

Sommaire

<i>I. Introduction</i>	4
1. Contexte et objectif de l'étude	4
2. Localisation du site	4
<i>II. Etat initial – données bibliographiques</i>	6
1. Contexte géologique et pédologique	6
2. Contexte hydrogéologique et hydrologique	9
3. Zones humides et Zones à Dominantes Humides	11
a. Le SDAGE Seine-Normandie	11
b. Le SAGE nappe de Beauce et milieux aquatiques associés	12
<i>III. Reconnaissances et délimitation de zones humides par la méthode pédologique</i>	13
4. Méthodologie	13
5. Limite de l'étude	15
a. Limites de validité de l'étude	15
b. Limites techniques de l'étude pédologique	15
6. Résultats des investigations	16
7. Conclusion des investigations pédologiques	22
<i>IV. Reconnaissance et délimitation de zone humide par la méthode botanique</i>	23
1. Méthodologie	23
2. Diagnostic de la flore et des habitats	23
a. Occupation du sol	23
b. Valeur patrimoniale de la flore	25
c. Valeur patrimoniale des habitats	26
d. Conclusion sur la flore et les habitats	26
3. Délimitation botanique de zone humide	27
a. La flore observée	27
b. Les habitats observés	28
4. Conclusion des investigations floristiques	28
<i>V. Conclusion</i>	28



Urbycom

85 Espace Neptune – rue de la Calypso

62110 HENIN-BEAUMONT

Tél : 03.62.07.80.00

Benoît ROBART

Chef de projet Environnement

Mail : b.robart@urbycom.fr

Tél : 06-13-42-54-78

Auteurs de l'étude :

Nom	Fonction	Mission
Alexandre QUENNESON	Chef de projet	Réalisation du dossier
Benoît ROBART Telma VANDERBEEKEN	Chef de projet Chargée d'études	Contrôle qualité
Alexandre QUENNESON	Chef de projet	Cartographie

I. Introduction

1. *Contexte et objectif de l'étude*

La société SAREAS a missionné le bureau d'études UrbYcom pour la réalisation d'une étude de caractérisation de zones humides sur les critères pédologique et botanique. Cette étude est menée dans le cadre du projet d'extension de la zone d'activité d'Angerville (91). La surface totale du terrain est de 11 ha.

Dans le cadre des études environnementales préliminaires et compte-tenu des orientations du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027, notamment sur la préservation des zones humides (Orientation fondamentale 4 : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique), le pétitionnaire doit confirmer ou infirmer l'existence de zone humide au droit de son projet indépendamment de la situation de l'opération par rapport aux zones d'inventaires (Zone à Dominante Humide du SDAGE, zone à enjeux du SAGE, ZNIEFF "humide").

Le mode opératoire suivi dans cette étude respecte le protocole de terrain défini par **l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008** précisant les critères de définition et délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement.

Au sens de l'arrêté 24 juin 2008, un espace peut être considéré comme zone humide dès qu'il présente l'un des critères suivants :

- **Critère « végétation »** qui, si elle existe, est caractérisée :
 - Soit par la dominance d'espèces indicatrices de zones humides (listées en annexe de cet arrêté et déterminées selon la méthodologie préconisée) ;
 - Soit par des communautés d'espèces végétales (« habitats »), caractéristiques de zones humides (également listées en annexe de cet arrêté) ;
- **Critère « sol »** : sols correspondant à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant en annexe de cet arrêté et identifiés selon la méthode préconisée.

Note : la LOI n° 2019-773 du 24 juillet 2019 portant création de l'Office français de la biodiversité, modifiant les missions des fédérations des chasseurs et renforçant la police de l'environnement a modifié dans son Article 23, la **définition de zone humide** décrite au 1° du I de l'article L. 211-1 du code de l'environnement devient : **« on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».**

Désormais, l'arrêt du Conseil d'Etat du 22 février 2017 n'a plus d'effet, de même que la note technique DEB du 26 juin 2017 devenue caduque. Le recours aux critères redevient alternatif.

La caractérisation des zones humides est exigée au niveau de l'ensemble du site d'étude afin de définir les surfaces de zones humides impactées et ainsi répondre aux exigences réglementaires en fonction de cette surface (Déclaration /Autorisation).

Ainsi la zone d'étude où sont réalisés les sondages pédologiques comprend obligatoirement l'ensemble de la zone du projet, d'une superficie de 11 ha dans le cas présent. Les expertises pédologiques ont été réalisées le 19 mai 2022. Les expertises botaniques ont été réalisées le 19 mai et le 28 juillet 2022.

2. *Localisation du site*

Le site d'étude est localisé à l'est de la commune d'Angerville. Il est circonscrit entre :

- La ZAE Artisans et la ZAE du bois fontaine au sud et à l'ouest ;
- Des terres agricoles au nord et à l'est.

Le site d'étude en lui-même est occupé par une parcelle agricole de 11 ha.



Localisation du site d'étude

Légende

Site d'étude

Source(s) des données : IGN ; URBYCOM
Fond : Orthophotographie 2018
Réalisation : ©URBYCOM - 8/2022
Échelle : 1/2937



Figure 1 : Vue aérienne du site d'étude

II. Etat initial – données bibliographiques

Certains documents permettent, en amont de la phase de terrain, d'établir un premier diagnostic quant à la pré-localisation des zones humides sur le site d'étude :

- Les cartes pédologiques disponibles, plus ou moins exploitables en fonction de leur échelle de restitution. Ainsi, seules les cartes à grande échelle (1/10 000^{ème} et 1/25 000^{ème}) permettent de délimiter directement les sols de zones humides d'une parcelle ou d'une commune à partir des unités cartographiques de sols.
- Les cartes topographiques (Scan 25, BD Carto, BD topo etc.). Ces cartes, en indiquant les positions basses du paysage (fonds de vallées, vallons, plaines littorales etc.), permettent d'identifier les secteurs présentant une forte probabilité de présence de sols humides. Toutefois, les zones humides peuvent également exister en versants ou plateaux.
- Les cartes géologiques. Les formations argileuses spécifiques de quelques étages géologiques (argiles du Crétacé, du Jurassique, du Lias, du Trias) sont en effet connues comme zones préférentielles de localisation de zones humides.
- Les cartes de localisation des Zones à Dominante Humide (ZDH) des SDAGE. Cette cartographie au 1/50 000^{ème}, essentiellement réalisée par photo-interprétation et sans campagne systématique de terrain, ne permet pas de certifier que l'ensemble des zones ainsi cartographiées est constitué à 100% de zones humides au sens de la Loi sur l'eau : c'est pourquoi il a été préféré le terme de « zones à dominante humide ». Et enfin, lorsqu'elles existent, les cartes de localisation des zones humides des SAGE

Ces différentes sources d'information permettent d'orienter ou de guider la délimitation des zones humides, mais en aucun cas ne permettent de s'affranchir d'une information pédologique ou botanique obtenue par le biais de relevés sur le terrain.

1. Contexte géologique et pédologique

Géologie :

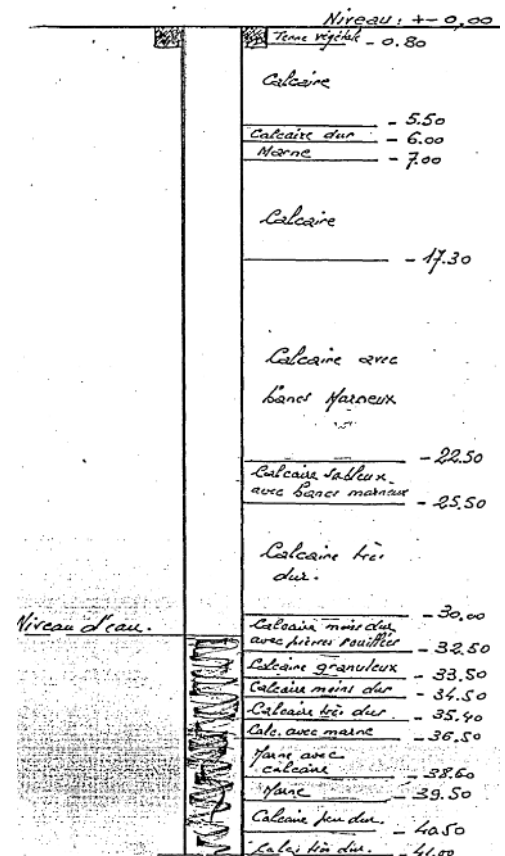
Le territoire d'Angerville est situé à la limite septentrionale de la plaine de Beauce, entre la forêt d'Orléans au sud et l'Hurepoix au nord.

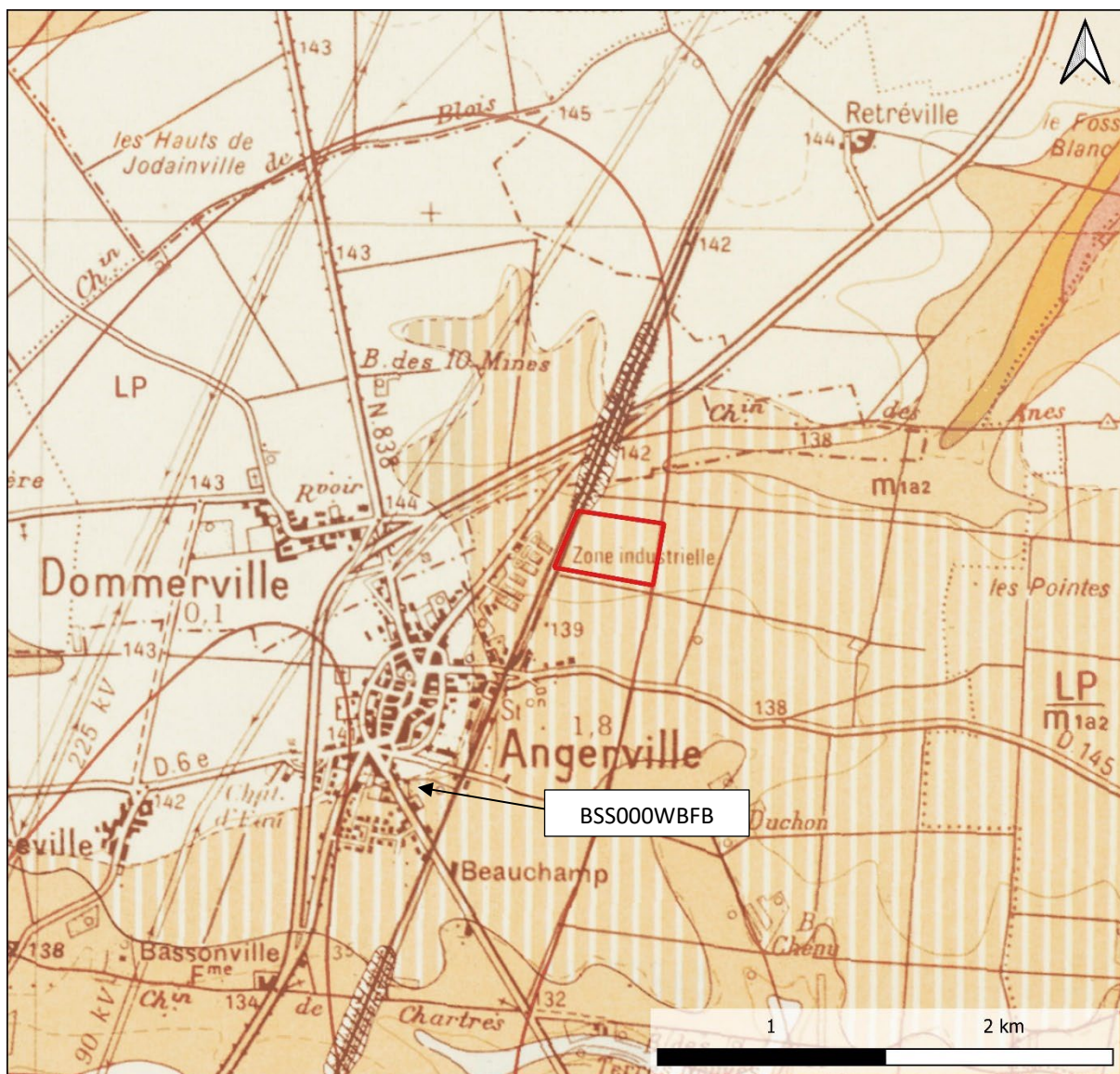
La reconnaissance géologique du site étudié repose sur l'analyse de la carte géologique au 1/50 000^{ème} de Merville (n°292) et sur les différentes informations disponibles au Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM, banque de données BSS). Les terrains représentés sur la feuille de Merville au droit d'Angerville sont très variés, tant sur le plan de la succession des couches géologiques que sur celui des variations de faciès

Un premier aperçu de la carte géologique de Merville indique que la zone de projet est localisée sur des **limons des plateaux sur substrat calcaire de Pithiviers**.

Le forage d'indice BRGM BSS000WBFB, situé au sud-ouest du site, permet de dresser au voisinage du projet la coupe lithologique du sol ci-contre :

- ☞ 0,00-0,80 m : Terre végétale
- ☞ 0,80-41,00m : Alternance de calcaire et de marne.





Carte géologique n°292 de Mereville

Légende

Site d'étude

X Remblais (chemin de fer, autoroute)

LP Limons des plateaux

LP/m1a2 Limons des plateaux sur substrat m1a2 : calcaire de Pithiviers (Aquitainien supérieur)

m1a2 Calcaire de Pithiviers : calcaire induré, marnes vertes. Calcaire de Beauce s.l. (Aquitainien supérieur)

m1a1 Marne blanche à verte, faiblement sableuse. Calcaire de Beauce s.l. (Aquitainien supérieur)

Source(s) des données : BRGM ; URBYSOM
Fond : Cartes géologiques imprimées
Réalisation : ©URBYCOM - 8/2022
Echelle : 1/23496



Figure 2 : Extrait de la carte géologique de Mereville au 1/50000^{ème} (Geoservices BRGM)

Pédologie :

D'après le référentiel pédologique le site se trouve sur des luvisols.

Sont rattachés aux luvisols les solums dont la nette différenciation morphologique résulte du processus d'illuviation d'argile, cette différenciation s'avérant un facteur prédominant dans leur comportement et fonctionnement. Des déplacements d'argile peuvent être observés dans d'autres références mais, dans ce cas, soit ils sont de faible importance et/ou amplitude, soit ils constituent un processus secondaire par rapport à un autre processus considéré comme dominant. Les luvisols sont donc caractérisés par l'importance prise par les processus d'illuviation d'argile au sein d'un matériau originel unique (sans discontinuité lithologique importante), avec accumulation au sein du solum.



Figure 3 : Le référentiel régional pédologique

2. Contexte hydrogéologique et hydrologique

Hydrogéologie :

Le bassin hydrogéologique correspond à la partie souterraine du bassin hydrologique. Le site est concerné par la masse d'eau souterraine **HG218 Albien-Néocomien captif**.

Aquifère : La masse d'eau, captive sur la majeure partie du bassin, est caractérisée par deux principaux réservoirs formant un ensemble complexe d'aquifères multicouches répartis dans plusieurs niveaux sableux, plus ou moins individualisés selon les secteurs :

- L'aquifère de l'Albien est, par sa puissance, son extension et ses réserves en eaux souterraines, le plus important du Crétacé inférieur. Il est constitué de trois formations sableuses plus ou moins bien séparées par des formations semi-perméables les Sables : Verts, des Drillons et de Frécambault. La nappe est captive jusqu'à de très grandes profondeurs : 600 m sous Paris, 800 à Coulommiers. Cependant, elle est libre dans trois secteurs : sur la bordure sud des affleurements (bassin Loire-Bretagne), sur les bordures est (MESO HG214 à HG217), à Cosne-sur-Loire, Auxerre, Saint-Dizier, et au-delà vers l'Argonne ainsi que sur le flanc sud de l'anticlinal du pays de Bray (MESO HG301). La productivité est variable selon l'argilosité des différentes couches.
- L'aquifère du Néocomien est constitué de séries argilo-sableuses plus ou moins bien individualisées montrant d'importantes variations latérales de faciès. Le Néocomien est théoriquement isolé des formations de l'Albien par les horizons argileux de l'Aptien et du Barrémien. Ces horizons argileux font plus de 100 m d'épaisseur dans le centre du bassin mais elles diminuent en certains endroits et il peut y avoir des intercalations sableuses donc des échanges de flux existent entre l'Albien et le Néocomien. La formation des sables du Néocomien est une nappe captive, sans affleurement. La nappe des calcaires de l'Hauterivien, libre au niveau des affleurements sur les bordures est et sud du bassin, devient captive vers le nord sous les argiles barrémiennes.

Le territoire d'Angerville est, par ailleurs, situé en :

- ☞ Zone de Répartition des Eaux (ZRE) au titre de la nappe de l'Albien et de la nappe de la Beauce :
- ☞ Zone sensible au phosphore et à l'azote, depuis 2005 : zone dont les masses d'eau sont particulièrement sensibles aux pollutions et sujettes à l'eutrophisation. Les rejets de phosphore et d'azote doivent donc être réduits ;
- ☞ Zone vulnérable à la pollution par les nitrates agricoles, depuis 2003 : cette zone identifie les territoires qui alimentent les eaux atteintes ou menacées par la pollution

L'alimentation en eau potable est assurée par les captages d'Angerville. Les périmètres de protection du puits « Angerville 1 » sont définis dans un arrêté préfectoral de DUP (n° 850722 du 1 mars 1985). **Le site projet n'est pas concerné par les périmètres de protection.**

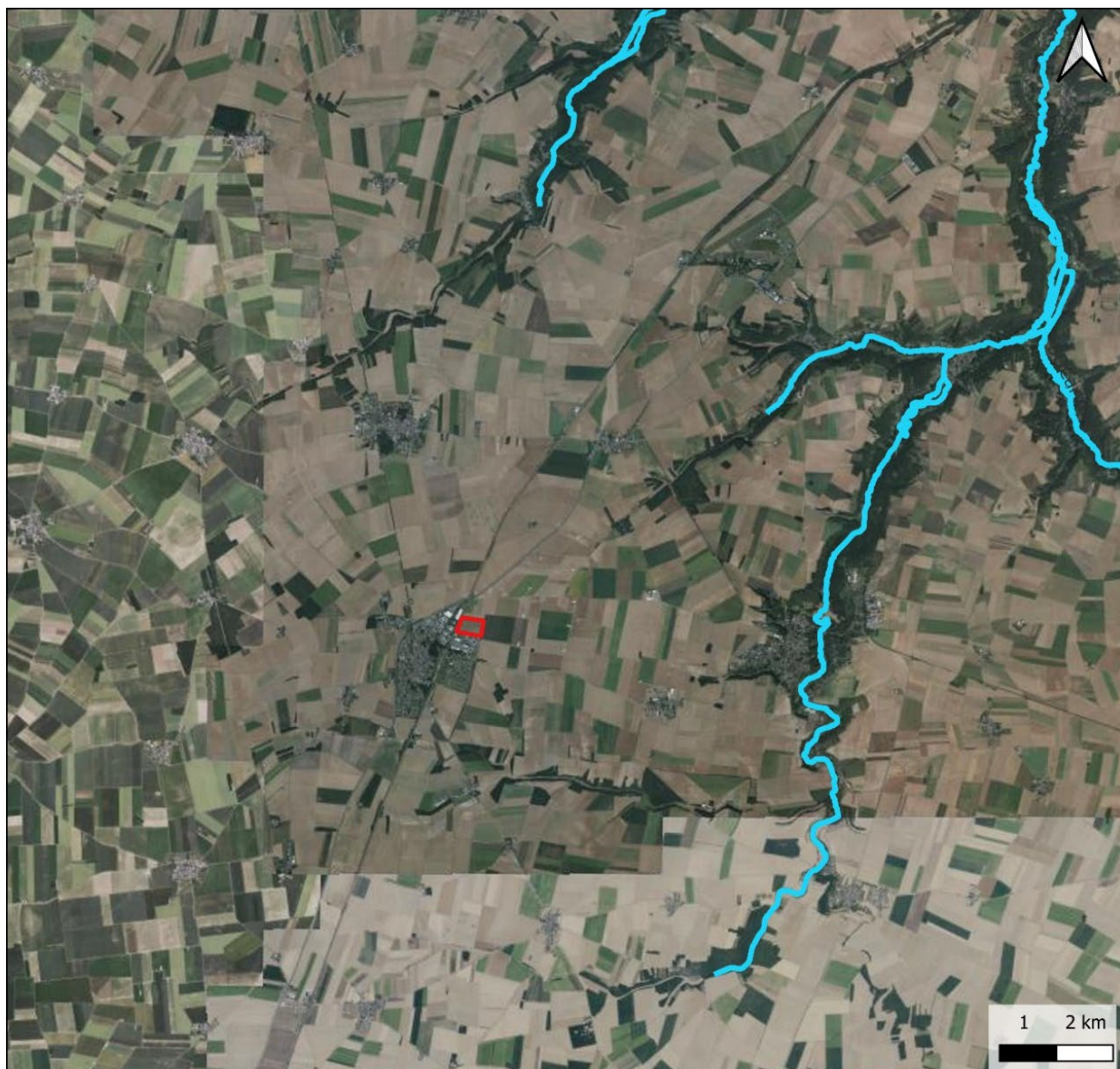
Hydrographie :

La zone étudiée est rattachée au bassin versant de la Seine. Aucun cours d'eau ne traverse le territoire d'Angerville. Les cours d'eau les plus proches du territoire communal sont les suivants :

- ☞ La Juine, sur la commune limitrophe de Méréville, à l'est d'Angerville ;
- ☞ La Chalouette, à Chalou-Moulineux, au nord d'Angerville.

Le cours d'eau le plus proche du site projet est la Juine qui coule à 5,7 km à l'est du site. La Juine est essentiellement alimentée par la nappe de Beauce. Elle prend sa source dans le Loiret et se jette dans la rivière Essonne. Ses principaux affluents sont la Marette, l'Eclimont, la Chalouette, et la Louette.

La rivière possède un débit d'écoulement annuel très régulier et uniforme. La qualité de l'eau est réputée, il s'agit de l'une des meilleures du département (notamment en matière piscicole). Néanmoins, du fait des activités agricoles, la teneur en nitrates est élevée ce qui réduit sa qualité physico-chimique.



Cours d'eau

Légende

- Site d'étude
- Cours d'eau

Source(s) des données : BRGM ; URBYSOM
 Fond : Cartes géologiques imprimées
 Réalisation : ©URBYCOM - 8/2022
 Échelle : 1/93984



Figure 4 : Contexte hydrographique

3. Zones humides et Zones à Dominantes Humides

Des documents permettent d'établir un diagnostic, sans phase de terrain, de la répartition des zones humides sur et à proximité de la zone d'étude. Nous rappelons que la pré-localisation des zones humides n'a pas vocation à se substituer ou à être assimilée à une démarche d'inventaires, mais donne une indication quant à la probabilité de présence d'une zone humide sur un secteur donné.

a. Le SDAGE Seine-Normandie

Dans le cadre de sa politique de préservation et de restauration des zones humides, le SDAGE Seine-Normandie s'est doté d'une cartographie de localisation des zones à dominante humide (ZDH) au 1/50000^{ème}. Cette cartographie, essentiellement réalisée par photo-interprétation et sans campagne systématique de terrain, ne permet pas de certifier que l'ensemble des zones ainsi cartographiées est à 100% constitué de zones humides au sens de la Loi sur l'eau : c'est pourquoi il a été préféré le terme de « zones à dominante humide ».

La délimitation de ces ZDH à l'échelle du bassin Seine-Normandie a plusieurs finalités :

- Améliorer la connaissance : constitution d'un premier bilan (état de référence des ZDH du bassin) permettant de suivre l'évolution de ces espaces ;
- Être un support de planification et de connaissance pour l'Agence et ses partenaires ;
- Être un outil de communication interne et externe en termes d'information et de sensibilisation ;
- Être un outil d'aide à la décision pour les collectivités ;
- Donner un cadre pour l'élaboration d'inventaires plus précis.

Selon les cartographies disponibles, on peut remarquer que le site n'est pas concerné par une Zone à Dominante Humide (ZDH). Les plus proches sont localisées le long des cours d'eau la Juine à 5,7 km de la zone d'étude.

Le SDAGE n'alerte donc pas sur la forte probabilité de présence d'une zone humide dans l'emprise du projet.

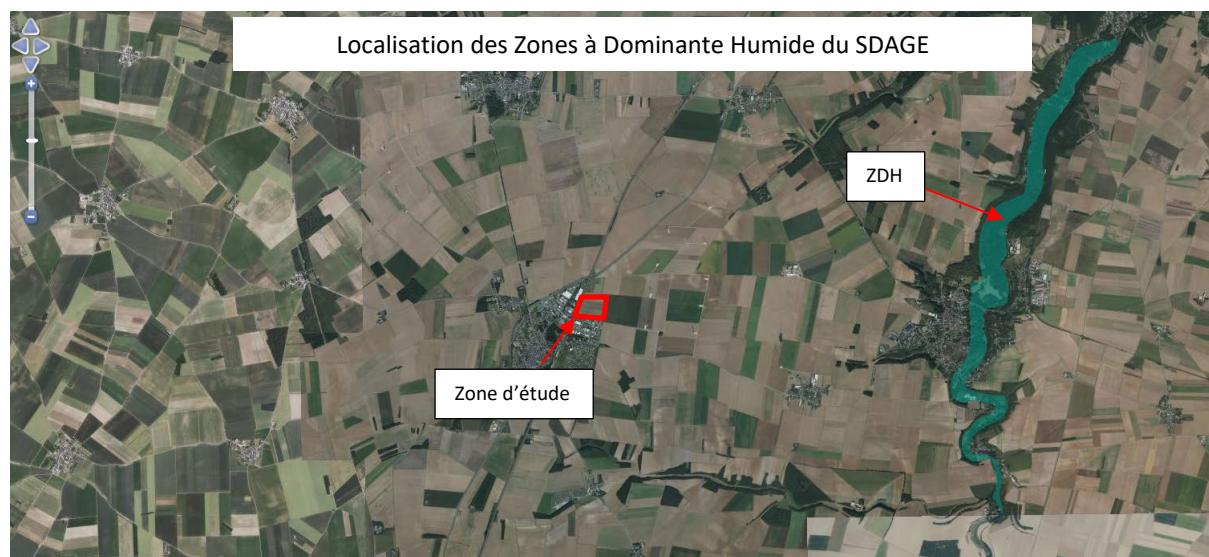


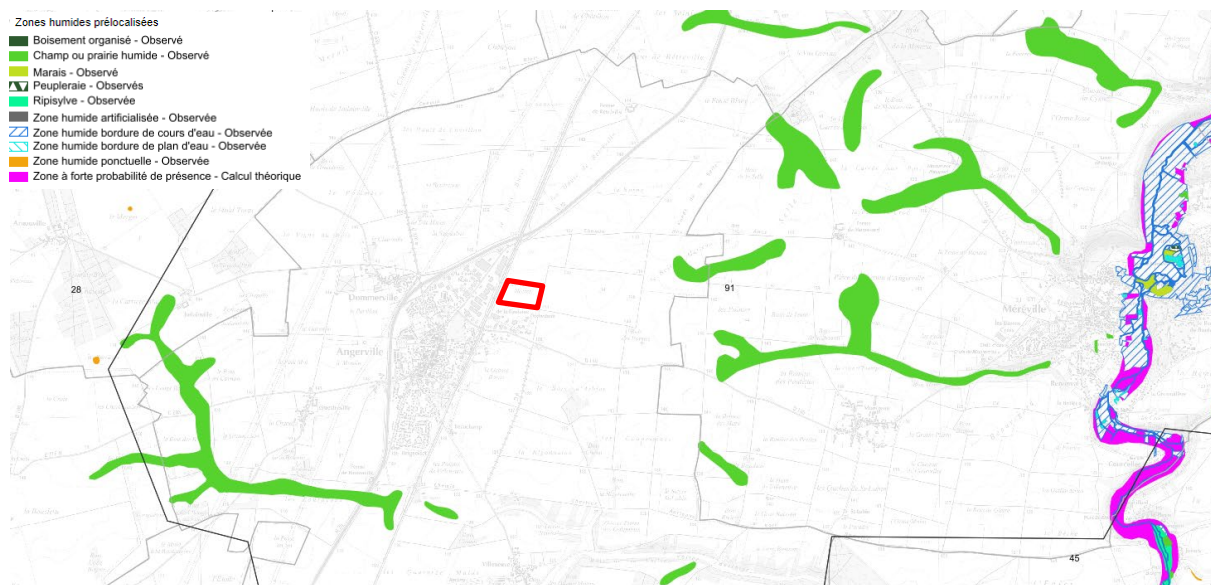
Figure 5 : Zones à Dominante Humide du SDAGE à proximité du périmètre d'étude

b. Le SAGE nappe de Beauce et milieux aquatiques associés

Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) sont des documents de planification élaborés de manière collective, dans les sous-bassins, pour un périmètre hydrographique cohérent d'un point de vue physique et socio-économique (bassin versant, nappe d'eau souterraine, zone humide, estuaire, etc.). Le projet est situé dans le périmètre du SAGE nappe de Beauce et milieux aquatiques associés.

Le SAGE a émis une carte des zones humides pré-localisées précisant le type de zone humide (ripisylve, marais, etc.).

Aucune zone humide pré-localisée ne concerne la zone d'étude.



III. Reconnaitances et délimitation de zones humides par la méthode pédologique

4. *Méthodologie*

La délimitation de zone humide au regard du critère pédologique sera faite en application des textes suivants :

- ☞ L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 qui précise les critères de définition et de délimitation des zones humides (articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement) ;
- ☞ La circulaire du 18 janvier 2010 abrogeant la circulaire du 25 juin 2008 relative à la délimitation des zones humides (articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement).

Les sols des zones humides correspondent :

1. A tous les HISTOSOLS, car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ; ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA modifié ;
2. A tous les REDUCTISOLS, car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol. Ces sols correspondent aux classes VI c et d du GEPPA ;
3. Aux autres sols caractérisés par :
 - Des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V a, b, c et d du GEPPA ;
 - Ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA.

Cas particuliers :

Dans certains contextes particuliers (Fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres de sol.

On considère une zone comme humide si l'on note dans la carotte de sol :

- ☞ La présence significative de traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de profondeur et se prolongeant en profondeur,
- ☞ La présence significative de traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de profondeur et se prolongeant avec des traits réductiques apparaissant avant 120 cm de profondeur,
- ☞ La présence significative de traits réductiques débutant à moins de 50 cm de profondeur,
- ☞ La présence d'une accumulation de matière organique sur plus de 50 cm de profondeur.

Nota : L'observation des traits d'hydromorphie peut être réalisée toute l'année mais la fin de l'hiver et le début du printemps sont les périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau (période de hautes eaux).

Remarque : Depuis l'arrêté modificatif du 1^{er} octobre 2009, les classes de sols IVb et IVc sont désormais exclues des sols correspondant à des zones humides. Les sols de classe IVd et Va sont toujours pris en compte,

sauf si le préfet de région décide de les exclure pour certaines communes après avis du CSRPN (Arr. 24 juin 2008, mod., art. 1^{er}).

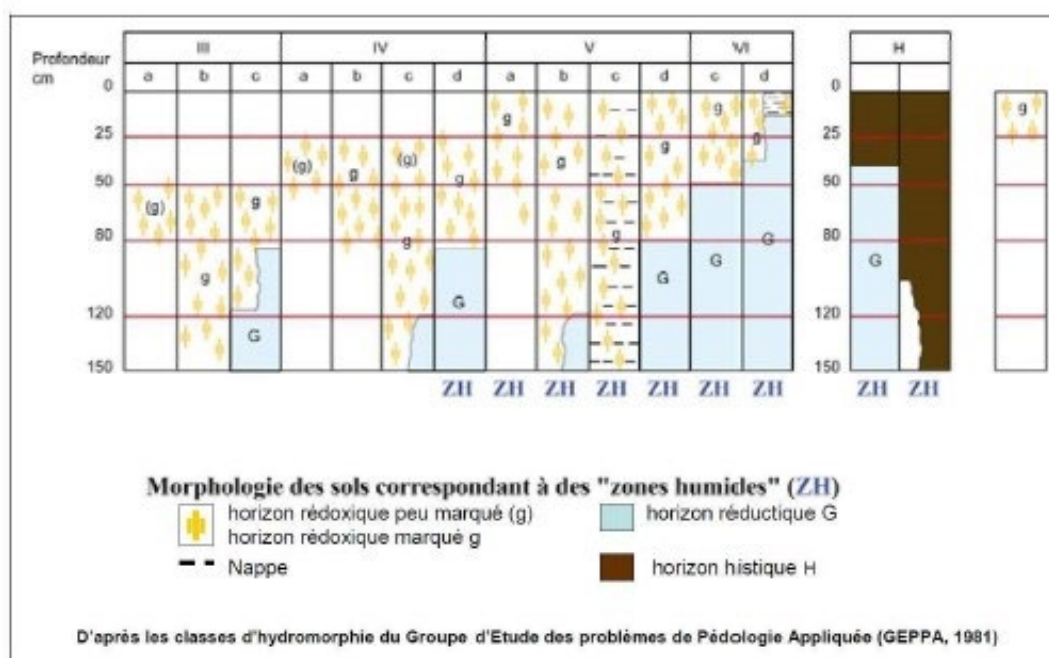


Figure 7 : Classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée modifié (GEPPA, 1981)

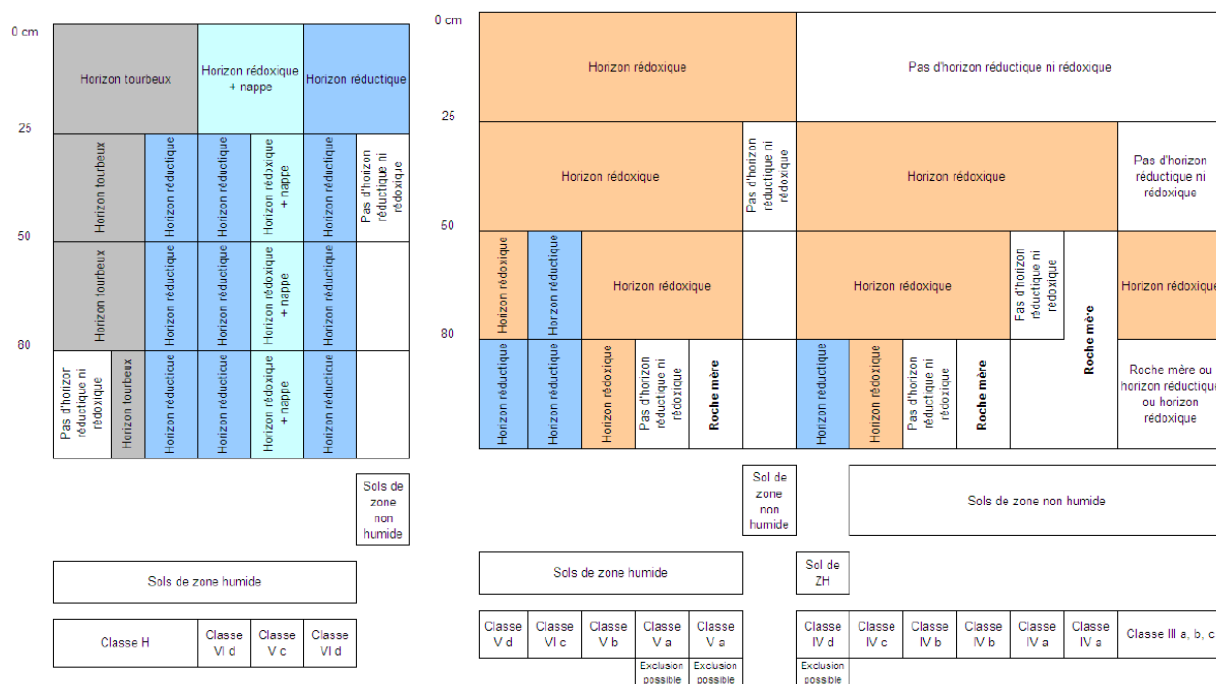


Figure 8 : Clé de détermination des sols de zone humide

5. Limite de l'étude

a. Limites de validité de l'étude

Urbycom a élaboré ce rapport selon les demandes et informations fournies par le maître d'ouvrage et selon les connaissances techniques et juridiques acquises et applicables au jour de l'établissement de ce présent rapport.

Les investigations pédologiques demandées dans le cadre d'une étude de zone humide sont réalisées de façon ponctuelle et ne sont qu'une représentation limitée des milieux étudiés.

Les conclusions émises dans le présent rapport sont à mettre en corrélation avec les éléments susceptibles d'altérer la qualité des résultats et leur interprétation. Les principales incertitudes de cette étude sont les suivantes :

- ⇒ L'implantation des sondages reste limitée et proportionnée au site à étudier. Elle ne garantit donc pas une représentation complète d'homogénéité ou d'hétérogénéité du milieu,
- ⇒ Certains types de terrain ne permettent pas la mise en œuvre de bonnes conditions de sondages et d'interprétation (sites artificialisés, remaniés, sols détrempés, inondés),
- ⇒ Les limites d'interprétation sont détaillées dans le chapitre des limites techniques de l'étude (chapitre 2b).

Dans ces conditions, Urbycom ne saurait être tenu pour responsable des mauvaises interprétations de ce présent rapport ni des conclusions ultérieures émises dans le cadre d'autres études.

En effet, les conclusions de ce rapport sont issues des observations de terrain menées dans le cadre cette étude. Ainsi, toutes les actions anthropiques ou naturelles des conditions des terrains investiguées et postérieures à l'intervention terrain d'Urbycom sont susceptibles de modifier l'état du milieu étudié et donc d'interférer potentiellement sur les résultats d'études pédologiques futures. Il existe donc des limites temporelles non négligeables.

Ainsi, il est connu par exemple que certaines actions humaines volontaires génèrent des modifications locales des sols (couverture d'une nouvelle épaisseur de terres végétales, terrassement et nivellement topographique, sondages géotechniques et archéologiques etc.).

b. Limites techniques de l'étude pédologique

Les cas décrits ci-après concernent l'application du critère pédologique. L'expérience acquise depuis plus de dix ans démontre plusieurs sujets à interprétations :

La difficulté de réalisation des sondages :

Une première limite est d'ordre mécanique. Pour les sondages s'effectuant manuellement sur 120 cm de profondeur, il n'est pas toujours possible d'aller jusqu'au bout du sondage suite à l'apparition d'un blocage. Cela est lié au type de sol rencontré. En effet les blocages ou refus sont moins fréquents sur un sol limoneux que sur un sol argileux à silex ou sur un substrat rocheux. Cette limite peut entraîner des conséquences non négligeables sur la caractérisation des zones humides, puisque selon la profondeur à laquelle les refus surviennent, il n'est parfois pas possible d'atteindre les profondeurs minimales fixées par l'arrêté (25 et 50 cm).

☞ **Les sondages 2, 4, 6 et 7 sont concernés par cette limite**

Les sols non naturels :

Une deuxième limite se rencontre sur des sols perturbés et/ou remaniés (les anthroposols). Dans ces sols, l'observation de l'hydromorphie peut être difficile et il n'est pas toujours possible d'aller jusqu'au bout du sondage suite à l'apparition de blocages. Cette limite englobe plusieurs cas de figures (sols décaissés, remblayés, tassés, travaillés...), qui ne nous permettent pas de conclure au caractère humide ou non de la zone étudiée. En effet, une zone remaniée peut cacher le sol d'origine et donc nous apporter des informations fausses sur la texture et l'hydromorphie. Le sol n'est alors pas un révélateur objectif du milieu. Il convient donc de prendre en compte le contexte local et environnemental du site à étudier.

☞ **Aucun sondage n'est concerné par cette limite**

La difficulté d'observation des traits d'hydromorphie :

La présence de traces d'oxydoréduction dans le sol est le principal critère d'identification d'une zone humide, selon les critères de l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié. Cependant, il peut y avoir engorgement (présence d'eau dans le sol) sans hydromorphie visible (manifestation morphologique de l'engorgement par l'eau d'un sol). En effet, les traits d'oxydoréduction ne se forment que dans certains sols dans lesquels le fer mobile est présent en abondance suffisante.

D'autres difficultés d'observation peuvent être rencontrées, notamment dans le cas des argiles bariolées, naturellement colorées de rouille et gris-bleu, et pouvant être interprétées à tort comme des tâches d'oxydoréduction, ou à l'inverse dans des sols très bruns empêchant toute distinction des tâches d'oxydoréduction.

☞ **Aucun sondage n'est concerné par cette limite**

Une limite d'apparition des taches fixée à 25 cm dans l'arrêté du 24 juin 2008 :

Dans l'arrêté, la limite d'apparition des tâches d'oxydoréduction a été fixée à 25 cm de profondeur pour la détermination des zones humides. Il existe une limite d'appréciation de la profondeur d'apparition des signes d'hydromorphies par le pédologue dans les horizons superficiels liée à la précision de l'outil de forage, une tarière à main et à la nature souvent remaniée ou travaillée du sol superficiel sur les 20 à 30 premiers centimètres.

☞ **Aucun sondage n'est concerné par cette limite**

La problématique des sols travaillés :

Les sols tassés peuvent manifester des traces d'hydromorphie alors qu'il ne s'agit pas de zones humides fonctionnelles ni même, à proprement parler, de zones humides (sols limoneux en contexte agricole notamment ou zones de circulation des engins sur pistes forestières). À l'inverse, des zones labourées présentent des horizons homogènes de surface sur les 25/30 premiers centimètres, le labour pouvant alors faire disparaître les tâches d'oxydoréduction. Par conséquent, des sols agricoles labourés en milieux humides ne sont pas caractérisés comme tels par l'analyse pédologique alors qu'ils pourraient être rattachés à la classe Vb (sol humide) si l'on considère l'incidence du labour sur l'observation des tâches d'oxydoréduction.

☞ **Aucun sondage n'est concerné par cette limite**

6. Résultats des investigations

Le nombre et la localisation des sondages réalisés reposent sur une approche raisonnée, basée sur la lecture du pédopaysage qui prend en compte les variations de la topographie, de l'occupation du sol et de certaines caractéristiques de la surface du sol, tels que la couleur, la charge et la nature en éléments grossiers, la structure, la microtopographie.

En l'absence de relief marqué et en l'absence d'indicateurs paysagers permettant de supposer l'existence de zones humides (ici une monoculture), les sondages ont été répartis de façon régulière ce qui permet de progresser de proche en proche jusqu'à parvenir à délimiter une zone humide, si elle existe, ou constater qu'il n'y en a pas. L'arrêté de 2008 modifié en 2009 mentionne au paragraphe 1.2.2. Protocole de terrain, « que l'examen des sols repose essentiellement sur le positionnement de sondages de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires... », en adaptant « le nombre, la répartition et la localisation des sondages à la taille et à la complexité du milieu.

Pour répondre aux objectifs de l'étude, les investigations pédologiques ont consisté en la réalisation de **10 sondages de reconnaissance pédologique à la tarière à main hélicoïdale de Ø 7 cm (S1 à S10).**

Pour chaque sondage réalisé, les paramètres suivants ont été recherchés :

- Texture, structure,
- Présence d'éléments figurés,
- Présence de signe d'hydromorphie (trait rédoxique et réductique), (manifestation « visuelle » de l'engorgement sous la forme de concrétions, tâches de colorations et de décolorations),
- Couleur (matrice et éléments figurés),
- Niveau de nappe (horizon engorgé / saturé en eau),
- Occupation du sol,
- Côte de refus à la tarière (chaque sondage est répété 3 fois en cas de refus).

Fiche type de terrain pour les relevés pédologiques :

- N° du profil pédologique,
- Occupation du sol au droit du sondage,
- Notes / points particuliers,
- PH (si sol de zone humide),
- Profil de sol.

Profil pédologique 1				
Occupation du sol : pelouse et boisement entretenus				
Profondeur En cm	Texture / couleur	Taches d'oxydation réduction (%)	Concrétions Fe-Mn	Classe GEPPA

Texture du sol : Remblai, Sable, limon, Argile, MO (Tourbe) / Couleur du sol :

Oxyd- réduction = tâche et concrétions ocre rouille - traits réductiques (gris, gris bleu)

% d'abondance des traits rédoxiques dans la matrice :

- - = pas de traces d'oxydation -
- <5% = légères traces d'oxydation (g)
- >5% = sol rédoxique g
- Sol réductique Go / G

Un horizon de sol est qualifié de rédoxique lorsqu'il est caractérisé par la présence de traits rédoxiques couvrant plus de 5 % de la surface de l'horizon observé sur une coupe verticale. La figure suivante montre que cette présence est bien identifiable et ce, même à faible pourcentage.

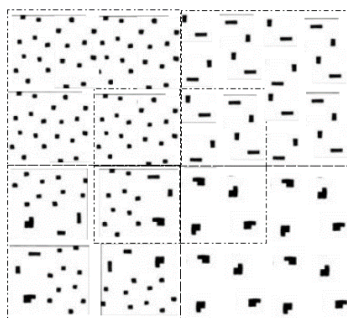


Figure 9 : Représentation de 5% de tâches d'un horizon en fonction de la taille et de la densité de ces tâches (code Munsell)



Localisation des sondages pédologiques

Légende

- Site d'étude
- Sondage non humide

Source(s) des données : IGN ; URBYSOM
 Fond : Orthophotographie 2018
 Réalisation : ©URBYCOM - 8/2022
 Échelle : 1/2937




Figure 10 : Plan de localisation des sondages pédologiques

Profil pédologique S1

Culture

Profondeur En cm		Texture / couleur	Hydromorphie	Classe GEPPA
0	80	La : Limon brun et terre végétale	-	Ia
80	120	La : Limon brun faiblement argileux	-	




Schématisation du sondage

Hauteur (cm)	Horizon	Type de sol	Conclusion
0-25	-	Ia	SOL NON HUMIDE
25-50	-		
50-80	-		
80-120	-		


Les limites des horizons décrits (0-25 ; 25-50 ; 50-80 et 80-120) correspondent aux profondeurs indiquées dans l'arrêté du 1er octobre 2009. Il s'agit des limites décisionnelles permettant le classement d'une zone en zone humide ou pas

Profil pédologique S2				
Culture				
Profondeur En cm		Texture / couleur	Hydromorphie	Classe GEPPA
0	90	La : Limon brun et terre végétale – granules de craie de 30 à 40 cm - Refus à 90 cm	-	IIc ou inf.





Schématisation du sondage				Les limites des horizons décrits (0-25 ; 25-50 ; 50-80 et 80-120) correspondent aux profondeurs indiquées dans l'arrêté du 1er octobre 2009. Il s'agit des limites décisionnelles permettant le classement d'une zone en zone humide ou pas
Hauteur (cm)	Horizon	Type de sol	Conclusion	
0-25	-	IIc ou inf.	SOL NON HUMIDE	
25-50	-			
50-80	-			
80-120	-/R			


Profil pédologique S3				
Culture				
Profondeur En cm		Texture / couleur	Hydromorphie	Classe GEPPA
0	120	La : Terre végétale et Limon brun	-	Ia




Schématisation du sondage				Les limites des horizons décrits (0-25 ; 25-50 ; 50-80 et 80-120) correspondent aux profondeurs indiquées dans l'arrêté du 1er octobre 2009. Il s'agit des limites décisionnelles permettant le classement d'une zone en zone humide ou pas
Hauteur (cm)	Horizon	Type de sol	Conclusion	
0-25	-	Ia	SOL NON HUMIDE	
25-50	-			
50-80	-			
80-120	-			

Profil pédologique S4				
Culture				
Profondeur En cm		Texture / couleur	Hydromorphie	Classe GEPPA
0	80	La : Limon brun et terre végétale avec granules de craie de 30 à 40 cm - Refus à 80 cm	-	IIc ou inf.
				
Schématisation du sondage				
Hauteur (cm)	Horizon	Type de sol	Conclusion	
0-25	-	IIc ou inf.	SOL NON HUMIDE	
25-50	-			
50-80	-/R			
80-120				
			Les limites des horizons décrits (0-25 ; 25-50 ; 50-80 et 80-120) correspondent aux profondeurs indiquées dans l'arrêté du 1er octobre 2009. Il s'agit des limites décisionnelles permettant le classement d'une zone en zone humide ou pas	

Profil pédologique S5				
Culture				
Profondeur En cm		Texture / couleur	Hydromorphie	Classe GEPPA
0	60	La : Terre végétale et Limon brun	-	Ia
60	120	La : Limon marron faiblement argileux	-	
				
Schématisation du sondage				
Hauteur (cm)	Horizon	Type de sol	Conclusion	
0-25	-	Ia	SOL NON HUMIDE	
25-50	-			
50-80	-			
80-120	-			
			Les limites des horizons décrits (0-25 ; 25-50 ; 50-80 et 80-120) correspondent aux profondeurs indiquées dans l'arrêté du 1er octobre 2009. Il s'agit des limites décisionnelles permettant le classement d'une zone en zone humide ou pas	

Profil pédologique S6				
Culture				
Profondeur En cm		Texture / couleur	Hydromorphie	Classe GEPPA
0	50	La : Limon brun et terre végétale	-	IIc ou inf.
50	90	La : Limon marron – Refus sur craie à 90 cm	-	
				
Schématisation du sondage				
Hauteur (cm)	Horizon	Type de sol	Conclusion	
0-25	-	IIc ou inf.	SOL NON HUMIDE	
25-50	-			
50-80	-			
80-120	-/R			
			Les limites des horizons décrits (0-25 ; 25-50 ; 50-80 et 80-120) correspondent aux profondeurs indiquées dans l'arrêté du 1er octobre 2009. Il s'agit des limites décisionnelles permettant le classement d'une zone en zone humide ou pas	

Profil pédologique S10				
Culture				
Profondeur En cm		Texture / couleur	Hydromorphie	Classe GEPPA
0	60	La : Terre végétale et Limon brun	-	Ia
60	120	La : Limon marron	-	



Schématisation du sondage				Les limites des horizons décrits (0-25 ; 25-50 ; 50-80 et 80-120) correspondent aux profondeurs indiquées dans l'arrêté du 1er octobre 2009. Il s'agit des limites décisionnelles permettant le classement d'une zone en zone humide ou pas
Hauteur (cm)	Horizon	Type de sol	Conclusion	
0-25	-	Ia	SOL NON HUMIDE	
25-50	-			
50-80	-			
80-120	-			

Synthèse des expertises pédologiques :

L'interprétation des sondages rend compte d'une très forte homogénéité des sols. Ce sont des sols assez épais de texture limoneuse et bien drainés naturellement.

Sondages / profondeur	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 - 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25 - 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50 - 80	-	-	-	-/R	-	-	-	-	-	-
80 - 120	-	-/R	-	-	-	-/R	-/R	-	-	-
Anthroposol	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Niveau de nappe	Non reconnu									
Zone humide	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Classe GEPPA	Ia	IIc ou <	Ia	IIc ou <	Ia	IIc ou <	IIc ou <	Ia	Ia	Ia

	Non humide
	Humide

- ⇒ - : aucun signe d'hydromorphie ;
- ⇒ (g) : hydromorphie peu nette (difficile à observer, non caractéristique) ;
- ⇒ g : hydromorphie nette, avec des taches d'oxydation et de réduction ;
- ⇒ Go : horizon réductique partiellement réoxydé ;
- ⇒ G : horizon réductique totalement réduit ;
- ⇒ Anthroposol : sol qui a été remanié et/ou compacté par l'activité humaine ;
- ⇒ R : refus / arrêt du sondage.

7. Conclusion des investigations pédologiques

Les 10 profils pédologiques ont mis en évidence un **sol non humide**. L'absence d'horizon de sol rédoxique et l'absence d'horizon réductique sur tous les sondages classe l'ensemble du site en zone non humide.

Conformément aux critères pédologiques décrits dans l'arrêté du 24 juin 2008, modifié en 2009, les sols de l'ensemble de la zone d'étude ne sont pas rattachés à ceux d'une zone humide.

IV. Reconnaissance et délimitation de zone humide par la méthode botanique

1. *Méthodologie*

La méthodologie employée est celle définie dans l'arrêté du 24 juin 2008 modifié relatif à la délimitation des Zones humides. L'inventaire consiste en une identification de la végétation (sur la base des critères « espèces et habitats » décrits dans les arrêtés ministériels / textes réglementaires).

Les espèces observées sur le site sont analysées au regard du catalogue de la flore d'Ile de France du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien. Ce référentiel nous renseigne sur le caractère humide ou non des espèces.

Pour chaque relevé, et pour chacune des strates de la végétation (herbacée, arbustive et arborescente), la présence des espèces a été relevée par le botaniste.

2. *Diagnostic de la flore et des habitats*

a. Occupation du sol

L'étude du couvert végétal a consisté à identifier les habitats et relever les espèces présentes au sein de ces derniers. Les inventaires botaniques ont été effectués le **19 mai et le 28 juillet 2022** par arpentage de l'aire d'étude immédiate, par Alexandre Quenneson, chef de projet spécialisé en flore et habitats.

Sur la base de l'inventaire réalisé au sein de l'aire d'étude, **deux habitats** ont été identifiés.

L'évaluation patrimoniale de la végétation a été faite et s'est basée sur les **listes rouges européennes, nationales et régionales, la Directive Habitats-Faune-Flore**, mais également sur les potentialités du site en termes d'habitats d'espèces et le contexte géographique.

La correspondance **Eunis** a été réalisée.



Occupation du sol

Légende

- Site d'étude
- Habitat - Code Eunis**
- Berme - E5.1
- Culture - I1.1

Source(s) des données : IGN ; URBYCOM
 Fond : Orthophotographie 2018
 Réalisation : ©URBYCOM - 8/2022
 Échelle : 1/2937



Figure 11 : Habitats observés sur le site

b. Valeur patrimoniale de la flore

46 espèces végétales ont été observées sur la zone d'étude lors des inventaires réalisés le 19 mai et le 28 juillet 2022. La liste détaillée des espèces observées est en annexe 1. Le tableau suivant synthétise les informations relatives à la flore :

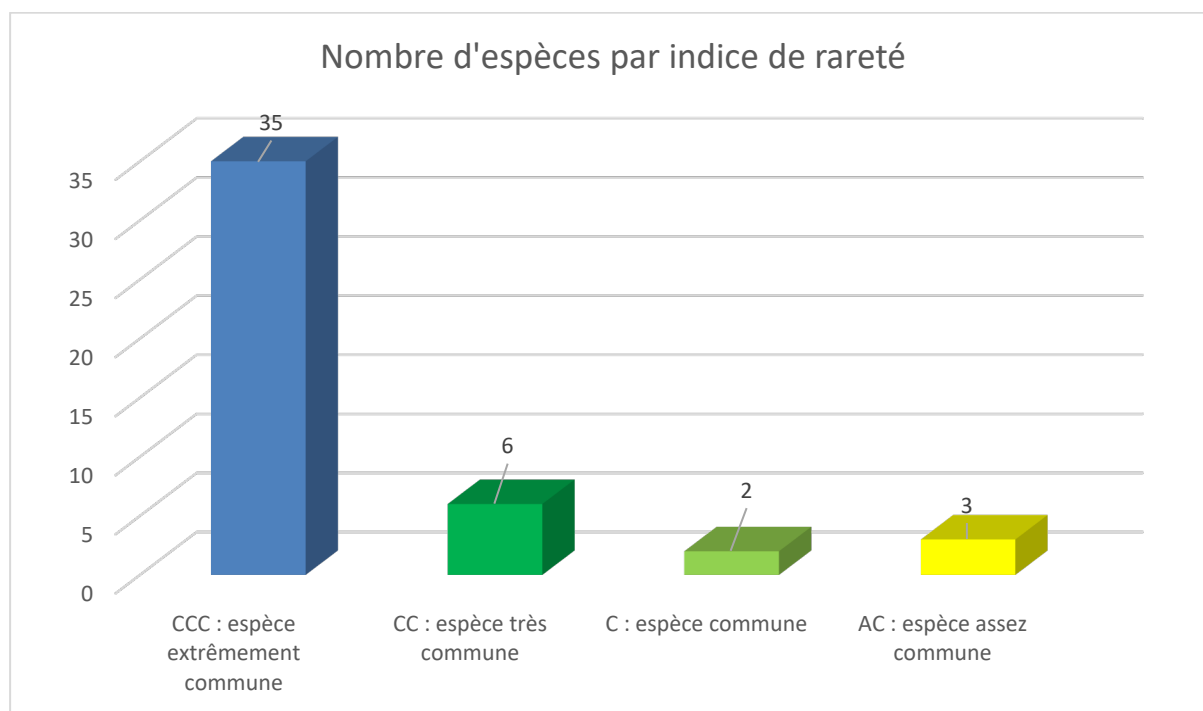
Synthèse flore		
Liste	Berme	Culture
Nombre d'espèces	38	10
Espèces protégées	0	0
Espèces déterminantes de ZNIEFF (hors espèces cultivées)	0	0
Espèces patrimoniales (hors espèces cultivées)	0	0
Espèces Exotiques Envahissantes (EEE)	0	0

Tableau 1 : Synthèse des informations relatives à la flore

L'analyse de la flore montre qu'il n'y a pas d'espèce patrimoniale ni déterminante de ZNIEFF sur la zone d'étude.

Aucune espèce exotique envahissante n'a été observée sur la zone d'étude.

L'analyse des indices de rareté régionale montre que toutes les espèces sont assez communes à extrêmement communes.



c. Valeur patrimoniale des habitats

Le tableau ci-dessous synthétise les informations relatives aux habitats. A partir de ces informations, un niveau d'enjeu de conservation par habitat est défini.



Habitat	Code EUNIS	Code CORINE BIOTOPES	Phytosociologie	Enjeu de conservation
Berne	E5.1	87.1	/	Faible
				
Culture	I1.12	82.1	/	Très faible
				

Tableau 2 : Synthèse des habitats du site d'étude

d. Conclusion sur la flore et les habitats

L'intérêt botanique de la zone étudiée est faible à très faible.

La **culture** est un habitat semé, ne présentant que très peu d'espèces spontanées. Les rares espèces observées sont très banales et nitrophiles. **L'enjeu de conservation de la culture est très faible.**

La **berne** présente sur les contours ouest, sud et est du site est floristiquement peu variée et composée principalement d'espèces communes sans enjeu notable. **L'enjeu de conservation est faible.**

Au regard de la flore et des végétations, la zone d'étude présente un intérêt botanique globalement très faible.

3. Délimitation botanique de zone humide

a. La flore observée

Sur les **46 espèces identifiées**, aucune n'est caractéristique de zone humide.

Berme	Culture	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Arrêté zone humide
	x	<i>Amaranthus hybridus</i> L., 1753	Amarante hybride	
x		<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski, 1934	Brome stérile	
x		<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	
x		<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	Armoise commune	
x		<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou	
	x	<i>Chenopodium album</i> L., 1753	Chénopode blanc	
x	x	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	
x		<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	Cirse commun	
x		<i>Clematis vitalba</i> L., 1753	Clématite des haies	
x	x	<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	Liseron des champs	
x		<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré	
x		<i>Daucus carota</i> L., 1753	Daucus carotte	
x		<i>Echium vulgare</i> L., 1753	Vipérine commune	
x		<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski, 1934	Chiendent commun	
x		<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753	Conyze du Canada	
x		<i>Galium aparine</i> L., 1753	Gaillet gratteron	
x		<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	Géranium découpé	
x		<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub, 1973	Picride fausse Vipérine	
x		<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753	Berce commune	
x		<i>Juglans regia</i> L., 1753	Noyer commun	
x		<i>Lactuca serriola</i> L., 1756	Laitue scariole	
x		<i>Leontodon hispidus</i> L., 1753	Liondent hispide	
x		<i>Linaria vulgaris</i> Mill., 1768	Linaire commune	
x		<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb., 2009	Mouron rouge	
	x	<i>Lysimachia foemina</i> (Mill.) U.Manns & Anderb., 2009	Mouron bleu	
x		<i>Malva sylvestris</i> L., 1753	Mauve sauvage	
x		<i>Pastinaca sativa</i> L., 1753	Panais cultivé	
x		<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé	
	x	<i>Polygonum aviculare</i> L., 1753	Renouée des oiseaux	
x		<i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755	Merisier vrai	
x		<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	Épine noire	
x		<i>Reseda lutea</i> L., 1753	Réséda jaune	
x		<i>Rosa canina</i> L., 1753	Rosier des chiens	
x		<i>Rubus fruticosus</i> L., 1753	Ronce commune	
	x	<i>Rumex crispus</i> L., 1753	Patience crépue	
x		<i>Rumex obtusifolius</i> L., 1753	Patience à feuilles obtuses	
x		<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	Sureau noir	
x		<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	
	x	<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753	Séneçon commun	
	x	<i>Solanum nigrum</i> L., 1753	Morelle noire	
x		<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg., 1780	Pissenlit	
x		<i>Tragopogon pratensis</i> L., 1753	Salsifis des prés	
x		<i>Tussilago farfara</i> L., 1753	Tussilage	
x		<i>Ulmus minor</i> Mill., 1768	Petit orme	
x		<i>Verbascum thapsus</i> L., 1753	Molène bouillon-blanc	
	x	<i>Viola arvensis</i> Murray, 1770	Pensée des champs	

Tableau 3 : Espèces végétales observées sur le site

b. Les habitats observés

La **berme** présente une végétation spontanée. Par conséquent, la méthode botanique de délimitation de zone humide peut s'appliquer sur cette végétation.

La **culture** est semée et donc non spontanée. La méthode botanique de délimitation de zone humide ne peut donc pas s'appliquer sur cette végétation.

Le tableau suivant synthétise les informations relatives aux habitats et aux espèces sur le caractère humide :

Habitat	Estimation de la surface occupée par des espèces caractéristiques de zone humide au sein de l'habitat	Habitat spontané	Caractère humide
Culture	0 %	Non	Non applicable
Berme	0 %	Oui	Non humide

Tableau 4 : Synthèse du caractère humide des habitats

4. Conclusion des investigations floristiques

Un des deux habitats observés sur le site est spontané. Par conséquent, la méthode botanique de délimitation de zone humide définie dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008 s'applique sur ce dernier. L'analyse montre ici que le site n'est pas humide.

La reconnaissance et délimitation de zone humide par la méthode floristique montre que le site est non humide.

V. Conclusion

RAPPEL : Selon l'évolution réglementaire portée par la Loi 2019-773 du 24 Juillet 2019, les critères de détermination pédologique et botanique sont désormais alternatifs. Sauf superposition, les surfaces identifiées comme humides seront donc additionnées pour établir la surface de zone humide sur l'emprise du projet.

Les investigations de terrain ont montré que :

- Aucun habitat spontané identifié sur le site d'étude n'est humide.
- Les sondages pédologiques ont mis en évidence un sol non humide.

Conformément aux critères pédologiques et botaniques décrits dans l'arrêté du 24 juin 2008, modifié en 2009, l'ensemble de la zone d'étude n'est pas une zone humide.

Annexe I : Liste des espèces végétales recensées sur la zone d'étude

Nom taxon	Nom vernaculaire	Rareté Région	Arrêté ZH	Dét ZNIEFF	Protec. Nationale	Protec. Régionale
<i>Amaranthus hybridus</i> L., 1753	Amarante hybride	AC				
<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski, 1934	Brome stérile	CCC				
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	CCC				
<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	Armoise commune	CCC				
<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou	CCC				
<i>Chenopodium album</i> L., 1753	Chénopode blanc	CCC				
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	CCC				
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	Cirse commun	CCC				
<i>Clematis vitalba</i> L., 1753	Clématite des haies	CCC				
<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	Liseron des champs	CCC				
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré	CCC				
<i>Daucus carota</i> L., 1753	Carotte sauvage	CCC				
<i>Echium vulgare</i> L., 1753	Vipérine commune	C				
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski, 1934	Chiendent commun	CCC				
<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753	Conyze du Canada	CCC				
<i>Galium aparine</i> L., 1753	Gaillet gratteron	CCC				
<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	Géranium découpé	CCC				
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub, 1973	Picride fausse Vipérine	CCC				
<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753	Patte d'ours, Berce commune	CCC				
<i>Juglans regia</i> L., 1753	Noyer commun	CC				
<i>Lactuca serriola</i> L., 1756	Laitue scariote	CCC				
<i>Leontodon hispidus</i> L., 1753	Liondent hispide	AC				
<i>Linaria vulgaris</i> Mill., 1768	Linaire commune	CCC				
<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb., 2009	Mouron rouge	CCC				
<i>Lysimachia foemina</i> (Mill.) U.Manns & Anderb., 2009	Mouron bleu	AC				
<i>Malva sylvestris</i> L., 1753	Mauve sauvage	CC				
<i>Pastinaca sativa</i> L., 1753	Panais cultivé	CCC				
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé	CCC				
<i>Polygonum aviculare</i> L., 1753	Renouée des oiseaux	CCC				
<i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755	Merisier vrai	CCC				
<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	Épine noire	CCC				
<i>Reseda lutea</i> L., 1753	Réséda jaune	CC				
<i>Rosa canina</i> L., 1753	Rosier des chiens	C?				
<i>Rubus fruticosus</i> L., 1753	Ronce commune	CCC				
<i>Rumex crispus</i> L., 1753	Patience crépue	CCC				
<i>Rumex obtusifolius</i> L., 1753	Patience à feuilles obtuses	CCC				
<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	Sureau noir	CCC				
<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	CCC				
<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753	Séneçon commun	CCC				
<i>Solanum nigrum</i> L., 1753	Morelle noire	CCC				
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg., 1780	Pissenlit	CCC?				
<i>Tragopogon pratensis</i> L., 1753	Salsifis des prés	CCC				
<i>Tussilago farfara</i> L., 1753	Tussilage	CC				
<i>Ulmus minor</i> Mill., 1768	Petit orme	CCC				
<i>Verbascum thapsus</i> L., 1753	Molène bouillon-blanc	CC				
<i>Viola arvensis</i> Murray, 1770	Pensée des champs	CC				

Rareté Ile de France
CCC : Extrêmement commun / CC : Très commun / C : Commun / AC : Assez commun

Tableau annexe 1 : Liste des espèces végétales recensées sur le site d'étude

Étude Préalable Agricole

Par TAUW

27/05/2024



SAREAS - Etude Préalable Agricole

Angerville (91)

27 mai 2024

Référence R004-1619995ANA-V01

Fiche contrôle qualité

Intitulé de l'étude	Etude Préalable Agricole
Client	SAREAS
Site	Angerville (91)
Interlocuteur	Stéphane DE WITTELEIR
Adresse du site	12 rue du Saule Trapu 91300 MASSY
Email	sdewitteleir@sareas.com
Téléphone	06 64 00 42 35
Référence du document	R004-1621950ANA-V01
Date	Mai 2024
Superviseur	Julie ESTIVAL – Sophie STRABA
Responsable étude	Laura IZYDOCZYK
Rédacteur(s)	Anne-Marie ARANA

Coordonnées

TAUW France - Agence de Dijon
Parc tertiaire de Mirande
14 D Rue Pierre de Coubertin
21000 Dijon
T +33 38 06 80 133
E info@tauw.fr

Siège social - Agence de Dijon
Parc tertiaire de Mirande
14 D Rue Pierre de Coubertin 21000 Dijon
T: +33 38 06 80 133
F: +33 38 06 80 144
E: info@tauw.fr

TAUW France est membre de TAUW Group bv – Représentante légale : Perrine Marchant
www.tauw.com

Gestion des révisions

Version	Date	Statut	Pages	Annexes
01	Mai 2024	Création de document	65	1

Référencement du modèle:



UKAS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.



Table des matières

1.	Introduction.....	8
1.1	Contexte du projet.....	8
1.2	Les enjeux de l'agriculture et de l'aménagement urbain.....	9
1.3	Rappel réglementaire : l'étude préalable agricole.....	10
1.4	Méthodologie de l'étude.....	11
2	Description du projet d'aménagement.....	13
2.1	Identité du maître d'ouvrage.....	13
2.2	Caractéristiques du projet.....	13
2.3	Localisation de la zone d'implantation prévisionnelle.....	14
3	Economie agricole du territoire.....	15
3.1	L'agriculture en Île-de-France.....	15
3.2	L'agriculture dans l'Essonne.....	18
3.2.1	Les surfaces agricoles.....	19
3.2.2	Les filières agricoles.....	20
3.2.3	Les exploitations agricoles.....	21
3.2.4	L'économie agricole.....	25
3.3	L'agriculture dans la Beauce.....	28
3.3.1	Contexte géographique.....	28
3.4	L'agriculture dans le périmètre retenu pour l'étude du projet.....	30
3.4.1	Périmètre retenu pour l'étude.....	30
3.4.2	Contexte géographique.....	31
3.4.3	Les surfaces agricoles.....	33
3.4.4	Les exploitations agricoles.....	35
3.4.5	Les filières agricoles locales.....	37
3.5	L'agriculture dans la zone d'implantation potentielle.....	42
3.5.1	Contexte géographique.....	42
3.5.2	Les surfaces agricoles.....	42
3.6	L'exploitation concernée par le projet.....	43
3.6.1	Structure de l'exploitation.....	43
3.6.2	La parcelle du projet.....	44

3.7	Comptabilité avec les documents d'urbanisme	48
4	Evaluation des effets du projet sur l'économie agricole	51
4.1	Identification des impacts du projet	51
4.1.1	Effets positifs sur l'exploitation agricole	51
4.1.2	Effets négatifs sur l'exploitation agricole	52
4.1.3	Les impacts indirects sur le territoire	53
4.1.4	Synthèse des impacts du projet	54
4.2	Etude des effets cumulés	55
5	Mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement	56
5.1	Justification de la localisation du projet	56
5.2	Mesure d'évitement	57
5.3	Mesure de réduction	57
5.4	Synthèse des impacts résiduels	58
6	Mesures de compensation collective agricole	59
6.1	Cadrage de la compensation collective agricole	59
6.2	Évaluation de la valeur ajoutée pour les filières amont et aval d'un ha de surfaces de grandes cultures en Ile-de-France (hors indemnité d'éviction)	59
1)	Impact financier sur le secteur amont de la filière	60
2)	Impact financier sur le secteur aval de la filière	60
3)	Résultats	62
4)	Valeur actuelle nette	62
6.3	Pistes de mesures envisagées	63
Annexe 1	Bibliographie	65

Liste des Figures

Figure 1-1 : Localisation du projet à Angerville dans l'Essonne (Source : IGN).....	8
Figure 2-1 : Topographie sur la zone d'implantation à Angerville et ses environs (Source :IGN - Copernicus)	14
Figure 3-1 : Répartition des types de cultures au sein de la SAU régionale (%) (Source : Agreste – RA 2020 -IDF).....	15
Figure 3-2 : Répartition du cheptel en UGB à l'échelle régionale (%) (Source : Agreste – RA 2020 - ARA)	15
Figure 3-3 : Spécialisation des communes en 2020 dans la région Île-de-France (source : Agreste - RA 2020)	17
Figure 3-4 : Localisation du département de l'Essonne au sein de la région Ile-de-France (source : IGN)	18
Figure 3-5 : Répartition des surfaces par culture (source : Agreste - Recensement agricole 2020 - Essonne).....	19
Figure 3-6 : OTEX majoritaires par commune dans le département de l'Essonne (Référence : DRIAAF Île-de-France – Agreste – Recensement agricole 2020).....	20
Figure 3-7 : Filière céréalière dans l'Essonne (Source : RA 2020 - Essonne)	21
Figure 3-8 : Evolution du nombre d'exploitations (Source : DRIAAF Île-de-France- Agreste RA 2020)	22
Figure 3-9 : Evolution de la SAU moyenne et de l'évolution de la part de la SAU dans la superficie totale (Source : DRIAAF Île-de-France- Agreste RA 2020)	22
Figure 3-10 : Évolution du nombre d'exploitations par classe de SAU ((Source : DRAAF Île-de-France- Agreste RA 2020).....	23
Figure 3-11 : Part des OTEX dans le département en 2020 (Source : Agreste- Recensement agricole 2020 – Allier).....	24
Figure 3-12 : Poids économique des OTEX en 2020 (Référence : Agreste – RA 2020).....	27
Figure 3-13 : Carte des petites régions agricoles dans l'Essonne (Source : Agreste ARA 2017) ..	28
Figure 3-14 : Localisation de la petite région agricole la Beauce dans la région Ile-de-France (Source : IGN)	29
Figure 3-15 : Périmètre de la zone d'étude (Source : IGN Copernicus).	31
Figure 3-16 : Localisation des différents types de sols présents sur la Communauté d'Agglomération de l'Étampois Sud-Essonne (CAESE) (source : Géoportail)	32
Figure 3-17: Etat des lieux sur l'occupation des sols et les types de cultures dans la zone d'étude du projet (Source : Géoportail)	33
Figure 3-18 : Etat des lieux sur les types de cultures dans le périmètre d'étude (source : Géoportail - RPG 2022).....	34
Figure 3-19 : Répartition des principaux types de culture dans la SAU du périmètre d'étude (Source : Agreste – RA 2020)	35
Figure 3-20 : Nombre d'exploitations par type d'activités (Référence : Agreste – RA 2020).....	36
Figure 3-21 : Part du nombre d'exploitation en agriculture biologique et avec un label au sein du périmètre d'étude (source : Agreste - RA 2020)	36

Figure 3-22 : Destinations des céréales français dans le monde en 2021 (source : Intercéréales - 2022).....	39
Figure 3-23 : Aires des AOP en Île-de-France (source : préfet de l'IDF - 2011)	40
Figure 3-24 : Localisation par commune des différentes appellations dans l'Île-de-France (Source : RA 2020).....	40
Figure 3-25 : Logo de la marque Produit en IDF (source : Chambre d'agriculture IDF).....	41
Figure 3-26 : Vue aérienne de l'emprise du projet (Source : Géoportail)	42
Figure 3-27 : Contexte géologique au droit des parcelles étudiées (Source : BRGM-Infoterre - IGN)	45
Figure 3-28 : Localisation des différents types de sols présents sur le périmètre d'études (source : Géoportail)	46
Figure 3-29 : Périmètre des SCoT des intercommunalités de l'Essonne (Référence : Carte de présentation du SCoT des territoires de l'Essonne – 2024)	48
Figure 3-30 : Zonages du Plan Local d'Urbanisme approuvés sur l'emprise potentiel du projet (Référence : Géoportail de l'urbanisme).....	50
Figure 6-1 : Etat des lieux sur les types de cultures dans la zone d'implantation (source : Géoportail - RPG 2022).....	61

Liste des Tableaux

Tableau 1-1 : Critères d'applicabilité de l'étude préalable agricole au projet	11
Tableau 3-1 Nombre d'exploitations agricoles par type en 2020 dans l'Essonne (Source : Agreste – RA 2020).....	23
Tableau 3-2 : Le nombre d'équivalent à temps plein agricole par type d'exploitation en 2020 dans l'Essonne (Source : Agreste – RA 2020)	24
Tableau 3-3 : Poids économiques agricoles par type en 2020 dans l'Essonne (Source : Agreste – RA 2020).....	26
Tableau 3-4 : Démarche de valorisation en circuits courts (Source : Agreste – RA 2020).....	27
Tableau 3-5 : Principales caractéristiques de l'exploitation agricole de M. Marc Lefevre	43
Tableau 3-6 : Superficies par culture pour les campagnes de 2021 à -2024 dans la zone d'implantation potentielle (source : RPG 2022, IGN, entretien avec M. Lefevre)	44
Tableau 3-7 : Principales caractéristiques de la parcelle d'étude	47
Tableau 4-1 : Synthèse des impacts du projet	54

1. Introduction

1.1 Contexte du projet

SAREAS envisage le déploiement d'une extension de la zone des Terres noires, une zone d'activité, de 11 ha en zone agricole sur la commune d'Angerville, située à 21 km au nord-ouest de Chartres, dans le département de l'Essonne.

La Figure 1-1 présente la zone d'implantation potentielle de ce parc photovoltaïque.

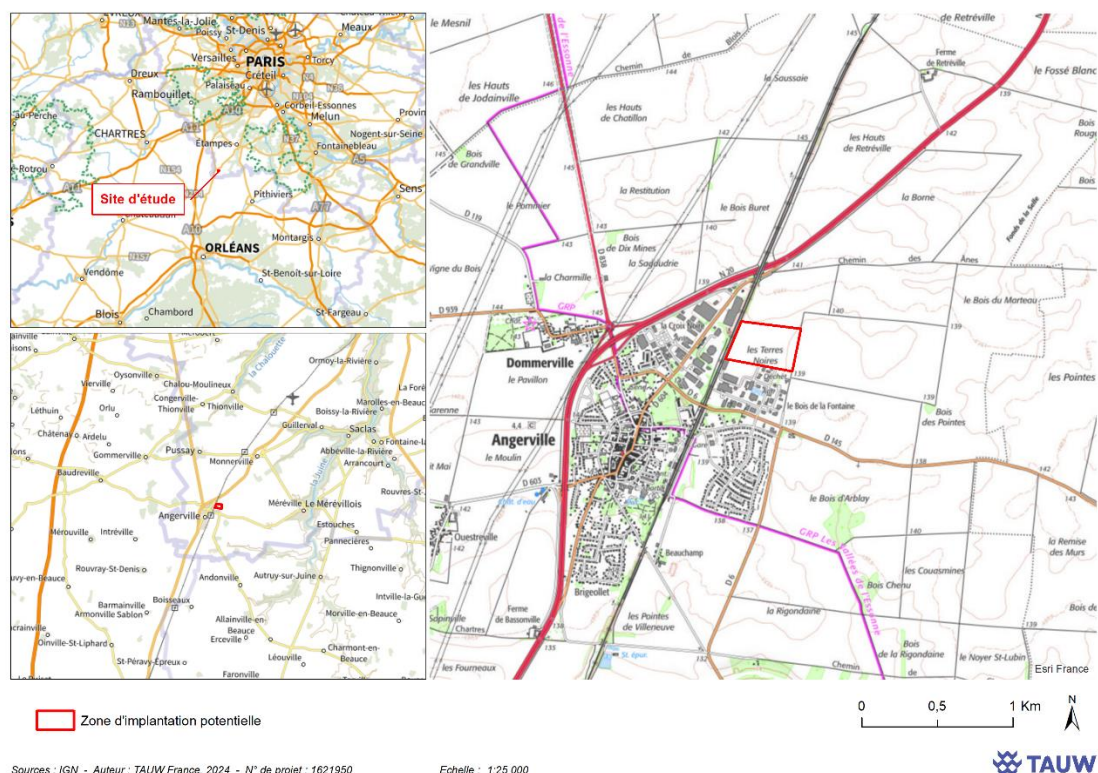


Figure 1-1 : Localisation du projet à Angerville dans l'Essonne (Source : IGN)

Les premières études ont validé la faisabilité du projet, notamment en vérifiant l'absence d'enjeu fort pour les volets naturalistes et paysager. SAREAS a donc engagé la réalisation de l'étude d'impact complète, comportant notamment un inventaire écologique faune-flore-habitat, une étude paysagère illustrée par des photomontages et un volet généraliste.

La réalisation de l'étude d'impact implique de suivre la « séquence ERC » : dès la conception du projet, le maître d'ouvrage est tenu de définir les mesures permettant d'éviter ses impacts sur l'environnement, de les réduire s'ils ne peuvent être évités et, à défaut, de les compenser. [Réf. 1] Cette séquence s'applique, de manière proportionnée aux enjeux, à toutes les thématiques : la biodiversité bien sûr, mais aussi l'eau, la santé des riverains... et l'agriculture. C'est pour alimenter l'étude d'impact avec des éléments spécifiques que l'étude préalable agricole est menée en parallèle, ou en amont.

1.2 Les enjeux de l'agriculture et de l'aménagement urbain

Pour nourrir une population mondiale croissante, qui doit passer de 6,7 milliards à 9,1 milliards en 2050, l'agriculture doit devenir plus productive tout en relevant les formidables défis environnementaux annoncés. Il faudrait accroître la production agricole de 70%, alors même que l'agriculture mondiale devra affronter les effets du changement climatique, notamment des températures plus élevées, des précipitations plus variables et des conditions climatiques extrêmes plus fréquentes. [Réf. 2]

L'agriculture française doit aujourd'hui répondre à de nouveaux défis : continuer à assurer une production alimentaire de haut niveau qualitatif et en quantité suffisante face à l'augmentation de la population mondiale, améliorer sa compétitivité pour conserver son avance au niveau mondial, et s'inscrire dans la transition écologique.

