les engagements de chaque usager vis-à-vis de ces jardins.

Cette charte peut notamment définir les engagements relatifs à l'usage du site, à son fonctionnement, à sa gestion, etc. Elle peut définir des orientations de gestion écologique, respectueuse de l'environnement. Ces jardins doivent en effet participer au développement de la biodiversité en contexte urbain et s'inscrire dans une démarche de développement durable. Ci-dessous des grands principes de gestion et fonctionnement écologique d'un jardin partagé :

- Planter des essences adaptées au sol et au climat ;
- Ne pas utiliser d'engrais et de pesticides ;
- Développer le compostage. En effet des composteurs pourront être disposés sur chaque parcelle ou mis en commun à plusieurs usagers ;
- Disposer sur chaque parcelle d'un récupérateur d'eau pluviale.

La convivialité au sein des jardins est un facteur important pour les usagers. Pour favoriser la communication entre les personnes, une simple rangée de haies basses pourra être mise en place entre les parcelles de culture.

Un espace de convivialité pourra être aménagé au cœur des jardins pour favoriser les échanges. Cet espace pourra également disposer d'éléments en faveur de la biodiversité, tel que des nichoirs,

Figure 152 : Exemple hôtel à insectes (© Confluences)

D.5.4.SYNTHESE DES IMPACTS SUR LA FAUNE, LA FLORE ET LES FORMATIONS VEGETALES ET DES MESURES ASSOCIEES

Ci-dessous le bilan des impacts bruts du projet et des impacts résiduels. Le niveau d'impact est établi comme suit :

Impact fort	
Impact assez fort	
Impact moyen	
Impact assez faible	
Impact faible	
Impact très faible	

L'évaluation de l'impact global du projet sur l'espèce prend en compte le niveau d'impact en phase chantier, le niveau d'impact en phase d'exploitation, l'enjeu écologique représenté par l'espèce ainsi que sa situation initiale sur le site (effectifs observés, statut reproducteur, potentialités etc.).

Taxon	Intensité de l'enjeu écologique	Impact identifié	Intensité de l'impact	Mesures d'évitement, d'accompagnement et de réductions envisagées	Impact résiduel
Flore					
Baguenaudier (*Colutea arborescens*)	Assez faible	Destruction d'individus (espèce non spontanée)	Faible	MR1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones	Négligeable
Sagittaire à feuilles en flèche (*Sagittaria sagittifolia*)	Assez faible	Aucun	Nul	Evitement total (hors secteurs d'aménagement)	Nul
Oseille d'eau (Rumex hydrolapathum)	Assez faible	Aucun	Nul	Evitement total (hors secteurs d'aménagement)	Nul
Passerage drave (Lepidium draba)	Faible	Destruction d'individus	Faible	MR1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones	Négligeable
Houx (*Ilex aquifolium*)	Très faible	Destruction d'individus	Très faible	MR1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones	Négligeable
Laurier-cerise (Prunus laurocerasus)	Très faible	Destruction d'individus (espèce invasive)	Très faible	MR1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones MR6 : Gestion des espèces végétales invasives	Négligeable
Formations végétales					
Prairies de fauche	Moyen	Destruction d'individu	Assez faible	MR1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones MR6 : Gestion des espèces végétales invasives MA1 : Mise en place de toitures végétalisées	Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces			
		Fragmentation			
Boisements nitrophiles	Assez faible	Destruction d'individu	Assez faible	MR1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones MR6 : Gestion des espèces	Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces			Négligeable

		Fragmentation		végétales invasives	Négligeable
Fourrés de recolonisation des trouées forestières	Faible	Destruction d'individu	Faible	MR1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones MR6 : Gestion des espèces végétales invasives	Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces			
		Fragmentation			
Friches herbacées nitrophiles	Faible	Destruction d'individu	Faible	MR1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones MR6 : Gestion des espèces végétales invasives MA1 : Mise en place de toitures végétalisées	Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces			
		Fragmentation			
Ourlet nitrophile	Très faible	Destruction d'individu	Très faible	MR1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones MR6 : Gestion des espèces végétales invasives MA1 : Mise en place de toitures végétalisées	Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces			
		Fragmentation			
Espaces verts	Très faible	Destruction d'individu	Très faible	MR1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones MR6 : Gestion des espèces végétales invasives	Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces			
		Fragmentation			
Jardins familiaux	Très faible	Destruction d'individu	Très faible	MR1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones MR6 : Gestion des espèces végétales invasives	Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces			
		Fragmentation			
Espaces artificiels	Très faible	Destruction d'individus (espèce non spontanée)	Très faible	MR1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones	Négligeable
Roselières et mégaphorbiaies	Assez fort	Aucun	Nul	Evitement total (hors secteurs d'aménagement)	Nul
Hêtraie-Chênaie mésophile	Faible	Aucun	Nul	Evitement total (hors secteurs d'aménagement)	Nul

Taxon	**Intensité de l'enjeu écologique**	**Impact identifié**	**Intensité de l'impact**	**Mesures d'évitement, d'accompagnement et de réductions envisagées**	**Impact résiduel**
Lépidoptère					
Demi-deuil (*Melanargia galathea*)	Faible	Destruction d'individu	Très faible	**Mesure de réduction :** MR1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones MR 5 : Gestion différenciée des espaces verts **Mesure d'accompagnement :** MA1 : Mise en place de toitures végétalisées MA3 : Gestion écologique des jardins partagés--	Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces	Faible		Négligeable
		Fragmentation	Faible		Négligeable
		Dérangement	Très faible		Négligeable
Les impacts résiduels pour cette espèce sont négligeables car avec la reconstitution d'espaces verts herbacés (parcs et toitures végétalisées), l'espèce pourra se maintenir sur le site.					
Odonates					
Cordulie bronzée (*Cordulia aenea*)	Assez faible	Destruction d'individu	Très faible	**Mesure de réduction :** MR1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones MR 5 : Gestion différenciée des espaces verts **Mesure d'accompagnement :** MA1 : Mise en place de toitures végétalisées	Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces	Faible		Négligeable
		Fragmentation	Assez faible		Négligeable
		Dérangement	Très faible		Négligeable
Libellule fauve (*Libellula fulva*) et **Leste brun** (*Sympecma fusca*)	Faible	Destruction d'individu	Très faible		Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces	Faible		Négligeable
		Fragmentation	Assez faible		Négligeable
		Dérangement	Très faible		Négligeable
Les impacts résiduels pour ces deux espèces sont négligeables car avec la reconstitution d'espaces verts herbacés (parcs et toitures végétalisées) et la mise en place d'une gestion différenciée, les espèces pourront se maintenir sur le site. De plus les zones de reproduction ne sont pas directement concernées par les aménagements.					

Taxon	Intensité de l'enjeu écologique	Impact identifié	Intensité de l'impact	Mesures d'évitement, d'accompagnement et de réductions envisagées	Impact résiduel
Orthoptères					
Criquet verte-chine *Chorthippus dorsatus*	Moyen	Destruction d'individu	Assez faible	**Mesures d'évitements :** Mesure E2 : préservation des habitats naturels et des espèces d'intérêt patrimonial en phase chantier **Mesures de réduction :** Mesure R1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones Mesure R5 : Gestion différenciée dans les espaces verts Mesure R6 : Gestion des espèces invasives **Mesures d'accompagnement :** Mesure A1 : Mise en place de toitures végétalisées à fonctionnalité écologique Mesure A2 : Mise en place de panneaux pédagogiques à destination du public sur les espaces préservés MA3 : Gestion écologique des jardins partagés	Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces	Assez faible		Négligeable
		Fragmentation	Faible		Négligeable
		Dérangement	Très faible		Négligeable
Décticelle bariolée (*Roeseliana roeselii*)	Assez faible	Destruction d'individu	Assez faible		Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces	Assez faible		Négligeable
		Fragmentation	Faible		Négligeable
		Dérangement	Très faible		Négligeable
Conocéphale gracieux (*Ruspolia nitidula***) et Phanéroptère méridionale** *(Phaneroptera nana***)**	Faible	Destruction d'individu	Assez faible		Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces	Assez faible		Négligeable
		Fragmentation	Faible		Négligeable
		Dérangement	Très faible		Négligeable
Les impacts résiduels sur ces espèces sont négligeables car avec la reconstitution d'espaces verts herbacés (parcs et toitures végétalisées) et la mise en place d'une gestion différenciée, les espèces pourront se maintenir sur le site.					
Oiseaux					
Bergeronnette des ruisseaux (*Motacilla cinerea),*	Assez faible	Destruction d'individu	Faible	**Mesures d'évitements :** Mesure E1 : Adaptation du calendrier de travaux Mesure E2 : préservation des habitats naturels et des espèces d'intérêt patrimonial en phase chantier **Mesures de réduction :** Mesure R6 : Gestion des espèces invasives	Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces	Faible		Positif par amélioration de l'habitat
		Fragmentation	Très faible		Négligeable
		Dérangement	Très faible		Négligeable
Grèbe castagneux (*Tachybaptus*	Faible	Destruction d'individu	Très faible		Négligeable

Taxon	Intensité de l'enjeu écologique	Impact identifié	Intensité de l'impact	Mesures d'évitement, d'accompagnement et de réductions envisagées	Impact résiduel
rufficollis), **Héron cendré** *(Ardea cinerea)*		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces	Très faible	**Mesures d'accompagnement :** Mesure A2 : Mise en place de panneaux pédagogiques à destination du public sur les espaces préservés	Positif par amélioration de l'habitat
		Fragmentation	Très faible		Négligeable
		Dérangement	Très faible		Négligeable
Canard colvert *(Anas plathyrynchos),* **Foulque macroule** *(Fulica atra)*	Très faible	Destruction d'individu	Très faible		Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces	Très faible		Positif par amélioration de l'habitat
		Fragmentation	Très faible		Négligeable
		Dérangement	Très faible		Négligeable
Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*	Faible	Destruction d'individu	Nul	**Mesures d'évitements :** Mesure E1 : Adaptation du calendrier de travaux Mesure E2 : préservation des habitats naturels et des espèces d'intérêt patrimonial en phase chantier **Mesures de réduction :** Mesure R1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones Mesure R5 : Gestion différenciée dans les espaces verts Mesure R6 : Gestion des espèces invasives **Mesures d'accompagnement :** - Mesure A2 : Mise en place de panneaux pédagogiques à destination du public sur les espaces préservés	Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces	Faible		Négligeable
		Fragmentation	Très faible		Négligeable
		Dérangement	Faible		Négligeable
Hirondelle rustique *Hirundo rustica*	Faible	Destruction d'individu	Très faible	**Mesures d'évitements :** Mesure E1 : Adaptation du calendrier de travaux Mesure E2 : préservation des habitats naturels et des espèces d'intérêt patrimonial en phase chantier	Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces	Très faible		Négligeable
		Fragmentation	Nul		Négligeable

Taxon	Intensité de l'enjeu écologique	Impact identifié	Intensité de l'impact	Mesures d'évitement, d'accompagnement et de réductions envisagées	Impact résiduel
		Dérangement	Très faible	**Mesures de réduction :** Mesure R1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones Mesure R4 : Mise en place de micro-habitats Mesure R5 : Gestion différenciée dans les espaces verts Mesure R6 : Gestion des espèces invasives **Mesures d'accompagnement :** Mesure A1 : Mise en place de toitures végétalisées à fonctionnalité écologique Mesure A2 : Mise en place de panneaux pédagogiques à destination du public sur les espaces préservés	Négligeable
Martinet noir *Apus apus*	Très faibles	Destruction d'individu	Très faible		Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces	Très faible		Négligeable
		Fragmentation	Nul		Négligeable
		Dérangement	Très faible		Négligeable
Les impacts résiduels sur ces espèces sont négligeables car celles-ci sont d'avantage associées à l'étang du Bois de Grâce qui n'est pas concerné par le projet d'aménagement. D'autres espèces telles que l'Hirondelle et le Martinet ne seront pas impactées par le projet car ces espèces sont bien adaptée au contexte urbain et sont anthropophiles					
Reptiles-Amphibiens					
Grenouille rousse (*Rana temporaria*)	Faible	Destruction d'individu	Très faible	**Mesures d'évitements :** Mesure E1 : Adaptation du calendrier de travaux Mesure E2 : préservation des habitats naturels et des espèces d'intérêt patrimonial en phase chantier **Mesures de réduction :** Mesure R1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones Mesure R2 : Circulation de la petite faune Mesure R4 : Mise en place de micro-habitats Mesure R5 : Gestion	Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces	Très faible		Négligeable
		Fragmentation	Nul		Négligeable
		Dérangement	Nul		Négligeable
Crapaud commun (*Bufo bufo*)	Très faible	Destruction d'individu	Très faible		Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces	Très faible		Négligeable
		Fragmentation	Nul		Négligeable

Taxon	Intensité de l'enjeu écologique	Impact identifié	Intensité de l'impact	Mesures d'évitement, d'accompagnement et de réductions envisagées	Impact résiduel
		Dérangement	Nul	différenciée dans les espaces verts Mesure R6 : Gestion des espèces invasives **Mesures d'accompagnement :** Mesure A2 : Mise en place de panneaux pédagogiques à destination du public sur les espaces préservés	Négligeable
Orvet fragile (*Anguis fragilis*)	Faible	Destruction d'individu	Faible	**Mesures d'évitements :** Mesure E2 : préservation des habitats naturels et des espèces d'intérêt patrimonial en phase chantier **Mesures de réduction :** Mesure R1 : Reconstitution d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones Mesure R2 : Circulation de la petite faune Mesure R4 : Mise en place de micro-habitats Mesure R5 : Gestion différenciée dans les espaces verts Mesure R6 : Gestion des espèces invasives **Mesures d'accompagnement :** Mesure A2 : Mise en place de panneaux pédagogiques à destination du public sur les espaces préservés MA3 : Gestion écologique des jardins partagés	Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces	Faible		Négligeable
		Fragmentation	Faible		Négligeable
		Dérangement	Faible		Négligeable
Les impacts résiduels sur les amphibiens sont négligeables car celles-ci sont associées à l'étang du Bois de Grâce qui n'est pas concerné par le projet d'aménagement. Pour l'Orvet fragile l'impact est également négligeable car avec la reconstitution d'espaces verts herbacés (parcs) et la mise en place d'une gestion différenciée, l'espèce pourra se maintenir sur le site.					
Chiroptères					
Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*)	Moyen	Destruction d'individu	Faible	**Mesures d'évitements :** Mesure E1 : Adaptation du calendrier de travaux Mesure E2 : préservation des habitats naturels et des espèces d'intérêt patrimonial en phase chantier **Mesures de réduction :** MR1 : Reconstitution	Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces	Assez faible		Négligeable
		Fragmentation	Faible		Négligeable
Pipistrelle commune	Assez faible	Destruction d'individu	Faible		Négligeable

Taxon	Intensité de l'enjeu écologique	Impact identifié	Intensité de l'impact	Mesures d'évitement, d'accompagnement et de réductions envisagées	Impact résiduel
(*Pipistrellus pipistrellus***), Noctule commune (***Nyctalus noctula***),**		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces	Assez faible	d'espaces verts et naturels avec des compositions floristiques autochtones **Mesures de réduction :** MR 5 : Gestion différenciée des espaces verts MR3 : Circulation des chiroptères MR7 : Limitation de la pollution lumineuse	Négligeable
		Fragmentation	Faible		Négligeable
Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus Kuhlii***),**	Faible	Destruction d'individu	Faible		Négligeable
		Destruction/dégradation d'habitats d'espèces	Assez faible		Négligeable
		Fragmentation	Faible		Négligeable
Les impacts résiduels sur ces espèces sont négligeables car avec la reconstitution d'espaces verts herbacés (parcs et toitures végétalisées) et la mise en place d'une gestion différenciée, les espèces pourront se maintenir sur le site. De plus le secteur du Bois de Grâce n'est pas concerné par le projet d'aménagement.					

D.6. INCIDENCES SUR LE CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

D.6.1.ECONOMIE

La programmation envisagée s'inscrit dans une stratégie de complémentarité et de synergie avec le tissu local. En outre, l'attractivité de l'image du territoire est un effet attendu de la création de ce quartier dans le prolongement de la gare de Noisy-Champs.

L'installation de la ZAC permettra la création de nombreux commerces et autres activités tertiaires. Tandis que les surfaces commerciales existantes environnantes bénéficieront de l'attractivité et l'accessibilité de ce nouveau quartier. Dans l'ensemble, l'impact sur les activités et l'économie locale est très positif.

Enfin, une part des travaux propres à la réalisation de l'opération et à la maintenance constitue un marché pour les entreprises locales.

D.6.2.EMPLOIS

L'accroissement de l'activité s'accompagnera d'une modification de l'offre salariale sur site. On estime que sur la ZAC la création de commerces permettra de créer environ 400 emplois. Parallèlement les surfaces de bureaux pourront accueillir jusqu' 2000 emplois.

L'implantation de logements nouveaux apportera un regain d'activité aux commerces existants à proximité, créant indirectement des emplois potentiels.

D.6.3.LOGEMENT

Une grande partie de la programmation de la ZAC concerne la réalisation de logements.

Jusqu'en 2012 la production de logements à Champs sur Marne est restée peu active avec une moyenne de 55 logements par an entre 2000 et 2012 : un chiffre tout juste suffisant pour compenser la baisse de la taille des manages et donc un déclin de la population de la ville.

Depuis 2012, la production de logements sur la commune est bien plus élevée : 223 logements familiaux en 2013 et 269 en 2014. Soit 246 logements par an en moyenne, dont 151 logements familiaux.

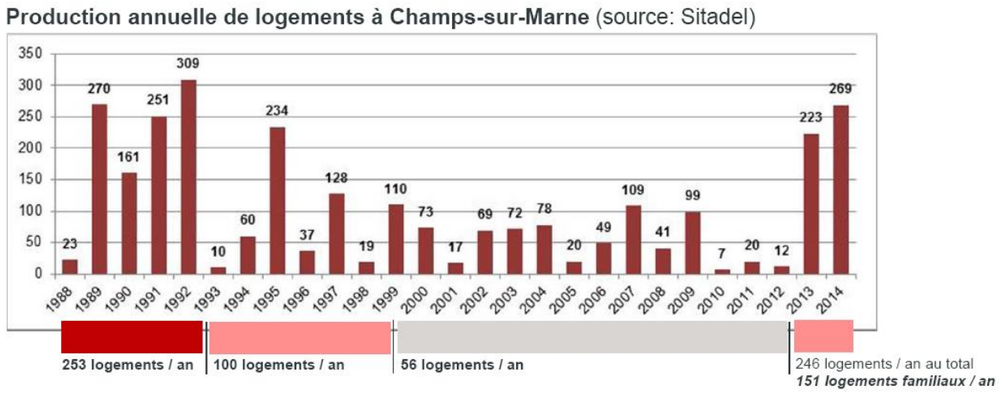


Figure 153: production de logements - vile de Champs sur Marne

La programmation de la ZAC « les Hauts-de-Nesles » prévoit la réalisation de 1750 logements familiaux à échéance 2025 et 3500 à échéance 2032.

La production de logements sur la ZAC «Les Hauts-de-Nesles» participe à l'effort national de développement de l'offre de logements. Ces développements de logements se font dans un contexte de très bonne desserte par les transports en communs et en densification urbaine, c'est-à-dire sans consommation de terres agricoles ou forestières.

D.6.4.EQUIPEMENTS

L'augmentation de la population induite par la création de logements sur la ZAC, en grande partie des logements familiaux, génère le besoin de nouveaux équipements scolaires.

En prenant en compte la possibilité d'ajouter des classes dans les écoles existantes, il apparait le besoin d'un nouveau groupe scolaire de 16 classes à échéance 2032.

La localisation de ce groupe scolaire est à affiner au sein de la ZAC.

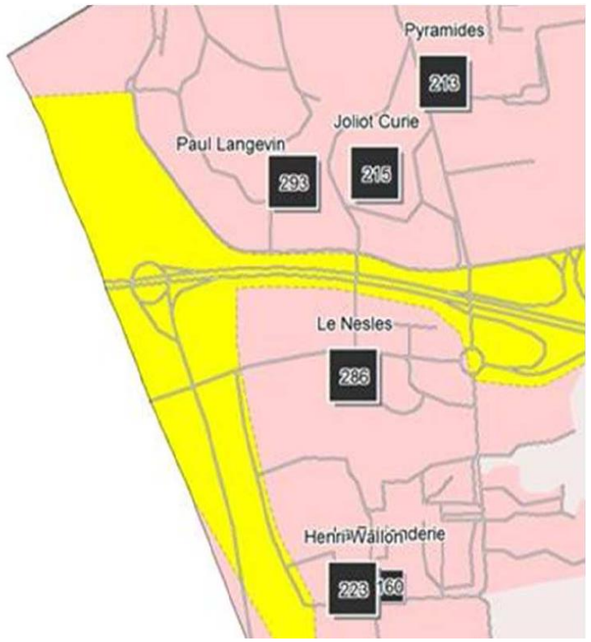


Figure 154: localisation des groupes scolaires existants autour de la ZAC et leurs effectifs

Le gymnase existant sera repositionné dans un des futurs lots de la ZAC.

D.7. INCIDENCES SUR LE TRAFIC

D.7.1.TRAFICS PREVISIBLES APRES AMENAGEMENT DU QUARTIER ET DES VOIRIES

D.7.1.1. Méthodologie

Les effets du projet sur le trafic ont été évalués par CDVIA (rapport aout 2016).

Dans cette étude, l'Horizon « à terme » prend en compte l'arrivée des lignes 15 et 16 (ainsi que le prolongement de la ligne 11. Deux scénarios ont été étudiés :

- Le scénario « Fil de l'Eau » : sans le projet de la ZAC «Les Hauts-de-Nesles» (dont le périmètre repris sur le plan ci-après). Ce scénario de référence comprend l'inversion de sens de circulation sur la Rue J.Wiener et le Bd du Ru de Nesles Nord.

Ce scénario est étudié sans aménagement sur l'autoroute A4 entre la RD370 et la RN104 et avec le maintien en état du diffuseur A4 / RD370 (la mise à deux voies de la RD370 depuis le giratoire du Boulevard Blaise Pascal jusqu'à la Bretelle A4 Paris a été prise en compte).