Toutefois, la région Île-de-France a pour objectif de maîtriser et répondre aux besoins de la croissance urbaine et démographique et l'utilisation de l'espace.

Pour cela le Schéma Directeur de la Région Île-de-France (SDRIF) a été approuvé en 2013 afin de répondre aux enjeux que fait face la région. C'est un outil de planification stratégique et réglementaire d'usage des sols qui encadre les évolutions du territoire francilien pour faire face aux grandes mutations que connaît et connaîtra l'Île-de-France : changement climatique, effondrement de la biodiversité, épuisement des ressources, désindustrialisation, fractures sociales et territoriales.

Pour répondre à ces enjeux, dans le SDRIF de 2013, quatre catégories d'entités géographiques sont identifiées en Essonne :

- le cœur de Métropole ;
- L'agglomération parisienne (ou centrale) ;
- Les agglomérations des pôles de centralité ;
- L'espace rural des bourgs, villages et hameaux ;

La commune d'Angerville, commune sur laquelle le projet souhaite s'implanter, est catégorisée dans les agglomérations des pôles de centralité. Ces pôles de centralité extérieurs à l'agglomération parisienne doivent être renforcés et leur agglomération se développer de manière modérée, afin d'organiser des bassins de transports collectifs permettant un rabattement efficace vers les pôles.

La loi d'avenir agricole du 13 octobre 2014, est venue renforcer les dispositifs législatifs en termes d'artificialisation des fonciers agricoles. Des réformes précédentes étaient déjà mises en place notamment en matière de planification urbaine, et cette loi avenir vient ajuster les outils ou les dispositifs existants.

Depuis le 1er décembre 2016, tout maître d'ouvrage, dont le projet est soumis à étude d'impact environnemental systématique, a pour obligation de réaliser une étude agricole préalable mettant en évidence les mesures d'évitement, de réduction et de compensation économiques proposées.

Cette loi fait ainsi preuve d'innovation en acceptant de reconnaître le principe « éviter-réduire-compenser » appliqué à l'agriculture qui permet dans certaines conditions, de disposer d'un fondement juridique pour obliger certains maîtres d'ouvrages à réparer le préjudice économique territorial résultant d'une emprise foncière importante et de certaines compensations écologiques. Au-delà de la réparation du préjudice, cette disposition constitue une réelle avancée pour une meilleure prise en compte des enjeux agricoles dans l'aménagement du territoire.

La finalité de cette nouvelle disposition législative est bien de maintenir et de renforcer l'économie et le dynamisme agricole des territoires, en limitant avant tout l'impact de l'urbanisation.

1.3 Rappel réglementaire : l'étude préalable agricole

La loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt (n°2014-1170) du 13 octobre 2014 (LAAAF) permet la mise en œuvre concrète de l'agroécologie dans l'objectif d'une performance à la fois économique, environnementale et sociale des exploitations agricoles.

Elle a pour objet « de faire en sorte que s'opère le renouvellement des générations, que soient préservées la force et l'excellence de l'agriculture française dans un monde globalisé et que se construisent conjointement les performances économiques et environnementales des exploitations d'aujourd'hui et de demain, et surtout que l'agriculture, l'alimentation et la forêt soient reconnues à l'avenir comme une composante économique, sociale et territoriale essentielle à l'équilibre de la France ».

Par ailleurs, l'[Article-25](#) de la LAAAF, a permis la création de l'Article [L-112-1-3](#) du Code rural et de la pêche maritime indiquant que :

« Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole font l'objet d'une étude préalable comprenant au minimum une description du projet, une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné, l'étude des effets du projet sur celle-ci, les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire. »

Le Décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du Code rural et de la pêche maritime renseigne, à travers l'[Article 1](#), sur les conditions cumulatives impliquant la réalisation de cette étude.

La réalisation de l'étude préalable concerne :

- « les projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés soumis, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, à une étude d'impact de façon systématique dans les conditions prévues [dans le tableau annexé] à l'article R. 122-2 du code de l'environnement » ; (soit les installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc pour la catégorie de projet n°30 relative aux installations photovoltaïques de production d'électricité - hormis celles sur toitures, ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement)
- et dont :

- « l'emprise est située en tout ou partie soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle, délimitée par un document d'urbanisme opposable et qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet, soit sur une zone à urbaniser délimitée par un document d'urbanisme opposable qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les trois années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet, soit, en l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet » ;
et dont :
- « la surface prélevée de manière définitive sur les zones mentionnées à l'alinéa précédent est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à cinq hectares. [...] »

1.4 Méthodologie de l'étude

Le projet d'aménagement étudié dans ce rapport réunit les trois conditions nécessaires à la réalisation de l'étude préalable agricole précisées à travers le Décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 évoqué ci-dessus. Le tableau présenté ci-dessous justifie l'applicabilité de la réalisation de l'étude préalable agricole au projet.

Tableau 1-1 : Critères d'applicabilité de l'étude préalable agricole au projet

Décret n° 2016-1190 du 31 août 2016	Caractéristiques du projet	Applicabilité au projet
Projet soumis à étude d'impact systématique	Projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés	Oui
Emprise du projet située en zone agricole dans les 5 dernières années	Vocation agricole des parcelles (visible sur les photographies aériennes historiques depuis au moins 25 ans) Parcelles déclarées à la PAC depuis au moins 5 ans	Oui
Surface agricole prélevée ≥ 1 ha	Emprise clôturée du projet : 11 ha	Oui

Le présent rapport est complémentaire à l'étude d'impact du projet.

Conformément à l'Article [L-112-1-3](#) du Code rural et de la pêche maritime, l'étude préalable agricole a pour objectif de :

- décrire le projet d'aménagement ;
- décrire l'économie agricole du territoire déclinée à plusieurs échelles ;
- présenter l'évaluation des impacts du projet sur l'économie agricole ;

afin de pouvoir définir des mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts du projet sur l'économie agricole locale.

Pour ce faire, différentes sources d'information sont mobilisées :

- La description du projet est effectuée à partir des caractéristiques techniques de la zone d'activité transmises par SAREAS.
- La description de l'économie agricole du territoire d'étude est basée sur les données des différents recensements agricoles (2010 et 2020 principalement) disponibles sur la base de données du ministère de l'Agriculture, l'Agreste (SAU, OTEX, PBS, etc.). Par ailleurs, des données complémentaires peuvent provenir de services gouvernementaux à l'image de la Direction Régionale de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt (DRAAF), ou encore des Chambres d'Agricultures (CA).
- Les caractéristiques spécifiques aux parcelles et à l'exploitation concernées par le projet d'aménagement sont, quant à elles, obtenues lors d'entretiens effectués avec le ou les exploitants agricoles.

Par la suite, les effets du projet sur l'environnement sont évalués et des mesures relatives à la séquence ERC sont définies.

Cette étude est ensuite transmise au préfet, qui émet un avis après consultation de la Commission Départementale de la Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF) selon les conditions fixées par l'article D112-1-21 du code rural et de la pêche maritime.

2 Description du projet d'aménagement

Cette partie présente une description du projet et la délimitation du territoire concerné.

2.1 Identité du maître d'ouvrage

Le projet est porté par SAREAS, anciennement GROUPE JAULIN Immobilier. Il s'agit d'une société française, spécialisée dans l'immobilier, le développement de projets d'aménagement qui est également promoteur, investisseur et gestionnaire.

2.2 Caractéristiques du projet

SAREAS propose un phasage du projet afin de maîtriser ses évolutions sur la durée et de s'adapter au contexte économique, afin d'ajuster l'offre à la demande dans des temporalités différentes.

➤ Phasage

Ce projet d'aménagement est envisagé sur deux phases distinctes. Pour rappel, la dernière récolte est fixée en août 2024

La phase 1 est dédiée aux premiers travaux d'aménagement du site sur 5 mois, de janvier à mai 2025. Ainsi un premier rendu des premiers lots viabilisés peut être estimé pour juin 2025.

La phase 2 est consacrée à la suite des aménagements, sur une durée de 4 mois. A ce stade du projet, aucune date n'est encore validée pour le rendu des lots.

➤ Plan de masse du projet

La surface du terrain est de 109 990 m², avec près de 26 lots d'établissement, pour une surface potentielle du bâti (surface de plancher SDP) de 31 500 m².

Le projet d'aménagement obtient une note « AACA » en phase conception. Cette note de niveau excellent, permet d'obtenir la labellisation BiodiverCity®.

Le label BiodiverCity® est porté par le Conseil International Biodiversité & Immobilier (IBPC / CIBI), c'est le premier label international qui prend en compte la biodiversité dans les projets immobiliers. Le label BiodiverCity® vise à promouvoir des constructions plus écologiques qui améliorent le cadre de vie et à intégrer la question de la biodiversité et du vivant dans l'acte de construire (au niveau du programme, du projet, du système de management des opérations, de la gestion et de l'entretien).

2.3 Localisation de la zone d'implantation prévisionnelle

La zone d'étude est composée d'une grande zone d'une superficie de 11 ha composée d'une seule parcelle.

La Figure 2-1 ci-dessous illustre la topographie de la zone étudiée au sein du territoire.



Figure 2-1 : Topographie sur la zone d'implantation à Angerville et ses environs (Source :IGN -Copernicus)

La parcelle d'étude est située au droit d'une parcelle agricole (cultures en rotation). Elle s'insère dans un paysage très peu vallonné, essentiellement dédié à l'agriculture à proximité d'éléments d'aménagement urbain telle que la zone d'activité.

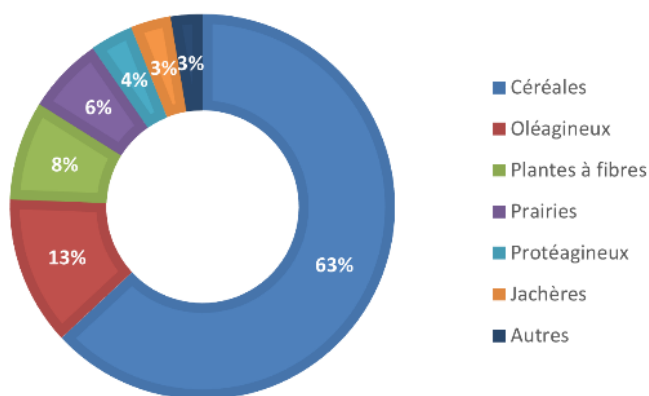
Les alentours, constitués majoritairement par des terres agricoles, comportent quelques éléments naturels remarquables comme des haies ou des espaces boisés. On note également une voie ferrée longeant la parcelle à l'ouest de la zone d'étude.

3 Economie agricole du territoire

3.1 L'agriculture en Île-de-France

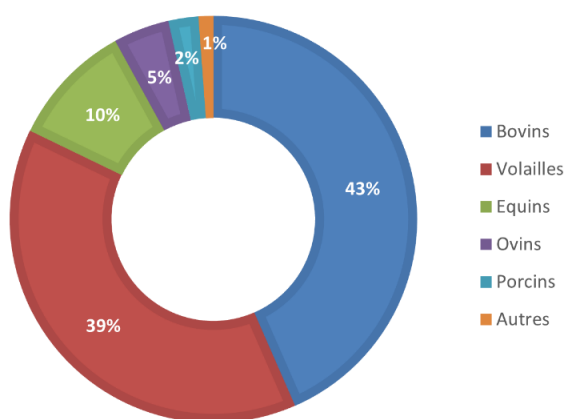
Actuellement, l'agriculture est fortement présente sur le territoire français, et à plus petite échelle, dans la région Île-de-France. En effet, en 2020, la Surface Agricole Utile (SAU) de la région était de 564 027 ha, soit un peu moins de la moitié de sa superficie totale . [Réf. 2]

La Figure 3-1 reprend la part de chaque type de culture dans la SAU régionale tandis que la Figure 3-2 reprend la répartition du cheptel.



SOURCE : AGRESTE - RECENSEMENT AGRICOLE 2020

Figure 3-1 : Répartition des types de cultures au sein de la SAU régionale (%) (Source : Agreste – RA 2020 -IDF)



SOURCE : AGRESTE - RECENSEMENT AGRICOLE 2020

Figure 3-2 : Répartition du cheptel en UGB à l'échelle régionale (%) (Source : Agreste – RA 2020 -ARA)

Cette SAU est dédiée principalement à 63% aux cultures céréalière, à 3% aux oléagineux et à 8% aux plantes à fibres (principalement le lin textile).

Entre le recensement de 2010 et 2020, la région d'Île-de-France est marquée par la confirmation de la spécialisation en grandes cultures, un renouveau du maraîchage et de la viticulture sont également observés, toutefois ces spécialités occupent des superficies qui restent limitées, tandis que l'élevage poursuit sa baisse.

En 2018, la région d'Île-de-France est la région qui a la plus importante proportion de sol artificialisé par rapport à sa surface totale. En effet, près de 22 % de la surface d'Île-de-France est artificialisée, soit près de quatre fois plus qu'au niveau national. Cette forte artificialisation des sols est en relation avec la forte densité démographique de la région (1 022 habitants au km²), son réseau de transports très ancien et dense et son attractivité économique.

Dans la région d'Île-de-France en 2020, on compte 4 425 exploitations au total dont 3 867 (soit 87,4%) orientées vers la culture (spécialisation végétale) contre 248 (soit 5,6%) orientées vers l'élevage (spécialisation animale). Le reste des exploitations sont mixtes ou non classées. Dans la région, la répartition des orientations technico-économiques (OTEX) communale est illustrée par la figure ci-dessous.

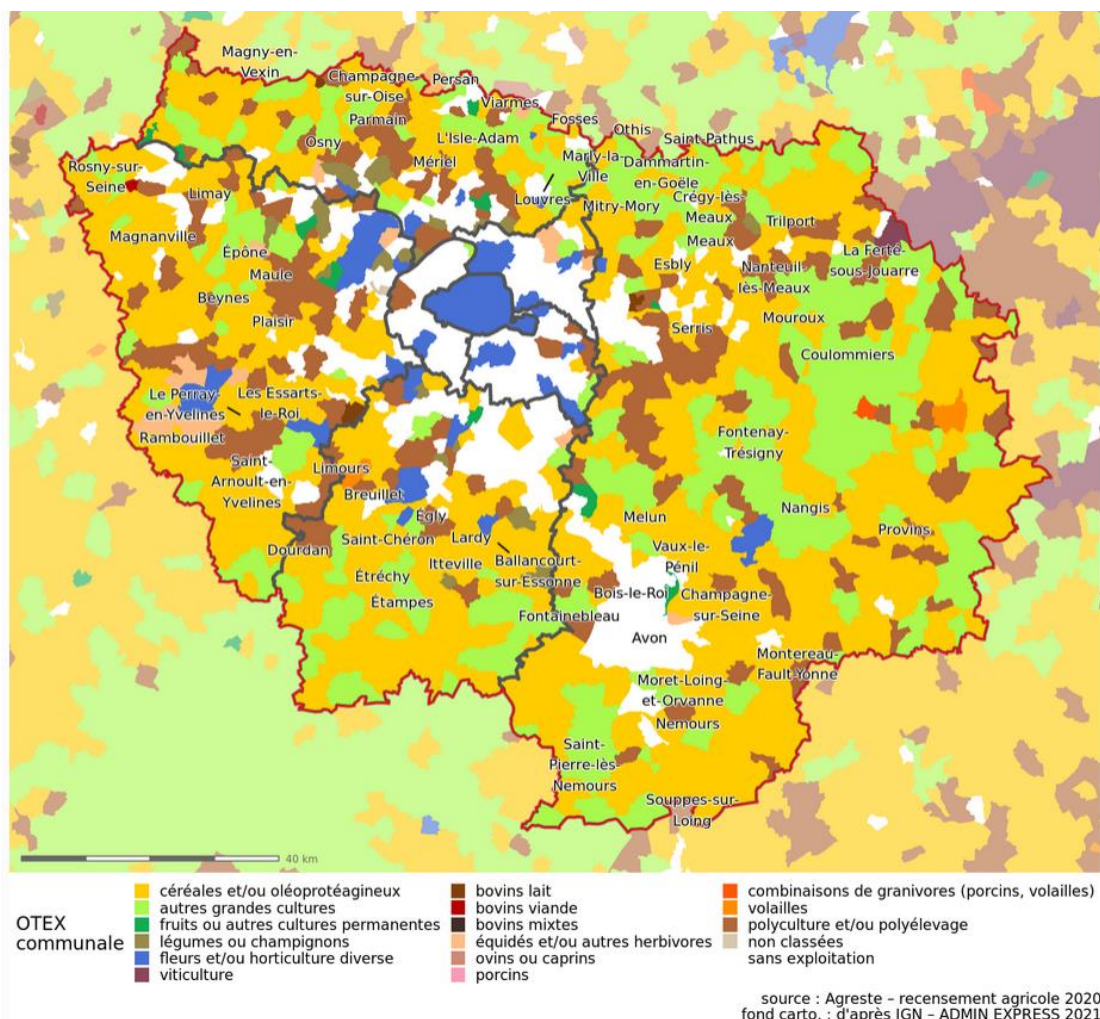


Figure 3-3 : Spécialisation des communes en 2020 dans la région Île-de-France (source : Agreste - RA 2020)

Du point de vue de la valorisation des productions, la région bénéficie d'un bassin de consommation de plus de 12,4 millions d'habitants dont ont su profiter les agriculteurs commercialisant en circuits courts, soit plus de 22 % des exploitations d'Île-de-France.

Les produits de qualité (Appellation d'Origine Protégée, Label Rouge, Indication Géographique Protégée) sont nombreux avec 17 % d'exploitations agricoles engagées dans un signe ou une démarche de qualité (hors bio).

Enfin, en 2022, la filière peut compter sur une industrie agro-alimentaire importante de près de 1 107 entreprises générant un chiffre d'affaires de 7,2 milliards d'euros.

D'après le recensement de 2020, malgré une baisse des effectifs de 8,5% entre 2010 et 2020, les exploitations de grandes cultures représentent 79% des exploitations franciliennes (76% en 2010), et mettent en valeur 92,4% de la SAU régionale, en progression d'un point par rapport à 2010 (91,3%). On observe toutefois une redistribution au sein de cette catégorie, ce qui reflète davantage de diversité des assolements (betteraves, cultures industrielles, légumes de plein champ, etc.).

Tandis que le nombre d'exploitations dans les autres spécialisations est en recul de l'ordre de – 30%, avec cependant une baisse plus limitée de – 17% pour l'élevage bovin, et deux exceptions : le maraîchage et la viticulture, pour lesquels le nombre d'exploitations augmente.

A retenir :

Une région qui subit des pressions d'urbanisation mais un grand bassin de consommation. La production la plus présente dans la région est la culture céréalière, avec 4 097 exploitations et une SAU de 347 532 ha.

3.2 L'agriculture dans l'Essonne

L'Essonne est le département le plus méridional de la région Île-de-France et occupe un territoire orienté en pente relativement douce de la Beauce au sud-ouest. Ce territoire fertile est aujourd'hui encore fortement disparate. On y observe une urbanisation relativement dense au centre-nord, puis sur les plateaux de l'ouest la présence conjointe de bourgs et de cultures maraîchères. Dans les vallées, des espaces boisés protégés côtoient de vastes espaces de grande culture céréalière. Enfin au sud, se trouvent des villages ruraux.

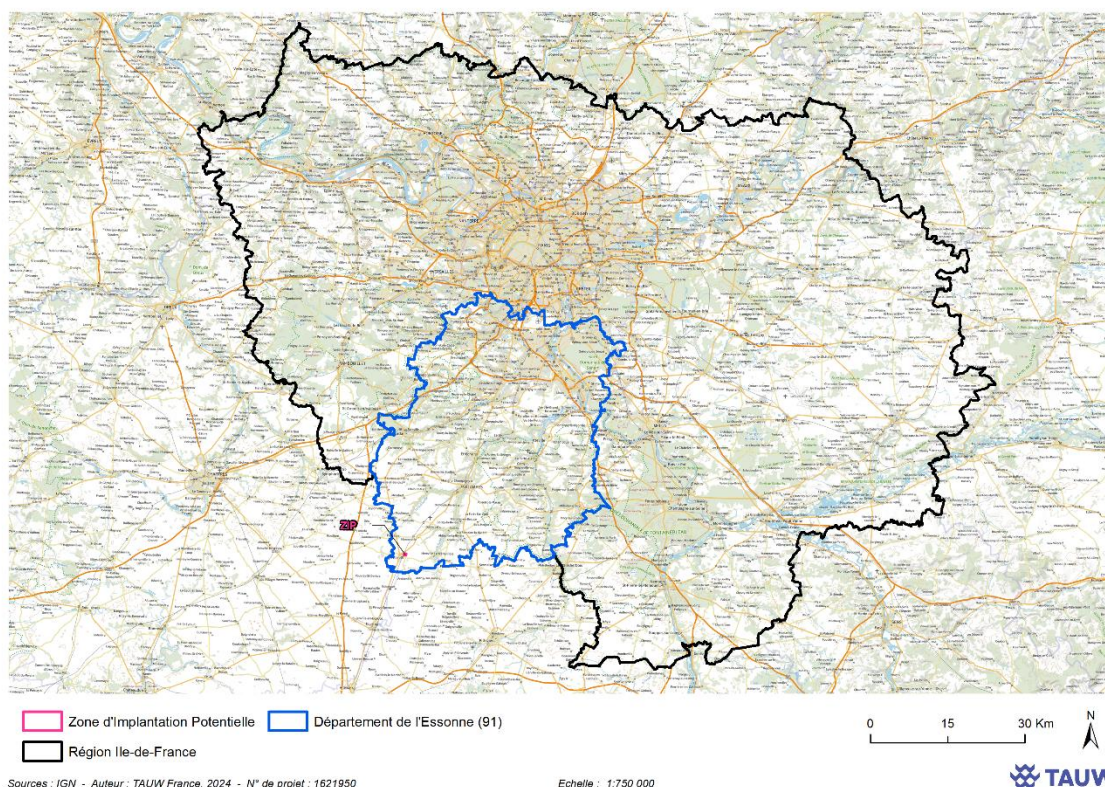


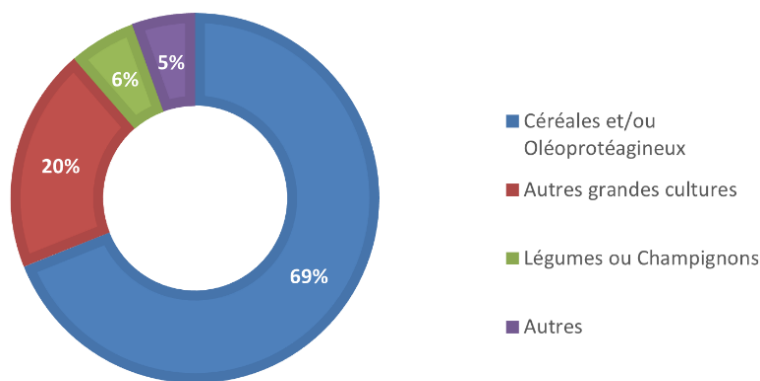
Figure 3-4 : Localisation du département de l'Essonne au sein de la région Île-de-France (source : IGN)

Ainsi, l'activité agricole dominante est la culture céréalière et/ou oléoprotéagineux (63 % des exploitations) qui s'exerce en plaine. Cette activité occupe plus de 73% de la surface agricole de la région avec 61 696 ha de SAU.

3.2.1 Les surfaces agricoles

En 2020, la SAU du département de l'Essonne était de 83 078 ha, soit 65% de sa superficie totale qui est de 180 400 ha.

La Figure 3-5 qui représente la répartition de la SAU départementale par type de culture en 2020.



SOURCE : AGRESTE - RECENSEMENT AGRICOLE 2020

Figure 3-5 : Répartition des surfaces par culture (source : Agreste - Recensement agricole 2020 - Essonne)

Ainsi plus de la moitié de la SAU dans l'Essonne est dédiée aux cultures céréalières et/ou oléagineux.

A retenir :

83 078 ha de SAU, dont 69% sont dédiés aux cultures céréalières et/ou oléagineux.

3.2.2 Les filières agricoles

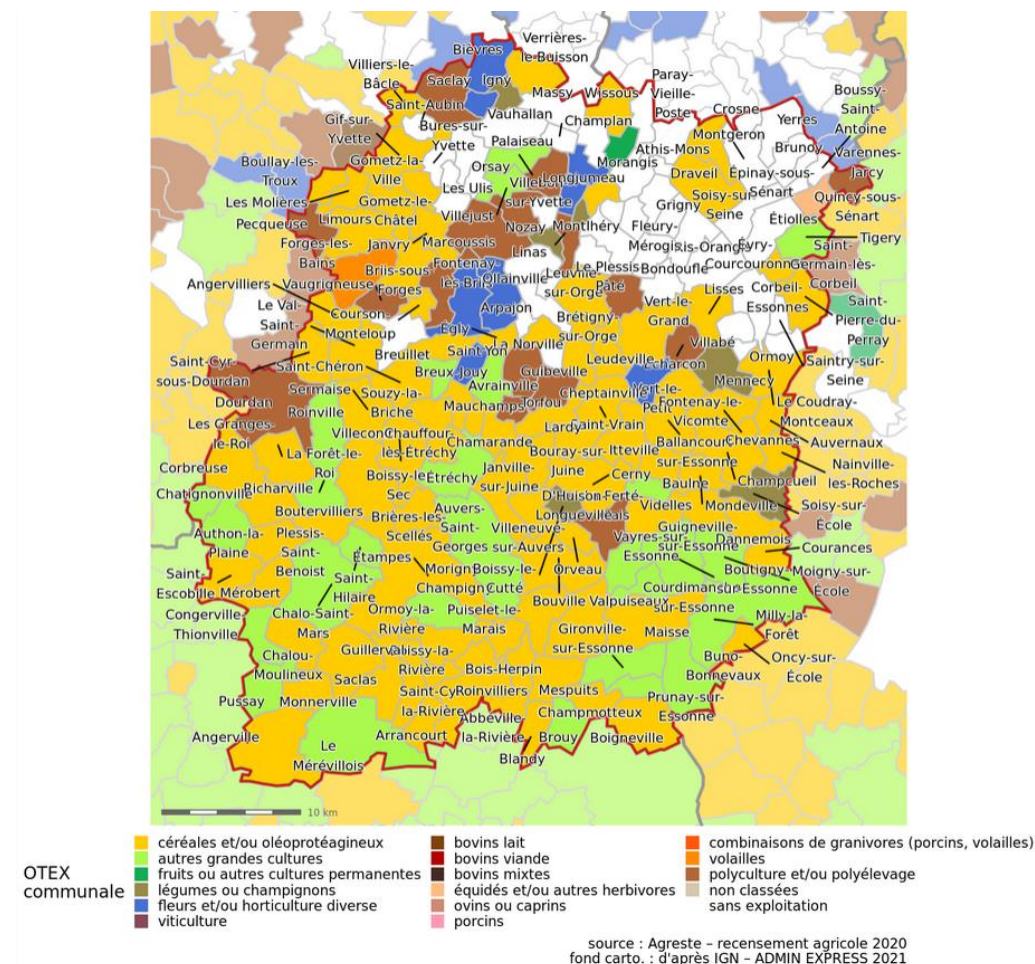


Figure 3-6 : OTEX majoritaires par commune dans le département de l'Essonne (Référence : DRIAIF Île-de-France – Agreste – Recensement agricole 2020)

D'après Figure 3-6, les céréales et/ou les oléoprotéagineux sont prédominants dans les communes de l'Essonne. En effet, le relief composé de plaines et de plateaux de faible hauteur s'adapte parfaitement aux pratiques de grandes cultures.

La Figure 3-7 permet de schématiser les différentes étapes et les différents corps de métiers qui sont impliqués dans la filière agricole céréalière aval dans l'Essonne.

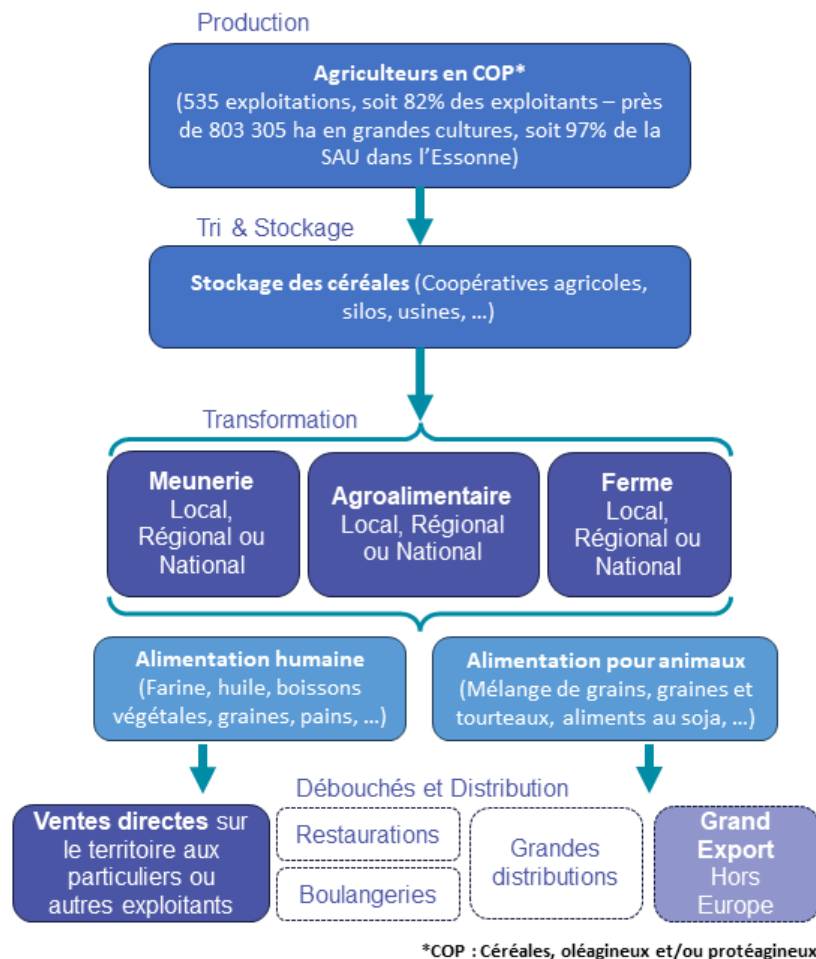


Figure 3-7 : Filière céréalière dans l'Essonne (Source : RA 2020 - Essonne)

Malgré les 83 305 ha dédiés aux surfaces en céréales, oléagineux et protéagineux, il n'est que le 4^{ème} département de la région Île-de-France en part de SAU dédiée à ces grandes cultures.

Résumé de la situation

La production de grandes cultures, notamment en céréales, oléagineux et protéagineux, est majoritairement répandue dans l'Essonne avec l'occupation de 97% de la SAU du département.

3.2.3 Les exploitations agricoles

Dans le département de l'Essonne en 2020, on compte 665 exploitations au total, dont près de 82% ayant une spécialisation grandes cultures, et 809 chefs d'exploitations (dont coexploitants) au total dont 18% ont un âge compris entre 55 et 60 ans.

Les Figure 3-8 et Figure 3-9 présentent l'évolution du nombre d'exploitations ainsi que l'évolution de la SAU moyenne et de la part de la SAU dans la superficie totale dans l'Essonne de 1970 à 2020 :

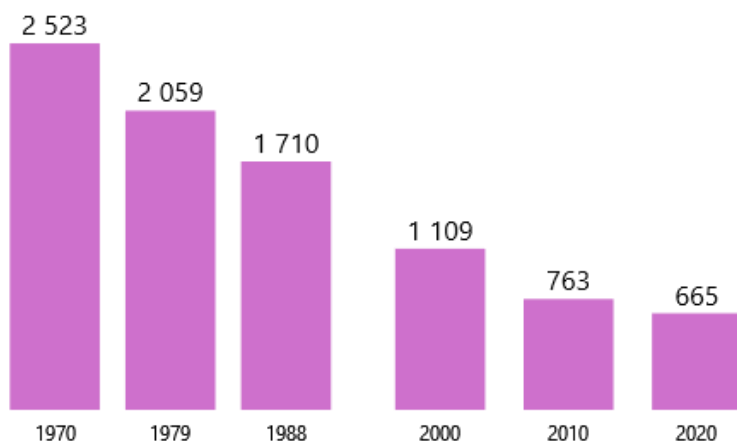


Figure 3-8 : Evolution du nombre d'exploitations (Source : DRIAAF Île-de-France- Agreste RA 2020)

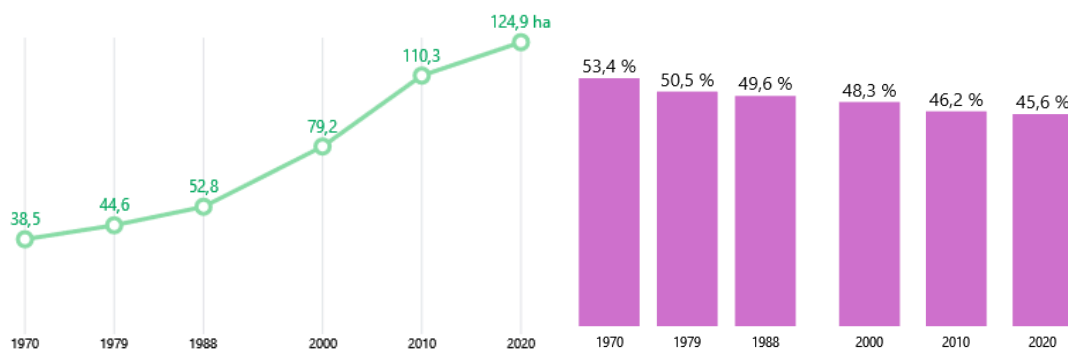


Figure 3-9 : Evolution de la SAU moyenne et de l'évolution de la part de la SAU dans la superficie totale (Source : DRIAAF Île-de-France- Agreste RA 2020)

La diminution d'année en année du nombre d'exploitations s'accompagne d'une augmentation de la SAU moyenne par exploitation : ainsi la part de la SAU dans la superficie totale du département reste relativement stable malgré une légère baisse.

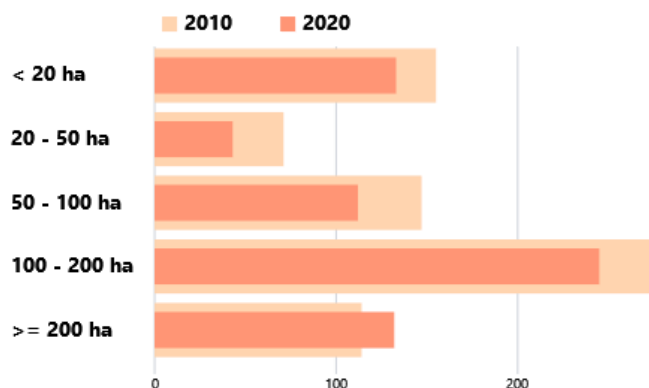


Figure 3-10 : Évolution du nombre d'exploitations par classe de SAU ((Source : DRAAF Île-de-France- Agreste RA 2020)

La Figure 3-10 nous permet de constater que la taille des exploitations a tendance à augmenter pour devenir des exploitations dont la SAU dépasse les 200 ha. A contrario, les très petites exploitations inférieures à 50 ha diminuent très nettement.

Le Tableau 3-1 reprend le nombre d'exploitations pour chaque OTEX ainsi que le pourcentage qu'elles représentent au sein des différentes spécialisations et hors spécialisation.

Tableau 3-1 Nombre d'exploitations agricoles par type en 2020 dans l'Essonne (Source : Agreste – RA 2020)

Type d'exploitation	Nombre d'exploitations	Part du nb d'exploitations par spécialisation (%)	Part du nb d'exploitations par rapport à l'ensemble (%)
Spécialisation végétale dont :	615	92,5 dont :	-
Céréales et/ou oléoprotéagineux	424	68,9	63,8
Autres grandes cultures	121	19,7	18,2
Légumes ou champignons	36	5,9	5,4
Fleurs et/ou horticulture diverse	29	4,7	4,4
Fruits ou autres cultures permanentes	5	0,8	0,8
Spécialisation animale dont :	27	4,1 dont :	-
Bovins lait	2	7,4	0,3
Bovins viande	2	7,4	0,3
Ovins ou caprins	2	7,4	0,3
Equidés et/ou autres herbivores	17	63,0	2,6
Volailles	4	14,8	0,6
Mixte dont :	22	3,3 dont :	-
Polyculture, polyélevage	22	100,00	3,3
Exploitations non classées	1	0,2	0,2
Ensemble	665	-	100

La Figure 3-11 reprend graphiquement les données du Tableau 3-1 à l'échelle du département.

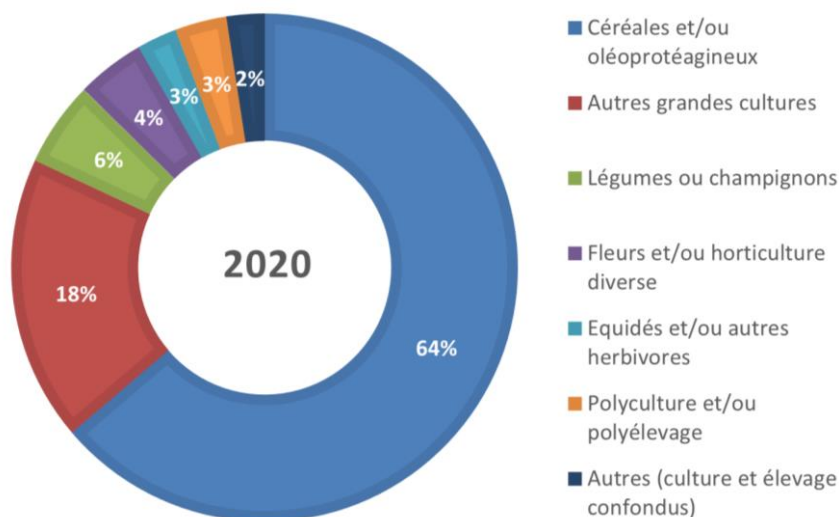


Figure 3-11 : Part des OTEX dans le département en 2020 (Source : Agreste- Recensement agricole 2020 – Allier)

Ainsi, l'agriculture dans l'Essonne semble être principalement portée par le secteur de la grande culture au vu du nombre d'exploitations. En effet 64% des exploitations du département sont spécialisées en céréales et/ou oléoprotéagineux et, 18% en autres grandes cultures.

Le secteur de l'élevage est très peu présent puisqu'il ne représente que 4,1 % des exploitations, dont 2,6% pour les équidés et/ou autres herbivores.

Le Tableau 3-2 présente le nombre et la part des Equivalents Temps Plein (ETP) dans le milieu agricole dans l'Essonne.

Tableau 3-2 : Le nombre d'équivalent à temps plein agricole par type d'exploitation en 2020 dans l'Essonne (Source : Agreste – RA 2020)

Type d'exploitation	Nombre d'ETP	Part des ETP par spécialisation (%)	Part des ETP par rappro à l'ensemble (%)
Spécialisation végétale dont :	1 147,0	91,3 dont :	-
Céréales et/ou oléoprotéagineux	522	45,5	41,5
Autres grandes cultures	290	25,3	23,1
Légumes ou champignons	156	13,6	12,4
Fleurs et/ou horticulture diverse	165	14,4	13,2
Fruits ou autres cultures permanentes	14	1,3	1,1
Spécialisation animale dont :	54,1	4,3 dont :	-
Bovins lait	2	3,7	0,2
Bovins viande	2	3,7	0,2
Ovins ou caprins	2	3,7	0,2

Type d'exploitation	Nombre d'ETP	Part des ETP par spécialisation (%)	Part des ETP par rapport à l'ensemble (%)
Equidés et/ou autres herbivores	38	70,7	3,0
Volailles	10	0,8	0,8
Polyculture, polyélevage	54	4,3	4,3
Exploitations non classées	1	0,1	0,1
Ensemble	1 256	-	100

D'après le Recensement agricole 2020, près de 1 991 personnes en main d'œuvre totale exercent une activité professionnelle dans le secteur agricole en Essonne, dont une grande partie de ces personnes est en travail permanent.

On constate ainsi que la filière des céréales et/ou des oléoprotéagineux est la spécialisation du département au vu du nombre et de la part des exploitations, et des ETP dans cette filière.

Ainsi, l'agriculture dans l'Essonne semble être principalement portée par le secteur des grandes cultures et notamment en céréales et/ou oléoprotéagineux. En effet 82% des exploitations du département sont spécialisées en grandes cultures.

Résumé de la situation

665 d'exploitations dont 92,5% ont une spécialisation végétale.

Près de 64% des exploitations ont une orientation technico économique en céréales et/ou oléoprotéagineux.

Au total, la masse salariale représente 1 256 ETP dont plus de 91% sont employés dans des exploitations ayant une spécialisation végétale.

Parmi les 1 256 ETP recensés plus de 41% sont affectés à la production des céréales et/ou oléoprotéagineux.

3.2.4 L'économie agricole

Afin de qualifier le poids économique de chaque OTEX dans l'économie agricole départementale, un indicateur est utilisé, il s'agit de la Production Brute Standard (PBS).

La production brute standard a été élaborée avec le recensement agricole de 2020 et représente le potentiel de production des exploitations.

Exprimée en euros elle reflète la « valeur de la production potentielle par hectare ou par tête d'animal présent hors de toute aide » et ne constitue pas un résultat économique observé [Réf. 3]. Cela permet d'effectuer un classement des exploitations selon leur taille économique avec les « petites exploitations », « moyennes exploitations » et « grandes exploitations ».

Selon l'INSEE, la PBS « succède au concept de marge brute standard (MBS), désormais obsolète à la suite de la réforme de la PAC de 2003 instituant le découplage des aides liées à la production. »

Pour information, la PBS est calculée à partir des valeurs moyennes sur 5 ans, par exemple, la PBS 2017 provient de la PBS moyenne de chaque année entre 2015 et 2019 [Réf. 4].

Le Tableau 3-3 indique la part de chaque type de production dans l'économie agricole à l'échelle départementale.

Tableau 3-3 : Poids économiques agricoles par type en 2020 dans l'Essonne (Source : Agreste – RA 2020)

Type d'exploitation	PBS (k€)	Part des PBS par spécialisation (%)	Part de chaque PBS (%)
Spécialisation végétale dont :	119 236,4	92,6 dont :	-
Céréales et/ou oléoprotéagineux	68 182,4	57,2	52,9
Autres grandes cultures	31 648,0	26,5	24,6
Légumes ou champignons	10 599,3	8,9	8,2
Fleurs et/ou horticulture diverse	7 439,8	6,2	5,8
Fruits ou autres cultures permanentes	1 366,8	1,1	1,1
Spécialisation animale dont :	4 086,5	3,2 dont :	-
Bovins lait	1 000	24,5	0,8
Bovins viande	1 000	24,5	0,8
Ovins ou caprins	500	12,2	0,4
Equidés et/ou autres herbivores	4 464,2	35,5	1,1
Volailles	137,2	3,4	0,1
Polyculture et/ou polyélevage	4 464,2	3,5	3,5
Exploitations non classées	1 000	0,8	0,8
Ensemble	128 787	-	100

La PBS 2020 de l'Essonne était de 128,787 millions d'euros, dont 92,6% provient des spécialisations végétales, 3,2% des spécialisations animales et 3,5% des exploitations en polyculture et/ou polyélevage.

La Figure 3-12 est une représentation graphique des données du poids économiques agricole dans l'Essonne en fonction des différents types d'exploitation.

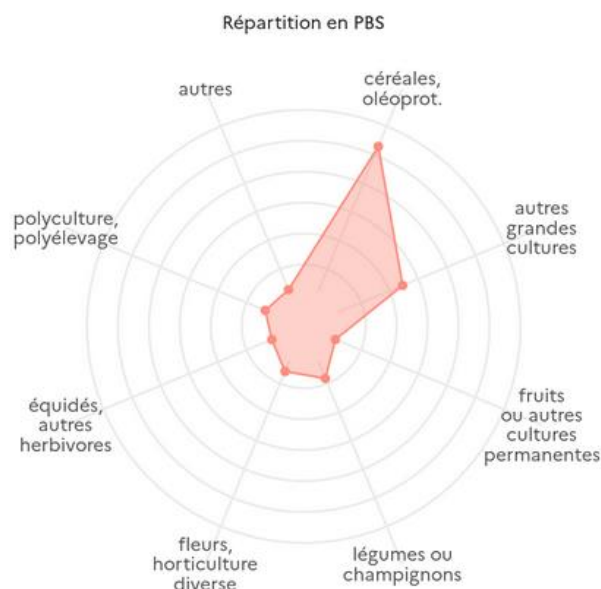


Figure 3-12 : Poids économique des OTEX en 2020 (Référence : Agreste – RA 2020)

D'après la Figure 3-12 et le Tableau 3-3, l'économie agricole de l'Essonne est principalement portée par les productions végétales. En effet la filière « céréales et/ou oléoprotéagineux » produit plus de 52% de la PBS du département de l'Essonne. La filière « autres grandes cultures » représente également une part importante de la Production Brute Standard avec plus de 24% de la PBS du département. Les autres filières, « légumes et champignons », « fruits ou autres cultures permanentes » et « fleurs, horticultures diverses » sont beaucoup moins représentées avec moins de 9% de la PBS du département.

Le Tableau 3-4, ci-dessous, montre que les circuits courts (et notamment la vente directe) sont en progression : il s'agit une démarche qui permet au producteur de mieux valoriser sa production.

Tableau 3-4 : Démarche de valorisation en circuits courts (Source : Agreste – RA 2020)

Exploitations en ayant	Nombre d'exploitations en 2020	Part en 2020 (%)	Évolution 2020/2010
Circuits courts (hors vin) dont	110	23%	+40%
En vente directe (hors vin)	101	21%	+40%

Résumé de la situation

La production agricole la plus importante en valeur est la filière céréales et/ou oléoprotéagineux qui produit plus de 52,9% de la PBS du département de l'Essonne.

Les circuits courts permettent de valoriser les productions avec une progression entre 2010 et 2020

3.3 L'agriculture dans la Beauce

3.3.1 Contexte géographique

Le territoire français est découpé en sous-ensembles administratifs à l'image des régions et des départements par exemple, qui ne sont pas forcément représentatifs des territoires.

Dans le domaine agricole et à des fins statistiques, d'autres découpages, plus petits et plus cohérents avec les territoires locaux, ont été initiés à partir de 1946 : il s'agit des Régions Agricoles (RA) et des Petites Régions Agricoles (PRA).

Une région agricole est constituée de plusieurs communes pouvant appartenir à différents départements, formant un ensemble cohérent du point de vue des conditions pédoclimatiques et des productions agricoles. On en compte 432 en France.

Les petites régions agricoles sont issues d'un découpage entre le département et la région agricole.

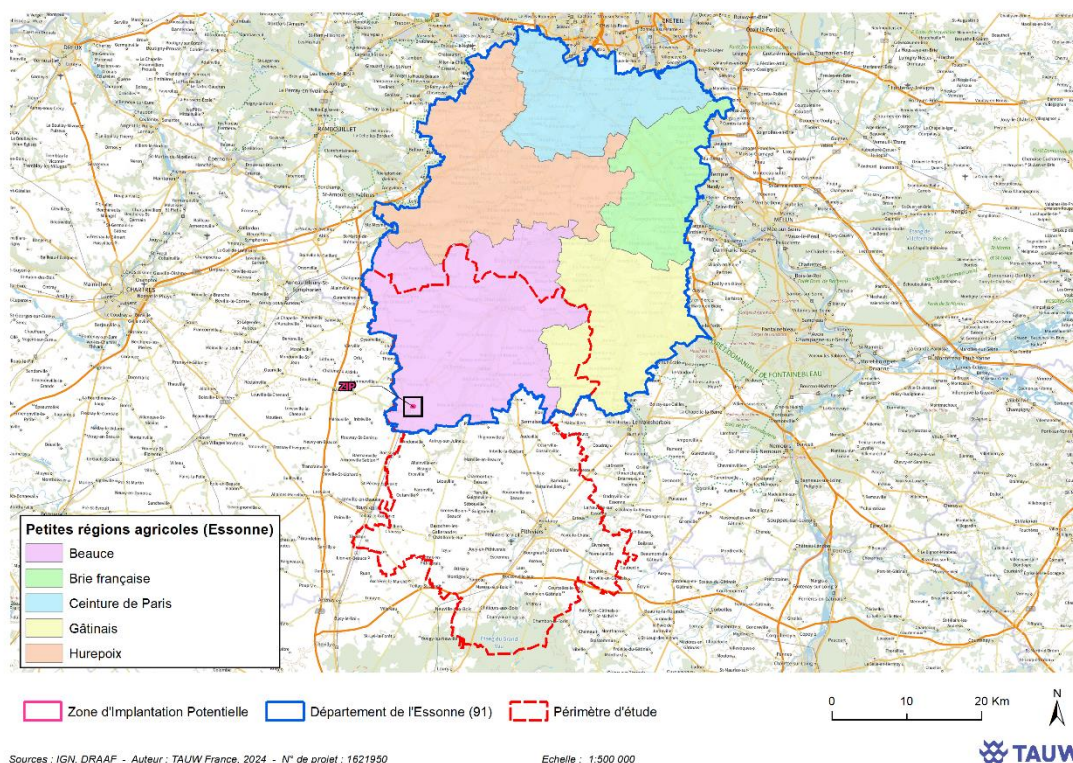


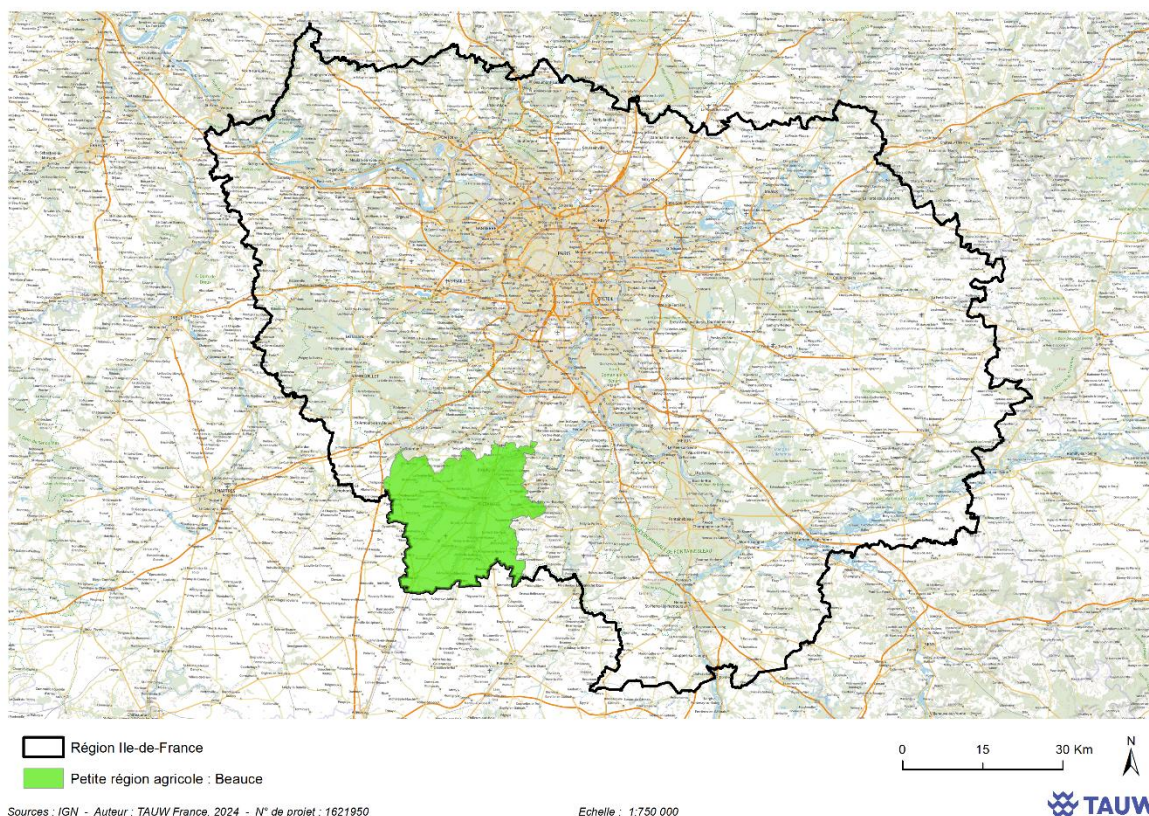
Figure 3-13 : Carte des petites régions agricoles dans l'Essonne (Source : Agreste ARA 2017)

Le paysage de l'Essonne a ainsi été façonné par l'activité de l'homme en apportant une mosaïque de milieux (prairies, plaines, forêts, zone céréalière, étangs etc.) caractéristiques de cinq « petites régions agricoles » :

- La Ceinture de Paris,
- Hurepoix,
- La Brie française,

- La Beauce,
- Le Gâtinais.

La commune de Angerville se situe au nord d'Orléans, dans la petite région agricole de la Beauce.



La Beauce, d'une superficie de près de 600 000 ha dont 55 000 ha sont répartis en Essonne, est la plus vaste région agricole du département, regroupe 450 communes, s'étale sur deux régions différentes (Centre-Val de Loire et Ile-de-France) et cinq départements différents (Essonne, Eure-et-Loir, Loir-et-Cher, Loiret et Yvelines). Elle est historiquement rattachée à la province de l'Orléanais.

Le relief est variable avec peu de pentes douces et une altitude moyenne est de 140 m. Le territoire est défriché dès le Néolithique, les arbres y sont depuis longtemps rares, dans une campagne au paysage de plaine, dominé au loin par la cathédrale Notre-Dame de Chartres.

C'est surtout une zone où la filière végétale est dominante, et où traditionnellement le territoire est appelé le « grenier de la France ». La Beauce est toujours essentiellement une vaste étendue de cultures céréalières, oléagineuses et protéagineuses (COP), avec également de la betterave sucrière, et de la pomme de terre.

La partie céréalière de la production de la Beauce est diversifiée sur plusieurs types de cultures :

- Blé tendre, pour la meunerie et l'alimentation animale, qui représente plus d'un tiers de la production agricole,
- Blé dur, pour la production de pâtes alimentaires,
- Orge, pour les secteurs de la brasserie et de l'alimentation animale,
- Maïs, pour l'amidonnerie et l'alimentation animale.

3.4 L'agriculture dans le périmètre retenu pour l'étude du projet

3.4.1 Périmètre retenu pour l'étude

Le périmètre retenu pour l'étude doit permettre une compréhension générale de l'agriculture locale à travers son économie. Pour ce faire, il est important de considérer certains paramètres tels que le type de culture, d'exploitation, le type de sol à travers la pédologie, la topographie par exemple et les filières agricoles locales.

Ainsi, le périmètre retenu peut être considéré à deux échelles :

- Le périmètre élargi, à une échelle permettant de comprendre l'économie agricole locale
- Le site d'étude, caractérisé par les différentes parcelles

Le périmètre élargi retenu pour l'étude est issu d'un découpage regroupant une partie des communes qui se situent dans la petite région agricole de la Beauce : Les territoires sélectionnés sont :

- La Communauté d'agglomération de l'Étampois Sud-Essonne dans laquelle se trouve la commune de Angerville,
- La communauté de Communes de la Plaine du Nord Loiret (CC dans laquelle se localise le siège d'exploitation de l'agriculteur qui exploite actuellement la parcelle, sur la commune de Chaussy),
- La communauté de Communes du Pithiverais (CC dans laquelle l'agriculteur se rend pour vendre ses produits notamment sur la commune de Pithiviers).

On peut considérer que ce périmètre permet de prendre en compte les différentes filières agricoles locales tout en respectant un ensemble territorial cohérent.

3.4.2 Contexte géographique

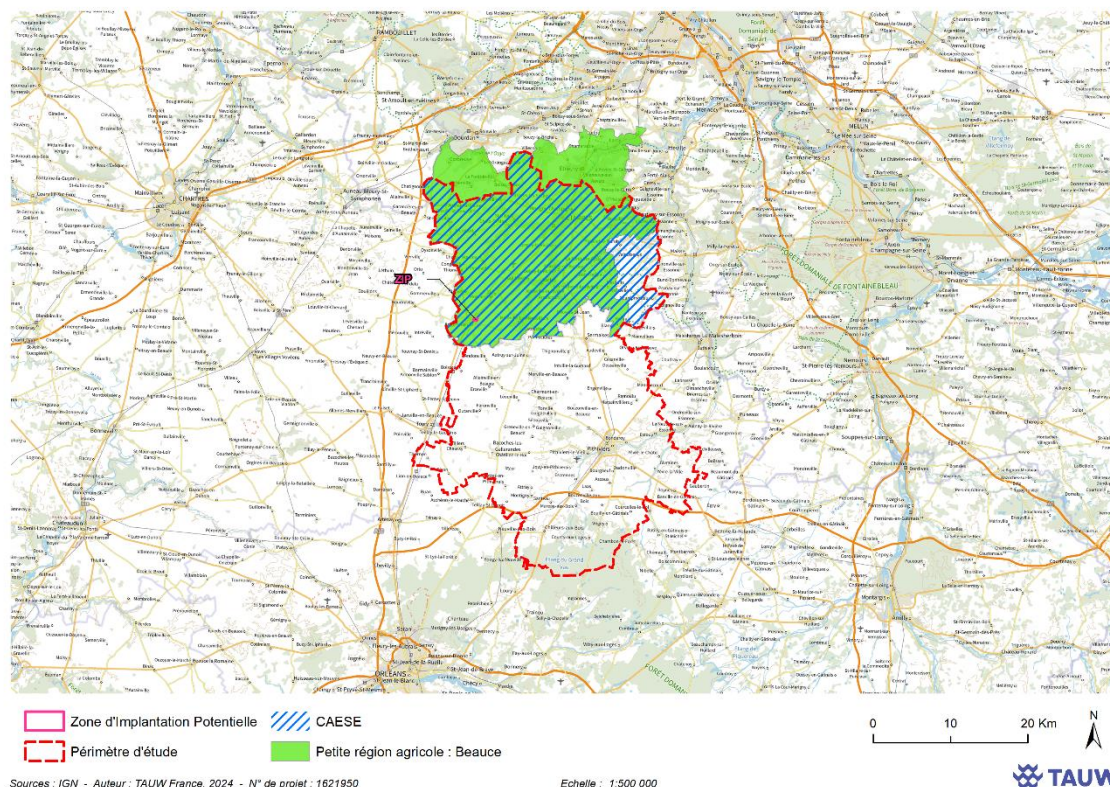


Figure 3-15 : Périmètre de la zone d'étude (Source : IGN Copernicus).

Ici, le périmètre élargi regroupe 83 communes pour une superficie de 1 221,4 km² et s'étale sur 2 régions (Ile-de-France et Centre-Val de Loire), 2 départements (Essonne et Loiret) et 2 Petites Régions Agricoles (la Beauce et la Beauce Riche ou bien la Grande Beauce).

Ainsi la Grande Beauce est présente au sud du périmètre de la zone d'étude. Ses panoramas sont bien connus et profondément marqués par l'agriculture industrielle du « grenier à blé de la France ». Il s'agit d'un vaste plateau peu ondulé, dont les paysages d'openfield dessinent des horizons infinis. L'agriculture industrielle a apporté une nouvelle dimension à ce plateau transformé par les activités humaines depuis des siècles.

Les villages sont éparpillés à travers le plateau, en général à la croisée des routes. Souvent resserrés sur eux-mêmes, ces villages s'articulent autour de cœurs historiques dotés de clochers et d'églises.

Très peu de forêts ou de boisements sont présents sur le périmètre d'étude, seule la forêt domaniale d'Orléans au sud du périmètre est située dans ce paysage principalement agricole.

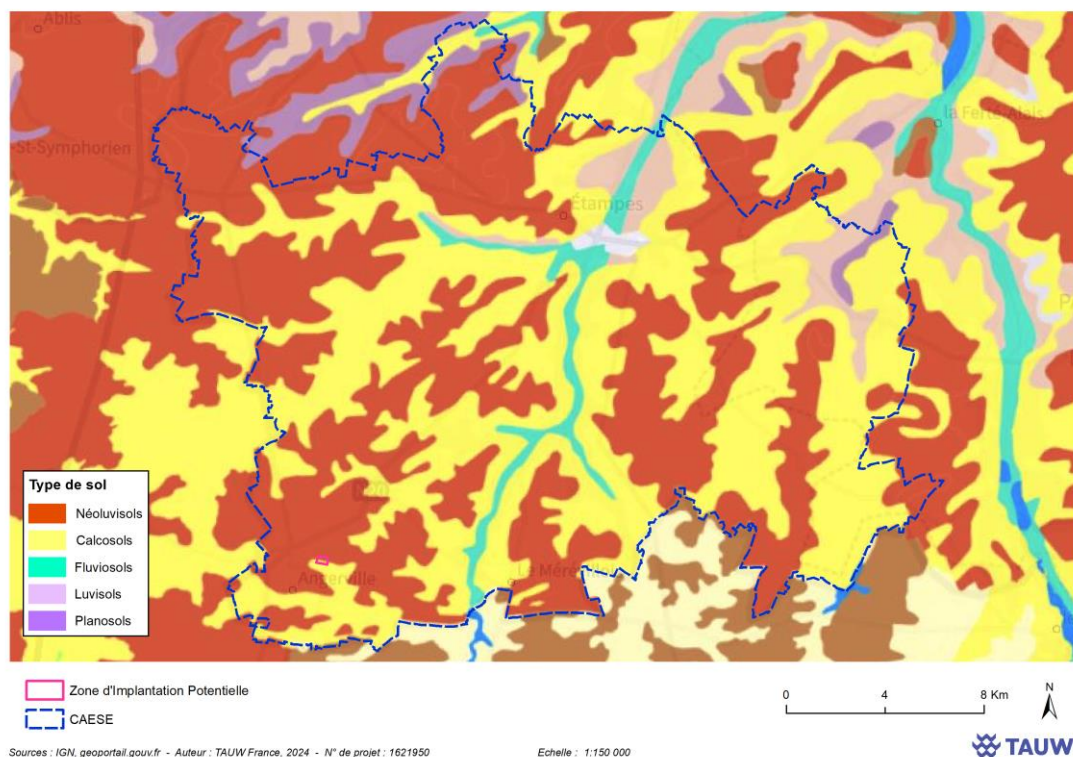


Figure 3-16 : Localisation des différents types de sols présents sur la Communauté d'Agglomération de l'Étampois Sud-Essonne (CAESE) (source : Géoportail)

La répartition des types de sol dans le périmètre élargi est hétérogène et riche en différents types de sols. Il est possible de structurer le périmètre en trois grandes zones avec différentes catégories de sol. En effet :

- La **première zone**, occupant toute la partie centrale qui traverse le périmètre d'étude du nord au sud bordant la rivière « la Juine », est composée principalement de :
 - Luvisol, qui est un sol épais caractérisé par une importance des processus de lessivage vertical de particules d'argile et de fer essentiellement ;
 - Fluviosol, qui est un sol issu d'alluvions, et est constitué de matériaux fins (argiles, limons, sables) pouvant contenir des éléments plus ou moins grossiers (galets, cailloux, blocs).
- La **deuxième zone**, située au nord-est du périmètre sur les communes de Ferté-Alais, est composée principalement de :
 - Luvisol ;
 - Planosol, qui est un sol caractérisé par un contraste très important entre les horizons supérieurs perméables et les horizons profonds dont la perméabilité est très faible ou nulle du fait d'une teneur en argile élevée
- La **troisième zone**, occupant le reste du territoire, est principalement composée de :
 - Néoluvisol, qui est un sol épais, limono-argileux à argilo-limoneux, non hydromorphe, non à peu calcaire, et très caractéristique de la Beauce chartraine ;

- Calcosol, qui est un sol moyennement épais, limono-argileux à argilo-limoneux, non hydromorphe, et calcaire.

3.4.3 Les surfaces agricoles

Le périmètre d'étude possède près de 137 831 ha de SAU, soit près de 66,5% de la superficie totale du périmètre. A titre de comparaison, en moyenne dans l'Essonne, la surface agricole équivaut à 65% de la superficie départementale totale.

D'autre part, la SAU du périmètre représente plus de 28% de la SAU totale de l'Essonne.

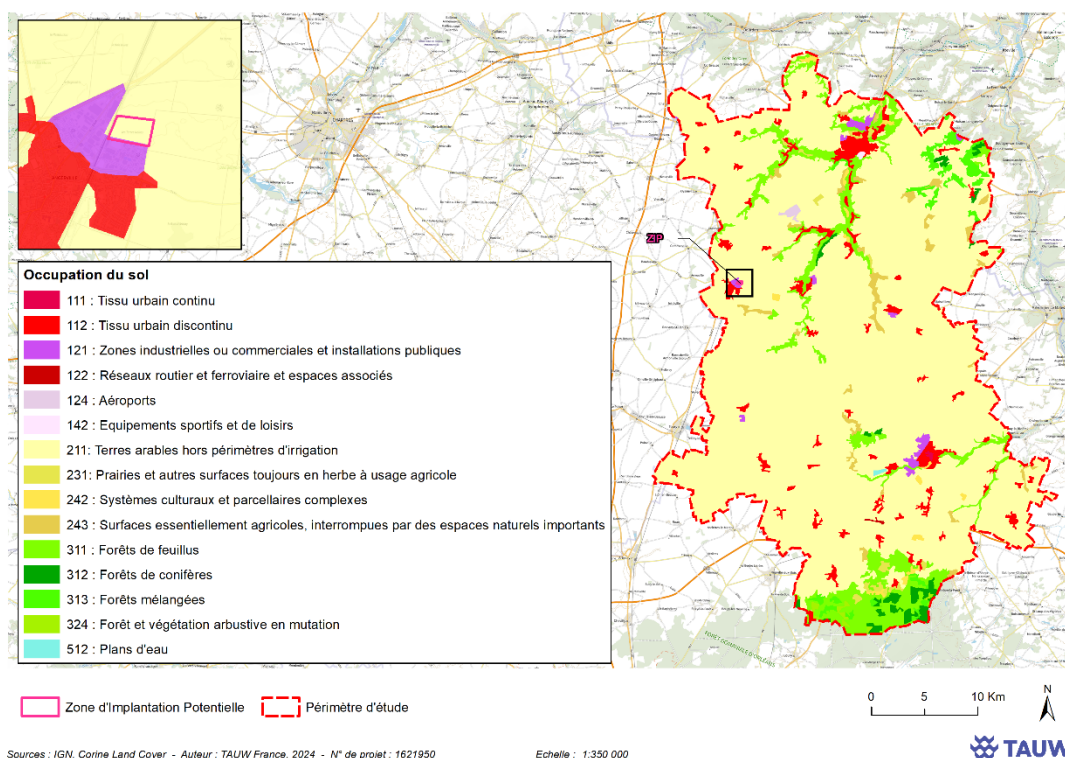


Figure 3-17: Etat des lieux sur l'occupation des sols et les types de cultures dans la zone d'étude du projet (Source : Géoportail)

L'occupation des sols est majoritairement agricole, avec un boisement important au sud de la zone. On note également que le périmètre d'étude est ponctué de zones urbaines dont la plus importante en superficie et en activité est la ville d'Etampes.

Au sein du périmètre d'étude, l'occupation des sols par différents types de culture est peu variée avec une forte présence de terre arable spécialisée surtout dans la culture de céréales. La figure ci-dessous indique le registre parcellaire graphique ainsi que les occupations non-agricoles de sol.

Le registre parcellaire graphique (RPG) est un outil référençant le type de culture principal effectué chaque année sur les parcelles déclarées à la PAC (politique agricole commune). Cette base de données sert notamment de référence à l'attribution des aides de la PAC.

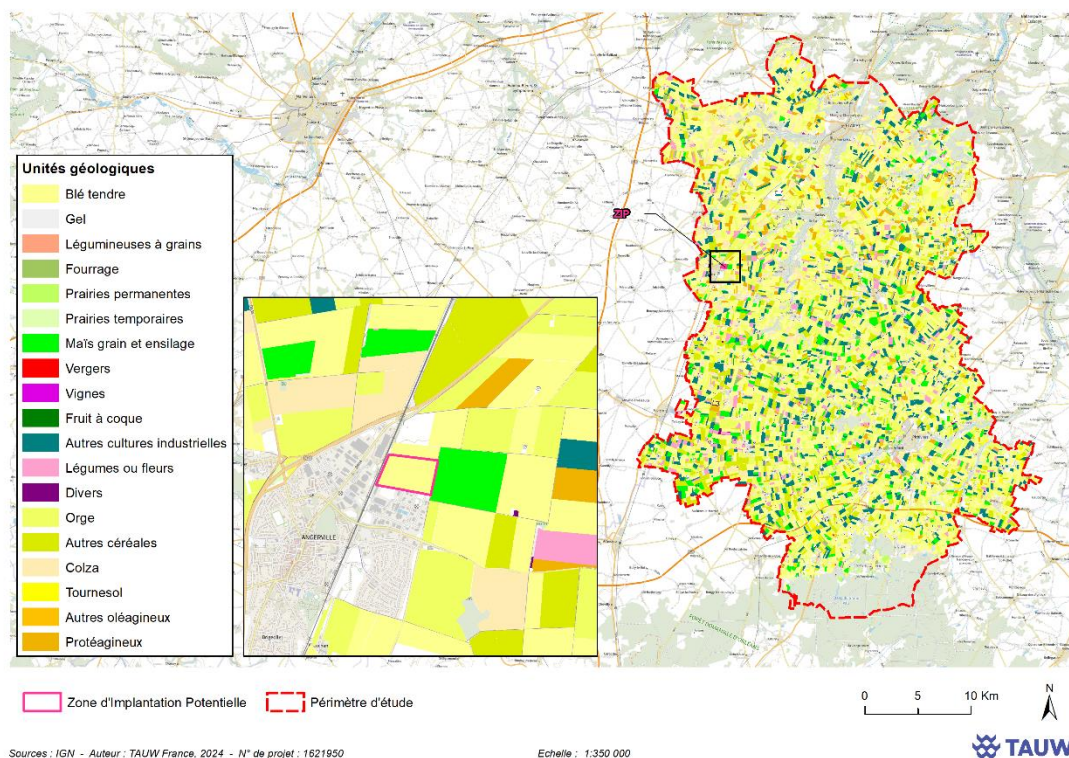


Figure 3-18 : Etat des lieux sur les types de cultures dans le périmètre d'étude (source : Géoportail - RPG 2022)

Les grandes cultures sont majoritaires et réparties de manière homogène sur le territoire.

L'agriculture de cette région agricole est principalement tournée vers de la grande culture d'après le recensement agricole de 2020.

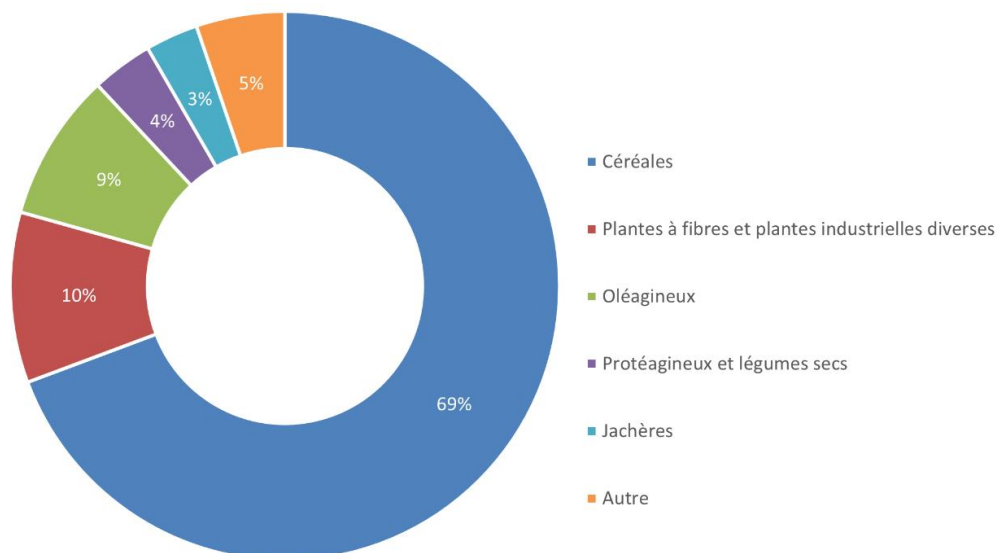


Figure 3-19 : Répartition des principaux types de culture dans la SAU du périmètre d'étude (Source : Agreste – RA 2020)

On peut voir qu'une très grande majorité de la surface agricole utile est occupée par des cultures de céréales (69%), suivies des plantes à fibres, des plantes industrielles diverses (10%) et des oléoprotéagineux (9%).

L'importance des grandes cultures en termes de surface correspond aux mêmes tendances départementales (voir Figure 3-5). Le périmètre d'étude suit les tendances de la région et du territoire de manière générale.

Ainsi le périmètre d'étude a une activité agricole qui permet de contribuer aux performances agricoles du territoire.

3.4.4 Les exploitations agricoles

Le périmètre d'étude compte 730 exploitations gérées par 879 chefs d'exploitations (et coexploitants) dont la moyenne d'âge des chefs d'exploitations est de 51 ans.

La figure ci-dessous indique le nombre d'exploitations et la part pour chaque OTEX au sein du périmètre d'étude, parmi les 730 exploitations présentes.

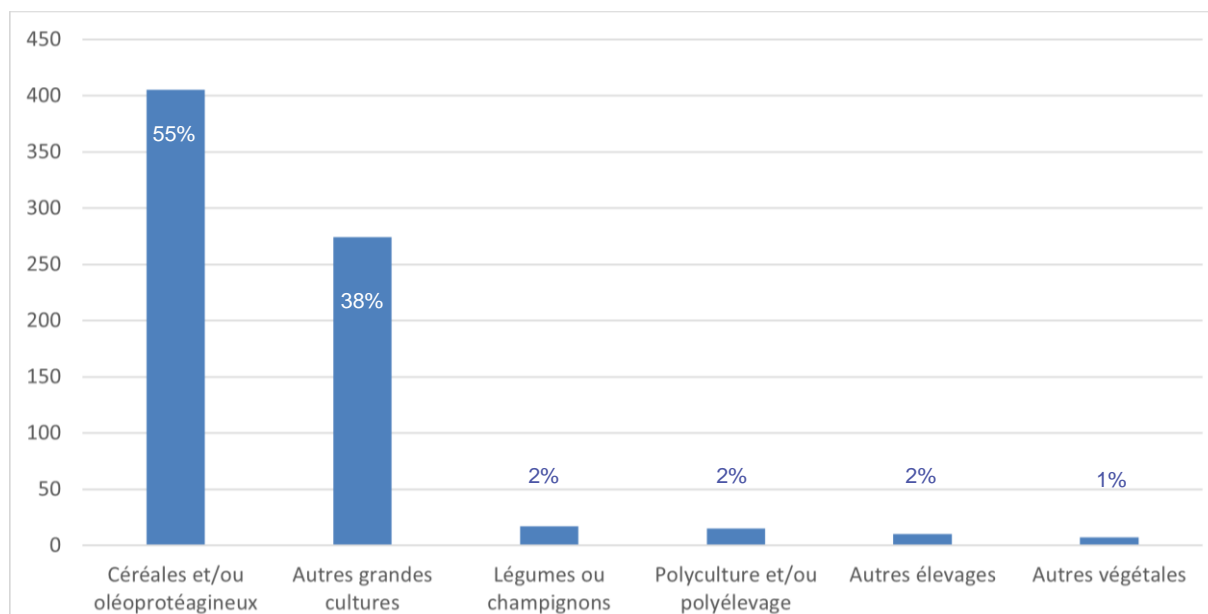


Figure 3-20 : Nombre d'exploitations par type d'activités (Référence : Agreste – RA 2020)

La Figure 3-20 indique que 55% des exploitations du périmètre d'étude produisent des céréales et/ou des oléoprotéagineux, que 38% sont dédiées aux autres grandes cultures et que 7% ont d'autres activités agricoles.

On retrouve ainsi une certaine cohérence entre les superficies et le nombre d'exploitations par OTEX (Cf. Figure 3-19 et Figure 3-20).

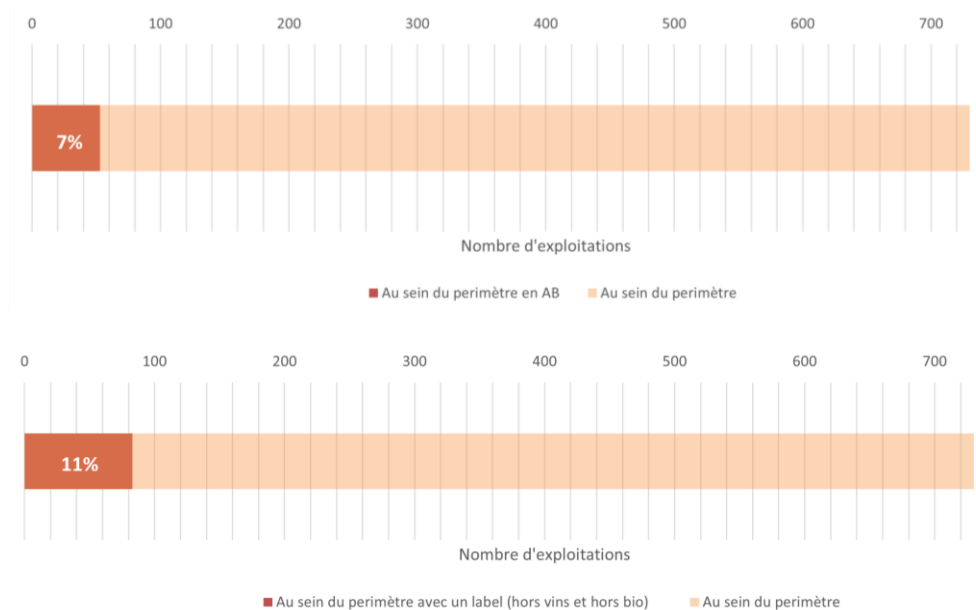


Figure 3-21 : Part du nombre d'exploitation en agriculture biologique et avec un label au sein du périmètre d'étude (source : Agreste - RA 2020)

D'après la Figure 3-21, le nombre d'exploitations en agriculture biologique au sein du périmètre d'étude ne concerne au total que 7% du nombre total d'exploitations dans la zone d'étude et près de 11% des exploitations du périmètre d'étude bénéficient d'un label (Label Rouge, AOP, IGP, etc.).

3.4.5 Les filières agricoles locales

➤ Généralité

Pour rappel, la région Île-de-France est la première région urbaine de France est aussi une grande région agricole et rurale. En 2020, elle est composée à près de 80 % d'espaces ruraux, avec 53 % d'espaces agricoles et 23 % d'espaces boisés.

L'Essonne participe grandement à cette production agricole puisqu'en 2020, près de 83 078 ha sont dédiés à l'activité agricole pour une valorisation de la production brut standard (PBS) de 128 787 000 €.

Ainsi, le PBS de l'Essonne compte pour environ 15% du PBS régional lors du recensement agricole 2020.

D'après la DRIAAF Île-de-France, la région est spécialisée vers la production végétale et a un fort poids dans la production nationale. En effet, près de 4,5% du blé tendre national est produit en Île-de-France tout comme 4,9% du colza, 9,1% de l'orge de printemps, et 10,2% des betteraves.

Au sein du département, de plus en plus d'exploitations valorisent leurs productions grâce à la vente directe. Afin d'aider les exploitations à dynamiser l'économie, la chambre d'agriculture les accompagne dans l'organisation et notamment avec la mise en place du premier réseau national de vente directe et d'accueil à la Ferme, « Bienvenue à la ferme ».

➤ Les structures dans la filière grande culture

La filière de grande culture est structurée dans l'Agglomération Etampois Sud-Essonnes avec notamment la présence de coopératives agricoles commercialisant leurs produits, comme la Coopérative Agricole Île-de-France Sud, et sur des partenariats avec des sociétés telles que Bionerval pour contribuer à la fertilisation de leurs terres.

De plus, près de 150 000 ha et 1 000 agriculteurs franciliens sont soutenus par l'équipe des 20 conseillers Grandes Cultures du service Agronomie de la Chambre d'agriculture d'Île-de-France. Des formations sur diverses thématiques autour de la production végétale sont proposées régulièrement afin d'accompagner au mieux les agriculteurs.

Parmi les organismes agricoles de la filière grande culture présents dans le périmètre retenu, on retrouve 8 groupes principalement :

- COOP IDF SUD (Coopérative Agricole Ile-de-France Sud) : Cette société coopérative agricole commercialise les céréales de ses adhérents, et propose la vente d'agrofournitures (engrais, phytosanitaires, semences). Plusieurs infrastructures sont réparties dans le sud de l'Île-de-France. On y trouve également de nombreux silos pour le stockage des céréales.

- AXEREAL : Cette coopérative agricole française est spécialisée dans la collecte et la transformation de grains. L'activité meunerie propose également la commercialisation de la farine à de nombreux artisans ou industriels boulangers.
- COOPERATIVE BOISSEAUX : Elle est spécialisée dans le stockage et le commerce des céréales.
- FRANCE ALLIUM
- COOPERATIVE BCO : Elle est spécialisée dans la production, le stockage, le conditionnement et la commercialisation des productions d'ail, échalote, et échalion.
- GROUPE COISNON : Il est spécialisé dans les filières pomme-de-terre et oignon. Ils maîtrisent la culture, le stockage, le conditionnement, et le transport de ceux-ci.
- SCAEL GROUPE COOPERATIF : Cette coopérative possède diverses spécialités : semence, agronomie, commercialisation, santé végétale, alimentation animale et conseils.
- SOUFFLET/ CERAPRO : Le négoce est spécialisé dans le commerce de gros de céréales et aliments pour le bétail.

Trois associations de producteurs sont également présentes dans le périmètre d'étude :

- APPACE (Association Pour le Plateau Agricole de Centre Essonne) : Cette association a pour but de permettre aux agriculteurs, élus et habitants de se rencontrer.
- AELOE (agriculture et énergie locales en Essonne) : L'association vise à promouvoir et valoriser les ressources locales, à contribuer à l'amélioration de l'environnement et de la qualité de vie des agriculteurs.
- Fermes d'avenir : est une association qui a vocation à accélérer la transition agricole, en développant des projets agroécologiques et inspirés de la permaculture. Elle est une structure du GROUPE SOS.

➤ **Exportation de la production céréalière française**

Lors de l'année commerciale 2022/2023, la France était le premier pays de l'Union européenne exportateur de céréales avec près de 14,6 millions de tonnes exportées (soit 30% du total européen).

L'exportation constitue le débouché principal de la filière céréalière. En France en 2022, La filière céréalière française exporte près d'une tonne sur deux de céréales dans les pays de l'Union européenne et ainsi que vers les pays tiers (pays du Maghreb, d'Afrique subsaharienne de l'Ouest, du Proche et Moyen-Orient et Chine).

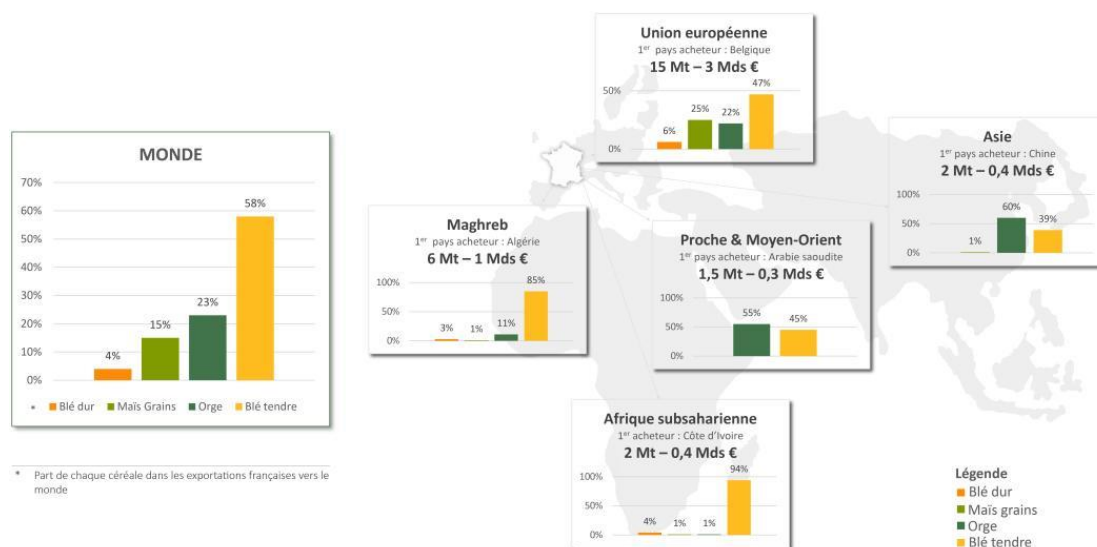


Figure 3-22 : Destinations des céréales français dans le monde en 2021 (source : Intercéréales - 2022)

Rappelons que l'Île de France produit 4,5% du blé tendre français, 4,9% du colza, et 9,1% de l'orge de printemps. Toutefois, avec 14% de la production française de farine, la meunerie francilienne se positionne au premier rang national. Un tiers (31%) de cette production va ensuite dans les autres régions françaises. Par ailleurs, l'Île-de-France bénéficie d'un secteur performant en fabrication industrielle de pain et de pâtisserie fraîche avec plusieurs sites de production.

➤ Label de qualité agricole

Lors du recensement agricole de 2020, 705 exploitations agricoles d'Île-de-France, soit 16 % des exploitations du territoire francilien, ont déclaré être engagées dans au moins un signe identifiant la qualité ou l'origine de leurs produits (SIQO). Ces signes comprennent, outre l'agriculture biologique (AB), le label rouge, les appellations d'origine contrôlées (AOC) et protégées (AOP), les indications géographiques protégées (IGP), les spécialités traditionnelles garanties (STG) (encadré). Ces appellations sont importantes car elles apportent une identité et une renommée aux produits issus de l'agriculture départementale.

La filière agricole en Île-de-France est caractérisée par différentes appellations sur son territoire. On retrouve un total de 3 AOP (Appellation d'Origine Protégée) et AOC (Appellation d'origine Contrôlée) :

- 2 relatives au fromage dont :
 - Brie de Meaux ;
 - Brie de Melun.
- 1 relative aux vins :
 - AOP Champagne et Coteaux champenois.

Un autre produit du terroir a également l'appellation d'IGP (Indication Géographique Protégée) :

- IGP Île-de-France (vins).

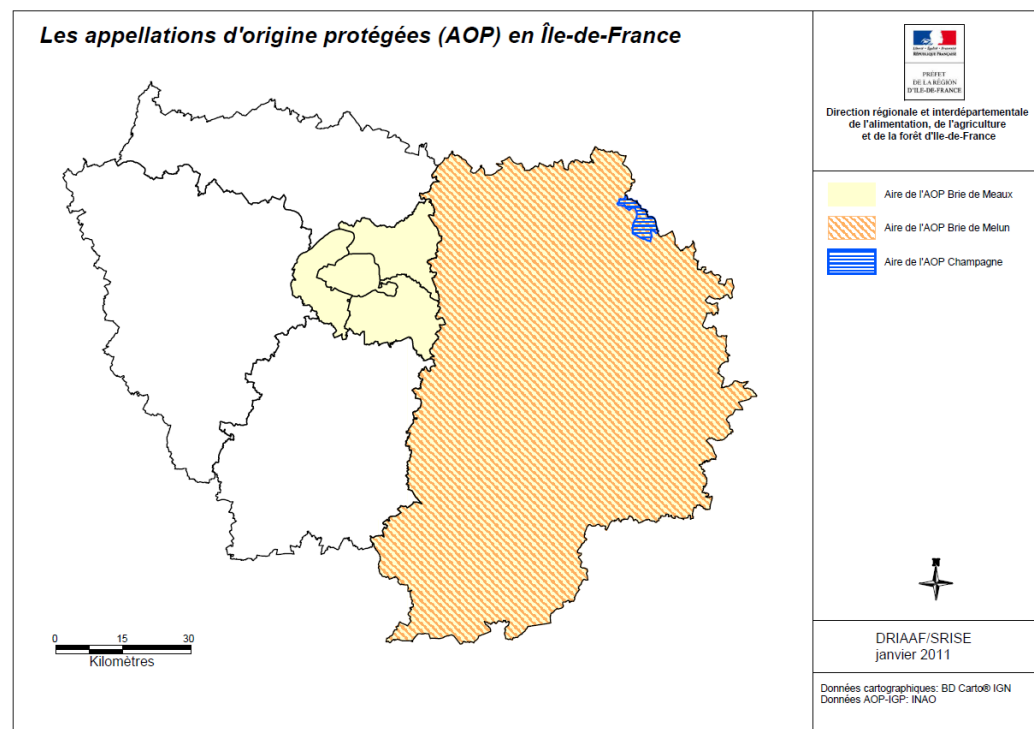


Figure 3-23 : Aires des AOP en Île-de-France (source : préfet de l'IDF - 2011)

En 2020, 16% des exploitations en Île-de-France ont au moins un signe de l'origine et de la qualité (SIQO) pour une moyenne nationale de 36% (voir la Figure 3-24).

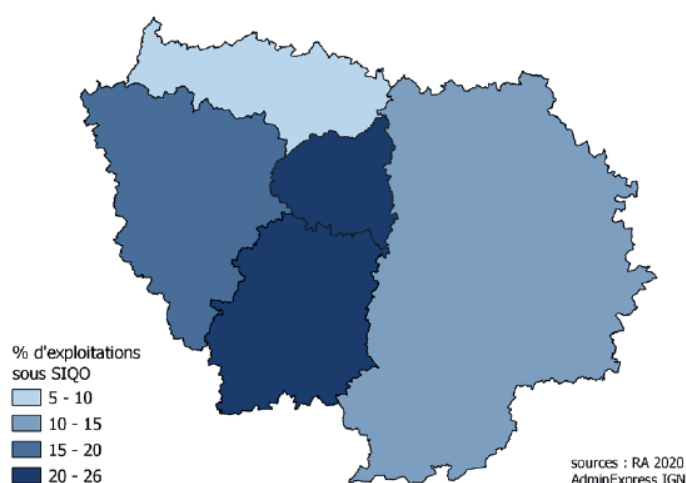


Figure 3-24 : Localisation par commune des différentes appellations dans l'Île-de-France (Source : RA 2020)

Il existe d'autres labels propres à la région telle que de la marque « PRODUIT EN Île-de-France » qui assure le développement, le suivi et la promotion de son réseau qui compte à ce jour près de 500 adhérents et plus de 3 000 produits régionaux.

Grâce à un processus d'adhésion et de validation, elle distingue seulement les producteurs franciliens.



Figure 3-25 : Logo de la marque Produit en IDF (source : Chambre d'agriculture IDF).

Concernant les grandes cultures, elles rassemblent le plus d'exploitations bio (55 %), ce qui reflète la forte spécialisation régionale. Ce secteur semble toutefois encore peu enclin à se diriger vers ce mode de production. En 2020, seules 7 % des structures dans ce domaine d'activité sont converties ou en cours de conversion au bio. Les domaines d'activité avec les plus fortes proportions d'exploitations bio en Île-de-France sont les cultures fruitières (32 %), le maraîchage et l'horticulture (28 %) et les élevages de granivores (28 %).

3.5 L'agriculture dans la zone d'implantation potentielle

3.5.1 Contexte géographique



Figure 3-26 : Vue aérienne de l'emprise du projet (Source : Géoportail)

Ici, la zone d'implantation potentielle (ZIP) est présente sur la commune d'Angerville, et a une superficie d'environ 11 ha. Cette zone d'implantation est composée d'une seule et même parcelle agricole.

Au nord et à l'est, la zone d'étude est entourée de parcelles agricoles également en grandes cultures. Certaines de ces parcelles présentent des éoliennes.

Au sud et à l'ouest, la zone d'étude est limitrophe à la commune d'Angerville et de sa zone d'activité. Très peu d'éléments sont favorables au développement de la biodiversité.

3.5.2 Les surfaces agricoles

Au sein de la ZIP, l'occupation du sol est exclusivement dédiée à l'activité agricole et notamment aux grandes cultures. En 2022, sur le registre parcellaire graphique, la ZIP était en orge de printemps. La même année, la parcelle au nord de la ZIP n'a pas été déclarée tandis que celle à l'est était implantée en blé dur d'hiver.

3.6 L'exploitation concernée par le projet

3.6.1 Structure de l'exploitation

La parcelle du projet fait partie de l'exploitation agricole de M. Lefevre, exploitant en statut individuel dont la production est tournée vers la grande culture. En effet, la totalité de la SAU est dédiée aux cultures céréalières et oléagineuses avec une rotation effectuée sur trois ans et avec quelques hectares en prairie temporaire.

Les principales caractéristiques de la parcelle concernée par le projet, l'exploitation, et les informations concernant l'exploitation de M. Lefevre, sont présentées dans les Tableaux 3-5. et Tableau 3-7.

Ces données ont été récoltées lors d'un entretien effectué avec M. Lefevre le 11 janvier 2024.

Tableau 3-5 : Principales caractéristiques de l'exploitation agricole de M. Marc Lefevre

	Exploitation de Marc Lefevre :
OTEX	Grandes Cultures
SAU	115 ha sur Angerville et 142 ha sur Chaussy (257 ha au total)
Assolement	Cultures dont : <ul style="list-style-type: none"> - 60 ha sur Angerville et 60 ha sur Chaussy de blé dur, - 25 ha sur Angerville et 25 ha sur Chaussy d'orge de printemps, - 30 ha sur Angerville et 30 ha sur Chaussy de colza, - 6 ha sur Chaussy de blé tendre d'hivers, - 6 ha sur Chaussy de maïs, - 6 ha sur Chaussy de betterave à sucre, - 6 ha sur Chaussy de pois d'hivers - 3 ha sur Chaussy de prairie temporaire.
Rotations	Tête de rotation (colza/ maïs/ betterave/ pois) - Blé - Orge (rotation sur trois ans)
UTH	1 gérant + 1 salarié temporaire + 1 partenaire privilégié en ETA qui effectue avec M. Lefèvre tous les travaux de la ferme = 2 UTH
AB/Labels	/
Cheptel	/
Pratiques et débouchés	Le bassin de commercialisation est en Ile-de-France, Seine-et-Marne et Chartres. <ul style="list-style-type: none"> • <u>Commercialisation</u> La commercialisation des différentes cultures est réalisée via diverses infrastructures : <ul style="list-style-type: none"> - un silo localisé à Angerville ; - la coopérative d'Ile-de-France Sud (Bonneval) qui fait de la collecte ; - le groupe Coisnon qui achète le blé et la pomme de terre ; - une coopérative à Boisseaux. Le blé dur est acheté par l'usine Panzani de Gennevilliers. <ul style="list-style-type: none"> • <u>Irrigation</u> Sur Angerville, les parcelles ne sont pas irriguées contrairement à celle de Chaussy.

	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Matériel</u> L'exploitant utilise son propre matériel ou fait appel à une ETA immatriculé à Angerville pour les travaux. L'exploitant n'est pas adhérent d'une CUMA
Approvisionnement Conseil technique	<p>L'approvisionnement en intrants se fait auprès des coopératives, des négoce locaux, et en ligne en groupement avec d'autres agriculteurs.</p> <p>Les coopératives, la chambre d'agriculture du Loiret, le groupe techniques GEDA GIS prodiguent des conseils techniques à l'agriculteur.</p>

- Historique

En 2005, l'exploitant commence son activité agricole sur les terres de Chaussy, puis en 2018, il reprend les terres d'Angerville, doublant ainsi la surface agricole exploitée.

L'adaptation à ce changement de taille d'exploitation s'est faite sans difficulté particulière notamment grâce à l'aide de ces prédécesseurs, qui font partie du cercle familial.

D'abord spécialisé dans la production de semences potagères de radis (pour la société Syngenta, variétés hybrides), pour une surface d'environ 10 ha, l'exploitant a dû y mettre un terme à la suite trop nombreuses contraintes réglementaires.

- Projets

Grâce à l'indemnité de la ZAE et l'obtention de l'autorisation de réaliser un forage, l'exploitant souhaite installer une irrigation sur ses parcelles à Angerville.

D'ici 5-10 ans, l'exploitant souhaite se lancer dans la production de pommes de terre et d'oignons. Un grossiste de pommes de terre et d'oignons est déjà présent localement ce qui permettrait à l'exploitant de vendre sa production.

3.6.2 La parcelle du projet

La SAU sur la zone d'implantation potentielle (ZIP) est d'environ 11 ha sur une surface totale d'environ 11 ha, le Tableau 3-6 présente les cultures au sein de ce périmètre pour la campagne 2022-2023 :

Tableau 3-6 : Superficies par culture pour les campagnes de 2021 à -2024 dans la zone d'implantation potentielle (source : RPG 2022, IGN, entretien avec M. Lefevre)

Année	Culture	Rendement	Commentaire
2024	Blé dur	7-8T/ha (estimation)	Colza en complément (40 q/ha en estimation)
2023	Petit pois	Pas de récolte	
2022	Orge de printemps	8T/ha	
2021	Blé tendre d'hivers	8-9T/ha	

Pour évaluer le potentiel agronomique des parcelles concernées, de nombreux paramètres sont à prendre en compte. Les caractéristiques des sols sont un élément important comme :

- La profondeur du sol,
- La texture,
- La teneur en matière organique, etc.

Il faut également s'intéresser à d'autres paramètres tels que la relation sol/eau, le climat général de la zone, la topographie, ainsi qu'à des paramètres d'anthropisation des surfaces (irrigation, drainage, etc.). Pour comprendre la nature des sols, une première approche géologique est intéressante.

Géologie

La parcelle se trouve sur 1 entité géologique principale d'après le BRGM :

Limons des plateaux sur substrat m1a2 : calcaire de Pithiviers (Aquitanien supérieur) (LP/m1a2 nommé aussi m1CPi) ;

- Au nord de la parcelle, du remblai anthropique est présent au niveau de la route principale.

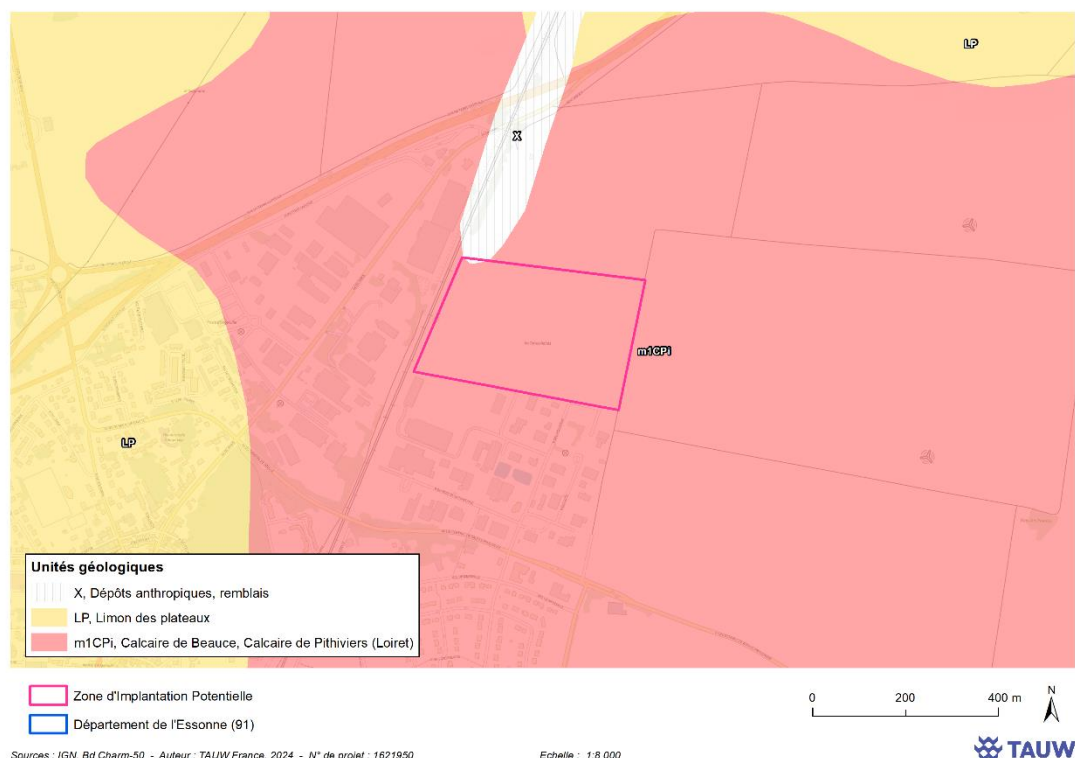


Figure 3-27 : Contexte géologique au droit des parcelles étudiées (Source : BRGM-Infoterre - IGN)

La géologie est un élément important lorsqu'on s'intéresse aux sols puisque les roches sont à l'origine de la formation des sols, la pédogénèse. L'étude des caractéristiques sols relève de la pédologie.

Pédologie

La pédologie est une discipline importante pour caractériser le potentiel des terres agricoles puisque c'est une science qui vise à étudier le sol et ses évolutions. Les sols actuellement en place sont le résultat de différents processus physiques, chimiques et biologiques à travers le temps. Ces processus sont orientés par les grands ensembles que sont la lithosphère, l'atmosphère, l'hydrosphère et la biosphère. On peut également rajouter le rôle occupé par l'homme dans certains cas.

Les sols résultent donc de la nature et l'altération de la roche mère (ou matériel parental), des conditions climatiques et de la végétation d'un milieu.

La classification des sols se fait à différents niveaux, il y a l'Unité Cartographique de Sol (UCS) qui représentent des entités cartographiques et traduisent la variabilité régionale des types de sols à travers divers facteurs (lithologie, occupation du sol ...). Ces UCS peuvent contenir plusieurs Unités Typologiques de Sols (UTS) correspondants aux grandes catégories de sols.

Dans la zone étudiée, la parcelle se trouve sur une seule entité pédologique d'après le Référentiel Régional Pédologique de l'Île-de-France :

- l'UCS est celle des « Plateaux de cultures intensives (céréales, betteraves) d'Allainville - Etampes - Champmotteux, de limons d'altération du calcaire de Beauce » composé à 65% de Néoluvisols (UTS n°76) et à 35% de Luvisols Tronqués (UTS n°77) »

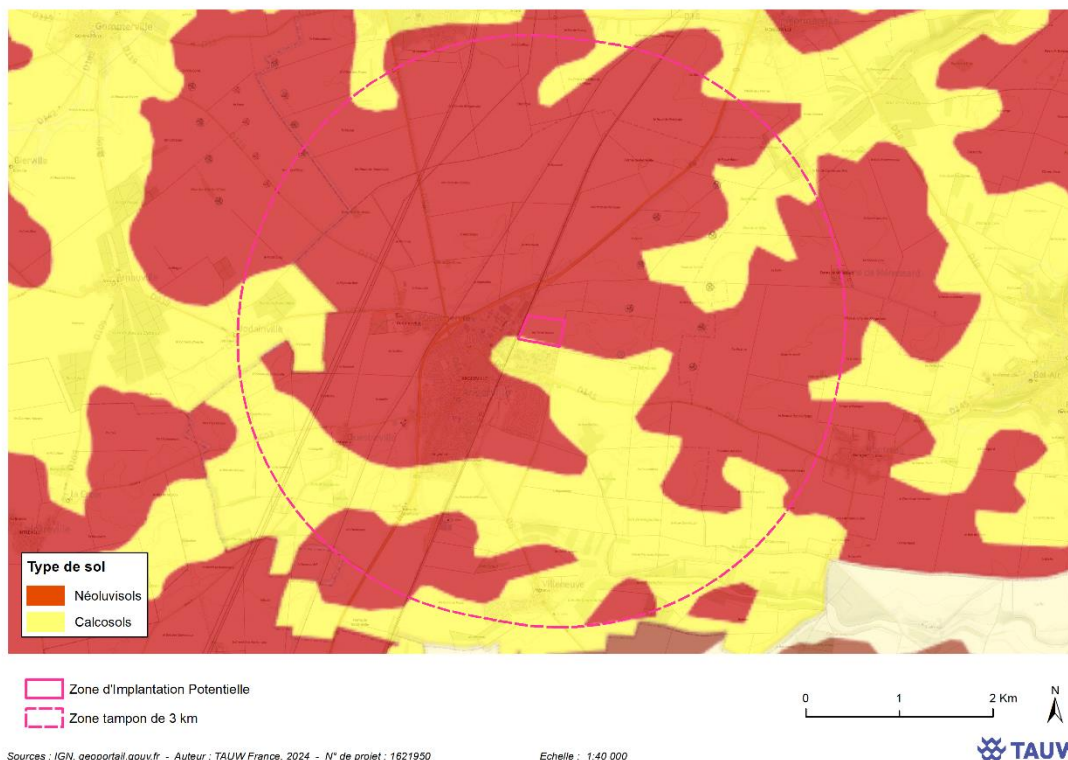


Figure 3-28 : Localisation des différents types de sols présents sur le périmètre d'études (source : Géoportail)

Les luvisols sont des sols caractérisés par l'importance des processus de lessivage vertical (entraînement en profondeur) de particules d'argile et de fer essentiellement, avec une accumulation en profondeur des particules déplacées. Les luvisols présentent une bonne fertilité agricole malgré une saturation possible en eau dans les horizons supérieurs en hiver.

Les néoluvisols sont des sols épais, limono-argileux à argilo-limoneux, non hydromorphes, non à peu calcaires, et très caractéristiques de la Beauce chartraine. Les néoluvisols sont des sols proches des luvisols mais dont les processus de lessivage vertical (entraînement en profondeur), d'argile et de fer essentiellement, sont moins marqués. Ainsi les néoluvisols présentent une bonne fertilité agricole.

Les tableaux ci-dessous présentent la description des terres et l'historique des rendements sur les 3 dernières années. La dénomination des différents types de terrain est à rapprocher de la carte qui suit, annotée schématiquement lors de l'entretien avec les exploitants agricoles réalisé le 11 janvier 2024 :

Description des terres et historique cultural :

Tableau 3-7 : Principales caractéristiques de la parcelle d'étude

Nom parcelle	Prairies permanentes
Superficie	Environ 11 ha
Pente	Pas de pente (0%)
Type de sol	Limoneux-argileux
Profondeur du sol	60 cm
% éléments grossiers	0%
% matière organique	2%
Calcaire	Oui
pH	7-8
Adventices	Non
Ravageurs	Non (ponctuellement les oiseaux tels que les corbeaux et les pigeons)
Emblavement 2022-2023	Petit pois Rendement : /
Emblavement 2021-2022	Orge de printemps Rendement : 8T
Emblavement 2020-2021	Blé tendre d'hivers Rendement : 8-9T

En 2023, sur cette parcelle, l'exploitant a tenté de produire du petit pois mais sans résultat dû aux oiseaux. Les assurances ne prennent pas en charge ce dommage. Pour résoudre ce problème, l'exploitant souhaite faire une demande auprès du CAESE pour une régulation des pigeons et des corvidés dans le secteur.

A compléter avec l'étude agro pédologique (à fournir par SAREAS ou com com)

3.7 Comptabilité avec les documents d'urbanisme

SCoT :

Le SCoT est un document de planification stratégique à l'échelle intercommunale exprimant un projet global. Il constitue le document de référence devant fédérer les outils des politiques sectorielles existant au sein de son périmètre.

Au sein de l'Essonne, les Schémas de Cohérence territoriale des territoires (SCoT) sont divisés en fonction des intercommunalités. En 2023 dans l'Essonne, un SCoT est **approuvé** :

- Le SCoT du Cœur d'Essonne Agglomération (21 communes) approuvé en 2019 ;

Et trois SCoT sont en cours **d'élaboration** :

- Le SCoT de Grand Paris Sud Seine Essonne Sénart sur un périmètre élargi à 23 communes et sur deux départements différents (Essonne et Seine-et-Marne) ;
- Le SCoT du Val d'Essonne sur un périmètre élargi à 21 communes ;
- Le SCoT du Pays du Limours sur un périmètre élargi à 14 communes mais dont le projet a été arrêté.

La commune d'Angerville n'appartient à aucun SCoT.

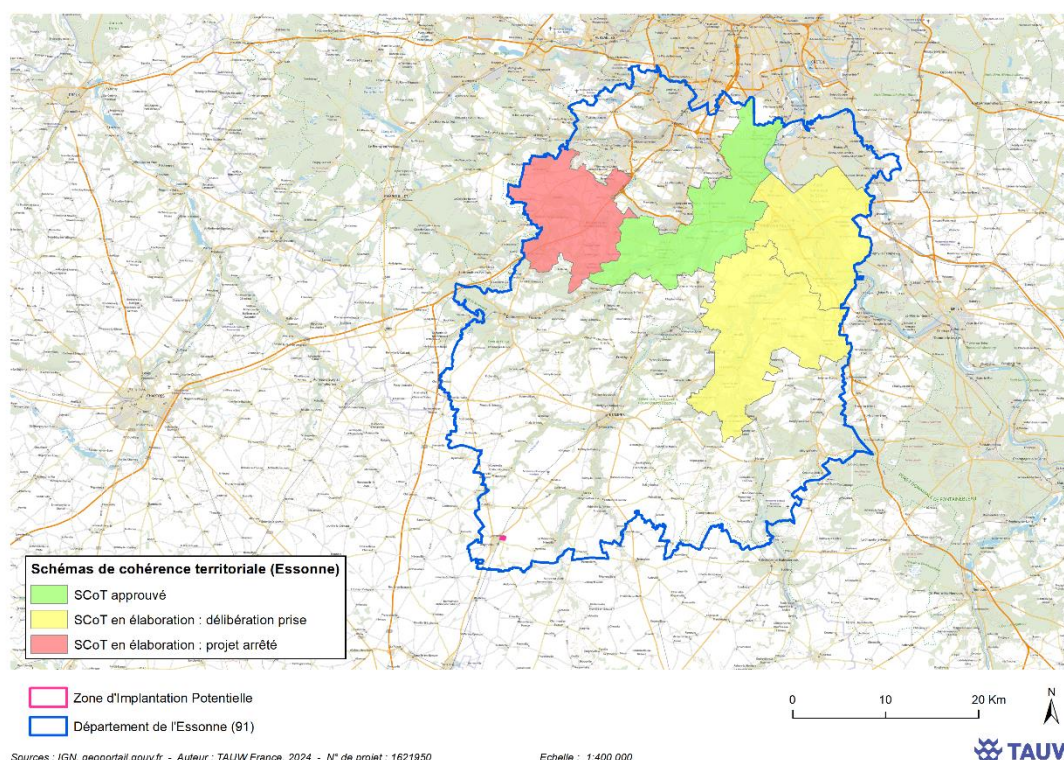


Figure 3-29 : Périmètre des SCoT des intercommunalités de l'Essonne (Référence : Carte de présentation du SCoT des territoires de l'Essonne – 2024)

En parallèle du SCoT, le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) de Val d'Essonne donne des objectifs d'aménagement et de développement durable à l'échelle du SCoT. De ce document et ses objectifs sont établies dans le but d'établir une stratégie d'aménagement et de développement respectueuse de l'environnement et compatible avec les objectifs écologiques. Certains des objectifs du PCAET concernent l'agriculture.

Parmi les axes de développement du territoire l'un est consacré à la protection des continuités écologiques et paysagères. Notamment en maintenant les coupures urbaines et préserver la richesse de la biodiversité du territoire à travers la préservation de la Trame Verte et Bleue et la valorisation des entités naturelles, agricoles et forestières.

Un autre axe vise à réduire des émissions de gaz à effet de serre et atteindre un objectif sur le territoire pour 2050 avec des paliers en 2026 et en 2030. Parmi les catégories ayant des objectifs en matière d'émissions de GES, l'agriculture a pour but de baisser de 53% ces émissions d'ici 2050.

PLU :
La commune d'Angerville est couverte par un PLU (voir

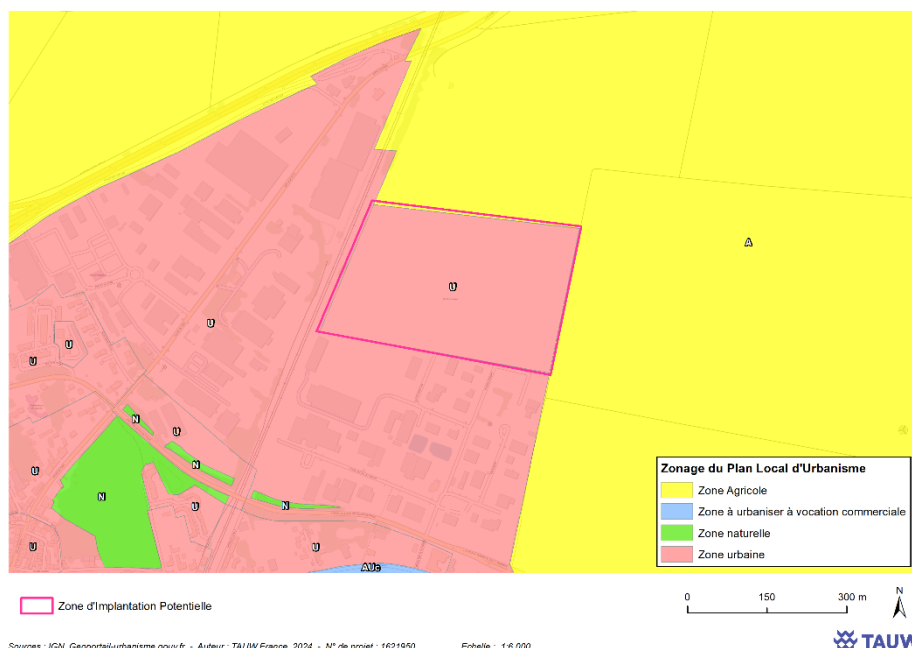


Figure 3-30) et la zone d'implantation est localisée sur une zone urbaine, plus précisément la zone AUI. Cette zone a une vocation d'extension de la zone activités existante mais ne pourra être ouverte à l'urbanisation que dans le cadre d'une modification ou d'une révision du PLU. Ainsi sont autorisées, sous réserve du respect des Orientations d'Aménagements et de Programmation définies sur la zone, les constructions à vocation de bureaux et services sur cette parcelle.

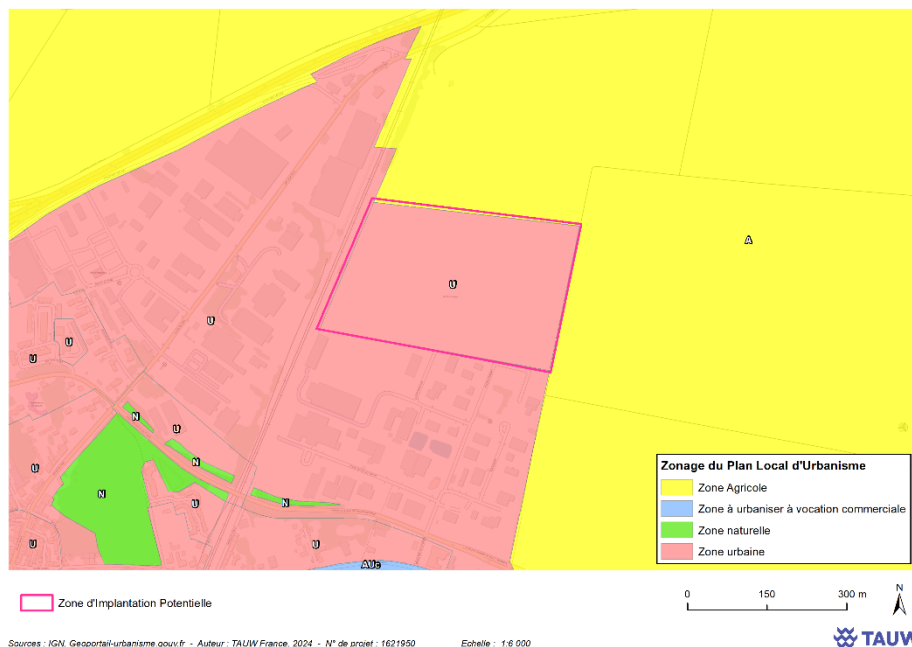


Figure 3-30 : Zonages du Plan Local d'Urbanisme approuvées sur l'emprise potentiel du projet (Référence : Géoportail de l'urbanisme)

4 Evaluation des effets du projet sur l'économie agricole

Ce chapitre traite des effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole de ce territoire. Il intègre une évaluation de l'impact sur l'emploi ainsi qu'une évaluation financière globale des impacts, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus.

4.1 Identification des impacts du projet

4.1.1 Effets positifs sur l'exploitation agricole

- **Investissements agricoles**

Dans le cadre de ce projet, une indemnisation d'éviction sera reversée à l'exploitant. Une estimation de cette indemnité a été réalisée entre le bureau d'études et la responsable de projets - Experte Biodiversité Ruralité à l'EPFIF pendant l'étude de marché et de programmation de 2021 avec une estimation à 11 700 € / hectare soit 128 700 € pour les 11 ha du projet.

Grâce à cette indemnisation, l'exploitant agricole peut bénéficier de ressources financières pour réaliser des investissements agricoles essentiels. Ces investissements peuvent avoir plusieurs avantages pour l'exploitation agricole à court ou moyen terme.

Tout d'abord, les investissements agricoles peuvent contribuer à améliorer la productivité de l'exploitation grâce à l'acquisition de nouveaux équipements, technologies ou infrastructures qui permettent d'optimiser les processus de production, ou d'améliorer la quantité et de la qualité des produits agricoles. L'objectif recherché est une amélioration de la valeur ajoutée générée.

De plus, la possibilité de pouvoir investir peut conduire l'exploitant à explorer des systèmes de production un peu différents, intégrant des pratiques agricoles durables : irrigation efficace (pilotée par des capteurs par exemple), techniques de conservation des sols, installation de systèmes d'énergie renouvelable, agriculture de précision, etc. Ces pratiques peuvent réduire les coûts de production, minimiser les pertes et favoriser une utilisation plus efficace des ressources naturelles. A long terme, ces pratiques peuvent aider l'exploitation à être plus résiliente face au changement climatique notamment, et à assurer sa pérennité.

Dans le cas de M. Lefèvre ces possibilités d'investissement pourraient être utilisées pour différents projets :

- L'installation d'un système d'irrigation sur ses terrains d'Angerville ;
- Le démarrage de nouvelles productions : pommes de terre et oignons.

Ces développements pourraient permettre d'améliorer les rendements, et de diversifier les sources de revenu de l'exploitation.

A ce jour, ces effets positifs restent toutefois indirects, et incertains dans la mesure où la « transformation » d'une possibilité d'investissement en éléments opérationnels permettant une amélioration des performances de l'exploitation et/ou un gain de revenu dépend de nombreux paramètres.

4.1.2 Effets négatifs sur l'exploitation agricole

- **Disparition de surface agricoles intéressantes**

La perte des terrains aura pour l'exploitant un impact significatif sur sa production agricole. Les terres agricoles sont évidemment une ressource essentielle pour la production de cultures et l'élevage du bétail. Lorsqu'un exploitant perd des terres, cela limite directement sa capacité à cultiver des terres ou à élever du bétail, ce qui entraîne une réduction de la production.

Cette réduction de la production a elle-même plusieurs conséquences potentielles (impacts indirects) :

- une diminution des revenus agricoles directs ;
- une diminution des économies d'échelle avec une exploitation moins rentable ;
- une fragilisation potentielle de l'exploitation face aux fluctuations du marché ;
- une dégradation de la transmissibilité de l'exploitation.

La mise en place du projet impliquera la disparition d'environ 11 ha de surface agricole, entraînant une perte de production pour l'exploitant ainsi que pour le territoire agricole. A titre d'exemple, pour une année où la parcelle est implantée en blé tendre d'hiver, ce sont 93,5 T de céréale qui ne seraient pas produites, soit une perte nette de 17 765 € (pour un cours du blé à 190 €/T).

L'impact sur l'exploitation reste à relativiser car les 11 ha perdus ne représentent que 7,7% de la SAU de l'exploitation : il y a donc peu de risque que le projet fragilise profondément la stabilité financière de l'exploitation, ou sa capacité à approvisionner ses débouchés.

En revanche la diminution des économies d'échelle sera réelle, d'autant plus sur une parcelle présentant un bon potentiel de rendement. Outre ces aspects économiques, ces terres constituent pour l'agriculteur un terrain facile à cultiver, « agréable » à travailler.

Le prélèvement de ces surfaces contribue d'autre part à l'augmentation de la pression sur ce type de terrains, valorisés par des cultures à bonne valeur ajoutée. Dans le cas d'une compensation de terrains, il restera toujours difficile de retrouver des surfaces dans un secteur tendu et avec ces mêmes caractéristiques.

Concernant l'aspect de la transmissibilité, la transmission d'une entreprise agricole nécessite non seulement le transfert d'actifs et d'équipements, mais aussi le transfert de foncier. Si l'exploitant n'a pas suffisamment de foncier à transférer ou si le foncier est de mauvaise qualité ou inadapté, il peut être difficile de trouver un acheteur ou un successeur pour l'entreprise. Cela peut compromettre

davantage la durabilité et la continuité à long terme de l'exploitation. Au regard de la surface de SAU perdue par rapport à celle de l'exploitation, cet impact indirect reste toutefois limité. On rappelle par ailleurs que M. Lefèvre est encore assez loin de l'âge de la retraite.

4.1.3 Les impacts indirects sur le territoire

- **Possibles effets positifs**

Afin d'atteindre les objectifs du schéma de cohérence Territoriale du cœur d'Essonne Agglomération, la communauté d'agglomération de l'Étampois Sud-Essonne (CAESE) souhaite organiser une structuration urbaine et environnementale harmonieuse.

Pour cela, la CAESE joue la carte du renforcement des activités économiques en misant d'une part sur la capacité à attirer de nouveaux investisseurs et porteurs de projets et d'autre part en accompagnant les activités économiques locales qui s'inscrivent en résonance avec les spécificités du territoire : économie présentielle, agricultures, énergies durables, valorisation culturelle et touristique des patrimoines, des vallées et des plateaux, etc.

Pour cela, parmi les mesures émises, le territoire souhaite favoriser une logique de formes urbaines compactes, instaurer un juste équilibre entre le développement et la gestion économe des espaces et s'appuyer sur un modèle d'urbanisation privilégiant la polarisation autour des centres villes, l'emploi, polarités et nœuds de transport ainsi que l'optimisation des espaces déjà urbanisés.

Afin de dynamiser le territoire, une politique communautaire d'animation du développement économique s'est installée avec :

- L'accompagnement des entreprises locales dans le recrutement sur les métiers en tension dans le cadre d'un partenariat entre la CAESE et Pôle-emploi ;
- Des actions d'animation économique dans le cadre par exemple d'une convention de revitalisation du site FORVIA-FAURECIA, d'un partenariat avec le groupement local d'entreprises G2ET, et de partenariats intercommunautaire et extracommunautaire.

Ce projet sur la commune d'Angerville a pour but de développer la zone d'activité déjà existante, les Terres Noires, en implantant cette nouvelle extension.

Ainsi des retombées liées aux emplois seront possible grâce à la l'implantation de cette future zone d'activité.

- **Possibles effets négatifs**

La perte de production due à la perte du terrain agricole peut avoir des effets négatifs sur les filières de grandes cultures locales. Tout d'abord pour les transformateurs et les industries liées à ces filières : ces entreprises dépendent de l'approvisionnement en matières premières locales pour leurs activités de transformation. Une diminution de la production peut entraîner une augmentation des coûts d'approvisionnement et une diminution de la rentabilité pour ces entreprises.

Ainsi le projet d'extension de la zone d'activités peut entraîner des répercussions sur la filière agricole du secteur. En effet, les entreprises de premières transformations tels que les silos, les coopératives ainsi que les entreprises agro-alimentaires qui achètent la production de l'exploitant auront moins de matières premières, à relativiser cependant au vu de la quantité de matière première « perdue » (pour rappel, environ 80 T de blé par exemple), qui reste faible par rapport aux quantités transformées annuellement.

4.1.4 Synthèse des impacts du projet

Le tableau ci-dessous synthétise les impacts résiduels du projet sur l'activité agricole de l'exploitation.

Tableau 4-1 : Synthèse des impacts du projet

Thématique	Indicateur	Observations	Impact
Effets sur l'exploitation agricole	Propriété foncière	Le foncier n'appartient pas à l'agriculteur et cela ne change pas	Nul
	Ateliers et productions	Productions identiques, pas de création ou disparition d'atelier	Nul
	Assolement	Perte totale de la SAU sur l'aire d'étude	Très fort
	Habitudes de travail	La parcelle voisine sera toujours accessible avec une entrée différente	Faible
	Equipements agricoles	Productions identiques	Nul
	Devenir de l'exploitation	Pas de remise en cause de l'exploitation agricole, des possibilités d'investissement	Faible
Effets sur l'espace agricole et l'environnement	Parcellaire	Modification du parcellaire / Diminution de la SAU de la parcelle	Fort
	Accessibilité	Chemins préservés et accès aux parcelles environnantes préservés	Négligeable
	Occupation du sol	Toute la zone d'étude est dédiée à une zone d'activité (changement d'occupation du sol)	Très fort
	Surfaces en AB ou HVE	Aucune modification	Nul
	Biodiversité au champ	La zone d'activité prévoit la mise en place d'un lisière périphérique arbustive et arborée autour de la zone et des allées d'arbres sur les voies principales de la zone. Toutefois, une grande partie de la parcelle sera imperméabilisée.	Modéré
	Ressource en eau	Le projet n'affectera pas les ressources en eau de l'exploitation	Nul

Thématique	Indicateur	Observations	Impact
Effets sur l'économie agricole	Production agricole	Production de grandes cultures qui va disparaître sur cette zone d'étude.	Très fort
	Viabilité économique	Diminution des économies d'échelle	Modéré
	Emplois agricoles	Pas de modification	Nul
	Filières amont et aval	Production de grandes cultures maintenue Diminution des quantités produites (et vendues à la filière aval) Recours aux approvisionnement et services actuels maintenu	Modéré

4.2 Etude des effets cumulés

Les impacts propres au projet peuvent également s'additionner aux impacts d'une autre activité industrielle existante dans les environs du projet, on parle alors d'impacts cumulés.

Le code de l'environnement stipule que l'étude d'impact doit contenir « Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres : [...] Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »

Attente de l'EI pour présenter effets cumulés

5 Mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement

Ce chapitre détaille les mesures envisagées et retenues pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet sur le volet agricole.

Le concept de Eviter-Réduire- (Compenser (ERC)), est un cadre de durabilité qui vise à minimiser les impacts négatifs de l'expansion urbaine sur l'environnement. Il vise à minimiser les effets néfastes de certaines activités en adoptant une approche holistique et équilibrée.

L'objectif principal de l'ERC est d'éviter les impacts environnementaux en premier lieu. Cette stratégie consiste à identifier et à éviter les zones sensibles sur le plan environnemental et les habitats lors de la phase de planification du projet d'expansion urbaine. En évitant ces zones, nous pouvons prévenir la destruction ou la dégradation des écosystèmes importants.

Ensuite, l'ERC vise à réduire les impacts inévitables qui peuvent survenir malgré les mesures préventives prises. Cette stratégie implique la mise en œuvre de mesures visant à réduire les impacts environnementaux de l'expansion urbaine. Cela peut inclure l'adoption de pratiques de conception et de construction durables, la promotion de l'efficacité énergétique, la gestion des ressources en eau et des déchets, et la réduction de la pollution.

Dans les cas où il n'est pas possible d'éviter ou de réduire complètement les impacts négatifs, des mesures de compensation sont mises en œuvre. Cela peut impliquer la restauration ou la création de nouveaux habitats, la compensation des émissions de carbone ou la fourniture d'espaces verts alternatifs.

En appliquant le concept de ERC, les projets d'expansion urbaine peuvent être planifiés et mis en œuvre de manière responsable sur le plan environnemental et durable.

D'autre part, l'application de la séquence Eviter-Réduire-Compenser sur les autres thèmes de l'environnement a conduit à élaborer une série de mesures qui sont présentées en détail dans l'**étude d'impact**.

Ajouter les autres mesures ERC de l'EI

5.1 Justification de la localisation du projet

Le choix du site pour l'expansion de la zone d'activité a été fait en prenant en considération plusieurs facteurs importants. Tout d'abord, la proximité de la zone d'activité existante a été un critère déterminant. En choisissant un site à proximité de la zone d'activité actuelle, cela permet de bénéficier des infrastructures déjà en place, telles que les routes, les réseaux d'eau et d'électricité, ainsi que la proximité des fournisseurs et des clients potentiels. Cela facilite également les échanges commerciaux et contribue au développement économique de la région.

De plus, il est important de souligner que le Plan Local d'Urbanisme (PLU) a été modifié pour permettre la réalisation de ce projet. Le PLU est un document d'urbanisme qui fixe les règles d'aménagement du territoire. Le changement dans le PLU a été effectué après une analyse approfondie des besoins économiques et des avantages potentiels de l'expansion de la zone d'activité. Ce changement permet de favoriser le développement économique de la région tout en respectant les contraintes et les objectifs d'urbanisme.

En résumé, le choix du site pour l'expansion de la zone d'activité a été basé sur sa proximité avec la zone d'activité existante, son absence de propriété agricole importante et le changement du PLU pour permettre la réalisation du projet. Ces décisions ont été prises dans le but de favoriser le développement économique tout en minimisant les impacts sur les activités agricoles et en respectant les règles d'urbanisme.

5.2 Mesure d'évitement

Dans ce cas-ci, le bénéfice de cette expansion urbaine a été jugé supérieur aux inconvénients de la perte de surface agricole par les élus locaux, afin de répondre aux besoins d'une activité économique croissante.

En adoptant une approche globale qui intègre les principes de l'ERC, il est possible de minimiser les impacts négatifs de l'expansion d'un projet sur l'environnement et de promouvoir un développement urbain durable.

En première approche, au vu du projet, aucune mesure d'évitement ne peut être prise en compte.

5.3 Mesure de réduction

L'expansion du projet ne pourra pas être évitée et donc de nouvelles infrastructures seront construites pour l'extension de la zone d'activité. Cependant, il est important de mettre en place des mesures d'atténuation et de gestion pour minimiser les impacts négatifs sur l'environnement et les ressources naturelles lors de la phase de construction.

Ces mesures peuvent inclure de contacter l'exploitant et être en phase avec le calendrier agricole de la parcelle limitrophe et éviter d'effectuer des travaux qui engendrent des poussières importantes en même temps que des pratiques agricoles sensibles à ces poussières (récolte, fauche, ...).

Des consignes précises devront être données sur l'emprise exacte du site et qu'il sera formellement interdit de stocker, traverser, marcher sur les parcelles voisines.

De plus, SAREAS propose d'aménager les franges du projet d'agrandissement de manière à limiter l'impact visuel des futures constructions depuis le plateau agricole. Il sera mis en place une lisière périphérique arbustive et arborée. Cela prendra la forme de bosquets linéaires, bas le long des voies ferrées et haut sur les trois autres côtés.

La végétation sera dense et se régénérera d'elle-même. Visuellement cela formera un cadre végétal pour le secteur construit en transition avec le milieu agricole.

5.4 Synthèse des impacts résiduels

Du fait de la nature du projet, les impacts les plus forts sur l'assolement et le parcellaire, l'occupation du sol et les productions agricoles ne peuvent être évités, ou réduits. Les impacts résiduels sur ces thèmes demeurent donc très forts : il est donc indispensable d'envisager une mesure de compensation collective agricole.

6 Mesures de compensation collective agricole

Cette partie présente, les mesures de compensation collective envisagées pour consolider l'économie agricole du territoire concerné, l'évaluation de leur coût et les modalités de leur mise en œuvre.

6.1 Cadrage de la compensation collective agricole

Une mesure de compensatoire collective agricole n'intervient que sur l'impact résiduel d'un projet d'aménagement, lorsque toutes les mesures envisageables ont été mises en œuvre pour éviter puis réduire les impacts négatifs sur l'agriculture et l'économie agricole du territoire. Elle vise à offrir une contrepartie positive à un impact dommageable non réductible provoqué par un projet, de façon à maintenir l'économie agricole dans un état équivalent ou meilleur à celui observé avant sa réalisation.

Les conditions pour obtenir une compensation collective agricole peuvent varier en fonction des lois et des réglementations spécifiques de chaque pays ou région. Dans l'Essonne, pour obtenir cette compensation il faut que le projet soit soumis à une étude préalable agricole, que le site du projet soit l'objet d'une activité agricole au cours de ces 3 dernières années si le site est classé en zone à urbaniser du document d'urbanisme, et que le projet consomme au minimum 1 ha de terre agricole. Le projet de l'expansion de la zone d'activité remplit toutes ces conditions.

Le projet d'expansion de la zone d'activité d'Angerville, après déploiement des mesures d'évitement et de réduction comporte des impacts résiduels de niveau très fort. La compensation collective agricole correspond alors au montant financier de « dédommagement » que l'opérateur doit verser afin de contribuer au financement d'un projet collectif agricole qui permettrait de ramener sur le territoire, une valeur ajoutée économique semblable à celle qui est supposée « perdue » lors de la mise en place de la zone d'activité.

La méthode proposée pour évaluer la compensation agricole collective s'applique à tous les projets sur tout le territoire de la région Ile-de-France, en grande culture conventionnelle (sans label, etc.). Les estimations présentées dans cette méthodologie ont à plusieurs reprises recours à la notion de marge brute. La méthode est détaillée ci-dessous.

6.2 Évaluation de la valeur ajoutée pour les filières amont et aval d'un ha de surfaces de grandes cultures en Ile-de-France (hors indemnité d'éviction)

Par mesure de simplification, la méthode proposée par la préfecture d'Ile-de-France dans le document « Cadre méthodologique régional et son annexe apportant des précisions et ajustements » publié en juin 2020 [Réf. 2] s'applique à tous les projets sur tout le territoire de la région Ile-de-France, en grande culture conventionnelle (sans label, etc.). Les estimations présentées dans

ce document ont à plusieurs reprises recours à la notion de marge brute. La méthode est divisée en 5 étapes :

1) Impact financier sur le secteur amont de la filière

Il est évalué à partir du compte de résultat de l'exploitation agricole régionale moyenne, et plus particulièrement des charges annuelles payées par l'exploitation.

Les charges sont prises en compte :

- **Charges d'approvisionnement** : Engrais et amendements ; Semences et plants ; Produits phytosanitaires ; Aliments des animaux ; Produits vétérinaires ; Fournitures ; Carburants et lubrifiants.
- **Autres charges d'exploitation** : Travaux par tiers ; Entretien et réparation de matériel ; Charges de personnel ; Dotation aux amortissements (matériel, construction).

Il y a des modalités variables de la prise en compte de ces données. En effet, certaines sont intégrées à 100% et d'autres à 20%.

L'évaluation de ces charges annuelles est basée sur les données du réseau d'information comptable agricole (RICA), mis en œuvre par le ministère de l'Agriculture et de la souveraineté Alimentaire (MAA) en France depuis 1968, en application d'une réglementation communautaire. Sont utilisées les données du réseau RICA en Ile-de-France, obtenues annuellement à partir d'un échantillon d'environ 200 exploitations moyennes et grandes.

Les valeurs retenues sont des **moyennes annuelles sur 10 ans** (période 2005-2014), afin de lisser les effets conjoncturels (variabilité des rendements, des prix des produits agricoles, etc....).

Ainsi, l'impact négatif pour la filière agricole amont (sociétés ou coopératives d'approvisionnement, concessionnaires, prestataires de service...) de la consommation d'un hectare de terre agricole de qualité courante en Ile-de-France est donc évalué à **596 €/ha/an**.

2) Impact financier sur le secteur aval de la filière

L'impact sur les organismes de collecte et de stockage en termes de perte d'activité est évalué à partir du rendement moyen par ha et de la marge brute (différence entre prix de vente et prix d'achat). Les données de marge brute sont collectées annuellement par FranceAgriMer. Une moyenne pondérée est calculée pour les organismes concernés en Île-de-France, et les principales cultures régionales (céréales, oléo protéagineux).

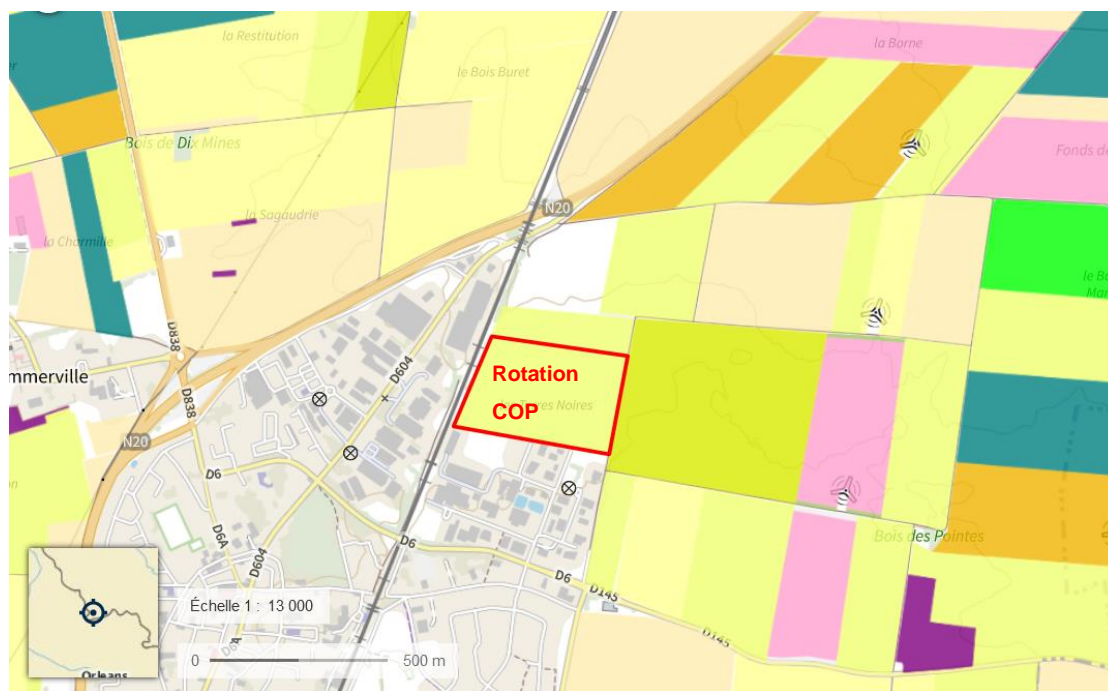


Figure 6-1 : Etat des lieux sur les types de cultures dans la zone d'implantation (source : Géoportail - RPG 2022)

Parmi les secteurs aval des filières céréalières et oléoprotéagineux, il y a :

- les organismes de collecteur et de stockage. Une première estimation est effectuée avec les données de marges de la campagne 2014-15 pour les 3 organismes collecteurs localisés en Île-de-France. Elle conduit à une estimation annuelle de **145 €/ha/an**.
- l'industrie agro-alimentaire, qui s'adapte à l'évolution de son environnement selon un rythme très différent de la relativement régulière consommation des surfaces agricoles. Cet ajustement s'effectue par à-coup, à l'occasion des crises rencontrées par le secteur ; l'industrie se repositionne alors dans les territoires où l'environnement de production lui est le plus favorable. Cet impact est évalué ici :
 - en se limitant à l'industrie de première transformation, débouché direct des productions agricoles,
 - en éliminant la part de la production agricole qui est exportée avant transformation.

Le taux d'export de la production des filières céréalières et oléoprotéagineux est globalement évalué à **46 %** (blé tendre : 51 %, orge : 67 %, maïs : 41 %, colza : 11 %, féveroles : 57 %, pois : 43%), selon les bilans annuels FranceAgriMer par produits sur la période 2011-16.

- la meunerie, correspondant à la transformation d'un ha de blé tendre et conduisent à l'estimation de **1 195 € /ha** en moyenne 2010-14 (seules données disponibles). A titre d'exemple, les données du RICA fournissent une estimation des recettes des exploitations

agricoles par ha pour le produit blé tendre en Île-de-France : 1 479 €/ha (moyenne 2010-14).

- la fabrication d'aliments pour la nutrition animale se caractérise par des marges brutes peu élevées, de l'ordre de 50 % de celle de la meunerie. Le montant de la marge brute de l'industrie de première transformation d'un hectare de terre agricole de qualité courante en Île-de-France est ainsi estimé à **569 €/ha/an**.

La filière sucrière est souvent rattachée aux filières céréalières et oléoprotéagineux par conséquent il est également intéressant d'estimer l'impact sur cette filière. Ainsi, l'utilisation des cours du sucre blanc (source FranceAgrimer) et un taux de rendement moyen de 160 kg de sucre par tonne de betterave permet d'évaluer la marge brute de la filière sucre ramenée à 1 ha de culture à 2 407 €/ha (moyenne 2005-14). Les données du RICA fournissent une estimation des recettes par ha pour le produit betterave industrielle en Île-de-France : **2 832 €/ha**.

3) Résultats

Sur la base des données du RICA, en prenant les exploitations d'Île-de-France, toutes OTEX confondues, une moyenne de 1700 €/ha/an a été estimée pour la production de l'exercice. Ainsi pour cette valeur de la production de l'exercice, la valeur de la filière amont est calculée ainsi :

Moyenne 2005 - 2014	
Charges d'approvisionnement (€/ha/an)	248
Autres charges d'exploitation prises en compte (€/ha/an)	348
Total pertes filière amont (€/ha/an)	596

Ainsi le total des pertes de la filière amont est de **596 €/ha/an** basé sur une moyenne de 2005-2014.

En ce qui concerne de la valeur de la filière aval, pour une marge moyenne de 2014-2015 de 21 €/tonne et d'un rendement moyen de 69,08 q/ha sur 2005-2014, le montant de la filière aval est calculée ainsi :

Organisme de collecte et de stockage	
Marge moy collecte en €/ha/an	145,14
Moyenne pondérée Industrie 1ere transformation en €/ha/an	569
Total pertes filières aval (€/ha/an)	714

Le total des pertes des filières aval est de **714 €/ha/an**.

Soit pour un total de 1 130 €/ha/an.

4) Valeur actuelle nette

En reprenant la méthodologie du calcul de la compensation collective agricole présenté dans le document « Cadre méthodologique régional et son annexe apportant des précisions et ajustements » de la préfecture d'Ile-de-France [Réf. 2], l'utilisation de la valeur nette est nécessaire.

La valeur actuelle nette utilisée dans le cadre d'un projet d'investissement permet d'évaluer la rentabilité d'un projet en ramenant l'ensemble des dépenses et recettes pendant la durée du projet à une date fixe de référence.

Pour actualiser ainsi les montants de l'ensemble afin de trouver la valeur actuelle nette, il faut employer la formule suivante :

Valeur à la date $n+1$ = Valeur à la date n / $(1 + tx \text{ actualisation})$

Dans le cas présent, la valeur actuelle nette additionne les montants des pertes cumulées à partir de la date de démarrage du projet, et sur une durée infinie.

$P_0 = 1310 \text{ €/ha/an}$

$P_1 = 1310 / (1 + 0,08) = 1213$

$P_2 = 1213 / 1,08 = 1123$

....

La valeur actuelle nette est la limite de $P_0 + P_1 + P_2 + \dots + P_n$; dans le cas présent, elle est égale à $1310 * (1 + tx \text{ actualisation}) / tx \text{ actualisation} = 1310 * 1,08 / 0,08$

Ces flux annuels sont convertis en valeur actuelle nette, en utilisant un taux d'actualisation de 8 %. Cette valeur de 8 % est une valeur moyenne utilisée pour l'évaluation économique de projets. On obtient les résultats suivants avec l'application de ce taux :

	Montant des pertes €/ha/an	Valeur actuelle nette (€/ha)
Filière amont	596	8 046
Filière aval	714	9 639
TOTAL	1 310	17 685

Ainsi, la valeur actuelle nette totale, est de 17 685 €/ha.

Le montant obtenu (17 685 €/ha) correspond ainsi à une valeur maximale indicative pour les grandes cultures. Dans ce cadre ci, la compensation collective agricole serait d'une valeur maximale de 194 535 € pour les 11 hectares du projet.

6.3 Pistes de mesures envisagées

Un fond de compensation agricole collectif sera abondé par la maîtrise d'ouvrage du projet. Ce fond pourra être porté par la Caisse des dépôts et des consignations, ou par la Chambre d'Agriculture, ou par tout autre organisme agréé. Un comité de pilotage aura la charge d'organiser l'utilisation de ce fond, notamment par l'intermédiaire d'appels à projets répondant à différents critères.

En effet les mesures de compensation doivent être concertées au niveau local, en cohérence avec le territoire et les acteurs locaux, et proportionnées avec le projet pour reconstituer au mieux la valeur ajoutée agricole du territoire.

Les mesures de compensation collective agricole, peuvent être de plusieurs natures, matérielles ou immatérielles :

- ➔ la reconstitution du potentiel de production : réhabilitation de friches, remise en état de terres, etc.
- ➔ un appui technique, développement, innovation : formation/accompagnement aux changements de pratique, réalisation d'études techniques, animation d'un réseau d'exploitants, conseil, nouveaux matériaux, etc.
- ➔ le renforcement de la chaîne de valeurs agricoles pour les filières impactées ou à développer : méthodes de production, capacités de transformation des productions locales, création de débouchés pour les filières, facilitation de la visibilité et de la commercialisation des produits en circuits courts, etc.
- ➔ la création ou le renforcement d'un outil économique : création d'un point de vente mutualisé, construction d'un outil dans une coopérative, etc.
- ➔ le renforcement de l'outil productif : achat de matériel collectif, aide au maintien ou à l'installation d'équipements structurants, etc.

Lors de l'entretien avec M. Lefevre, plusieurs souhaits de mesures à mettre en place sur le territoire ont été émis :

- Préserver la terre végétale de cette parcelle en la déplaçant vers d'autres de ses parcelles où le sol est moins épais ;
- Rénover de l'Eglise de Dommerville ;
- Entretenir les haies et les arbres sur les voies de circulation pour faciliter la circulation des engins agricoles ;
- Installer des casiers fermiers en libre-service sur la commune ;
- Mettre en place un groupe d'études et de développement agricole (GEDA) sur le territoire.

Annexe 1 Bibliographie

Réf. 1 : Éviter, réduire et compenser les impacts sur l'environnement, article publié sur le site du Ministère chargé de l'environnement : www.ecologie.gouv.fr, 9 décembre 2021

Réf. 2 : Les défis de l'agriculture à l'horizon 2050, article publié sur le site de la Food and Agriculture Organization : www.fao.org, 12 octobre 2009

Réf. 3 : Production brute standard et nouvelle classification des exploitations agricoles, article publié sur le site du Ministère chargé de l'agriculture

Réf. 4 : Production brute standard / PBS, page publiée sur le site de l'[INSEE](http://www.insee.fr), 16 octobre 2017

Réf. 5 : Fiches synthétiques du Recensement Agricole 2020, données publiées sur le la DRIAFA d'Ile-de-France : <https://driaaf.ile-de-france.agriculture.gouv.fr/fiches-synthesiques-ra-2020-r609.html>, juillet 2023- avril 2024.

Réf. 6 : LA COMPENSATION COLLECTIVE AGRICOLE EN Ile-De-France - CADRE MÉTHODOLOGIQUE RÉGIONAL ET SON ANNEXE APPORTANT DES PRÉCISIONS ET AJUSTEMENTS, données publiées sur le la DRIAFA d'Ile-de-France : <https://driaaf.ile-de-france.agriculture.gouv.fr/la-compensation-agricole-collective-en-ile-de-france-a1301.html> juin 2020.

Etude air et santé

par Rinent Air

06/05/2024

PROJET DE ZONE D'ACTIVITES ECONOMIQUES « LES TERRES NOIRES » A ANGERVILLE (91)

ETUDE AIR ET SANTE

Commanditaire :	SAREAS	Rapport :	Final
Réalisation :	Rinent Air	Phase :	1-1
Auteur :	BF ; VP	Version :	RP-AF24050-V1
Validation :	FC	Date :	06/05/2024

Ce document est la propriété exclusive du commanditaire de l'étude.
Toute utilisation partielle ou totale reste soumise à la mention de « Rinent Air » en référence.



SOMMAIRE

I. CADRE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	4
I.1 REFERENTIEL METHODOLOGIQUE	4
I.2 CHOIX PREVISIONNEL DU NIVEAU D'ETUDE.....	4
I.3 CRITERES DE REVISION.....	4
II. ETAT INITIAL : ÉTUDE DOCUMENTAIRE	5
II.1 LES EMISSIONS POLLUANTES.....	5
II.1.1) Répartition des secteurs d'émissions dans l'intercommunalité Etampois Sud-Essonne	5
II.1.2) Emissions liées au trafic routier	5
II.1.3) Emissions liées au secteur résidentiel	5
II.1.4) Emissions liées au secteur agricole	5
II.1.5) Emissions liées au secteur industriel	5
II.2 POPULATION IMPACTEE	6
II.2.1) Population générale	6
II.2.2) Population vulnérable	6
II.3 METEOROLOGIE	7
II.3.1) Impact des paramètres météorologiques.....	7
II.3.2) Station de référence.....	7
II.3.3) Normales météorologiques	7
II.4 QUALITE DE L'AIR.....	8
II.4.1) Définitions	8
II.4.2) Station de mesure de référence	8
II.5 LES PLANS DE PREVENTION DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE.....	9
II.5.1) Les plans à l'échelle nationale	9
II.5.2) Les plans à l'échelle régionale	9
II.5.3) Les plans à l'échelle locale	10
III. ETAT INITIAL : CAMPAGNE DE MESURE	11
III.1 PRELEVEMENT ET ANALYSE.....	11
III.1.1) Polluants mesurés	11
III.1.2) Mesure du dioxyde d'azote	11
III.2 PLAN D'ECHANTILLONNAGE.....	11
III.2.1) Points de mesure	11
III.2.2) Période de mesure.....	11
III.3 RESULTATS DE LA CAMPAGNE	12
III.3.1) Conditions météorologiques	12
III.3.2) Conditions de pollution atmosphérique	12
III.3.3) Validité des mesures par capteurs passif.....	13
III.3.4) Concentrations en NO ₂	13
III.3.5) Cartographie des résultats	13
III.4 COMPARAISON A LA REGLEMENTATION.....	14
III.4.1) Cadre réglementaire.....	14
III.4.2) Dioxyde d'azote (NO ₂)	14
IV. EFFETS DU PROJET : ESTIMATION DES ÉMISSIONS POLLUANTES	15
IV.1 METHODOLOGIE	15
IV.1.1) Méthode de calcul.....	15
IV.1.2) Parc de véhicules.....	15
IV.1.3) Facteurs d'émissions unitaires.....	15
IV.1.4) Scénarios considérés	15
IV.1.5) Données de trafic	15
IV.1.6) Bande d'étude	16
IV.2 RESULTATS DU CALCUL DES EMISSIONS POLLUANTES.....	16
IV.2.1) Emissions polluantes globales	16

IV.2.2) Cartographie des émissions	17
IV.2.3) Etude des variations liées au projet.....	17
IV.3 MONETARISATION DES COÛTS	19
IV.3.1) Coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique	19
IV.3.2) Coûts collectifs liés à l'effet de serre	19
V. EFFETS DU PROJET : MODÉLISATION DES CONCENTRATIONS.....	20
V.1 METHODOLOGIE.....	20
V.1.1) Modèle	20
V.1.2) Emissions polluantes.....	20
V.1.3) Météorologie.....	20
V.1.4) Topographie	20
V.1.5) Pollution de fond.....	21
V.2 RESULTATS DE LA MODELISATION	21
V.2.1) Cartographies des concentrations	21
V.2.2) Concentrations sur les points d'intérêt.....	22
V.2.3) Indice IPP	23
VI. EFFETS DU PROJET : ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES.....	24
VI.1 METHODOLOGIE.....	24
VI.1.1) Sites étudiés	24
VI.1.2) Etapes de l'évaluation des risques sanitaires	24
VI.1.3) Identification des dangers.....	24
VI.2 CARACTERISATION DU RISQUE PAR INHALATION – SUBSTANCES A EFFET DE SEUIL.....	25
VI.2.1) Principe	25
VI.2.2) Résultats	25
VI.3 CARACTERISATION DU RISQUE PAR INHALATION – SUBSTANCES SANS EFFET DE SEUIL	26
VI.3.1) Principe	26
VI.3.2) Résultats	26
VI.4 CARACTERISATION DU RISQUE PAR INHALATION – SUBSTANCES SANS VTR.....	27
VI.4.1) Principe	27
VI.4.2) Résultats	27
VII. MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION OU DE COMPENSATION	27
VII.1 EN PHASE PROGRAMMATION/CONCEPTION DE PROJET	27
VII.2 EN PHASE CHANTIER.....	28
VIII. SYNTHÈSE.....	29
VIII.1 ETAT INITIAL	29
VIII.2 EFFETS DU PROJET.....	29

ANNEXE

Annexe 1 : Rappel des effets de la pollution atmosphérique sur la santé	31
Annexe 2 : Fiches de point de mesure.....	36
Annexe 3 : Incertitudes sur l'évaluation des risques sanitaires	38



TABLEAUX

Tableau 1 : définition des niveaux d'études (note technique du 22/02/2019)4

Tableau 2 : contenu des différents niveaux d'étude4

Tableau 3 : données de trafic4

Tableau 4 : description des sites vulnérables les plus proches de la zone de projet6

Tableau 5 : moyennes annuelles des concentrations en polluants sur les stations de référence8

Tableau 6 : axes de travail et actions relatives du PRSE3.....9

Tableau 7 : plan d'échantillonnage11

Tableau 8 : étude des données Lig' Air.....12

Tableau 9 : facteurs de validité des mesures13

Tableau 10 : résultats des mesures NO₂.....13

Tableau 11 : données de trafic15

Tableau 12 : définition de la bande d'étude (note technique du 22/02/2019)16

Tableau 13 : bilan des émissions de PES16

Tableau 14 : bilan des émissions de GES16

Tableau 15 : récapitulatif des émissions de NO_x par brins routiers18

Tableau 16 : valeurs tutélaires du coût de la pollution liée au trafic routier19

Tableau 17 : facteurs d'évolution des valeurs tutélaires19

Tableau 18 : valeurs tutélaires retenues pour le coût de la pollution19

Tableau 19 : coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique19

Tableau 20 : coûts collectifs liés à l'effet de serre.....19

Tableau 21 : sources utilisées pour le bruit de fond21

Tableau 22 : concentrations de fond utilisées21

Tableau 23 : concentrations moyennes en NO₂ sur les points d'intérêt22

Tableau 24 : IPP selon les scénarios considérés.....23

Tableau 25 : recensement des valeurs disponibles24

Tableau 26 : paramètres d'exposition25

Tableau 27 : VTR à effets de seuil pour l'exposition par inhalation.....25

Tableau 28 : QD chronique pour l'exposition par inhalation.....25

Tableau 29 : paramètres d'exposition26

Tableau 30 : VTR sans effet de seuil pour l'exposition par inhalation26

Tableau 31 : ERI pour l'exposition par inhalation à un risque acceptable de 1.10⁻⁵26

Tableau 32 : ERI pour l'exposition par inhalation à un risque acceptable pour les PM₁₀ et PM_{2.5}26

Tableau 33 : valeurs guides pour le NO₂ (expositions chronique et aigue)27

Tableau 34 : comparaison des concentrations aux valeurs guides et réglementaires27

Tableau 35 : description des principaux polluants en air ambiant.....31

Tableau 36 : récapitulatif de la réglementation en vigueur en France sur la qualité de l'air.....34

Tableau 37 : valeurs réglementaires pour les composés gazeux dans l'air ambiant.....35

Tableau 38 : valeurs réglementaires pour les composés particuliers dans l'air ambiant35

Tableau 39 : définition des seuils réglementaires35

FIGURES

Figure 1 : émissions atmosphériques par secteur..... 5

Figure 2 : localisation des principaux axes routiers dans la zone d'étude 5

Figure 3 : population autour de la zone du projet..... 6

Figure 4 : localisation des sites vulnérables les plus proches de la zone de projet 6

Figure 5 : localisation de la station météorologique de référence 7

Figure 6 : normales de températures et précipitations 7

Figure 7 : rose des vents décennale..... 7

Figure 8 : localisation des stations qualité de l'air de référence 8

Figure 9 : plan d'échantillonnage 11

Figure 10 : étude des températures et précipitations (données : Météo France) 12

Figure 11 : étude des conditions de vent (données : Météo France) 12

Figure 12 : cartographie des résultats 13

Figure 13 : comparaison des résultats des mesures NO₂ à la réglementation..... 14

Figure 14 : bande d'étude 16

Figure 15 : émissions de NO_x – scénario actuel..... 17

Figure 16 : émissions de NO_x – scénario futur sans projet 17

Figure 17 : émissions de NO_x – scénario futur avec projet..... 17

Figure 18 : variation émissions de NO_x avec / sans projet 17

Figure 19 : rose de vents utilisée pour la modélisation 20

Figure 20 : représentation du relief en vue 2D 20

Figure 21 : concentration moyenne journalière en NO₂ – scénario actuel..... 21

Figure 22 : concentration moyenne journalière en NO₂ – scénario futur sans projet 21

Figure 23 : concentration future moyenne journalière en NO₂ – scénario futur avec projet 22

Figure 24 : variation des concentrations en NO₂ entre le scénario futur sans projet et avec projet 22

Figure 25 : histogrammes de distribution concentration/population pour le NO₂ 23

Figure 26 : localisation des sites vulnérables dans la bande d'étude 24

Figure 30 : recommandations générales d'aménagements favorisant la dispersion de polluants..... 28

Figure 28 : profil annuel des concentrations de NO₂/PM₁₀/O₃ en Ile-de-France (données : Airparif) 32

Figure 29 : profil journalier des concentrations de NO₂/PM₁₀/O₃ en Ile-de-France (données : Airparif) 32

Figure 30 : gain d'espérance de vie pour une réduction des teneurs annuelles en PM_{2.5} à 10 µg/m³..... 33

Figure 31 : pyramide des effets de la pollution atmosphérique 33



I. CADRE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

I.1 Référentiel méthodologique

Les projets d'aménagement urbain sont soumis à l'article L122-1 du Code de l'Environnement qui impose au maître d'ouvrage la réalisation d'une évaluation environnementale systématique ou après examen au cas par cas. Lors de cette évaluation, les effets sur la qualité de l'air sont traités conformément à la note technique TRET1833075N du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières. Celle-ci prévoit plusieurs niveaux d'étude en fonction du trafic sur les axes impactés de plus de 10 % par le projet selon le tableau suivant :

Densité de population dans la bande d'étude	Trafic à l'horizon d'étude (selon tronçons homogènes de plus de 1 km)			
	> 50000 véh/j ou 5 000 uvp/h	25000 à 50000 véh/j ou 2500 à 5000 uvp/h	≤ 25000 véh/j ou 2500 uvp/h	≤ 10000 véh/j ou 1000 uvp/h
≥ 10 000 hab/km²	I	I	II	>5km : II <5km : III
2000 à 10000 hab/km²	I	II	II	>25km : II <25km : III
≤ 2000 hab/km²	I	II	II	>50km : II <50km : III
Pas de bâti	III	III	IV	IV

Tableau 1 : définition des niveaux d'études (note technique du 22/02/2019)

Le tableau ci-dessous présente le contenu des différents niveaux d'étude :

Contenu des études	IV	III	II	I
Etude documentaire	Secteurs d'émissions, sources d'émissions, données du réseau de surveillance, plans locaux	Secteurs d'émissions, sources d'émissions, population exposée, sites vulnérables, données du réseau de surveillance, plans locaux	Secteurs d'émissions, sources d'émissions, projets proches, population exposée, sites vulnérables, sites exposés au risque d'ingestion, données du réseau de surveillance, plans locaux, étude EISPA	Secteurs d'émissions, sources d'émissions, projets proches, population exposée, sites vulnérables, sites exposés au risque d'ingestion, données du réseau de surveillance, plans locaux, étude EISPA
Campagne de mesure		NO ₂ en cas de manque de données	- NO ₂ systématique - PM ₁₀ sur demande de l'AE	- Dans l'air : NO ₂ , benzène, PM ₁₀ , PM _{2.5} , 16 HAP, As, Ni, Cr, 1,3-butadiène - Dans les sols et végétaux : 16 HAP
Estimation des émissions polluantes	NOx, benzène, PM ₁₀ , PM _{2.5} , CO, COVNM, SO ₂ , BaP, As, Ni			NOx, benzène, PM ₁₀ , PM _{2.5} , CO, COVNM, SO ₂ , 16 HAP, As, Ni, Cr, 1,3-butadiène
Calcul des coûts collectifs	NOx, PM _{2.5} , COVNM, SO ₂			
Modélisation des concentrations			NO ₂ systématique, PM ₁₀ sur demande de l'AE pour 3 scénarios : - actuel - futur sans projet - futur avec projet	NO ₂ , benzène, PM ₁₀ , PM _{2.5} , 16 HAP, As, Ni, Cr, 1,3-butadiène pour 5 scénarios : - actuel, - futur sans et avec projet - futur sans et avec projet + 20 ans
Calcul de l'indice pollution-population			NO ₂ systématique, PM ₁₀ sur demande de l'AE	
Etude des risques sanitaires			Risque par inhalation au droit des sites vulnérables	Risque par inhalation sur l'ensemble de la bande d'étude, et par ingestion au droit des sites exposés
Mesures ERC	Analyse des impacts en phase chantier et des mesures ERC applicables			

Tableau 2 : contenu des différents niveaux d'étude

I.2 Choix prévisionnel du niveau d'étude

Le tableau ci-dessous reprend les trafics moyens journaliers annuels (TMJA) pour chaque scénario, sur la base des données issues de l'étude de circulation réalisée par le bureau d'études ACC-S « Angerville – ZAC des Terres Noires – Etude de trafic – 13/12/2023 » :

N°	Brin routier	TMJA 2023 Actuel	TMJA 2028 Sans projet	TMJA 2028 Avec projet	Δ avec/sans projet (%)
1	RD838 1	4 460	4 460	5 120	15 %
2	Rue de la Plaine	2 680	2 810	3 150	12 %
3	Bretelle NO RN20	1 230	1 290	1 340	4 %
4	Bretelle NE RN20	2 840	2 980	3 260	9 %
5	RD838 2	8 700	9 100	10 240	13 %
6	Bretelle SE RN20	1 280	1 340	1 400	4 %
7	Rue du Pont Lafleur	2 910	3 050	3 170	4 %
8	Bretelle SO RN20	950	990	1 070	8 %
9	RD6 1 – Rue de Dourdan	6 780	7 120	8 520	20 %
10	RD6AE – Rue de Dourdan	3 880	4 110	4 300	5 %
11	Avenue du General de Gaulle 1	3 670	3 860	5 430	41 %
12	Avenue de Paris 1	2 260	2 370	2 760	16 %
13	Avenue de Paris 2	3 450	3 610	4 290	19 %
14	Avenue du General de Gaulle 2	4 860	5 080	7 720	52 %
15	Rue des Moissons	910	910	4 410	385 %
16	Avenue Portes de l'Europe	1 140	1 400	1 660	19 %
17	Avenue du General de Gaulle 3	3 320	3 470	4 070	17 %
18	RD6 2	2 040	2 100	2 400	14 %
19	Avenue du General de Gaulle 4	1 920	2 010	2 300	14 %

Tableau 3 : données de trafic

Aucun impact significatif du projet (supérieur à 10 %) n'est constaté sur un axe portant un trafic supérieur à 10 000 véhicules/jour. D'après le tableau 2, l'étude s'inscrit donc a minima sur un niveau III.