- Ce scénario « avec le projet de la ZAC «Les Hauts-de-Nesles»» Le schéma de circulation testé est identique à celui du scénario « Fil de l'Eau ».

Les hypothèses retenues pour les simulations à terme sont les suivantes :

Concernant le réseau routier, les principaux aménagements suivants ont été retenus sur Marne-la-Vallée:

D'ici 2022

- L'aménagement du Pont de Nogent
- la liaison associée au projet Altival (Prolongement de la Rd10 de Villiers à Champigny)
- Prolongement de l'avenue Montaigne sur le quartier du Mont d'Est à Noisy-le-Grand (desserte du projet Maille Horizon Nord)
- Finalisation de l'élargissement de la RN104 entre La Rd361 et la RN4
- Le Demi-diffuseur du Sycomore
- L'ouverture de la déviation de la Rd5
- L'ouverture de la déviation de la Rd5 (Chanteloup-Montévrain) et sur le secteur IV, l'ensemble des projets tels qu'inscrit en phase 4 de la convention
- Et sur le secteur d'étude, la prise en compte de l'aménagement de la place de la gare avec un nouveau carrefour sur la Rd370-Av. Emile Cossonneau en desserte des lots de logements mis en service sur la ZAC «Les Hauts-de-Nesles»

A terme

- **La requalification de la Rd199 sur Torcy, Lognes et Noisiel (carrefours «à niveau» avec la Rd499 et la Rd10p) ainsi qu'à l'approche de la ZAC «Les Hauts-de-Nesles»**
- La Requalification de la Rd370-Av Pambrun
- Et sur le secteur d'étude, la prise en compte du schéma de circulation telle que pévue à terme (avec inversion sens sur Wiener et bd du ru de Nesles)
- Le Projet de contournement de Collégien ainsi que le complément du Diffuseur du Sycomore
- Dans ce scénario de référence, l'autoroute A4 au droit de la cité Descartes a été maintenue idem à l'actuelle (section à 3 voies par sens entre la Rd370 et la RN104)

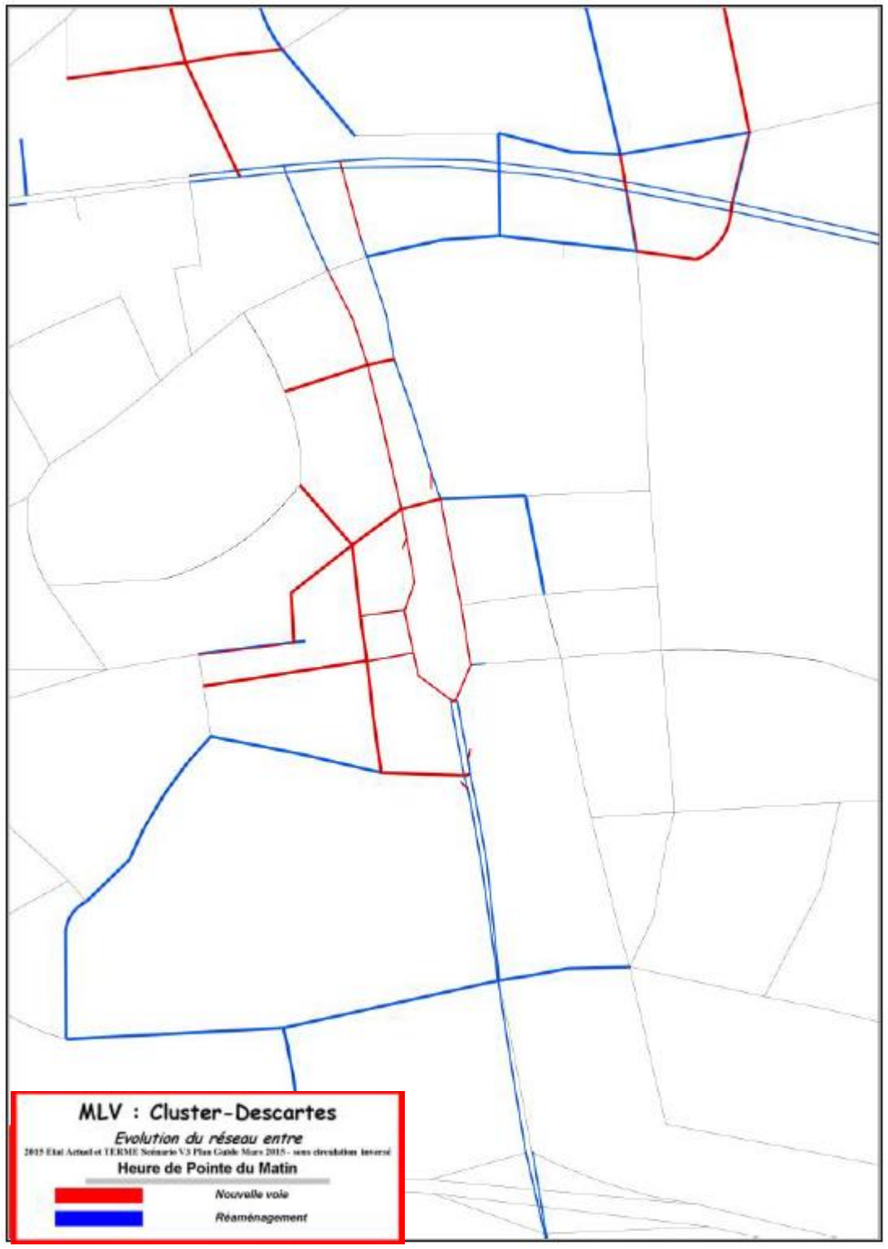


Figure 155 : Evolution du réseau à terme

D.7.1.2. Résultats

Ci-dessous les simulations de trafic en Unité Véhicule (U.V.P) à l'Horizon TERME à l'heure de pointe du matin et du soir. Ces résultats montrent que le trafic reste fluide sur la majorité des voies de circulation. En revanche sur certains tronçons le trafic est difficile (Boulevard de Champy-Nesles et son carrefour avec la RD199 et le Boulevard du Bois de Grâce) et/ou saturé sur d'autres voies (sortie de l'A4 et voie de sorties de la RD199)

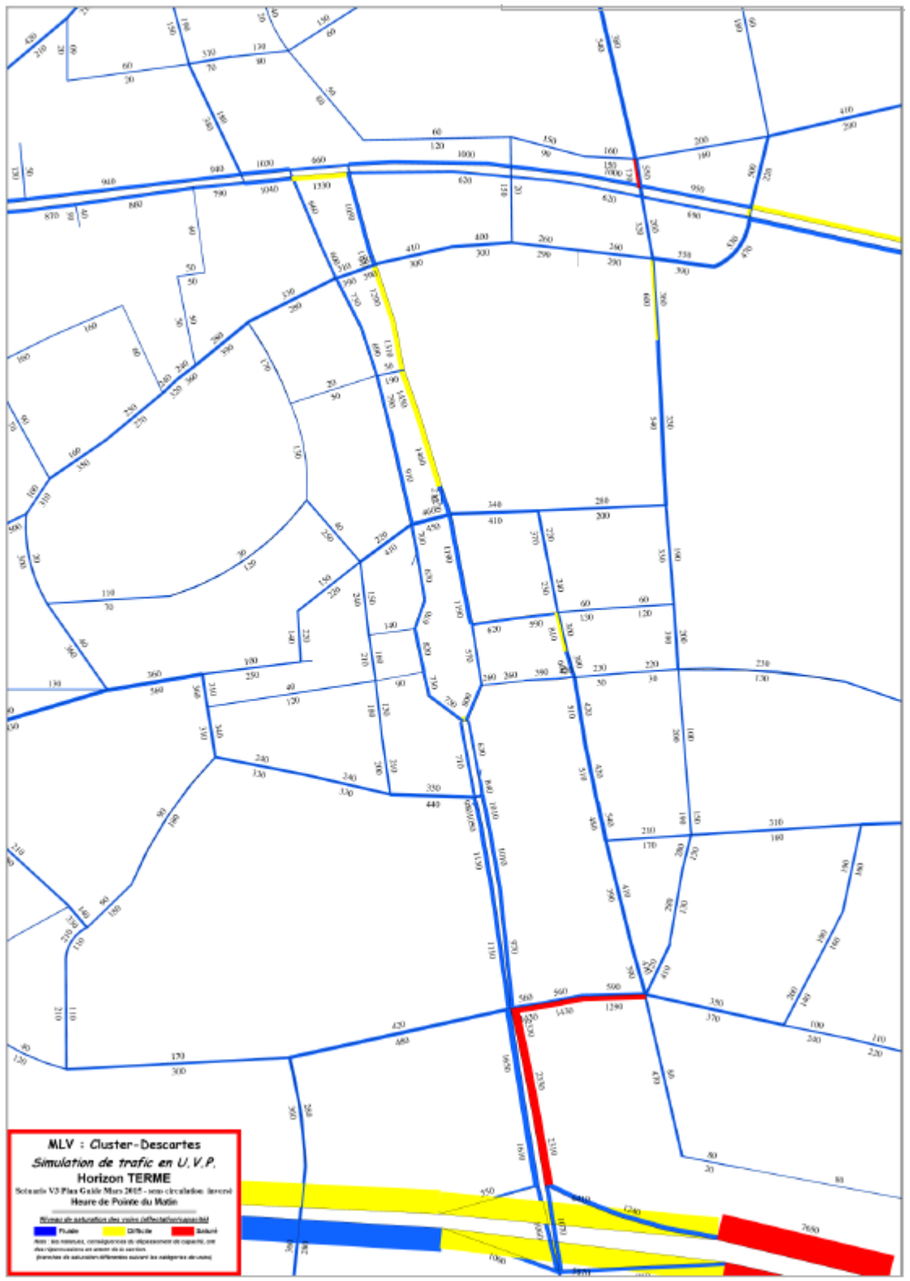


Figure 156 : Simulation de trafic à terme – heure de pointe du matin

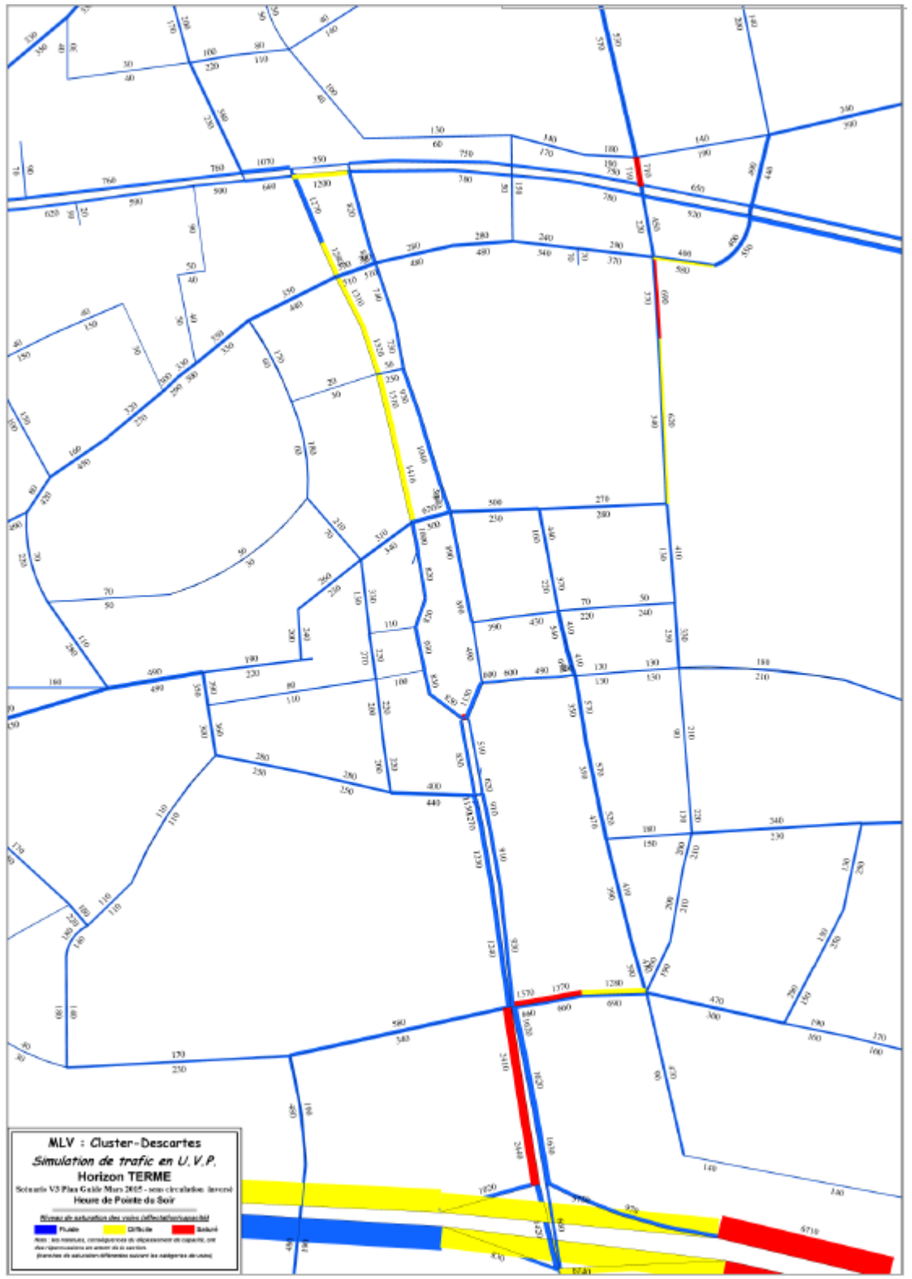


Figure 157 : Simulation de trafic à terme – heure de pointe du soir

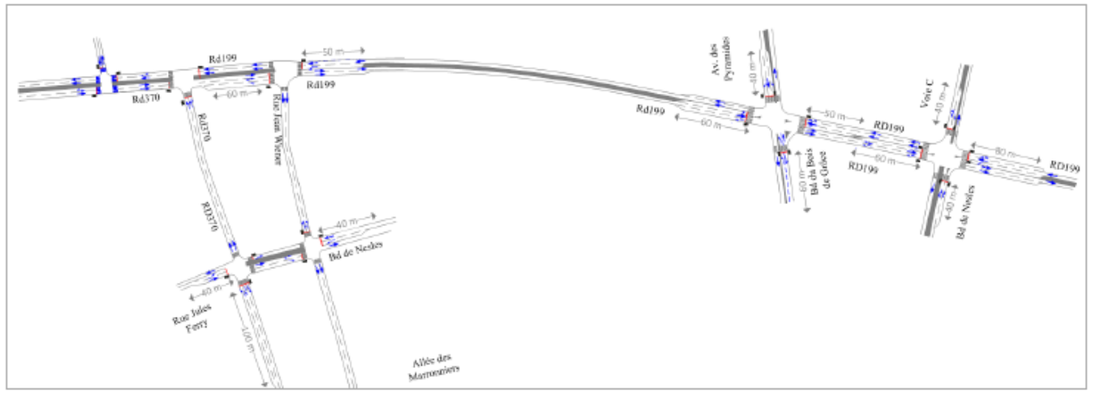
Niveau de saturation des voies (affectation/capacité)

Fluide **Difficile** **Saturé**

Nota : les retenues, conséquences du dépassement de capacité, ont des répercussions en amont de la section.
(tranches de saturation différentes suivant les catégories de voies)

D.7.1.3. **Préconisation d'aménagement**

a. RD199

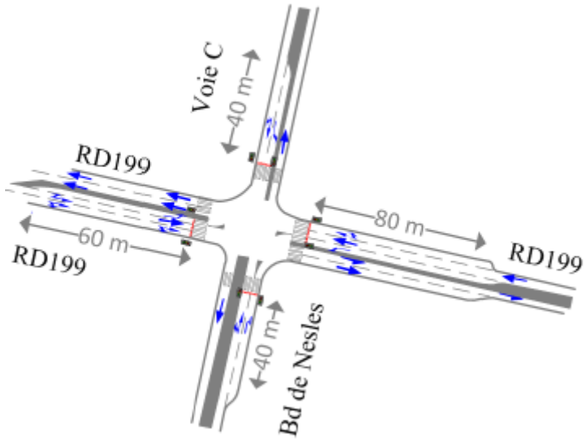
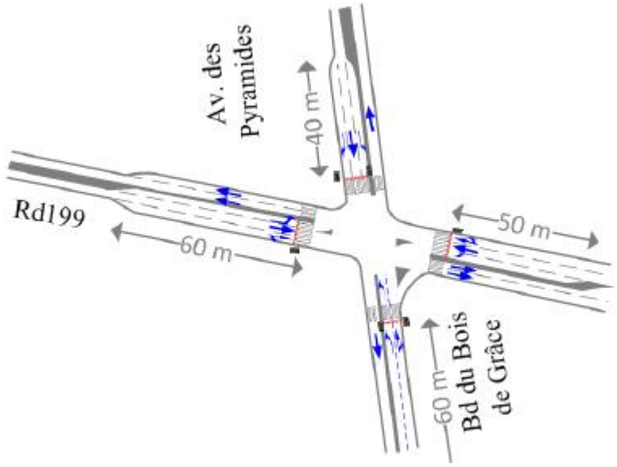
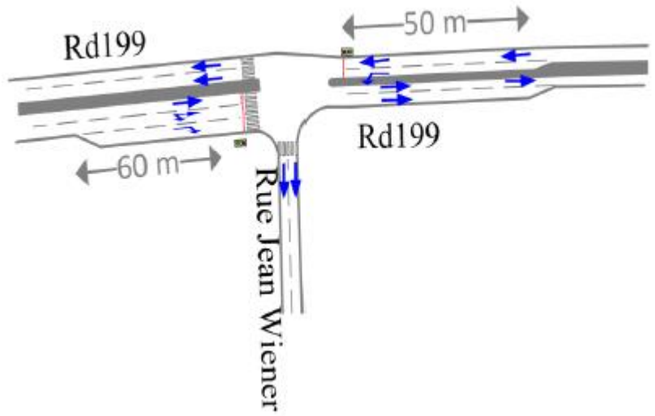


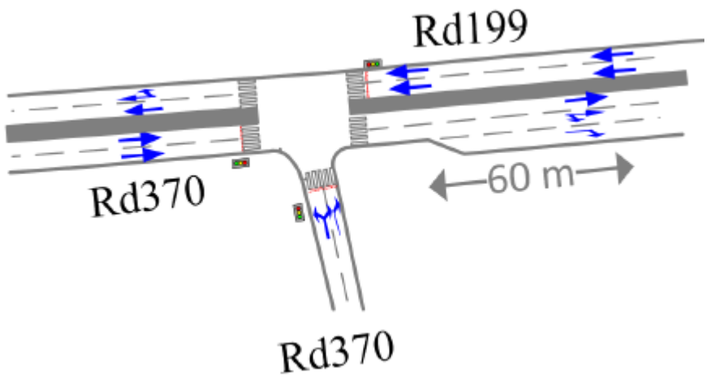
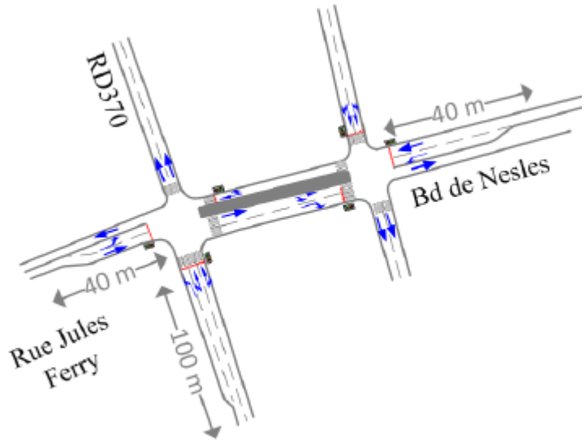
Le trafic estimé sur la Rd199 sur la section située avant le premier carrefour à «à niveau à» Bd de Nesles est de 2 600 UVP/h deux sens confondus à l'Heure de Pointe du Matin et de 2 450 UVP/h deux sens confondus à l'Heure de Pointe du Soir.

Les préconisations d'aménagement de la Rd199 (mise en 2x1 voies en section courante) sont sous réserves :

- De la requalification de la Rd199 depuis Torcy avec les carrefours mis « à niveau » Rd499 et Rd10p pour réduire la demande de trafic,
- De l'absence de perturbations qui viendraient perturber l'écoulement du trafic :
  - absence de piquage de voies secondaires sur la Rd199
  - absence de traversée piétonne et arrêt de bus
  - absence de stationnement longitudinal.
- Préconisation d'élargissement d'A4 sur la section Francilienne – Rd370 pour faciliter les reports (en annexe de l'étude de trafic)

Plusieurs schémas d'aménagement ont par ailleurs été proposés pour les carrefours concernés. Les détails de ces aménagements par phase, sont présentés dans l'étude générale en annexe.