I.3 Critères de révision

Ce niveau d'étude peut être revu à la hausse en fonction de différents critères :

- Une population supérieure à 100 000 habitants dans la bande d'étude nécessite de remonter d'un niveau les études de type II et III. D'après les données carroyées de l'INSEE de 2019, la population au niveau de la zone du projet est inférieure à 100 000 habitants.
- La localisation du projet dans une zone géographique couverte par un plan de protection de l'atmosphère (PPA) nécessite de remonter d'un niveau les études de type II, III et IV. Dans le cas contraire, un argumentaire doit être fourni pour justifier le maintien du niveau d'étude. Le projet se situe dans la région Ile-de-France, couverte par un PPA, ce qui nécessite d'augmenter l'étude en niveau II.

De même, il peut être réduit dans les cas suivants :

- Une augmentation de trafic inférieure à 10 % (ou à 500 véh/j sur les voies nouvellement créées) sur tous les axes permet de diminuer le type d'étude d'un niveau. Les données de trafic indiquent que le projet n'est pas concerné par ce critère.
- Une diminution du trafic sur tous les axes permet de diminuer le type d'étude de deux niveaux. Les données de trafic indiquent que le projet n'est pas concerné par ce critère.
- L'éloignement de la population par rapport au réseau viaire, en comparaison avec l'état initial, permet de diminuer le type d'étude d'un niveau. Le projet n'est pas concerné par ce critère.

Dans ce cadre, le niveau d'étude du projet est dimensionné sur un niveau II.

II. ETAT INITIAL : ETUDE DOCUMENTAIRE

II.1 Les émissions polluantes

II.1.1 Répartition des secteurs d'émissions dans l'intercommunalité Etampois Sud-Essonne

La figure ci-dessous présente la contribution des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants atmosphériques pour la communauté d'agglomération Etampois Sud-Essonne (estimations Airparif 2023 pour l'année 2021) :

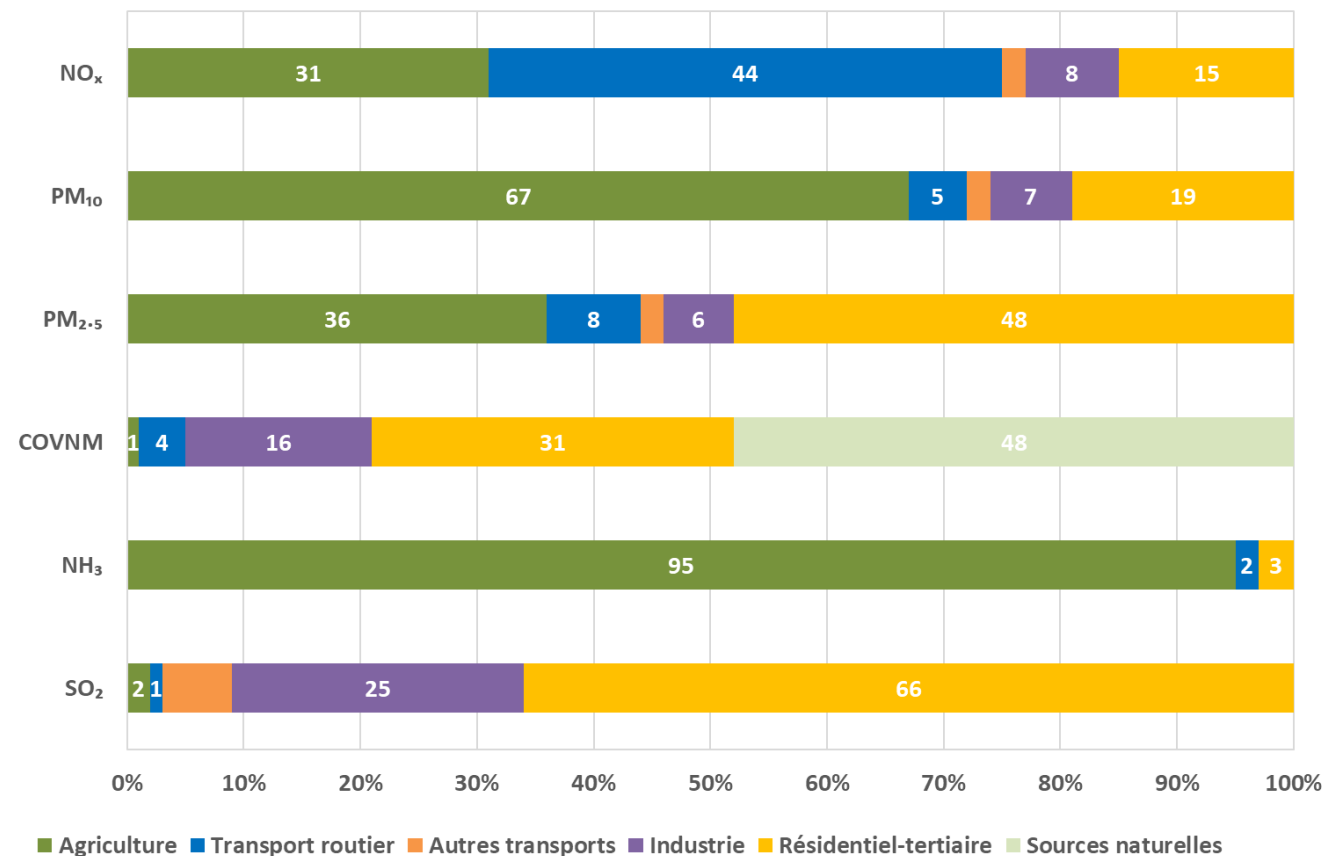


Figure 1 : émissions atmosphériques par secteur

Les émissions d'oxydes d'azote (**NO_x**) ont fortement diminué depuis 20 ans grâce à la diminution de la part du transport routier (avancées technologiques en matière de motorisation et renouvellement) et de celle du secteur résidentiel et tertiaire. A l'échelle de l'intercommunalité, environ 44 % des 368 tonnes d'émissions de NO_x restent liées au trafic automobile mais 31 % sont également liées au secteur agricole.

Les émissions de particules **PM₁₀** et **PM_{2.5}** liées au transport routier ont également progressivement diminué grâce aux améliorations technologiques apportées au parc de véhicules (notamment sur les véhicules diesel). A l'échelle locale, les secteurs de l'agriculture et du résidentiel-tertiaire sont les principaux contributeurs des émissions particulières à l'échelle de l'intercommunalité en 2022 (respectivement 67 et 19 % et 36 et 48 %).

Les émissions de **COVNM** ont suivi la même tendance avec une réduction importante de la part liée au transport routier (notamment par la mise en place des pots catalytiques et l'augmentation de la part des moteurs 4-temps par rapport aux moteurs 2-temps pour les deux roues). Les principales émissions de COVNM (617 tonnes) sont issues de sources naturelles (48 %) et du secteur résidentiel-tertiaire (31 %) notamment via l'utilisation domestique de solvants.

Les émissions d'ammoniac (**NH₃**) sont issues en quasi-totalité du secteur agricole (95 %). Les émissions de **SO₂** ont diminué de façon drastique avec l'évolution normative industrielle et sont dorénavant issues du résidentiel-tertiaire (66 %), bien que le secteur de l'industrie reste un contributeur non négligeable (25 %).

II.1.2) Emissions liées au trafic routier

Dans la zone d'étude, les principales sources d'émissions locales liées au trafic routier sont constituées par la RN20 au nord, l'avenue de Paris à l'ouest et l'avenue du Général de Gaulle (RD6) au sud de la zone de projet. Conformément aux émissions à l'échelle locale, ces axes sont susceptibles d'émettre principalement des oxydes d'azote (NO_x).



Figure 2 : localisation des principaux axes routiers dans la zone d'étude

II.1.3) Emissions liées au secteur résidentiel

Le projet s'inscrit dans un environnement peu urbanisé, ne laissant pas envisager d'émissions importantes de polluants issus du secteur résidentiel-tertiaire (COV et particules PM₁₀ et PM_{2.5} notamment) dans la zone de projet.

II.1.4) Emissions liées au secteur agricole

Le projet est entouré de parcelles agricoles, principalement au nord et à l'est, indiquant potentiellement des émissions significatives de polluants issus du secteur de l'agriculture (notamment des NO_x, des particules PM₁₀ et PM_{2.5} et du NH₃) dans la zone de projet.

II.1.5) Emissions liées au secteur industriel

Le Registre Français des Emissions Polluantes (iREP) met à disposition les rejets atmosphériques déclarés par les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Par ailleurs, la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie en Ile-de-France recense les principaux sites industriels émetteurs de polluants atmosphériques dans la région. L'ADEME, à travers la plateforme SINOE, compile également les données relatives aux méthaniseurs, installations de stockage des déchets et unités de valorisation sur le territoire français.

Le croisement de ces différentes bases de données n'a pas permis de localiser de sites industriels émetteur autour de la zone du projet.

II.2 Population impactée

II.2.1) Population générale

Les données relatives à la population sont définies à partir de la base de données INSEE de 2019 qui effectue un maillage du nombre d'individus par carreaux de 200 m de côté. Les données obtenues pour la zone du projet sont illustrées par la figure ci-dessous :



Figure 3 : population autour de la zone du projet

Le projet se situe dans la ville d'Angerville qui comprend 4 374 habitants (données 2020) pour une superficie de 25,8 km² soit une faible densité d'environ 169,3 habitants/km². Dans la zone de projet, la population est actuellement nulle (parcelles agricoles).

II.2.2) Population vulnérable

La note méthodologique du 22 février 2019 définit les établissements suivants comme sites vulnérables vis-à-vis de la qualité de l'air :

- Les structures d'accueil des enfants en bas-âge : crèches, haltes garderies, etc.
- Les établissements scolaires : écoles maternelles et primaires, collèges, lycées.
- Les structures d'accueil des personnes âgées : maisons de retraite, etc.
- Les établissements de santé : hôpitaux, cliniques, etc.

La figure 3 présente la localisation des sites vulnérables les plus proches du projet. Leur description est présentée dans le tableau 4.

N°	Etablissement	Type
1	Ecole primaire Le Petit Nice	Etablissement scolaire
2	Ecole maternelle Le Petit Nice	Etablissement scolaire

Tableau 4 : description des sites vulnérables les plus proches de la zone de projet



Figure 4 : localisation des sites vulnérables les plus proches de la zone de projet

Ce recensement permet de localiser 2 sites vulnérables dans la zone d'étude. Les données de trafic permettront de déterminer si ces sites vulnérables sont localisés dans la bande d'étude et doivent faire l'objet d'une évaluation des risques sanitaires (ERS).

II.3 Météorologie

II.3.1) Impact des paramètres météorologiques

Les concentrations en polluants sont influencées par les températures de différentes manières : les épisodes de froid peuvent par exemple provoquer une utilisation plus importante du chauffage en milieu urbain et ainsi favoriser des émissions de NO_x, particules et benzène. Le fonctionnement à froid des moteurs automobiles est également plus émissif. De plus, des phénomènes d'inversion thermique peuvent réduire la dispersion des polluants. À l'inverse, les épisodes de chaleur et d'ensoleillement sont susceptibles de favoriser des réactions chimiques à l'origine de la formation de polluants secondaires (ex : ozone) et la diminution des concentrations en polluants primaires (ex : oxydes d'azote).

La pluie assure quant à elle un rôle de lessivage de l'atmosphère par un phénomène d'abattement des polluants au sol. Des précipitations abondantes peuvent ainsi limiter l'effet d'une pollution particulaire par exemple. À contrario, une période trop sèche peut être favorable à une augmentation de la pollution et des concentrations en aérosols. Enfin, les vents sont un paramètre essentiel de l'étude de la pollution atmosphérique car ils conditionnent l'impact des sources d'émission (sous/hors panache) et influencent la dispersion des polluants (vitesses faibles ou élevées).

II.3.2) Station de référence

Pour étudier l'influence de ces paramètres, les conditions météorologiques lors de chaque campagne de mesure sont comparées aux normales saisonnières. Les normales de températures et précipitations sont constituées des observations de Météo France réalisées de 1991 à 2020 (de 2013 à 2023 pour les vents) et ne sont par conséquent disponibles qu'auprès des stations météorologiques implantées depuis plus de 30 ans. La station la plus proche de la zone d'étude présentant ces données est celle de Dourdan, située à environ 23 km au nord du projet. Les données normales de vent, constituées par la rose décennale, sont également acquises auprès de cette station. La figure suivante illustre la localisation de la station météorologique utilisée par rapport au projet.

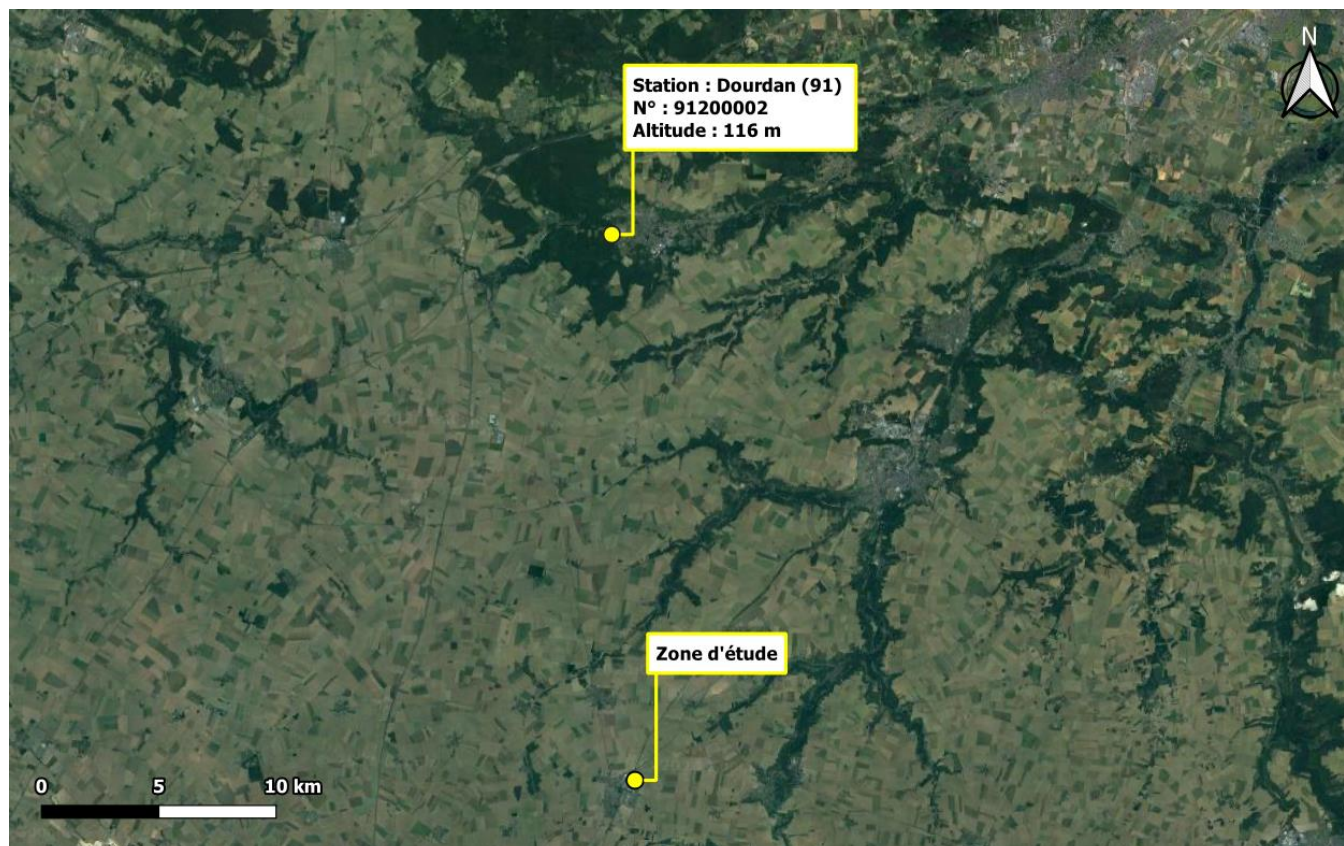


Figure 5 : localisation de la station météorologique de référence

II.3.3) Normales météorologiques

Les figures suivantes présentent les moyennes mensuelles observées de 1991 à 2020 pour les paramètres de température et de précipitations, ainsi que la rose des vents¹ 2013-2023 de la station Météo France de Dourdan :

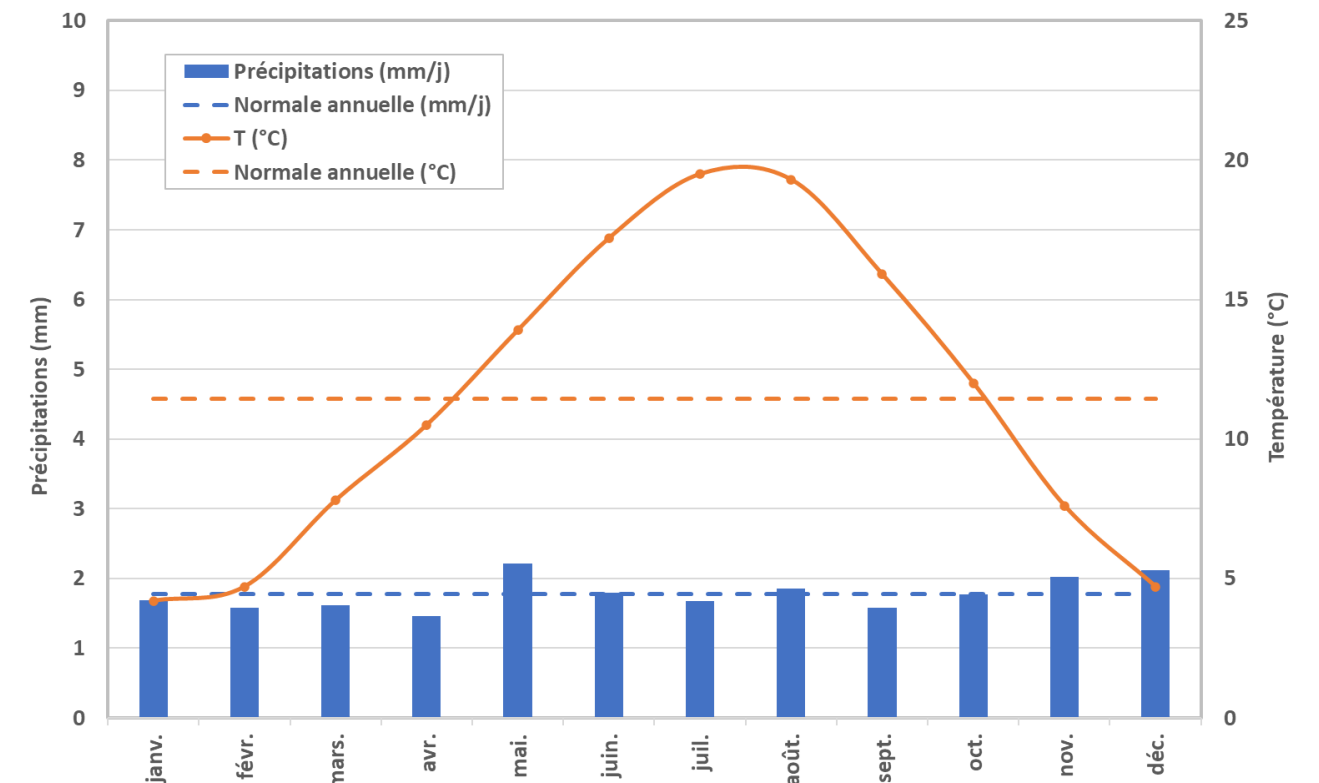


Figure 6 : normales de températures et précipitations

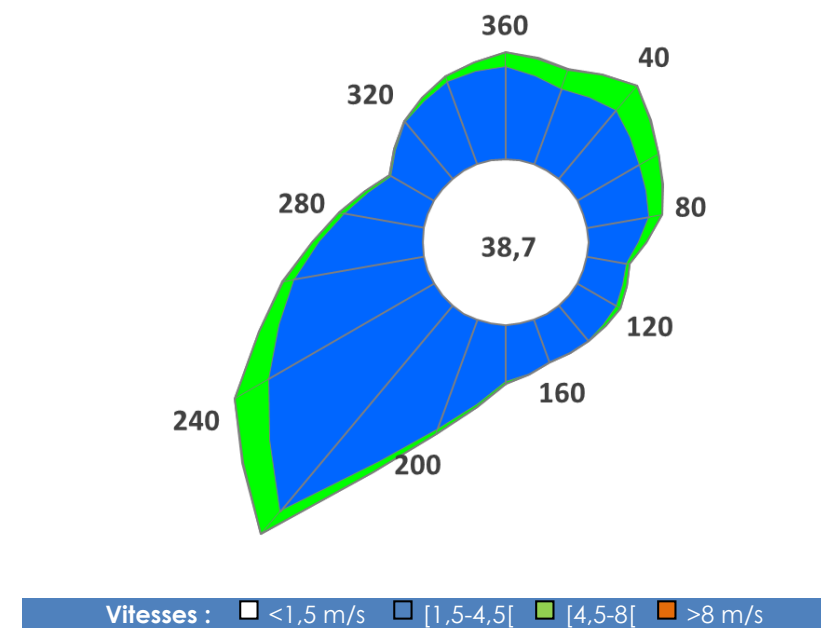


Figure 7 : rose des vents décennale

La température moyenne annuelle relevée au niveau de la station est de 11,4°C avec des maxima observées sur la période juillet-août et des minima sur la période décembre-janvier-février.

En moyenne sur la période 1991-2020, les précipitations sont réparties de façon relativement uniforme tout au long de l'année (1,8 mm/jour) avec un mois de mai plus important à 2,2 mm/jour.

La rose des vents indique quant à elle un secteur sud-ouest majoritaire.

Ces données sont utilisées pour évaluer les conditions des mesures dans les chapitres suivants.

¹ Graphique radial représentant l'origine des vents sur un cercle de 0 à 360° par secteurs de 20° (ex : vent de secteur nord compris entre 350 à 10°). L'axe des ordonnées représente le pourcentage d'apparition des vents sur chaque secteur.

II.4 Qualité de l'air

II.4.1) Définitions

La surveillance de la qualité de l'air à l'échelle d'un territoire est confiée en France aux associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) qui disposent d'un réseau de stations de mesures permettant de caractériser différentes situations d'exposition à la pollution appelées « typologies ». Les typologies de station ou de points de mesure sont définies de la façon suivante :

- Les points de **trafic** sont situés au plus près des sources d'émission polluantes constituées par les axes routiers. Ils permettent de connaître les teneurs maximales en certains polluants auxquelles la population peut être exposée ponctuellement.
- Les points de **fond** sont situés en dehors de l'influence des principales sources de pollution atmosphérique. Ils permettent de connaître l'exposition chronique à laquelle est soumise une population sur une large zone spatiale. En fonction de l'environnement du site, le terme de **fond urbain, périurbain, ou rural** peut être utilisé.

II.4.2) Station de mesure de référence

La station Lig'Air de fond « Oysonville » et les stations Airparif de fond « Zone rurale SO » et de trafic « RN20 Montlhéry » sont respectivement situées à environ 9 km au nord, 30 km au nord-ouest et 40 km au nord-est de la zone du projet : elles constituent les stations les plus proches du projet (cf. figure 8). Elles sont utilisées comme stations de référence pour étudier les conditions locales de pollution atmosphérique.

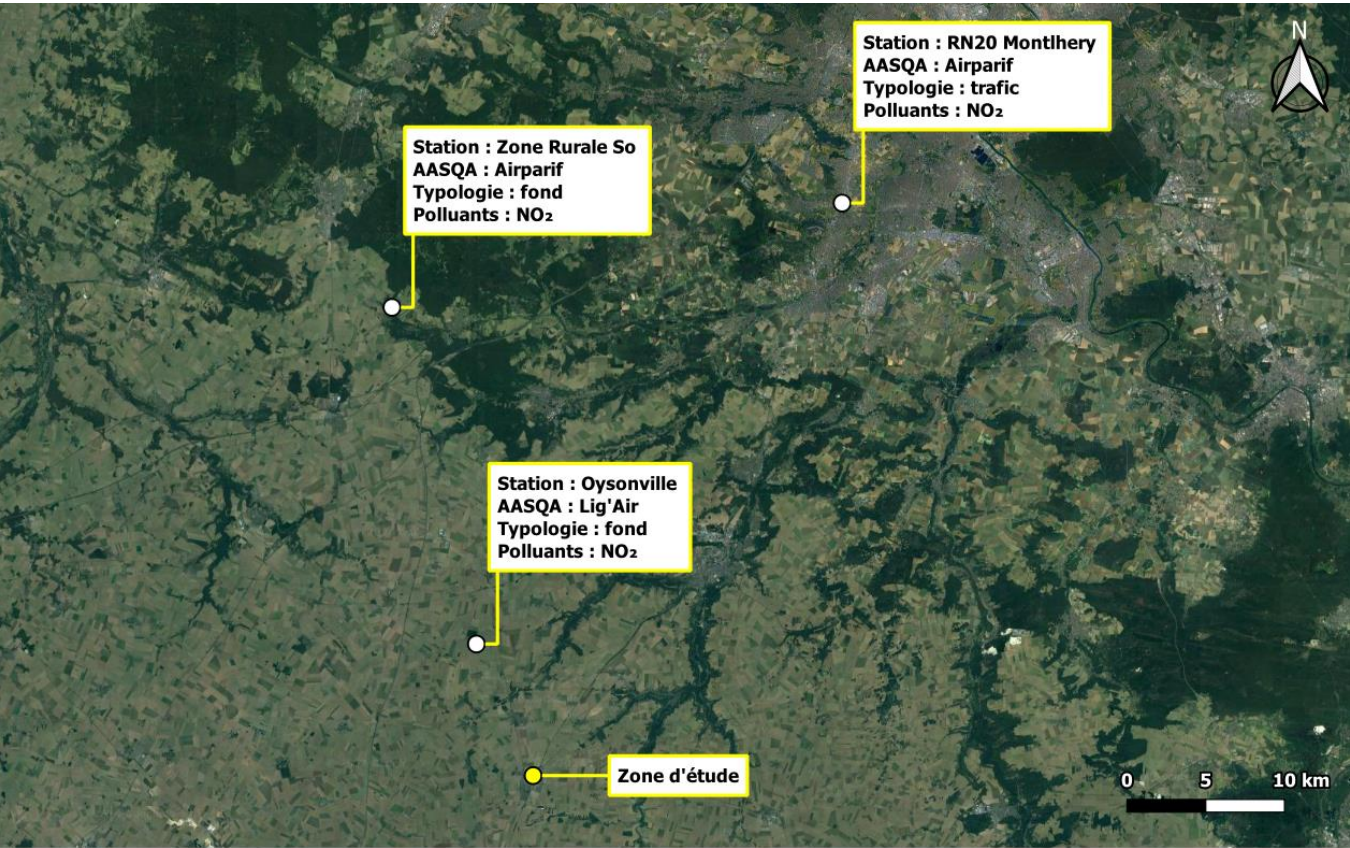


Figure 8 : localisation des stations qualité de l'air de référence

Le tableau 5 présente les évolutions annuelles entre 2019 et 2023 du dioxyde d'azote (NO₂) mesurées par les stations de référence les plus proches du projet :

Station	Polluant	Valeur	Valeur limite	2019	2020	2021	2022	2023
Oysonville	NO ₂	Moyenne annuelle (µg/m ³)	40	-	-	-	6,1	4,9
Zone rurale SO	NO ₂	Moyenne annuelle (µg/m ³)	40	7,8	6,3	7,9	8,2	6,7
RN20 Montlhéry	NO ₂	Moyenne annuelle (µg/m ³)	40	60,6	49,1	49,2	48,1	42,0

Tableau 5 : moyennes annuelles des concentrations en polluants sur les stations de référence

Les teneurs en NO₂ relevées au niveau des stations indiquent une diminution des concentrations moyennes annuelles au cours de la période 2019-2023. L'année 2020 présente une baisse significative des concentrations qui s'explique par la mise en place des mesures sanitaires en France suite à la pandémie de Covid-19. Les moyennes annuelles mesurées respectent la valeur limite de 40 µg/m³ au niveau des stations de fond mais un dépassement au niveau de la station de trafic est systématiquement observé sur les 5 dernières années.

L'éloignement des stations par rapport à la zone de projet (plusieurs dizaines de kilomètres) ne permet cependant pas de caractériser la qualité de l'air à l'échelle locale au niveau du projet. A ce titre, une campagne de mesure in situ est réalisée afin d'étudier plus précisément la répartition des concentrations en NO₂ (principal composé émis par le trafic routier) et ainsi de mieux définir l'état initial de la qualité de l'air dans la zone du projet.



II.5 Les plans de prévention de la pollution atmosphérique

II.5.1) Les plans à l'échelle nationale

Le **Plan national de réduction des émissions de polluants (PREPA)**, défini par l'arrêté du 10 mai 2017, est un plan d'action interministériel suivi une fois par an par le Conseil National de l'Air (CNA) et révisé tous les quatre ans.

Inscrit dans l'article 64 dans la LTECV, le PREPA est composé d'une part d'un décret fixant des objectifs chiffrés de réduction des émissions des principaux polluants à l'horizon 2020, 2025 et 2030 et d'autre part d'un arrêté établissant les actions prioritaires retenues et leurs modalités opérationnelles permettant de réduire les émissions anthropiques de polluants dans l'atmosphère (dans les secteurs de l'industrie, transport et mobilité, résidentiel-tertiaire et agriculture) dans l'objectif principal de respecter les exigences européennes. Il combine les différents outils de politique publique : réglementations sectorielles, mesures fiscales, incitatives, actions de sensibilisation et de mobilisation des acteurs, action d'amélioration des connaissances... A la suite du précédent plan (2017-2021), un nouvel arrêté en date du 8 décembre 2022 définit de nouvelles actions à mettre en œuvre pour la période 2022-2025 parmi lesquelles les mesures dans le domaine du transport sont les suivantes :

- Favoriser la mise en place de plans de mobilité par les entreprises et les administrations
- Inciter l'utilisation du vélo
- Favoriser les mobilités partagées
- Favoriser le report modal vers le transport en commun
- Favoriser le report modal vers le ferroviaire
- Renforcer les dispositifs d'aides de l'Etat afin d'assurer la conversion des véhicules les plus polluants et l'achat de véhicules plus propres
- Mettre en œuvre des zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m) par les collectivités
- Poursuivre le déploiement en équipement de certificats qualité de l'air (Crit'Air)
- Déploiement de bornes de recharges pour les véhicules électriques
- Poursuivre le renouvellement du parc public et des transports collectifs par des véhicules faiblement émetteurs
- Réduire les émissions de particules liées au freinage des véhicules
- Contrôler les émissions réelles des véhicules routiers
- Renforcer le contrôle technique des véhicules
- Soutenir l'adoption de nouvelles normes européennes ambitieuses
- Soutenir la transition écologique portuaire
- Renforcer les contrôles de la qualité des carburants marins

Le Plan National Santé Environnement (PNSE) précise les actions à mener sur l'ensemble du territoire français pour réduire les impacts des facteurs environnementaux sur la santé. Conformément à l'article L. 1311-6 du code de la santé publique, il doit être renouvelé tous les cinq ans. Le quatrième **Plan National en Santé Environnement (PNSE4)** établi pour la période 2020-2024 s'articule autour de 4 grands axes :

- Mieux connaître les expositions et les effets de l'environnement sur la santé des populations
- Informer, communiquer et former les professionnels et les citoyens
- Réduire les expositions environnementales affectant notre santé
- Démultiplier les actions concrètes menées dans les territoires

A travers ces différents enjeux, le PNSE4 contient différentes actions relatives à la qualité de l'air :

- L'action 13 prévoit d'améliorer la qualité de l'air intérieur au-delà des actions à la source sur les produits ménagers et les biocides.
- L'action 15 prévoit de créer une plate-forme collaborative pour les collectivités sur les actions en santé environnement et renforcer les moyens des territoires pour réduire les inégalités territoriales en santé-environnement.
- L'action 16 prévoit sensibiliser les urbanistes et aménageurs des territoires pour mieux prendre en compte les problématiques de santé et d'environnement dans les documents de planification territoriale et les opérations d'aménagement.

II.5.2) Les plans à l'échelle régionale

Le **Plan Régional Santé Environnement 3 (PRSE3) d'Ile-de-France**, établi sur la période 2017-2021, est une déclinaison régionale du PNSE3, renouvelé tous les 5 ans comme ce dernier. Co-piloté par l'Agence Régionale de Santé (ARS) et la Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie (DRIEE), le PRSE3 comprend ainsi un certain nombre d'actions du PNSE3 déclinées au niveau régional, en adéquation avec les priorités locales, mais également des actions issues de problématiques spécifiques propres aux territoires franciliens. Parmi les 18 actions organisées autour de 4 axes transversaux, le tableau suivant récapitule celles en lien direct ou indirect avec la qualité de l'air :

Axes	Numéro	Actions
Développement de la méthodologie et de la connaissance relative à la qualité de l'air et aux expositions qui en découlent	2-3	Identifier les sources de polluants émergents et mesurer la contamination des milieux
	3-1	Consolider les connaissances sur les zones de multi expositions environnementales
	3-2	Améliorer le dispositif de surveillance et d'aide à la décision en matière de gestion des nuisances environnementales
	3-3	Utiliser les études de zones pour la réduction des inégalités environnementales
Soutien méthodologique à la mise en œuvre d'actions de résorption et d'amélioration de la situation	1-1	Prendre en compte la santé dans la mise en œuvre des politiques d'aménagement
	3-2	Améliorer le dispositif de surveillance et d'aide à la décision en matière de gestion des nuisances environnementales
	3-3	Utiliser les études de zones pour la réduction des inégalités environnementales
	3-4	Mettre en place une démarche locale participative d'identification et de résorption des zones de multi exposition
Communication et mise en valeur des actions et mise en réseau des acteurs	1-3	Développer un réseau régional ressource en santé environnement
	3-5	Réaliser un état des lieux régional en santé environnement
	4-3	Accroître la maîtrise des facteurs environnementaux de l'asthme et des allergies

Tableau 6 : axes de travail et actions relatives du PRSE3

Le **Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) d'Ile-de-France** (2017-2025) approuvé par arrêté inter-préfectoral le 31 janvier 2018 intègre 25 nouveaux défis déclinés en 46 actions dans l'objectif de réduire les émissions de polluants atmosphériques et de respecter les seuils européens à l'horizon 2025 sur différents secteurs : aérien, agricole, industrie, résidentiel-tertiaire, transports routier... Parmi eux, 8 défis concernent directement le secteur du transport et 1 le secteur des chantiers, qui constituent tous deux une problématique liée aux aménagements routiers et urbains :

- Elaborer des plans de mobilité par les entreprises et les personnes morales de droit public
- Apprécier les impacts d'une harmonisation à la baisse des vitesses maximales autorisées sur les voies structurantes d'agglomérations d'Ile-de-France
- Soutenir l'élaboration et la mise en œuvre de plans locaux de déplacements et une meilleure prise en compte de la mobilité durable dans l'urbanisme
- Accompagner la mise en place de zones à circulation restreinte en Ile-de-France
- Favoriser le covoiturage en Ile-de-France
- Accompagner le développement des véhicules à faibles émissions
- Favoriser une logistique plus respectueuse de l'environnement
- Favoriser l'usage des modes actifs
- Elaborer une charte globale chantiers propres impliquant l'ensemble des acteurs (des maîtres d'ouvrage aux maîtres d'œuvre) et favoriser les bonnes pratiques

Il est à noter que l'arrêté prévoit d'imposer les nouvelles mesures réglementaires issues de ces 25 défis mais également les **mesures conservées de l'ancien PPA (2013-2016)**, approuvée le 25 mars 2013. Ce plan décline 24 actions pour réduire les émissions de polluants atmosphériques sur les différents secteurs du transport, de l'énergie, du chauffage, de l'industrie ou de l'agriculture.

Parmi elles, 4 actions réglementaires peuvent s'appliquer au secteur du transport, qui constitue une des problématiques principales liées aux aménagements urbains :

- Obliger les principaux pôles générateurs de trafic à réaliser un plan de déplacement
- Définir les attendus relatifs à la qualité de l'air à retrouver dans les documents d'urbanisme
- Définir les attendus relatifs à la qualité de l'air à retrouver dans les études d'impact
- Diminuer les émissions en cas de pointe de pollution

Le **Schéma Régional Climat Air Energie (SCRAE) d'Ile-de-France** actuellement en vigueur a été approuvé le 23 novembre 2012 par délibération du Conseil Régional puis adopté par arrêté préfectoral le 14 décembre 2012. Il fixe 17 objectifs et 58 orientations stratégiques pour le territoire régional en matière de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, d'amélioration de la qualité de l'air, de développement des énergies renouvelables et d'adaptation aux effets du changement climatique. En lien avec l'amélioration de la qualité de l'air, le SCRAE intègre les précédents objectifs du Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) dans sa version de 2009 depuis la loi dite « Grenelle II » (2010) :

- Atteindre les objectifs de qualité de l'air fixés par la réglementation ou par l'OMS, en particulier pour les polluants pour lesquels sont observés en Île-de-France des dépassements.
- Atteindre ces objectifs de qualité de l'air à proximité immédiate d'axes majeurs de trafic ou sources importantes de polluant (ou proposer, pour ces zones, des mesures compensatoires dans un souci d'équité environnementale).
- Diminuer les émissions d'autres polluants tels que les pesticides, les dioxines et les hydrocarbures aromatiques polycycliques et limiter l'exposition des Franciliens.
- Accompagner les évolutions nationales en termes de surveillance et de réglementation de l'air intérieur. Au niveau régional, appliquer une politique volontariste en matière de bonne pratique dans les Etablissements Recevant du Public (ERP), en particulier ceux accueillant des enfants.

Le **Plan de Déplacement Urbains (PDU) d'Ile-de-France** approuvé le 19 juin 2014, est un document stratégique relatif aux modes de déplacements des franciliens et des marchandises, à l'horizon 2020. Il traite des politiques de mobilité sur l'ensemble du territoire régional, intègre tous les modes de transports (transports collectifs, voitures particulières, deux-roues motorisés, marche et vélo) ainsi que les politiques de stationnement ou encore d'exploitation routière. Pour atteindre les objectifs fixés, le PDU prévoit la mise en œuvre des 34 actions favorisant notamment le développement des transports en commun, des circuits de mobilité douce et de la mobilité partagée.

II.5.3] Les plans à l'échelle locale

La loi « Transition Energétique pour la Croissance Verte » du 17 août 2015 a rendu obligatoire la réalisation d'un Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) depuis 1^{er} janvier 2017 dans les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre de plus de 20 000 habitants.

Le **PCAET de la Communauté d'Agglomération de l'Etampois Sud Essonne** (qui comprend 37 communes dont la commune d'Angerville dans laquelle se situe l'opération d'aménagement) est actuellement en cours d'élaboration.

III. ETAT INITIAL : CAMPAGNE DE MESURE

III.1 Prélèvement et analyse

III.1.1) Polluants mesurés

La note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact indique que le polluant le plus adapté pour la qualification de l'état initial de la qualité de l'air est le dioxyde d'azote (NO₂). Pour les études de niveau II ou supérieur, des mesures complémentaires de particules PM₁₀ peuvent être réalisées sur demande de l'autorité environnementale. En l'absence de spécifications dans le cadre de ce projet, seul le NO₂ est intégré aux mesures.

III.1.2) Mesure du dioxyde d'azote

Les mesures du dioxyde d'azote (NO₂) sont réalisées par capteurs à diffusion passive, conformément à la norme NF EN 16339². Le principe du prélèvement est celui de la diffusion naturelle de l'air à travers une cartouche contenant un adsorbant spécifique au NO₂ (triéthanolamine). Le débit de diffusion étant connu, la masse de polluant détectée sur le capteur à l'issue de la période d'exposition permet de calculer sa concentration dans l'air ambiant.

Les capteurs sont placés à l'intérieur de boîtes de protection afin de les protéger de la pluie et du vent. Les boîtes sont ensuite fixées en hauteur sur les supports verticaux disponibles sur le domaine public (poteaux, candélabres...). Après une période d'exposition de 2 semaines, les capteurs sont récupérés et envoyés en laboratoire pour extraire la masse piégée et doser le NO₂ par spectrométrie UV.

Les analyses sont réalisées par le laboratoire suisse Passam Ag accrédité ISO 17025 (STS 149) pour la mesure de la qualité de l'air ambiant par la méthode des tubes à diffusion passive utilisant des techniques de spectrophotométrie.

Cette méthode de prélèvement et d'analyse permet de mesurer une gamme de concentration en NO₂ de 1 à 200 µg/m³ avec une limite de quantification de 0,6 µg/m³ (pour deux semaines de mesure).

III.2 Plan d'échantillonnage

III.2.1) Points de mesure

Différentes typologies de points de mesure sont définies pour les évaluations de la qualité de l'air :

- Points de trafic (T) : implantés à proximité des voies présentant le trafic routier le plus important. Ils permettent de connaître les teneurs maximales en certains polluants auxquelles la population peut être exposée ponctuellement (piétons).
- Points de fond (F) : éloignés des principales sources de pollution atmosphérique de proximité. Ils permettent de caractériser l'exposition chronique des populations.

En tenant compte de ces paramètres et de la dimension du projet, l'échantillonnage est établi pour **8 points de mesure du NO₂**.

Par ailleurs, un blanc de terrain (capteur non exposé permettant de contrôler l'absence de contamination durant le transport), un blanc de laboratoire et un point doublé (deux capteurs exposés au même emplacement pour établir la répétabilité) sont intégrés aux analyses du NO₂.

Le tableau et la figure présentés ci-après illustrent la répartition des points de mesure. La localisation précise, les dates de prélèvement et les photographies figurent en annexe 2.

N°	Type	Localisation
P1	Fond	Limite sud de la zone de projet
P2	Fond	Rue des Moissons – futur accès ZAE
P3	Trafic	Avenue du Général de Gaulle
P4	Trafic	Avenue de Paris
P5	Trafic	Avenue du Général de Gaulle
P6	Trafic	RD838
P7	Fond	Zone résidentielle – proche RD838
P8	Fond	Route de Méréville - zone résidentielle – proche avenue du Général de Gaulle

Tableau 7 : plan d'échantillonnage



Figure 9 : plan d'échantillonnage

III.2.2) Période de mesure

Les concentrations en polluants atmosphériques présentent un comportement saisonnier marqué ce qui est principalement dû aux variations des sources d'émission et des conditions météorologiques. Dans le cadre de cette étude, **une seule campagne de mesure** est dimensionnée. Néanmoins, l'étude des conditions météorologiques et de pollution atmosphérique au cours de la campagne permet d'extrapoler les résultats à une situation annuelle. La campagne de mesure est réalisée du **29 mars au 12 avril 2024**.

² Norme NF EN 16339 : Air ambiant - Méthode pour la détermination de la concentration du dioxyde d'azote au moyen d'échantillonneurs par diffusion.

III.3 Résultats de la campagne

III.3.1) Conditions météorologiques

- Températures et précipitations :

La figure suivante présente la comparaison des températures et précipitations enregistrées pendant la campagne de mesure aux normales annuelles de la station Dourdan :

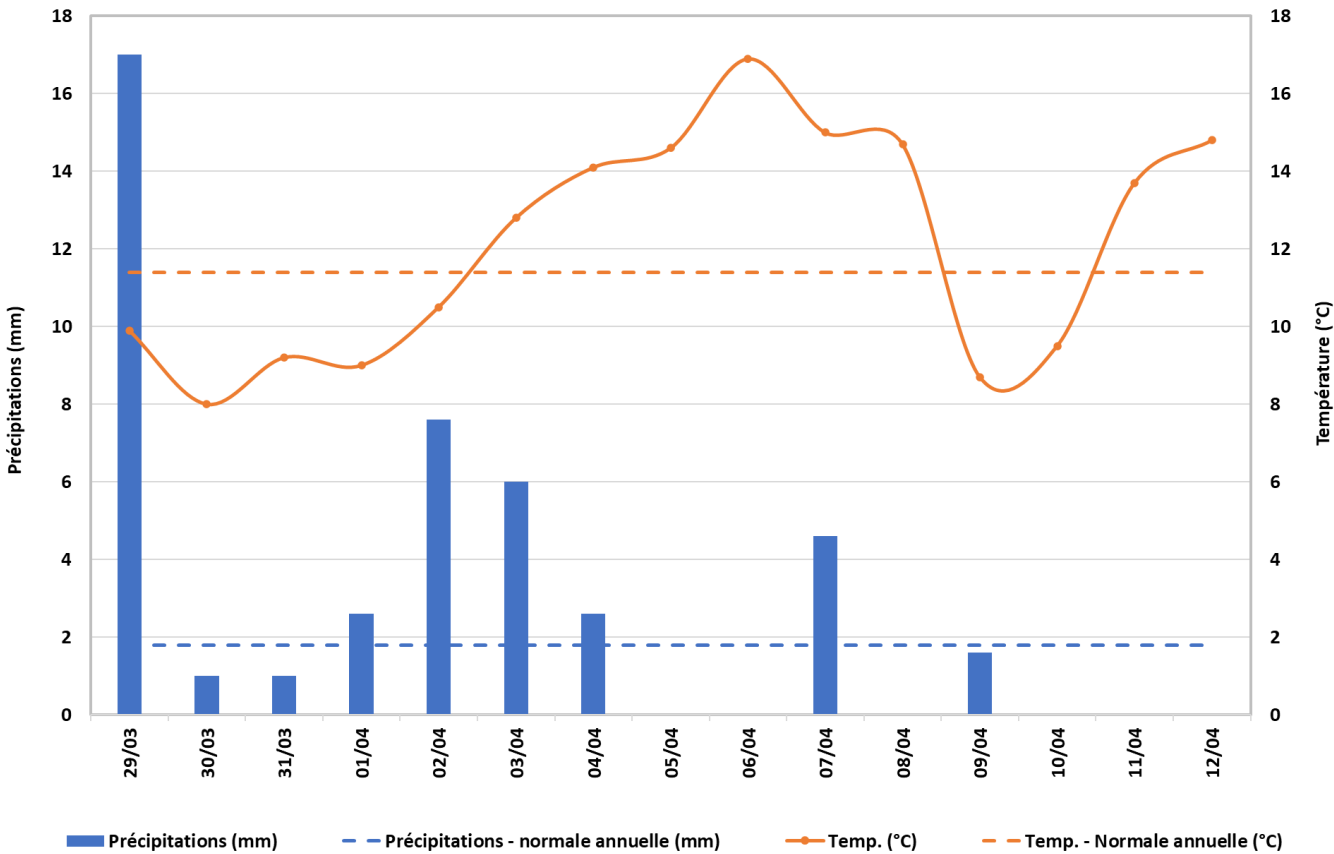


Figure 10 : étude des températures et précipitations (données : Météo France)

Les températures relevées lors de la campagne de mesure sont légèrement plus fortes que la normale annuelle (12,1°C contre 11,4°C°) et les précipitations enregistrées durant les mesures sont plus fortes que la normale (2,9 mm en cumul moyen journalier contre 1,8 mm) ce qui laisse envisager des concentrations en NO₂ plus faibles qu'en moyenne annuelle.

- Conditions de vent

Les conditions de dispersion sont représentées par la rose des vents au cours des mesures :

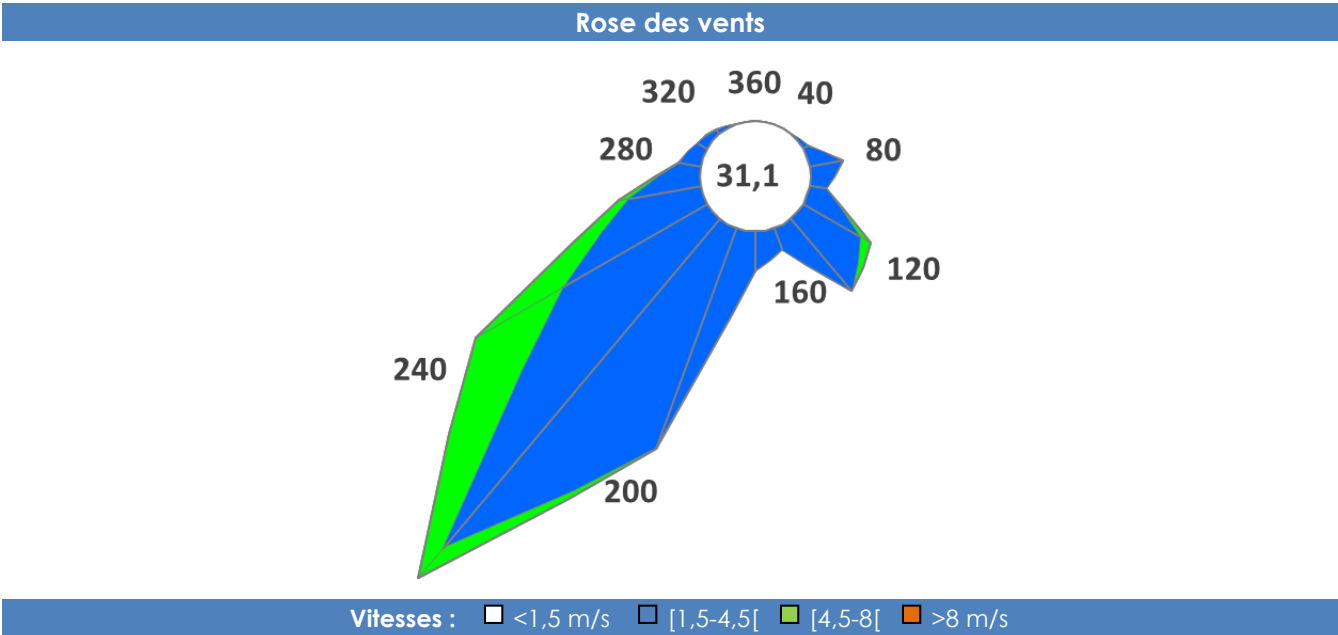


Figure 11 : étude des conditions de vent (données : Météo France)

La rose des vents est caractérisée par un secteur sud-ouest majoritaire compris dans les normales (cf. paragraphe II.3.3). Ces directions indiquent un impact potentiel plus important en direction des zones situées au nord-est des axes routiers les plus polluants, ce qui ne place pas les points de mesure sous l'impact de la RN20 au cours de la campagne. Les vitesses de vents sont faibles à modérées mais légèrement plus élevées par rapport à la rose décennale (31 % des vents sont inférieurs à 1,5 m/s contre 39 % pour la normale) indiquant une dispersion légèrement plus importante de la pollution dans la zone du projet au cours de la période de mesure.

III.3.2) Conditions de pollution atmosphérique

Les concentrations en NO₂ enregistrées au niveau de la station la plus proche du projet (station Oysonville) sur l'année 2023 et la campagne de mesure sont comparées dans le tableau ci-dessous :

Station	Polluant	Moyenne Campagne (µg/m³)	Moyenne Année 2023 (µg/m³)	Ecart (%) Campagne / 2023
Oysonville (fond)	NO ₂	2,7	4,9	-45 %

Tableau 8 : étude des données Lig'Air

En lien avec les conditions météorologiques, les teneurs en NO₂ sont plus faibles lors de la campagne de mesure qu'en moyenne annuelle, néanmoins les faibles valeurs mesurées indiquent des concentrations globalement proches.

III.3.3) Validité des mesures par capteurs passif

La validité des mesures par capteurs passifs est établie par les deux facteurs suivants :

- L'analyse d'un capteur non exposé (appelé « blanc ») ayant été transporté avec les échantillons lors de tous les trajets entre le laboratoire et les sites de mesure. L'analyse du blanc permet de quantifier la présence résiduelle de polluants gazeux sur les supports non liée à l'air échantillonné.
- La détermination de la répétabilité par l'exposition de deux cartouches au même point de mesure dans les mêmes conditions. Le résultat du calcul de l'écart standard³ sur les valeurs obtenues permet de situer les mesures par rapport aux biais éventuels engendrés par la méthode de prélèvement et d'analyse.

Facteurs de validité	NO ₂
Concentration du blanc pour une exposition théorique de 2 semaines	< 0,6 µg/m ³
Concentration moyenne doublet	7,3 µg/m ³
Ecart standard du doublet	1,0 %
Incertitude théorique élargie (donnée Passam)	20,3 %

Tableau 9 : facteurs de validité des mesures

La concentration en NO₂ mesurée sur le blanc est inférieure à la limite de détection, indiquant l'absence de contamination des supports. L'incertitude élargie représente l'écart maximal pouvant être obtenu sur une mesure en incluant tous les biais potentiels liés au prélèvement et à l'analyse avec un intervalle de confiance de 95 %. L'écart standard calculé sur les résultats du doublet est inférieur à cette incertitude et indique donc une bonne répétabilité de la mesure.

III.3.4) Concentrations en NO₂

Les concentrations en NO₂ mesurées sur chaque point sont présentées dans le tableau suivant :

Concentration (µg/m ³)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Typologie	Fond	Fond	Trafic	Trafic	Trafic	Trafic	Fond	Fond
NO ₂	5,3	5,8	13,7	9,9	10,8	16,4	7,3	7,4

Tableau 10 : résultats des mesures NO₂

III.3.5) Cartographie des résultats

Les résultats sont présentés sur fond de carte de la zone d'étude en figure 12 :



Figure 12 : cartographie des résultats

Les concentrations en NO₂ mesurées dans la zone d'étude peuvent être considérées comme faibles, avec des valeurs comprises entre 5,3 et 16,4 µg/m³. Les points de trafic P6 et P3 présentent les concentrations les plus élevées (16,4 et 13,7 µg/m³) ce qui s'explique par la proximité de ces points avec les axes routiers les plus fréquentés de la zone (RN20 et avenue du Général de Gaulle). Les points de fond P1 et P2, situés à proximité de la future ZAE, enregistrent les concentrations les plus faibles sur la zone, ce qui s'explique par leur éloignement plus important.

³ Ecart standard : critère de dispersion pour une série de données correspondant à la moyenne des écarts entre les valeurs observées (écart type) et la moyenne des valeurs observées.
Rincént Air

III.4 Comparaison à la réglementation

III.4.1) Cadre réglementaire

Les valeurs utilisées pour comparer les résultats de la campagne de mesure à la réglementation sont issues du décret n°2010-1250 (cf. annexe 1). La comparaison aux moyennes annuelles est réalisée uniquement à titre indicatif étant donné que les résultats ne sont représentatifs que de deux semaines de mesure⁴ et que les projets d'aménagement ne sont pas soumis au respect de ce type de valeurs⁵.

Le graphique suivant présente les concentrations mesurées au cours de la période de mesure, associées à une barre d'erreur indiquant la valeur attendue en moyenne annuelle d'après les conditions de la campagne observées au niveau des stations du réseau local de la qualité de l'air (cf. paragraphe III.3.2).

III.4.2) Dioxyde d'azote (NO₂)

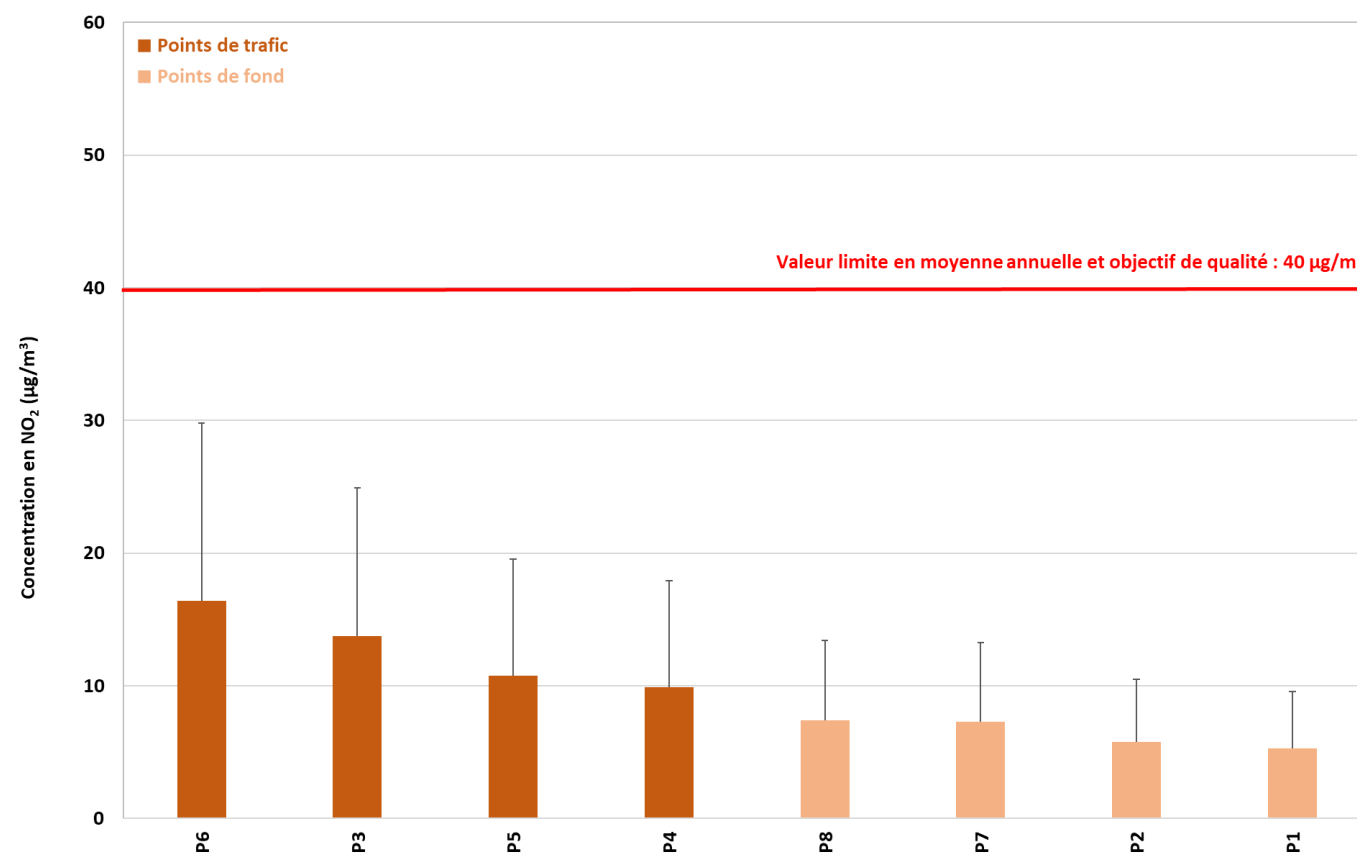


Figure 13 : comparaison des résultats des mesures NO₂ à la réglementation

La distribution des concentrations est cohérente avec la typologie des points de mesure. Aucun point ne présente de concentration supérieure à la valeur limite (40 µg/m³ en moyenne annuelle). De plus, bien que la campagne de mesure se caractérise par des teneurs en NO₂ plus faibles d'environ 45 % par rapport à la moyenne de l'année précédente, les valeurs mesurées ne laissent envisager aucun dépassement de la valeur réglementaire à l'échelle annuelle.

⁴ La directive européenne du 21 mai 2008 qui indique que les mesures de la qualité de l'air par méthode indicative peuvent être considérées comme représentatives d'une situation annuelle si elles sont réalisées durant un minimum de huit semaines uniformément réparties dans l'année.

⁵ Arrêt n°11NC01593 du 7 février 2013 rendu par la Cour Administrative d'Appel de Nancy, qui précise que si les valeurs limites réglementaires constituent un objectif à rechercher dans l'élaboration de tout projet, elles ne constituent pas pour autant une prescription s'imposant en tant que telles à un projet.

IV. EFFETS DU PROJET : ESTIMATION DES EMISSIONS POLLUANTES

IV.1 Méthodologie

IV.1.1) Méthode de calcul

Le modèle de calcul des émissions mis en œuvre est le logiciel **TREFFIC™** (TRaffic Emission Factors Improved Calculation) version 5.1.2 qui utilise les données d'entrée suivantes :

- Le trafic moyen journalier annuel (TMJA) pour les véhicules légers et les poids lourds, ainsi que leur vitesse moyenne sur chaque axe et pour chaque scénario
- La répartition du parc de véhicules pour chaque scénario
- Les facteurs d'émissions polluantes de chaque catégorie de véhicule
- Les conditions météorologiques moyennes sur la zone d'étude (températures et précipitations)

Les résultats présentent les émissions des polluants à effet sanitaire (PES) cités par le guide méthodologique issu de la note technique du 22 février 2019 :

- Oxydes d'azote (NO_x)
- Dioxyde de soufre (SO₂)
- Monoxyde de carbone (CO)
- Benzo[a]pyrène
- Composés Organiques Volatils (COV)
- Benzène (C₆H₆)
- Particules (PM_{2.5} et PM₁₀)
- Arsenic (As) et nickel (Ni)

En complément, les résultats présentent la consommation énergétique et les émissions des principaux gaz à effet de serre (GES) : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O).

IV.1.2) Parc de véhicules

La répartition du parc automobile est issue des projections de l'Université Gustave Eiffel (ex-IFSTTAR) établies notamment en fonction du type de voie (urbain, route, autoroute), des catégories de véhicules, du carburant/énergie et de la norme Euro. Deux scénarios d'évolution de cette répartition jusqu'en 2050 sont disponibles :

- Scénario « S1-AME » qui intègre uniquement les mesures actuelles portées par l'Etat français sur la consommation d'énergie et les gaz à effet de serre.
- Scénario « S2-AMS » qui considère l'atteinte des objectifs énergétiques et climatiques de neutralité carbone en 2050 sur la base de la stratégie nationale bas carbone (SNBC).

Dans une approche majorante, le scénario retenu dans le cadre de cette étude est le scénario **S1-AME**.

IV.1.3) Facteurs d'émissions unitaires

On appelle "facteur d'émission" les quantités de polluants en g/km rejetées par type de 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. Ils dépendent :

- Des caractéristiques du véhicule (catégorie de véhicule, type de carburant, norme Euro...)
- Du "cycle" (trajet urbain, autoroute, moteur froid/chaud) et de la vitesse du véhicule
- De la température ambiante (pour les émissions à froid)

Les facteurs d'émissions utilisés pour l'étude sont ceux du programme **COPERT 5** (COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport) dont le développement technique est financé par l'Agence Européenne de l'Environnement. Ce modèle résulte d'un consensus européen entre les principaux centres de recherche sur les transports. Son utilisation est préconisée par le CEREMA pour la réalisation des études d'impact du trafic routier.

IV.1.4) Scénarios considérés

Trois scénarios d'émissions sont pris en compte pour estimer l'impact du projet :

- La situation actuelle (2023)
- La situation future sans projet (2028)
- La situation future avec projet (2028)

IV.1.5) Données de trafic

Les hypothèses suivantes sont prises par Rincenc Air pour compléter les données issues de l'étude de circulation fournie par le bureau d'études ACC-S et référencée sous « Angerville – ZAC des Terres Noires – Etude de trafic – 13/12/2023 » :

- La vitesse de circulation de tous les véhicules est considérée égale à la vitesse maximale autorisée sur chaque brin pour chaque scénario.

Le tableau 11 présente l'ensemble des données de trafic considérées :

N°	Brin routier	TMJA 2023		TMJA 2028 sans projet		TMJA 2028 avec projet		Vitesse km/h
		VL	PL	VL	PL	VL	PL	
1	RD838 1	3 925	535	3 925	535	4 506	614	50
2	Rue de la Plaine	2 492	188	2 613	197	2 930	221	50
3	Bretelle NO RN20	1 070	160	1 122	168	1 166	174	60
4	Bretelle NE RN20	2 698	142	2 831	149	3 097	163	60
5	RD838 2	8 004	696	8 372	728	9 421	819	50
6	Bretelle SE RN20	1 114	166	1 166	174	1 218	182	60
7	Rue du Pont Lafleur	2 823	87	2 959	92	3 075	95	30
8	Bretelle SO RN20	846	105	881	109	952	118	60
9	RD6 1 – Rue de Dourdan	6 305	475	6 622	498	7 924	596	50
10	RD6AE – Rue de Dourdan	3 725	155	3 946	164	4 128	172	30
11	Avenue du General de Gaulle 1	3 266	404	3 435	425	4 833	597	50
12	Avenue de Paris 1	2 215	45	2 323	47	2 705	55	50
13	Avenue de Paris 2	3 278	173	3 430	181	4 076	215	50
14	Avenue du General de Gaulle 2	4 666	194	4 877	203	7 411	309	50
15	Rue des Moissons	874	36	874	36	4 234	176	30
16	Avenue Portes de l'Europe	1 106	34	1 358	42	1 610	50	30
17	Avenue du General de Gaulle 3	3 021	299	3 158	312	3 704	366	50
18	RD6 2	1 836	204	1 890	210	2 160	240	50
19	Avenue du General de Gaulle 4	1 766	154	1 849	161	2 116	184	50

Tableau 11 : données de trafic

IV.1.6) Bande d'étude

Les données de trafic permettent de définir la bande d'étude conformément au tableau 12 :

TMJA à l'horizon d'étude (véh/jour)	Largeur minimale de la bande d'étude centrée sur l'axe de la voie (m)
T > 50 000	600
25 000 > T ≤ 50 000	400
10 000 > T ≤ 25 000	300
≤ 10 000	200

Tableau 12 : définition de la bande d'étude (note technique du 22/02/2019)

La figure 14 présente la bande d'étude du projet :



Figure 14 : bande d'étude

IV.2 Résultats du calcul des émissions polluantes

IV.2.1) Emissions polluantes globales

Les tableaux ci-dessous présentent les variations des émissions totales sur l'ensemble du réseau routier considéré pour les polluants à effets sanitaires (PES) et les gaz à effet de serre (GES) :

Emissions	Unité	Actuel	Futur sans projet	Variation Futur sans projet / Actuel	Futur avec projet	Variation Futur avec projet / Actuel	Variation Futur avec projet / sans projet
CO	kg/j	6,49	4,86	-25 %	6,23	-4 %	28 %
Benzène	g/j	8,77	4,23	-52 %	5,47	-38 %	29 %
Benzo[a]pyrène	g/j	0,02	0,01	-10 %	0,02	15 %	28 %
Arsenic	mg/j	0,20	0,21	6 %	0,27	36 %	28 %
SO ₂	g/j	44,99	48,51	8 %	62,36	39 %	29 %
Nickel	mg/j	1,11	1,22	10 %	1,57	42 %	29 %
COVNM	kg/j	0,26	0,19	-29 %	0,24	-9 %	28 %
NO _x	kg/j	6,99	4,92	-30 %	6,31	-10 %	28 %
PM _{2,5}	kg/j	0,47	0,43	-9 %	0,55	17 %	28 %
PM ₁₀	kg/j	0,71	0,68	-5 %	0,87	22 %	28 %

Tableau 13 : bilan des émissions de PES

Emissions	Unité	Actuel	Futur sans projet	Variation Futur sans projet / Actuel	Futur avec projet	Variation Futur avec projet / Actuel	Variation Futur avec projet / sans projet
Consommation	tep/j	1,14	1,16	2 %	1,49	30 %	28 %
CO ₂	t/j	3,61	3,68	2 %	4,70	30 %	28 %
N ₂ O	g/j	184,23	180,40	-2 %	229,70	25 %	27 %
CH ₄	g/j	81,26	62,56	-23 %	79,74	-2 %	27 %

Tableau 14 : bilan des émissions de GES

Une baisse globale des émissions de PES peut être constatée entre le scénario futur sans projet et le scénario actuel (-30 % pour les NO_x, -52 % pour le benzène, -9 % pour les PM₁₀). Celle-ci s'explique par les hypothèses de mise en circulation de véhicules moins polluants à l'horizon de mise en service du projet d'après les données de l'Université Gustave Eiffel.

En considérant les NO_x comme polluant traceur des PES, la variation du trafic routier à horizon 2028 entre le scénario avec projet et le scénario sans projet entraîne une augmentation d'environ 28 % des émissions. Par rapport au scénario actuel, il en résulte une diminution d'environ 10 %.

Pour le CO₂, principal composé traceur des GES, le projet entraîne également à l'horizon 2028 une augmentation d'environ 28 % des émissions par au fil de l'eau. Il en résulte une augmentation de 30 % par rapport à l'état actuel.

IV.2.2) Cartographie des émissions

En retenant les NO_x comme les polluants les plus représentatifs de la pollution routière, les figures suivantes permettent de visualiser les émissions en gramme par jour et par mètre pour chaque scénario :



Figure 15 : émissions de NO_x – scénario actuel



Figure 17 : émissions de NO_x – scénario futur avec projet

IV.2.3) Etude des variations liées au projet

La figure suivante présente les variations des émissions de NO_x entre les scénarios futurs avec et sans projet :



Figure 16 : émissions de NO_x – scénario futur sans projet



Figure 18 : variation émissions de NO_x avec / sans projet



Le tableau ci-dessous reprend les valeurs numériques des émissions de NOx par jour et par mètre sur chaque axe :

N°	Brin routier	Emissions de NOx (g/j/m)			Variation Futur avec/sans projet (%)
		Actuel	Sans projet	Avec projet	
1	RD838 1	2,0	1,3	1,4	15
2	Rue de la Plaine	1,0	0,7	0,8	12
3	Bretelle NO RN20	0,5	0,3	0,3	4
4	Bretelle NE RN20	0,9	0,6	0,7	9
5	RD838 2	3,4	2,3	2,6	13
6	Bretelle SE RN20	0,5	0,3	0,4	5
7	Rue du Pont Lafleur	1,2	0,9	0,9	4
8	Bretelle SO RN20	0,4	0,2	0,3	8
9	RD6 1 – Rue de Dourdan	2,5	1,8	2,1	20
10	RD6AE – Rue de Dourdan	1,7	1,3	1,3	5
11	Avenue du General de Gaulle 1	1,6	1,1	1,5	41
12	Avenue de Paris 1	0,7	0,5	0,6	16
13	Avenue de Paris 2	1,2	0,9	1,0	19
14	Avenue du General de Gaulle 2	1,6	1,2	1,8	52
15	Rue des Moissons	0,4	0,3	1,4	385
16	Avenue Portes de l'Europe	0,5	0,4	0,5	19
17	Avenue du General de Gaulle 3	1,3	0,9	1,1	17
18	RD6 2	0,8	0,6	0,6	14
19	Avenue du General de Gaulle 4	0,7	0,5	0,6	14

Tableau 15 : récapitulatif des émissions de NOx par brins routiers

A l'horizon 2028, les augmentations d'émissions polluantes les plus importantes sont observées sur la rue des Moissons et l'avenue du Général de Gaulle en lien avec le trafic généré par la zone d'activités des Terres Noires. En revanche les émissions restent faibles (< 2 g/j/m) sur ces axes. Les émissions les plus importantes sont constatées sur les départementales RD838 (brin 5) et RD6 (brin 9), sur lesquelles le projet entraîne une augmentation de respectivement 13 % et 20 %.



IV.3 Monétarisation des coûts

IV.3.1) Coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique

L'analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances induits pour la collectivité dans les études d'impact a été introduite via le décret n°2003-767 du 1^{er} août 2003. La commission présidée par Emile Quinet a réévalué les valeurs utilisées pour calculer ces coûts en 2013. Celles-ci sont décrites dans le rapport du Commissariat Général à la Stratégie et à la Prospective (CGSP) intitulé « Évaluation socioéconomique des investissements publics » de septembre 2013.

Le rapport évalue le coût des impacts sanitaires des principaux polluants émis par la circulation routière (PM_{2.5}, NO_x, COVNM et SO₂) pour l'année de référence 2010. Ce coût varie selon la catégorie de véhicules (véhicules particuliers ou poids lourds) ainsi que selon la densité urbaine. Le tableau 16 présente les valeurs tutélaires fixées selon ces paramètres :

Typologie	Interurbain	Urbain diffus	Urbain	Urbain dense	Urbain très dense
Plage de densité (hab./km²)	0-37	37-450	450-1500	1500-4500	>4500
Coût VP (€/100 Véh.km)	0,9	1,0	1,3	3,1	11,1
Coût PL (€/100 Véh.km)	6,4	9,4	17,7	37,0	186,6

Tableau 16 : valeurs tutélaires du coût de la pollution liée au trafic routier

La densité de population moyenne dans la zone d'étude est d'environ 1 266 habitants/km² (données carroyées Insee 2019). Les valeurs tutélaires sont donc sélectionnées sur la gamme « urbain ».

Le rapport de la commission Quinet précise qu'il est nécessaire de « faire évoluer les valeurs de la pollution atmosphérique en tenant compte, d'une part, de l'évolution du PIB par tête et d'autre part, de l'évolution du parc circulant et de l'évolution des émissions individuelles ». Les hypothèses d'évolution considérées pour le calcul des coûts collectifs sont décrites ci-dessous :

- Le PIB par habitant n'est connu qu'à échéance de l'année civile. La dernière donnée disponible est celle de l'année 2022. Entre 2010 et 2022, la moyenne annuelle de l'évolution du PIB par habitant est de 0,68 % en France selon les chiffres de la Banque Mondiale⁶. Ce chiffre est utilisé pour estimer l'évolution annuelle du PIB jusqu'à l'horizon de mise en service du projet.
- L'évolution du parc circulant entre 2010 et 2022 est de 0,87 % en moyenne annuelle d'après les statistiques du ministère de la Transition écologique et solidaire⁷. L'évolution du trafic entre le scénario actuel et le scénario futur est prise d'après les données de l'étude de circulation.
- L'évolution des émissions polluantes des véhicules depuis 2010 est prise à -6 % en moyenne annuelle conformément à la valeur proposée par le rapport Quinet. L'évolution entre le scénario actuel et les scénarios futurs est reprise des calculs effectués dans le paragraphe IV.2.1)⁸.

Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des valeurs considérées pour l'évolution des valeurs tutélaires :

	Actuel		Futur sans projet		Futur avec projet	
	Brut	Evolution / 2010	Brut	Evolution / 2010	Brut	Evolution / 2010
PIB par habitant (€)	35 222	9,4%	36 431	13,2%	36 431	13,2%
TMJA total du projet (véh/j)	59 280	11,9%	62 060	17,2%	76 610	44,6%
Emissions PM _{2.5} + NO _x + COVNM + SO ₂ (kg/j)	0,8	-55,3%	0,7	-61,9%	0,9	-51,1%
Evolution globale		-45,2%		-49,5%		-20,0%

Tableau 17 : facteurs d'évolution des valeurs tutélaires

Le tableau ci-dessous reprend les valeurs tutélaires retenues avant et après ajustement des coûts à l'horizon de la mise en service du projet :

Scénario	2010	Actuel	Futur sans projet	Futur avec projet
Evolution globale depuis 2010	0,0 %	-45,2 %	-49,5 %	-20,0 %
Valeur tutélaire VP (€/100 véh.km)	1,3	0,7	0,7	1,0
Valeur tutélaire PL (€/100 véh.km)	17,7	9,7	8,9	14,2

Tableau 18 : valeurs tutélaires retenues pour le coût de la pollution

A partir des données de circulation et de la longueur de chacun des brins routiers impactés par le projet, la quantité de trafic est exprimée en véhicules.km pour chaque scénario. Les résultats sont multipliés par les valeurs tutélaires pour calculer les coûts collectifs.

Scénario	Actuel	Futur sans projet	Futur avec projet
Trafic VP (véh.km) / jour	17 232	17 981	23 013
Trafic PL (véh.km) / jour	1 245	1 295	1 603
Coût VP (€/jour)	123	118	239
Coût PL (€/jour)	121	116	227
Coût total (€/jour)	244	234	467

Tableau 19 : coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique

Les coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique **augmentent d'environ 99 %** avec la mise en place du projet.

IV.3.2) Coûts collectifs liés à l'effet de serre

La valeur tutélaire du carbone est fixée par le rapport de la commission présidée par Alain Quinet publié en 2019⁹. Ce rapport prévoit une évolution linéaire de la tonne de CO₂ de 32 € en 2010 jusqu'à 250 € en 2030, correspondant à une évolution annuelle d'environ 13,6 %. Il prévoit également une évolution linéaire de la tonne de CO₂ de 500 € en 2040 à 775 € en 2050, correspondant à une évolution annuelle d'environ 4,5 %. Le tableau suivant présente les coûts correspondant à chaque scénario du projet.

	Actuel	Futur sans projet	Futur avec projet
Coût de la tonne de CO ₂ (€/t)	173,7	228,2	228,2
CO ₂ émis (t/jour)	3,6	3,7	4,7
Coût CO ₂ émis (€/jour)	627,9	840,0	1073,2

Tableau 20 : coûts collectifs liés à l'effet de serre

Les coûts collectifs liés à l'effet de serre **augmentent d'environ 28 %** avec la mise en place du projet.

⁶ La Banque Mondiale. Croissance du PIB par habitant entre 2010 et 2019.
⁷ Service de la donnée et des études statistiques. Développement Durable. Données sur le parc des véhicules au 1^{er} janvier 2020.
⁸ A l'exception des particules PM_{2.5} qui ne figurent pas dans le bilan des émissions car cette fraction granulométrique est déjà comprise dans les PM₁₀. Les données pour les PM_{2.5} sont reprises des résultats des calculs d'émissions par le logiciel TREFFIC™.

⁹ La valeur de l'action pour le climat. Une valeur tutélaire du carbone pour évaluer les investissements et les politiques publiques
Rapport de la commission présidée par Alain Quinet. Fév. 2019. Centre d'analyse stratégique. La Documentation française.

V. EFFETS DU PROJET : MODELISATION DES CONCENTRATIONS

V.1 Méthodologie

V.1.1) Modèle

La modélisation des concentrations est réalisée à l'aide du logiciel **AMDS-Roads** (Atmospheric Dispersion Modelling System) version 5.0.1.3. Ce modèle de dispersion atmosphérique 2D de type gaussien de seconde génération est développé par le CERC (Cambridge Environmental Research Consultants). Il intègre des modules de traitement des données météorologiques et topographiques, ainsi que de prise en compte des rues « canyon » et des murs « antibruit » selon les cas d'étude.

Les concentrations en polluants sont modélisées sur des mailles de calcul de 15 mètres à partir des sources d'émissions linéiques issues du trafic routier qui sont ensuite additionnées aux concentrations de fond dans la zone d'étude pour évaluer l'exposition des populations. Les données d'entrée utilisées sont détaillées ci-après.

V.1.2) Emissions polluantes

Les émissions de polluants atmosphériques liées au trafic routier sont issues du logiciel TREFFIC™ dont les résultats sont présentés dans le chapitre précédent.

Les émissions calculées pour les NOx sont converties en NO₂ selon la formule de Middleton :

$$[NO_2] = 2,166 - [NO_x](1,236 - 3,348 \times \log([NO_x]) + 1,933 \times \log([NO_x])^2 - 0,326 \times \log([NO_x])^3)$$

$$[NO] = [NO_x] - [NO_2] \quad \text{où } [NO], [NO_2] \text{ et } [NO_x] \text{ sont les concentrations en ppb}$$

V.1.3) Météorologie

La dispersion est modélisée avec les données horaires de vent sur 1 an (2023) acquises auprès de la station Météo France de Dourdan (91). La figure 19 présente la rose des vents des données utilisées, caractérisée par un secteur sud-ouest majoritaire.

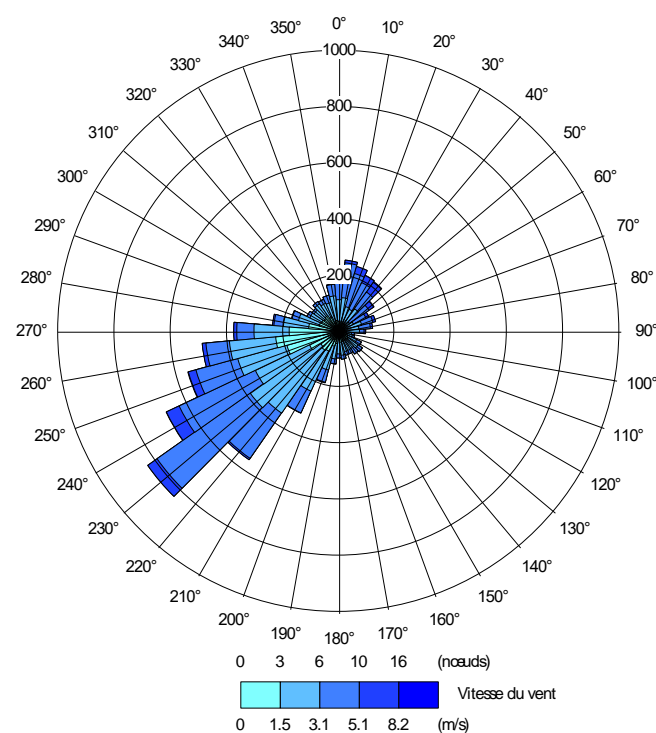


Figure 19 : rose de vents utilisée pour la modélisation

V.1.4) Topographie

La topographie est issue du modèle numérique de terrain (MNT) RGE ALTI® produit par l'IGN avec une résolution de 5 mètres. Ce dernier est régulièrement mis à jour à partir des relevés obtenus par LIDAR aéroporté ou par corrélation d'images aérienne.

La figure 20 présente une vue 2D de la topographie du domaine d'étude indiquant un relief peu marqué ne laissant pas envisager d'effets significatifs sur la dispersion des polluants.



Figure 20 : représentation du relief en vue 2D

V.1.5) Pollution de fond

Les valeurs utilisées pour caractériser les concentrations de fond sont prises d'après les sources suivantes :

Polluant	Source
NO ₂	Moyenne des concentrations mesurées au niveau des points de fond lors de la campagne réalisée par Rincents Air en avril 2024, rationalisée par rapport à la moyenne annuelle (ratio campagne / moyenne 2023 de la station de référence la plus proche)
PM ₁₀ PM _{2.5}	Moyenne des concentrations annuelles des trois dernières années de la station de référence la plus proche présentant ce type de données (station Airparif de zone rurale sud)
Benzène	Moyenne annuelle 2022 (dernière année disponible) de la station de référence la plus proche présentant ce type de données (station Lig' Air de Orléans Saint-Jean)
ETM HAP 1,3 butadiène	Médiane des concentrations de fond en France d'après la base de données Ineris ¹⁰ NB : la valeur pour le chrome VI est estimée à partir des concentrations de fond en chrome total d'après le ratio maximal déterminé par les études bibliographiques disponibles ¹¹

Tableau 21 : sources utilisées pour le bruit de fond

Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des valeurs utilisées pour caractériser le bruit de fond :

Polluant	µg/m ³	Polluant	µg/m ³	Polluant	µg/m ³
NO ₂	11,7	Anthracène	0,0003	Dibenzo(a,h)anthracène	0,00004
Particules PM ₁₀	13,1	Benzo(a)anthracène	0,0002	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0,0003
Particules PM _{2.5}	8,0	Benzo(a)pyrène	0,0004	Acénaphène	0,0003
Benzène	0,5	Benzo(b)fluoranthène	0,0004	Acénaphthylène	0,0003
1,3-butadiène	0,2	Benzo(k)fluoranthène	0,0002	Fluorène	0,0015
Arsenic	0,0005	Benzo(j)fluoranthène	0,0004	Fluoranthène	0,0018
Chrome VI	0,0000525	Benzo(ghi)pérylène	0,0004	Phénanthrène	0,0051
Nickel	0,0002	Chrysène	0,0004	Pyrène	0,0013

Tableau 22 : concentrations de fond utilisées

V.2 Résultats de la modélisation

V.2.1) Cartographies des concentrations

Les résultats sont présentés pour le NO₂, polluant le plus représentatif de la pollution liée au trafic routier :



Figure 21 : concentration moyenne journalière en NO₂ – scénario actuel



Figure 22 : concentration moyenne journalière en NO₂ – scénario futur sans projet

¹⁰ INERIS – Rapport d'étude n°DRC-08-94882-15772A – 10/04/2009 : Inventaire des données de bruit de fond dans l'air ambiant, l'air intérieur, les eaux de surface et les produits destinés à l'alimentation humaine en France.

¹¹ Tirez et al. (2011) : ratios CrVI/Cr de 2,6 à 3,5 % mesuré à proximité et à distance de sources anthropogéniques en région flamande, Belgique.

V.2.2) Concentrations sur les points d'intérêt

Le tableau suivant présente les concentrations annuelles en NO₂ modélisées au niveau des différents points d'intérêts dans la bande d'étude :

Point d'intérêt	Concentration annuelle NO ₂ (µg/m³)			Variation (%)	
	Actuel	Futur sans projet	Futur avec projet	Futur avec/ sans projet	Actuel / futur avec projet
Moyenne dans la bande d'étude	12,54	12,29	12,45	1,3 %	-0,7 %
Point le moins exposé (min)	11,76	11,74	11,75	0,1 %	-0,1 %
Point le plus exposé (max)	21,11	18,29	19,05	4,2 %	-9,8 %

Tableau 23 : concentrations moyennes en NO₂ sur les points d'intérêt

En moyenne dans la bande d'étude du projet, les données fournies par le tableau 23 indiquent une faible variation des concentrations de NO₂ entre les scénarios futurs avec et sans projet (+ 1,3 %). Le point d'exposition minimal dans la bande d'étude présente une variation non significative (+ 0,1 %), tandis que le point d'exposition maximal présente une augmentation de 4,2 % entre les deux scénarios futurs. Par ailleurs, les concentrations modélisées montrent une diminution d'environ 10 % sur le point le plus exposé dans la bande d'étude entre le scénario futur avec projet et le scénario actuel.



Figure 23 : concentration future moyenne journalière en NO₂ – scénario futur avec projet

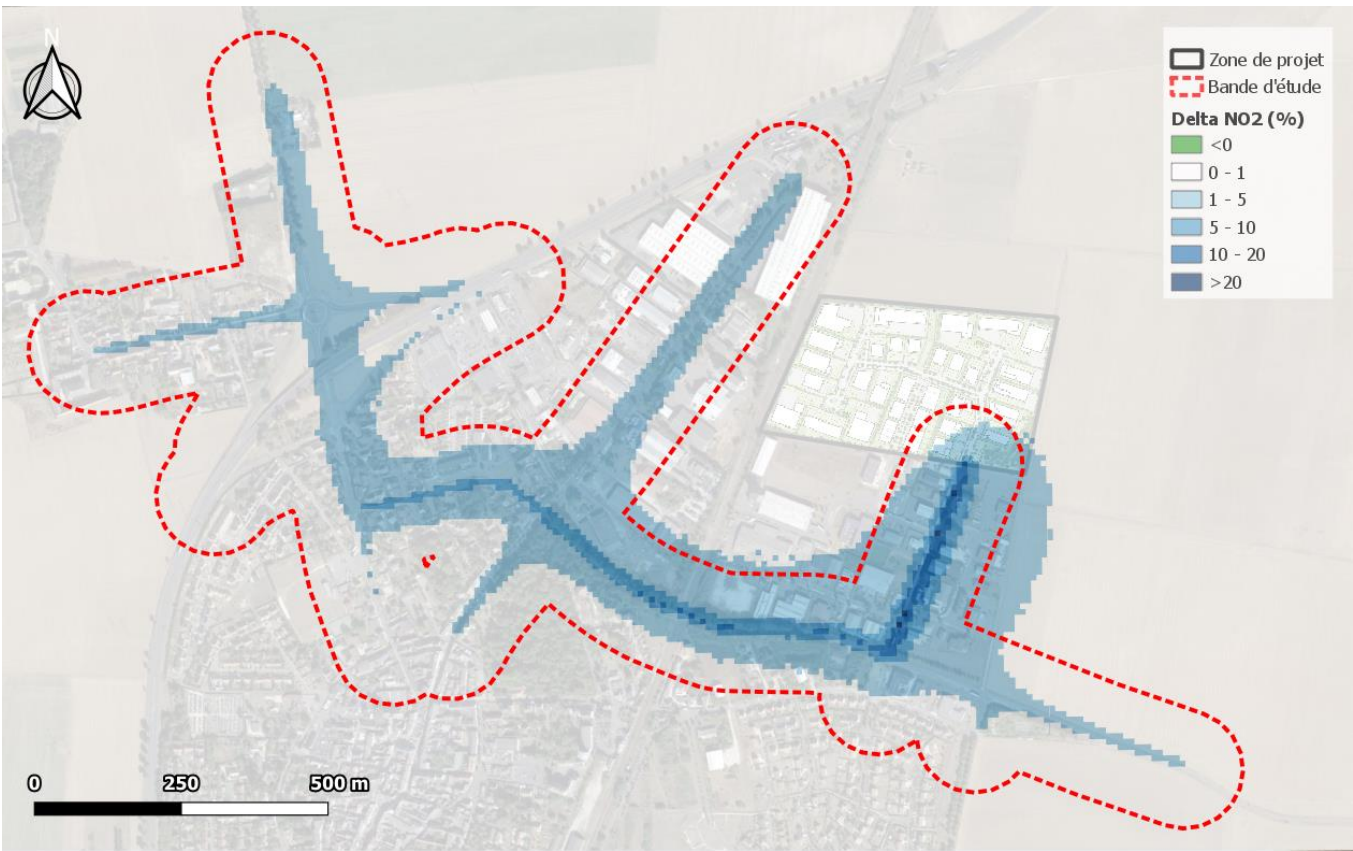


Figure 24 : variation des concentrations en NO₂ entre le scénario futur sans projet et avec projet

Les variations de concentrations les plus importantes entraînées par le projet sont observées au niveau de l'avenue du Général de Gaulle (entre +5 et +10 %) et de la rue des Moissons (entre +10 et +20 %) qui permettront l'accès à la ZAE.

V.2.3) Indice IPP

Pour évaluer l'impact d'un projet sur les populations, le Cerema a développé une méthode qui consiste à croiser les concentrations modélisées et le nombre d'habitants sur la bande d'étude. Le produit « population x concentration » fournit ainsi un indicateur appelé IPP (indice pollution population) qui représente de manière synthétique l'exposition potentielle des personnes à la pollution atmosphérique. Cet indice est calculé pour le NO₂, conformément à la note technique du 22 février 2019, selon la formule suivante :

$$IPP = \sum_i IPP_i = \sum_i C_i \times P_i$$

Où : *IPP_i* est l'IPP à l'échelle d'une maille *i* ou d'un bâtiment *i*
C_i est la concentration en NO₂ pour la maille élémentaire *i* ou pour le bâtiment *i*
P_i est la population présente sur la maille élémentaire *i* ou dans le bâtiment *i*

L'INSEE met à disposition les données de population issues du dernier recensement (2019) à l'échelle de carreaux de 200 m de côté. Cette population est attribuée de façon homogène à chaque bâtiment présent dans la maille d'après la BD TOPO® IGN (2020). La population pour les trois scénarios (actuel, futur sans projet et futur avec projet) est considérée comme identique, le projet n'impliquant pas de nouvelles habitations ni de suppression de zone habitée.

Le tableau suivant présente les valeurs de l'indice pollution/population, qui correspond à la somme des IPP sur l'ensemble du domaine d'étude :

	Actuel	Futur sans projet	Futur avec projet	Δ avec/sans projet
IPP NO ₂	152 107	149 959	150 677	0,5 %

Tableau 24 : IPP selon les scénarios considérés

Le projet entraine une **variation non significative de l'IPP dans la bande d'étude (+ 0,5 %)**. La population étant considérée égale entre les scénarios futurs avec et sans projet, ce résultat s'explique par la faible variation des concentrations entre ces deux scénarios au niveau des zones résidentielles (les augmentations de concentrations les plus importantes sont localisées au niveau de la rue des Moissons située au centre d'une zone industrielle non habitée).

Pour illustrer la variation de l'IPP global, la figure suivante illustre le nombre d'habitants exposés par classe de concentration de NO₂ selon les scénarios considérés. Les classes de concentrations présentées correspondent aux centiles de 0 % (concentration minimale sur la zone d'étude) à 100 % (concentration maximale sur la zone d'étude) tous les 20 %.

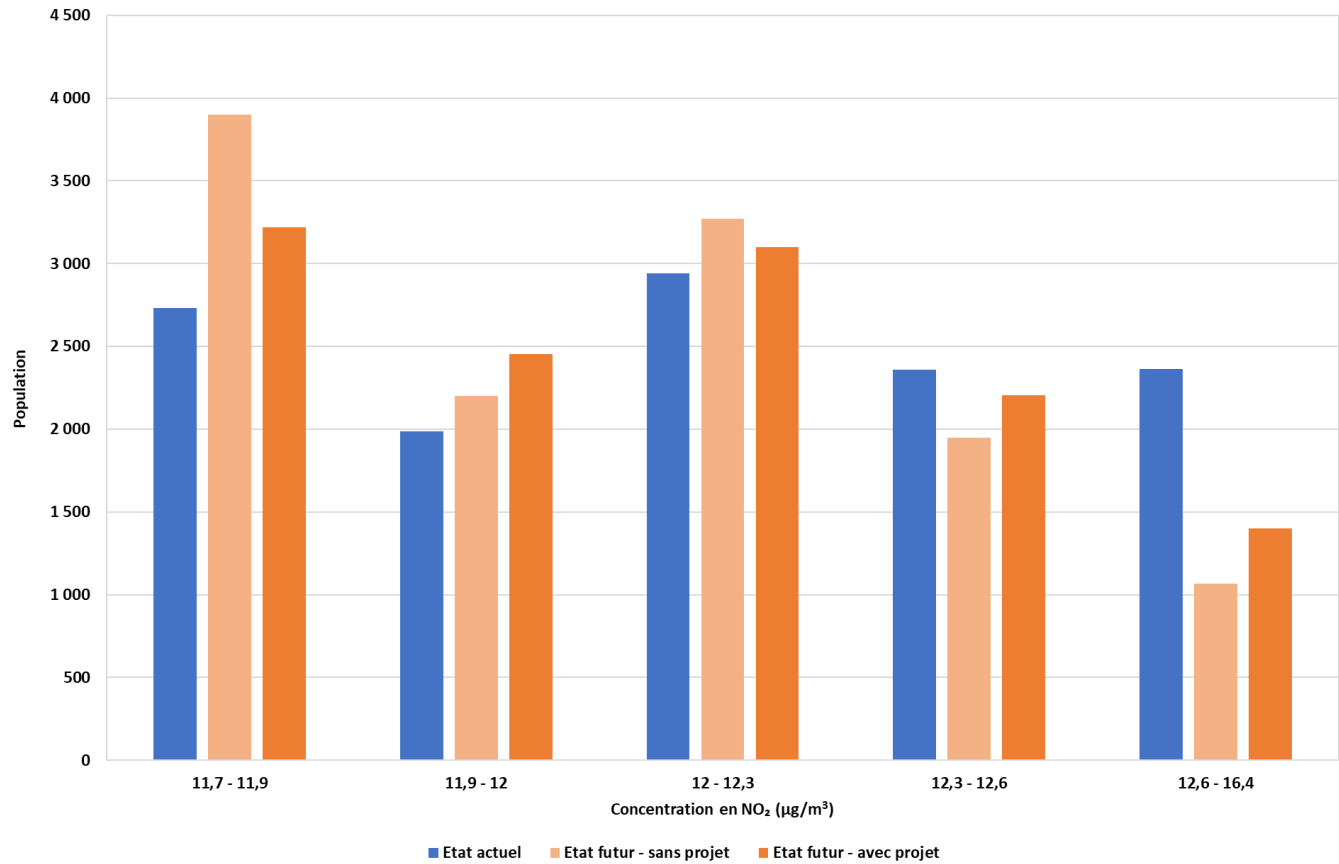


Figure 25 : histogrammes de distribution concentration/population pour le NO₂

Par rapport à la situation actuelle, les scénarios futurs sans projet et avec projet sont associés à une diminution du nombre de personnes exposées aux classes de concentrations les plus fortes dans la zone d'étude (comprises entre 12,3 et 16,4 µg/m³). A l'horizon 2028, le scénario avec projet entraine une légère augmentation des concentrations aux classes de concentrations les plus fortes dans la zone d'étude par rapport au fil de l'eau. Ces populations restent exposées à des concentrations en NO₂ largement inférieures à la valeur réglementaire (40 µg/m³ en moyenne annuelle).

VI. EFFETS DU PROJET : EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

VI.1 Méthodologie

VI.1.1) Sites étudiés

Pour une étude de niveau II ou supérieur, le risque sanitaire de l'exposition par inhalation aux polluants atmosphériques est évalué au droit des sites vulnérables présents dans la bande d'étude.

Dans le cadre de ce projet, aucun site vulnérable n'est identifié dans la bande d'étude pour l'exposition par inhalation. Par conséquent, deux logements situés à proximité des axes routiers parmi les plus fréquentés de la zone (avenue du Général de Gaulle et rue de Dourdan – RD6) sont pris en compte à des fins majorantes. La figure suivante indique la localisation de ces sites par rapport à la bande d'étude :



Figure 26 : localisation des sites vulnérables dans la bande d'étude

VI.1.2) Etapes de l'évaluation des risques sanitaires

Conformément aux préconisations de l'Institut National de Veille des risques Sanitaires (InVS) l'évaluation des risques sanitaires comprend quatre étapes :

- Identification des dangers par sélection des substances pouvant avoir un impact sur la santé ;
- Relation dose-réponse par recensement des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) ;
- Estimation des expositions selon la voie, le temps et la concentration afin de calculer la concentration moyenne inhalée (CI) ;
- Caractérisation des risques par calcul d'indicateurs à comparer aux valeurs seuils afin de déterminer l'acceptabilité ou non du risque auquel la population est susceptible d'être soumise.

VI.1.3) Identification des dangers

La relation entre la dose d'exposition à la pollution et le risque sanitaire est établie à partir de valeurs toxicologiques de référence (VTR). Trois types de valeurs sont prises en compte :

- Pour les substances avec un **effet à seuil** (AS) : une VTR à la concentration en dessous de laquelle la survenue d'un effet n'est pas attendue (quotient de danger : QD).
- Pour les substances avec un **effet sans seuil** (SS) : une VTR désignant la probabilité supplémentaire de survenue d'un effet par rapport à un individu non exposé (excès de risque unitaire : ERI).
- Pour les substances ne disposant de pas de VTR : la **valeur guide** (réglementaire ou sanitaire) correspondant à différentes durées d'exposition (cf. note méthodologique du 22/02/2019).

Le tableau ci-dessous présente le type de valeurs disponibles pour les polluants émis par le trafic routier selon la note technique du Cerema du 22 février 2019 :

Type d'exposition	Inhalation		
Type de valeur	VTR effet à seuil	VTR effet sans seuil	Valeur guide
Dioxyde d'azote			✓
PM ₁₀		✓	
PM _{2.5}		✓	
Benzène	✓	✓	
1,3 butadiène	✓	✓	
Chrome VI	✓	✓	
Nickel	✓	✓	
Arsenic	✓	✓	
Naphtalène	✓	✓	
Acénaphène		✓	
Acénaphthylène		✓	
Anthracène		✓	
Fluorène		✓	
Fluoranthène		✓	
Phénanthrène		✓	
Pyrène		✓	
Benzo(a)pyrène	✓	✓	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène		✓	
Benzo(a)anthracène		✓	
Benzo(b)fluoranthène		✓	
Benzo(k)fluoranthène		✓	
Benzo(ghi)pérylène		✓	
Chrysène		✓	
Dibenzo(a,h)anthracène		✓	

Tableau 25 : recensement des valeurs disponibles

Les valeurs disponibles sont recherchées parmi les plus récentes dans les bases de données toxicologiques de l'INERIS, de l'agence nationale de sécurité sanitaire (ANSES) ainsi que des principaux organismes de référence internationaux. Les valeurs retenues sont présentées avant l'estimation des expositions et la caractérisation des risques pour chaque type de substances (sans seuil, à seuil et sans VTR).



VI.2 Caractérisation du risque par inhalation – substances à effet de seuil

VI.2.1) Principe

L'exposition par inhalation aux substances à effet de seuil est estimée à partir de la concentration moyenne inhalée selon la formule suivante : **CI = Ci x ti x F**

- Avec :
- o Ci la concentration de polluant dans l'air inhalé correspondant à la concentration modélisée au droit de chaque site
 - o ti la fraction du temps d'exposition pendant une journée dépendant du scénario d'exposition
 - o F la fréquence d'exposition à la concentration Ci en nombre de jours par an dépendant du scénario d'exposition

En fonction du type de lieux, les paramètres d'exposition suivants sont considérés :

Type d'établissement	ti	F
Crèche ou lycée	0,3333 (8h/jour)	0,6923 (16 semaines de vacances)
Maternelle		
Elémentaire		
Collège		
Etablissement personnes âgées	1 (24h/jour)	1
Etablissement de santé		0,0153 (séjour moyen de 5,6 j/an) ¹²
Résidentiel		1
	0,67 (16h/jour) ¹³	

Tableau 26 : paramètres d'exposition

Le quotient de danger (QD) peut ainsi être calculé d'après le ratio entre la concentration d'exposition et la valeur toxicologique de référence, soit : **QD = CI / VTR**

Les VTR pour les substances à effet de seuil pour l'exposition par inhalation sont présentées dans le tableau suivant :

Substance	Valeur (µg/m³)	Organe cible	Source (date)
1,3-butadiène	2,00E+00	Reproducteur	ANSES (2020)
Benzène	1,00E+01	Immunitaire	ANSES (2008)
Chrome VI	3,00E-02	Respiratoire	OMS (2013)
Nickel	9,00E-02	Respiratoire	ATSDR (2005)
Naphtalène	3,70E-01	Respiratoire	ANSES (2013)
Arsenic	1,50E-02	Cerveau	OEHHA (2008)
Benzo(a)pyrène	2,00E-03	Fœtus	US-EPA (2017)

Tableau 27 : VTR à effets de seuil pour l'exposition par inhalation

Le risque sanitaire par exposition aux substances à effet de seuil est établi à partir du dépassement de la valeur limite de 1 : **QD > 1**

VI.2.2) Résultats

Le tableau ci-dessous présente les QD regroupés par organes cibles au droit de chaque site vulnérable considéré :

Site vulnérable		Logement 1		Logement 2	
Organe cible	Scénario	Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet
Immunitaire	Benzène	3,34E-02	3,34E-02	3,34E-02	3,34E-02
Reproducteur	1,3-butadiène	6,17E-02	6,17E-02	6,17E-02	6,17E-02
Cerveau	Arsenic	1,08E-02	1,08E-02	1,08E-02	1,08E-02
Fœtus	B(a)P	5,64E-02	5,67E-02	5,65E-02	5,67E-02
Respiratoire	Chrome VI	1,07E-02	1,44E-02	1,39E-02	1,62E-02
	Nickel	3,48E-03	3,48E-03	3,48E-03	3,48E-03
	Naphtalène	3,43E-05	4,71E-05	4,03E-05	4,69E-05
	Total	1,42E-02	1,79E-02	1,74E-02	1,98E-02
Delta projet		2,3 %		1,4 %	

Tableau 28 : QD chronique pour l'exposition par inhalation

Le projet entraîne une variation de la somme des QD allant de 1,4 % à 2,3 % selon les sites considérés. Aucun quotient de danger ne dépasse la valeur de 1, indiquant **l'absence de risque sanitaire lié aux substances à effets de seuil** sur tous les logements pris en compte.

¹² OCDE (2019). Panorama de la santé 2019 : Les indicateurs de l'OCDE, Éditions OCDE, Paris.

¹³ Institut de Veille Sanitaire - Description du budget espace-temps et estimation de l'exposition de la population française dans son logement.
Rincént Air



VI.3 Caractérisation du risque par inhalation – substances sans effet de seuil

VI.3.1) Principe

L'exposition par inhalation aux substances sans effet de seuil est estimée à partir de la concentration moyenne inhalée (CI) selon la formule suivante : $CI = C_i \times t_i \times F \times T / T_m$

- Avec :
- C_i la concentration de polluant dans l'air inhalé correspondant à la concentration modélisée au droit de chaque site vulnérable
 - t_i la fraction du temps d'exposition pendant une journée dépendant du scénario d'exposition
 - F la fréquence d'exposition à la concentration C_i en nombre de jours par an dépendant du scénario d'exposition
 - T la durée d'exposition à la concentration C_i (année) dépendant du type d'effet
 - T_m la durée sur laquelle l'exposition est moyennée (années) dépendant du type d'effet, prise par convention égale à 70 ans

En fonction du type de lieux, les paramètres d'exposition suivants sont considérés :

Type d'établissement	t_i	F	T	T_m
Crèche ou lycée	0,3333 (8h/jour)	0,6923 (16 semaines de vacances)	3	70
Maternelle			5	
Elémentaire			4	
Collège	1 (24h/jour)	1	3 ¹⁴	
Etablissement personnes âgées		0,0153 (séjour moyen de 5,6 par an) ¹⁵	70	
Etablissement de santé	0,67 (16h/jour) ¹⁶	1	16,7 ¹⁷	70
Résidentiel				

Tableau 29 : paramètres d'exposition

L'excès de risque individuel (ERI), correspondant à la probabilité de survenue d'une pathologie pour les individus exposés, peut ainsi être calculé d'après le produit de la concentration d'exposition et de la valeur toxicologique, soit : $ERI = CI \times VTR$

Les valeurs retenues pour les substances sans effet de seuil sont présentées dans le tableau suivant :

Substance	Valeur (µg/m³) ⁻¹	Source	Substance	Valeur (µg/m³) ⁻¹	Source
Particules PM ₁₀	2,10E-02 ¹⁸	ANSES (2023)	Fluoranthène	6,00E-07	INERIS (2018)
Particules PM _{2,5}	1,28E-02	ANSES (2023)	Phénanthrène	6,00E-07	INERIS (2018)
Benzène	2,60E-05	ANSES (2014)	Pyrène	6,00E-07	INERIS (2018)
1,3 butadiène	7,50E-07	ANSES (2023)	Benzo(a)pyrène	6,00E-04	INERIS (2018)
Chrome VI	4,00E-02	IPCS (2013)	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	1,20E-03	INERIS (2018)
Nickel	1,70E-04	TCEQ (2011)	Benzo(a)anthracène	6,00E-05	INERIS (2018)
Arsenic	1,50E-04	TCEQ (2012)	Benzo(b)fluoranthène	6,00E-05	INERIS (2018)
Naphtalène	5,60E-06	INERIS (2018)	Benzo(k)fluoranthène	6,00E-05	INERIS (2018)
Acénaphtène	6,00E-07	INERIS (2018)	Benzo(ghi)pérylène	6,00E-06	INERIS (2018)
Acénaphtylène	6,00E-07	INERIS (2018)	Chrysène	6,00E-06	INERIS (2018)
Anthracène	6,00E-06	INERIS (2018)	Dibenzo(a,h)anthracène	6,00E-04	INERIS (2018)
Fluorène	6,00E-07	INERIS (2018)			

Tableau 30 : VTR sans effet de seuil pour l'exposition par inhalation

Le risque sanitaire par exposition aux substances sans effet de seuil est établi à partir du dépassement de la valeur limite de 1.10^{-5} : $ERI > 1.10^{-5}$ pour la somme de l'ensemble des composés.

Pour les particules PM₁₀ et PM_{2,5}, Il n'existe pas à ce jour de consensus ou recommandations sur des niveaux acceptables de risque sanitaire lié à l'exposition aux particules de l'air ambiant¹⁹. L'acceptabilité est donc définie à partir de l'ERI correspondant aux valeurs guides OMS (15 µg/m³ pour les PM₁₀ et 5 µg/m³ pour les PM_{2,5}) soit $ERI > 3,8.10^{-1}$ dans le cadre de cette étude.

VI.3.2) Résultats

Les tableaux ci-dessous présentent les ERI pour chaque polluant ainsi que leur somme en fonction des niveaux d'acceptabilité du risque :

Site vulnérable	Logement 1		Logement 2	
Scénario	Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet
Benzène	2,07E-06	2,07E-06	2,07E-06	2,07E-06
1,3 butadiène	2,21E-08	2,21E-08	2,21E-08	2,21E-08
Chrome VI	3,05E-06	4,11E-06	3,98E-06	4,65E-06
Nickel	1,27E-08	1,27E-08	1,27E-08	1,27E-08
Arsenic	5,78E-09	5,78E-09	5,78E-09	5,78E-09
Naphtalène	1,70E-09	2,33E-09	1,99E-09	2,32E-09
Acénaphène	1,27E-11	1,36E-11	1,31E-11	1,35E-11
Acénaphthylène	7,85E-12	8,53E-12	8,17E-12	8,51E-12
Anthracène	3,64E-10	3,67E-10	3,65E-10	3,66E-10
Fluorène	3,75E-10	3,76E-10	3,76E-10	3,76E-10
Fluoranthène	2,59E-11	2,72E-11	2,65E-11	2,71E-11
Phénanthrène	1,18E-10	1,21E-10	1,19E-10	1,21E-10
Pyrène	8,64E-11	8,74E-11	8,69E-11	8,74E-11
Benzo(a)pyrène	1,61E-08	1,62E-08	1,62E-08	1,62E-08
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	5,38E-08	5,40E-08	5,39E-08	5,40E-08
Benzo(a)anthracène	3,31E-09	3,32E-09	3,32E-09	3,33E-09
Benzo(b)fluoranthène	1,07E-09	1,08E-09	1,07E-09	1,08E-09
Benzo(k)fluoranthène	1,31E-09	1,32E-09	1,31E-09	1,32E-09
Benzo(ghi)pérylène	5,68E-11	5,85E-11	5,77E-11	5,86E-11
Chrysène	1,66E-10	1,69E-10	1,68E-10	1,69E-10
Dibenzo(a,h)anthracène	1,60E-08	1,60E-08	1,60E-08	1,60E-08
Total	5,26E-06	6,32E-06	6,19E-06	6,85E-06
Delta projet	20,3 %		10,8 %	

Tableau 31 : ERI pour l'exposition par inhalation à un risque acceptable de 1.10^{-5}

Site vulnérable	Logement 1		Logement 2	
Scénario	Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet
PM ₁₀	4,40E-02	4,41E-02	4,40E-02	4,41E-02
PM _{2,5}	1,64E-02	1,65E-02	1,64E-02	1,65E-02
Total	6,04E-02	6,06E-02	6,05E-02	6,06E-02
Delta projet	0,3 %		0,1 %	

Tableau 32 : ERI pour l'exposition par inhalation à un risque acceptable pour les PM₁₀ et PM_{2,5}

Le projet entraîne une variation des ERI d'environ 20 % au niveau du logement situé à proximité de l'avenue Charles de Gaulle et de 11 % au niveau du logement situé en bordure de la RD6. **Le seuil d'acceptabilité du risque sanitaire de 1.10^{-5} est respecté au niveau des deux logements quel que soit le scénario.**

Le seuil d'acceptabilité du risque sanitaire de $3,8.10^{-1}$, établi d'après les valeurs OMS pour les particules PM₁₀ et PM_{2,5}, est respecté sur tous les sites et pour tous les scénarios.

¹⁴ DREES (2018). Etudes et résultats – L'EHPAD, dernier lieu de vie pour un quart des personnes décédées en France en 2015.
¹⁵ OCDE (2019). Panorama de la santé 2019 : Les indicateurs de l'OCDE, Éditions OCDE, Paris.
¹⁶ InVS (2010). Description du budget espace-temps et estimation de l'exposition de la population française dans son logement.
¹⁷ INSEE (2017). Les conditions de logement en France.
¹⁸ Conformément à l'avis de l'ANSES du 12/01/2023 relatif à la recommandation de VTR par voie respiratoire pour l'exposition à long terme aux particules de l'air ambiant extérieur (PM_{2,5}), la VTR applicable aux PM₁₀ est prise d'après le ratio PM₁₀/PM_{2,5} déterminé sur les concentrations de fond au niveau de la zone d'étude.

¹⁹ ANSES. Valeurs toxicologiques de référence, les particules de l'air ambiant extérieur, rapport d'expertise collective, janvier 2023.



VI.4 Caractérisation du risque par inhalation – substances sans VTR

VI.4.1) Principe

Le dioxyde d'azote (NO₂) ne présente pas de VTR. Conformément à la note technique du 22/02/2019, les effets sanitaires de ce polluant sont évalués par comparaison directe des concentrations modélisées aux valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Les valeurs disponibles sont présentées dans le tableau suivant :

Période d'exposition	Valeur limite (µg/m³)
1 an	10
1 jour	25
1 heure	200

Tableau 33 : valeurs guides pour le NO₂ (expositions chronique et aigue)

Les concentrations en moyenne annuelle sont issues des résultats modélisés en considérant une exposition continue sur chaque site. Les concentrations en moyenne journalière et en moyenne horaire sont prises d'après la valeur maximale modélisée sur chacun de ces pas de temps.

VI.4.2) Résultats

NO ₂ (µg/m³)	Logement 1		Logement 2		Valeur OMS 2021	Valeur limite réglementaire
	Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet		
1 an	12,2	12,4	12,3	12,4	10	40
1 jour	13,3	14,0	14,8	15,6	25	-
1 heure	14,3	15,6	16,2	17,3	200	200

Tableau 34 : comparaison des concentrations aux valeurs guides et réglementaires

La mise en service du projet entraîne de très faibles variations des concentrations en NO₂ estimées au droit de chaque logement. Néanmoins un **dépassement de la recommandation annuelle de l'OMS** (10 µg/m³) est observé au niveau des deux habitations quel que soit le scénario. Ce dépassement est lié au bruit de fond considéré dans la zone d'étude (11,7 µg/m³) qui dépasse à lui seul la valeur guide. En effet, un dépassement systématique de cette valeur peut être attendu sur tous les projets en zone urbanisée (d'après les données Airparif, la moyenne des concentrations en NO₂ au niveau des stations de fond périurbain en Ile-de-France pour l'année 2023 est de 15,5 µg/m³).

En revanche, **aucun dépassement des valeurs OMS en moyenne journalière et horaire, ni des valeurs réglementaires en moyenne annuelle et horaire** n'est observé.

VII. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION OU DE COMPENSATION

VII.1 En phase programmation/conception de projet

La pollution atmosphérique émise par le trafic routier est une nuisance pour laquelle il n'existe pas de mesures compensatoires quantifiables. Plusieurs types d'actions ont été envisagées pour limiter la pollution à proximité d'une voie donnée : haies végétales, murs anti-bruit, revêtements photocatalytiques... Cependant le retour d'expérience sur leur mise en œuvre²⁰ n'indique pas d'effets certains ou systématiques sur la qualité de l'air au niveau des populations exposées, c'est pourquoi ce type d'aménagement seul ne peut être recommandé comme moyen efficace de lutte contre la pollution atmosphérique. Afin de réduire globalement l'exposition des populations, différentes mesures de précaution et de prévention peuvent toutefois être préconisées :

Agir sur les émissions à la source :

- Dans le secteur des transports : 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 apaisée, modes actifs...). Des circuits de mobilité douce ou des aménagements valorisant les transports publics (implantation de stations de transports en commun, parking covoiturage, voies dédiées aux bus) pourront ainsi être intégrés dans la conception du projet afin que celui-ci s'inscrive pleinement en cohérence avec les différents plans de prévention de la pollution atmosphérique, notamment avec les cibles du PDU.
- Dans le secteur résidentiel : les émissions polluantes liées aux équipements de chauffage peuvent être réduites indirectement par une isolation thermique efficace des bâtiments. Des propositions de remplacement ou de rénovation des systèmes de chauffage anciens peu performants ou des unités de production peuvent également être intégrés dans le cas d'un projet de rénovation urbaine.

Réduire l'exposition des populations et éviter les situations à risques :

- Prévoir un éloignement des bâtiments accueillant des populations vulnérables par rapport aux axes routiers où le trafic est le plus important (mise en place d'une zone « tampon »). Cette zone tampon peut être constituée par des espaces végétalisés (obstacles horizontaux) favorisant la dispersion, ou des bâtiments moins sensibles (obstacles verticaux). La création d'un parc ou d'une zone de circulation douce est possible mais l'activité prolongée sur ces espaces ne doit pas être encouragée. Par ailleurs l'ADEME préconise l'implantation de variétés et de structures de végétation diversifiées afin de contribuer à la biodiversité locale et de limiter la sensibilité aux maladies et aux parasites²¹. Le choix d'essences d'arbres résistantes à la pollution et peu émettrices de COV est à privilégier. Il est ainsi conseiller d'éviter les espèces suivantes : chêne, robinier, platane, peuplier, saule, sapin Douglas, pin sylvestre, pin parasol.
- Intégrer une signalétique sur la zone du projet afin d'orienter les parcours actifs et sportifs vers les espaces les moins exposés à la pollution (ex : éviter les talus boisés à proximité d'un axe à fort trafic pour les parcours sportifs).
- Limiter l'impact de la pollution atmosphérique sur la qualité de l'air intérieur des bâtiments : les prises d'air neuf doivent être positionnées sur les emplacements les plus éloignés des sources de pollution (en toiture ou sur les façades les moins exposées aux voies de circulation). Pour les ventilations double flux, le dimensionnement d'une filtration adaptée au niveau des centrales de traitement de l'air permet également de réduire l'introduction de polluants extérieurs.

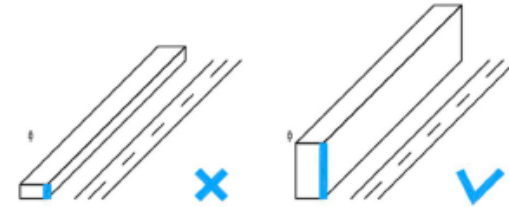
²⁰ ADEME, B. Forestier, F. Cape. 2016. Impacts des aménagements routiers sur la pollution atmosphérique – Etat de l'art des études traitant de l'impact des aménagements routiers (solutions anti-bruit, solutions spécifiques) sur la pollution atmosphérique.

²¹ ROUSSEAU Olivia, AIA Life Designers, PRADELLE Frédéric, Ramboll France, Vincent JACOB, AIA Life Designers, DEQUIEDT Frédérique, Plaine Commune, ECK Mélanie, Plaine Commune. 2022. Modéliser la qualité de l'air dans un secteur d'urbanisation contraint, Recommandations d'aménagement pour minimiser les impacts de la pollution de l'air sur la population de Plaine Commune. Rapport. 84 pages.

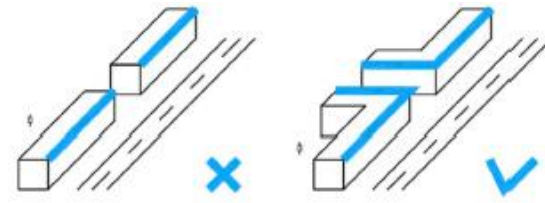
Lorsque ces conceptions ne sont pas réalisables pour un bâtiment à usage résidentiel, il est recommandé de limiter les ouvrants des pièces de vie principales (salon, chambre) au niveau des façades les plus exposées aux voies de circulation en les positionnant côté cœur d'îlot.

- Concevoir des formes architecturales spécifiques favorisant la limitation ou la dispersion des polluants atmosphériques :

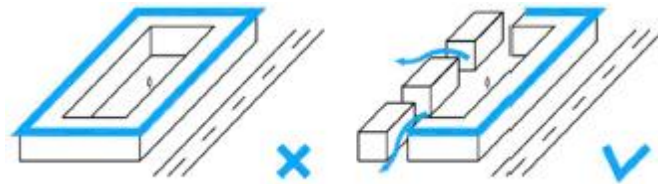
Pour créer une occlusivité par rapport aux sites vulnérables, privilégier la hauteur et la continuité du premier front bâti le long des axes routiers à fort trafic.



Pour préserver la qualité de l'air en cœur d'îlot, favoriser le retournement des fronts bâtis continus le long des voiries secondaires.



Pour favoriser la circulation de l'air et la dispersion des polluants, créer une discontinuité dans les fronts bâtis et varier la hauteur des bâtiments côté cœur d'îlot.



Pour éviter l'accumulation de polluants, limiter la création de rues canyon (rues étroites bordées en continu par de grands bâtiments) en recherchant a minima un rapport « largeur de rue » / « hauteur de bâtiments » supérieur à 1,5.

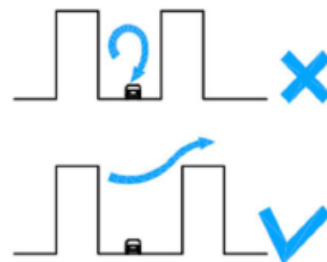


Figure 27 : recommandations générales d'aménagements favorisant la dispersion de polluants

Pour valider l'impact de ces mesures, la réalisation d'une modélisation 3D peut être envisagée afin de déterminer plus finement l'impact du bâti sur la dispersion locale des polluants. En effet, en fonction des différents paramètres de dispersion, les mesures prises pour tenter de réduire l'exposition des populations à la pollution atmosphérique peuvent parfois avoir l'effet inverse. Certaines mesures de réduction cumulées peuvent également amener à des effets antagonistes.

VII.2 En phase chantier

La phase chantier d'un projet d'aménagement comprend de nombreuses sources de pollutions atmosphériques, notamment :

- o L'échappement des machines et engins de chantier qui entraînent principalement des émissions de NO₂, CO, hydrocarbures et particules fines.
- o Les émissions de poussières plus grossières générées par les travaux de terrassement, d'excavation ou de démolition, du transport et de l'entreposage de matériaux, la circulation et l'utilisation de véhicules, machines et engins (remise en suspension) sur les pistes, les opérations de soudage ou découpage de matériaux...
- o Les émissions liées à l'emploi de solvants ou de produits à base de solvants qui engendrent des émissions significatives de COV.
- o L'application et l'emploi de bitume pour la très grande majorité des revêtements de sols (voies de circulation, trottoirs, parking...) qui entraînent notamment des émissions de particules fines, de COV et de HAP.

L'identification de l'ensemble des sources les plus polluantes du chantier permet ensuite de mettre en œuvre des mesures de réduction des impacts pour chaque source de pollution, comme les exemples suivants :

- o Utiliser des véhicules récents équipés de filtres à particules (FAP). Les FAP permettent d'éliminer au moins 95 % en masse et 99,7 % en nombre des particules de plus de 23 nm (100 fois plus petites que le seuil des PM_{2.5}) émises par les moteurs diesel.
- o Entretenir régulièrement les poids lourds, machines et engins qui circulent ou sont utilisés sur le chantier.
- o Utiliser des véhicules fonctionnant avec des carburants moins émissifs de particules (GNV, GPL...).
- o Former les opérateurs à l'adoption des bons comportements pour réduire les émissions de leurs engins (limitation des ralentis notamment).
- o Arroser les pistes par temps sec ou lors d'épisodes de pollution afin de limiter l'envol des poussières.
- o Bâcher et humidifier (rampe d'aspersion) systématiquement les camions.
- o Mettre en place de dispositifs d'humidification anti-poussières lors des phases génératrices de poussières.
- o Utiliser des produits plus écologiques contenant moins de solvants voire aucun.
- o Former les opérateurs à l'adoption des bons comportements pour réduire les émissions diffuses ou ponctuelles lors de leurs tâches quotidiennes (refermer systématiquement les contenants après usage ou entre deux usages, utilisation des contenus sans excédants, rappeler l'interdiction de brûler des matériaux sur chantier...).
- o Privilégier l'emploi d'émulsions bitumineuses aux solutions bitumineuses.
- o Privilégier les enrobés tièdes et respecter scrupuleusement les consignes de température lors de la fabrication des enrobés.
- o Equiper les finisseurs de systèmes de captages des fumées de bitume (avec une efficacité d'au moins 80 % selon le protocole NIOSH 107-97).
- o Informer en amont et pendant le chantier les riverains des nuisances potentielles et des mesures mises en place pour les réduire.
- o Adaptation de la période des travaux sur l'année ou sur la période journalière (en fonction des pics de concentrations de certains polluants et/ou des sites recevant des populations vulnérables à proximité).

Pour réduire l'impact des travaux d'aménagement, la consultation relative au choix du maître d'œuvre peut ainsi inclure les dispositions contractuelles visant à garantir le respect de l'environnement lors des différentes phases du chantier. Le cadre d'évaluation des mémoires techniques doit également s'attacher à l'analyse des actions prises par le prestataire pour réduire ses émissions polluantes. La maîtrise d'ouvrage peut se faire aider dans cette démarche par une AMO qui possède la compétence environnementale.

VIII. SYNTHÈSE

VIII.1 Etat initial

Le recensement des données existantes dans le cadre de l'étude air et santé a mis en évidence les points suivants :

- Le trafic sur la RN20, l'avenue du Général de Gaulle et l'activité agricole dans l'environnement de la zone d'étude constituent les principales sources d'émissions polluantes au niveau du projet, notamment en NO₂. En revanche, la faible urbanisation ainsi que l'activité industrielle dans l'environnement du projet laissent envisager une contribution à la marge de ces secteurs dans les émissions polluantes locales.
- Les données historiques de pollution atmosphérique dans l'environnement du projet n'indiquent pas de sensibilité particulière vis-à-vis de la qualité de l'air en situation de fond urbain mais un dépassement de la valeur réglementaire en NO₂ en bordure de la RN20 au niveau de Montlhéry. Cependant la distance des stations de mesure de référence par rapport à la zone du projet justifie la réalisation d'une campagne de mesure in-situ de ce polluant.
- Le projet se situe dans une zone actuellement occupée par des parcelles agricoles où la densité de population est nulle. Deux sites vulnérables vis-à-vis de la qualité de l'air (les écoles maternelle et primaire Le Petit Nice) sont recensés dans la zone d'étude.
- Le projet s'inscrit dans une zone couverte par différents plans de lutte et de prévention de la pollution atmosphérique contenant des actions spécifiques de protection et d'amélioration de la qualité de l'air (PREPA, PNSE4 à l'échelle nationale, SCRAE, PRSE3, PPA et PDU à l'échelle régionale, PCAET intercommunal à l'échelle locale).

En complément de l'étude documentaire, une campagne de mesure *in situ* a été réalisée dans le cadre de l'état initial afin de caractériser les concentrations en dioxyde d'azote (NO₂), principal traceur des émissions du trafic routier, à l'échelle locale. Cette campagne de mesure, effectuée du 29 mars au 12 avril 2024, se caractérise par des concentrations en NO₂ plus faibles que la moyenne de l'année précédente. En ramenant ces conditions à une situation moyenne annuelle, aucun dépassement potentiel de la valeur limite pour le NO₂ n'est attendu, aussi bien en bordure des voies que sur les points représentatifs de l'exposition chronique de la population à la pollution atmosphérique.

VIII.2 Effets du projet

L'estimation des effets du projet par calcul des émissions polluantes indique les résultats suivants :

- En retenant les NO_x comme polluants principaux émis par le trafic routier, le projet entraîne à l'horizon 2028 une augmentation globale des émissions dans la zone d'étude d'environ 28 % par rapport au scénario sans projet. En revanche une diminution d'environ 10 % est observée par rapport à l'état actuel ce qui s'explique par la mise en circulation de véhicules moins polluants entre 2023 et 2028 malgré l'augmentation du trafic dans entre les deux scénarios.
- Les variations des émissions de NO_x les plus importantes sont localisées sur les voies qui permettront de desservir la future ZAE : l'avenue du Général de Gaulle et la rue des Moissons.
- Le scénario futur avec projet entraîne une augmentation des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique et à l'effet de serre de respectivement 99 % et 28 % par rapport au scénario futur sans projet.

La modélisation des concentrations de NO₂ en air ambiant met en évidence les points suivants :

- En lien avec les émissions de polluants, le projet entraîne à l'horizon 2028 une légère augmentation des concentrations en moyenne dans la bande d'étude (+ 1 %) par rapport au fil de l'eau.
- L'aménagement de la ZAE entraîne une augmentation non significative de l'indice pollution-population (+0,5 %) par rapport au scénario fil de l'eau dans la mesure où le projet entraîne de faibles augmentations des concentrations en NO₂ dans la bande d'étude et aucune population supplémentaire.

En l'absence de site vulnérable localisé dans la bande d'étude, une évaluation des risques sanitaires (ERS) est réalisée de façon majorante au niveau de deux logements situés à proximité de la rue de Dourdan (RD6) et de l'avenue du Général de Gaulle. Les résultats permettent d'établir les conclusions suivantes :

- Le projet entraîne une faible augmentation (entre 1,3 et 2,3 %) de la somme des quotients de danger (QD). De plus aucun QD ne dépasse la valeur seuil de 1, indiquant l'absence de risque sanitaire lié aux substances à effets de seuil.
- Une augmentation de l'excès de risque individuel (ERI) est constatée entre les scénarios futurs avec et sans projet. Pour les particules PM₁₀ et PM_{2,5}, le seuil d'acceptabilité du risque sanitaire de 3,8.10⁻¹ est néanmoins respecté sur tous les sites et pour tous les scénarios. Le seuil d'acceptabilité du risque sanitaire de 1.10⁻⁵ pour les autres polluants est également respecté sur les deux sites et pour tous les scénarios.
- La mise en service du projet entraîne de très faibles variations des concentrations en NO₂ au droit des deux logements. Un dépassement des recommandations annuelles de l'OMS est observé quel que soit le scénario, ce qui est dû à la pollution de fond actuelle. En revanche aucun dépassement des recommandations OMS en moyenne horaire ou journalière ni des valeurs réglementaires pour le NO₂ n'est constaté.



ANNEXES



Annexe 1 : Rappel des effets de la pollution atmosphérique sur la santé

1) Définitions

La **pollution atmosphérique** est définie selon la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (loi 96-1236 du 30 décembre 1996, intégrée au Code de l'Environnement – LAURE) de la façon suivante :

"Constitue une pollution atmosphérique [...] l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les échanges climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives".

Les effets de la pollution atmosphérique se décomposent selon trois échelles spatiales. Ces échelles dépendent de la capacité des polluants à se transporter dans l'atmosphère et donc de leur durée de vie :

- **L'échelle locale** (ville) concerne directement les polluants ayant un effet direct sur la santé des personnes et les matériaux. Cette pollution est couramment mesurée par les associations agréées de la surveillance de la qualité de l'air (AASQA).
- **L'échelle régionale** (environ 100 km) impactée par des phénomènes de transformations physico-chimiques complexes tels que les pluies acides ou la formation d'ozone troposphérique.
- **L'échelle globale** (environ 1000 km) dépend des polluants ayant un impact au niveau planétaire comme la réduction de la couche d'ozone ou le changement climatique (gaz à effet de serre).

Les **polluants atmosphériques** peuvent être définis selon plusieurs groupes ou familles en fonction de leur origine, de leur nature ou de leur action (ex : effets sanitaire ou réchauffement climatique). Différentes distinctions peuvent être établies pour classer ces polluants :

- Le caractère **primaire ou secondaire**. Les polluants primaires sont émis directement dans l'air ambiant tandis que les polluants secondaires qui sont produits lors de réactions chimiques à partir de polluants primaires (l'ozone troposphérique par exemple).
- L'état **gazeux, particulaire ou semi-volatile**. L'impact des composés gazeux sur la santé est défini directement par des relations dose-effets. Les composés particuliers sont étudiés d'une part en prenant en compte leur nature chimique (ex : métaux lourds) mais également en fonction de leur granulométrie (PM₁₀, PM_{2.5}) qui différencie les effets sur la santé. Les composés semi-volatils ont la propriété d'être à la fois sous forme gazeuse et particulaire (par exemples les hydrocarbures aromatiques polycycliques). Les méthodes de mesure diffèrent fortement en fonction de la phase du polluant à étudier.
- La **persistance** chimique. Les polluants dits organiques persistants (POP) tels que les pesticides, dioxines, polychlorobiphényles, possèdent une grande stabilité leur permettant de contaminer la chaîne alimentaire par un transfert de l'air vers le sol, du sol vers les végétaux puis vers le bétail.
- Le **forçage radiatif**. Les gaz à effet de serre sont des composés qui contribuent au réchauffement climatique, comme le dioxyde de carbone (CO₂) ou le méthane (CH₄).

Parmi ces polluants, les principaux composés pris en compte pour l'impact sur l'air sont décrits dans le tableau suivant :

Polluant	Description
Oxydes d'azote (NO _x)	Ils regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO ₂). Ces polluants sont très majoritairement émis par le transport routier et de ce fait constituent un excellent traceur de ce type de pollution. Ils participent de façon importante à la pollution à l'ozone en période estivale.
Monoxyde de carbone (CO)	Il est émis lors des phénomènes de combustion : moteur thermique, chauffage urbain et production d'électricité. Ses émissions ont subi une baisse rapide de 1980 à 2000 puis continuent de légèrement décroître jusqu'à un palier. Cette baisse en deux temps est liée à la diminution de la production de l'industrie sidérurgique puis à la généralisation de l'utilisation du pot catalytique. Ce composé se disperse rapidement dans l'atmosphère et ne constitue un enjeu sanitaire qu'à proximité d'un trafic automobile dense ou en atmosphère confinée (tunnel).
Dioxyde de soufre (SO ₂)	Principalement émis par le secteur de transformation d'énergie puis par l'industrie. Ce composé responsable de pollution importante au milieu du XX ^{ème} siècle a observé une diminution très importante depuis l'utilisation de carburant à faible teneur en soufre et la diminution de l'utilisation de combustible fossile dans la production d'électricité. Ses concentrations sont aujourd'hui très faibles dans l'air ambiant et ne constituent plus un problème sanitaire en France.
Composés organiques volatils (COV)	Les COV constituent une famille très large de composés chimiques regroupant les composés aromatiques, les alcanes, les alcools, les phtalates, les aldéhydes etc. Ils sont émis principalement par le secteur résidentiel/tertiaire, les industries manufacturières et aujourd'hui dans une moindre mesure par le trafic routier. Leurs émissions ont diminué régulièrement depuis 1990 grâce à l'utilisation du pot catalytique, au progrès du stockage des hydrocarbures, à une meilleure gestion des solvants par les industriels (notamment avec l'instauration des plans de gestion de solvant) et à la substitution de produits manufacturés par des produits à plus faible teneur en solvant. Le benzène est le seul COV réglementé dans la loi sur l'air. Ce composé cancérigène est dorénavant essentiellement émis par le secteur résidentiel/tertiaire.
Particules	Les particules couvrent différentes fractions granulométriques parmi lesquelles la loi sur l'air fixe des valeurs de référence pour les PM ₁₀ (particules de diamètre aérodynamique médian inférieur à 10 µm) et les PM _{2.5} (diamètre aérodynamique médian inférieur à 2,5 µm). Elles sont issues de nombreuses sources différentes (trafic routier, chauffage au bois, agriculture...) mais restent un bon traceur du trafic routier, notamment en zone urbaine et en particulier au niveau des points de trafic. De manière générale, les émissions en particules diminuent régulièrement depuis 1990 sur l'ensemble des secteurs sauf pour celui du transport routier où elles se stabilisent.
Métaux lourds	Polluants présents essentiellement sous forme particulaire, ils intègrent notamment le zinc (Zn), le cuivre (Cu), le plomb (Pb), le nickel (Ni), le mercure (Hg), le chrome (Cr), le cadmium (Cd) et l'arsenic (As). Ils sont émis majoritairement par l'industrie à l'exception du cuivre émis par le transport et le nickel par le secteur de la transformation d'énergie. Les émissions décroissent depuis une vingtaine d'années en raison des améliorations techniques apportées au secteur industriel. La diminution du plomb résulte quant à elle de l'utilisation d'essence sans plomb.
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Famille de composés émis lors des phénomènes de combustion. Ils sont émis pour deux tiers par le secteur résidentiel/tertiaire et pour un quart par le trafic routier. Les émissions ont diminué de 1990 à 2007 mais stagnent ces dernières années. Le benzo(a)pyrène, considéré comme le plus toxique, est le seul composé de la famille des HAP à être réglementé en France.
Dioxyde de carbone (CO ₂)	Le CO ₂ , et de manière générale l'ensemble des gaz à effet de serre, ne présentent pas d'impact sanitaire mais contribuent au réchauffement climatique.
Ozone (O ₃)	L'ozone est atypique par rapport aux autres composés car c'est un polluant secondaire. Il est produit principalement lors de réactions chimiques entre les COV et les NO _x sous l'action des ultraviolets. Comme il n'est pas directement émis par une source, ce polluant n'apparaît pas dans l'inventaire des émissions du CITEPA. Ce composé fait néanmoins l'objet d'une surveillance et entraîne régulièrement en période estivale des dépassements de la réglementation.

Tableau 35 : description des principaux polluants en air ambiant

2) Les variations temporelles des concentrations en polluants

Les variations des concentrations en polluants sont assez faibles d'une année sur l'autre mais les moyennes annuelles masquent des fluctuations plus importantes observables aux échelles mensuelles, hebdomadaires ou horaires.

A titre d'exemple, la figure ci-dessous présente le profil annuel²² des concentrations de particules PM₁₀, de dioxyde d'azote (NO₂) et d'ozone (O₃) mesurées en moyenne sur l'ensemble des stations du réseau de mesure de la qualité de l'air Airparif couvrant le territoire de la région Ile-de-France de 2012 à 2017.

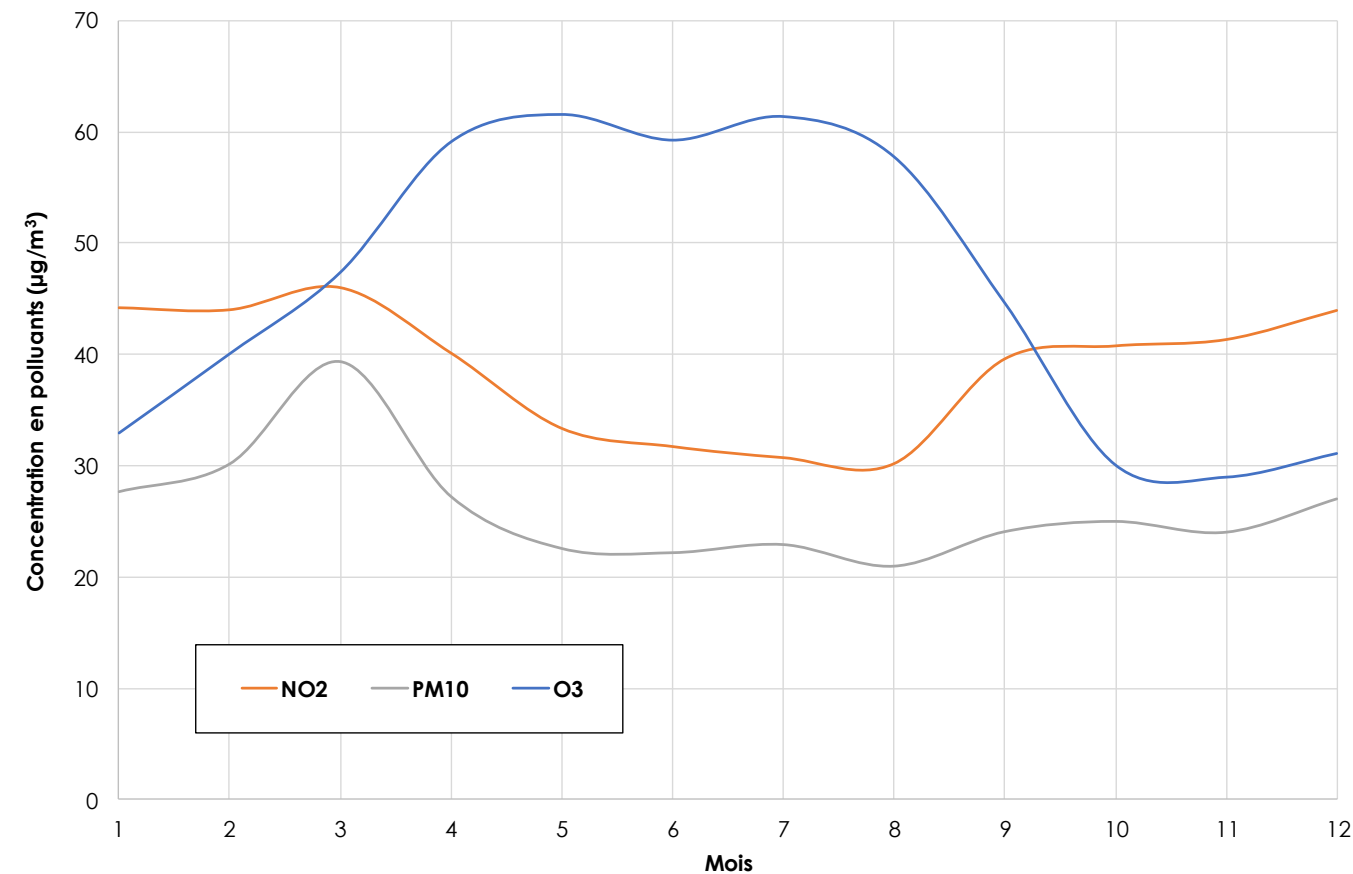


Figure 28 : profil annuel des concentrations de NO₂/PM₁₀/O₃ en Ile-de-France (données : Airparif)

Les fluctuations des concentrations de NO₂ dépendent principalement des émissions anthropiques et de la dispersion atmosphérique. Ainsi, à l'échelle d'une année, les teneurs sont plus élevées en saison froide du fait d'émissions plus importantes (notamment chauffage urbain) mais également d'une plus grande stabilité atmosphérique en hiver.

Les concentrations en O₃ varient de manière inverse à celles du NO₂. Ce comportement est lié aux réactions de chimie atmosphérique et notamment au cycle de formation/consommation entre l'ozone et les NO_x. De plus, les variations de l'ozone sont accentuées par des réactions photochimiques : les concentrations les plus élevées apparaissent lorsque l'ensoleillement est plus important.

Les variations des concentrations en particules PM₁₀ sont moins corrélées avec les autres polluantes, du fait de la contribution importante d'autres sources que celles uniquement liées au trafic routier. Un pic de concentration peut ainsi être observé en mars, période d'épandages agricoles générant des particules dites « secondaires » par le biais de réactions chimiques atmosphériques.

La figure ci-dessous présente le profil journalier des concentrations en polluants pour le même ensemble de stations de mesure du réseau Airparif.

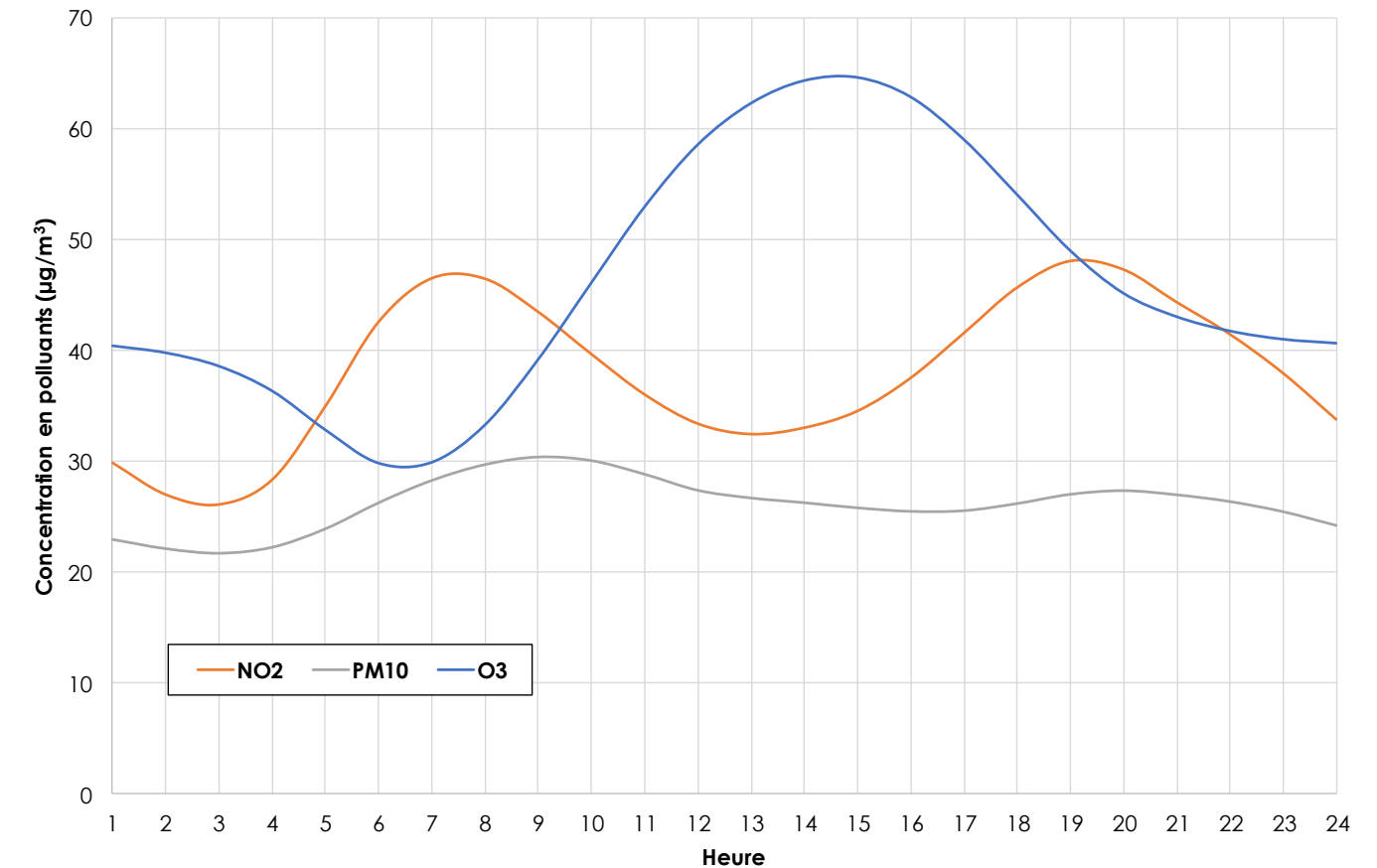


Figure 29 : profil journalier des concentrations de NO₂/PM₁₀/O₃ en Ile-de-France (données : Airparif)

A l'échelle journalière, les émissions du trafic routier sont plus fortes aux heures de pointes et la dispersion atmosphérique à l'échelle locale est plus importante aux heures creuses, ce qui entraîne des pics de concentrations en NO₂ le matin (6h-8h) et le soir (18h-20h).

Comme pour le profil annuel, les concentrations en ozone suivent une évolution inverse. La production de ce composé par réaction photochimique est cette fois illustrée par le pic de 13h00 à 14h00 qui correspond en heure solaire à l'ensoleillement le plus important au zénith.

Ce comportement est moins marqué pour les particules PM₁₀ en raison des autres sources d'émission de ce polluant.

²² Le profil annuel est un graphique sur 12 mois où chaque tranche indique la moyenne des concentrations observées chaque année pendant le même mois. Le profil journalier est réalisé suivant le même principe par tranches horaires.

3) Les effets de la pollution

Effets sur la santé

Les effets de la pollution atmosphérique sur la santé sont le résultat d'interactions complexes entre une multitude de composés. Ces effets sont quantifiables lors d'études épidémiologiques qui mettent en parallèle des indicateurs de la pollution atmosphérique aux nombres d'hospitalisation ou au taux de morbidité. On recense deux types d'effets : les **effets aigus** qui résultent de l'exposition d'individus sur une durée courte (observés immédiatement ou quelques jours après), et les **effets chroniques** qui découlent d'une exposition sur le long terme (une vie entière). Ces derniers sont plus difficiles à évaluer car l'association entre les niveaux de pollution et l'exposition n'est pas immédiate.

Chaque individu n'est pas égal face à la pollution et les effets peuvent être très variables au sein d'une même population. En effet l'exposition individuelle varie en fonction du mode de vie : exposition à d'autres pollutions (tabagisme, milieu professionnel), activité physique, lieux fréquentés... Par ailleurs il existe une différence de sensibilité des individus selon leur âge et leur condition physique (maladies cardiovasculaires ou asthmatiques). De plus, des cofacteurs comme l'apparition d'épidémies ou des phénomènes météorologiques (canicules) complexifient cette analyse.

Les effets aigus ont été évalués au travers de plusieurs études françaises²³ et internationales²⁴ qui mettent en évidence une augmentation de la mortalité corrélée à l'augmentation des concentrations en polluants. Les résultats du projet européen Aphekom (2008-2011) indiquent que le non-respect de l'objectif de qualité OMS pour les PM_{2.5} dans les 25 villes étudiées, causerait 19 000 décès prématurés par an. En particulier, les résultats ont montré que si les niveaux de particules PM_{2.5} étaient conformes aux objectifs de qualité de l'OMS de 10 µg/m³ en moyenne annuelle, les habitants de Paris et de la proche couronne gagneraient six mois d'espérance de vie (cf. figure ci-dessous).

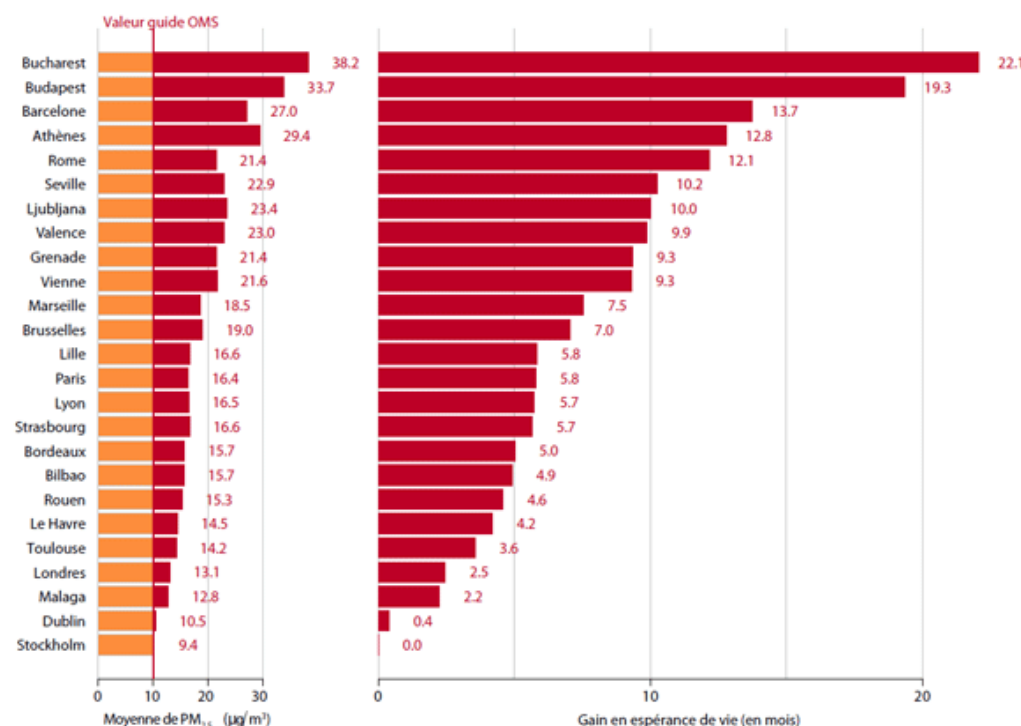


Figure 30 : gain d'espérance de vie pour une réduction des teneurs annuelles en PM_{2.5} à 10 µg/m³

De plus, la pollution atmosphérique entraîne des impacts sanitaires sur une part plus importante de la population par un effet pyramide : plus la gravité des effets diminue, plus le nombre de personnes affectées est important (cf. figure ci-contre – source : Direction de la santé publique de Montréal, 2003).



Figure 31 : pyramide des effets de la pollution atmosphérique

En 2012, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime que 3,7 millions de décès dans le monde sont provoqués par la pollution de l'air extérieur.

En 2015, l'Agence européenne de l'environnement (AEE) estime pour sa part à environ 400 000 par an le nombre de décès attribuables à la pollution aux particules fines PM_{2.5} en Europe, avec environ 90 % des citoyens européens exposés à des niveaux de pollution supérieurs aux valeurs guides de l'OMS.

Une étude²⁵ plus récente réalisée en 2016 par Santé publique France confirme le poids sanitaire de la pollution par les particules fines PM_{2.5} en France. L'agence de santé estime au moyen d'une évaluation quantitative d'impact sanitaire (EQIS) une perte d'espérance de vie pouvant dépasser 2 ans (pour une personne âgée de 30 ans) dans les villes les plus exposées. Elle estime également une perte d'espérance de vie de 15 mois dans les zones urbaines de plus de 100 000 habitants, de 10 mois en moyenne pour les zones comprenant entre 2 000 et 100 000 habitants et de 9 mois en moyenne dans les zones rurales. Au total, cela correspond en France à environ 48 000 décès prématurés par an, soit 9,6 % de la mortalité totale en France. Ces résultats actualisent la dernière estimation réalisée en 2005 dans le cadre du programme CAFE²⁶ de la Commission européenne (environ 42 000 décès prématurés avec une perte moyenne d'espérance de vie de 8,2 mois) et confirment le même ordre de grandeur.

Effets sur la végétation

Les polluants considérés comme prioritaires compte tenu de leur impact sur la végétation sont le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, l'ozone, le fluor et les particules. Les dommages causés par ces polluants peuvent être classés en deux catégories : les effets visibles, avec l'apparition de taches ou de nécroses affaiblissant la plante en favorisant l'entrée d'agents pathogènes, et les effets invisibles altérant la croissance de la plante et diminuant le rendement des cultures. Alors que les effets visibles sont souvent associés aux pics de pollution, la diminution de la croissance des végétaux résulte d'une exposition sur le long terme.

Effets sur les matériaux

La pollution, en plus de salir la surface des bâtiments, contribue également à leur dégradation physique. Les particules carbonées des cendres volantes et des suies se fixent sur les surfaces gypseuses et colorent la surface en noir en formant une croûte. Les métaux présents agissent ensuite comme catalyseur au processus d'oxydation par le SO₂ augmentant l'épaisseur de la croûte par la formation de cristaux de gypse. Cette corrosion est d'autant plus sévère que la pierre attaquée est poreuse. De plus, d'autres effets sont observables, comme la dégradation des matières plastiques par l'ozone ou l'oxydation des métaux par les pluies acides.

²³Exemple : programme ERPURS (Évaluation des risques de la pollution urbaine pour la santé - ORS Ile-de-France) ; programme PSAS-9 (Surveillance des effets sur la santé liés à la pollution atmosphérique en milieu urbain- INVS).

²⁴Meta-analysis of the Italian Studies on short-term effects of Air Pollution (MISA) ; Estudio Multicéntrico Español sobre la relación entre la Contaminación Atmosférica y la Mortalidad (EMECAM) ; National Morbidity, Mortality, and Air Pollution Study (NMMAPS) aux Etats-Unis ; Air Pollution and Health: A European Approach (APHEA) en Europe.

²⁵ Rapport et synthèse – Impact de l'exposition chronique aux particules fines sur la mortalité en France continentale et analyses des gains en santé de plusieurs scénarios de réduction de la pollution atmosphérique.

²⁶ Programme de recherche « Clean Air for Europe » de la Commission européenne.



4) Coûts économiques des effets de la pollution atmosphérique

L'évaluation du coût social, économique et sanitaire de la pollution de l'air est un exercice complexe qui repose en amont sur de nombreuses hypothèses et incertitudes (concentrations en polluants, exposition de la population, etc.), ainsi que sur de nombreuses incertitudes intrinsèques suivant les choix méthodologiques (valeur d'une vie statistique, etc.), expliquant la grande variation des estimations disponibles dans la littérature.

En 2005, le programme CAFE de la Commission européenne estime le cout de la mortalité dans 25 pays de l'Union européenne en lien avec la pollution particulaire entre 190,2 et 702,8 milliards d'euros et celui de la morbidité à 78,3 milliards d'euros. Concernant la France, l'estimation de la mortalité est de 21,3 milliards d'euros et de 6,4 milliards d'euros pour la morbidité.

Le Commissariat général au développement durable (CGDD) a estimé en 2012, au travers la Commission des comptes et de l'économie de l'environnement un coût annuel de la pollution de l'air extérieur pour la France métropolitaine compris à minima entre 20 et 30 milliards d'euros, en prenant notamment en considération les frais pour les consultations, les hospitalisations, les médicaments, les soins et les indemnités journalières²⁷.

En avril 2015, une étude²⁸ conjointe de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) estime que, pour la France seule, le coût des décès imputables à la pollution de l'air s'élève à 48 milliards d'euros par an.

Un rapport²⁹ du Sénat publié en juillet 2015 reprend les données du programme CAFE et estime que le coût total de l'impact sanitaire (mortalité et morbidité) de la pollution atmosphérique (particules et ozone) pour la France serait estimé entre 68 et 97 milliards d'euros par an. Par ailleurs, ce rapport met en évidence que le montant de certaines actions de lutte contre la pollution atmosphérique est inférieur aux bénéfices attendus de la prévention des impacts sanitaires, et donc que ces mesures de prévention engendrent des économies pour le pays. Par exemple, le projet Aphekom a permis de montrer que les politiques européennes de diminution du taux de soufre dans les carburants dans les années 1990 se sont traduites par une baisse du niveau de dioxyde de soufre (SO2) ambiant et une réduction de la mortalité dans 14 villes européennes ; environ 2 200 décès par an, soit une économie estimée à 192 millions d'euros.