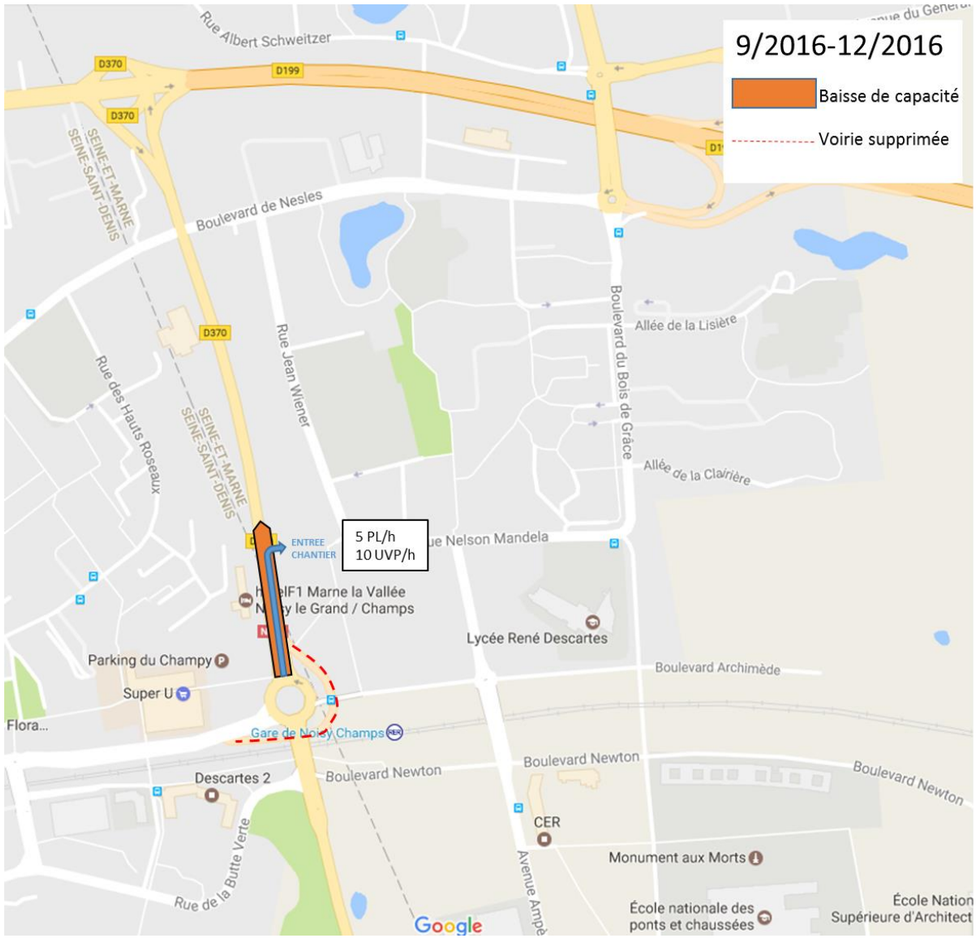
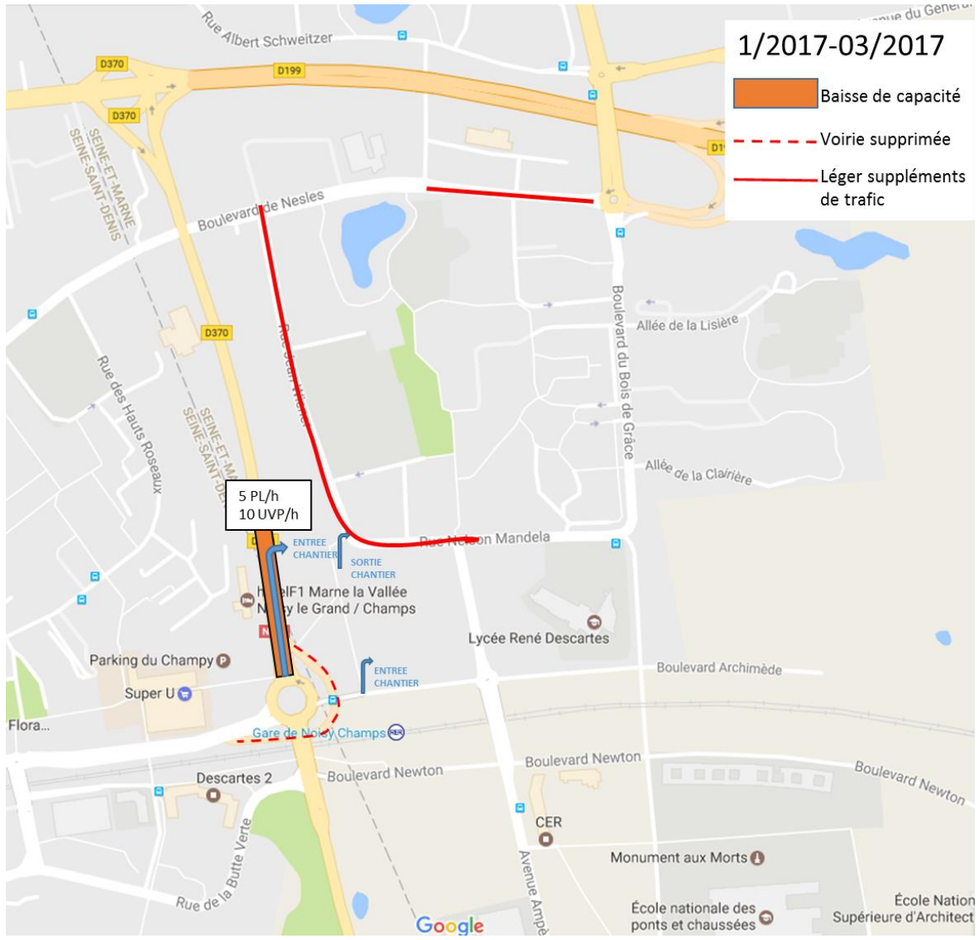
CARREFOUR RD199 / BD DE NESLES	CARREFOUR RD199 / BD DU BOIS DE GRACE	CARREFOUR RD199 / RUE J. WIENER
		
Ce premier carrefour d'entrée devra être dimensionné correctement. **2 voies pour le mouvement direct et de tourne-à-droite** ainsi qu'une surlargeur de tourne-à-gauche et un refuge piéton sont nécessaires sur la Rd199 Est et Ouest à l'approche du carrefour (soit 5 voies au total).	5 voies et un refuge sont également nécessaires pour assurer le fonctionnement de ce carrefour (2 voies pour le mouvement direct et de tourne-à-droite et une surlargeur de tourne-à-gauche pour la Rd199 Est et 1 voie et une surlargeur pour le mouvement direct et de tourne-à-droite ainsi qu'une surlargeur de tourne-à-gauche et un refuge piétons pour la Rd199 Ouest).	A l'approche du carrefour 5 files (dont une surlargeur de tourne-à-droite) et un refuge sont nécessaires du côté Ouest et 4 files (dont une surlargeur de tourne-à-gauche sont nécessaires du côté Est). Dans cette variante, l'accès à la Cité Descartes depuis la Rd199 se fait uniquement par la Rue J.Wiener mise en sens unique. D'où la nécessité des surlargeurs pour assurer l'écoulement des véhicules vers la Rue J.Wiener.
Les réserves de capacité restent correctes. Le carrefour risque toutefois de fonctionner difficilement en hyperpointe.	**Les réserves de capacité restent correctes**. Le carrefour risque toutefois de fonctionner difficilement en hyperpointe sur la Rd199 Est.	**Les réserves de capacité sont satisfaisantes.**
	Etant donné la proximité entre ce carrefour et le carrefour précédent (Bd de Nesles), les 2 carrefours devront être coordonnés pour éviter que le stockage de véhicules sur la Rd199 atteigne le carrefour du Bd de Nesles à l'heure de pointe du matin.	

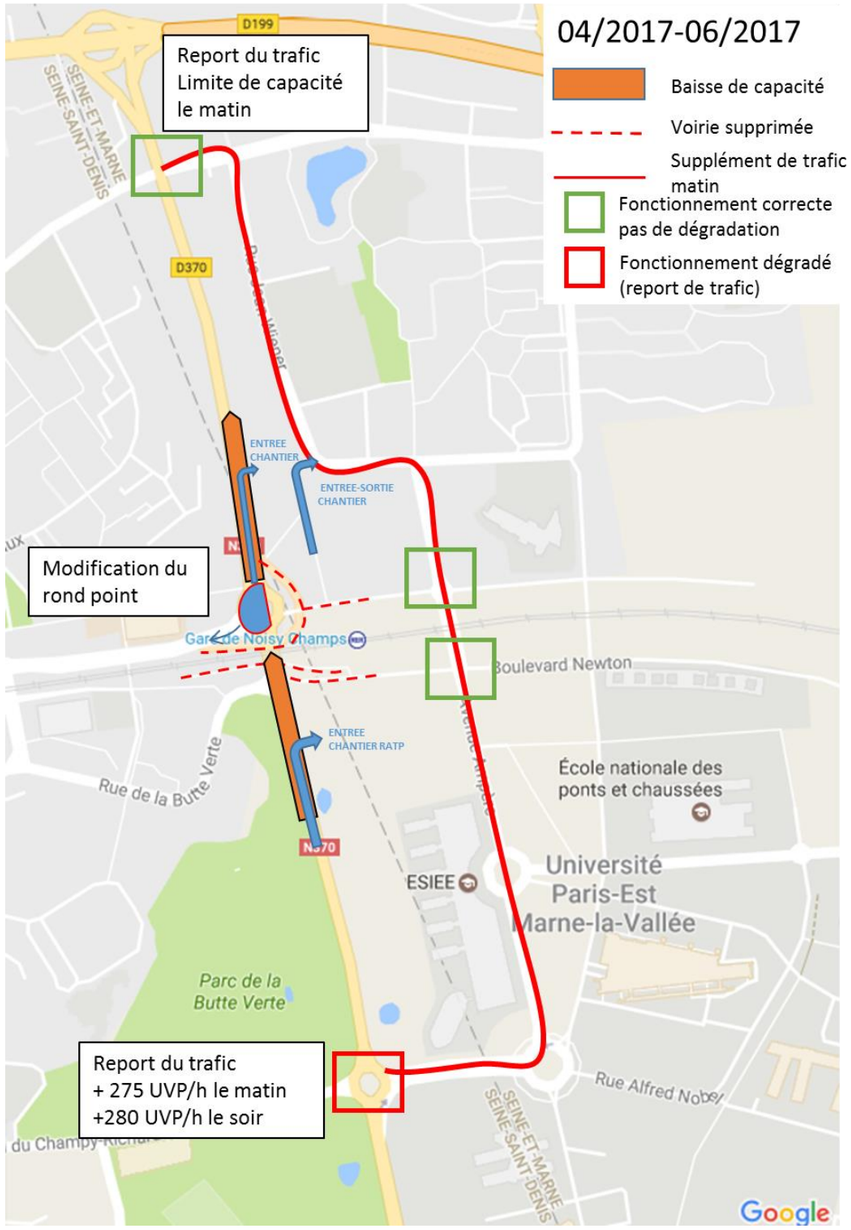
CARREFOUR RD199 / AV. EMILE COSSONEAU RD370	CARREFOUR JULES FERRY / BD DE NESLES
	
Le carrefour fonctionnera plus difficilement à l'heure de pointe du soir. Au total 4 files et un refuge sont nécessaires à l'approche du carrefour.	**Le carrefour fonctionnera difficilement aux heures de pointe** (en particulier à l'heure de pointe du soir : trafic important sur la Rd370 Sud).

D.7.2.CIRCULATIONS EN PHASE CHANTIER

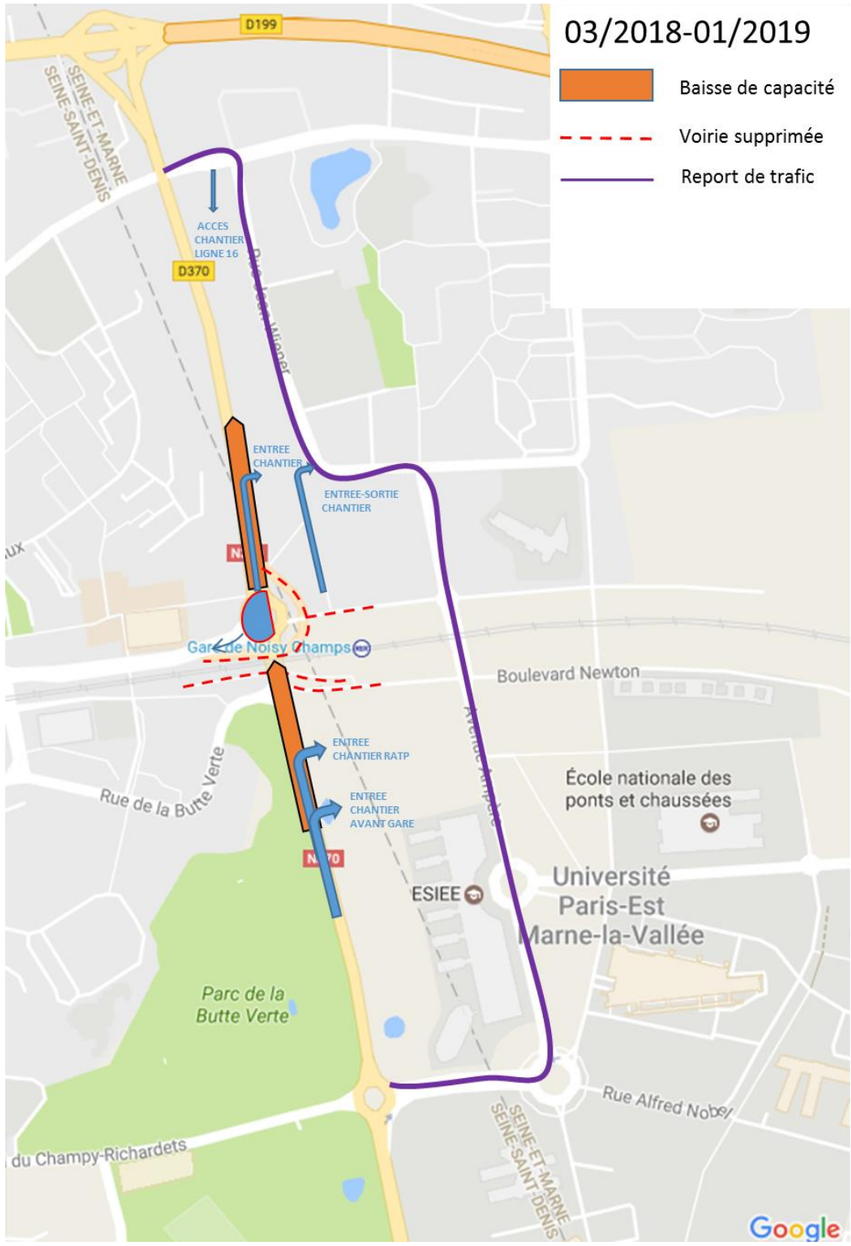
- **Chantier SGP**

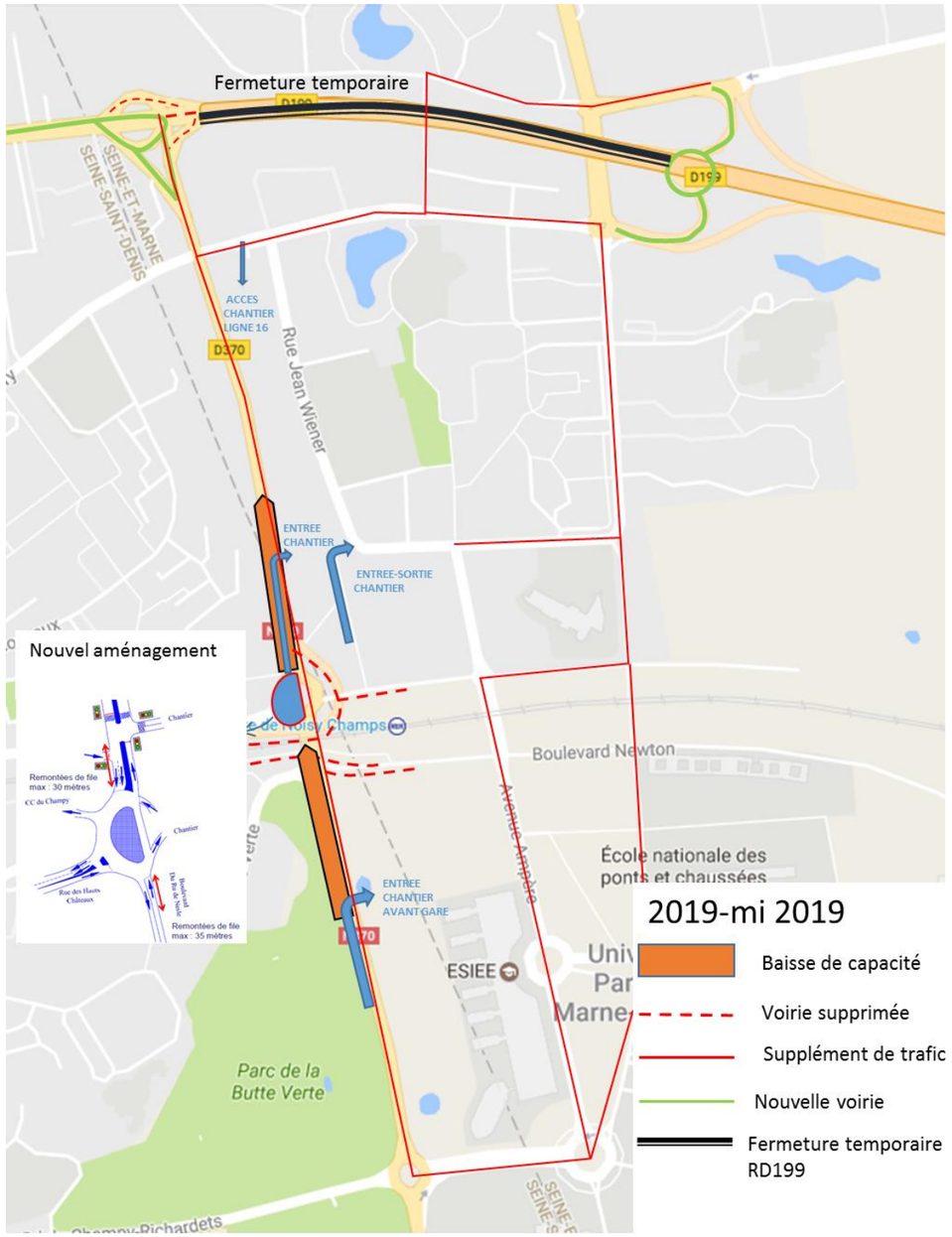
Le chantier SGP s'étale sur plusieurs années en phase 1. Débuté en 2016, ce chantier de grande ampleur entraine des répercutions sur les aménagements de voiries, le plan de circulation et le trafic. La période présentant le plus d'impact est en 2019. En effet, à cette période plusieurs chantiers se superposeront avec notamment le chantier lié à la fermeture temporaire de la RD 199. 315 Poids lourds par jour sont estimés sur le secteur.

	
Voie supprimée sur le rond-point Entrée du chantier « Arrière gare » sur la RD 370. Baisse de capacité sur la RD 370	<u>En supplément :</u> entrée chantier UGAP Bd Archimède et sortie Rue Nelson Mandela **Hypothèse retenue : 50 Poids lourds par jours (chantier arrière gare)** Suppléments de trafic observé



<u>En supplément :</u> fermeture de voies supplémentaires, accès chantier RATP RD 370, entrée et sortie du chantier UGAP rue Nelson Mandela. **Hypothèses retenues : 120 PL/jours (chantier arrière gare) – 60 PL/jour (chantier RATP)** **Sot un nombre de Poids lourds cumulé sur le secteur de 180.**	<u>En supplément :</u> chantier ligne 16 **Hypothèses retenues : 50 PL/jours (chantier arrière gare) – 25 PL/jour (chantier RATP) -25 PL/jour (chantier ligne 16)** **Sot un nombre de Poids lourds cumulé sur le secteur de 100** Schéma de circulation identique à la phase précédente





<u>En supplément :</u> neutralisation place de stationnement rue Jean Wiener (chantier ligne 16) et chantier avant gare **Nombre de Poids lourds cumulé sur le secteur de 225 par jour** Schéma de circulation identique à la phase précédente	<u>En supplément :</u> fin du chantier RATP, fermeture temporaire RD 199, nouvel aménagement du giratoire proche gare **Nombre de Poids lourds cumulé sur le secteur de 315 par jour.**

Ci-dessous la synthèse des impacts et mesures proposés en phase chantier.

	Impacts circulation	Mesures
01/2017-03/2017	HPM: Pas d'impact hormis celui des 5 PL/h HPS: Sortie d'UGAP sur Mandela Entrée du bâtiment UGAP sur le Bd Archimède et sortie sur la rue Mandela	L'ouverture du Terre Plein Central sur la RD370 Nord pour permettre aux PL Chantier de sortir en TâG (solution 3) est envisageable. Cette solution pénalisera toutefois la circulation générale. Tant que la traversée piétonne au Sud le long du RER est maintenue, cet itinéraire ne sera pas trop pénalisant pour les piétons si un aménagement d'un cheminement est réalisé dans le parking du centre commercial du Champy
04/2017-06/2017	Aménagement du du rond-point RD370 / Rue des Hauts Châteaux Fermeture de la traversée piétonne au Sud le long du RER A Accès du bâtiment UGAP sur la rue Mandela Fermeture du Bd Archimède et du Bd Newton Report de trafic sur: - Le carrefour RD370 / Rue J.Ferry - La rue J.Wiener - L'avenue Ampère - Le carrefour d'entrée à la Cité Descartes RD370 /Av. Blaise Pascal Baisse de trafic sur le giratoire RD370/ Rue des Hauts Châteaux	Report de l'intégralité des piétons sur le carrefour RD370 / Sortie du centre commercial du Champy. Il n'existe pas de comptage piétons permettant d'évaluer le flux de piétons supplémentaire. L'ouverture du TPC (solution 3) dégradera la circulation générale et l'itinéraire sera bien plus pénalisant pour les piétons venant du Sud du carrefour. Le nouvel aménagement du giratoire RD370 / Rue des Hauts Châteaux risque d'être accidentogène. L'étude de ce carrefour avec une gestion à feux est nécéssaire. Néanmoins le temps de sécurité supplémentaire de la gestion à feux risque de dégrader le fonctionnement du carrefour. Il n'y aura pas de dégradation du carrefour à feux Bd Ampère / Bd Newton sous réserve du maintien de la surlageur de TâG sur l'Av. Ampère Nord ainsi que la non perturbation des entrées/sorties du bus sur l'écoulement du trafic. Un dépose minute sur l'Av. Ampère est déconseillé. En revanche, il faudra trouver/aménager un parking de rabattement à proximité de la gare. Avec l'aménagement actuel du giratoire d'entrée à la Cité Descartes RD370/ Bd Blaise Pascale le fonctionnement du carrefour sera très dégradé. On préconise l'aménagement d'une seconde file en sortie jusqu'à la bretelle d'entrée à l'autoroute A4 ainsi que l'aménagement d'une seconde file en entrée sur la RD370 Nord.
07/2017-02/2018	Impacts sur la circulation similaires à la phase de chantier précédente Il n'y aura pas d'impact sur la circulation du nouvel accès PL chantier Gare (RATP) sur la rue J.Wiener. En revanche, on note un conflit de l'accès chantier avec la circulation piétonne. Peu d'impact sur la circulation du nouveau chantier Ligne 16 Trafic PL plus faible que dans la phase chantier précédente	Les analyses des carrefours RD370/ Sortie du centre commerciale du Champy, RD370 / Rue des Hauts Châteaux, Bd Ampère / Bd Newton, RD370 / Bd Blaise Pascal sont similaires à la phase chantier précédente. La chaussée de la rue J.Wiener n'est pas suffisamment dimensionnée pour les PL du chantier Gare (voie à proximité du bâtiment UGAP). Le carrefour J.Wiener / Mandela devra être géré par un feu de chantier. Pour l'accès au chantier de la Ligne 16, on préconise que celui-ci soit sur la rue J.Wiener plûtot que sur le Bd de Nesles
03/2018 - 01/2019	Neutralisation des places de stationnement rue J.Wiener Impacts sur la circulation similaires à la phase de chantier précédente	Analyses et mesures similaires à la phase de chantier précédente (pas de mesure supplémentaire)
Début 2019 - mi-2019	Aménagement temporaire du rond-point RD370 / Rue des Hauts Châteaux avec 1 file en entrée depuis la RD370 Sud et 1 file en sortie vers la RD370 Sud. La réduction du nombre de files va fortement baisser la capacité du giratoire Accès chantier temporaire sur le giratoire	Des remontées de files atteignant la sortie du centre commerciale du Champy sont à prévoir ainsi que des remontées sur la RD370 Sud (qui pourraient atteindre l'accès au chantier avant-gare L'aménagement proposé du giratoire reste très accidentogène

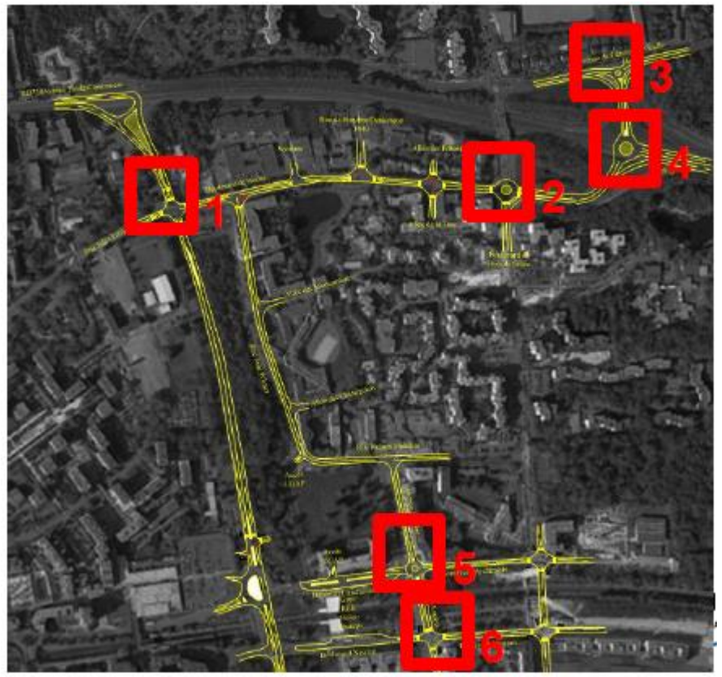
- **Chantier RD199**

Les travaux relatifs à la RD 199 ont entrainé l'étude de deux scénarios de remblai :

- Un premier scénario **sans fermeture de la RD 199** avec éléments d'innovation R5G et basculements des voies donne **33 mois** de travaux.

Un autre scénario **avec fermeture de la RD199** avec éléments d'innovation R5G donne 25 mois de travaux dont **17.5 mois** de fermeture.

Dans les deux cas, un aménagement provisoire d'un giratoire sera nécessaire (liaison avec le boulevard ru de Nesles ou distribution des flux en mode alterné sur RD 199).



Dans le cadre de la mise en place de ce giratoire et de la fermeture de la RD 199 en phase de chantier, plusieurs carrefours ont été étudiés afin d'évaluer l'évolution du trafic.

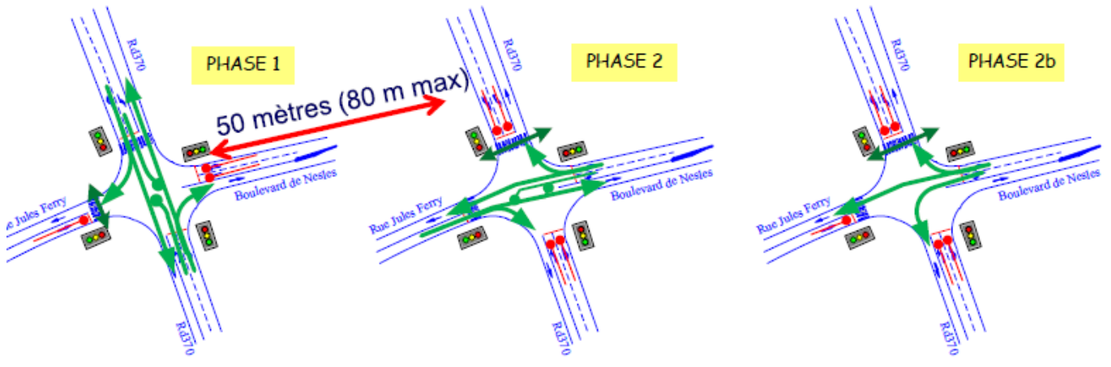
Figure 158 : Carrefours étudiés en phase chantier – fermeture RD 199

Figure 159 : Trafic actuel – Heure de pointe du matin

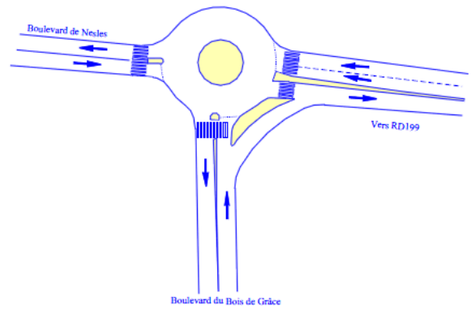
Figure 160 : Trafic prévisionnel (2018-2019) – Heure de pointe du matin

D'une manière générale le trafic tend à augmenter sur les voiries où le trafic est reporté en période de fermeture de la RD 199.

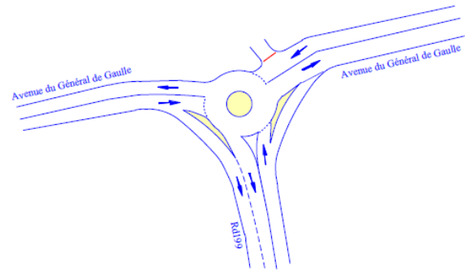
Ci-dessous les éléments de synthèse relatifs aux modifications de trafic engendrés par la phase chantier. Le tableau présente également les recommandations de modification des carrefours (feu ou giratoire).



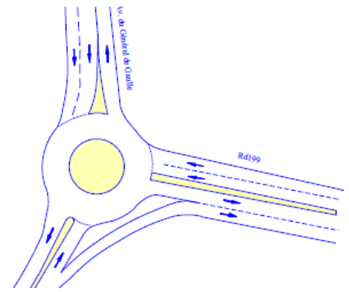
1 - Carrefour à feux RD370 / Rue Jules Ferry / Bd de Nesles



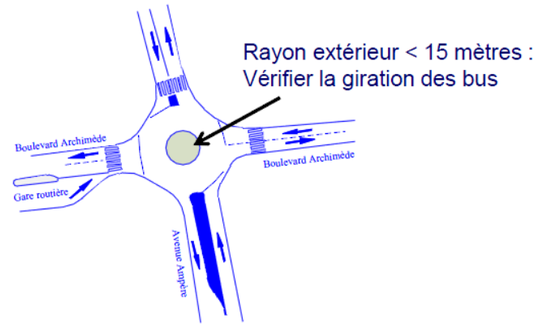
2 - Giratoire Bd du Bois de Grâce / Bd de Nesles / Sortie RD199



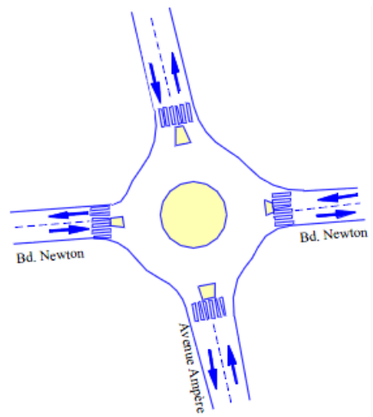
3- Giratoire Av. du Général de Gaulle / RD199



4- Giratoire provisoire RD199 / Accès depuis Av. du Général de Gaulle / Accès depuis Bd du Bois de Grâce



5- Giratoire Bd Archimède / Avenue Ampère



Carrefour à feux Bd Ampère / Bd Newton

D.8. INCIDENCES SUR LE CADRE DE VIE

D.8.1.PAYSAGE

D.8.1.1. Le projet urbain

Le projet va urbaniser des secteurs non bâtis enclavés dans un tissu urbain datant des débuts de Marne la Vallée.

Le projet a pour but de créer une polarité autour de la gare de Noisy-Champs à travers le développement d'un projet urbain de qualité permettant de fédérer les quartiers alentour et de créer un espace de distribution de la trame urbaine.

Le travail sur la topographie permettra également une plus grande lisibilité du secteur et une meilleure intégration dans le bâti. Le rehaussement de la RD199 à niveau permettra d'améliorer le lien entre les quartiers situés de part et d'autre de cette voie rapide.

Enfin la mise en place de mesure de valorisation de la biodiversité, notamment les toitures végétalisées, permettra un traitement hautement qualitatif des bâtiments.

D.8.1.2. Le parc et la liaison vers la vallée de la Marne

Le parc proposé sur le secteur « Nesles-Marne » entre le nouveau Boulevard du Ru de Nesles, qui débouche sur la RD199, et le parc paysager de Noisy-le-Grand, donne à lire le coteau à la pente fortement marquée en direction de la Marne.

Le plan guide de ce parc intègre les ambitions du schéma directeur de la ville de Noisy-le-Grand. Dans le cadre de ce projet ZAC «Les Hauts-de-Nesles», les concepteurs ont dessiné la première partie du parc vers la Marne en cohérence avec les orientations d'aménagement de lien paysager vers la vallée définis par le PLU de Noisy-le-Grand.

Le parc tend à relier le site avec son territoire. A l'heure actuelle, on ne perçoit ni la Marne, ni la vallée. Depuis la place de la gare du Grand Paris Express, des jeux de hauteurs construites et d'orientations, en lien avec la topographie naturelle du site permettront à chacun de bénéficier de la vue sur la vallée en direction de la Marne et d'un ensoleillement efficace.

Le parc aura un rôle structurant pour les ilots qui le borderont. Leur forme, et les orientations du bâti seront issues de son tracé, donnant à lire la géographie du site. Une place privilégiée sera accordée à la relocalisation des jardins familiaux présents actuellement sur le site.

Le parc vers la Marne comprend donc une emprise dédiée à ces jardins, qui créera un espace de transition entre les jardins privés et les espaces publics de cet aménagement.

La transformation de la RD 199, aujourd'hui route à caractère autoroutier, en boulevard urbain, engagera la construction le long de cet axe est-ouest, créant ainsi un nouveau lien urbain entre la commune de Noisy-le-Grand et le centre-ville de Champs-sur-Marne.

Figure 161 : Plan masse des jardins familiaux

D.8.2.PATRIMOINE ET ARCHEOLOGIE

Aucun bâtiment présentant un intérêt patrimonial n'est impacté directement ou indirectement par le projet de ZAC «Les Hauts-de-Nesles».

D.8.3.QUALITE DE L'AIR

Pour rappel, l'étude relative à la qualité de l'air a été effectuée par Rincent Air en 2016. L'étude complète est annexée au présent rapport.

A l'époque de cette étude la ZAC « Les Hauts-de-Nesles » était appelée ZAC « de la Nouvelle Nesles », le périmètre de ZAC, indiqué dans les figures qui suivent, correspond au périmètre d'étude.

Pour évaluer les effets du projet sur la qualité de l'air, plusieurs paramètres ont été étudiés :

- La situation actuelle (2015)
- La situation future (horizon 2030) scénario « fil de l'eau » sans le projet d'aménagement de la ZAC « Les Hauts-de-Nesles »
- La situation future (horizon 2030) avec le projet d'aménagement de la ZAC « Les Hauts-de-Nesles ».

D.8.3.1. Définition du domaine et de la bande d'étude

A partir des données de trafic transmises par le bureau d'étude CDVIA, les variations de trafic en TMJA[10] à l'horizon 2030 entre la situation avec projet et la situation « fil de l'eau » (sans projet) sont calculées pour chacun des tronçons. Les variations de trafic sont présentées sur la Figure 162. A partir de ces résultats, les tronçons subissant une variation de trafic de plus de 10 % sont conservés pour la suite de l'étude, de même que ceux permettant de garder une continuité des tronçons retenus. Le domaine d'étude ainsi retenu correspond à un rectangle de 8,5 km * 5 km, présenté sur la Figure 162.

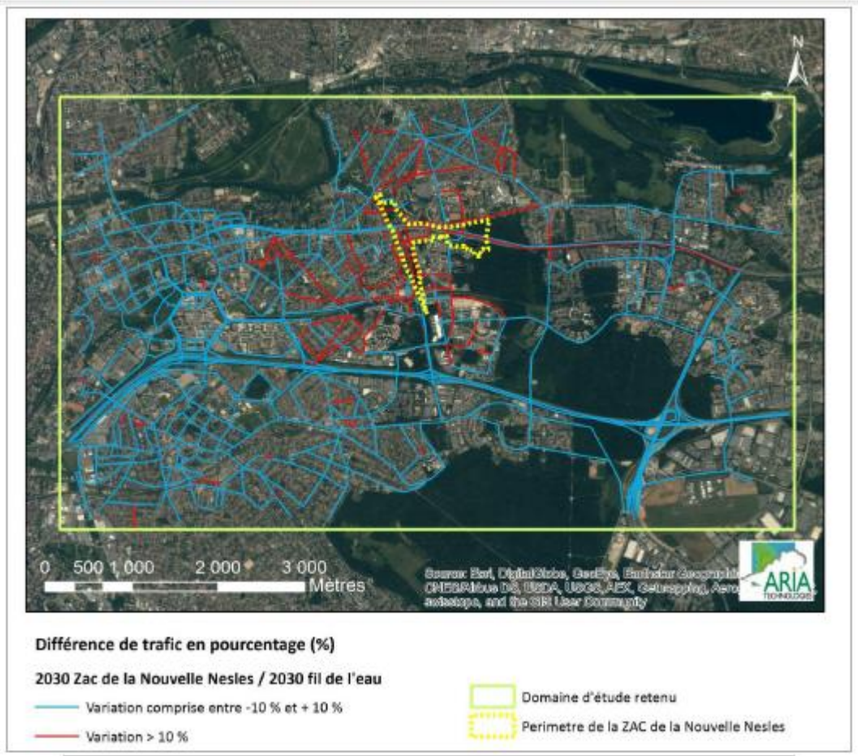


Figure 162 : Variation du trafic en TMJA en 2030 entre la situation avec projet et sans projet

La bande d'étude est définie autour de chaque voie subissant, du fait de la réalisation du projet, une hausse ou une baisse significative de trafic (variation de ± 10 %, comme pour le domaine d'étude). Cette bande d'étude varie selon le type de pollution étudié :

- Pour la pollution particulaire (métaux lourds, etc.), la largeur de la bande d'étude est prise égale à 100 m, quel que soit le trafic, en attendant les résultats de recherches complémentaires.
- Pour la pollution gazeuse, la largeur minimale de la bande d'étude de part et d'autre de l'axe médian du tracé le plus significatif du projet est défini dans le
- Tableau 45 : Critères permettant de définir la largeur minimale de la bande d'étude.

Tableau 45 : Critères permettant de définir la largeur minimale de la bande d'étude

TMJA à l'horizon d'étude (véh/jour)	Trafic à l'heure de pointe (uvp/h)	Largeur minimale de la bande d'étude (en mètres) de part et d'autre de l'axe
>100 000	>10 000	300
50 000 > ≤ 100 000	5 000 > ≤ 10 000	300
25 000 > ≤ 50 000	2 500 > ≤ 5 000	200
10 000 > ≤25 000	1 000 > ≤ 2 500	150
≤ 10 000	≤ 1 000	100

Les critères pour la pollution gazeuse étant plus pénalisants, nous retiendrons cette approche pour déterminer la largeur des bandes d'étude. Dans cette étude, la largeur de la bande d'étude varie entre 100 mètres et 300 mètres de part et d'autre de l'axe de la route.

[10] TMJA : trafic moyen journalier annuel

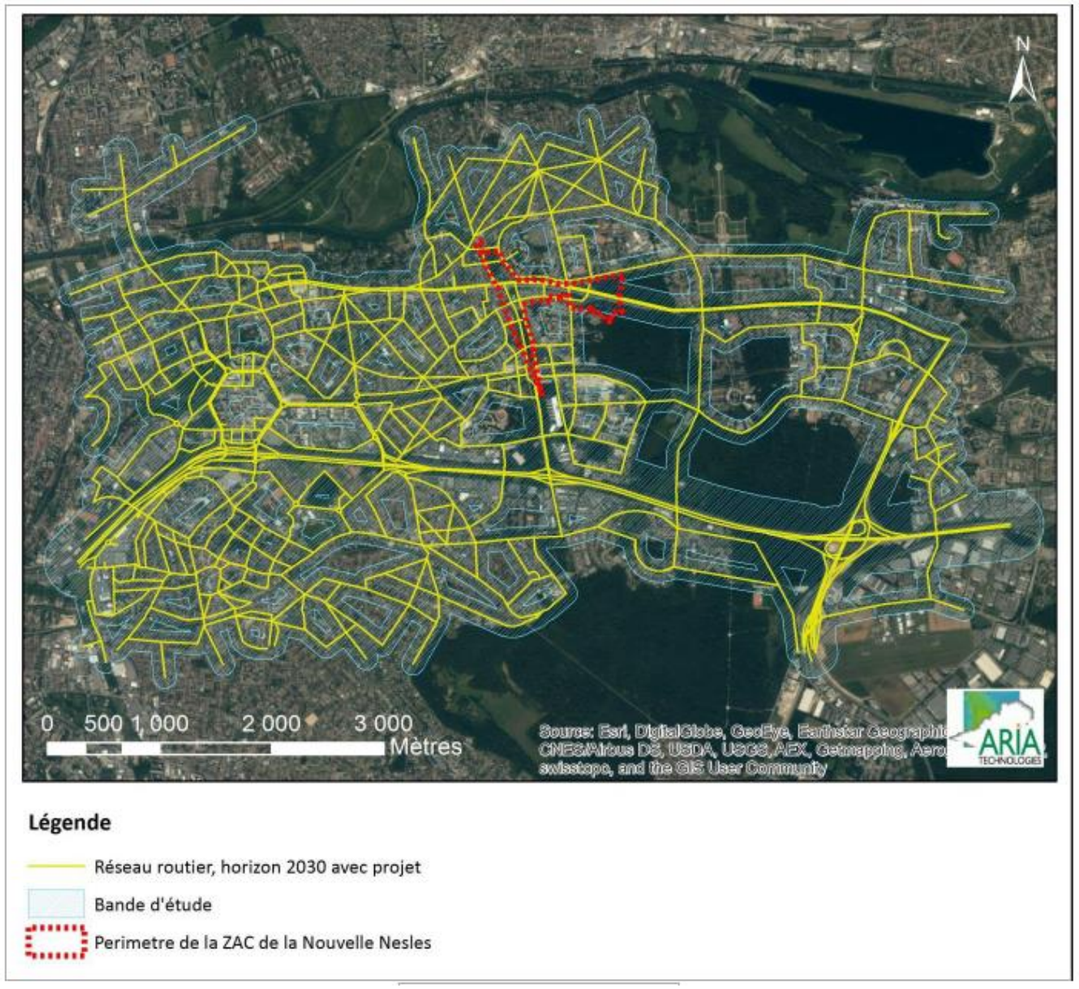


Figure 163 : Bande d'étude

D.8.3.2. Estimations des émissions liées au trafic

Les données nécessaires pour le calcul des émissions liées au trafic routier sont :

- Le volume de trafic (trafic moyen journalier annule dit TMJA). Les données de trafics sont fournies par CDVIA
- Les vitesses moyennes des véhicules
- Le parc automobile (La répartition du parc roulant à l'horizon étudié est extraite des statistiques disponibles (INRETS –septembre 2006).
- Les facteurs d'émission (les quantités de polluants en g/km rejetées par un véhicule. Pour la consommation, les données sont fournies en tep/km (Tonne Equivalent Pétrole). Les facteurs d'émission proviennent d'expérimentations sur banc d'essais ou en conditions réelles).

a. Résultats

Les polluants étudiés dans cette étude sont :

- Les oxydes d'azote (NOX) ;
- Le monoxyde de carbone (CO) ;
- Les hydrocarbures (COV) ;
- Le benzène (C6H6) ;
- Les poussières ;
- Le dioxyde de soufre (SO2) ;
- Deux métaux lourds : le cadmium (Cd) et le nickel (Ni).

La consommation énergétique est également calculée. Afin de déterminer ultérieurement les coûts liés à l'effet de serre, les émissions de CO2 sont également évaluées.

Les résultats montrent que malgré une augmentation du trafic entre 2015 et 2030 (scénario fil de l'eau), on note une diminution assez marquée des émissions de CO, COV dont le benzène. Cette baisse est essentiellement influencée par l'évolution du parc routier et la mise en circulation de véhicules moins polluants.

Globalement sur l'ensemble du domaine d'étude, l'aménagement de la ZAC «Les Hauts-de-Nesles» entraîne une augmentation globale des émissions (en moyenne 2,0 %), conformément à l'augmentation de la quantité de trafic. Les émissions les plus importantes sont observées au niveau de l'autoroute A4.