D'après une étude réalisée conjointement par la Banque Mondiale et l'Université de Washington et parue en septembre 2016³⁰, le coût des décès prématurés liés à la pollution de l'air s'élève à environ 199 milliards d'euros pour l'année civile 2013, et cette pollution est le 4^e facteur de décès prématuré dans le monde.

Par ailleurs d'autres coûts non sanitaires doivent également être pris en compte (baisse des rendements agricoles, perte de biodiversité, dégradations des bâtiments, dépenses de prévention et de recherche d'organismes spécialisés, etc.) :

- Ainsi, le programme de recherche européen CAFE évalue en 2005 le coût de la baisse des rendements agricoles pour les 25 pays européens à 2,5 milliards d'euros.
- Une étude conjointe de l'INFRAS et de l'Institut für Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung (IWW) de l'université de Karlsruhe a retenu, pour la France, un coût lié aux dommages de la pollution sur patrimoine bâti d'environ 3,4 milliards d'euros en 2000³¹.
- Enfin, le rapport du Sénat de 2015 estime le cout non sanitaire de la pollution de l'air en France (baisse des rendements agricoles, dégradation des bâtiments, dépenses de recherche, etc.) à 4,3 milliards d'euros à minima.

²⁷ Commissariat Général au Développement Durable. Rapport de la Commission des comptes et de l'économie de l'environnement - Santé et qualité de l'air extérieur. Juin 2012.
²⁸ OMS & OCDE. Economic cost of the health impact of air pollution in Europe [Le coût économique de l'impact sanitaire de la pollution de l'air en Europe]. 2015.
²⁹ Commission d'enquête sénatoriale. Pollution de l'air, le coût de l'inaction. Tome I : Rapport. Juillet 2015.
³⁰ Banque Mondiale & Université de Washington (IHME). The Cost of Air Pollution: Strengthening the economic case for action [Le coût de la pollution atmosphérique : Renforcer les arguments économiques en faveur de l'action]. Septembre 2016.
³¹ INFRAS & IWW. External Costs of Transport (accident, environmental and congestion costs) in Western Europe. 2000.

5) La Réglementation

La qualité de l'air est réglementée en France par la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996 (loi LAURE n°96/1236). Elle traite notamment : des plans régionaux pour la qualité de l'air (PRQA) intégrés depuis la loi Grenelle II de 2010 au volet Air des Schémas Régionaux Climat Air Energie (SRCAE), des plans de protection de l'atmosphère (PPA), des plans de déplacements urbains (PDU), des mesures d'urgence à mettre en œuvre en cas de dépassement des valeurs limites et des mesures techniques nationales de prévention de la pollution atmosphérique et d'utilisation rationnelle de l'énergie.

La mise en application de la loi sur l'air est à l'origine principalement formulée dans le décret du 6 mai 1998 ainsi que dans l'arrêté ministériel du 17 août 1998. Cette réglementation est amenée à évoluer régulièrement en fonction des nouvelles directives européennes ou politiques nationales. Actuellement, la réglementation française à prendre en compte pour la surveillance de la qualité de l'air est constituée par le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 portant transposition de la directive européenne n°2008/50/CE. Le tableau 13 récapitule les principaux textes relatifs à la qualité de l'air et son évaluation. Les valeurs limites issues de cette réglementation sont présentées dans les tableaux 14 à 15.

Type de texte	Intitulé
Code de l'Environnement	La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie a été intégrée au code de l'environnement (L.221-1 à L.223-2 et R.221-1 à R.223-4)
Loi	Loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie
Directive	Directive n° 2008/50/CE du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe
	Directive n° 2004/107/CE du 15 décembre 2004 concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant
	Directive n° 2002/3/CE du 12/02/02 relative à l'ozone dans l'air ambiant
	Directive n° 2000/69/CE du 16 novembre 2000 concernant les valeurs limites pour le benzène et le monoxyde de carbone dans l'air ambiant
	Directive n° 96/62/CE du 27 septembre 1996 concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant
Arrêté	Arrêté du 17 aout 1998 relatif aux seuils de recommandation et aux conditions de déclenchement de la procédure d'alerte
	Arrêté du 7 juillet 2009 relatif aux modalités d'analyse dans l'air et dans l'eau dans les Installations classées pour l'environnement et aux normes de référence
	Arrêté du 25 octobre 2007 modifiant l'arrêté du 17 mars 2003 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public
	Arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux indices de la qualité de l'air
	Arrêté du 11 juin 2003 relatif aux informations à fournir au public en cas de dépassement ou de risque de dépassement des seuils de recommandation ou des seuils d'alerte
	Arrêté du 17 mars 2003 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public
	Arrêté du 29 juillet 2010 portant désignation d'un organisme chargé de la coordination technique de la surveillance de la qualité de l'air au titre du code de l'environnement (livre II, titre II)
	Arrêté du 21 octobre 2010 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public
	Arrêté du 16 avril 2021 relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air ambiant
	Arrêté du 16 avril 2021 relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air ambiant
Décret	Décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air
	Décret n° 2010-1268 du 22 octobre 2010 relatif à la régionalisation des organismes agréés de surveillance de la qualité de l'air
Document technique	Instruction technique du 24/09/14 relative au déclenchement des procédures préfectorales en cas d'épisodes de pollution de l'air ambiant.
	Note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.

Tableau 36 : récapitulatif de la réglementation en vigueur en France sur la qualité de l'air



Benzène (C ₆ H ₆)		
Objectif de qualité	2 µg/m ³	Moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	5 µg/m ³	Moyenne annuelle
Dioxyde d'azote (NO ₂)		
Objectif de qualité	40 µg/m ³	Moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	200 µg/m ³	Moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an
	40 µg/m ³	Moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la végétation	30 µg/m ³	Moyenne annuelle d'oxydes d'azote
Seuil d'information et de recommandation	200 µg/m ³	Moyenne horaire
Seuil d'alerte	400 µg/m ³	Moyenne tri-horaire
	200 µg/m ³	Moyenne tri-horaire prévue à J+1 si 200 µg/m ³ dépassés à J0 et J-1 en moyenne tri-horaire
Ozone (O ₃)		
Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine	120 µg/m ³	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures par an
Objectif de qualité pour la protection de la végétation	6 000 µg/m ³ .h	AOT40 ³² calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet
Valeur cible pour la protection de la santé humaine	120 µg/m ³	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne calculée sur 3 ans
Valeur cible pour la protection de la végétation	18 000 µg/m ³ .h	AOT40, calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet (en moyenne sur 5 ans)
Seuil d'information et de recommandation	180 µg/m ³	Moyenne horaire
Seuil d'alerte	240 µg/m ³	Moyenne horaire
Seuils d'alerte nécessitant la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence	1 ^{er} seuil : 240 µg/m ³	Moyenne tri-horaire
	2 ^{ème} seuil : 300 µg/m ³	Moyenne tri-horaire
	3 ^{ème} seuil : 360 µg/m ³	Moyenne horaire
Monoxyde de carbone (CO)		
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	10 000 µg/m ³	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures
Dioxyde de soufre (SO ₂)		
Objectif de qualité	50 µg/m ³	Moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	350 µg/m ³	Moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an
	125 µg/m ³	Moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an
Valeur limite pour la protection des écosystèmes	20 µg/m ³	Moyenne annuelle et moyenne sur la période du 1 ^{er} octobre au 31 mars
Seuil d'information et de recommandation	300 µg/m ³	Moyenne horaire
Seuil d'alerte	500 µg/m ³	Moyenne horaire pendant 3 heures consécutives

Tableau 37 : valeurs réglementaires pour les composés gazeux dans l'air ambiant

Particules PM ₁₀		
Objectif de qualité	30 µg/m ³	Moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	50 µg/m ³	Moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an
	40 µg/m ³	Moyenne annuelle
Seuil d'information et de recommandation	50 µg/m ³	Moyenne sur 24 heures
Seuil d'alerte	80 µg/m ³	Moyenne sur 24 heures
Particules PM _{2.5}		
Objectif de qualité	10 µg/m ³	Moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	25 µg/m ³	Moyenne annuelle
Valeur cible	20 µg/m ³	Moyenne annuelle
Plomb (Pb)		
Objectif de qualité	0,25 µg/m ³	Moyenne annuelle
Valeur limite	0,5 µg/m ³	Moyenne annuelle
Arsenic (As)		
Valeur cible	6 ng/m ³	Moyenne annuelle
Cadmium (Cd)		
Valeur cible	5 ng/m ³	Moyenne annuelle
Nickel (Ni)		
Valeur cible	20 ng/m ³	Moyenne annuelle
Benzo[a]pyrène (BaP)		
Valeur cible	1 ng/m ³	Moyenne annuelle

Tableau 38 : valeurs réglementaires pour les composés particuliers dans l'air ambiant

Définition des seuils	
Objectif de qualité	Niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.
Valeur limite	Niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.
Valeur cible	Niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.
Seuil de recommandation et d'information	Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.
Seuil d'alerte	Niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Tableau 39 : définition des seuils réglementaires

³² AOT 40 (exprimé en µg/m³.heure) signifie la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ et 80 µg/m³ durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs horaires mesurées quotidiennement entre 8 h et 20 h.

Annexe 2 : Fiches de point de mesure

P1					
Localisation : Limite sud de la zone de projet			Coordonnées		
Typologie : <input type="checkbox"/> Trafic <input type="checkbox"/> Fond			48°18'57,87"N 2°00'36,16"E		
Photographies			Plan		
Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO ₂	164	29/03/2024 11h48		12/04/2024 14h06	

P2					
Localisation : Rue des Moissons – futur accès ZAE			Coordonnées		
Typologie : <input type="checkbox"/> Trafic <input type="checkbox"/> Fond			48°18'52,22"N 2°00'38,24"E		
Photographies			Plan		
Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO ₂	162	29/03/2024 11h45		12/04/2024 14h04	

P3					
Localisation : Avenue du Général de Gaulle			Coordonnées		
Typologie : <input type="checkbox"/> Trafic <input type="checkbox"/> Fond			48°18'48,04"N 2°00'24,96"E		
Photographies			Plan		
Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO ₂	165	29/03/2024 11h38		12/04/2024 13h58	

P4					
Localisation : Avenue de Paris			Coordonnées		
Typologie : <input type="checkbox"/> Trafic <input type="checkbox"/> Fond			48°18'57,03"N 2°00'10,03"E		
Photographies			Plan		
Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO ₂	178	29/03/2024 11h34		12/04/2024 13h55	

P5					
Localisation : Avenue du Général de Gaulle			Coordonnées		
Typologie : <input type="checkbox"/> Trafic <input type="checkbox"/> Fond			48°18'56,29"N 2°00'00,05"E		
Photographies			Plan		
Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO ₂	161	29/03/2024 11h31		12/04/2024 13h52	

P6					
Localisation : RD838			Coordonnées		
Typologie : <input type="checkbox"/> Trafic <input type="checkbox"/> Fond			48°19'01,58"N 1°59'48,84"E		
Photographies			Plan		
Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO ₂	183	29/03/2024 11h23		12/04/2024 13h48	

P7					
Localisation : Zone résidentielle – proche RD838			Coordonnées		
Typologie : <input type="checkbox"/> Trafic <input type="checkbox"/> Fond			48°18'44,91"N 2°00'26,92"E		
Photographies			Plan		
Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO ₂	170 - 179	29/03/2024 11h42		12/04/2024 14h01	

P8					
Localisation : Route de Méréville – zone résidentielle – proche avenue du Général de Gaulle			Coordonnées		
Typologie : <input type="checkbox"/> Trafic <input type="checkbox"/> Fond			48°18'58,95"N 1°59'52,94"E		
Photographies			Plan		
Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO ₂	196	29/03/2024 11h27		12/04/2024 13h50	

Annexe 3 : Incertitudes sur l'évaluation des risques sanitaires

1) Identification des dangers

Bien que les polluants considérés dans l'ERS soient basés sur la note méthodologique du 22 février 2019, une incertitude réside sur le choix d'un nombre fini de substances, qui peut sous-estimer le risque pour celles non prises en compte. L'absence de données concernant l'effet de mélange ou les produits de dégradation et de métabolisation des polluants augmente cette incertitude sans pour autant pouvoir conclure sur une surestimation (ex : polluant dégradé vers une substance moins toxique) ou sur une sous-estimation des effets (ex : exposition à un mélange de substances plus délétère qu'à une substance seule).

2) Relation dose-réponse

Cette étape apporte plusieurs incertitudes liées à l'élaboration des VTR. En effet une extrapolation est réalisée entre les hautes doses utilisées en laboratoire pour visualiser les effets des substances sur la santé, et les faibles doses représentatives d'une exposition environnementale. La transposition des résultats issus d'expérimentations animales à l'homme présente également une incertitude. Dans les deux cas le caractère de surestimation ou de sous-estimation de la méthode n'est pas déterminé.

3) Estimation de l'exposition

Les voies d'exposition par contact cutané et par ingestion n'étant pas prises en compte, une sous-estimation de l'exposition des populations peut intervenir. Le choix des scénarios apporte également une incertitude, les hypothèses d'exposition tendant généralement à rester majorantes. De plus, les concentrations sont prises au niveau du sol ce qui constitue également une hypothèse majorante par rapport à l'exposition en hauteur en façade des bâtiments.

Une autre incertitude est liée aux concentrations modélisées (incertitude du modèle) et aux concentrations de fond sélectionnées (incertitude de la mesure ou des sources bibliographiques).

Enfin, l'hypothèse est faite que les concentrations sont constantes sur toute la période d'exposition de la population, alors que celle-ci peut avoir été, ou pourra être exposée dans le futur, à des concentrations potentiellement plus élevées (sous-estimation) ou plus faibles (surestimation).

4) Caractérisation du risque

Cette étape est basée sur l'ensemble des données précédemment utilisées, elle cumule donc l'ensemble des incertitudes listées ci-dessus auxquelles s'ajoute celle sur les calculs du quotient de danger et de l'excès de risque individuel.

Étude de trafic

Par ACC-S

13/12/2023





ANGERVILLE

ZAC des Terres Noires

ETUDE DE TRAFIC

13 décembre 2023



ACC-S
Aménagement de la circulation et conseils en stationnement

OPQIBi
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE
CERTIFICAT
N° 16 08 3302



I. CONTEXTE

SAREAS développe le projet de ZAE des Terres Noires sur la commune d'ANGERVILLE accessible depuis la RD6 via la rue des Moissons desservant la ZAE du Bois de la Fontaine.

La présente étude de trafic a pour objectif :

- ☞ de dresser un bilan trafic / fonctionnement de la situation actuelle
- ☞ d'évaluer l'impact du projet de logements sur le réseau de desserte
- ☞ de proposer des aménagements d'accompagnement

II. PERIMETRE D'ETUDE ET PERIODES ETUDIEES

L'heure de pointe matin de 8h00 à 9h00 et l'heure de pointe soir de 17h00 à 18h00 du jeudi 12 octobre 2023 sont étudiées.

Une analyse des flux horaires en section courante de tous les jours de la semaine est également réalisée.

Le périmètre d'étude comprend 7 carrefours :

- ❶ Carrefour RD6 x RD145
- ❷ Carrefour RD6 x rue des Moissons
- ❸ Carrefour RD6 x avenue de Paris
- ❹ Carrefour RD6 x rue de Dourdan
- ❺ Carrefour RD6 x rue du Pont Lafleur
- ❻ Carrefour RD6 x bretelles RN20
- ❼ Giratoire RD939 x RD838 x bretelle RN20



Périmètre d'étude et du projet







III. ETAT ACTUEL 2023



III.1. CONSTITUTION DE L'ENQUETE

Pour définir le fonctionnement actuel une enquête de circulation a été réalisée en octobre 2023 et comprend :

Le jeudi 12 octobre 2023 de 08h00 à 09h00 et de 17h00 à 18h00 :

- ☞ le comptage directionnel par caméras des 7 carrefours
- ☞ l'observation du fonctionnement général

Du jeudi 12 octobre au mercredi 18 octobre 2023 :

Les comptages automatiques pendant une semaine en 1 poste pour connaître l'évolution horaire et journalière des trafics sur la RD6

L'exploitation des résultats fournit pages suivantes :

- ☞ les trafics actuels détaillés par carrefour aux heures de pointes matin et soir du jeudi
- ☞ l'évolution horaire et journalière des trafics sur la RD6
- ☞ les trafics moyens journaliers sur le réseau de desserte
- ☞ le diagnostic de fonctionnement actuel du réseau précisant les saturations observées et les réserves de capacités



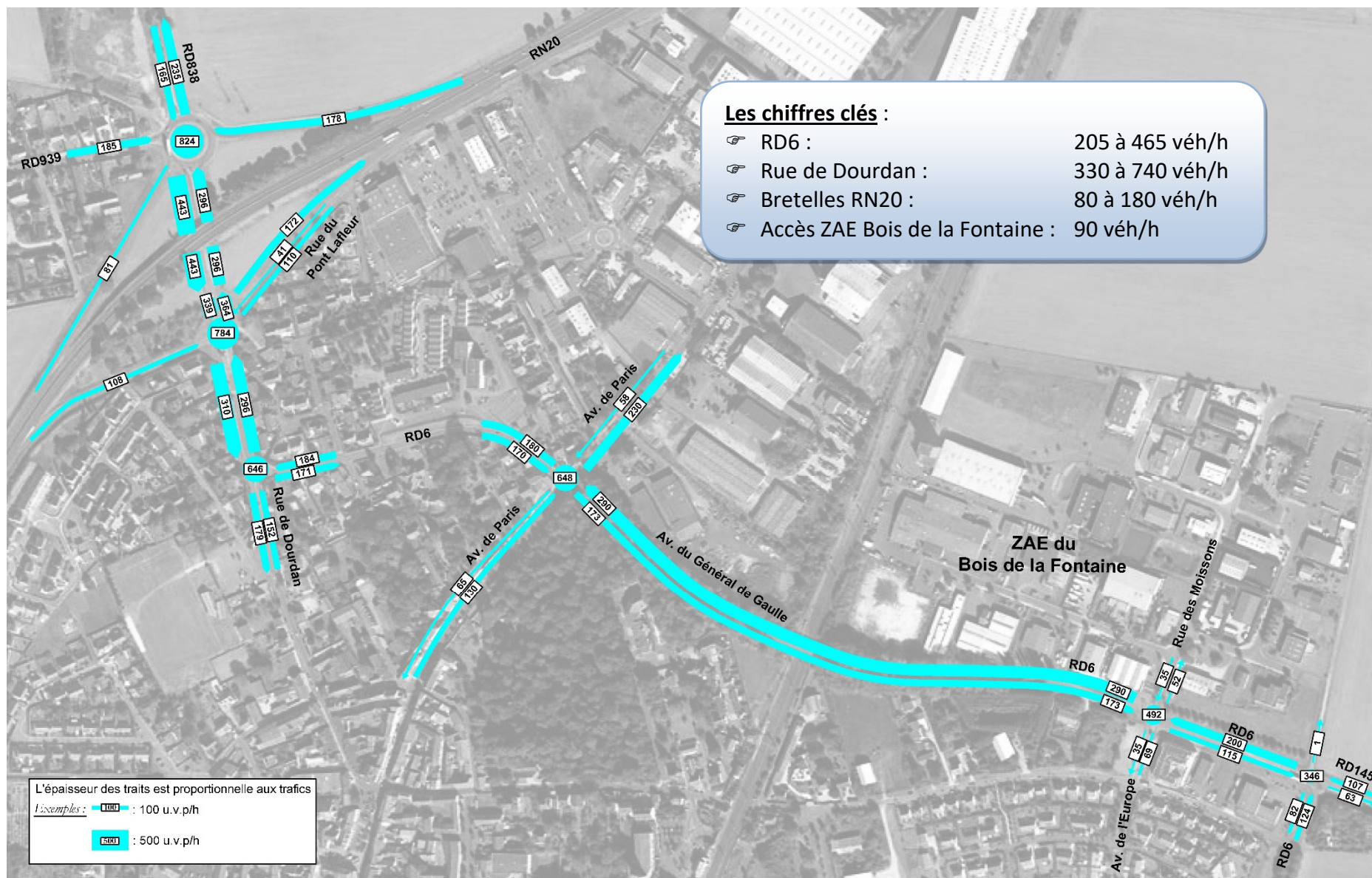
Situation des comptages





III.2. TRAFICS ACTUELS DU JEUDI 12 OCTOBRE 2023 de 08h00 à 09h00

1. Trafics par barreaux





III.2. TRAFICS ACTUELS DU JEUDI 12 OCTOBRE 2023 de 08h00 à 09h00

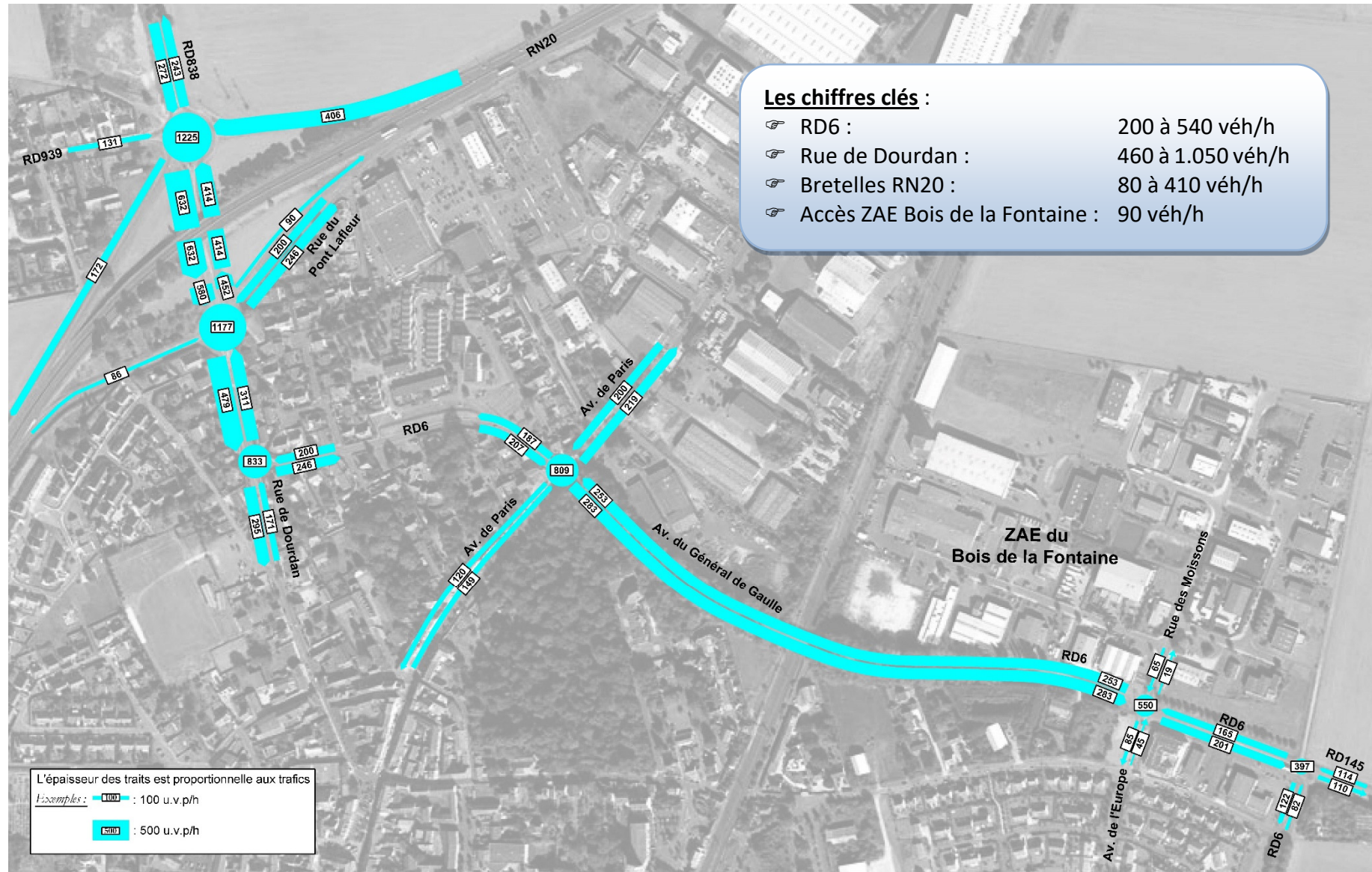
2. Trafics détaillés





III.3. TRAFICS ACTUELS DU JEUDI 12 OCTOBRE 2023 de 17h00 à 18h00

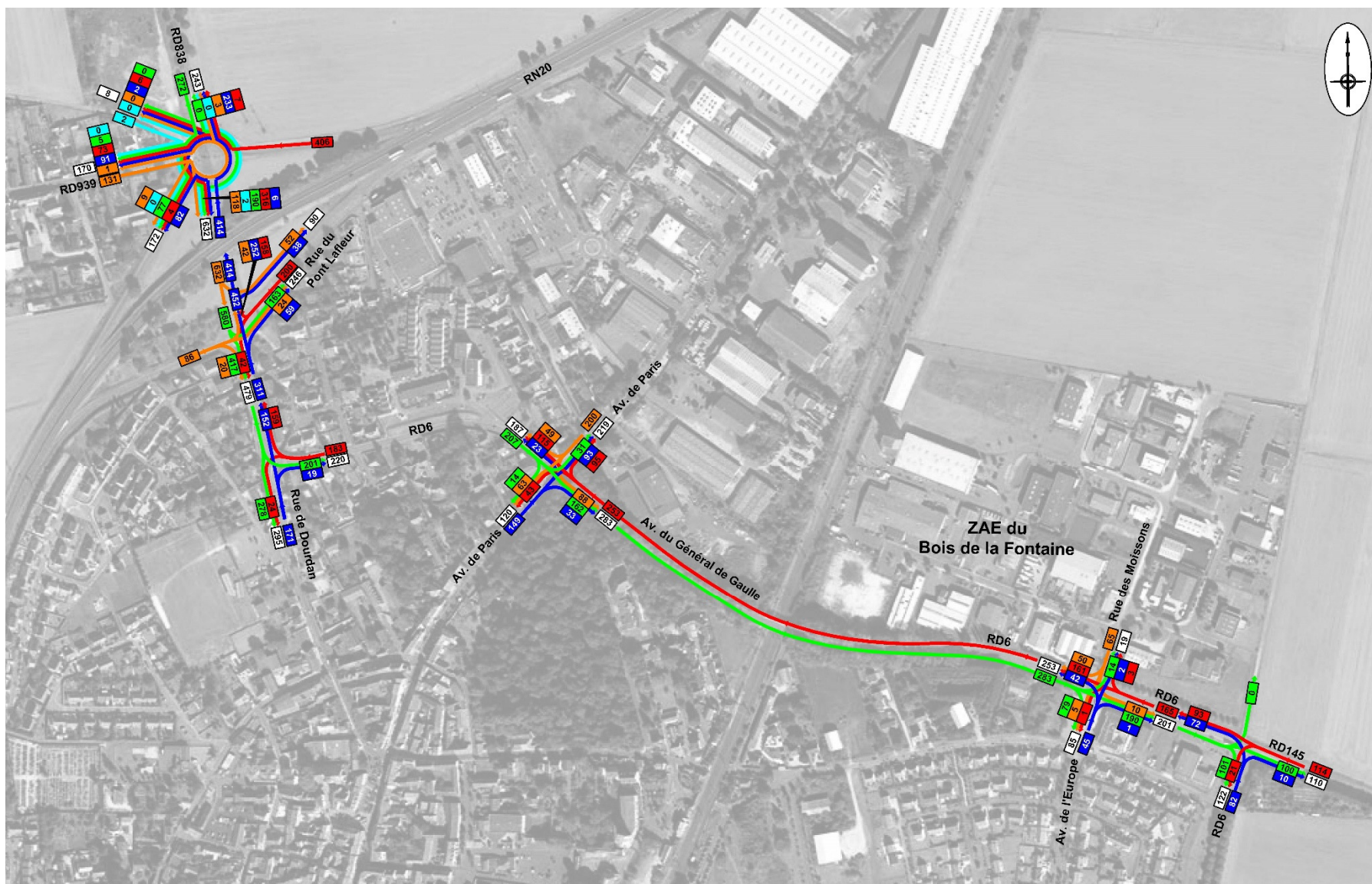
1. Trafics par barreaux





III.3. TRAFICS ACTUELS DU JEUDI 12 OCTOBRE 2023 de 17h00 à 18h00

2. Trafics détaillés

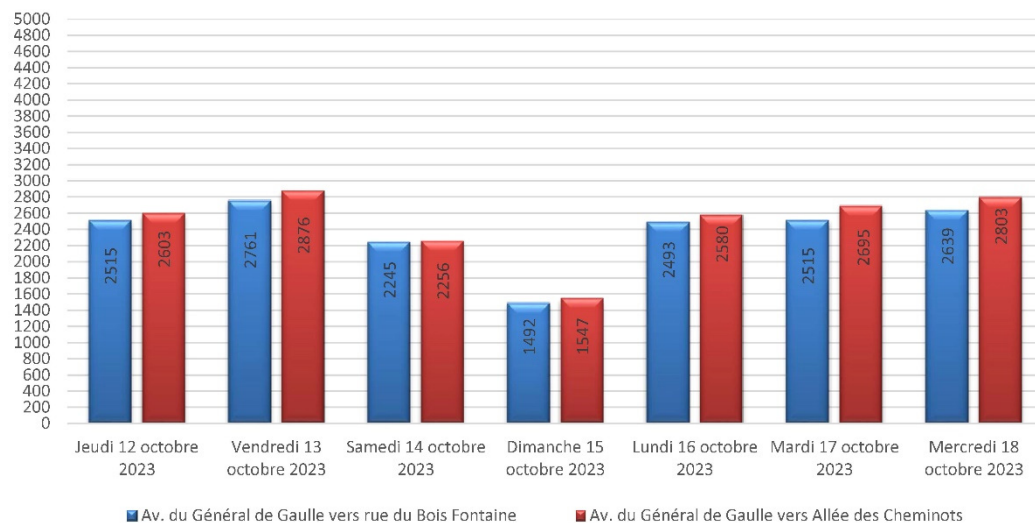






III.4. EVOLUTION JOURNALIERE ET HORAIRE SUR LA RD6

Evolution journalière - Av. du Général de Gaulle

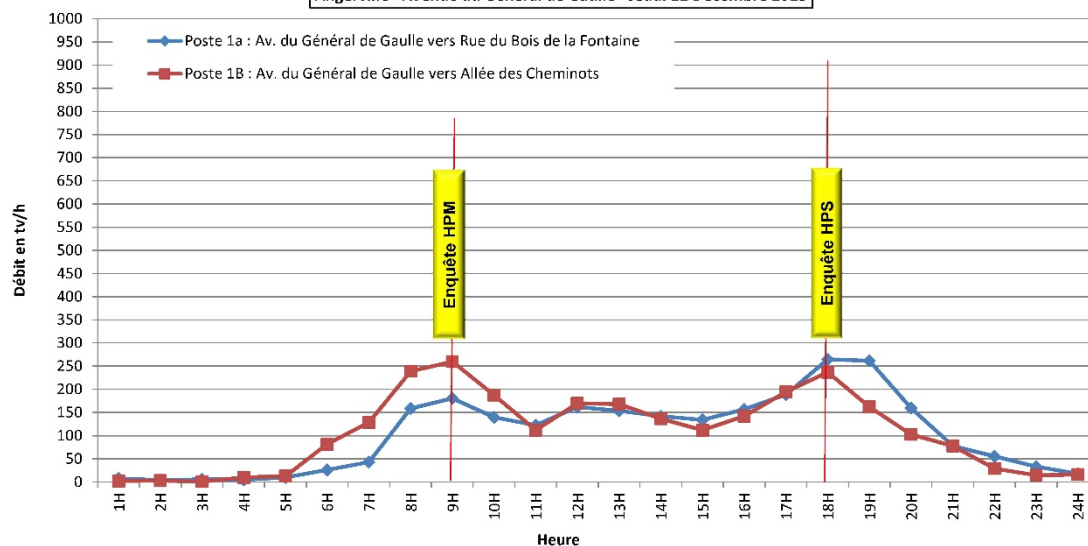


Evolution journalière sur la RD6

Vendredi jour de pointe avec 5.637 TV/jour

Jeudi d'enquête représente 5.118 TV/jour

Angerville - Avenue du Général de Gaulle - Jeudi 12 Décembre 2023



Evolution horaire du jeudi sur la RD6

Heure de pointe matin de 8h à 9h avec 441 véhicules / heure double sens

Heure de pointe soir de 17h à 18h avec 502 véhicules / heure double sens



III.5. DIAGNOSTIC DE CAPACITE ETAT ACTUEL JEUDI 12 OCTOBRE 2023 de 8h00 à 9h00

La réserve de capacité d'un carrefour à feux ou giratoire est considérée satisfaisante au-dessus de 20 % assurant un fonctionnement fluide du carrefour. Entre 10 et 20 % des retenues ponctuelles peuvent apparaître, en dessous de 10 % le carrefour est saturé. Le fonctionnement d'un carrefour à stop ou d'un cédez le passage est considéré : Fluide avec un temps d'attente moyen compris entre 0 et 30 secondes, Acceptable entre 30 et 60 secondes à condition de vérifier les stockages et saturé au-dessus de 60 secondes

❶ Carrefour RD6 x RD145	Fluide avec 7" d'attente moyenne
❷ Carrefour RD6 x rue des Moissons	Fluide avec 81% de réserve de capacité minimale
❸ Carrefour RD6 x avenue de Paris	Fluide avec 70% de réserve de capacité minimale
❹ Carrefour RD6 x rue de Dourdan	Fluide avec 10" d'attente moyenne
❺ Carrefour RD6 x rue du Pont Lafleur	Fluide avec 12" d'attente moyenne
❻ Carrefour RD6 x bretelles RN20	Fluide avec 7" d'attente moyenne
❼ Giratoire RD939 x RD838 x bretelle RN20	Fluide avec 85% de réserve de capacité minimale

Un réseau globalement fluide avec de bonnes réserves de capacité



Diagnostic de capacité état actuel du jeudi 12 octobre 2023 de 8h00 à 9h00





III.6. DIAGNOSTIC DE CAPACITE ETAT ACTUEL JEUDI 12 OCTOBRE 2023 de 17h00 à 18h00

La réserve de capacité d'un carrefour à feux ou giratoire est considérée satisfaisante au-dessus de 20 % assurant un fonctionnement fluide du carrefour. Entre 10 et 20 % des retenues ponctuelles peuvent apparaître, en dessous de 10 % le carrefour est saturé. Le fonctionnement d'un carrefour à stop ou d'un cédez le passage est considéré : Fluide avec un temps d'attente moyen compris entre 0 et 30 secondes, Acceptable entre 30 et 60 secondes à condition de vérifier les stockages et saturé au-dessus de 60 secondes

❶ Carrefour RD6 x RD145	Fluide avec 7" d'attente moyenne
❷ Carrefour RD6 x rue des Moissons	Fluide avec 75% de réserve de capacité minimale
❸ Carrefour RD6 x avenue de Paris	Fluide avec 64% de réserve de capacité minimale
❹ Carrefour RD6 x rue de Dourdan	Fluide avec 14" d'attente moyenne
❺ Carrefour RD6 x rue du Pont Lafleur	Rue du Pont Lafleur en limite de saturation ave 40" d'attente et des stockages ponctuels. Reste du carrefour fluide
❻ Carrefour RD6 x bretelles RN20	Fluide avec 8" d'attente moyenne
❼ Giratoire RD939 x RD838 x bretelle RN20	Fluide avec 70% de réserve de capacité minimale

Un réseau globalement fluide hormis des remontées ponctuelles sur la rue du Pont Lafleur causées par le flux en Tourne-à-Gauche rue du Pont Lafleur ⇒ rue de Dourdan



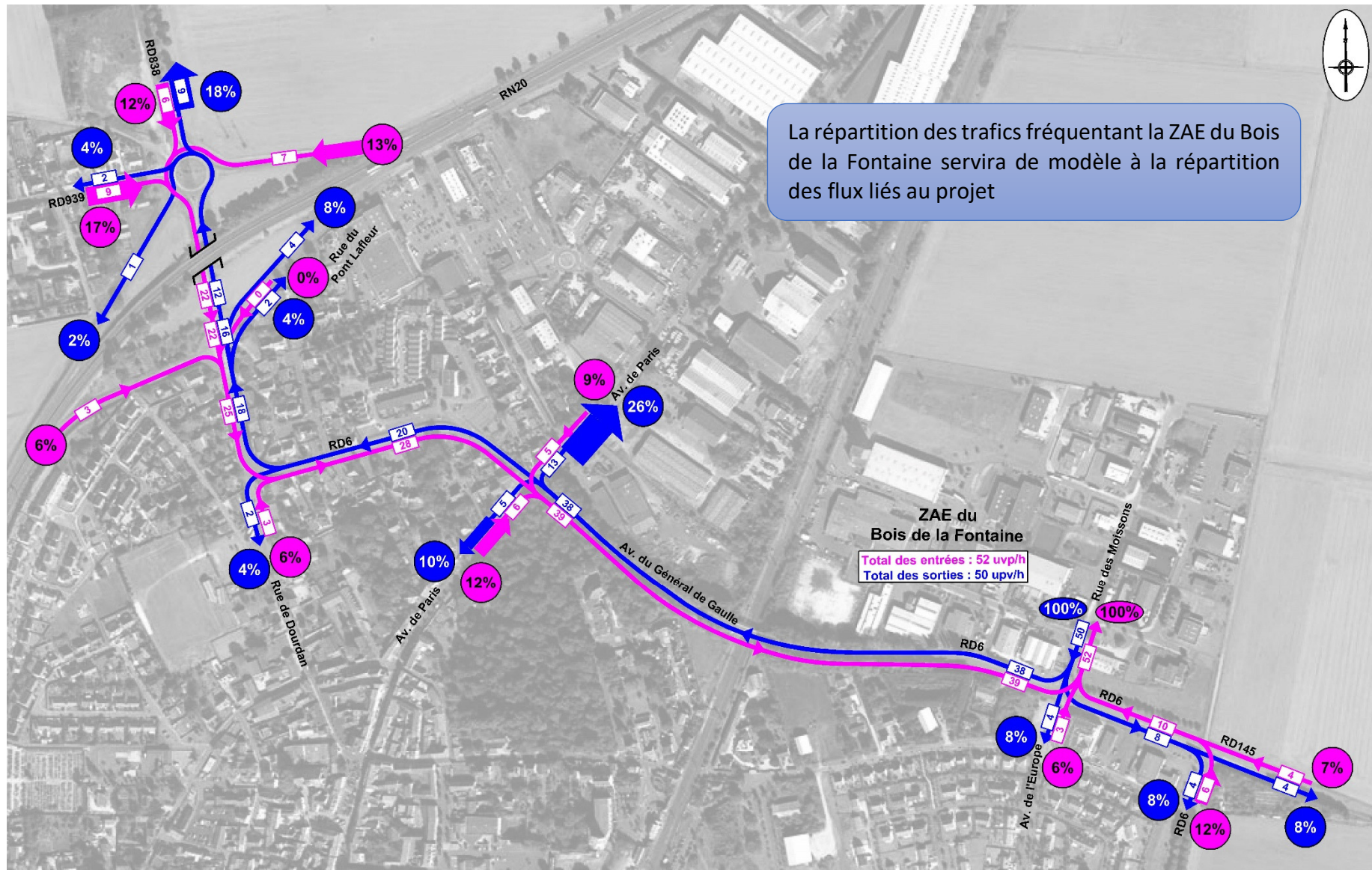
Diagnostic de capacité état actuel du jeudi 12 octobre 2023 de 17h00 à 18h00





III.7. ORIGINES / DESTINATIONS DE LA ZAE DU BOIS DE LA FONTAINE

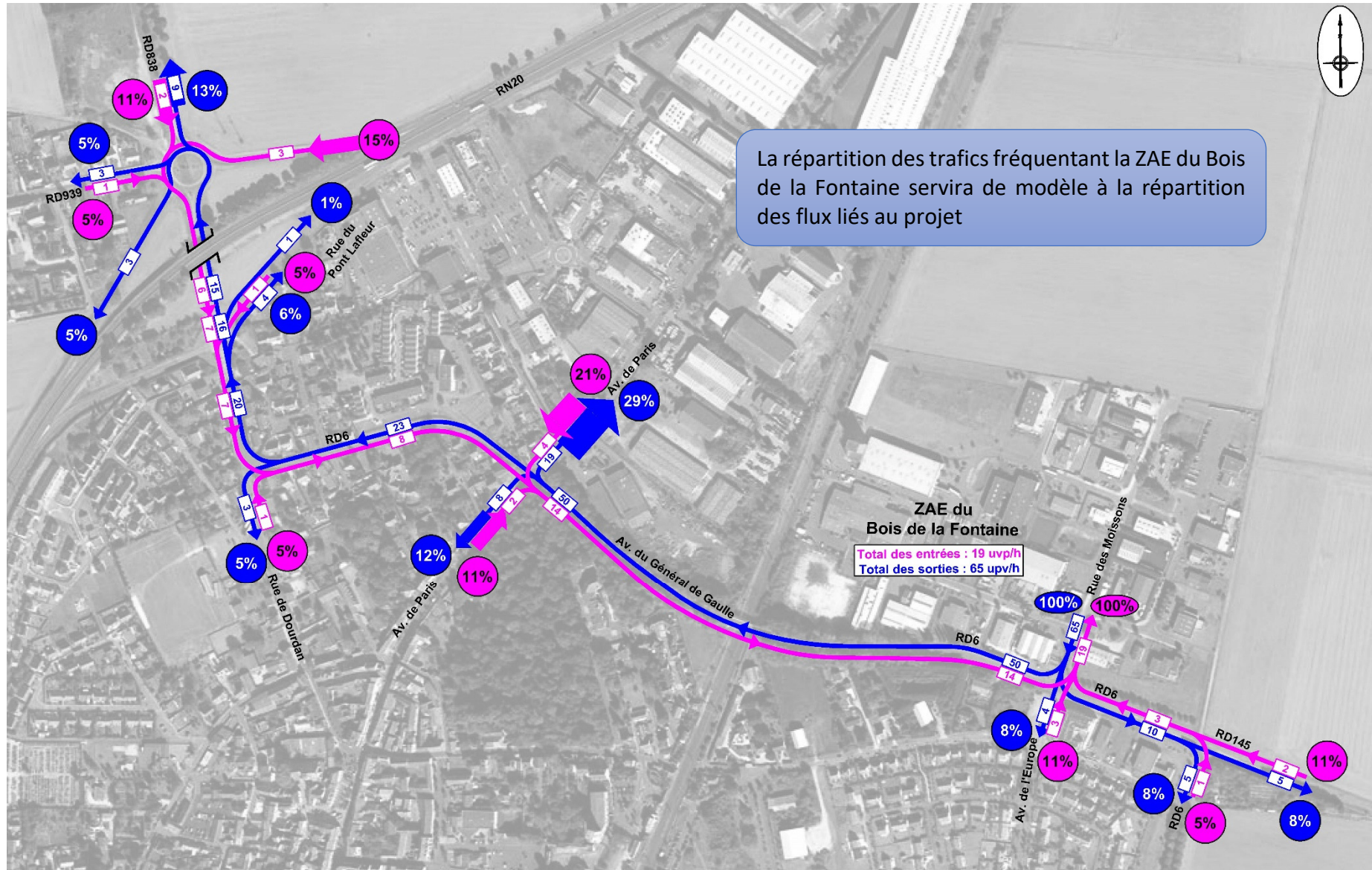
1. HEURE DE POINTE MATIN





III.7. ORIGINES / DESTINATIONS DE LA ZAE DU BOIS DE LA FONTAINE

2. HEURE DE POINTE SOIR







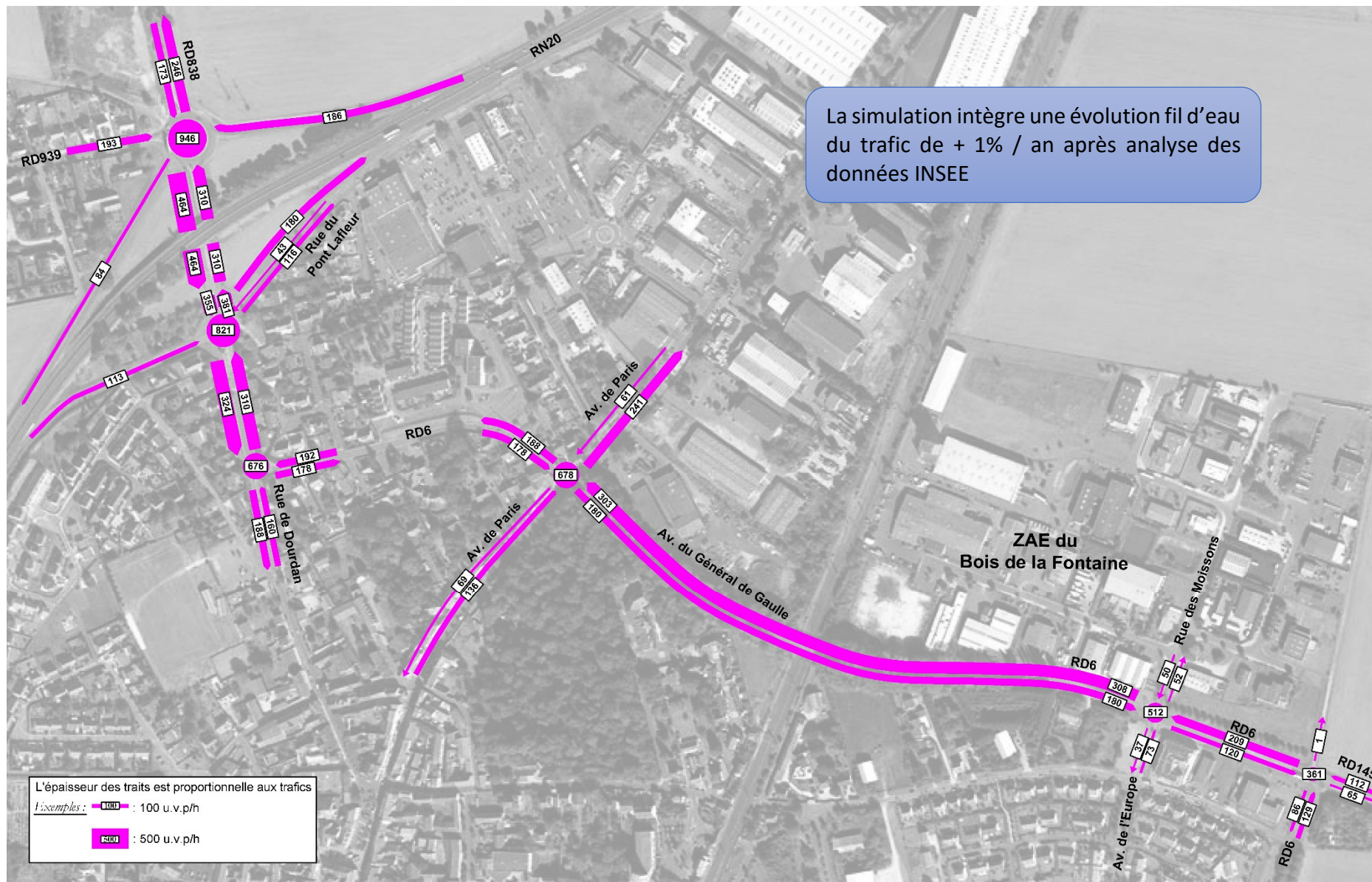
IV. ETAT FUTUR H2028

sans projet



IV.1. SIMULATION DE TRAFIC HORIZON 2028 – JEUDI DE 8h00 A 9h00

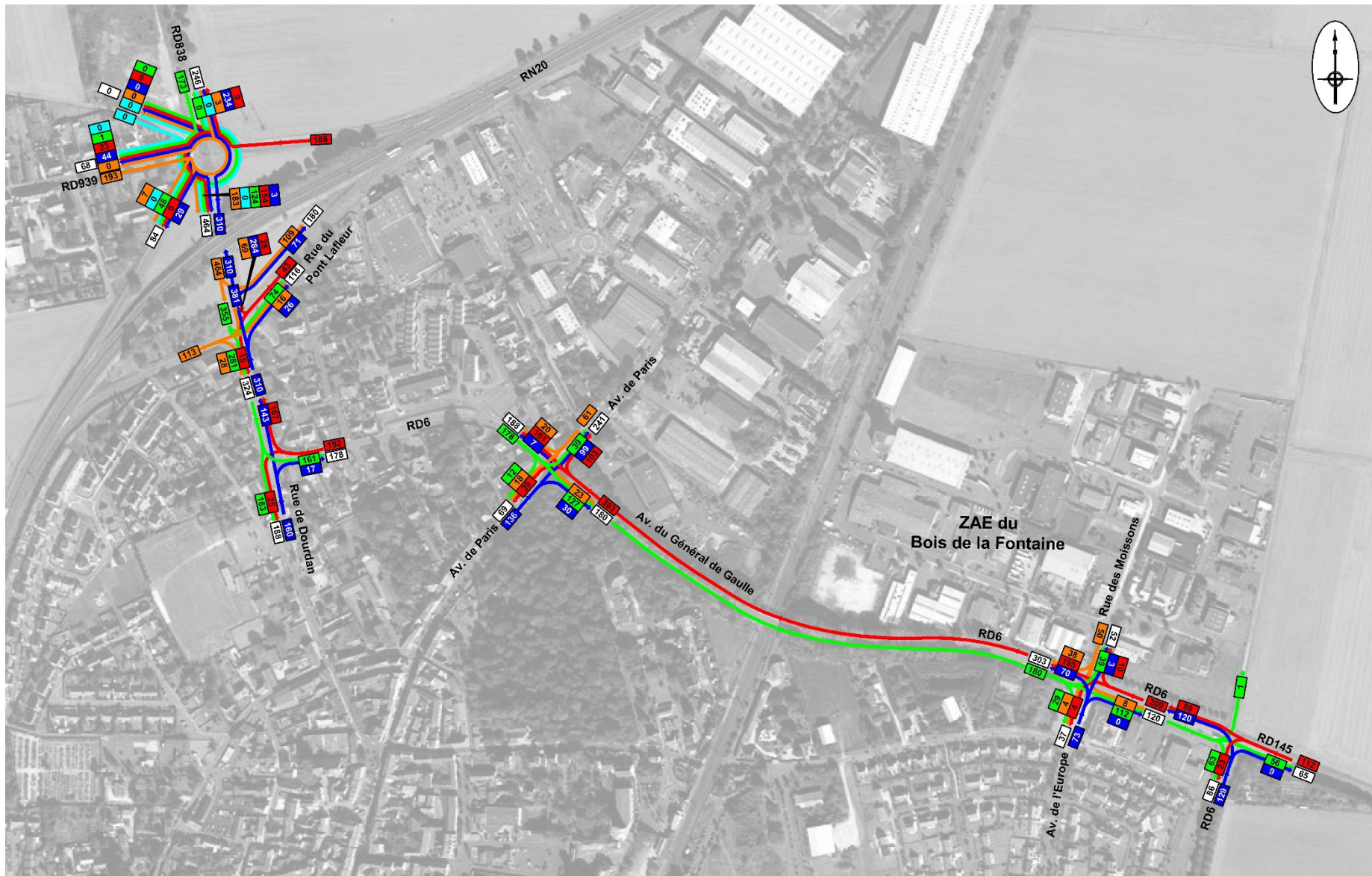
1. TRAFICS PAR BARREAUX





IV.1. SIMULATION DE TRAFIC HORIZON 2028 – JEUDI DE 8h00 A 9h00

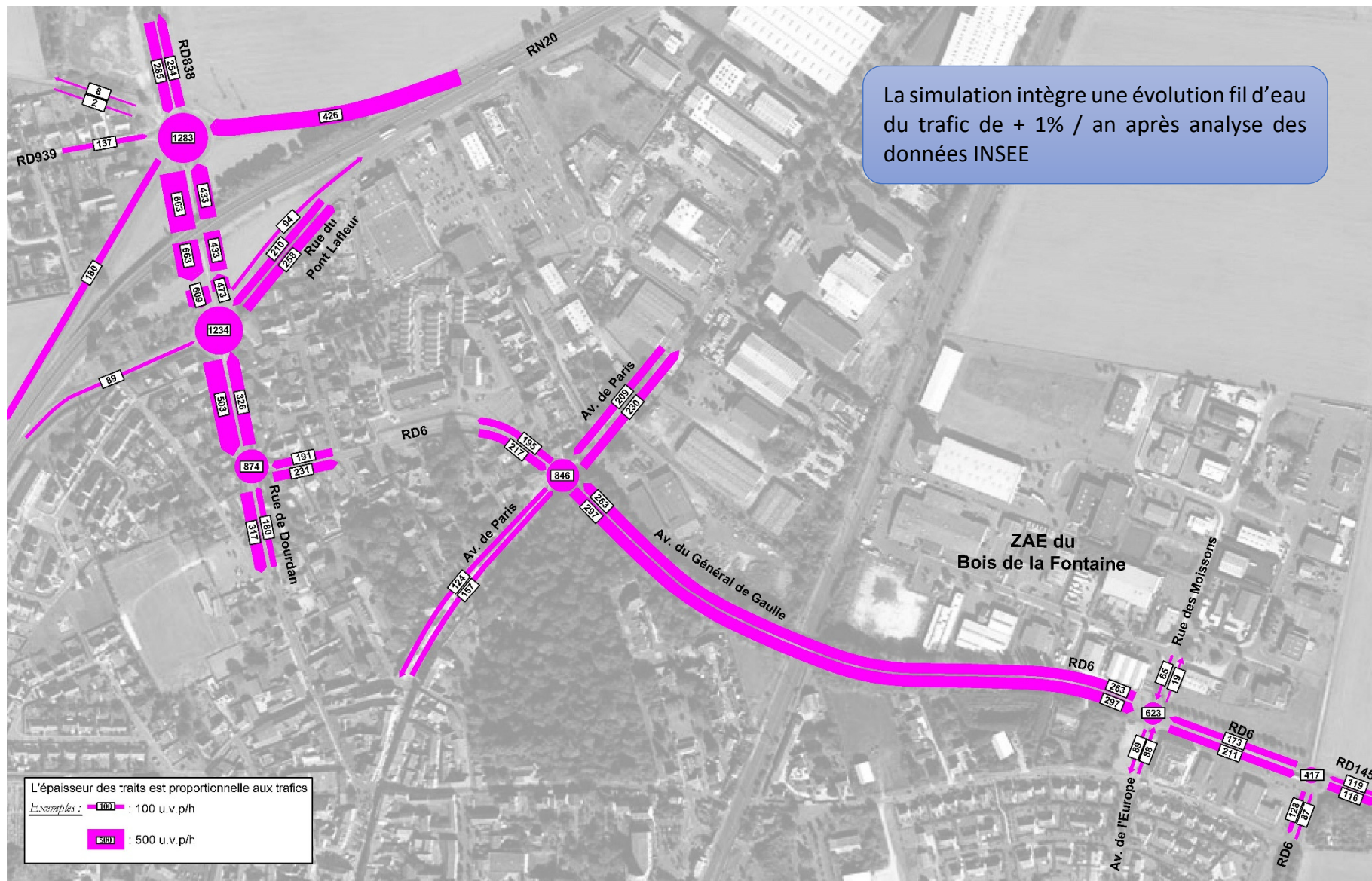
2. TRAFICS DETAILLES





IV.2. SIMULATION DE TRAFIC HORIZON 2028 – JEUDI DE 17h00 A 18h00

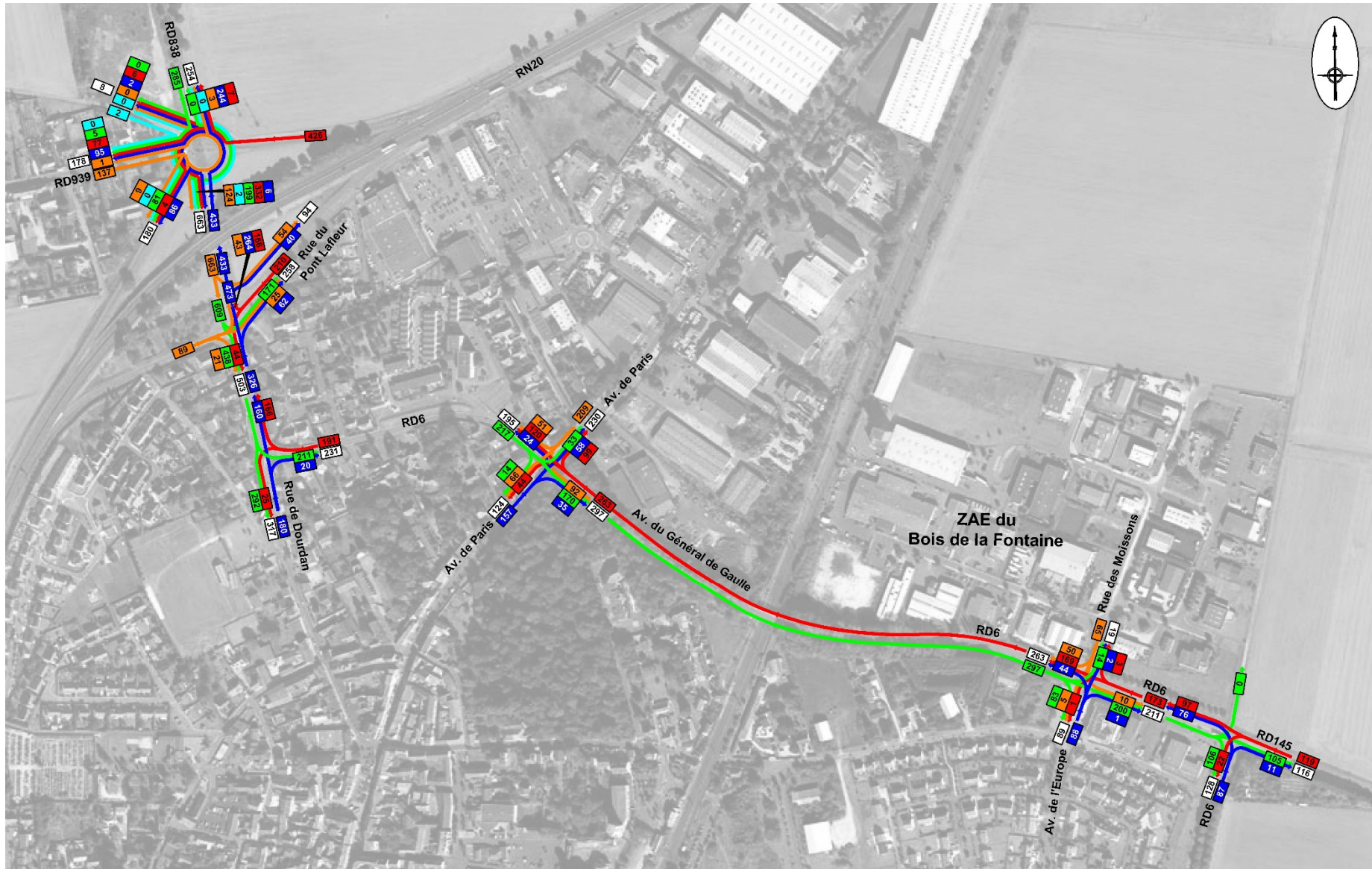
1. TRAFICS PAR BARREAUX





IV.2. SIMULATION DE TRAFIC HORIZON 2028 – JEUDI DE 17h00 A 18h00

2. TRAFICS DETAILLES





IV.3. DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT A L'HORIZON 2028 - JEUDI DE 8h00 A 9h00

La réserve de capacité d'un carrefour à feux ou giratoire est considérée satisfaisante au-dessus de 20 % assurant un fonctionnement fluide du carrefour. Entre 10 et 20 % des retenues ponctuelles peuvent apparaître, en dessous de 10 % le carrefour est saturé. Le fonctionnement d'un carrefour à stop ou d'un cédez le passage est considéré : Fluide avec un temps d'attente moyen compris entre 0 et 30 secondes, Acceptable entre 30 et 60 secondes à condition de vérifier les stockages et saturé au-dessus de 60 secondes.

❶ Carrefour RD6 x RD145	Fluide avec 7" d'attente moyenne
❷ Carrefour RD6 x rue des Moissons	Fluide avec 78% de réserve de capacité minimale
❸ Carrefour RD6 x avenue de Paris	Fluide avec 68% de réserve de capacité minimale
❹ Carrefour RD6 x rue de Dourdan	Fluide avec 11" d'attente moyenne
❺ Carrefour RD6 x rue du Pont Lafleur	Fluide avec 13" d'attente moyenne
❻ Carrefour RD6 x bretelles RN20	Fluide avec 8" d'attente moyenne
❼ Giratoire RD939 x RD838 x bretelle RN20	Fluide avec 84% de réserve de capacité minimale

Un réseau globalement fluide avec de bonnes réserves de capacité.



Diagnostic de capacité état futur un jeudi à l'Horizon 2028 de 8h00 à 9h00





IV.4. DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT A L'HORIZON 2028 - JEUDI DE 17h00 A 18h00

La réserve de capacité d'un carrefour à feux ou giratoire est considérée satisfaisante au-dessus de 20 % assurant un fonctionnement fluide du carrefour. Entre 10 et 20 % des retenues ponctuelles peuvent apparaître, en dessous de 10 % le carrefour est saturé. Le fonctionnement d'un carrefour à stop ou d'un cédez le passage est considéré : Fluide avec un temps d'attente moyen compris entre 0 et 30 secondes, Acceptable entre 30 et 60 secondes à condition de vérifier les stockages et saturé au-dessus de 60 secondes.

❶ Carrefour RD6 x RD145	Fluide avec 7" d'attente moyenne
❷ Carrefour RD6 x rue des Moissons	Fluide avec 74% de réserve de capacité minimale
❸ Carrefour RD6 x avenue de Paris	Fluide avec 63% de réserve de capacité minimale
❹ Carrefour RD6 x rue de Dourdan	Fluide avec 16" d'attente moyenne
❺ Carrefour RD6 x rue du Pont Lafleur	Rue du Pont Lafleur saturée avec 60 secondes d'attente Reste du carrefour fluide
❻ Carrefour RD6 x bretelles RN20	Fluide avec 8" d'attente moyenne
❼ Giratoire RD939 x RD838 x bretelle RN20	Fluide avec 68% de réserve de capacité minimale

Un réseau globalement fluide hormis la rue du Pont Lafleur qui est saturée par les mouvements Tourne-à-Gauche Pont Lafleur ⇒ Dourdan minoritaires.



Diagnostic de capacité état futur un jeudi à l'Horizon 2028 de 17h00 à 18h00







V. ETAT FUTUR H2028 avec projet



V.1. PROSPECTIVE

1. Programme à l'horizon 2028 :

Création d'une zone d'activités économique : 31.500 m² de SDP
420 emplois (1 emploi / 75 m² de SDP)

2. Hypothèses : Ratios

VUL pour le fonctionnement de la petite industrie 1 VUL / jour pour 210 m² de SDP soit environ 150 VUL / jour
HPM : 10% en entrée & 50% en sortie
HPS : 50% en entrée & 10% en sortie

PL pour le fonctionnement de la petite industrie 50 PL / jour pour alimenter l'activité TPE/PME avec 12,5% de mouvements entrant et sortant en HPM et HPS

VL pour emplois 420 emplois
Part Modale VP : 90%
Covoiturage : 5%
Taux de présence : 90%
Heure de pointe matin : 80% entrant & 10% sortant
Heure de pointe soir : 10% entrant & 50% sortant

3. Trafic produit par le projet à terme

	Heure de pointe matin		Heure de pointe soir	
	Entrant	Sortant	Entrant	Sortant
Trafic employés	259 uvp	32 uvp	32 uvp	162 uvp
Trafic PL	12 uvp	12 uvp	12 uvp	12 uvp
Trafic VUL	15 uvp	75 uvp	75 uvp	15 uvp
Total arrondi	290 uvp	120 uvp	120 uvp	190 uvp



Le projet

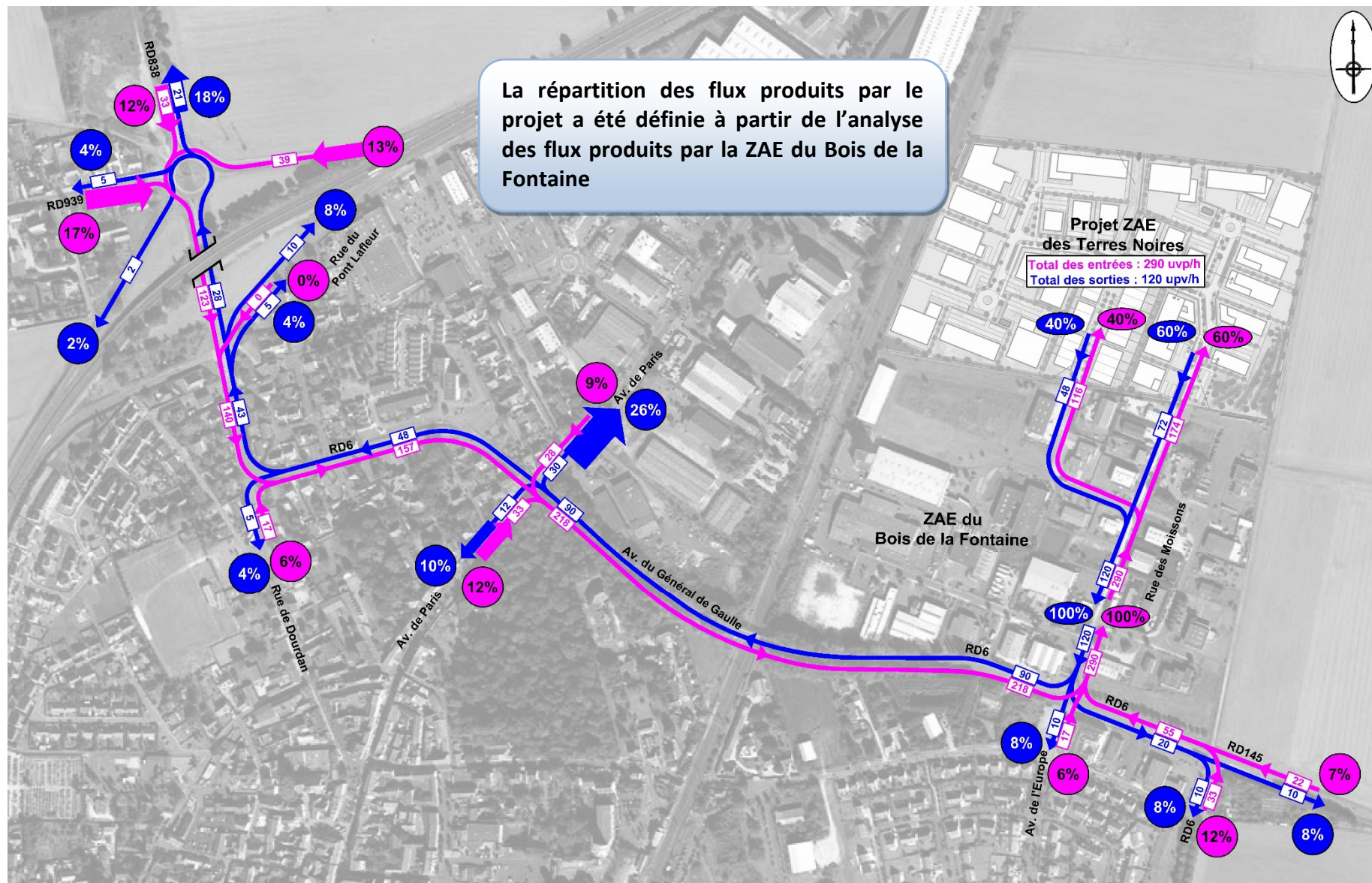
Le projet de ZAE est desservi par la RD6 via la ZAE du Bois de la Fontaine grâce à un carrefour à feux existant





V.2. REPARTITION DES FLUX DU PROJET

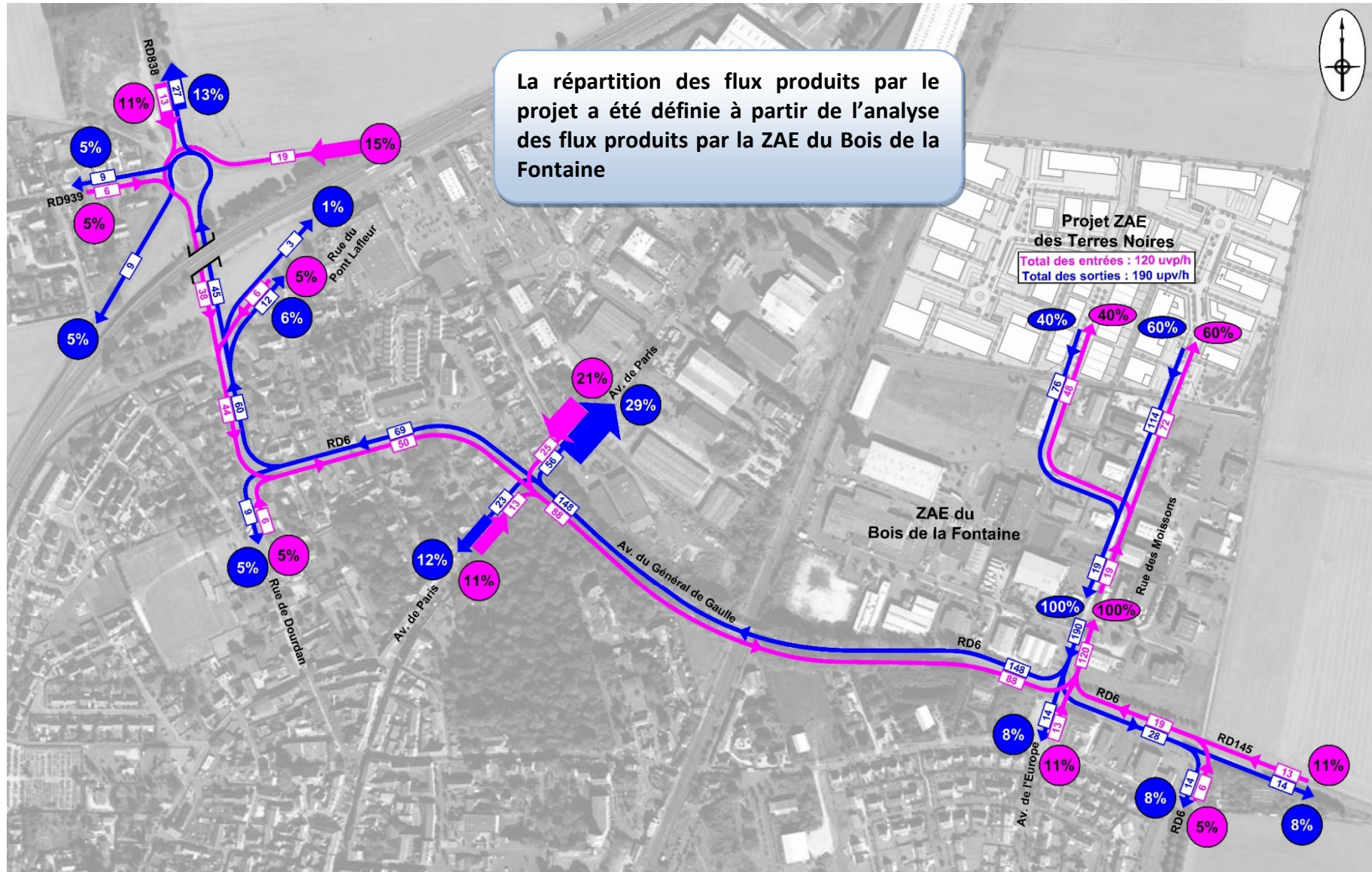
1. HEURE DE POINTE MATIN 8h00/9h00





V.2. REPARTITION DES FLUX DU PROJET

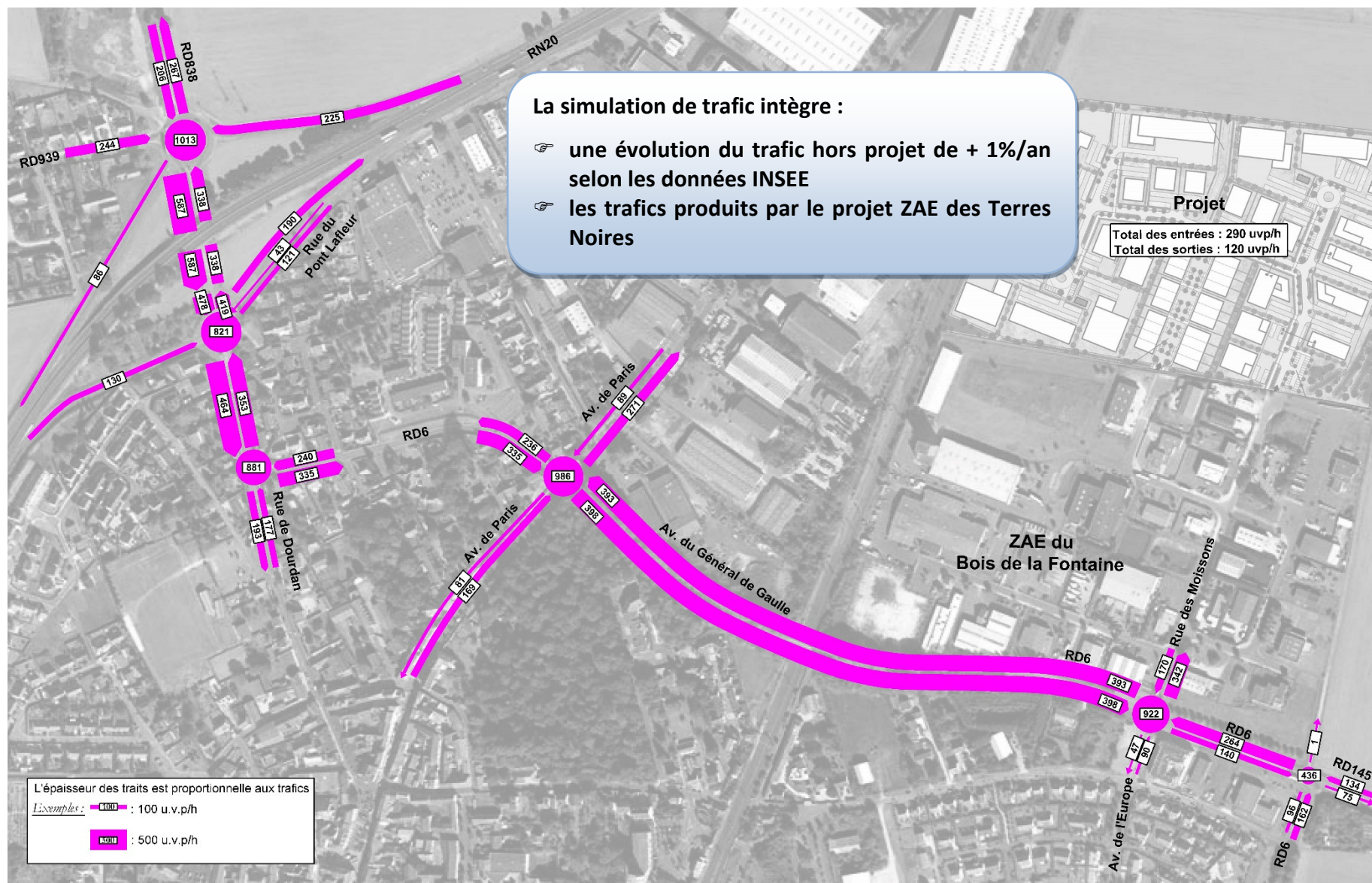
2. HEURE DE POINTE SOIR 17h00/18h00





V.3. SIMULATION DE TRAFIC HORIZON 2028 – JEUDI DE 8h00 A 9h00

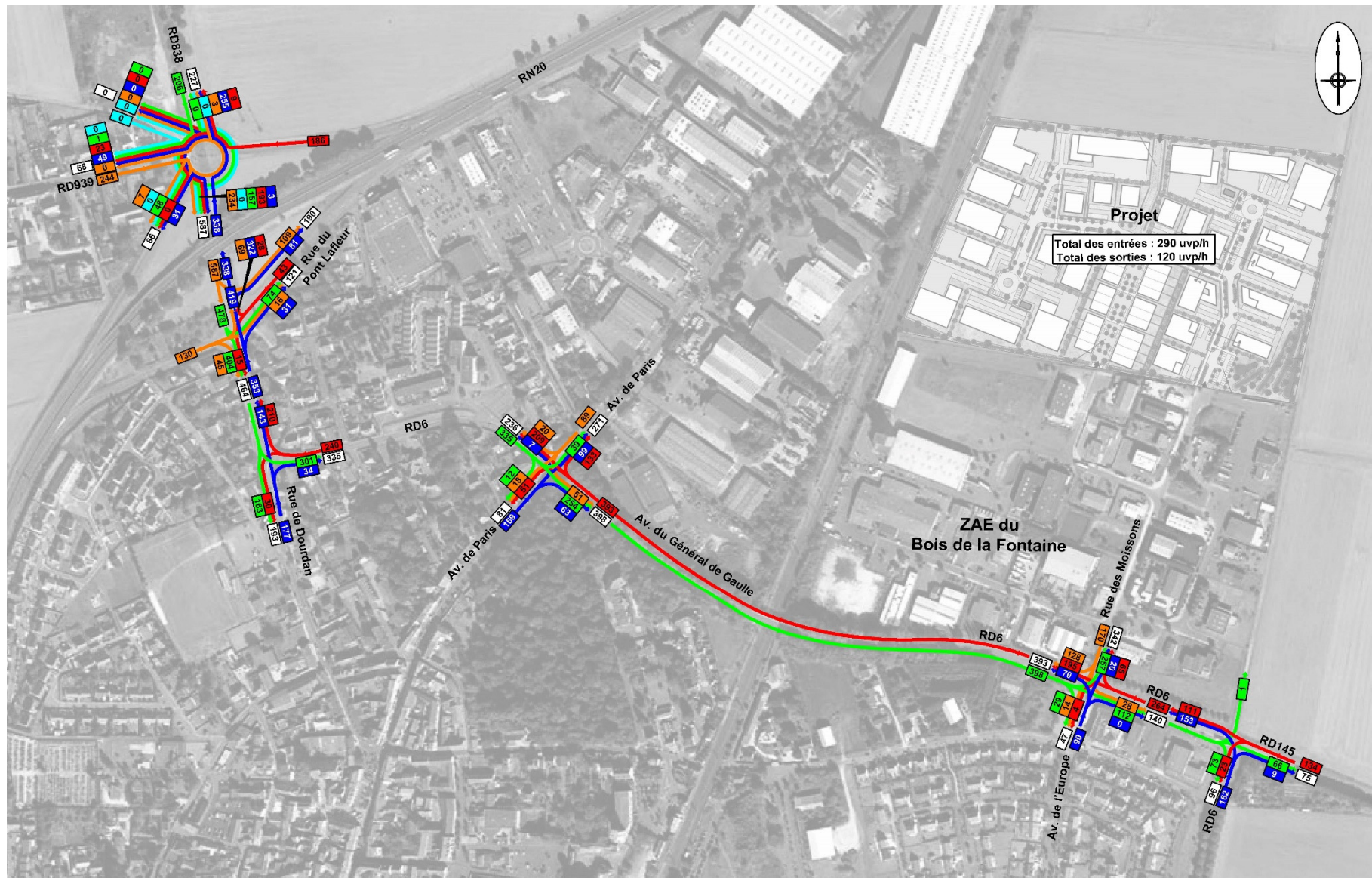
1. TRAFICS PAR BARREAUX





V.3. SIMULATION DE TRAFIC HORIZON 2028 – JEUDI DE 8h00 A 9h00

2. TRAFICS DETAILLES



1. TRAFICS PAR BARREAUX





V.5. DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT A L'HORIZON 2028 - JEUDI DE 8h00 A 9h00

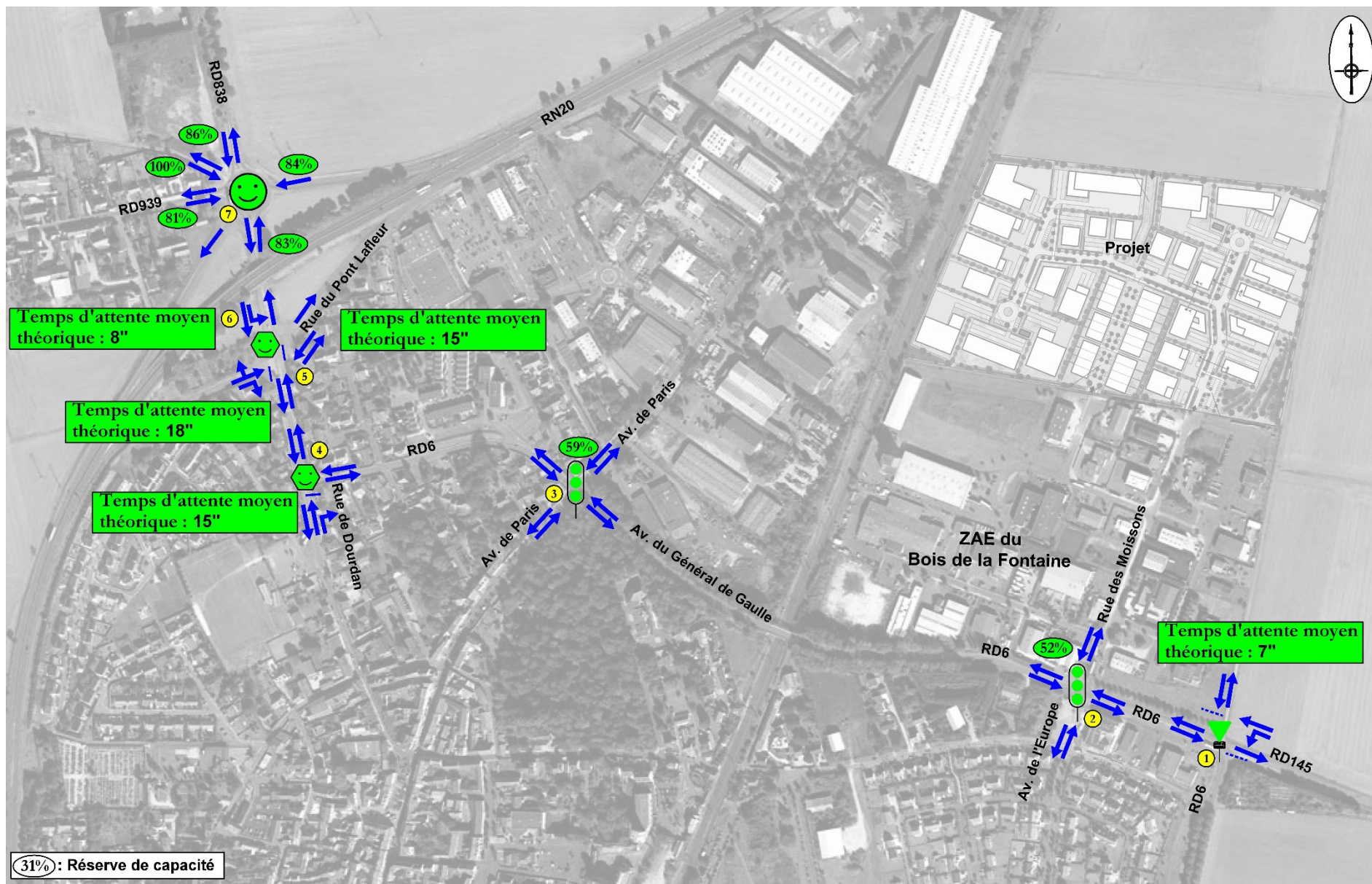
La réserve de capacité d'un carrefour à feux ou giratoire est considérée satisfaisante au-dessus de 20 % assurant un fonctionnement fluide du carrefour. Entre 10 et 20 % des retenues ponctuelles peuvent apparaître, en dessous de 10 % le carrefour est saturé. Le fonctionnement d'un carrefour à stop ou d'un cédez le passage est considéré : Fluide avec un temps d'attente moyen compris entre 0 et 30 secondes, Acceptable entre 30 et 60 secondes à condition de vérifier les stockages et saturé au-dessus de 60 secondes.