	2015	2030 sans projet		2030 avec projet	
	Bilan	Bilan	Différence 2030/2015	Bilan	Différence projet/sans projet
Consommation (tep/j)	123	132	6,7%	134	2,1%
CO_2 (t/h)	414	444	7,2%	454	2,1%
NO_x (kg/j)	1107	1218	10,0%	1244	2,1%
CO (kg/j)	590	377	-36,0%	385	1,9%
COV (kg/j)	44,4	31,9	-28,2%	32,7	2,5%
Benzène (kg/j)	1,6	1,0	-34,9%	1,0	0,0%
Particules PM10 (kg/j)	78,2	75,6	-3,3%	77,2	2,0%
SO_2 (kg/j)	10,5	11,2	7,2%	11,5	2,1%
Nickel (g/j)	1,3	1,4	7,2%	1,4	2,1%
Cadmium (g/j)	9,2	9,8	7,2%	10,0	2,1%

Figure 164 : Bilan des émissions de polluants et de consommation énergétique

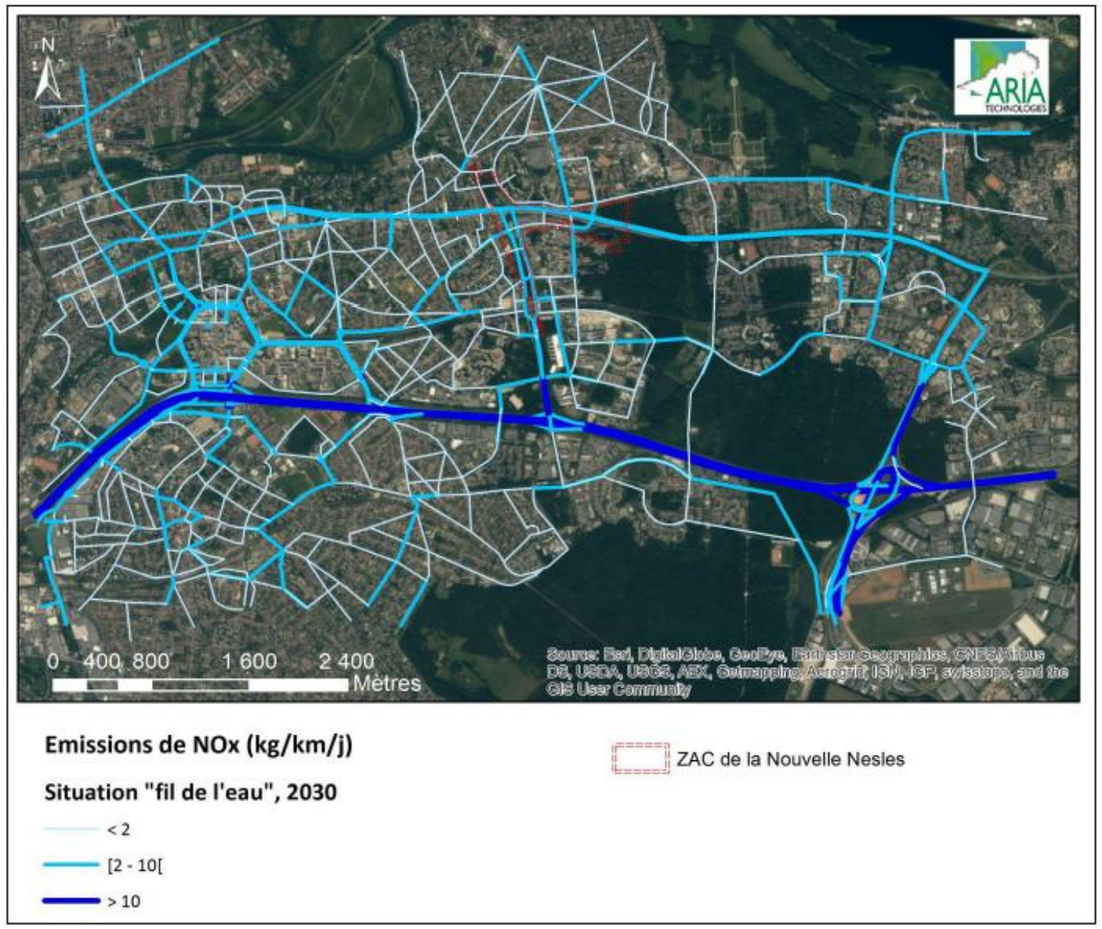


Figure 165 : Cartographie des Nox (kg/km/j) pour la situation future (2030) sans projet

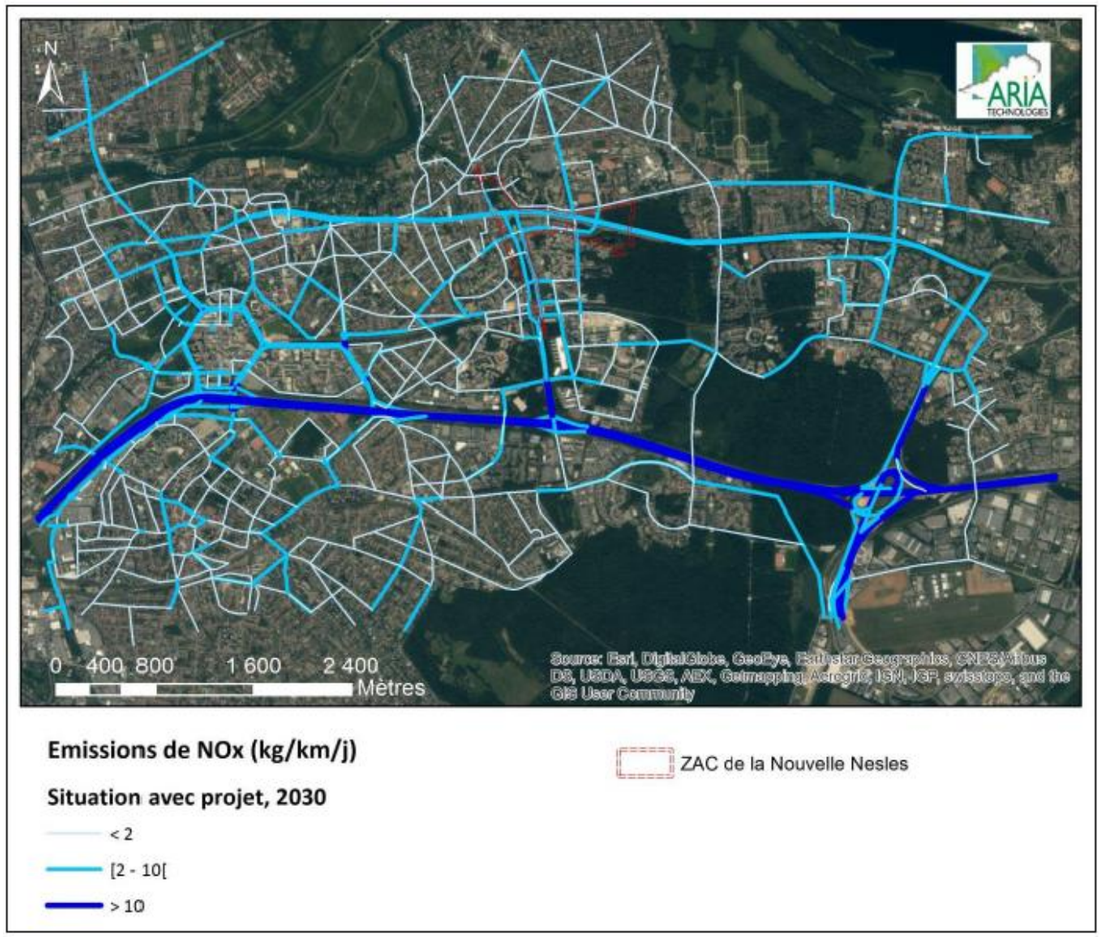


Figure 166 : Cartographie des Nox (kg/km/j) pour la situation future (2030) sans projet

D.8.3.3. **Modélisation des concentrations**

a. Méthodologies

Cette modélisation prend en compte différents paramètres :

- La topographie
- La météorologie
- La population
  - Densité de population sur les communes
  - Recensement de la population 2010
  - L'estimation de la population future jusqu'à 2030

- Recensement des populations dites sensibles (Enfants, personnes âgées, personnes malades, sportifs)

b. Résultats des simulations

Les résultats de la modélisation (fournissent des concentrations liées à la pollution routière) sont ajoutés à la pollution de fond, quand celle-ci est disponible, afin d'estimer les niveaux d'impact global auxquels sont soumis les populations.

Les résultats montrent que :

- Les concentrations moyennes annuelles calculées, liées à la pollution routière, sont inférieures aux valeurs réglementaires françaises et européennes, quel que soit le scénario étudié. Elles représentent au maximum :
  - 17,9 % de l'objectif de qualité de l'air pour le NO2
  - 0,2 % pour le SO2
  - 0,6 % pour le benzène
  - 2,2 % pour les poussières PM10
  - 0,4 % pour le nickel
  - 0,2 % pour le cadmium
- En ajoutant le bruit de fond (impact global), les concentrations moyennes annuelles restent inférieures aux objectifs de qualité de l'air de la réglementation française.

Les zones principales de pollution sont observées sur les axes ayant le trafic le plus important. Pour les trois scénarios étudiés, cette zone se situe au niveau de l'autoroute A4. Notons que les concentrations diminuent au fur et à mesure que l'on s'éloigne des axes routiers. Au niveau de la ZAC «Les Hauts-de-Nesles», pour la situation prenant en compte le projet à l'horizon 2030, les concentrations moyennes annuelles en NO2 sont comprises entre 1 µg/m3 et 4 µg/m3.

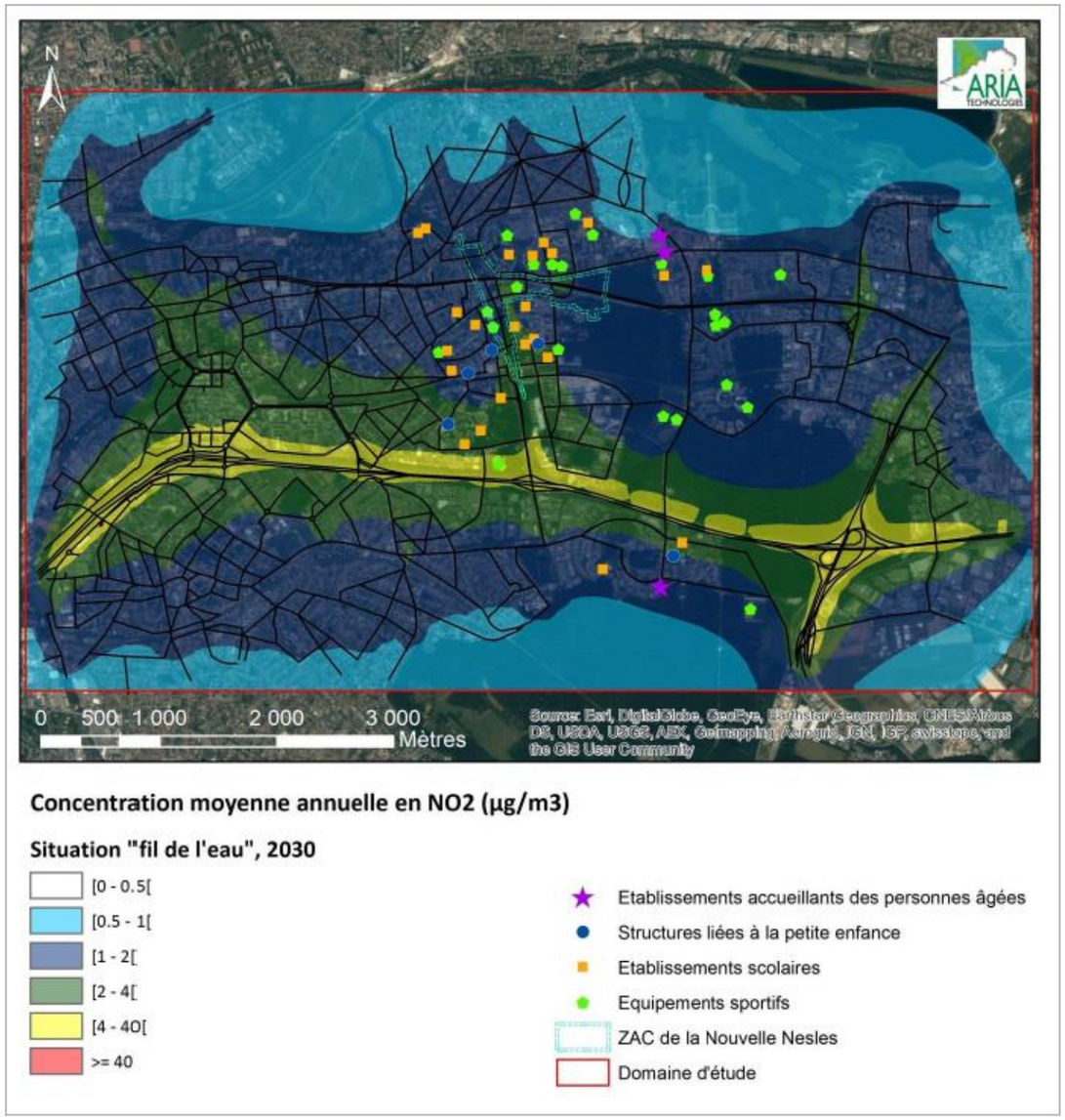


Figure 167 : Concentrations moyennes annuelles pour le NO2-situation future (2030) sans projet

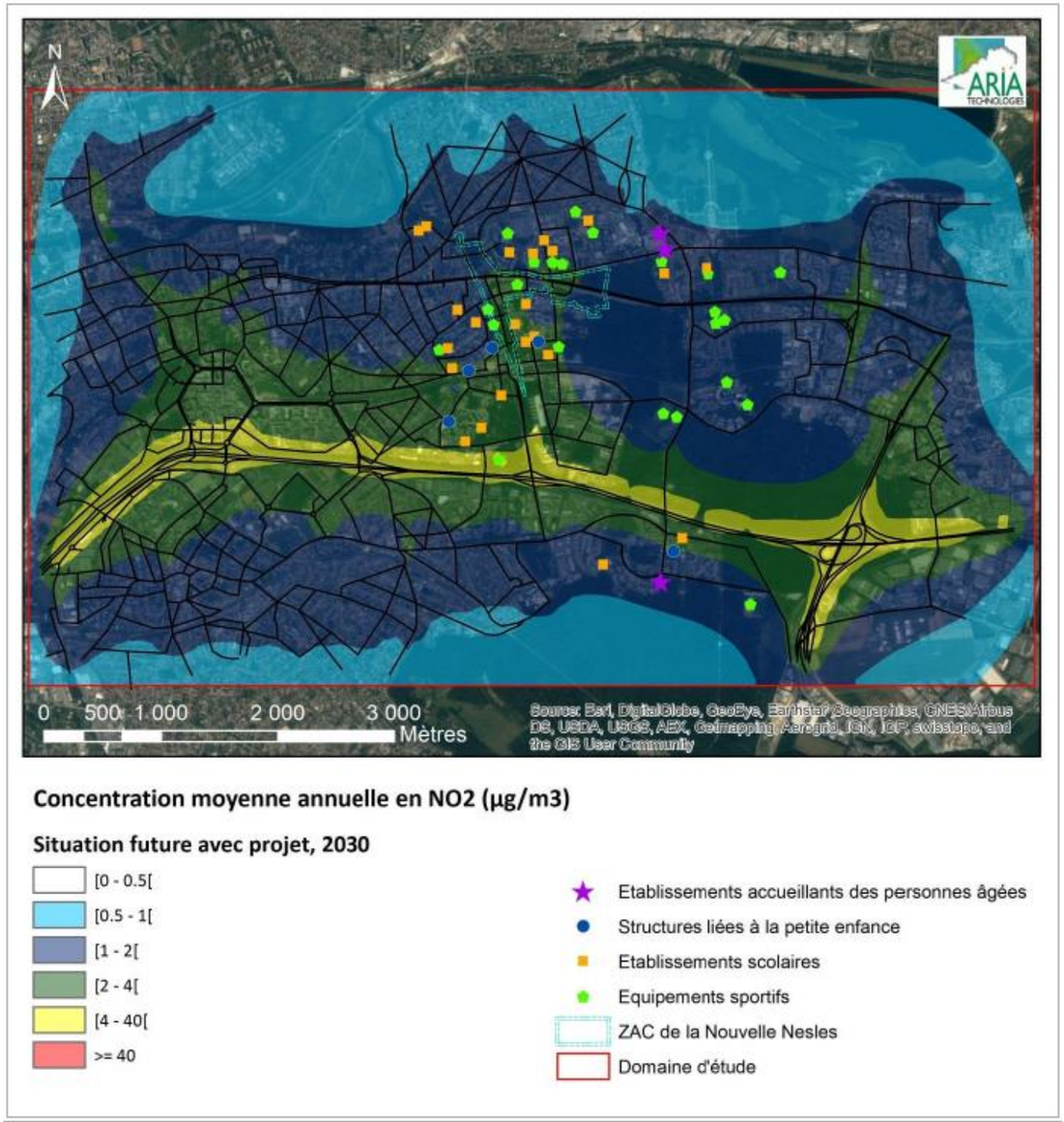


Figure 168 : Concentrations moyennes annuelles pour le NO2-situation future (2030) sans projet

D.8.3.4. Impacts en phase chantier

La mise en service d'un projet routier passe par une phase chantier plus ou moins importante. Les différentes sources de pollution atmosphériques possibles durant cette phase sont les suivantes :

- Pollution issue des gaz d'échappement des engins : ce sont principalement des engins diesel mobiles - tels que les engins de terrassement, compacteurs, tombereaux, etc. - ou fixes – tels que les compresseurs, les groupes électrogènes, les centrales d'enrobage, etc. Ces engins émettent à l'atmosphère de nombreux polluants liés à la combustion du carburant (NOX, composés organiques volatils, particules fines…). Cette source de pollution peut être limitée en utilisant des véhicules aux normes (échappement et taux de pollution).
- Pollution liée aux procédés de travail mécaniques : il s'agit des émissions de poussières et d'aérosols issues de sources ponctuelles ou diffuses sur les chantiers (utilisation de machines et d'appareils, transports sur les pistes, travaux de terrassement, extraction, transformation et transbordement de matériaux, vents tourbillonnants, etc.). Elles concernent les activités poussiéreuses telles que ponçage – fraisage – perçage – sablage – taille – aiguisage – extraction-concassage – broyage – jets en tas – rejets (au bout du tapis roulant) – tri – tamisage –chargement/déchargement – saisissement – nettoyage – transport. Ce type d'activité entraîne principalement des envols de poussières qui altèrent la qualité de l'air et salissent les parcelles et façades environnantes, ces poussières peuvent être très mal perçues par le voisinage. Cette source de pollution peut être limitée en arrosant les routes de chantier par temps sec et venteux, en appliquant un fond de roulage sur les routes de chantier, ou encore en bâchant les stocks et les camions.
- Pollution liée aux procédés de travail thermiques : il s'agit des procédés de chauffage (pose de revêtement) – découpage – enduisage à chaud – soudage – dynamitage, qui dégagent des gaz et des fumées. Sont particulièrement concernées des opérations telles que préparation (à chaud) du bitume (revêtements routiers, étanchéités, collages à chaud), ainsi que les travaux de soudage. Le traitement de produits contenant des solvants ou l'application de processus chimiques (de prise) sur les chantiers dégage notamment des solvants (activités : recouvrir –coller – décaper – appliquer des mousses – peindre – pulvériser). Cette pollution génère également des odeurs qui peuvent gênée les populations avoisinantes.
- Pollution liée aux modifications de circulation induites par le chantier : il s'agit de la pollution supplémentaire engendrée indirectement par le chantier du fait des phénomènes de congestion (une vitesse de circulation des véhicules entraîne une augmentation de la consommation de carburant et donc des émissions atmosphériques), des reports de trafic sur d'autres voies (déplacement de la pollution vers d'autres voies de circulation existantes), etc.

D.8.3.5. Synthèse sur les effets du projet

- Emissions polluantes : globalement sur l'ensemble du domaine d'étude, l'aménagement de la ZAC «Les Hauts-de-Nesles» entraîne une **augmentation globale des émissions** (en moyenne 2,0 %), **liée à l'augmentation de la quantité de trafic**
- Concentrations dans l'air : la mise en place du projet d'aménagement de la ZAC «Les Hauts-de-Nesles» entraîne une légère augmentation (<10%) des concentrations globales par rapport à la situation sans projet à l'horizon 2030. Les concentrations moyennes annuelles liées uniquement à la pollution routière, ainsi qu'en ajoutant le bruit de fond, **sont inférieures aux valeurs réglementaires françaises et européennes.**
- Impact sur la population : à l'horizon 2030, les indices pollution-population sont identiques pour les deux scénarios avec et sans projet. A noter que les concentrations en benzène calculées par modélisation et correspondant uniquement à la pollution routière (0,009 µg/m3 au point max pour

le scénario avec projet) sont très faibles devant la pollution de fond en benzène prises en compte dans cette étude (0,5 µg/m3)

- Evaluation des risques sanitaires au niveau des lieux sensibles situés dans la bande d'étude : scénario avec le projet) sont très faibles devant la pollution de fond en benzène prise en compte dans cette étude (0,5 µg/m3).
    - Polluants à seuil : en sommant les risques par organes cibles, conformément aux recommandations de l'InVS et de l'INERIS, **aucun des quotients de danger (QD) ne dépasse la valeur repère de 1** pour le scénario avec projet.
    - Polluants sans seuil : à l'exception du benzène, les excès de risque individuel (ERI) calculés pour chaque composé pris individuellement sont inférieurs à la valeur repère de 1.10-5. Pour le benzène, le bruit de fond dépasse à lui seul la valeur repère (1,3.10-5). En sommant les ERI de chaque polluant, **les résultats sont donc supérieurs à la valeur repère**. Ce résultat correspond à l'hypothèse majorante que la population présente aux points sensibles (crèches, écoles, hôpital, stade sportif) est exposée à la concentration en polluants en permanence pendant 70 ans. En réalité les populations sensibles exposées (enfants à l'école, personnes hospitalisées, sportifs pendant leur activité) ne sont présentes qu'une partie de la journée et de la semaine, et non en permanence. En se focalisant plus particulièrement sur les écoles ou les crèches, en considérant une durée d'exposition de 10h/jour, 4,5j/semaine (exposition égale à 26,7 % du temps au lieu de 100 %), **l'ERI Global est alors égal au maximum à 5,2.10-6 (école primaire/maternelle Gavroche), valeur inférieure à la valeur repère.**
    - Polluants sans valeurs toxicologiques de référence : **les concentrations en NO2, SO2 et poussières sont inférieures aux valeurs guides de l'OMS (2005)** en moyenne annuelle au niveau de l'ensemble des points sensibles.