❶ Carrefour RD6 x RD145	Fluide avec 7" d'attente moyenne
❷ Carrefour RD6 x rue des Moissons	Fluide avec 52% de réserve de capacité minimale
❸ Carrefour RD6 x avenue de Paris	Fluide avec 59% de réserve de capacité minimale
❹ Carrefour RD6 x rue de Dourdan	Fluide avec 15" d'attente moyenne
❺ Carrefour RD6 x rue du Pont Lafleur	Fluide avec 18" d'attente moyenne
❻ Carrefour RD6 x bretelles RN20	Fluide avec 8" d'attente moyenne
❼ Giratoire RD939 x RD838 x bretelle RN20	Fluide avec 81% de réserve de capacité minimale

Un réseau globalement fluide avec de bonnes réserves de capacité



Diagnostic de capacité état futur un jeudi à l'Horizon 2028 de 8h00 à 9h00





V.6. DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT A L'HORIZON 2028 - JEUDI DE 17h00 A 18h00

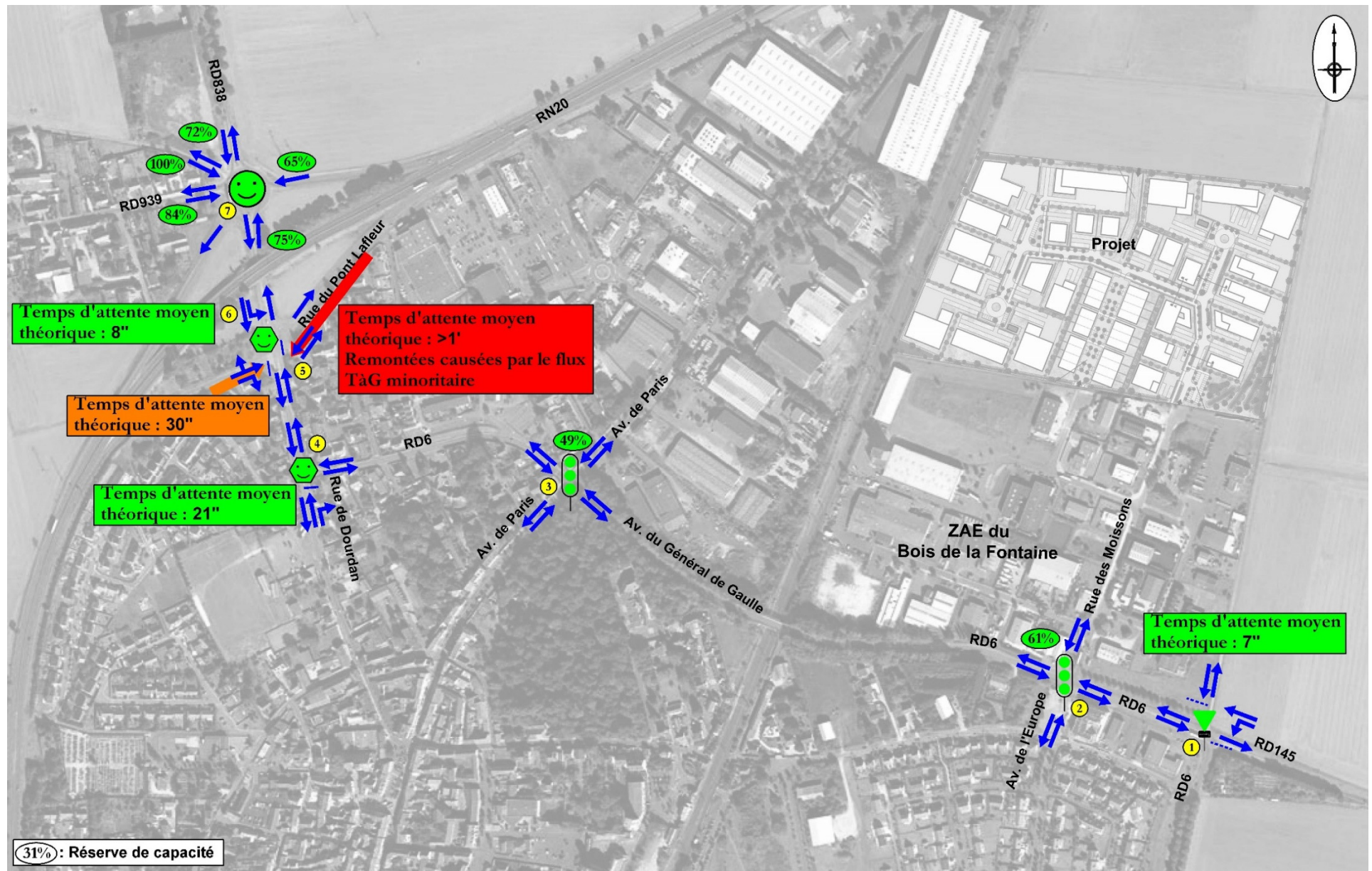
La réserve de capacité d'un carrefour à feux ou giratoire est considérée satisfaisante au-dessus de 20 % assurant un fonctionnement fluide du carrefour. Entre 10 et 20 % des retenues ponctuelles peuvent apparaître, en dessous de 10 % le carrefour est saturé. Le fonctionnement d'un carrefour à stop ou d'un cédez le passage est considéré : Fluide avec un temps d'attente moyen compris entre 0 et 30 secondes, Acceptable entre 30 et 60 secondes à condition de vérifier les stockages et saturé au-dessus de 60 secondes.

❶ Carrefour RD6 x RD145	Fluide avec 7" d'attente moyenne
❷ Carrefour RD6 x rue des Moissons	Fluide avec 61% de réserve de capacité minimale
❸ Carrefour RD6 x avenue de Paris	Fluide avec 49% de réserve de capacité minimale
❹ Carrefour RD6 x rue de Dourdan	Fluide avec 21" d'attente moyenne
❺ Carrefour RD6 x rue du Pont Lafleur	Rue du Pont Lafleur saturée avec un temps d'attente supérieur à 1 minute Bretelle RN20 en limite de saturation avec 30" d'attente
❻ Carrefour RD6 x bretelles RN20	Fluide avec 8" d'attente moyenne
❼ Giratoire RD939 x RD838 x bretelle RN20	Fluide avec 65% de réserve de capacité minimale

Un réseau globalement fluide hormis le carrefour RD6 x rue du Pont Lafleur qui voit son fonctionnement pénalisé par les mouvements Tourne-à-Gauche et par l'augmentation des trafics.



Diagnostic de capacité état futur un jeudi à l'Horizon 2028 de 17h00 à 18h00



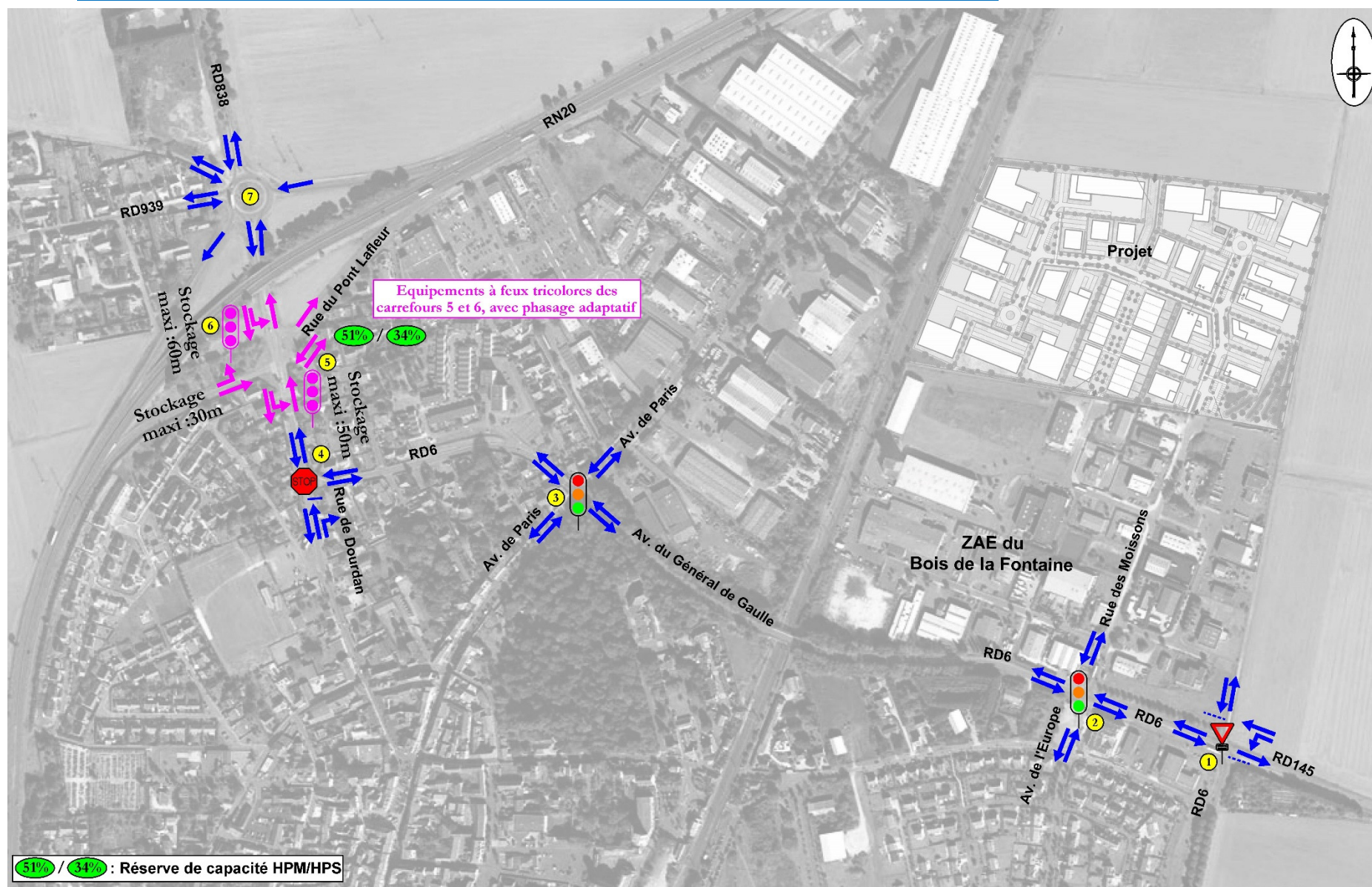




VI. PRECONISATIONS **D'AMENAGEMENTS COMPENSATOIRES** **ET DE FLUIDIFICATION**



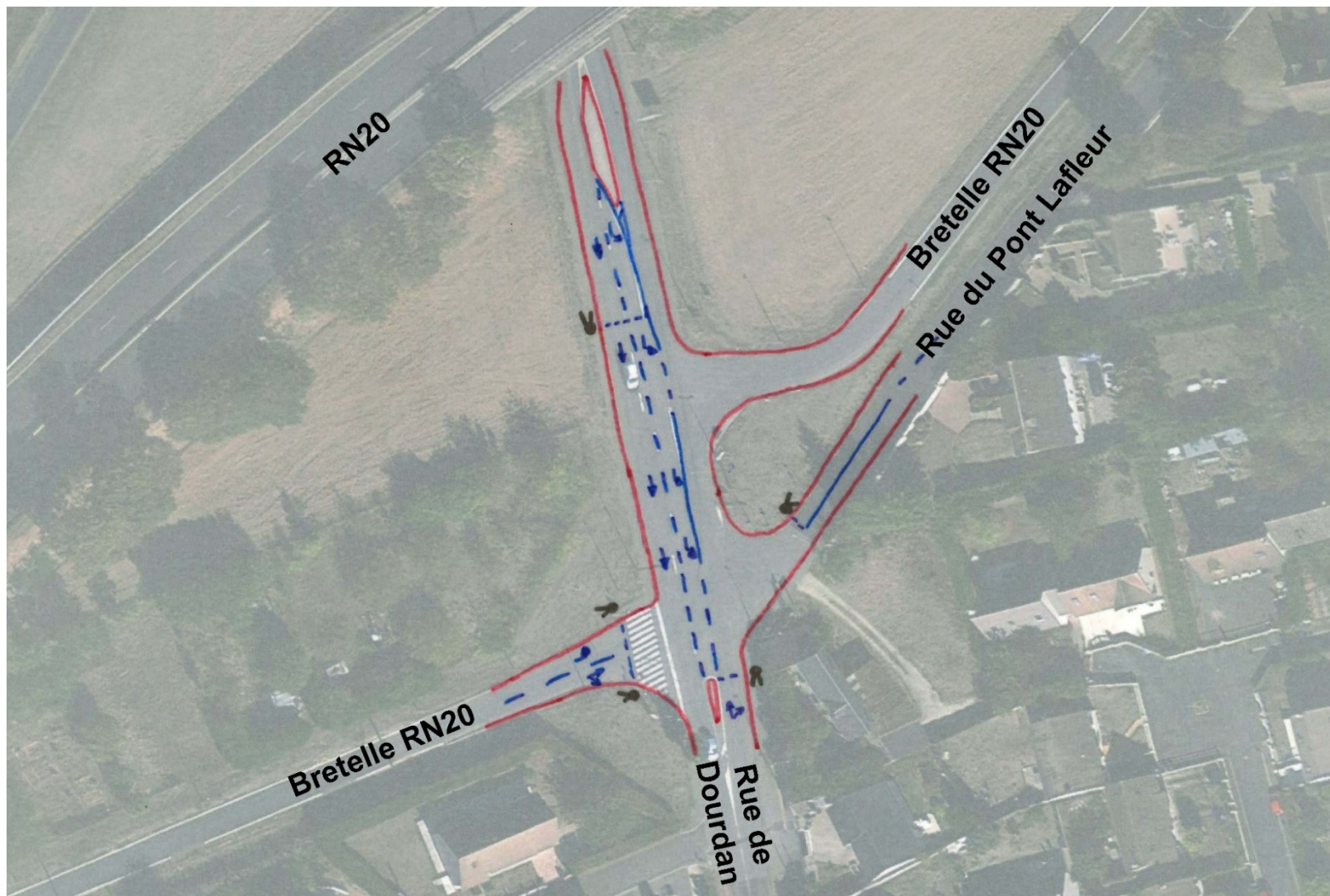
VI. PRECONISATIONS D'AMENAGEMENTS COMPENSATOIRES ET DE FLUIDIFICATION





VI. PRECONISATIONS D'AMENAGEMENTS COMPENSATOIRES ET DE FLUIDIFICATION

Esquisse de l'aménagement des carrefours pour un fonctionnement à feux







VII. CONCLUSION



CONCLUSION

1. LA SITUATION ACTUELLE OCTOBRE 2023

Le réseau de desserte présente une difficulté légère sur la rue du Pont Lafleur en heure de pointe soir engendrée par les mouvements TàG qui occasionnent des remontées ponctuelles.

Le reste du réseau est fluide.

2. LA SITUATION FUTURE H2028 SANS PROJET D'EXTENSION DE ZAE DES TERRES NOIRES

La difficulté constatée en octobre 2023 est accentuée en 2028 sans le projet. La rue du Pont Lafleur présente en heure de pointe soir des remontées importantes et est saturée.

Le reste du réseau est fluide.

Cette situation correspond à une évolution du trafic public de + 1% / an sur 5 ans.

3. LA SITUATION FUTURE H2028 AVEC LE PROJET DE ZAE DES TERRES NOIRES

Les problèmes de circulation identifiés en 2028 sans le projet sont les mêmes accentués avec le projet.

Il conviendrait de rechercher des aménagements d'optimisation du réseau afin de résoudre les problèmes futurs sans projet en gérant les carrefours RD6 x rue du Pont Lafleur et RD6 x bretelle d'accès à la RN20 par feux. Ceci supprimerait les saturations liées aux mouvements TàG en ne créant que des stockages de 60 mètres maximum. Cet aménagement est aussi nécessaire en état futur sans projet.



10-12 Allée de la Connaissance – Immeuble Carré Haussmann II
77127 LIEUSAIN
Tél. 01 64 88 88 88 - email : acc-s@acc-s.fr



Étude de mobilité et stationnement (Angerville)

Par IPROCIA

01/03/2023



Ingénierie, PROJETS de Circulation et Audits

ETUDE DE MOBILITE ET STATIONNEMENT

Phase 1 – Diagnostic

À Angerville (91)

<i>Version</i>	<i>Objet de la révision</i>	<i>Date de rendu</i>	<i>Auteur</i>
A	Création du document	01/03/2023	C. VALLON

FEVRIER 2023

SOMMAIRE.....	2
1. Introduction.....	5
1.1. Contexte.....	5
1.2. Périmètre	5
1.3. Objectif.....	5
1.4. Situation de la zone d'étude	6
2. Comptages.....	7
2.1. Directionnels par carrefour le vendredi 20 janvier.....	7
2.1.1. Carrefour Gare / Chemin Jousset	7
2.1.2. Avenue de Paris / Avenue du Général de Gaulle	8
2.1.3. Rue de Dourdan / Nationale 20.....	9
2.1.4. Rue de Dourdan / Avenue du Général de Gaulle	10
2.1.5. Rue de Dourdan / Rue Nationale / Rue de la Gare.....	11
2.1.6. Giratoire Avenue d'Orléans / Rue Nationale / Rue Jacob	12
2.1.7. Rue de Ouestreville / N20	13
2.2. Bilan des directionnels	14
2.2.1. Vendredi – Heure de pointe du matin.....	14
2.2.2. Vendredi – Heure de pointe du soir	15
2.2.3. Samedi	16
2.3. Bilan des flux par section	17
2.3.1. Vendredi – Heure de pointe du matin.....	17
2.3.2. Vendredi – Heure de pointe du soir	18
2.3.3. Samedi	19
2.4. Flux de poids lourds	20
2.4.1. Part des poids lourds dans la circulation totale	20
2.4.2. Flux de poids lourds moyen par jour de semaine	21
2.5. Analyse des vitesses.....	22
2.5.1. Rue de la Chapelle / Entrée et sortie du hameau de Villeneuve.....	22
2.5.2. D603 / Entrée et sortie du hameau d'Ouestreville	23
2.5.3. D939 et D6 / Entrée et sortie du hameau de Dommerville	24
2.5.4. Avenue de Paris / Entrée et sortie Nord d'Angerville	25
2.5.5. Avenue d'Orléans / Entrée et sortie Sud d'Angerville.....	26
2.5.6. D145 / Entrée et sortie Est d'Angerville	27
2.5.7. Bilan de l'analyse des vitesses	28
3. Plan de circulation actuel	29
3.1. Sens de circulation	29
3.2. Limitations de vitesse.....	30
3.3. Carrefours à améliorer	31
3.4. Accidentologie.....	32
3.5. Aménagements cyclables.....	33
4. Stationnement.....	34
4.1. Gare (parkings Est et Ouest)	35
4.1.1. Occupation par heure d'arrivée	35
4.1.2. Type de stationnement	35
4.2. Parking de la salle polyvalente (Simone Veil)	36
4.2.1. Occupation par heure d'arrivée	36

4.2.2.	Type de stationnement	36
4.3.	Rue Nationale (hors zone bleue)	37
4.3.1.	Occupation par heure d'arrivée	37
4.3.2.	Type de stationnement	37
4.4.	Places Imbault, Tessier et hôtel de ville (Zone bleue)	38
4.4.1.	Occupation par heure d'arrivée	38
4.4.1.	Type de stationnement	38
4.5.	Parking du centre culturel.....	39
4.5.1.	Occupation par heure d'arrivée	39
4.5.2.	Type de stationnement	39
4.6.	Parking du stade.....	40
4.6.1.	Occupation par heure d'arrivée	40
4.6.2.	Type de stationnement	40
4.7.	Avenue de Paris.....	41
4.7.1.	Occupation par heure d'arrivée	41
4.7.2.	Type de stationnement	41
4.8.	Bilan de l'enquête de stationnement	42
4.8.1.	Taux d'occupation des différentes zones de stationnement	42
4.8.2.	Type de stationnement	43
4.8.3.	Stationnement illicite	44
4.8.4.	Stationnement aux abords de l'école.....	45
5.	Analyse du questionnaire aux entreprises	47
5.1.	Le stationnement	48
5.2.	Usage de l'automobile	50
5.3.	Chiffres clés	50
6.	Offre de transports en commun	51
6.1.	Etat actuel de l'offre de transport en commun	51
6.1.1.	Les bus	52
6.1.2.	Le train	54
7.	Analyse du questionnaire destiné aux habitants.....	56
7.1.	Les données socio-démographiques.....	56
7.2.	Equipement des habitants	57
7.3.	Les déplacements domicile -travail	58
7.3.1.	Le lieu de travail des Angervillois	58
7.3.2.	L'origine des travailleurs d'Angerville	60
7.3.3.	Les modes utilisés pour se rendre au travail	60
7.4.	Achats et loisirs	62
7.5.	Frein au report modal	63
7.6.	Résumé en quelques chiffres	64
8.	Analyse du questionnaire aux parents d'élèves	65
8.1.	Présentation de l'échantillon	65
8.2.	Les modes de déplacements.....	66
8.3.	Le stationnement	68
8.4.	Chiffres clés	68
9.	Conclusion	69
10.	Annexes.....	70
10.1.	Débits de véhicules au cours de la journée	70
10.1.1.	Rue de la Chapelle, connexion à Villeneuve	70
10.1.2.	Départementale 145 – Est d'Angerville	71

10.1.3.	Rue de la Plaine , connexion à Dommerville	71
10.1.4.	Rue de Dourdan	72
10.1.5.	Départementale 603, connexion à Ouestreville	73
10.1.6.	Entrée N20	73
10.1.7.	Avenue d'Orléans.....	74
10.1.8.	Avenue de Paris.....	75

1.1. Contexte

La commune d'Angerville a adhéré au programme Petites Villes de Demain en 2021. L'une des orientations stratégiques de ce programme porte sur la mobilité. L'enjeu est de développer les mobilités douces et actives tout en préservant l'accès à la commune pour les automobilistes qui parcourent parfois plusieurs kilomètres pour se rendre à Angerville. Il faut parvenir à une cohabitation entre l'automobile, les piétons et les cyclistes en ville.

1.2. Périmètre

Le périmètre étudié est la commune d'Angerville (91) et il concerne l'ensemble des voies de ce périmètre. Il est possible de distinguer trois espaces de densité différentes au sein de la commune ; d'abord le centre-ville, puis les quartiers qui y sont rattachés (Brigeollet, Europe, stade, ...) et enfin les hameaux (Ouestreville, Dommerville, Villeneuve). Chacun de ces espaces bénéficie d'opportunités propres qui doivent être étudiées pour adapter au mieux les aménagements aux besoins des usagers.

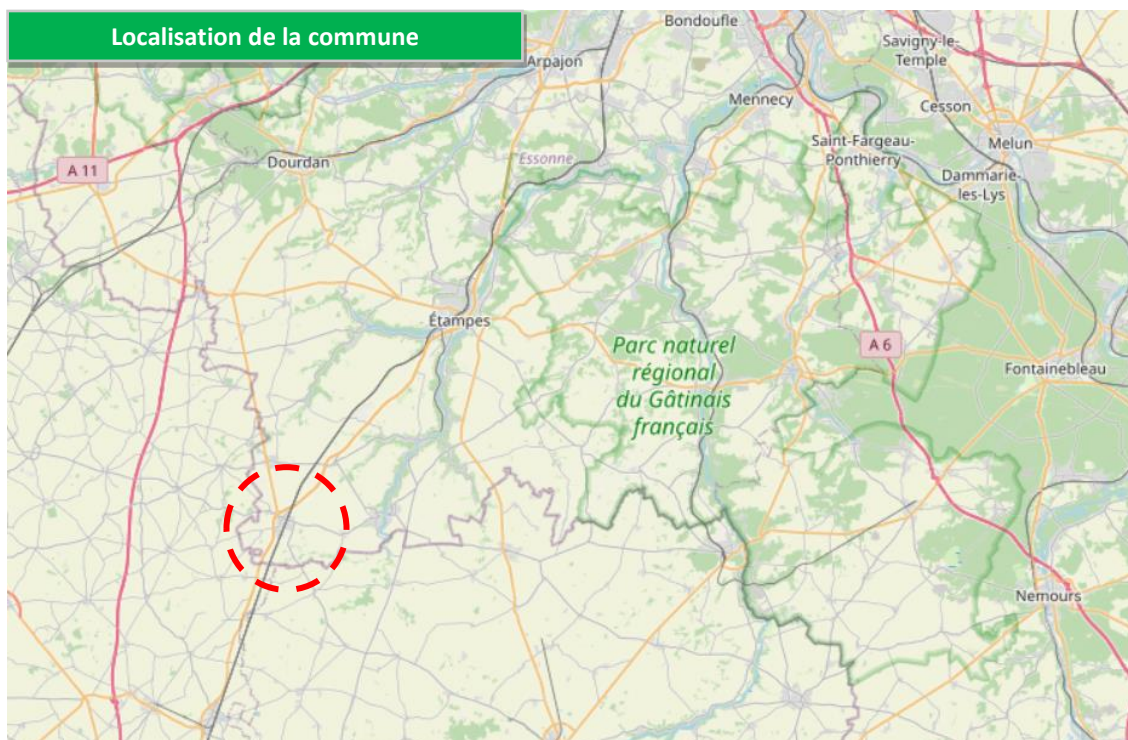
L'étude portant sur les déplacements depuis ou vers Angerville, il est aussi question de territoires plus lointains, connectés avec le territoire angervillois, comme Etampes, Paris...

1.3. Objectif

L'objectif de cette note est de présenter les premières observations de l'étude concernant les usagers et leurs habitudes en matière de mobilité. Cette première partie doit permettre de :

- Comprendre les flux de circulation au sein de la commune
- Evaluer l'offre et la demande de stationnement en centre-ville
- Analyser les réponses des entreprises sur le stationnement à Angerville
- Faire un état de l'offre actuelle de transports en commun
- Analyser les réponses des parents d'élèves sur la circulation aux abords de l'école
- Connaître les flux domicile-travail des habitants et les modes utilisés
- Dresser le plan de circulation actuel et identifier les points à améliorer

1.4. Situation de la zone d'étude

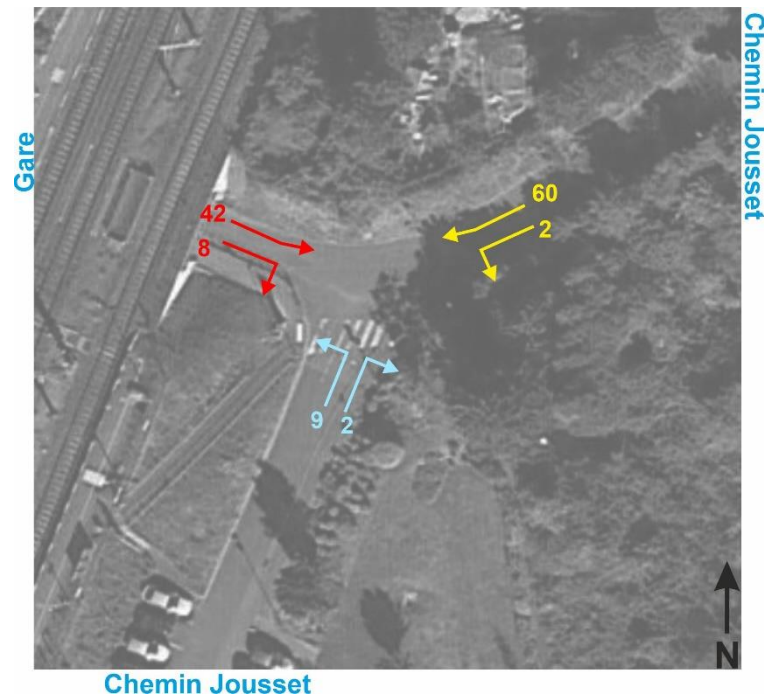


Les comptages directionnels ont été réalisés le vendredi 20 janvier et le samedi 21 janvier 2023 de 7h à 19h. Seules les heures de pointe sont représentées pour chaque carrefour. Les chiffres présentés sont en UVP (unité de véhicule particulier).

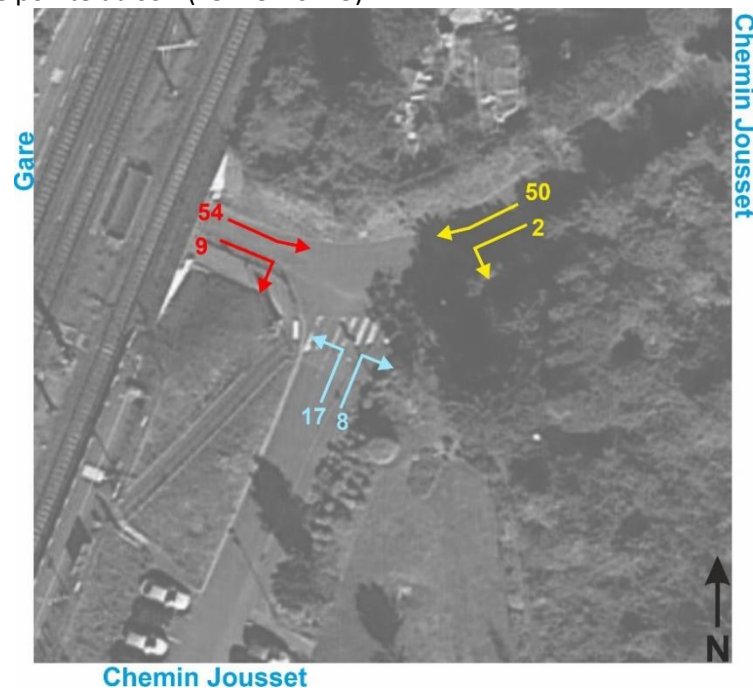
2.1. Directionnels par carrefour le vendredi 20 janvier

2.1.1. Carrefour Gare / Chemin Jousset

- Heure de pointe du matin (7h45-8h45)

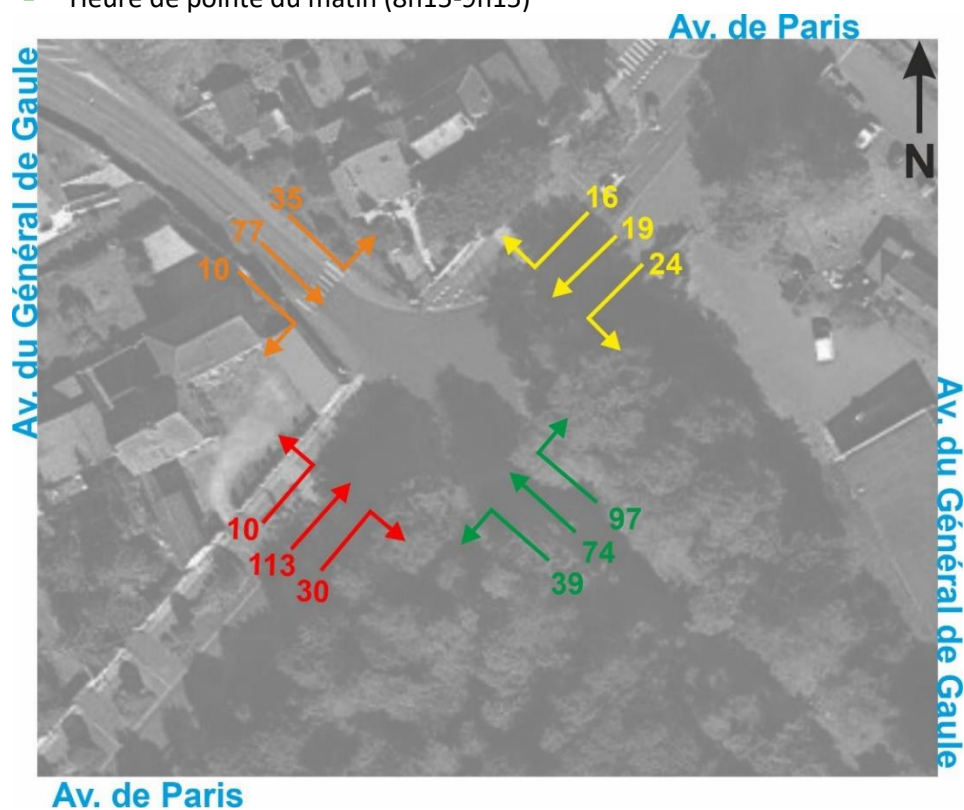


- Heure de pointe du soir (15h45-16h45)

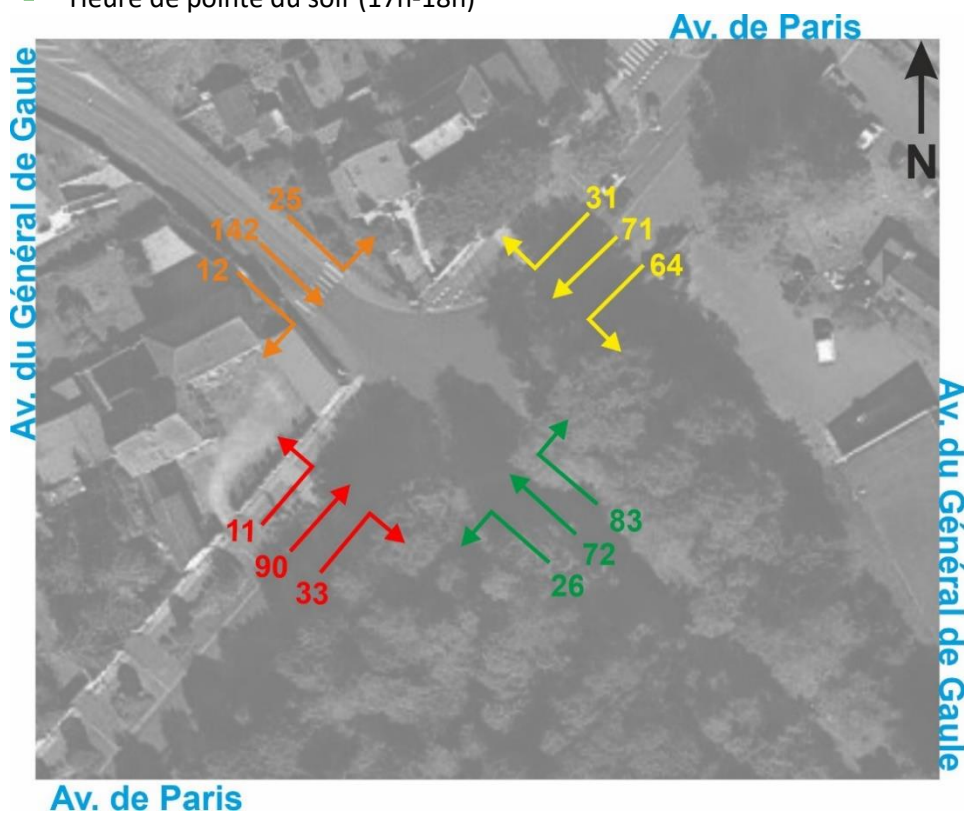


2.1.2. Avenue de Paris / Avenue du Général de Gaulle

- Heure de pointe du matin (8h15-9h15)



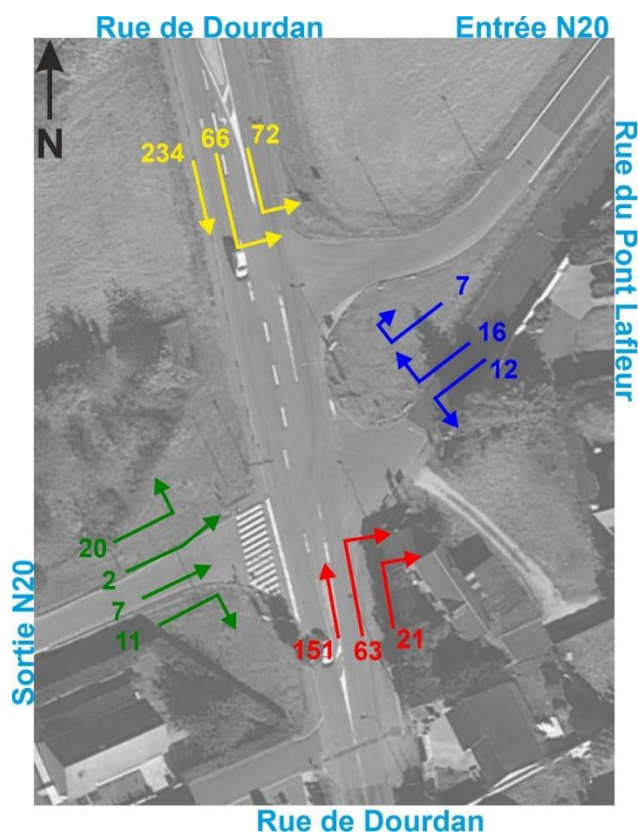
- Heure de pointe du soir (17h-18h)



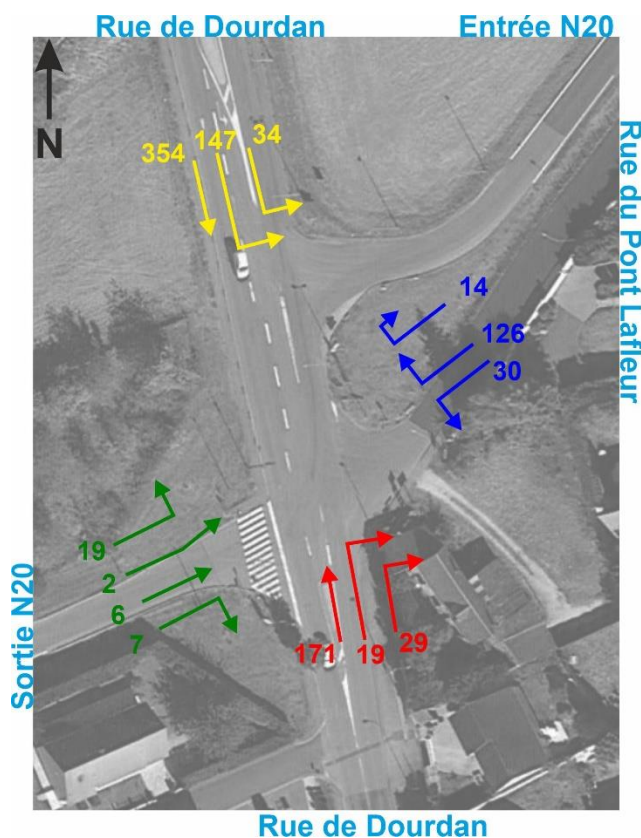
Sur ce carrefour, le trafic le midi de 11h30 à 12h30 est aussi important, il est proche de l'heure de pointe du matin.

2.1.3. Rue de Dourdan / Nationale 20

- Heure de pointe du matin (8h00-9h00)



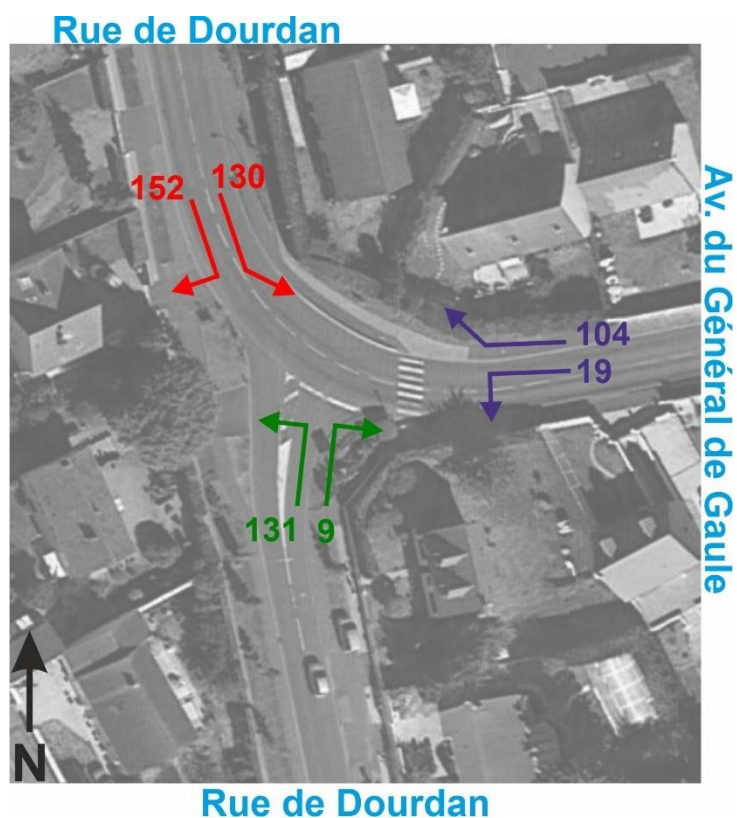
- Heure de pointe du soir (17h45-18h45)



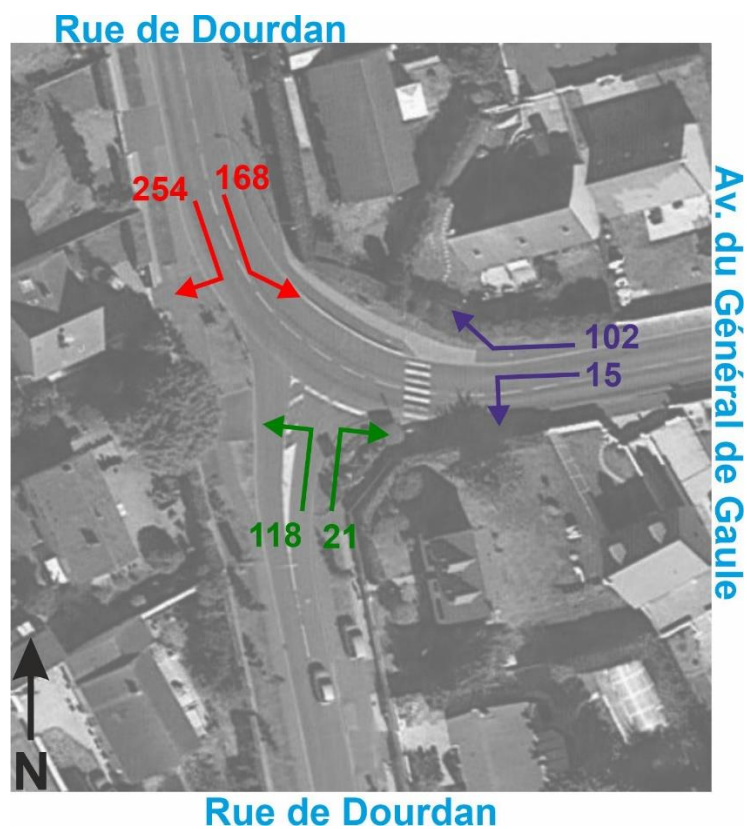
Sur ce carrefour, le trafic le midi de 11h30 à 12h30 est aussi important.

2.1.4. Rue de Dourdan / Avenue du Général de Gaulle

- Heure de pointe du matin (8h-9h)



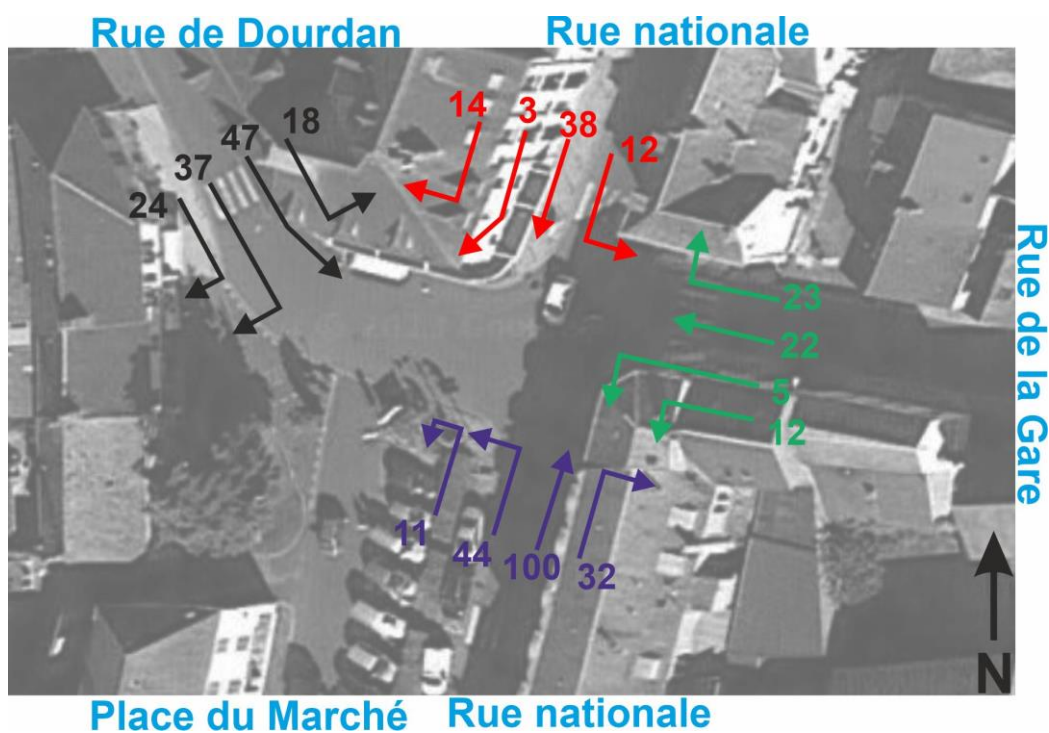
- Heure de pointe du soir (17h-18h)



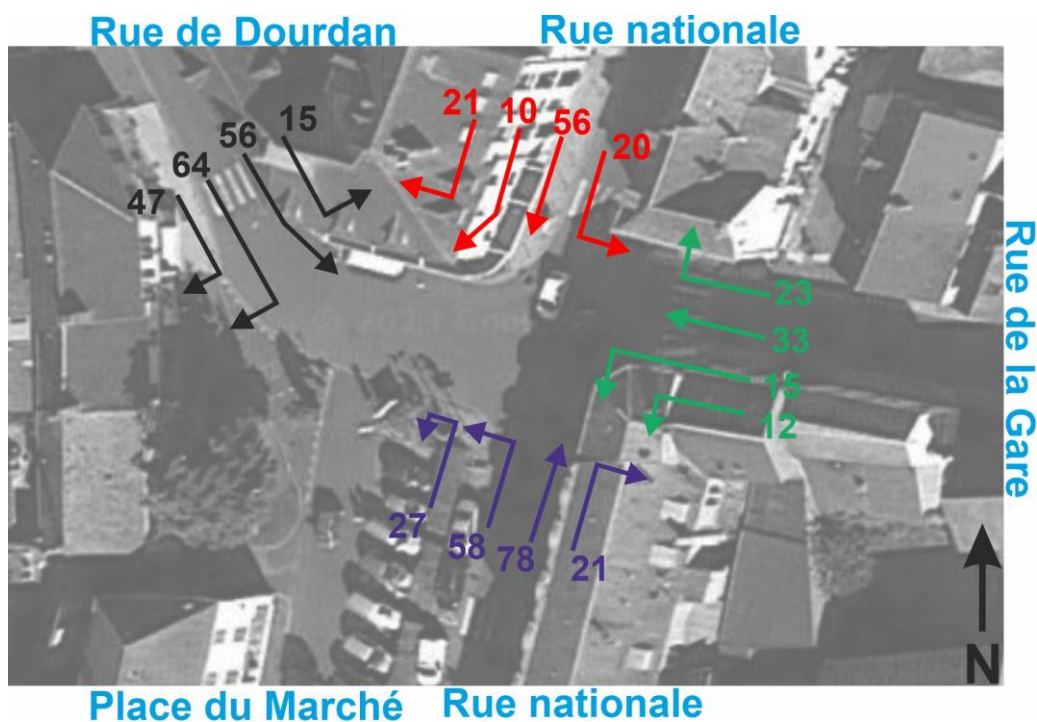
Sur ce carrefour, le trafic est quasi constant tout au long de la journée.

2.1.5. Rue de Dourdan / Rue Nationale / Rue de la Gare

- Heure de pointe du matin (8h-9h)



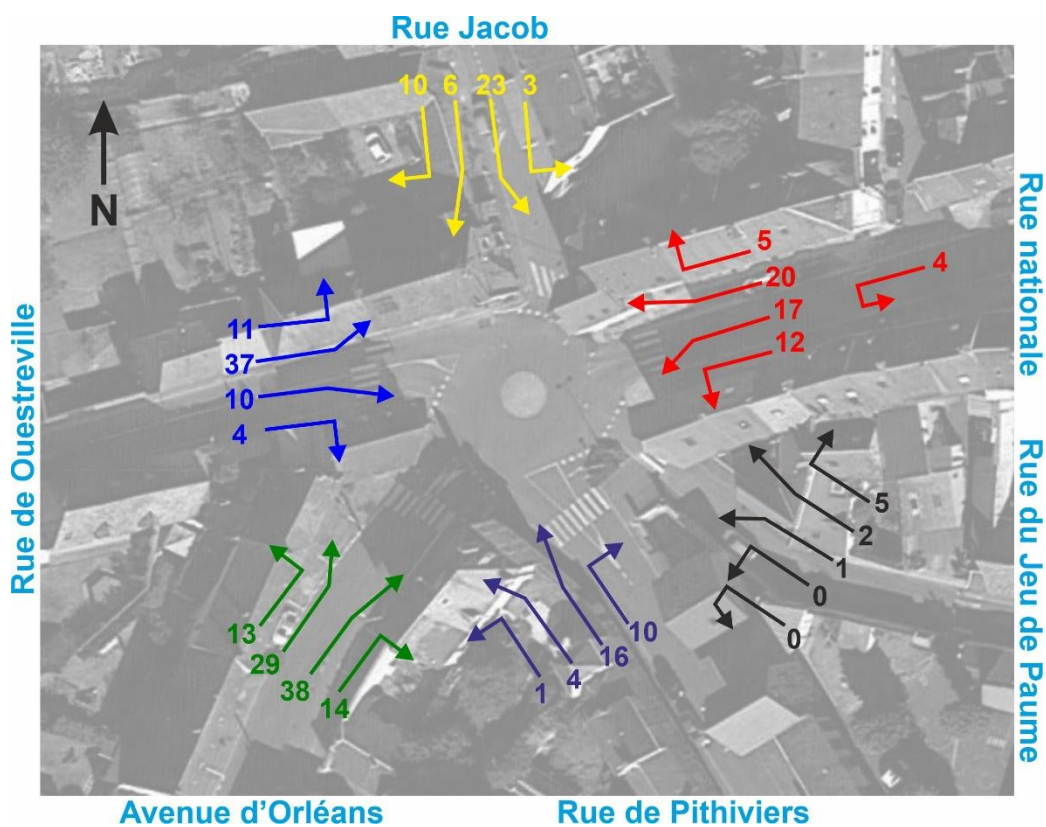
- Heure de pointe du soir (17h30-18h30)



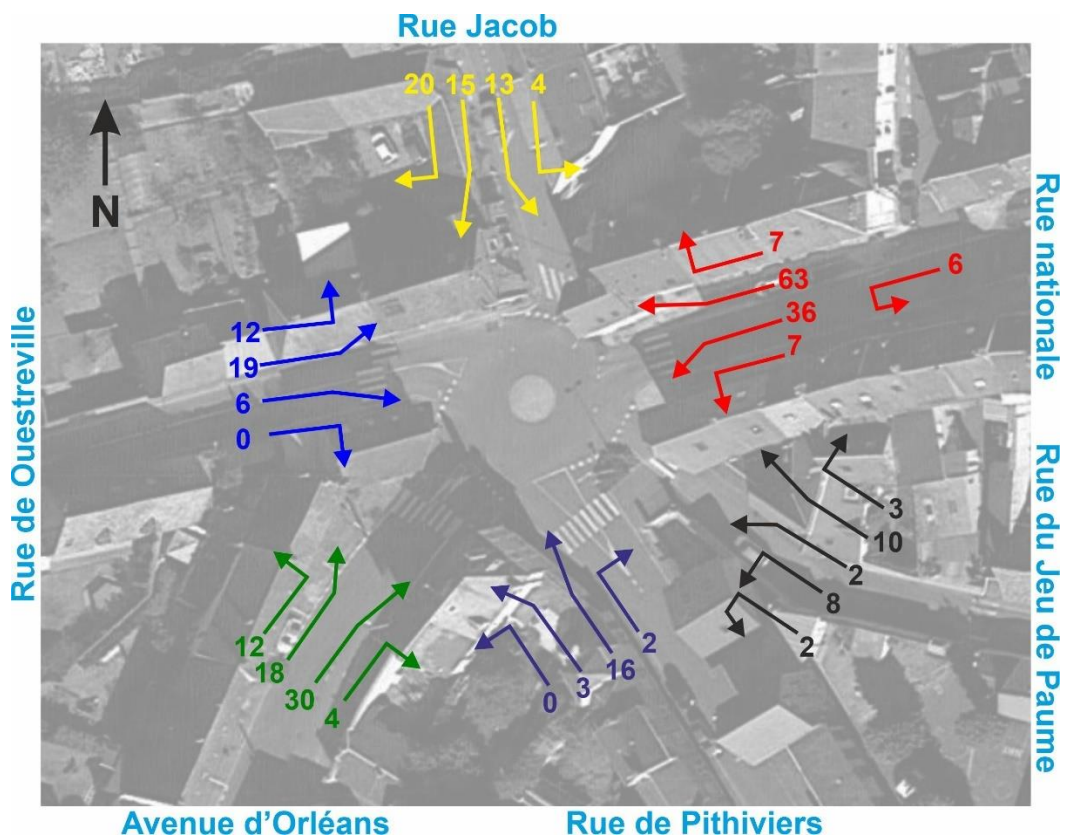
Ce carrefour subit également un trafic important le midi. La période de pointe du soir est étalée entre 16h et 19h.

2.1.6. Giratoire Avenue d'Orléans / Rue Nationale / Rue Jacob

- Heure de pointe du matin (8h-9h)



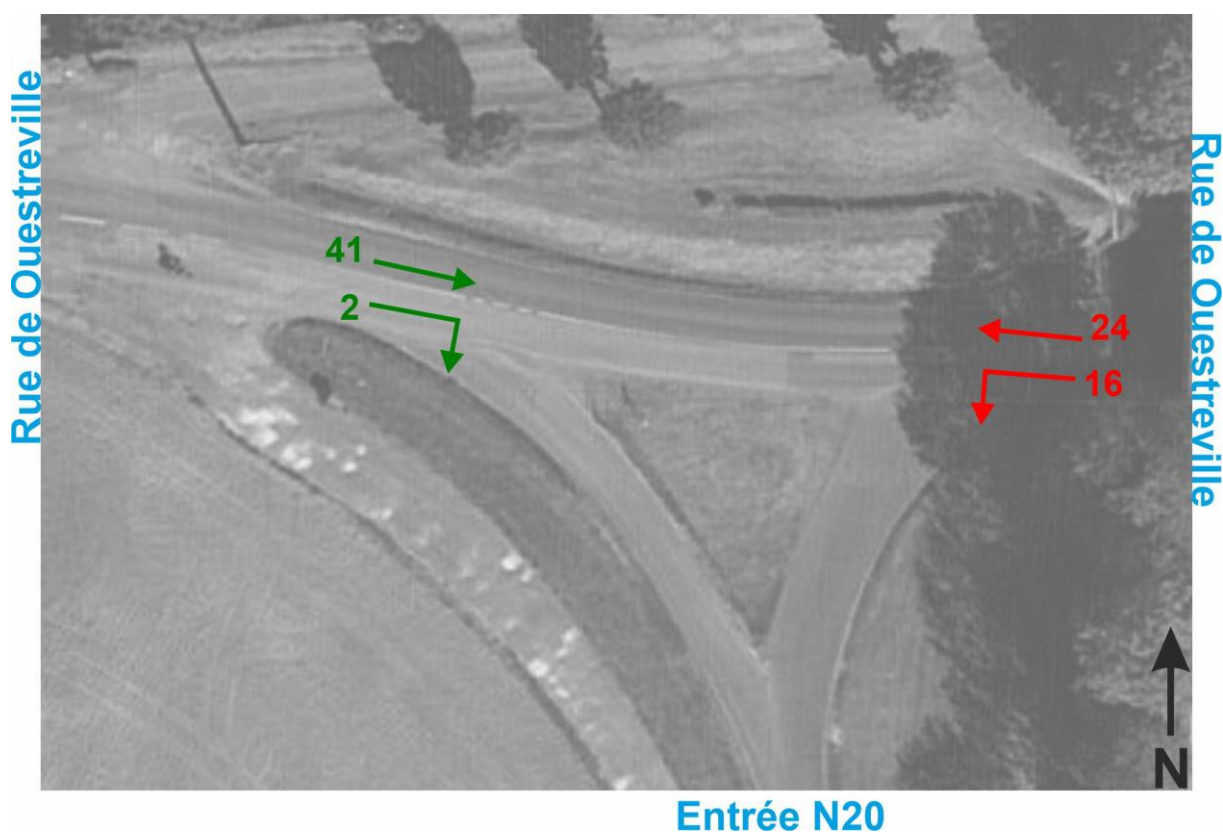
- Heure de pointe du matin (16h45-17h45)



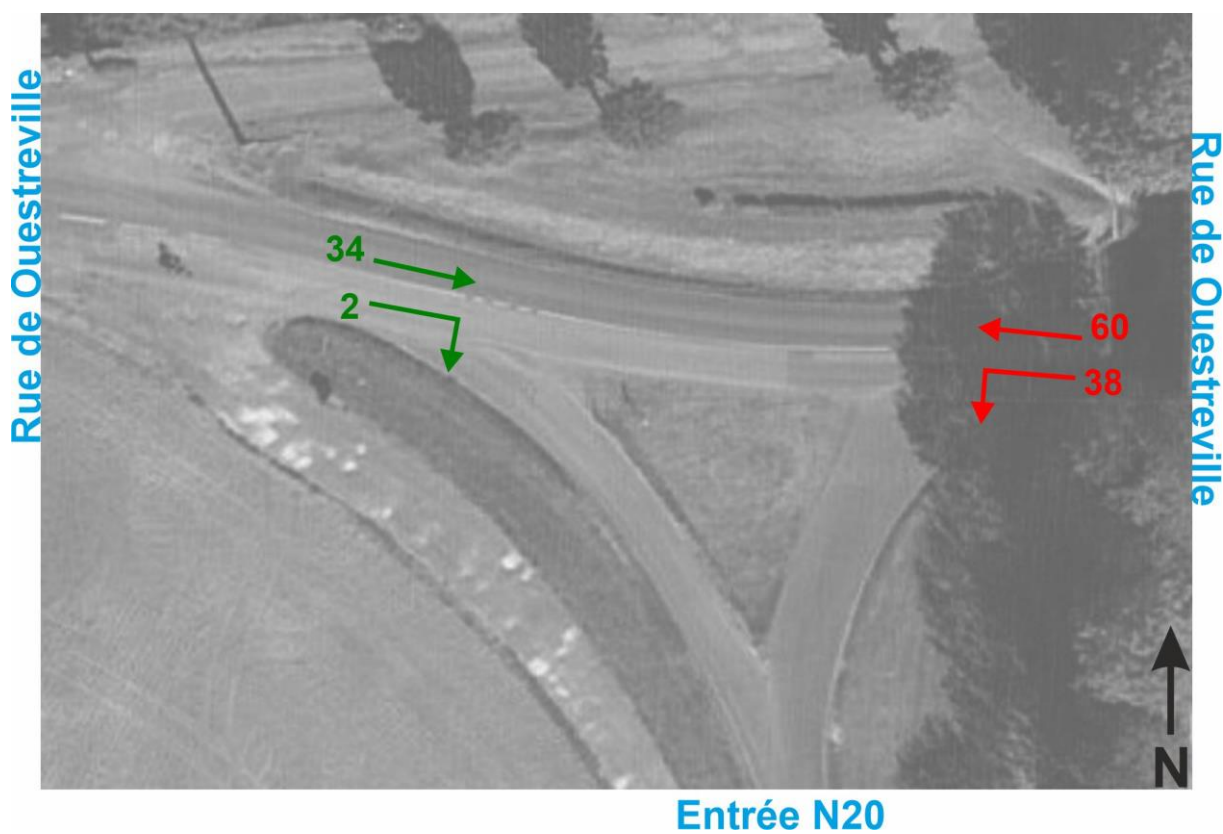
Sur ce carrefour, le trafic du midi est comparable à celui des heures de pointe matin et soir.

2.1.7. Rue de Ouestreville / N20

- Heure de pointe du matin (8h-9h)



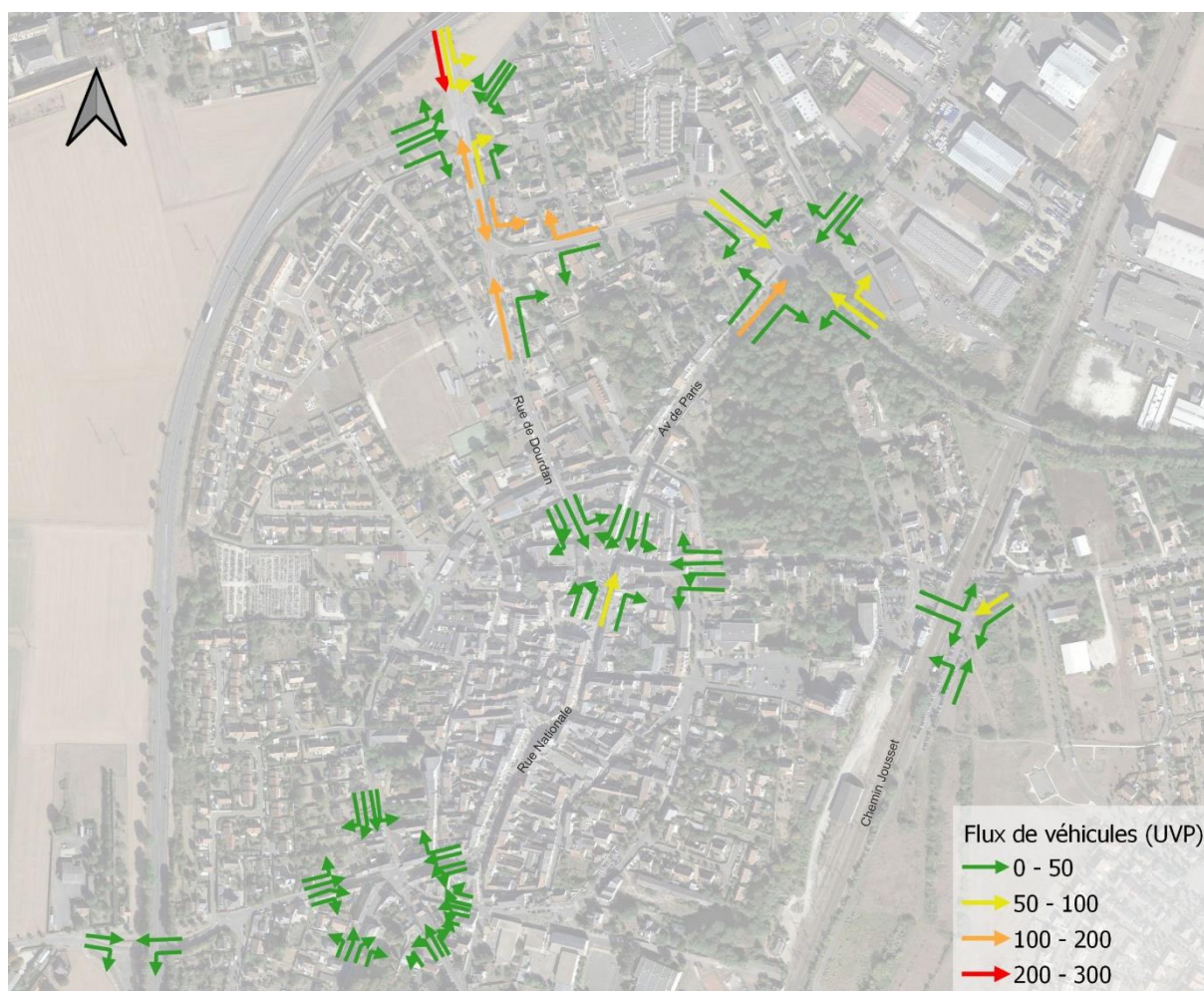
- Heure de pointe du soir (17h-18h)



Le flux de véhicules est faible tout au long de la journée sur ce carrefour.

2.2. Bilan des directionnels

2.2.1. Vendredi – Heure de pointe du matin



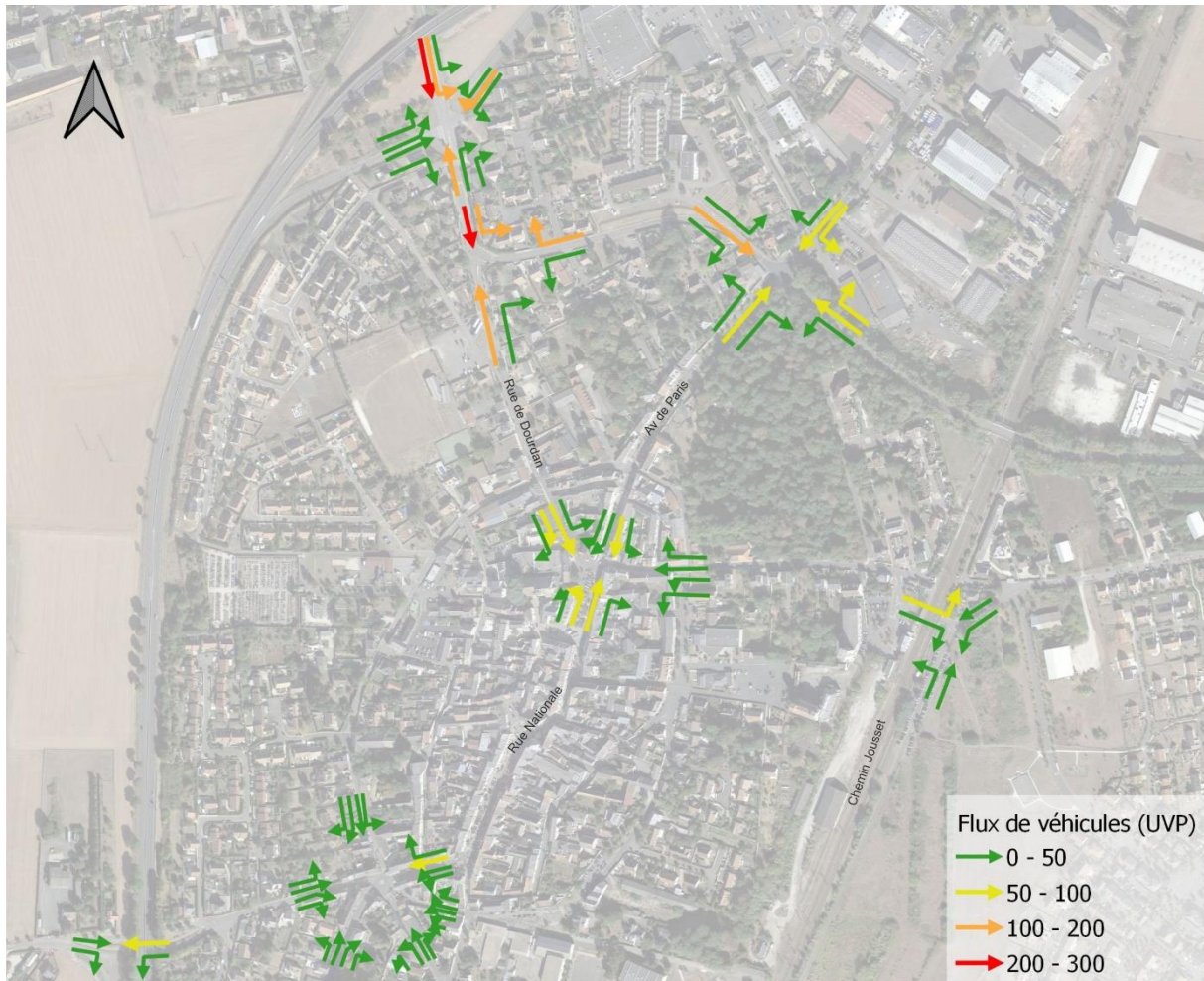
Les flux observés en heure de pointe du matin sont **globalement faibles**, avec moins de 200 véhicules par mouvement.

Les flux les plus forts sont au Nord de la zone. Ceci s'explique facilement par la présence d'une entrée et d'une sortie de la N20 au Nord-Ouest. D'autant que la N20 permet de rejoindre Etampes et la région parisienne qui sont les bassins d'emploi majeurs pour les angervillois (voir 6.3.1). Les axes les plus empruntés sont donc l'avenue de Paris et la rue de Dourdan, toutes deux connectées à la N20.

A l'Est, une petite centaine de véhicules entrent sur le chemin Jousset, ce qui peut correspondre à des automobilistes stationnant dans le parking de la gare.

De plus, le Nord d'Angerville concentre de nombreuses entreprises dans la zone économique, qui s'étend du bord de la N20 au Nord du quartier de l'Europe, qui peuvent être des points d'attraction de flux domicile – travail en heure de pointe du matin.

2.2.2. Vendredi – Heure de pointe du soir



En heure de pointe du soir, le trafic est plus important que le matin, même s’il reste assez peu dense. Habituellement les flux domicile-travail sont moins importants le soir que le matin. Ici les comptages ont été réalisés un vendredi soir, soit en début de week-end, il est alors raisonnable de penser qu’il ne s’agit pas uniquement de déplacements pendulaires (travail-domicile) mais aussi de déplacements pour motif d’achat ou de loisirs.

En heure de pointe du soir, les flux de véhicules sont encore plus importants au Nord, notamment en sortie de la N20. Les déplacements restent centrés autour de l’entrée et sortie de la N20 au Nord-Ouest d’Angerville.

Des flux importants sont aussi présents à proximité de la zone économique. Le mouvement le plus fort est celui d’Est en Ouest qui peut correspondre à un retour à domicile des personnes résidant dans le quartier de l’Europe ou sur les communes du Mérévillois ou d’Autruy-sur-Juine.

Quelques centaines de véhicules se trouvent également en cœur de ville sur la rue nationale et la rue de Dourdan. Là encore, ces mouvements n’étant pas forts le matin, il s’agit de retours au domicile mais aussi probablement de déplacements pour motif d’achat auprès des commerçants du centre-ville.

A l’Est, une petite centaine de véhicules sort de la gare, ce qui peut correspondre à des retours au domicile pour le week-end.

2.2.3.Samedi



L'heure de pointe du samedi est en fin de matinée. On observe encore quelques centaines de véhicules en cœur de ville, sans doute pour fréquenter les commerces.

Les flux sont très faibles au Sud sur le giratoire, comme à l'Est à proximité de la gare. L'offre de TER est en effet moindre le week-end par rapport à la semaine, avec seulement 5 TER dans chaque sens le samedi et un dernier retour de Paris possible à 19h25.

Les déplacements sont concentrés au Nord, autour de la N20, qui permet de rejoindre les communes aux alentours ayant plus d'offre de loisirs par exemple. On trouve aussi des véhicules au niveau de la zone économique, elle est en effet attractive même le samedi puisqu'elle est aussi une zone commerciale avec un hypermarché, un fast-food, un magasin de bricolage, une Poste...

2.3. Bilan des flux par section

2.3.1. Vendredi – Heure de pointe du matin



En heure de pointe du matin, les axes forts de trafic sont les axes qui relient Angerville à la Nationale 20. Il s'agit donc de l'avenue de Paris et de la départementale 6.

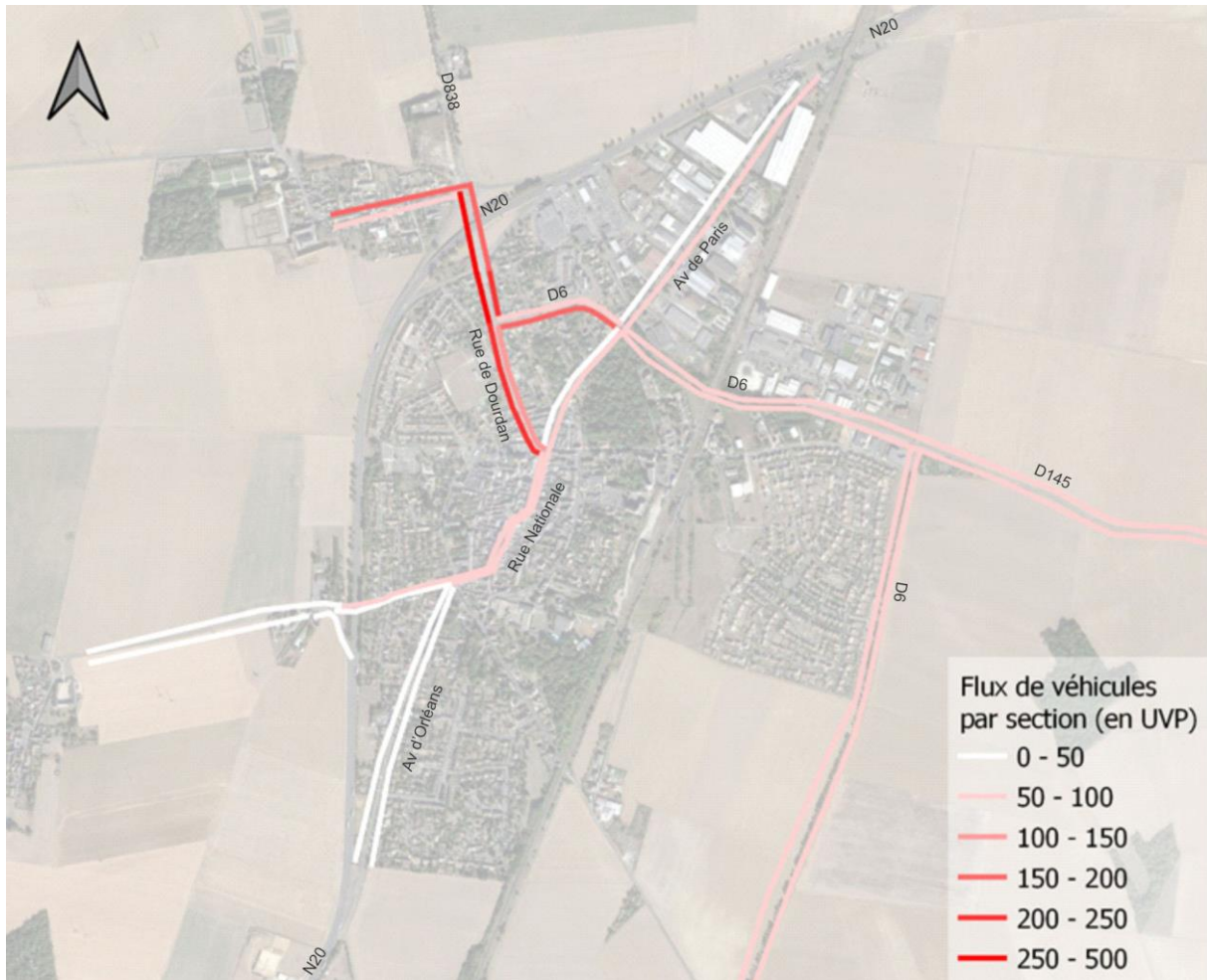
Au Nord-Ouest, on trouve une entrée et une sortie sur la N20, les flux sont donc forts dans les deux sens sur la D6, la D838 et la rue de Dourdan.

Au Nord, on trouve seulement une entrée sur la N20, les flux sur l'avenue de Paris concernent donc uniquement le sens Sud vers Nord.

Ces flux semblent en partie générés dans la commune d'Angerville puisqu'ils proviennent pour plus de moitié de la rue Nationale, sur laquelle circulent plus de 150 véhicules dans chaque sens.

Les véhicules entrent également à Angerville depuis l'Est via la D145, plus de 150 véhicules arrivent ainsi, provenant des communes avoisinantes. Moins de 100 véhicules sont échangés dans chaque sens sur la portion Est de la D6 qui connecte le quartier de l'Europe au hameau de Villeneuve et aux communes du Sud (Andonville).