D.8.3.6. Mesures de réductions de la pollution atmosphérique

La pollution atmosphérique dans le domaine des transports routiers est une nuisance pour laquelle il n'existe pas de mesures compensatoires quantifiables. Plusieurs types d'actions ont été envisagés pour limiter la pollution à proximité d'une voie donnée :

- **Les haies végétales** : L'implantation d'une ou plusieurs rangées d'arbres le long d'une voie peut avoir un triple impact théorique contre la pollution atmosphérique : dépôt de particules sur les feuilles, captation des polluants gazeux par les stomates, et modification de la dispersion du vent. Néanmoins les expériences menées en pratique (selon différentes épaisseurs de haies et espèces végétales utilisées) montrent que ces effets sont incertains et probablement faibles, c'est pourquoi elles ne peuvent recommandées comme moyen efficace de lutte contre la pollution atmosphérique.
- **Les murs anti-bruit** : Un grand nombre d'études met en évidence leur effet sur la déviation des masses d'air provenant des voies de circulation. Cet effet dépend de nombreux paramètres tels que la météorologie, la hauteur du mur et sa position par rapport aux vents dominants. En fonction de ces paramètres, l'effet contre la pollution atmosphérique peut être positif ou négatif. Cet impact doit donc être évalué au cas par cas, en tenant compte de la configuration locale par rapport aux lieux habités et ne permet pas de garantir systématiquement une réduction de la pollution atmosphérique à long-terme.
- Les **revêtements photocatalytiques** : des enduits ou ciments à base de dioxyde de titane sont capables, sous l'action de la lumière, de dégrader les oxydes d'azote. Ils peuvent être appliqués sur les chaussées ou sur les murs dans l'objectif de réduire la pollution atmosphérique à proximité d'une voie de circulation. Malgré une efficacité démontrée en laboratoire, les tests en conditions réelles ne permettent de retrouver un effet positif qu'à partir d'un niveau de pollution initial très élevé, ainsi que dans des conditions météorologiques favorables et d'entretien intensif pour éviter l'encrassement des revêtements photocatalytiques. Cette méthode coûteuse à mettre en œuvre ne permet pas de constater de diminution des concentrations au niveau des populations exposées c'est pourquoi elle ne peut pas être recommandée comme mesure de lutte contre la pollution.

De manière générale, ces différents types d'aménagements routiers ne permettent donc pas de remédier à la pollution atmosphérique générée par le transport routier. Néanmoins, afin de réduire l'exposition des populations, les mesures de prévention suivantes peuvent être recommandées :

- **Eviter les situations à risque** : il s'agit lors de la programmation du projet de prévoir un éloignement des sites sensibles, ou à forte densité de population, par rapport aux axes routiers où le trafic est le plus important.
- **Agir sur les émissions à la source** : indépendamment des mesures envisageables sur le véhicule lui-même, les émissions polluantes peuvent être réduites par une modification des conditions de circulation (limiter les vitesses dans la zone du projet, favoriser les modes de circulation douce…).

D.8.4.AMBIANCE SONORE

D.8.4.1. Méthodologie

Les effets du projet sur l'ambiance sonore ont été évalués par Acoustibel en 2016.

Les simulations d'impact acoustique des aménagements prévus dans l'environnement concernent essentiellement l'impact acoustique provenant des éléments concernant les modifications de trafic induites par l'implantation de la ZAC.

Plusieurs paramètres ont été pris en compte dans le calcul de l'impact sonore à 30 ans :

- la vitesse des véhicules, définie selon les hypothèses de limitations de vitesse (particularité rue Jean Wiener où la vitesse varie de 30 à 45 km/h selon le sens de circulation)
- Le débit horaire égal à 10/17 du débit à l'heure de pointe ou 1/17 du TMJA (Trafic Moyen Journalier Annuel)
- La proportion de poids lourds, les véhicules lourds étant ceux dont le poids total en charge est supérieur à 3,5 tonnes ce qui est le cas des bus par exemple. La proportion de poids lourds considérée n'excède pas 10% au grand maximum dans le cas des voies urbaines considérée
- l'équivalence entre VL et PI égale à 16 pour une voie urbaine disposant d'une rampe < 2%
- la largeur de la voie

- La distance entre l'habitation et la voie
- l'angle sous lequel le point de mesure voit le tracé
- la présence éventuelle d'un écran
- La position de la voie par rapport au point de mesure (terrain naturel, niveau, déblai ou remblai), les voies urbaines concernées sont toutes en terrain naturel (TN), la rampe de la RD 370 n'excédant pas 2%

Les données de trafic utilisées sont les suivantes (CDVIA) :

- Etat actuel à l'horizon 2015
- Scénario « Fil de l'eau » à l'horizon 2030 A TERME
- Scénario avec ZAC « Les Hauts-de-Nesles » – à l'horizon 2030 à TERME

Les simulations d'impact sonore concernent d'avantage les variations de niveaux sonores induites par les évolutions de trafic à l'horizon 2030 et surtout celles induites par la présence de la Z.A.C. « les Hauts-de-Nesles » à l'horizon 2030, plutôt que les niveaux sonores en valeur absolue qui peuvent varier selon l'évolution du parc automobile dans 15 ans.

D.8.4.2. **Résultats**

Les conclusions de ces simulations montrent :

- que les modifications de niveaux sonores provoqués par la RD 199 entre 2015 et 2030 après l'implantation de la Z.A.C. **sont faibles**,
- que les modifications de niveaux sonores provoqués par la RD 370, hors du secteur situé entre la RD 199 et le boulevard Newton entre 2015 et 2030 après l'implantation de la Z.A.C**. sont faibles**,
- que les modifications de niveaux sonores provoqués par la circulation en sens unique de la RD 370 et de la rue Jean Wiener à l'horizon 2030 après implantation de la Z.A.C., **sont faibles dans la rue Wiener si la vitesse est maintenue à 30 km/h et assez forts (de 3 à 3,5 dB(A) d'augmentation) si la vitesse des véhicules est de 50 km/h,**
- que les modifications de niveaux sonores provoqués par la circulation en sens unique de la RD 370 et de la rue Jean Wiener à l'horizon 2030 après implantation de la Z.A.C**., sont fortes dans le boulevard Champy Nesles,** la diminution de niveau sonore d'environ 8 dB(A) étant alors sensible,
- que les modifications de niveaux sonores dans les secteurs environnants le projet sont essentiellement dues à l'augmentation de trafic sur les voies secondaires et locales entre 2015 et 2030, l'augmentation de niveau sonore due à l'implantation de la Z.A.C. **étant faible sur l'ensemble du secteur à l'exception de l'augmentation de niveau sonore dans la rue des Flandres Dunkerque 1940 (+ 2,5 dB(A)) et de la rue Albert Schweitzer (+ 3,5 dB(A))** qui fait suite à une diminution importante de niveau sonore (respectivement de - 8 dB(A) et de - 5,5 dB(A)) dans ces 2 voies à l'horizon 2030 sans prise en compte de la Z.A.C.

D.8.4.3. **Mesure de réduction de l'impact acoustique**

a. Précaution d'implantation des bâtiments

Compte tenu des trafics prévus à l'horizon 2030 après implantation de la Z.A.C. nous vous proposons de décliner les précautions d'implantation majeures du projet pour que le niveau sonore en façade des bâtiments de logements, d'enseignement ou de santé à créer respecte la valeur maximale de 60 dB(A) du cadre réglementaire (cf. paragraphe V page 30), à savoir :

- Dans le cas d'un trafic d'environ 15000 véhicules/ jour, la façade des bâtiments à créer devra être éloigné d'au moins 40 mètres du bord de la chaussée
- Dans le cas d'un trafic d'environ 10000 véhicules/ jour, la façade des bâtiments à créer devra être éloigné d'au moins 30 mètres du bord de la chaussée
- Dans le cas d'un trafic d'environ 5000 véhicules/ jour, la façade des bâtiments à créer devra être éloigné d'au moins 20 mètres du bord de la chaussée
- Dans le cas d'un trafic d'environ 3000 véhicules/ jour, la façade des bâtiments à créer devra être éloigné d'au moins 15 mètres du bord de la chaussée

Ces précautions s'entendent pour une vitesse de véhicules ne dépassant pas 50 km/ h avec un pourcentage de poids lourds ne dépassant pas 2 % du nombre total de véhicules pour un trafic inférieur ou égal à 5000 véhicules/jour et un pourcentage de poids lourds de 1,5 % pour un trafic supérieur à 5000 véhicules/jour.

Dans le cas d'immeubles collectifs la réglementation relative à l'isolement acoustique de façade des bâtiments d'habitation stipule qu'une correction de 9 dB(A) est applicable pour les façades arrières des bâtiments masqués de la voie routière, les façades impactées par des faibles trouées dans la continuité de construction, ne disposant que d'une correction de 6 dB(A) qui est celle que nous avons retenu dans les calculs du paragraphe 6.1.3. qui montrent bien l'efficacité apportée par l'effet d'écran de bâtiments construits le long d'une voie routière avec de faibles trouées entre les bâtiments.

b. Disposition acoustique de principe

L'aménagement de la zone n'est pas seulement lié à la connaissance de l'environnement du site à protéger. Il doit aussi prendre en compte la multiplicité des sources sonores qui seront implantées (sources dues aux éventuelles activités tertiaires et/ou commerciales, circulations internes à la zone, emplacement des aires de parking, etc.).

- Généralement il est préférable d'éviter la création de « rues en U » bordées de bâtiments d'habitation continus perpendiculairement aux voies routières à fort trafic qui sont des conduits acoustiques vis-à-vis des voies routières extérieures et internes à la zone d'aménagement.
- Interposer des zones calmes entre les zones à protéger (essentiellement les bâtiments d''enseignement et les éventuels bâtiments d'enseignement et de santé) et les sources sonores existantes en utilisant soit certains bâtiments soit en talutant l'espace paysager intercalé situé derrière la zone à risque, existante et future, comme écrans acoustiques.

- Créer un réseau secondaire totalement communiquant pour éviter la présence de voies sans issues qui augmentent sensiblement le trafic routier de desserte par l'augmentation importante d'aller-retour.
- Regrouper de préférence les éventuelles activités tertiaires bruyantes à proximité des sources sonores prédominantes actuelles, à savoir de la RD 199 et la RD 370.
- Regrouper entre elles les éventuelles activités tertiaires bruyantes ou qui nécessitent l'emploi de machines bruyantes afin d'une part de limiter leur zone d'influence sur l'environnement et d'autre part de limiter les contraintes acoustiques en limite de propriété si elles sont contigües.

En ce qui concerne l'impact acoustique des systèmes de ventilation-climatisation liés à la présence de pompes à chaleur des habitations individuelles ou collectives qui constituent une des sources sonores prépondérantes en période nocturne, le projet doit d'emblée prendre en compte ses éléments en adoptant les conseils suivants, à savoir :

- Eloigner au maximum les sources sonores des zones à risque, existantes ou futures.
- Utiliser les constructions prévues comme autant d'obstacles (écrans acoustiques) à la propagation sonores entre les sources sonores et les zones à risque, existantes ou à venir.
- Déterminer par calcul à partir des niveaux sonores à respecter par le constat sonore initial et des données concernant les sources sonores (niveaux de pression sonore à une distance donnée et/ou niveaux de puissance acoustique des installations, positionnement précis des sources), les traitements à mettre en œuvre (silencieux, capotages, écrans acoustiques, etc.) à mettre en œuvre autour de ces installations pour satisfaire aux exigences réglementaires dans l'environnement.

c. Disposition en phase travaux

L'essentiel des niveaux sonores en phase travaux provient du terrassement nécessitant des engins de chantier dont l'émission sonore est par ailleurs réglementée.

Les accès en phase travaux doivent être choisis les plus éloignés des zones existantes à risque compte tenu des nombreuses allées et venues des engins de chantier. La circulation des engins sur le chantier devra être en sens unique pour éviter l'utilisation des avertisseurs de recul.

Compte tenu des périodes de travail journalier et non pas nocturne, des engins de terrassement et de travaux publics, il est préférable que le chantier n'ouvre pas trop tôt le matin, ce qui pourrait arriver en période estivale, durant la période intermédiaire (6h00-7h00) appelée période de réveil qui est une période pénalisante pour les riverains.

Un contrôle de l'homologation acoustique des engins de chantier et de l'étiquetage acoustique réglementaire des engins devra être effectué avant tous travaux sur site.

Les engins de chantier devront notamment respecter le décret du 18 avril 1969 relatif à l'insonorisation des engins de chantier. L'homologation devra être conforme à l'arrêté du 7 novembre 1977 fixant les conditions d'environnement pour l'exécution de mesures du niveau sonore des bruits émis par les engins de chantier.

Pour limiter l'impact du chantier auprès des riverains, une information précise, par exemple sur le bulletin municipal, définissant le phasage et la durée des travaux, devrait leur être communiqué avant tout travaux.

Un responsable bruit sur le chantier devra être désigné et être l'interlocuteur exclusif auprès des riverains.

Pour limiter l'impact sonore sur le personnel, des protections individuelles devront être distribuées aux ouvriers (bouchons d'oreille, casques antibruit, …), les camions devront couper leur moteur lors des livraisons, les marteaux seront remplacés par des maillets en caoutchouc dans la mesure du possible.

D'autres actions peuvent être menées sur les techniques de travail et le matériel comme par exemple l'utilisation de matériaux prédécoupés en atelier, l'utilisation de groupes électrogènes capotés et munis de plots antivibratoires, etc.

D.8.1.ENERGIE

D.8.1.1. Consommations énergétiques estimées

Source étude AXENE aout 2016 – voir annexe

Les consommations finales d'énergie des bâtiments ont été calculées en supposant que le réseau de chaleur envisagé a un contenu CO2 inférieur à 50 grammes par kilowattheure. Ce réseau de chaleur couvre les besoins de chauffage de tous les bâtiments, ainsi que les besoins en eau chaude sanitaire des logements (les besoins en eau chaude sanitaire des commerces et des bureaux sont trop faibles pour envisager une mutualisation ; ils sont couverts par des équipements indépendants électriques à semi-accumulation).

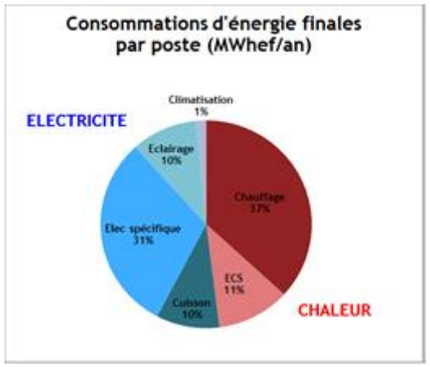
Les consommations d'énergie estimées de l'ensemble des bâtiments sont de 29 207 MWhef par an :

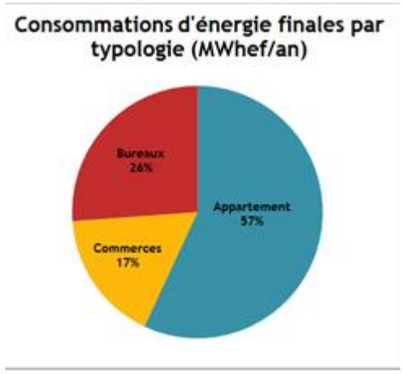
- 10 750 MWhef par an pour le chauffage et les auxiliaires,
- 3 266 MWhef par an pour l'eau chaude sanitaire,
- Les consommations d'énergie pour la climatisation sont estimées à 448 MWhef par an.
- La consommation d'électricité pour les usages d'éclairage, cuisson et équipements bruns[11] et blancs[12] est estimée à 14 742 MWhef.

Tableau 46 : Récapitulatif des consommations finales pour un réseau de chaleur dont le contenu CO2 du kWh est inférieur à 50 grammes par type de bâtiment

	Chauffage	ECS	Cuisson	Elec spécifique	Eclairage	Climatisation	Total	Part en %
Appartement	6 770 MWhef	2 782 MWhef	2 427 MWhef	3 943 MWhef	718 MWhef	0 MWhef	16 640 MWhef	57%
Commerces	2 072 MWhef	236 MWhef	153 MWhef	1 183 MWhef	1 183 MWhef	103 MWhef	4 931 MWhef	17%
Bureaux	1 908 MWhef	248 MWhef	250 MWhef	3 825 MWhef	1 059 MWhef	345 MWhef	7 636 MWhef	26%
Total	10 750 MWhef	3 266 MWhef	2 830 MWhef	8 952 MWhef	2 960 MWhef	448 MWhef	29 207 MWhef	100%
Part en %	37%	11%	10%	31%	10%	2%	100%	

Sur l'ensemble des bâtiments, le poste chauffage est le plus consommateur d'énergie. Les postes électricité spécifique (équipements bruns et blancs) et eau chaude sanitaire sont également importants du fait de la forte présence des logements. Le poste climatisation, qui concerne seulement les bureaux et les commerces présente une consommation modeste sur la ZAC.





La carte suivante permet de visualiser la consommation d'énergie des différents bâtiments : il s'agit de la consommation d'énergie pour le chauffage de tous les bâtiments et pour l'eau chaude sanitaire des logements. On considère que les besoins en ECS des bureaux et commerces sont trop faibles pour justifier leur couverture par le réseau de chaleur, ces besoins seront couverts par des chauffe-eaux individuels.

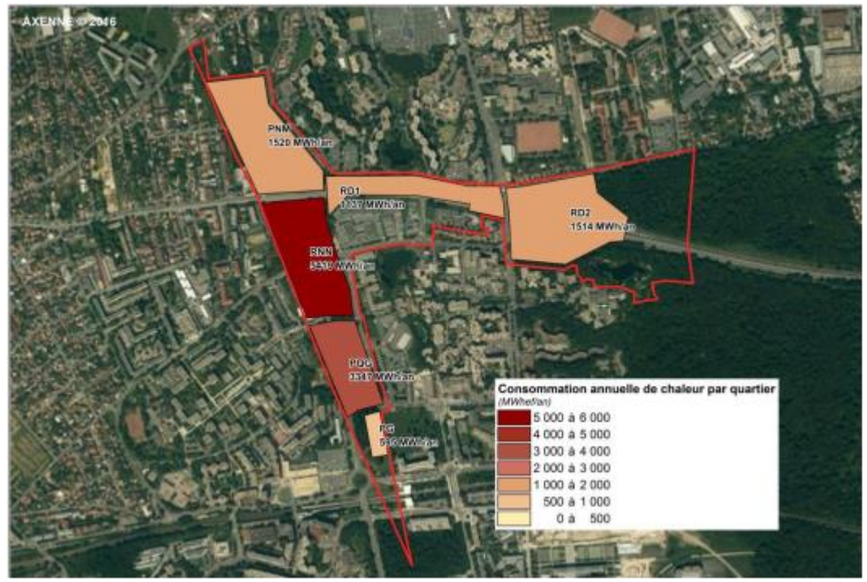


Figure 169 : Consommation d'énergie finale pour le chauffage de tous les bâtiments et l'eau chaude sanitaire des logements

La densité de consommation d'énergie finale, c'est-à-dire les consommations d'énergie finale ramenées à la surface au sol de la zone, est illustrée sur la carte suivante. Cet indicateur permet de visualiser les lots les plus intéressants à raccorder à un réseau de chaleur, et ceux qui consomment trop peu d'énergie au vu de leur taille pour que leur desserte par un réseau soit intéressante.

[11] Equipement touchant à l'image et au son

[12] Equipement de nettoyage

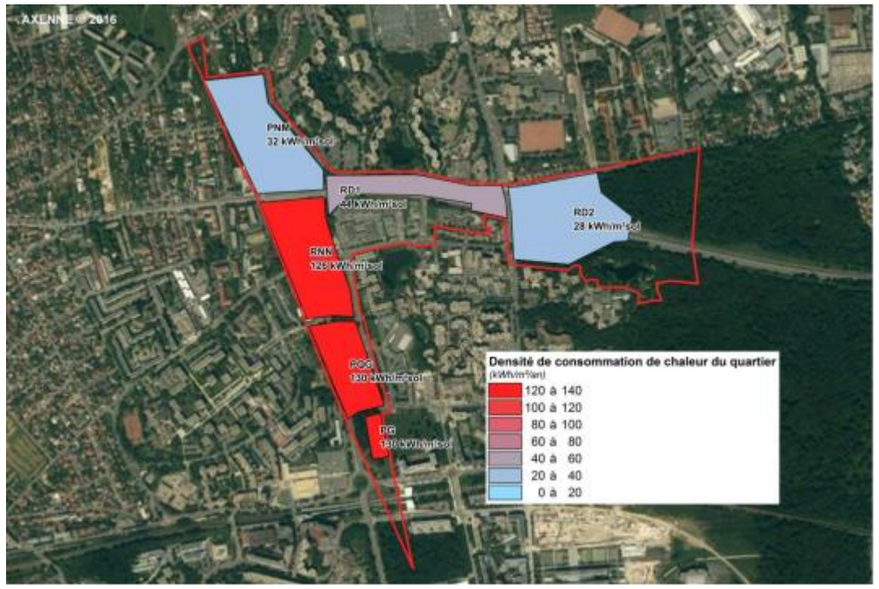


Figure 170: Densité de consommation d'énergie finale pour le chauffage et l'eau chaude sanitaires des bâtiments par quartier

Les quartiers présentant les densités les plus importantes sont Ru de Nesles Nord (RNN), Pôle quartier Gare (PQG) et Pôle Gare (PG). L'importance de la densité énergétique dépend de la taille des bâtiments, de la densité de construction du quartier, de leur typologie mais également de leur date de construction ; en effet, s'ils sont construits après 2020[4], on considère qu'ils doivent atteindre un niveau de consommation d'énergie très faible, du niveau de bâtiments passifs.

D.8.1.1. Synthèse des potentialités du territoire

Voir rapport complet en annexe

Au regard des ressources et des contraintes présentes sur le territoire, les conclusions suivantes peuvent être tirées quant aux énergies pertinentes pour l'approvisionnement de la ZAC :

	Énergie considérée		Gisement intéressant	Remarques
CHALEUR	SOLAIRE THERMIQUE		Oui	▪ Gisement intéressant ▪ Pas de contraintes réglementaires
	BOIS ENERGIE		Oui	▪ Ressources et offre disponibles
	GEOTHERMIE TRES BASSE ENERGIE		Oui	▪ Potentiel moyen à priori ▪ Test en réponse thermique nécessaire
	HYDROTHERMIE	TRES BASSE ENERGIE	Oui	▪ Potentiel favorable sur nappe superficielle ▪ Études hydrogéologiques complémentaires nécessaires
		BASSE ENERGIE	Oui	▪ Raccordement au réseau des communes de Champs-sur-Marne et Noisiel si il voit le jour
	AEROTHERMIE		Oui	▪ Sur air extérieur : uniquement en mi-saison avec appoint ▪ Sur air vicié : selon les besoins des bâtiments
	VALORISATION DE LA CHALEUR DES EAUX USEES	INDIVIDUEL	Oui	▪ Séparation des eaux vannes et des eaux grises avant le dispositif
		SUR COLLECTEURS	Non	▪ Caractéristiques des collecteurs existants et à créer insuffisantes
		SUR STEP	Non	▪ Stations d'épuration trop éloignée
	CHALEUR FATALE		Non	▪ Pas d'opportunités
	RESEAU DE CHALEUR EXISTANT		Non	▪ Pas d'opportunités
ÉLECTRICITE	SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE		Oui	▪ Gisement intéressant ▪ Pas de contraintes réglementaires
	ÉOLIEN	ÉOLIEN URBAIN	Non connu	▪ Valeur d'exemplarité uniquement ▪ Vents faibles
		GRAND EOLIEN	Non	▪ Proximité d'habitations
BIOGAZ	METHANISATION		Non	▪ Pas à privilégier en première approche

D.8.1.2. Energies renouvelables et systèmes adaptes a l'opération

Le graphique ci-dessous présente les possibilités de mise en place d'installations utilisant les énergies renouvelables pour les différents types de bâtiments présents sur le site.

	Appartements	Commerces/Bureaux	Solutions déportées	Eclairage public
Panneaux solaires thermiques	ECS			
Chaudière bois	Chauffage / ECS	Chauffage		
Réseau de chaleur au bois	Chauffage / ECS	Chauffage		
PAC sur capteurs verticaux ou pieux géothermiques	Chauffage / rafraîchissement	Chauffage / rafraîchissement		
PAC sur nappe	Chauffage / rafraîchissement	Chauffage / rafraîchissement		
Boucle d'eau sur nappe	Chauffage / rafraîchissement / ECS	Chauffage / rafraîchissement		
VMC double-flux thermodynamique	Chauffage / rafraîchissement	Chauffage / rafraîchissement		
Chauffe-eau thermodynamique sur air vicié	ECS			
Récupération sur eaux usées	ECS			
Panneaux solaires photovoltaïques en toiture	Electricité	Electricité		Electricité
Panneaux solaires photovoltaïques en ombrières			Electricité *(déporté)*	Electricité
Eolien urbain	Electricité	Electricité	Electricité *(déporté)*	Electricité

ECS : eau chaude sanitaire - PAC : pompe à chaleur
A noter : Certains équipements fonctionnent avec un appoint.

La plupart des solutions utilisant des énergies renouvelables pour la production d'ECS ne sont pas encore rentables pour des besoins faibles et discontinus. Lorsque les besoins sont suffisamment importants, un chauffe-eau thermodynamique ou solaire peut être envisagé.

Les solutions avec pompe à chaleur (géothermie, VMC double flux et Chauffe-eau thermodynamique) permettent également le rafraichissement en été. D'autre part ces systèmes utilisent de l'électricité pour fonctionner.

Des solutions peuvent être mises en œuvre de manière déportée sur le site : éoliennes urbaines, panneaux photovoltaïques en ombrières de parkings, éclairage public autonome, etc.

Chacune de ces solutions est détaillée ci-dessous, sous forme de fiches techniques qui présentent les avantages, leurs conditions d'installation et d'utilisation, des éléments technicoéconomiques.

D.9. ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

Comme indiqué dans le chapitre présentant le projet, la ZAC s'implante dans un contexte urbain dense aménagé antérieurement. Le plus souvent, ces opérations d'aménagement ont été réalisées antérieurement à l'obligation d'avis de l'autorité environnementale, c'est le cas pour la **ZAC de la Haute Maison.**

D'autres projets, sont à un stade de réflexion trop peu abouti pour avoir fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale, c'est le cas de la future **ZAC de Noisy-Champy** à Noisy-le-Grand.

Cette ZAC est également développée en lien avec l'installation du nouveau pôle gare de Noisy-Champs. Sa programmation d'une nature proche de celle de la ZAC «Les Hauts-de-Nesles», compte tenu des besoins du secteur en termes d'urbanisation.

Les trois ZAC, Hauts-de-Nesles, Haute-Maison et Noisy-Champy sont toutes développées par l'aménageur public EPAMarne qui est le garant d'une programmation cohérente à l'échelle de ces trois ZAC et leur insertion dans le développement global sur leur territoire de compétence.

La carte ci-après synthétise les projets engagés ou en cours à proximité de la future ZAC «Les Hauts-de-Nesles».

Deux projets, au sens de projets connus définis par l'article L122-5-I du CE et ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale, sont identifiés à proximité du site et sont susceptibles d'interagir avec le projet objet de ce dossier. Ainsi :

- **Gare Grand Paris Express Noisy-Champs**, localisée dans l'emprise du projet de la ZAC «Les Hauts-de-Nesles». Les impacts de ce projet sont essentiellement liés au trafic sur le secteur et particulièrement en phase chantier. Les perturbations de trafic associées aux différentes phases de travaux et à la modification à long terme des voiries, ont directement été intégrées aux simulations réalisées dans le cadre de la présente étude. Les effets cumulés sont donc directement pris en compte dans l'étude de CDVIA présentée précédemment.

  Les deux projets génèrent une consommation d'espaces arborés. La fonctionnalité affectée à ces milieux étant à l'origine relativement réduite (état de conservation moyen, enclavement, etc.), la SGP a pris le parti de valoriser le Bois de Grâce qui présente lui plus de potentialités. L'aménagement de la ZAC «Les Hauts-de-Nesles» prolonge ce parti pris en permettant une reconnexion est-ouest puis nord-sud vers la Marne.

  L'aménagement de la ZAC «Les Hauts-de-Nesles» intervient en synergie avec le développement de ce pôle gare. Les effets cumulés de ces deux projets sont positifs en termes de développement urbain : quartier développé dans un secteur bien desservi par les transports en commun et pôle gare bénéficiant de l'aménagement d'un quartier moderne et bien adapté.

- **ZAC Clos d'Ambert**, située à Noisy-le-Grand à moins d'un kilomètre du site d'étude. Le projet a fait l'objet d'une réunion de concertation en octobre 2016 et ne semble pas totalement arrêté. Les effets cumulés pressentis concernent :
  - Les logements, environ 1500 qui viennent s'ajouter aux 3500 logements attendus sur la ZAC «Les Hauts-de-Nesles». 30 % de logements sociaux sont prévus.
  - La mise en place d'un groupement scolaire et d'une crèche
  - La mise en place de commerces de proximité
  - Aménagement d'un parc urbain comprenant des prairies et pelouses

  La période de chantier est prévue entre 2017 et 2020. Les analyses du trafic ne semblent pas être suffisamment décrites dans l'étude d'impact pour analyser les effets cumulés.

Ces deux ZAC participent donc toutes deux à l'effort de production de logement, nécessaire en Ile-de-France.

E. PRÉSENTATION GENERALE DE LA METHODOLOGIE ET DE L'EQUIPE

Cette étude a été réalisée par le bureau d'études Confluences, et plus particulièrement par :

- LE QUERE Gwenaelle, Chef de projet
- DESTREBECQ Cyril, Ecologue
- GIORDANO Charlotte, Ecologue
- BOZONNET Jérémie, Technicien forestier/gestion protection de la nature
- GUERLAIS Jonathan, SIGiste

Les thématiques ont été traitées sur la base de la bibliographie présentée ci-après et de visite de terrains.

Plusieurs études spécifiques présentées en annexes ont également alimentées cette étude :

Etude de sol par le bureau d'étude Solpaysage,

Etude de Trafic par le bureau d'étude CDVIA,

Etude qualité de l'AIR par les bureaux d'études Rincent AIr,

Etude Acoustiques par Acoustibel

Etude énergie renouvelable par AXENE

Les méthodologies spécifiques de ces études sont dans les rapports présentés en annexe.

E.1. METHODOLOGIES SPECIFIQUES

E.1.1.INVENTAIRES AVIFAUNISTIQUES

E.1.1.1. Oiseaux nicheurs diurnes

L'étude des oiseaux nicheurs diurnes est principalement effectuée selon un inventaire semi-quantitatif inspiré des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA). Cela consiste en un échantillonnage ponctuel de 20 minutes, au cours duquel l'observateur est immobile et répertorie tous les contacts visuels et auditifs de l'avifaune, et ce sans limite de distance. Tous les types de milieux présents sur l'aire d'étude sont étudiés.

Le premier passage a eu lieu le 20 avril 2016, afin d'identifier les espèces nicheuses précoces.

Un second passage a eu lieu sur les mêmes points d'écoutes le 20 mai 2016 afin de repérer les espèces tardives.

Les points d'écoute sont effectués durant les premières heures après le lever du soleil afin de correspondre à la période d'activité et de détectabilité maximale des oiseaux diurnes.

Pour les oiseaux ne se détectant pas au chant, comme les rapaces, une prospection visuelle a été réalisée tout au long de la journée, notamment pour les rapaces utilisant les ascendances thermiques.

E.1.1.2. Oiseaux hivernants

L'inventaire des oiseaux hivernants consiste à réaliser un parcours pédestre sur l'ensemble du site.

E.1.2.INVENTAIRES HERPETOLOGIQUES

E.1.2.1. Amphibiens

Les amphibiens utilisent pour la plupart trois types de milieux au cours de l'année : zone d'hivernage (très souvent des bois), zone de reproduction (pièces d'eau de toutes sortes) et zone d'estive (secteurs plus ou moins humides). La période la plus propice aux inventaires est celle de la reproduction, lorsque les individus adultes d'amphibiens se regroupent dans les pièces d'eau.

Ce type de milieux a été recherché et prospecté sur l'ensemble de l'aire d'étude, de même que l'ensemble des habitats favorables à ces espèces. Un premier inventaire a été réalisé le 16 mars 2016, afin de repérer les espèces à reproduction précoce (Crapaud commun) et les potentiels axes de migration. Un second a eu lieu le 05 avril 2016 durant le pic d'activité. Cet inventaire cible les grenouilles brunes (Grenouille agile et grenouille verte). Le dernier passage a été effectué le 19 mai 2016 afin de repérer les espèces à reproduction tardive. De plus, lors des prospections pour les autres groupes, les éventuelles observations d'amphibiens ont été enregistrées.

Deux types de méthodes d'inventaires d'amphibiens ont été utilisés : la recherche visuelle des individus, la capture en milieu aquatique et la détection des chants. Toutes ces méthodes sont réalisées de nuit où la probabilité de détection est la plus importante.

- ***Détection visuelle des individus***

  Elle est appliquée aussi bien en milieu terrestre qu'en milieu aquatique. Après une première visite diurne des sites de reproduction potentiels, un passage nocturne est réalisé. Cette période est en effet la plus propice aux observations, dans la mesure où elle correspond au pic d'activité des amphibiens.

  Les observations nocturnes sont réalisées à l'aide d'une lampe. Sur les sites de reproduction, tous les stades de développement sont répertoriés (adultes, larves, œufs…). Les éventuels individus en déplacement vers le site de reproduction sont également relevés afin de déterminer les éventuels axes migratoires.

- ***Détection des chants***

  En période de reproduction, les mâles de certaines espèces d'anoures (crapauds, grenouilles) chantent à la tombée de la nuit pour attirer une femelle. Ils deviennent donc très facilement détectables, certains chants pouvant en effet être entendus à plusieurs centaines de mètres. Ce chant étant spécifique, il est donc possible d'identifier facilement l'espèce.

Une évaluation quantitative des populations d'amphibiens est effectuée via le comptage des pontes, des mâles chanteurs, et des individus repérés en détection visuelle.

E.1.2.2. Reptiles

Il n'y a pas eu de passage spécifique pour ce groupe taxonomique au vu des potentialités sur le site. Les observations ont été effectuées lors d'autres investigations.

E.1.3.INVENTAIRES ENTOMOLOGIQUE

Les insectes principalement étudiés lors de cette étude sont les rhopalocères (papillons diurnes) ainsi que les hétérocères (papillons nocturnes) à vol diurne, les odonates (libellules et demoiselles) et les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles). Les prospections ont été réalisées pendant les périodes de l'année où les chances d'observer les individus sont les plus élevées. Une première campagne a été effectuée 09 juin 2016, principalement pour détecter les odonates et les lépidoptères rhopalocères. La seconde campagne a eu lieu le 26 juillet 2016 pour cibler les espèces plus tardives.

La prospection ciblée sur les orthoptères, a été réalisé le 26 aout 2016. Un passage diurne et nocturne ont été mis en place afin d'augmenter la détectabilité des espèces.

Comme pour tous les autres groupes, les observations effectuées lors d'autres investigations ont également été retenues.

Lépidoptères

Les papillons ont été observés à vue lorsque cela était possible. Les espèces dont l'identification est délicate ont été capturées à l'aide d'un filet à papillons, puis identifiées sur le terrain avant d'être relâchées. Les chenilles rencontrées ont également été identifiées lorsque cela était possible.

L'ensemble des habitats présents sur la zone d'étude ont été prospectés. Cette méthode permet d'avoir un échantillonnage fin de la diversité des rhopalocères du site, en termes de présence/absence.

Odonates

La méthodologie employée pour l'inventaire des odonates consistent en une prospection visuelle active au niveau des habitats favorables aux périodes les plus propices de la journée. Les prospections ont portées essentiellement sur la détection des imagos (individu mature). Lorsque cela sera nécessaire, les individus ont été capturés à l'aide d'un filet à papillons, directement identifiées sur le terrain puis relâchés.

Lors de cet inventaire, tous les milieux aquatiques (mares, mouillère et bassins) ont été prospectés ainsi que les habitats annexes (prairies) utilisés comme zone de maturation ou territoire de chasse. La recherche des imagos s'est ponctuellement accompagnée d'une recherche des exuvies dans la végétation aquatique afin de confirmer l'autochtonie et le statut reproducteur des espèces sur le site.

Orthoptères

Les orthoptères ont été recherchés à l'œil nu (chasse à vue) dans l'ensemble des milieux présents sur le site, mais aussi par des contrôles auditifs (reconnaissance auditive à partir des stridulations). Les individus capturés ont été identifiés directement sur le terrain puis relâchés.

La recherche de certaines espèces s'est effectuée à l'aide d'un filet fauchoir ou d'un parapluie japonais pour les individus présents dans les herbes hautes ou les feuillages (arbustes, fourrés,..)

Deux méthodes d'inventaires ont été utilisées : la recherche visuelle des individus et la détection des chants.

- ***Détection visuelle des individus***

Elle consiste à repérer visuellement les individus et de les identifier. Une capture temporaire est parfois nécessaire pour permettre une identification fiable (utilisation d'un filet fauchoir).

- ***Détection des chants***

En période de reproduction, en fin d'été pour la plupart des espèces, les mâles de certaines espèces chantent pour attirer une femelle. Un passage diurne et nocturne ont été effectués car selon les espèces, le chant est émis de jour ou de nuit.

E.1.4.INVENTAIRES MAMMALOGIQUES

E.1.4.1. Inventaires mammifères terrestres

Les mammifères terrestres n'ont pas fait l'objet de passages spécifiques. En effet, ce groupe faunistique est très farouche et difficilement observable. C'est la multiplication des passages qui permet d'augmenter les chances d'observation. Ainsi, toutes les observations de mammifères effectuées lors des autres investigations faunistiques ou floristiques, seront pris en compte. Les indices de présences (empreinte, poils, fèces, cadavres…), ont également été activement recherchés également recherchés.

E.1.4.2. Inventaires chiroptères

L'inventaire chiroptérologique a été réalisé le 25 juillet 2016.

- ***Détection acoustique (écoutes actives)***

Pour la détection acoustique des chiroptères, la méthode employée consiste à mettre en place des points d'écoute fixes durant un temps déterminé. Dans notre cas, des points d'écoute de 10 minutes ont été mis en place.

Ces points d'écoute ont été disposés de manière à couvrir l'ensemble des grands types d'habitat du site : milieux ouverts (naturel et anthropiques), milieux fermés, lisières et milieux humides/aquatiques.

De cette manière, on optimise les chances de détecter toutes les espèces et de pouvoir différencier les axes de déplacements, les zones de chasse et les zones potentielles de reproduction.

La séance d'écoute a débuté au crépuscule, moment où l'activité est en générale plus abondante. C'est à ce moment qu'il est possible de mettre en évidence l'activité au sein d'habitat riche en insectes. Six points d'écoute et quatre petites transects ont ainsi été mis en place sur le périmètre d'étude.

- ***Matériel utilisé***

Le matériel utilisé pour cet inventaire est le suivant :

- Tablette HP 210
- Microphone USB Pettersson M500-384
- Logiciel d'analyse SoundChaser

- ***Détermination manuelle des enregistrements***

L'identification des espèces s'est faite manuellement sur le logiciel SoundChaser. L'analyse s'est basée sur le référentiel établi par Michel Barataud (Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe).

E.1.5.INVENTAIRES FLORISTIQUES

La nomenclature des plantes à fleurs et des fougères utilisée dans cette étude est celle de la Base de Données Nomenclaturale de la Flore de France (BDNFF, consultable et actualisée en ligne sur le site www.tela-botanica.org).

Pour les habitats naturels et semi-naturels, la nomenclature utilisée est une dénomination descriptive simplifiée des formations végétales présentes.

L'ensemble des formations végétales décrites est rattaché aux nomenclatures Corine Biotopes et EUNIS, référentiels de l'ensemble des habitats présents en France et en Europe. Dans ce document, un code CORINE BIOTOPES et un code EUNIS sont attribués à chaque formation végétale décrite.

Les habitats naturels d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE (dite directive « Habitats/Faune/Flore ») possèdent également un code spécifique. Parmi ces habitats d'intérêt européen, certains possèdent une valeur patrimoniale encore plus forte à l'échelle européenne et sont considérés à ce titre comme « prioritaires » (leur code est alors complété d'un astérisque *).

Sur le terrain, la végétation (par son caractère intégrateur synthétisant les conditions de milieux et le fonctionnement de l'écosystème) est considérée comme le meilleur indicateur de tel habitat naturel et permet donc de l'identifier.

Une reconnaissance floristique des structures de végétation homogènes a ainsi été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude afin de les rattacher aux typologies CORINE BIOTOPES/EUNIS à l'aide des espèces végétales caractéristiques de chaque groupement végétal. Un relevé phytocoenotique (= liste d'espèces végétales) a été réalisé par milieu cartographié.

Les inventaires floristiques ont été réalisés conjointement avec l'étude des habitats et complétés ensuite lors de sorties spécifiques pour cibler certaines espèces rares potentiellement présentes. Chaque relevé est réalisé sur un habitat homogène, sur une aire minimale adaptée à la structure de l'habitat (méthodologie Braun-Blanquet : 100 m² en espace prairial, 100 m linéaire en lisière et cours d'eau...) avec une estimation du recouvrement des espèces, puis complété par un parcours aléatoire dans l'habitat. Cette première liste d'espèces est ensuite enrichie au cours des inventaires successifs dans l'année.

Les espèces protégées et patrimoniales ont été prospectées dans le même temps que l'expertise des habitats naturels.

E.1.6.SYNTHESE DES METHODES ET DATES DE PROSPECTION

Groupe	Méthode d'inventaire	Date d'intervention	Intervenant (nom)
Habitats naturel et Flore	Parcours pédestre sur la zone	01/10/2015 15/03/2016 16 et 18/05/2016	BOZONNET J.
Amphibiens	Recherche des axes de migration, site de reproduction et points d'écoute (nocturne)	16/03/2016 05/04/2016 19/05/2016	DESTREBECQ C.
Oiseaux diurnes	Points IPA	20/04/2016 20/05/2016	DESTREBECQ C.
Oiseaux diurnes (hivernant)	Parcours pédestre sur la zone	02/02/2016	DESTREBECQ C.
Odonates (Anisoptères et Zygoptères)	Recherche à vue, parcours pédestre dans les milieux favorables, capture au filet papillons-identification-relâché	09/06/2016 26/07/2016	GIORDANO C.
Lépidoptères diurnes (Rhopalocères et hétérocères diurnes)			GIORDANO C.
Reptiles	Recherche à vue – observations aléatoires	Pas de passage spécifique	DESTREBECQ C. GIORDANO C.
Chiroptères	Points d'écoute	25/07/2016	GIORDANO C.
Mammifères non volants	Recherche à vue – observations aléatoires	Pas de passage spécifique	DESTREBECQ C. GIORDANO C.

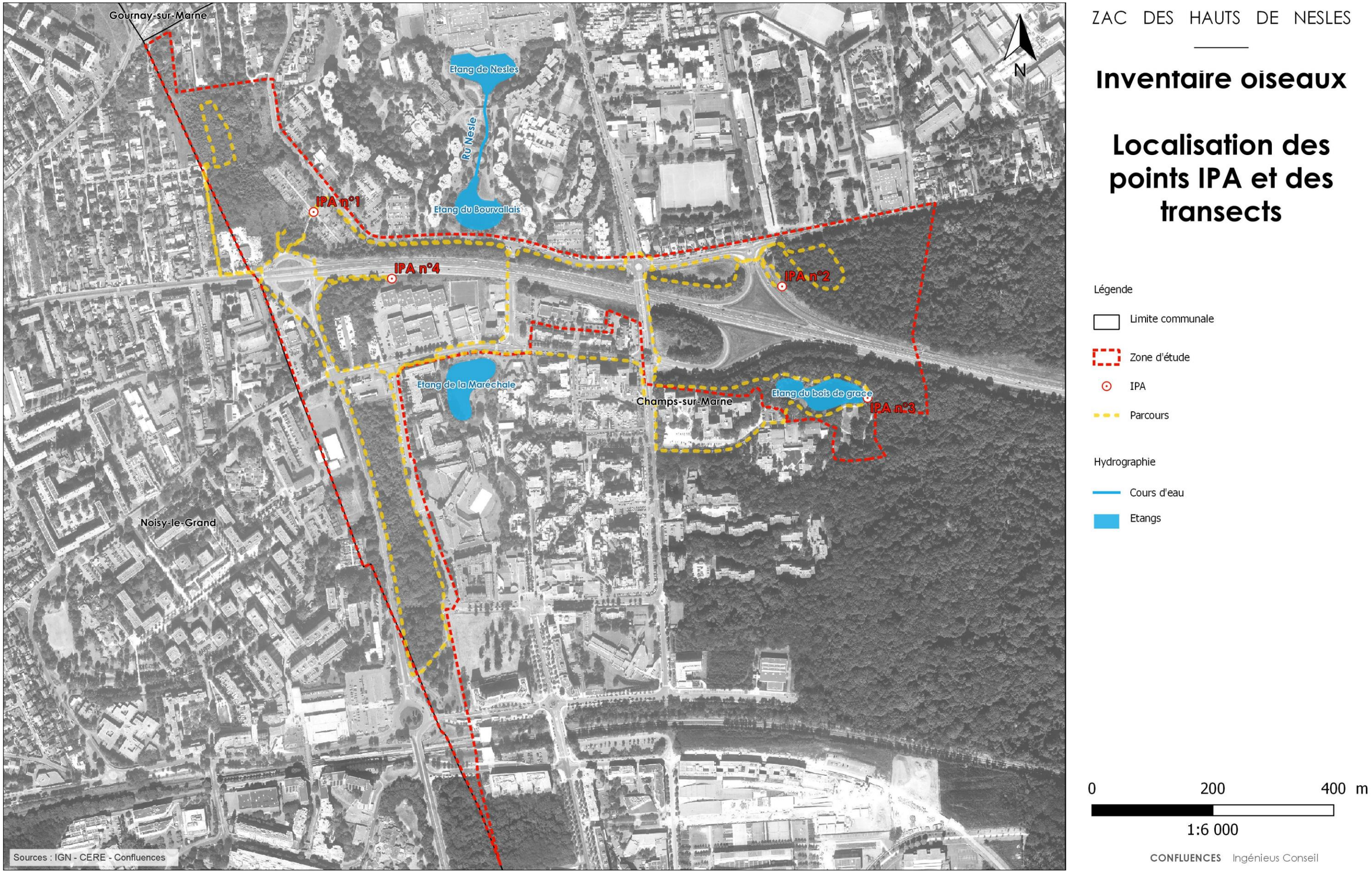


Figure 171 : Localisation des points IPA et des transects pour l'inventaire des oiseaux

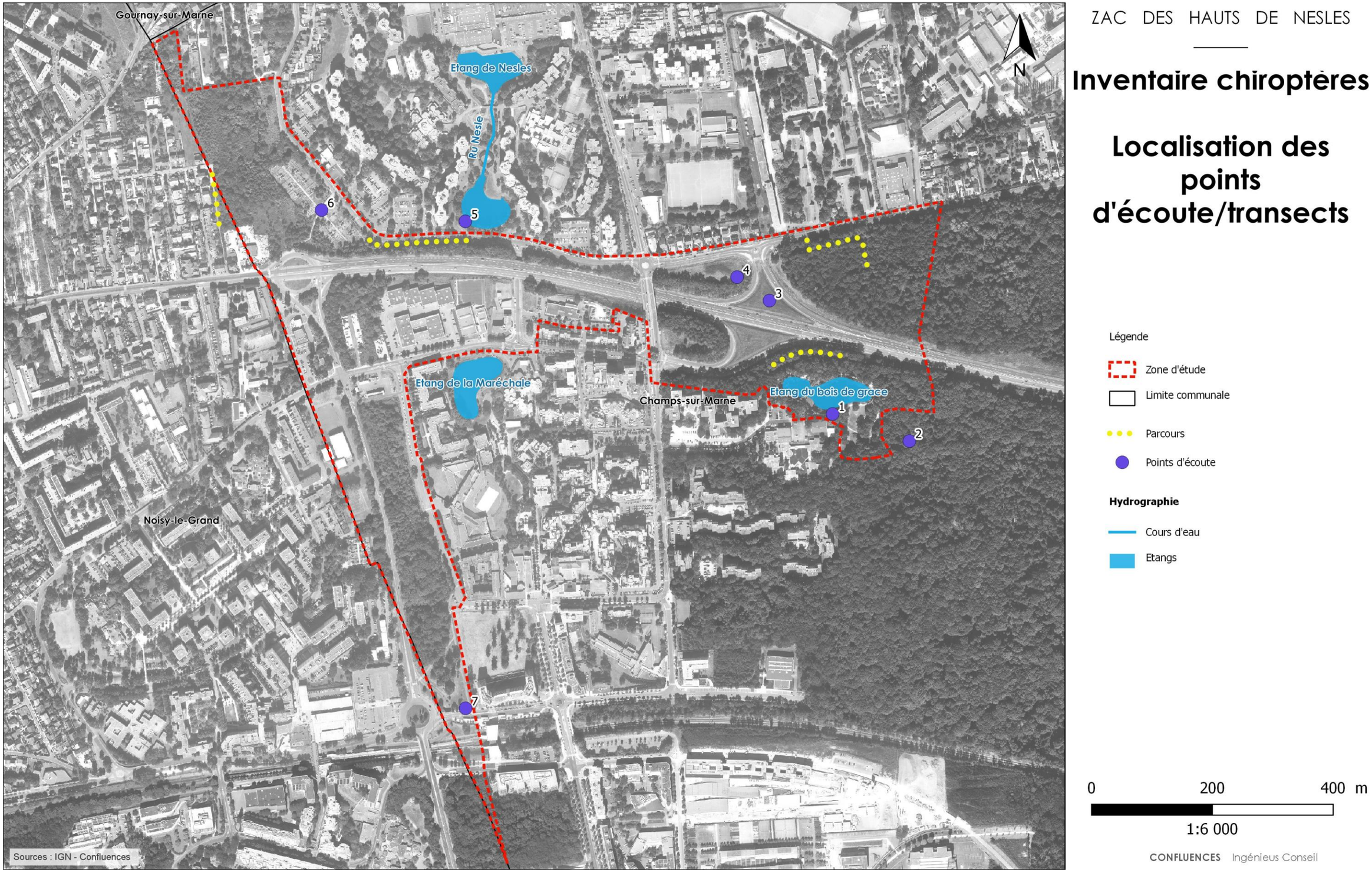


Figure 172 : Localisation des points d'écoute et transects pour l'inventaire des chiroptères

ZAC DES HAUTS DE NESLES

Localisation des Stations d'Inventaires Floristiques

Légende

Zone d'étude

Limite communale

Hydrographie

Cours d'eau

Etangs

Station d'inventaire floristique

0 100 200 300 m

1:6 000

CONFLUENCES Ingénieus Conseil

E.2. STATUT PATRIMONIAL ET REGLEMENTAIRE DES HABITATS NATURELS ET DES ESPECES

E.2.1.PROTECTION DES ESPECES

Une espèce protégée est une espèce pour laquelle s'applique une réglementation contraignante particulière.

Lors d'une étude d'impact, la compatibilité entre le projet d'aménagement et la réglementation spécifique des espèces et des habitats en vigueur doit être vérifiée. Les contraintes réglementaires identifiées dans le cadre de cette étude se basent sur la législation en vigueur au moment de la rédaction de l'étude.

E.2.1.1. Droit européen

En droit européen, ces dispositions sont régies : par les articles 5 à 9 de la directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite directive « Oiseaux », et par les articles 12 à 16 de la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore ».

L'État français a transposé les directives « Habitats » et « Oiseaux » par voie d'ordonnance (ordonnance n°2001-321 du 11 avril 2001).

E.2.1.2. Droit français

En droit français, la protection des espèces est régie par le code de l'Environnement :

« Art. L. 411-1. Lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine biologique justifient la conservation d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées, sont interdits :

1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à ces espèces animales ou végétales ;

[…]. »

Un arrêté est ensuite émit pour préciser ces prescriptions générales. Celui-ci fixe la liste des espèces protégées, le territoire d'application de cette protection et les modalités précises de mise en œuvre de celle-ci (article R. 411-1 du CE - cf. tableau ci-après).

Remarque : des dérogations au régime de protection des espèces de faune et de flore peuvent être accordées dans certains cas particuliers listés à l'article L.411-2 du code de l'Environnement. L'arrêté ministériel du 19 février 2007 en précise les conditions de demande et d'instruction.

Tableau 47 : Textes de protections relatifs à la faune et à la flore

Taxon	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Flore	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 20 janvier 1982 (modifié) relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire	Arrêté du 11 mars 1991 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Ile-de-France complétant la liste nationale
Insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection	Arrêté du 22 juillet 1993 fixant la liste des insectes protégés en région Ile-de-France et complétant la liste nationale
Reptiles-Amphibiens	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire 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	(néant)
Oiseaux	Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite directive « Oiseaux »	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire 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	(néant)
Mammifères	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection 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	(néant)
Poissons	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national	(néant)

E.2.2.STATUT PATRIMONIALE D'UNE ESPECE

Le statut de protection des espèces n'est pas nécessairement corrélé à leur statut de conservation. Bien que relativement cohérent pour la flore, il ne l'est pas forcément pour la faune. Ainsi, certaines espèces très communes bénéficient parfois d'un statut de protection plus important que certaines espèces plus rares. C'est notamment le cas pour la faune, et plus particulièrement pour les oiseaux. Le statut de protection n'est donc pas un outil de bioévaluation suffisant.

D'autres outils doivent donc être utilisés. Ils se basent sur les statuts d'abondance, à différentes échelles spatiales, mais également sur les tendances de ces espèces (évolution de l'abondance et de la répartition), lorsque les données sont disponibles. Ces outils n'ont cependant pas de valeur juridique.

Pour chaque taxons, des plusieurs outils existent, selon l'échelle spatiale considérée :

Taxon	Niveau européen	Niveau national	Niveau local
Flore / Habitats naturels	Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004) Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne EUR 27 (Commission européenne, 2007)	Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires (MNHN, CBNP, MEDD, 1995)	Catalogue de la flore vasculaire d'Ile-de-France (CBNBP, avril 2014) Flore d'Ile-de-France (JAUZEIN et NAWROT, 2013) Liste des espèces et habitats déterminants d'Ile-de-France (CSRPN/DIREN Ile-de-France, 2002) Atlas de la flore sauvage de Seine-et-Marne (FILOCHE & al., 2010) Atlas de la flore sauvage du département du Val-de-Marne (PERRIAT, FILOCHE & MORET., 2009)
Insectes	European red list of dragonlies (UICN 2010) European red list of butterflies (UICN 2010)	La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. (UICN France, MNHN, Opie & SEF, 2014) Papillons de France, guide de détermination des papillons diurnes. (LAFRANCHIS T., 2014) Papillons de France, guide de détermination des papillons diurnes. (LAFRANCHIS T., 2014) La vie des Papillons (LAFRANCHIS T., et al. 2015) La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. (UICN France, MNHN, OPIE & SFO., 2016) Guide des libellules de France et d'Europe. (DIJKSTRA K.-D. B., 2007). Plan national d'actions en faveur des Odonates. Office pour les insectes et leur environnement. (DUPONT, P. coordination. 2010) Les orthoptères menacés en France (Sardet & Defaut [coord.], 2004) Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale, (Bellmann, Luquet, 2009)	Liste des espèces déterminantes d'Ile-de-France (CSRPN/DIREN Ile-de-France, 2002) Liste rouge régionale des libellules d'Île-de-France. (Houard X. & MerLet F. (coord.), 2014. Natureparif/OPIE/société française d'odonatologie) Déclinaison régionale Île-de-France du Plan national d'actions en faveur des Odonates (2013-2017). (HOUARD X., MERLET F., LYX D. & PORTE É, 2013) ALF, OPIE (2015). Liste rouge régionale des rhopalocères d'Ile-de-France.
Reptiles-Amphibiens	Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004) Atlas of amphibians and reptiles in Europe (GASC et al., 2004)	Les Amphibiens de France, Belgique, Luxembourg (Duguet & Melki, 2003) UICN France, MNHN & SHF. 2015. La Liste rouge des espèces menacées en France, selon les catégories et critères de l'UICN. Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine.	Liste des espèces déterminantes d'Ile-de-France (CSRPN/DIREN Ile-de-France, 2002) Massary J.-C. & Lescure J., 2006. Inventaire des Amphibiens et Reptiles d'Ile-de-France. Bilan 2006. SHF. Région Ile-de-France ORGFH Ile-de-France (DIREN Ile-de-France, 2007)
Oiseaux	Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004) Birds in Europe 2 (BirdLife International, 2004) Birds in the European Union – a status assessment (BirdLife, 2004)	Liste des espèces menacées en France, dans Oiseaux menacés et à surveiller en France, Liste rouge et priorité (YEATMAN-BERTHELOT D. & ROCCAMORA G. 1999) Rapaces nicheurs de France (THIOLLAY & BRETAGNOLLE, 2004) La Liste rouge des espèces menacées en France, selon les catégories et critères de l'UICN. Chapitre Oiseaux nicheurs de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF et ONCFS. 2016) Les résultats nationaux du programme STOC de 1989 à 2009 (Jiguet F, 2010, www2.mnhn.fr/vigie-nature) Nouvel inventaire des oiseaux de France (JAQUES DUBOIS, LE MARECHAL, OLIOSO, YESOU, 2008)	Liste des espèces déterminantes d'Ile-de-France (CSRPN/DIREN Ile-de-France, 2002) ORGFH Ile-de-France (DIREN Ile-de-France, 2007) Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs d'Ile-de-France (Birard/Zucca/Lois/Naturparif, février 2012) Les Oiseaux d'Ile-de-France. L'avifaune de Paris et de sa région. (LE MARECHAL et LESAFFRE, 2000, 343 pages) Les Oiseaux nicheurs d'intérêt patrimonial en Ile-de-France (KOVACS et SIBLET, 1998)
Mammifères	Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004) The atlas of european Mammals (MITCHELL-JONES A. J. & al. 1999)	Plan national d'action en faveur des Chiroptères (2016-2025). MNHN, UICN France, ONCFS & SPEFM. 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France, selon les catégories et critères de l'UICN. Chapitre Mammifères de France métropolitaine.	Liste des espèces déterminantes d'Ile-de-France (CSRPN/DIREN Ile-de-France, 2002) Liste rouge des chiroptères d'Ile-de-France, 2014 ORGFH Ile-de-France (DIREN Ile-de-France, 2006) BIOTOPE., Décembre 2011. Plan régional d'actions en faveur des chiroptères en Ile-de-France 2012-2016. De Lacoste, N., Birard, J., Zucca, M. 2015. Connaissances sur les mammifères non volants en Région Ile-de-France. Natureparif, Paris, 85p

E.2.3.DETERMINATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES

L'enjeu écologique de chacune de des espèces/habitats identifiées sur le site est déterminé en analysant deux paramètres :

- La **valeur patrimoniale** de l'espèce, déterminée à partir des outils de bioévaluations précisés dans le chapitre précédent. Différentes échelles spatiales sont utilisées, lorsque les données sont disponibles (régionale, nationale et européenne) ;
- **L'importance du site pour l'espèce** (nombre d'individus, site de reproduction, d'alimentation, d'hivernage…).

Ainsi, une espèce à forte valeur patrimoniale peut constituer un enjeu écologique faible si elle ne fait que survoler le site par exemple. De la même manière, une espèce à valeur patrimoniale réduite peut constituer un enjeu important si elle se trouve en effectif particulièrement abondant.

F. BIBLIOGRAPHIE

CSRPN Ile-de-France & DIREN Ile-de-France, 2002. *Guide méthodologique pour la création de Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) en Ile-de-France*. Cachan éditions. DIREN Ile-de-France. 207 p.

CHINERY M., 1988 – *Insectes de France et d'Europe occidentale*. Arthaud, Paris. 320 p.

DEFAUT B., 2001. *La détermination des orthoptères de France*. Aynat, 09400 Bédeilhac. 84 p.

DOMMANGET J.-L., PRIOUL B., GAJDOS A., BOUDOT J.-P., 2008. *Document préparatoire à une Liste Rouge des Odonates de France métropolitaine complétée par la liste des espèces a suivi prioritaire.* Société française d'odonatologie (Sfonat). Rapport non publié, 47 pp.

GRAND D. & BOUDOT J.-P., 2006 – *Les libellules de France, Belgique et Luxembourg*. Biotope, Mèze, Coll. Parthénope, 480 p.

LAFRANCHIS T., 2000 – *Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France), 448p.

SARDET E. & DEFAUT B., Eds. 2004. *Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques.* Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques. 125-137 pages.

UICN France, MNHN, Opie & SEF (2012). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine*. Dossier électronique.

Wendler, A. & Nüss, J.-H. 1997. Libellules - *Guide d'identification des libellules de France, d'Europe septentrionale et continentale*. Bois-d'Arcy. (Société Française d'Odonatologie): 129 pages.

BIRARD J., ZUCCA M., LOIS G., et Naturparif, 2012. Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs d'Ile-de-France. Paris, 72 p.

Conseil Général du Val-de-Marne (mars 2010). Étude de l'Arc boisé – Étude des continuités écologiques, 102 pages

CSRPN Ile-de-France & DIREN Ile-de-France, 2002. Guide méthodologique pour la création de Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) en Ile-de-France. Cachan éditions. DIREN Ile-de-France. 207 p.

KOVACS JC. et SIBLET JP. (1998). Les Oiseaux nicheurs d'intérêt patrimonial en Ile-de-France.

J. DUBOIS P., LE MARECHAL P., OLIOSO G. et YESOU P. (2008). Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux et Niestlé. 560 pages.

JIGUET F. (2010). Les résultats nationaux du programme STOC de 1989 à 2009. www2.mnhn.fr/vigie-nature.

LE MARECHAL P. et LESAFFRE G. (2000). Les Oiseaux d'Ile-de-France. L'avifaune de Paris et de sa région. Delachaux et Niestlé. Lausanne. 343 pages.

Le PASSER, revue du CORIF. Vol. 35 : 107-117.

MULLARNEY K., SVENSSON L., ZETTERSTRÖM D., GRANT P.P., 1999. Le guide Ornitho. Delachaux & Niestlé, 400 p.

Muséum National d'Histoire Naturelle [Ed]. 2003-2013. Inventaire national du Patrimoine naturel, site Web : http://inpn.mnhn.fr.

UICN France, MNHN, ONCFS & SEOF. 2011. La Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Oiseaux nicheurs de France métropolitaine. Paris. France

CSRPN Ile-de-France & DIREN Ile-de-France, 2002. Guide méthodologique pour la création de Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) en Ile-de-France. Cachan éditions. DIREN Ile-de-France. 207 p.

FILLOCHE S., PERRIAT F., MORET J., HENDOUX F, CBNPN, 2010. Atlas de la flore sauvage de Seine-et-Marne. Edition Illustria. 677 p.

BLAMEY M., GREY-WILSON C., 2000. La flore d'Europe occidentale. Edition Arthaud. 544p.

RAMEAU J.C, MANSION D., DUME G., 1994. Flore forestière française – 1 Plaines et collines. Edition IDF. 1785 p.

DUSAK F., PERNOT P., 2002. Les orchidées sauvages d'Ile-de-France. Editions Parthénope. 208 p.

BOURNERIAS M., ARNAL G., BOCK C., 2001. Groupements végétaux de la région parisienne. Edition Belin. 640p.

FITTER R., FITTER A., FARRER A., 1997. Le guide des graminées, carex, joncs et fougères. Delachaux & Niestlé, 256 p.

Suivis de la Qualité des Eaux en marne entre Gournay et Charenton, campagne 2011, Marne Vive

Frédéric Madre et Alan Vergnes, La végétalisation du bâti: support de la biodiversité urbaine? Museum National d'Histoire Naturelle

BRGM. Carte géologique - feuille de Lagny (feuille XXIV-14), au 1/50 000ème

INRA. Carte pédologique de France – Paris, au 1/250 000 ème

Hydrosphère, Marne Vive, 2011. Suivi de la qualité de la Marne entre Gournay et Charenton. 113 p.

Conseil Général du Val de Marne, 2004. Dossier d'Enquête Préalable à la Déclaration d'Utilité publique *du réseau de desserte associé à la Liaison A4-RN4. 106 p.*

Réalisation des toitures végétalisées favorables à la biodiversité, Natureparif

CITADIA, 2013. PLU de Villiers-sur-Marne – Diagnostic et état initial de l'environnement (Document provisoire). 151 p.

Observatoire du Grand Paris, Monographie de la Gare Bry-Villiers-Champigny, APUR, 2014

CDT Boucles de la Marne, 2013

Etude d'Impact du Tronçon Pont de sèvre Noisy le Grand, Société du Grand Paris, 2011

Etude de Faisabilité technique future Gare de Marne-Europe, Technys, 2014

Schéma directeur de la région Ile de France, 2013

SDAGE DU BASSIN DE LA SEINE ET DES COURS D'EAU COTIERS NORMANDS

SORDELLO Romain - Le Pipit farlouse Anthus pratensis - MNHN-SPN. Février 2012. Version du 19/12/2013.

SRCE de la région Ile de France, 2010

Diagnostic Environnemental Altival, Conseil général du Val de marne, Artelia, 2014

Guide méthodologique Inventaire et caractérisation des zones Humides, Forum des Maris Atlatinque, 2010

Guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides, Comprendre et appliquer le critère pédologique de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, MEDDE, 2013

Sites internet et base de données consultés:

Cartorisques,

Info Terre,

INPN,

GestEAU,

Sandre,

CARMEN

Site du Débat Public du Grand Paris Express,