2.3.2. Vendredi – Heure de pointe du soir



En heure de pointe du soir, l'axe fort du trafic est la connexion entre le centre-ville et la N20 au Nord-Ouest. On trouve une entrée et une sortie sur la N20, les flux sont donc forts dans les deux sens sur la D6, la D838 et la rue de Dourdan. Cependant, on constate que les flux sont légèrement plus forts en sortie de la N20 puisque les sens de trafic dominants sont le sens descendant de la rue de Dourdan, et le sens Ouest-Est de l'avenue du général de Gaulle.

Tous les autres axes présentent un trafic inférieur à 100 UVP par sens durant cette heure de pointe. Au Nord, on trouve encore quelques véhicules sur l'avenue de Paris dans le sens Sud vers Nord.

Ces flux semblent en partie générés dans la commune d'Angerville puisqu'ils proviennent pour plus de moitié de la rue Nationale.

Les véhicules entrent et sortent également d'Angerville depuis l'Est via la D145, ou la portion Est de la D6.

Moins de 100 véhicules dans chaque sens sont ainsi échangés avec des communes avoisinantes, comme Le Mérévillois, Autruy-sur-Juine ou encore Andonville.

2.3.3. Samedi



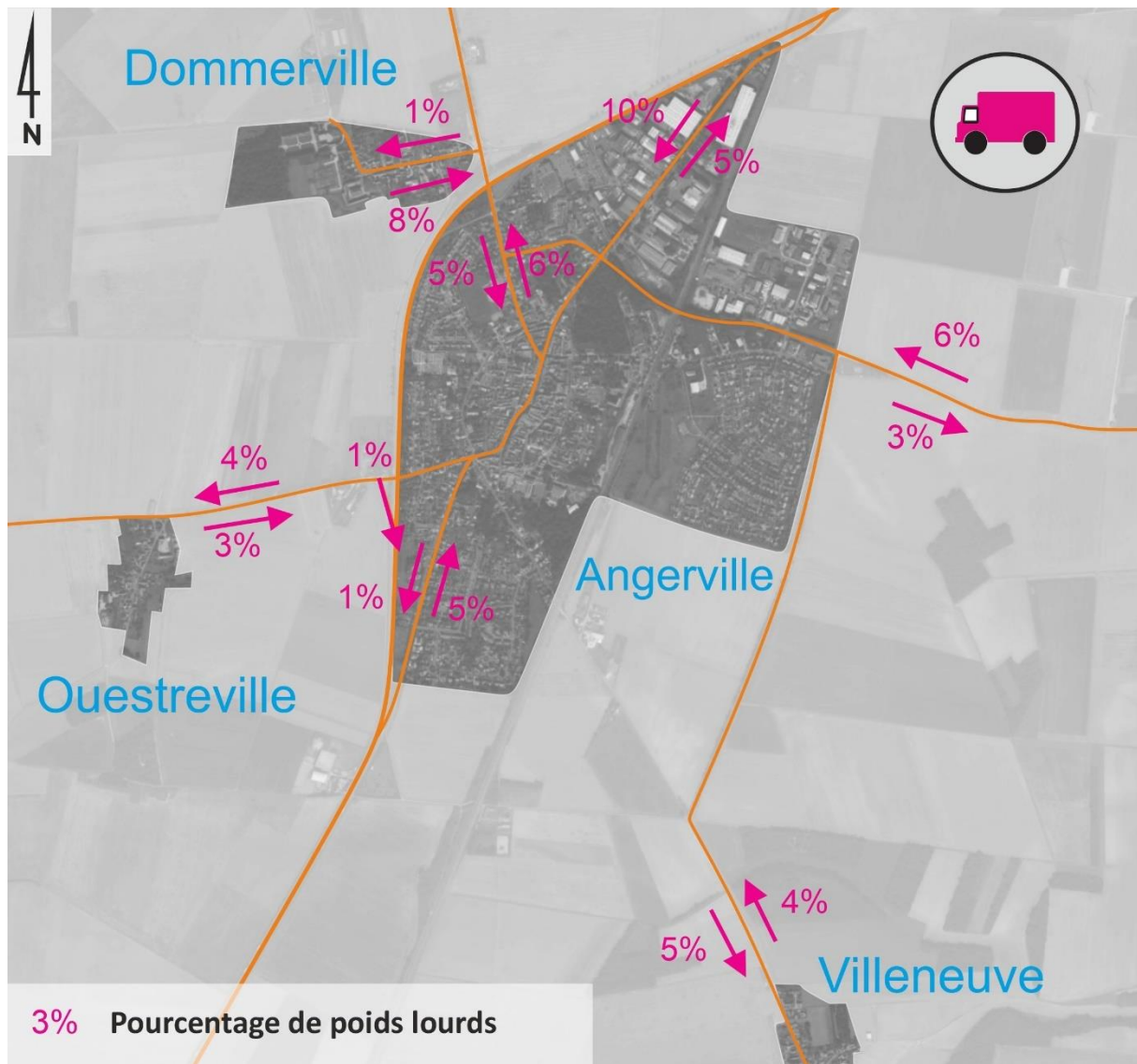
Le samedi, l'axe fort du trafic est la connexion entre le centre-ville et la N20 au Nord-Ouest. On trouve une entrée et une sortie sur la N20, les flux sont donc forts dans les deux sens sur la D6, la D838 et la rue de Dourdan.

Les flux provenant de l'Est sur la D145 sont majoritaires, ils se répartissent ensuite entre l'avenue de Paris, l'avenue du Général de Gaulle et la rue Nationale. Les deux avenues permettent de rejoindre la N20 ou la zone commerciale de Leclerc qui sont attractives le samedi matin. La rue Nationale, assez peu empruntée dispose aussi d'une offre de commerces.

Tous les autres axes présentent un trafic inférieur à 100 UVP par sens durant cette heure de pointe. Au Nord, on trouve encore quelques véhicules sur l'avenue de Paris dans le sens Sud vers Nord et au Sud, descendant dans le quartier du Brigeollet.

2.4. Flux de poids lourds

2.4.1. Part des poids lourds dans la circulation totale



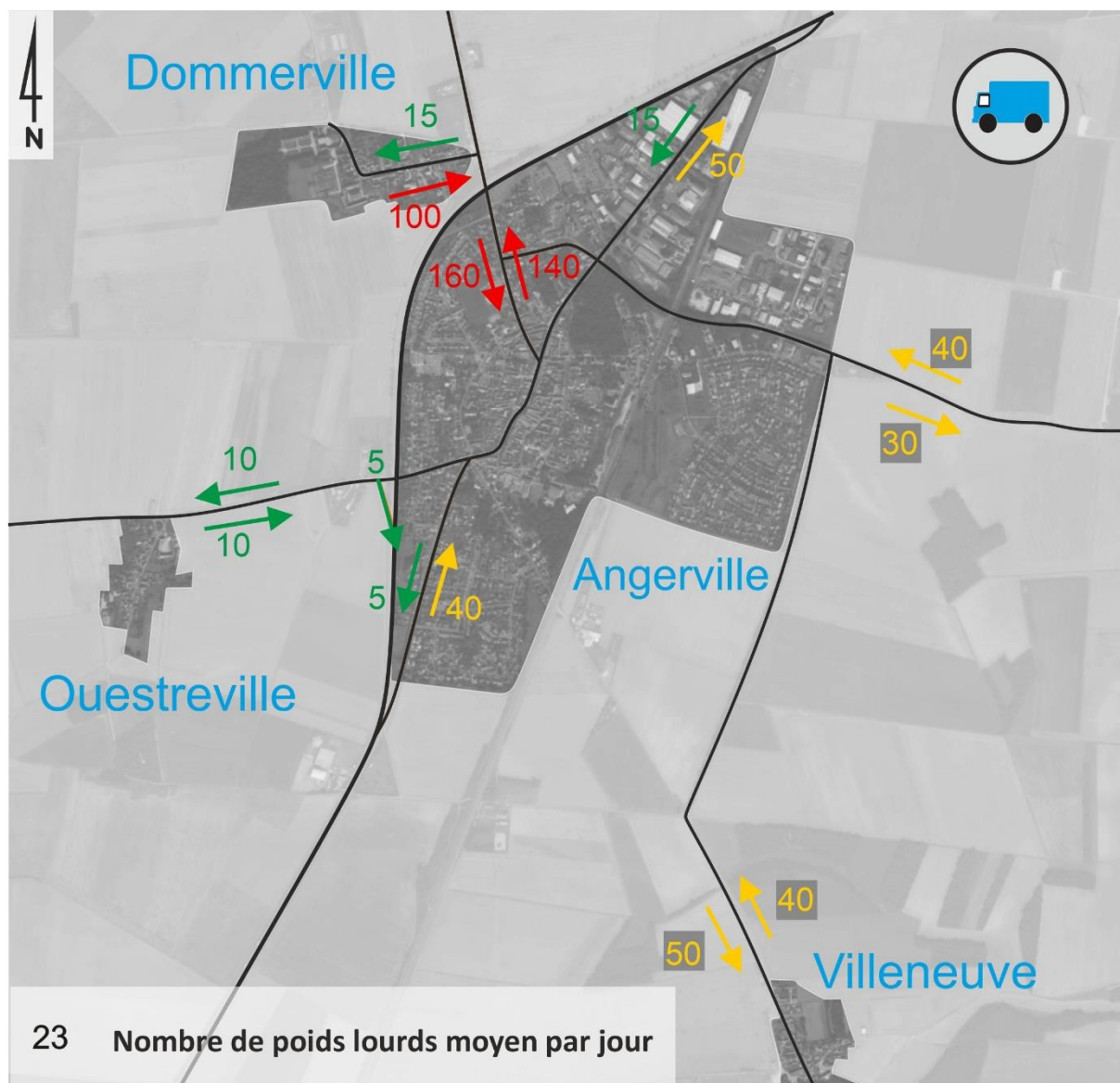
La carte ci-dessus indique la proportion de poids lourds dans la circulation sur chacun des axes comptés. Les taux les plus importants sont observés dans le sens entrant dans Angerville, depuis Dommerville et sur l'avenue de Paris.

A l'inverse, les taux de poids lourds particulièrement faibles au niveau de l'entrée Ouest de la N20 et à l'entrée dans Dommerville.

Le taux de poids lourds est compris entre 1 et 10% sur l'ensemble des axes.

Pour avoir une idée plus précise des flux de poids lourds, nous allons présenter des données non plus en pourcentage dans la circulation totale mais en nombre de poids lourds comptés.

2.4.2. Flux de poids lourds moyen par jour de semaine



Les chiffres présentés correspondent au nombre de poids lourds moyen comptés par jour entre le 16 et le 20 janvier 2023.

En moyenne, chaque jour de la semaine, 150 poids lourds empruntent la rue de Dourdan dans chaque sens pour entrer ou sortir de la N20. C'est le flux de poids lourds le plus important de la commune.

Une centaine de poids lourds sortent de Dommerville, un flux important de véhicules sort donc de ce hameau. Dans le sens opposé, qui est interdit aux véhicules de plus de 3.5 tonnes, 15 poids lourds sont tout de même comptés en moyenne chaque jour.

En dehors du nord-ouest de la commune, les flux sont inférieurs à 50 poids lourds par jour sur l'ensemble de la commune.

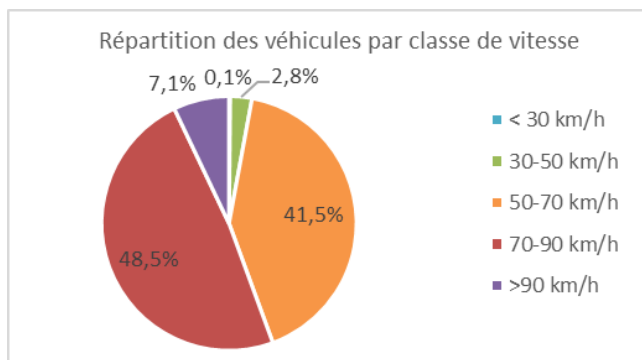
2.5. Analyse des vitesses

Les données de vitesse présentées sont des moyennes sur une semaine de comptages effectués du 16 au 22 janvier 2023. Il est choisi d'analyser uniquement les comptages de jour, c'est-à-dire sur la tranche 6h à 22h

2.5.1. Rue de la Chapelle / Entrée et sortie du hameau de Villeneuve

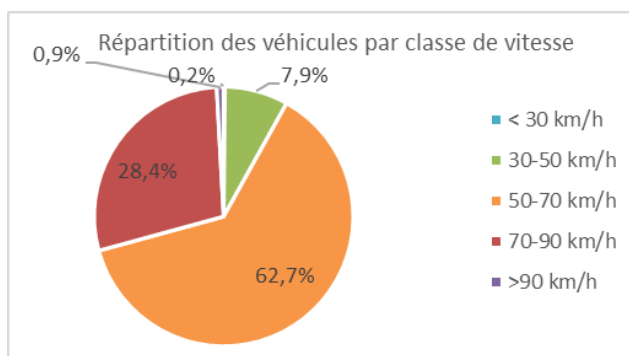
L'appareil de comptage est placé sur un tronçon où la vitesse est limitée à 80 km/h, situé à 100 mètres de l'entrée/sortie du hameau de Villeneuve, limité lui à 50 km/h.

■ Entrée dans le hameau de Villeneuve



A 100 mètres de l'entrée du hameau d'Angerville, 7% des véhicules circulent à plus de 90km/h. Le tronçon étant limité à 80, ces usagers roulent de toute façon à une vitesse excessive. Le graphique montre que près de la moitié des automobilistes ne ralentissent pas suffisamment en amont du hameau. Les vitesses sont élevées dans ce sens.

■ Sortie du hameau de Villeneuve

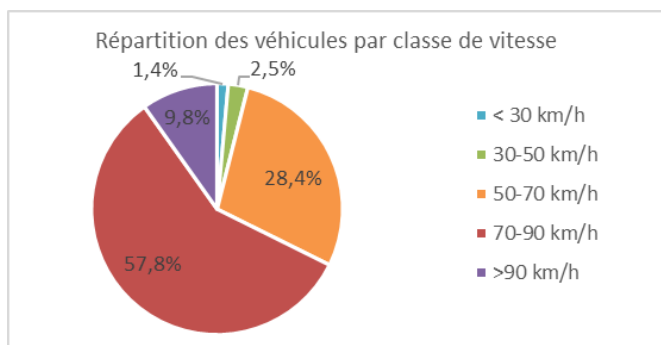


En sortie du hameau, les vitesses sont respectées de jour comme de nuit. Les véhicules sortent du hameau et réaccélèrent. Seuls 1% des véhicules sont au-delà de la vitesse limite. Les usagers circulent légèrement plus vite la nuit que le jour, ce qui est une constatation habituelle.

2.5.2.D603 / Entrée et sortie du hameau d'Ouestreville

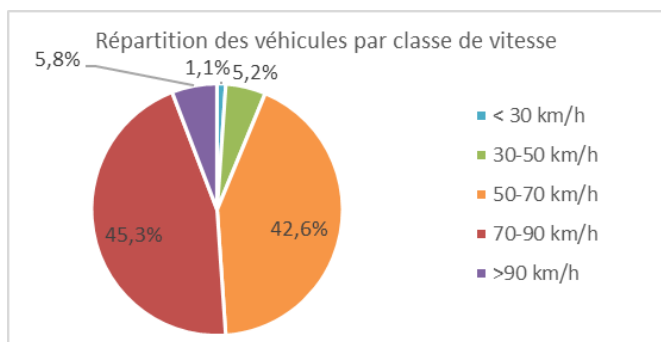
L'appareil de comptage est placé sur un tronçon où la vitesse est limitée à 80 km/h, situé à 400 mètres de l'entrée/sortie du hameau d'Ouestreville et à 250 mètres de la sortie d'Angerville.

■ Entrée dans le hameau d'Ouestreville



Au moins 10% des usagers sont au-dessus de la vitesse limite de 80 km/h. Là encore les vitesses sont plus importantes la nuit que le jour. Cependant, des parents d'élèves ayant indiqué que leurs enfants rentraient de l'école à pied en empruntant ce tronçon, qui n'est pas équipé de trottoir, ces vitesses représentent un danger important.

■ Sortie du hameau d'Ouestreville

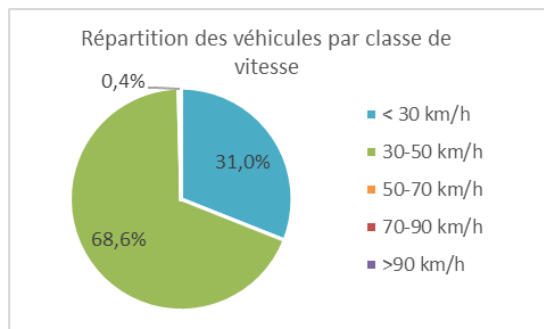
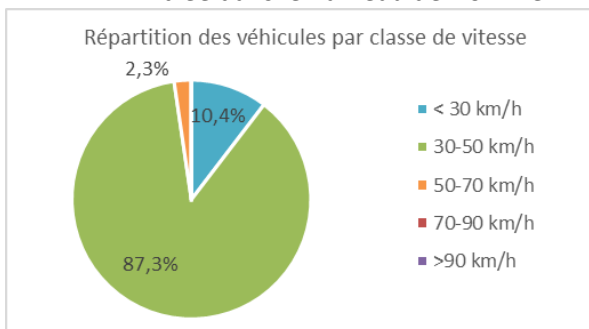


Dans le sens de la sortie du hameau d'Ouestreville, les vitesses sont globalement moins élevées, sans doute en raison de l'entrée dans Angerville située à 200 mètres. 6% des usagers restent au-delà de la limitation de vitesse. Là encore ces vitesses nous alertent dans la mesure où des enfants marchent le long de ce tronçon.

2.5.3.D939 et D6 / Entrée et sortie du hameau de Dommerville

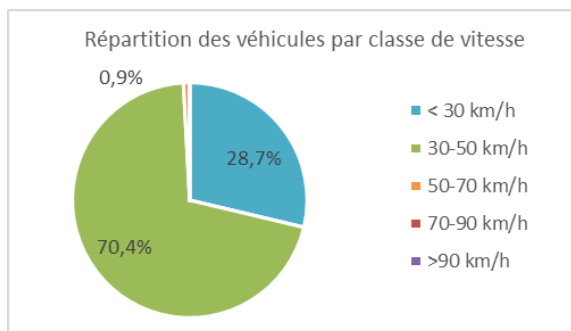
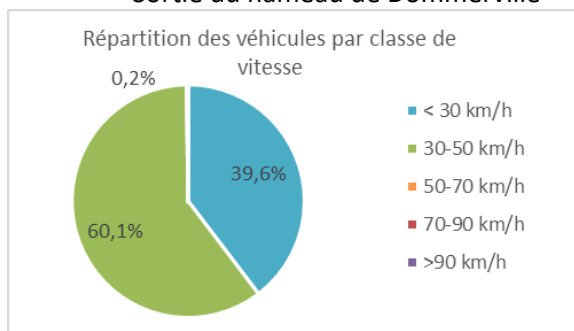
Les données de deux appareils de mesure vont être étudiées pour analyser les vitesses en entrée et sortie du hameau de Dommerville. Le premier est situé à son entrée, sur la branche D939 du giratoire. Le second est situé dans la rue de Dourdan, sur la D6, à hauteur de l'arrêt de bus « Crédit Agricole ».

■ Entrée dans le hameau de Dommerville



2% des automobilistes franchissent le giratoire à une vitesse excessive et entre donc trop rapidement à Dommerville. Hormis cette constatation, les vitesses sont respectées.

■ Sortie du hameau de Dommerville

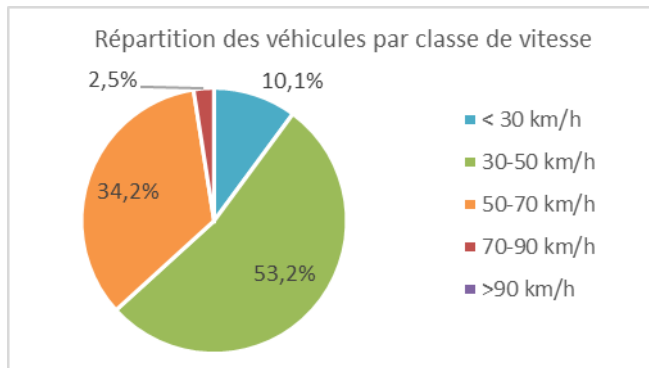


En sortie du hameau de Dommerville, les vitesses sont bien respectées, toutes sont inférieures à 50 km/h.

2.5.4. Avenue de Paris / Entrée et sortie Nord d'Angerville

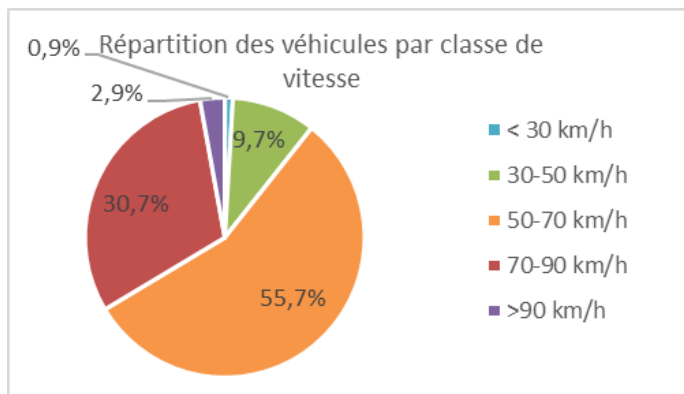
Le dispositif de mesure a été placé au niveau du 54 de l'avenue de Paris, sur un tronçon où la vitesse est limitée à 50 km/h car situé dans l'agglomération d'Angerville.

■ Entrée Nord dans Angerville



Les usagers qui entrent dans Angerville par cet axe sont peu nombreux et ils proviennent de routes secondaires puisqu'il n'y a pas de sortie de Nationale à cette hauteur. Plus d'un tiers des véhicules circule tout de même en excès de vitesse sur cette voie. Ce taux élevé s'explique par les caractéristiques de l'avenue qui est plutôt large, en ligne droite sans ralentisseur et avec une circulation et une urbanisation peu dense.

■ Sortie d'Angerville par la N20



Les véhicules qui circulent dans l'autre sens s'apprêtent à quitter Angerville pour s'engager sur la nationale 20. Près de 90% des usagers dépassent la vitesse de 50 km/h dans ce sens, 35% sont plus de 20 km/h au-dessus de la vitesse autorisée.

Ces vitesses très élevées peuvent s'expliquer par le fait que les usagers s'apprêtent à rouler à grande vitesse sur la nationale, pour un déplacement de plusieurs kilomètres qui peut être du domicile-travail. Ils n'ont plus le sentiment d'être en agglomération à ce stade.

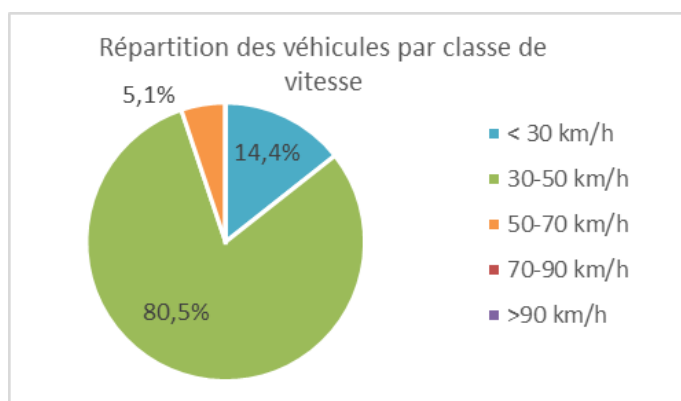
Ces vitesses représentent un danger d'autant que des véhicules peuvent entrer et sortir des entreprises de la zone économique et se trouver en conflit avec cette voie.

2.5.5. Avenue d'Orléans / Entrée et sortie Sud d'Angerville

Le dispositif de mesure a été placé au niveau du 15 de l'avenue d'Orléans, sur un tronçon où la vitesse est limitée à 50 km/h pour les véhicules qui quittent Angerville et à 30 km/h pour les véhicules qui entrent.

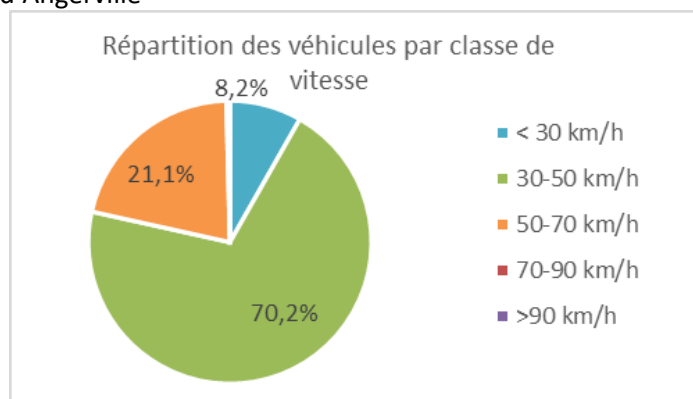


■ Entrée Sud dans Angerville



L'entrée de ville à 30 km/h n'est pas respectée (moins de 15% des usagers), malgré la présence de ralentisseurs dont le dernier était situé 150 m en amont de l'appareil de mesure. Les automobilistes accélèrent après avoir franchi le dernier ralentisseur et circulent donc en majorité entre 30 et 50 km/h sur cette voie. Seuls 5% ont des vitesses qui dépassent les 50 km/h et qui présentent donc un danger important dans cette zone résidentielle.

■ Sortie Sud d'Angerville

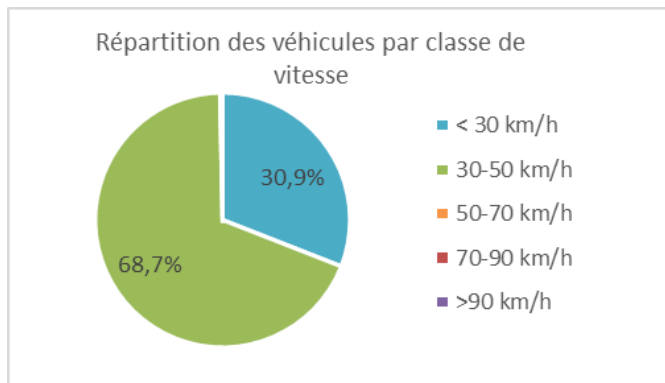


Cet axe n'est pas une voie de sortie importante puisqu'il mène vers le chemin de Chartres mais ne permet pas de s'insérer sur la N20. 20% des usagers sont en excès de vitesse de moins de 20 km/h, peut-être par habitude de ce chemin. Il n'y a pas de grands excès de vitesse.

2.5.6. D145 / Entrée et sortie Est d'Angerville

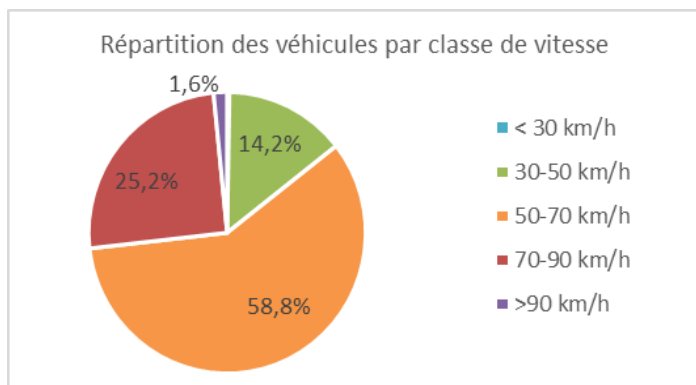
Le dispositif de mesure a été placé au niveau du carrefour D6/D145, sur un tronçon où la vitesse est limitée à 80 km/h. L'appareil est situé à un peu plus de 100 mètres du panneau d'entrée dans l'agglomération d'Angerville.

■ Entrée Est dans Angerville



Les mesures indiquent que les véhicules qui entrent dans Angerville circulent à une vitesse raisonnable, inférieure à 50km/h. Ils rencontrent une intersection qui est bien visible, avec une voie de tourne à gauche et voient aussi le panneau d'entrée en agglomération.

■ Sortie Est d'Angerville



Dans l'autre sens, les véhicules sortent d'Angerville et sont en pleine accélération sur la D145, limitée à 80 km/h. Moins de 2% des automobilistes dépassent la vitesse maximale autorisée.

Les vitesses sont donc respectées à l'entrée Est d'Angerville.

2.5.7. Bilan de l'analyse des vitesses



Les vitesses excessives se trouvent surtout aux extrémités Nord et Sud d'Angerville. Les usagers qui se dirigent vers le Nord sont ceux qui circulent le plus rapidement.

Les automobilistes circulent aussi trop vite dans les deux sens sur la D603 qui relie Angerville et Ouestreville. Enfin des dépassements de limitation de vitesse ont été mesuré sur la D6 vers Villeneuve.

Les vitesses sont respectées à l'Est sur la D145 et à l'Ouest vers Dommerville.

3.1. Sens de circulation



Le schéma ci-dessus présente les sens de circulation actuellement en place à Angerville.

Dans la zone de rencontre au Nord, les rues Delpech et Montigny sont à sens unique d'Ouest en Est tandis que la rue Menault permet de faire le mouvement opposé.

Le fonctionnement circulaire autour de la place du Marché et de la place Tessier est intéressant car il permet aux usagers de chercher une place de stationnement sans gêner la circulation dans la rue Nationale.

La rue Rousseau et la rue du Dr Buisson sont en sens unique du Nord vers le Sud, des rues à double sens permettent de faire le mouvement opposé.

Les rues en orange, dont la rue Blanchet, la rue de l'Abreuvoir et la rue des dames St Cyr sont en double sens mais elles sont trop étroites pour assurer un croisement de véhicules. Un sens sera donc à choisir sur ces voies.

3.2. Limitations de vitesse



Le schéma ci-dessus présente les limitations de vitesse actuelles à Angerville. On observe que dans l'essentiel du centre-ville la vitesse autorisée est de 50 km/h.

Les rues des écoles, du jeu de Paume, Blanchet et Rousseau sont en zone de rencontre et donc limitée à 20 km/h. Au Nord, les rues Jacob, Delpech et Montigny voient la même limitation de vitesse s'appliquer. La vitesse est limitée à 30 km/h très ponctuellement sur le plateaux situé rue Jacob.

3.3. Carrefours à améliorer



Le schéma ci-dessus permet de spatialiser les carrefours qui peuvent poser des problèmes.

- 1) Le giratoire à 6 branches pose problème en raison d'un manque de visibilité. Les usagers qui arrivent de la rue Nationale ne voient pas ceux provenant de la rue Jacob. Le carrefour est équipé de miroirs pour tenter de pallier ce problème.
- 2) Le carrefour Dourdan / Jacob au Nord-Ouest souffre aussi d'un problème de visibilité. Les usagers arrivant de la rue de Dourdan sont arrêtés au stop mais ils n'ont pas de visibilité sur la rue Jacob. Là encore le carrefour a été équipé de miroir. Un travail sur le régime de priorité serait peut-être nécessaire.
- 3) Le carrefour Dourdan / Nationale a une géométrie particulière et n'est accompagné par aucune signalisation. Le carrefour fonctionne pour le moment car les flux de véhicules en centre-ville ne sont pas forts. Si le nombre de véhicules est amené à augmenter en cœur de ville (projets immobiliers), le fonctionnement de ce carrefour pourrait être à revoir.
- 4) Le carrefour Gare / Général Leclerc n'est plus équipé de signalisation. C'est la règle de la priorité à droite qui s'applique. Cependant les automobilistes ne respectent pas toujours cette règle. Il peut être nécessaire de clarifier les régimes de priorité sur ce carrefour.

3.4. Accidentologie



La carte ci-dessus permet de localiser les 11 accidents corporels qui ont été relevés par les forces de l'ordre sur la commune d'Angerville entre 2017 et 2021. Le nombre d'accidents a globalement baissé sur les deux dernières années, puisqu'aucun n'a été relevé en 2020 et un seul en 2021, contre 4 en 2019, 3 en 2018 et 3 en 2017.

La majorité de ces accidents ont eu lieu sur de grands axes en périphérie du cœur de ville, par exemple 4 ont eu lieu sur la nationale 20, 2 sur le RD838, 1 sur la RD2020 et un sur la D6. On note tout de même la présence de 3 accidents dans le centre-ville, dont l'un concerne le carrefour Dourdan-Nationale signalé dans la partie précédente. Les données précisent néanmoins que cet accident n'a pas été provoqué par une collision, contrairement à celui situé avenue du général de Gaulle.

Il est à noter que 7 des 11 accidents répertoriés ont eu lieu de nuit et que les conditions atmosphériques ne sont pas toujours précisées dans les données. L'aménagement n'est donc pas forcément en cause.

3.5. Aménagements cyclables



Seules deux portions de pistes cyclables sont aménagées sur la commune. La première située rue de Dourdan est composée de pistes unidirectionnelles sur trottoir des deux côtés de la chaussée. La seconde, située sur l'avenue de Paris est bidirectionnelle d'un seul côté de la chaussée.

Il n'y a donc pas de continuité ou de maillage cyclable, ces deux portions sont isolées. Les rues sont généralement étroites ce qui ne facilite pas la circulation d'éventuels cyclistes. De plus, il n'y a pas d'offre de stationnement vélo. Une dizaine de vélos et trottinette par heure de pointe sont recensées à Angerville. Il y a donc une présence mais ces modes restent très minoritaires.

4. Stationnement

L'enquête de stationnement a été réalisée le lundi 27 janvier 2023 sur les parkings suivants :



Des relevés ont été effectués toutes les deux heures entre 7h et 19h et toutes les heures de 12h à 14h. Ils permettent d'étudier la rotation des véhicules sur l'ensemble des zones de stationnement.

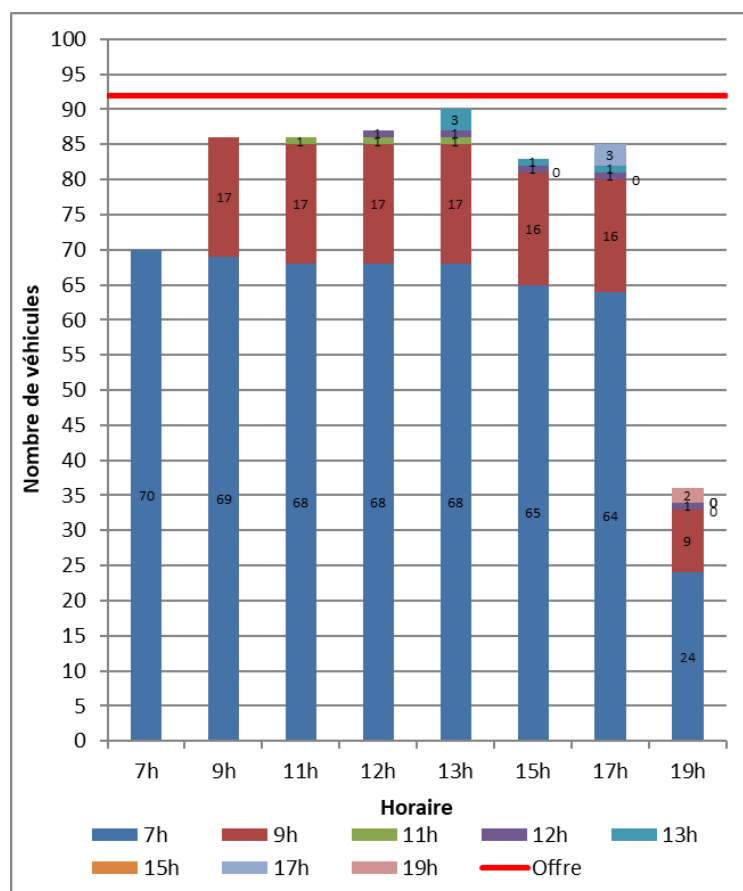
Les résultats de cette enquête de stationnement sont présentés par zone.

Le premier type de graphique représente l'occupation par heure d'arrivée. La première barre est donc le nombre de véhicules présents à 7h. Puis la seconde (en bleu) conserve les véhicules présents à 7h en y ajoutant heure par heure les nouveaux. Si des véhicules partent au cours de la journée ils sont également déduits.

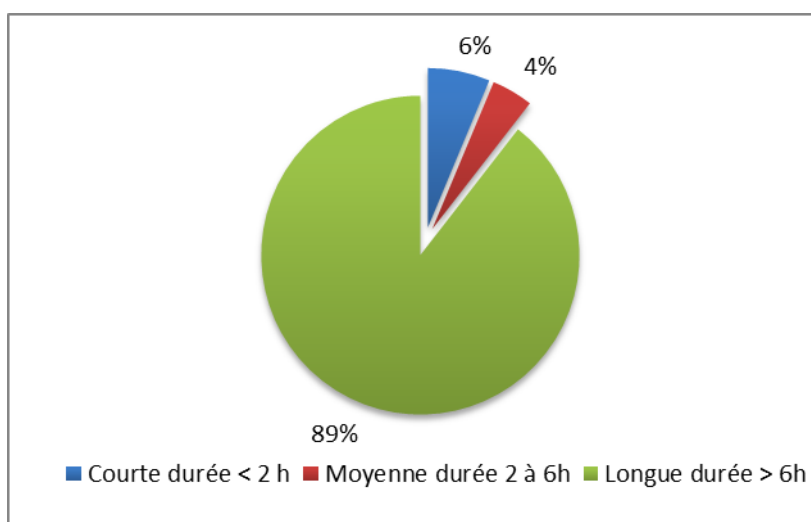
Le second type de graphique représente le type de stationnement au sens de sa durée. Il donne le pourcentage de véhicules observés à la même place plus de 6h, entre 2 et 6h et moins de 2 heures.

4.1. Gare (parkings Est et Ouest)

4.1.1. Occupation par heure d'arrivée



4.1.2. Type de stationnement

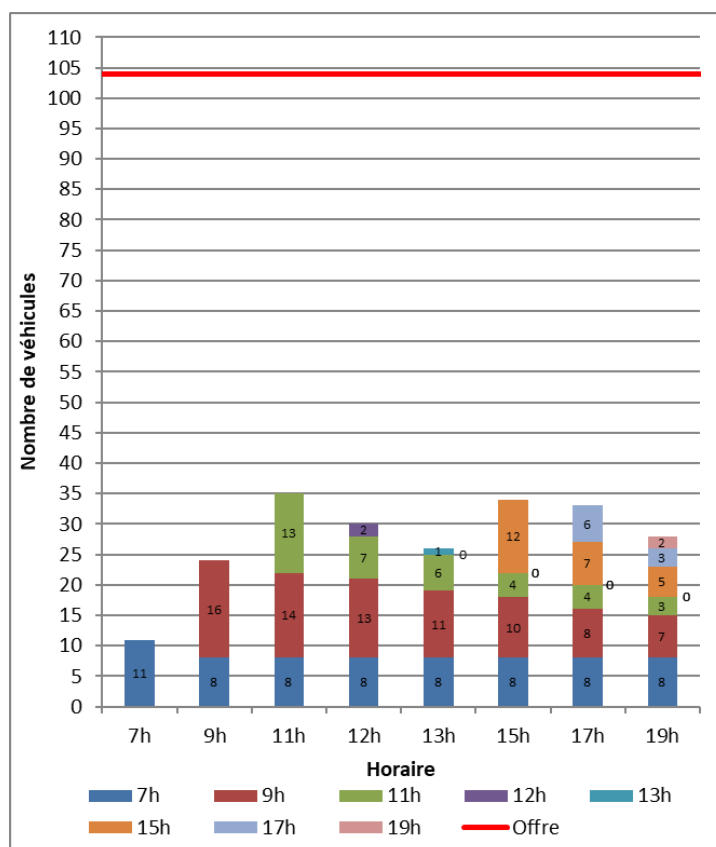


Le parking de la Gare est utilisé à 90% pour du stationnement de plus de 6 heures. Ceci correspond à l'usage pour lequel il est prévu, c'est-à-dire le stockage de son véhicule le temps de se rendre en train dans une ville connectée au réseau TER, par exemple pour y travailler. Il remplit bien son rôle.

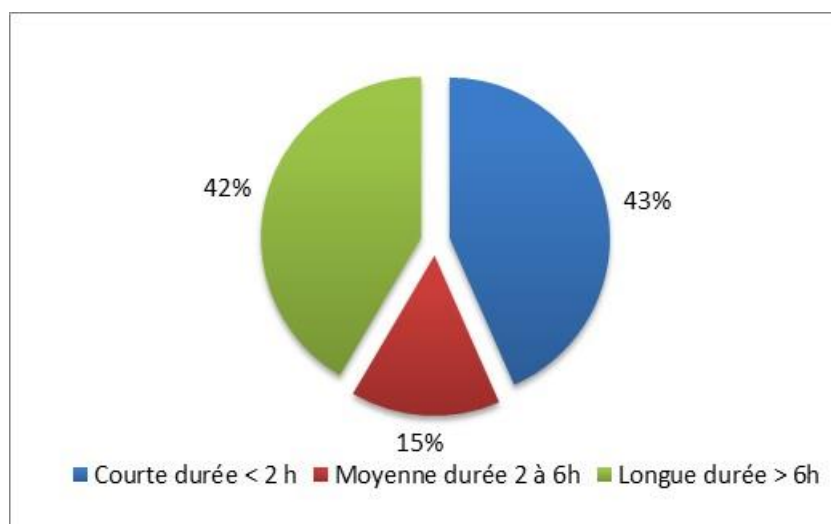
L'occupation maximale est de 90 places. Quelques véhicules stationnent de façon illicite à proximité immédiate de la gare, malgré la disponibilité de places sur le parking à l'Est des rails.

4.2. Parking de la salle polyvalente (Simone Veil)

4.2.1. Occupation par heure d'arrivée



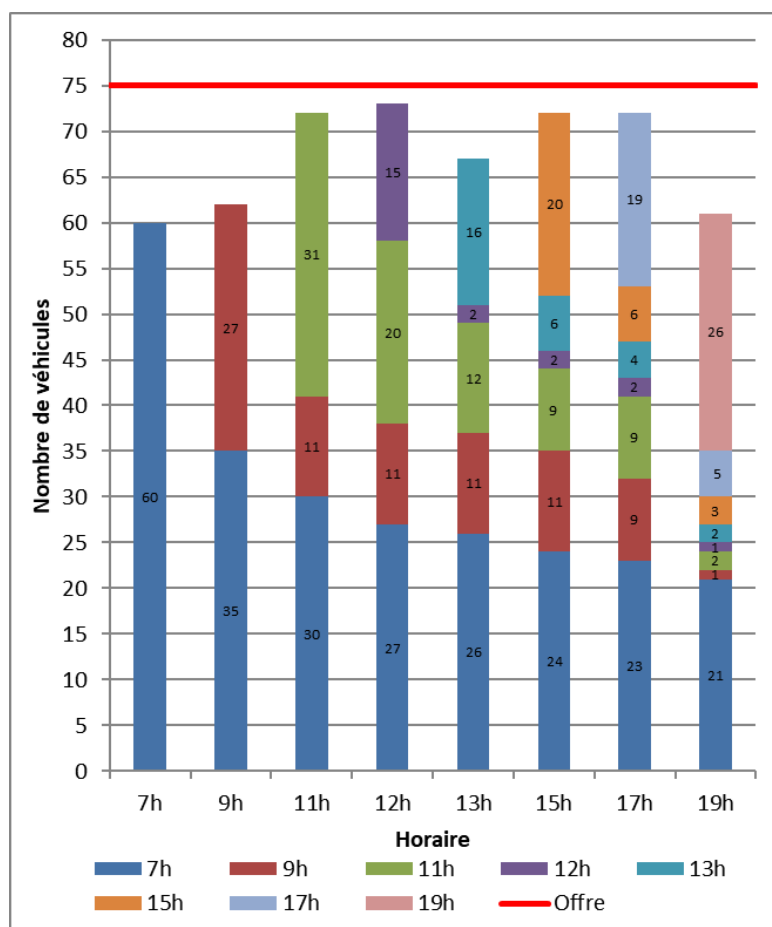
4.2.2. Type de stationnement



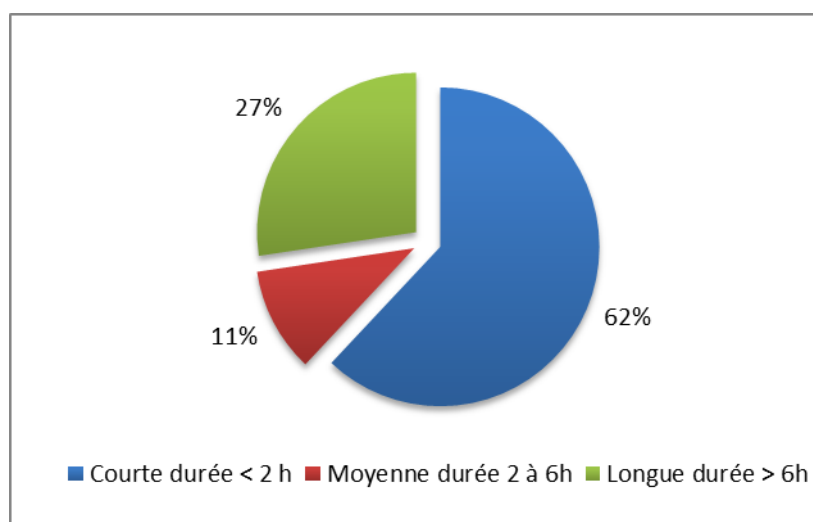
Le parking de l'espace Simone Veil est largement sous-utilisé. Il est occupé à 35% au temps fort de la journée. Le type de stationnement se répartit équitablement entre le courte durée de moins de 2h, pour une visite rapide en ville au longue durée de plus de 6h, pour une journée de travail ou pour un stockage de résident.

4.3. Rue Nationale (hors zone bleue)

4.3.1. Occupation par heure d'arrivée



4.3.2. Type de stationnement

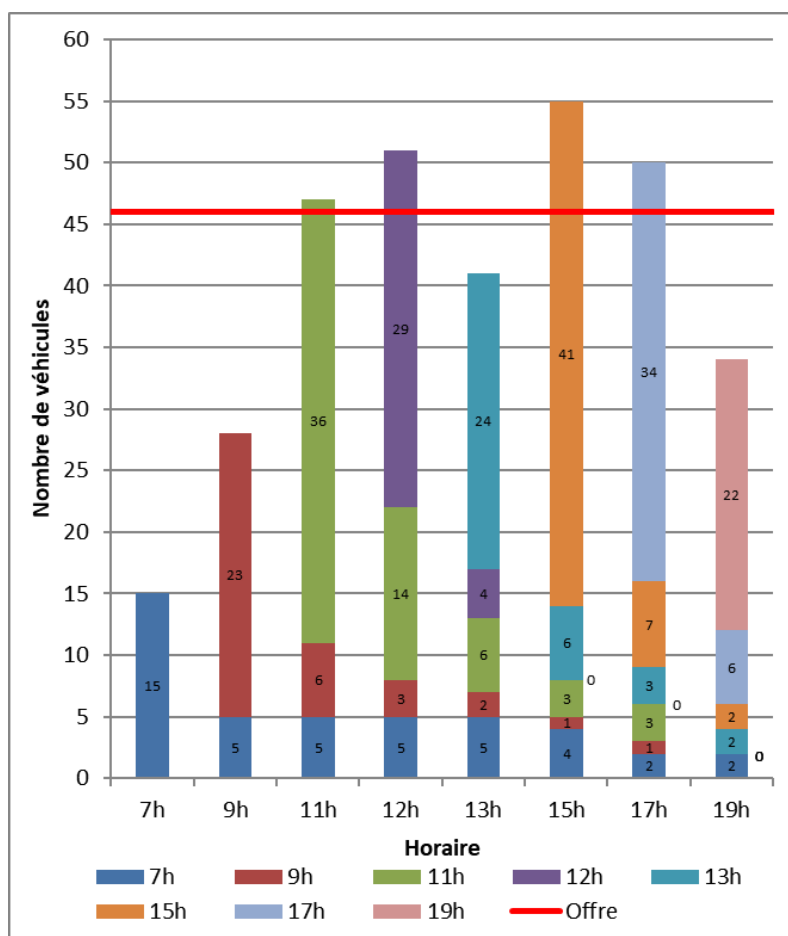


Le taux d'occupation du stationnement dans la rue Nationale est assez élevé de 11h à 17h sans toutefois atteindre la saturation complète.

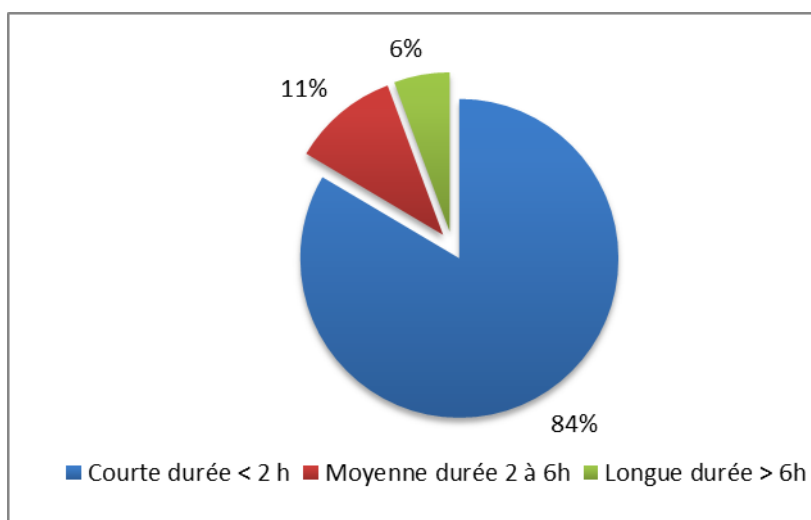
Cette zone est située en plein cœur de ville, un taux de rotation important devrait donc être à privilégier. Pourtant un tiers des véhicules y stationnent plus de 6 heures, appartenant à des résidents ou des commerçants du centre. Ils occupent des places précieuses pour la vie du centre-ville.

4.4. Places Imbault, Tessier et hôtel de ville (Zone bleue)

4.4.1. Occupation par heure d'arrivée



4.4.1. Type de stationnement

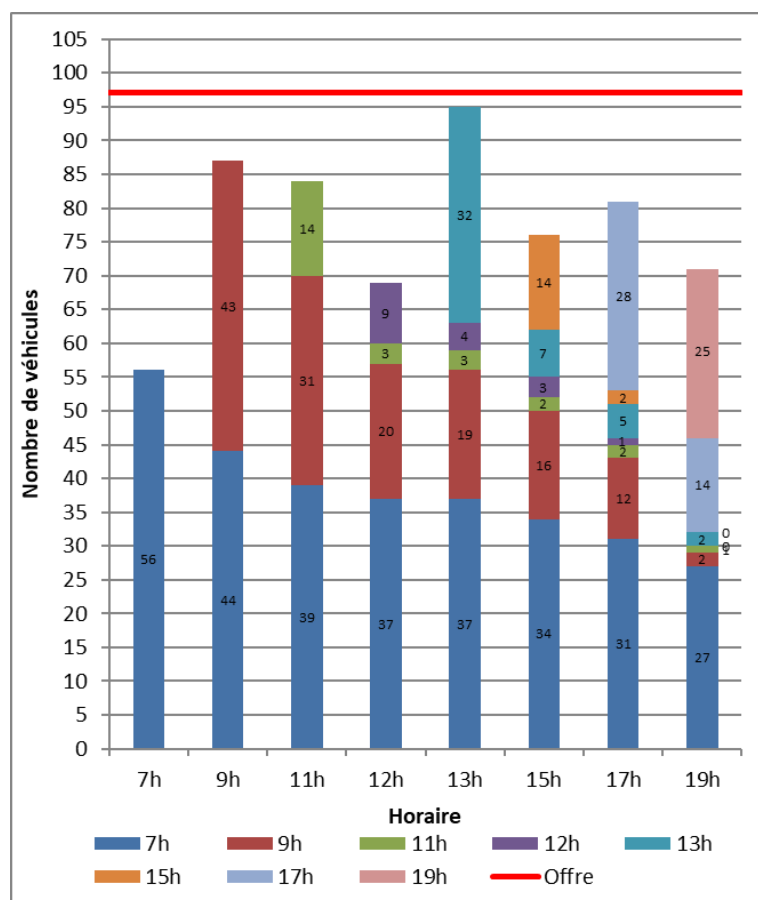


La zone bleue est globalement respectée puisque 84% des usagers y stationnent moins de 2 heures. 17% ne respectent toutefois pas cette zone et occupent quelques places pour toute la journée, ce qui pénalise l'offre en cœur de ville.

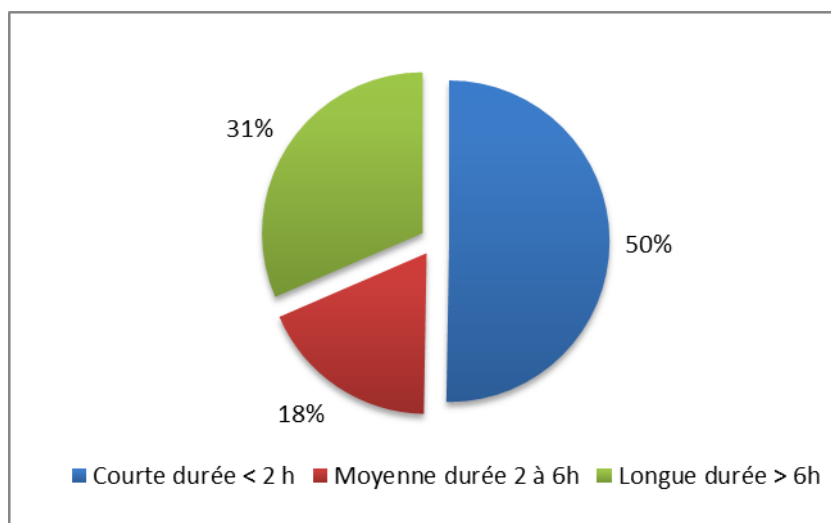
Le stationnement est saturé de 11h à 17 h avec un creux à 13h. Des véhicules se garent de façon illicite pour rester dans le cœur de ville.

4.5. Parking du centre culturel

4.5.1. Occupation par heure d'arrivée



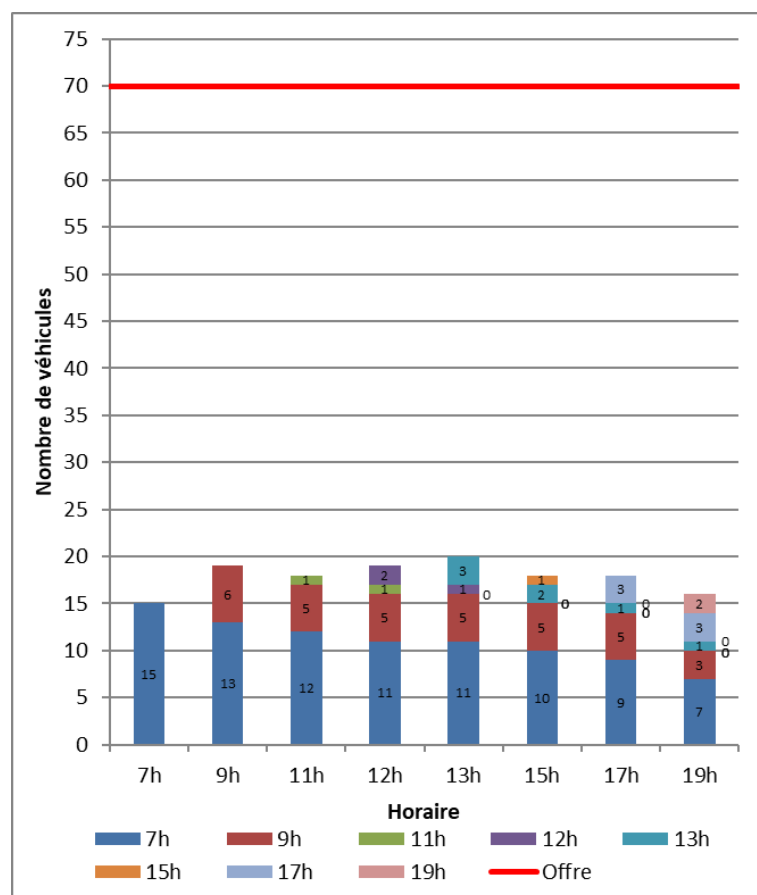
4.5.2. Type de stationnement



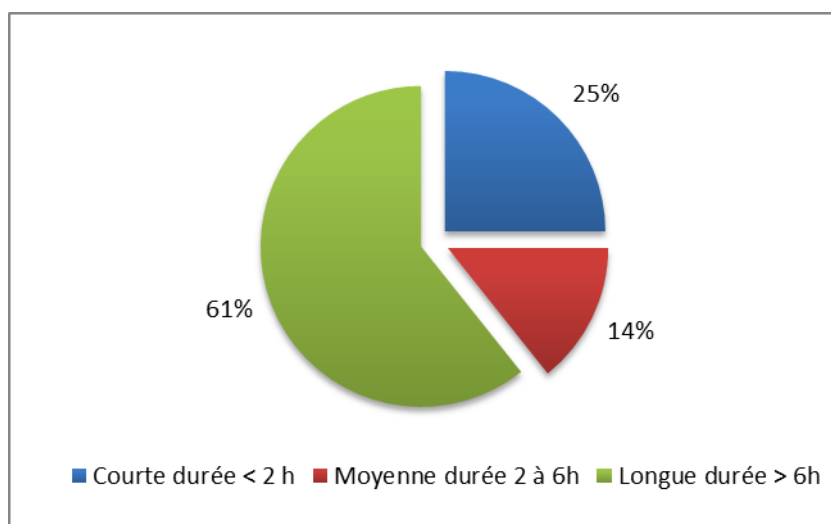
Le parking du centre culturel est bien connu des usagers et possède donc un bon taux d'occupation, largement supérieur à celui du parking Simone Veil qui est pourtant situé à la même distance des commerces. Ce parking est utilisé pour plus de 6h par 30% des usagers, en effet, il est une solution idéale pour les personnes qui travaillent en ville ou qui souhaitent y rester plus d'1h30 (limite zone bleue). Il est utilisé à 50% par des usagers qui font une courte halte au centre-ville de moins de 2h, sûrement faute d'avoir trouvé une place dans la zone bleue.

4.6. Parking du stade

4.6.1. Occupation par heure d'arrivée



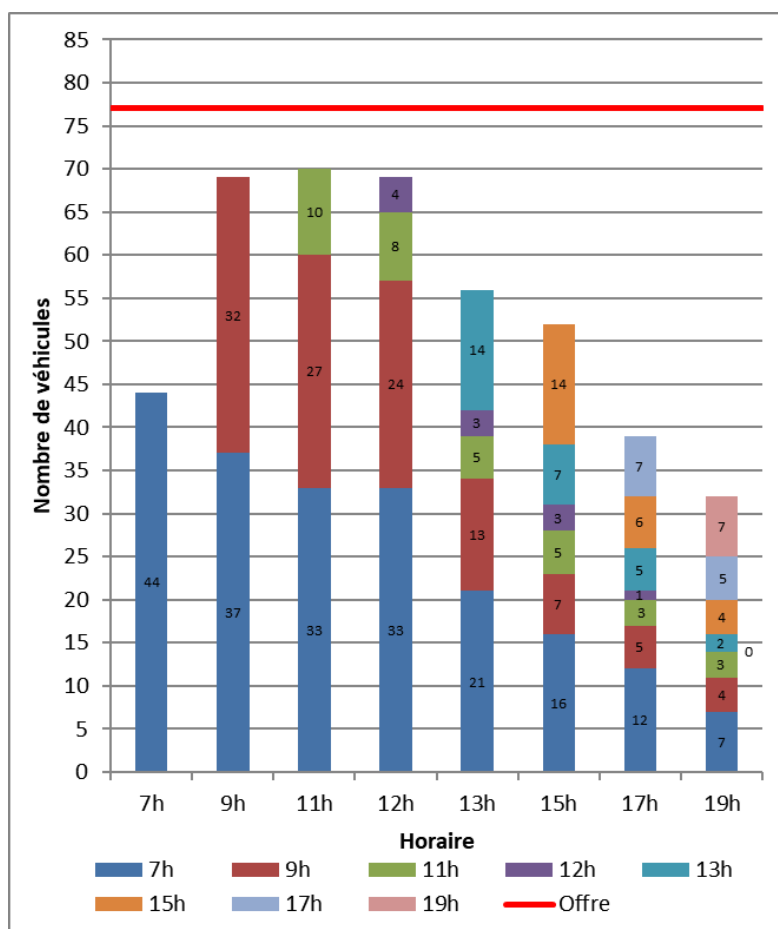
4.6.2. Type de stationnement



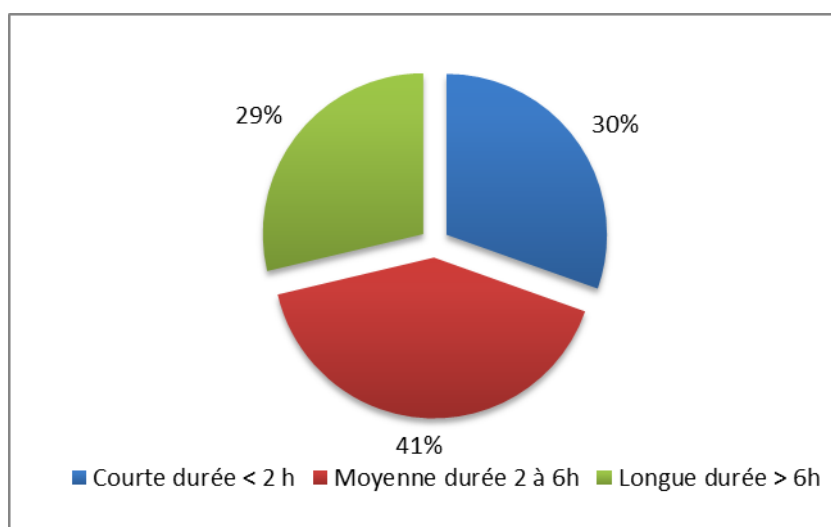
Le parking du stade est quasiment vide tout au long de la journée. 50 places sont disponibles au minimum sur ce parking. Certes, légèrement plus éloigné du centre-ville il convient tout à fait pour du stationnement à la journée. 60% des véhicules y restent d'ailleurs plus de 6 heures. Parmi eux certaines sont des voitures hors d'usage, abandonnées sur le parking.

4.7. Avenue de Paris

4.7.1. Occupation par heure d'arrivée



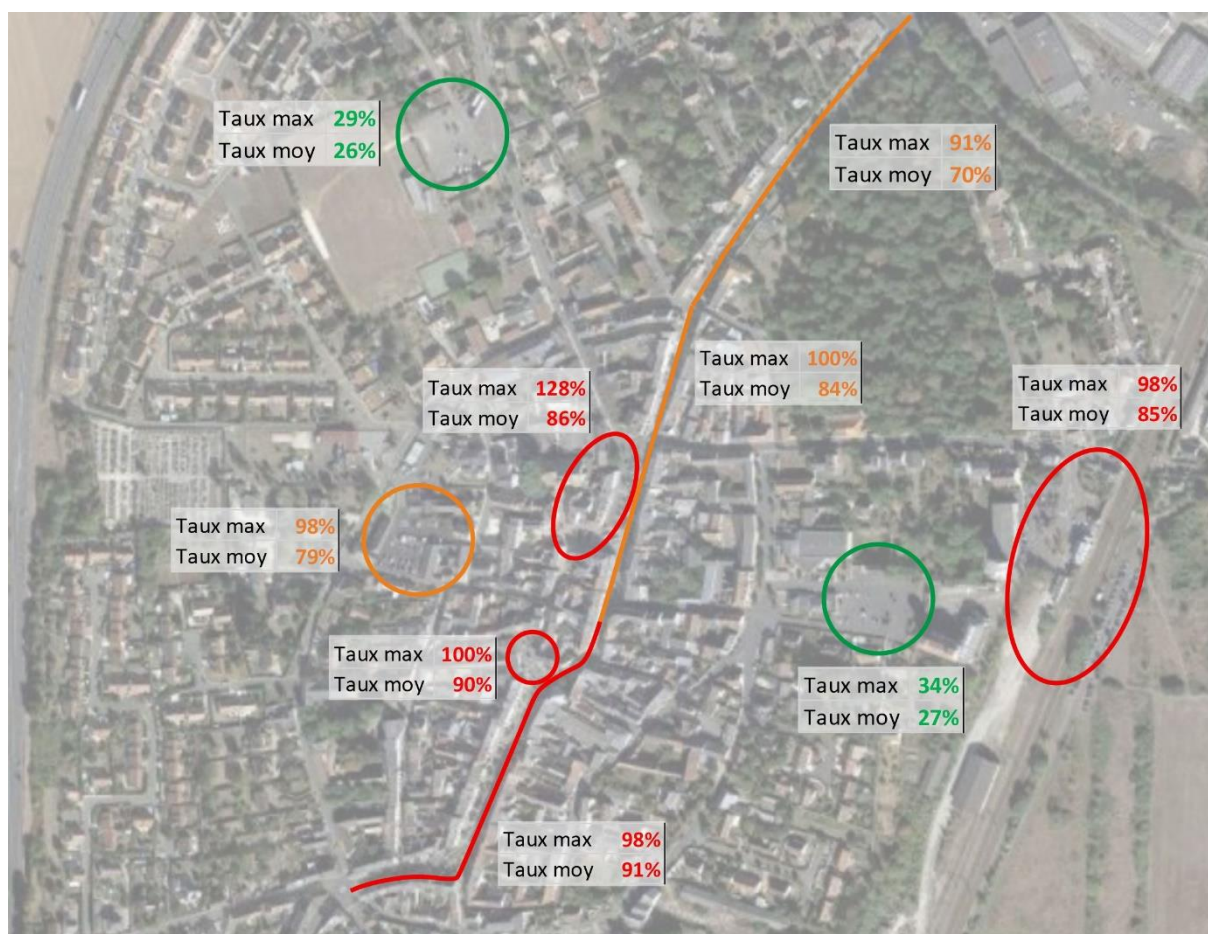
4.7.2. Type de stationnement



Sur l'avenue de Paris, on trouve autant de stationnement de courte, longue et moyenne durée. Les usagers qui s'y garent sont ceux qui travaillent ou qui visitent les entreprises de la zone économique. On note une présence de stationnement illicite dans l'herbe le long de cette avenue. Toutefois les places matérialisées sur des parkings couverts de gravier ne sont pas pleinement occupées, chacun cherchant à se garer au plus proche de l'entreprise dans laquelle il se rend.

4.8. Bilan de l'enquête de stationnement

4.8.1. Taux d'occupation des différentes zones de stationnement



L'enquête de stationnement a permis de révéler que deux des parkings sont sous-occupés : le parking du stade et le parking de la salle polyvalente (Simone Veil). Leur taux d'occupation maximal dépasse à peine les 30%. Ces parkings inoccupés représentent à eux deux **120 places de stationnement libres, situées à moins de 300 mètres des commerces du centre-ville**.

Sur l'avenue de Paris, le Nord de la rue Nationale ou encore le parking du centre culturel, le taux d'occupation des places de stationnement est **correct** et ne fait pas état d'une saturation.

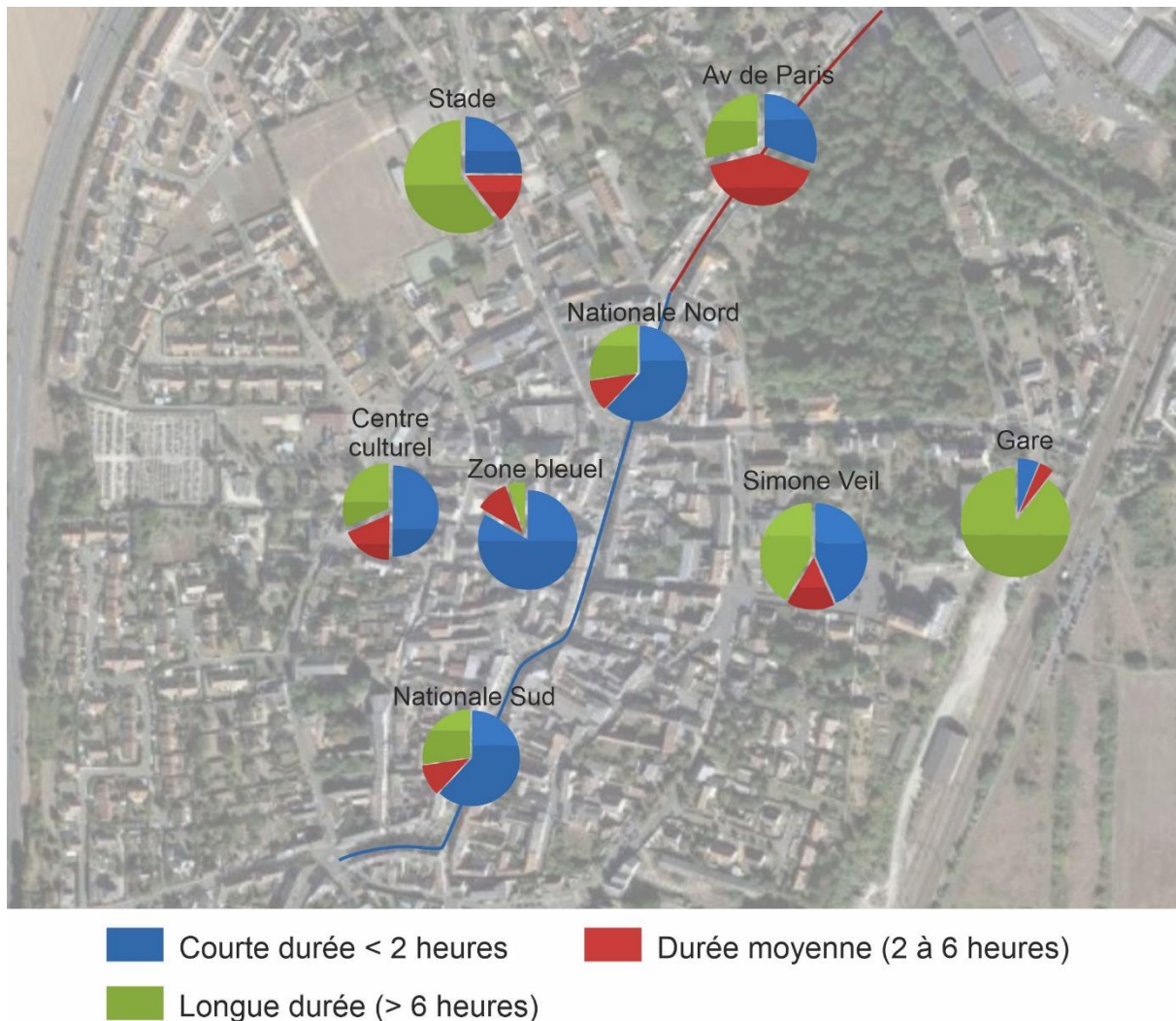
Le parking de la gare a un taux de remplissage important qui reste toutefois en dessous des 100%. Le parking à l'Est légèrement plus loin des quais dispose d'une dizaine de places libres tout au long de la journée. Les usagers utilisent au maximum le parking Ouest, à proximité duquel on trouve d'ailleurs du stationnement illicite.

D'après le Cerema, la saturation apparaît au-delà de 90% d'occupation. Le parking de l'hôtel de ville et le Sud de la rue Nationale sont donc saturés.

La zone bleue (places Imbault et Tessier) a un taux d'occupation de 86% donc inférieur au seuil du Cerema mais qui cache de fortes disparités selon les périodes de la journée. Le taux de remplissage maximal atteint les 128% dans cette rue. On peut donc considérer que **le parking en zone bleue est lui aussi saturé, entre 11h et 17h**.

En résumé, l'offre de stationnement est large à Angerville. La sensation de manque de stationnement tient à la volonté des usagers de stationner toujours plus proche de leur destination finale. La situation est donc tendue en cœur de ville.

4.8.2.Type de stationnement



L'image ci-dessus permet de rendre compte du taux de rotation sur les différents espaces de stationnement.

Le stationnement de plus longue durée se trouve à la gare. Cela montre que le parking joue bien son rôle et est utilisé par des usagers du TER qui rejoignent la gare avec leur véhicule personnel et le laisse stationné jusqu'à leur retour le soir. Le parking du stade a aussi un taux de rotation faible. Il est utilisé par des personnes qui travaillent toute la journée dans le centre-ville. Une présence de voitures qui semblent hors d'usage ou abandonnées a également été relevée sur ce parking.

D'après le Cerema, le taux de rotation idéal en centre-ville est de 6 véhicules par place et par jour soit une durée de stationnement d'1h30 par véhicule, ce qui correspond à la durée actuelle du stationnement en zone bleue à Angerville.

En zone bleue, 85% des véhicules sont stationnés moins de 2 heures. Le taux de respect de la zone est donc plutôt bon, même si certains employés du centre-ville s'y garent toute la journée. Dans le reste de la rue Nationale, seuls 60% des véhicules sont garés moins de 2 heures. Un quart est du stationnement de longue durée, occupé par les habitants de la rue ou les employés du quartier.

Pour le parking du centre culturel, le parking Simone Veil et l'avenue de Paris, les durées de stationnement sont plus variées. Les motifs de stationnement semblent multiples (achats, travail, résidentiel).

4.8.3. Stationnement illicite



Les zones de stationnement illicite sont peu nombreuses à Angerville car peu d'espaces le permettent. Au centre-ville, certains véhicules se garent devant la banque populaire, jamais plus de 2 heures, cela peut correspondre à un arrêt minute pour un retrait. Il en est de même devant la pharmacie, où des véhicules s'arrêtent toutefois plus rarement.

Au Sud de la place Tessier, des véhicules sont stationnés le long de la rue Nationale sur une zone interdite. Ici le stationnement est parfois de longue durée. La zone semble être utilisée par des employés.

Sur l'avenue de Paris, le taux d'occupation des parkings matérialisés est faible. Il y a donc des espaces de stationnement libres, notamment au Sud de l'avenue (devant Lidl). Pourtant, un stationnement illicite se manifeste tout le long de l'avenue dans les espaces enherbés. Ce stationnement permet aux employés de se garer au plus près de leur entreprise.

Le long de cette avenue, des arrêts de camion en warning, probablement pour des livraisons ont aussi été observés. L'avenue étant large et avec une bonne visibilité, la gêne pour la circulation reste limitée, tant que ces phénomènes sont ponctuels.

Autour de la gare, du côté Ouest des rails, du stationnement illicite a aussi été observé aux abords du parkings. Les dépose-minute devant la gare est occupé par des véhicules qui restent toute la journée, et qui appartiennent donc à des usagers du TER.

4.8.4. Stationnement aux abords de l'école

Un parking a récemment été créé par la commune entre la rue du jeu de Paume et la rue du Dr Buisson. Ce parking en zone dite orange est réservé à l'école entre 7h45 et 8h10 et entre 15h15 et 15h40. Il joue son rôle au niveau de l'école puisqu'il est complet aux heures d'entrée et de sortie. En revanche, le parking n'est pas utilisé en dehors de ces heures. Il est pourtant situé à moins de 200 mètres des premiers commerces.



Parking rempli pour la sortie d'école



Parking vide dès 8h35

Si le parking orange est rempli, il reste néanmoins un autre parking, utilisable par les parents d'élèves, le parking situé rue des Combattants, derrière la cour de l'école élémentaire.



Parking occupé à 16h



Parking presque vide à 16h15

Une partie des élèves de l'école élémentaire, sort par un portillon débouchant directement sur ce parking. On y trouve aussi les cars scolaires. Le parking a un bon taux d'occupation à l'heure de sortie d'école et se trouve quasi vide quelques minutes plus tard. L'essentiel du motif de stationnement est donc l'école. Ce parking a une superficie importante et pourrait être réaménagé au besoin pour créer quelques places de stationnement.

Les parents stationnent aussi le long du chemin d'Autruy. Certains croisements entre véhicules et piétons qui rejoignent la voiture semblent difficiles car le chemin est étroit et les véhicules stationnent parfois des deux côtés. Là encore, le chemin n'est occupé qu'aux heures d'entrée et de sortie d'école, il est quasi vide en dehors de ces plages.



Chemin d'Autruy occupé à l'heure de sortie d'école

5. Analyse du questionnaire aux entreprises

Les données suivantes sont basées sur des enquêtes réalisées auprès des artisans et des commerçants le vendredi 27 janvier 2023.

27 entreprises ont répondu au questionnaire ci-dessous, réparties au Nord et au centre du territoire angervillois. **10** proviennent des **zones Nord-Est et Nord-Ouest** qui ont d'abord été visitées. Les réponses des entrepreneurs étant souvent concordantes voire semblables, nous nous sommes ensuite concentrés sur le centre-ville où il semblait plus pertinent d'interroger les entreprises sur les difficultés de stationnement.

iPROCIA



Enquête de stationnement

La commune d'Angerville a adhéré au programme Petites Villes de Demain en 2021. L'une des orientations stratégiques de ce programme porte sur la mobilité. Dans ce cadre, la société IPROCIA, bureau d'études en trafic et mobilité a été missionné pour réaliser une étude sur la commune. Pour proposer des aménagements efficaces et cohérents, nous devons connaître les habitudes, les besoins et les difficultés des usagers du territoire. Nous sollicitons donc votre expertise d'usager en tant qu'entreprise.

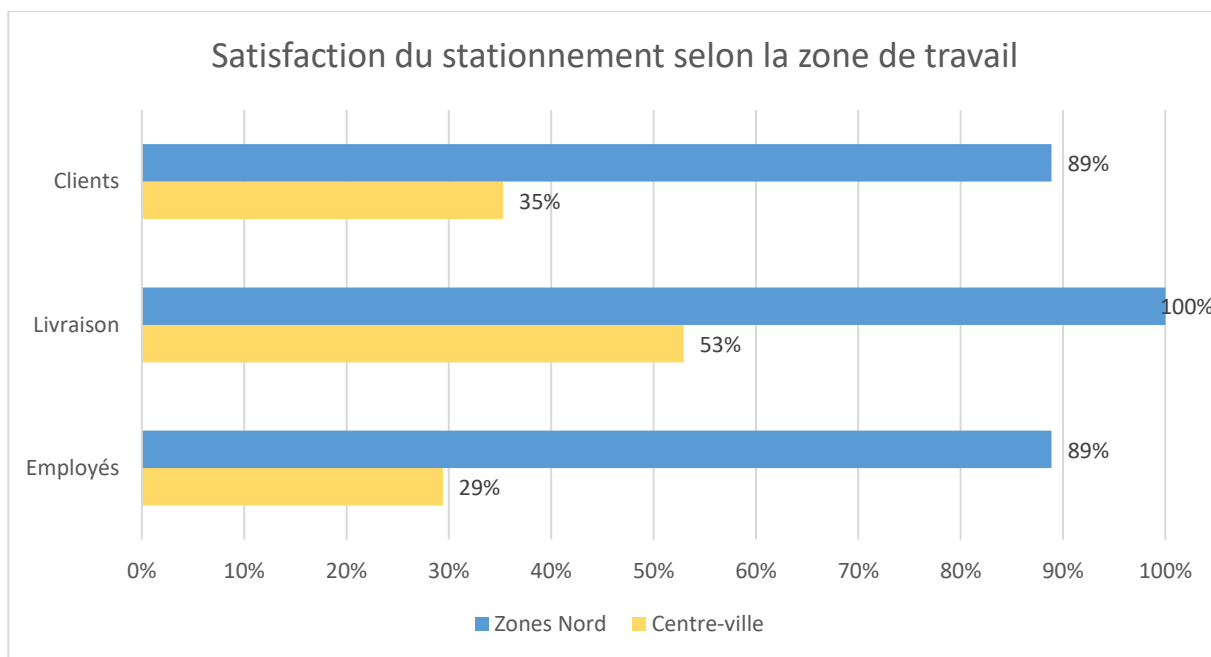
- Nom et adresse de l'entreprise :
.....
- Quel est l'effectif de votre entreprise ? salariés
- Si connaissance, quelle part de vos salariés utilise la voiture pour se rendre sur leur lieu de travail ? %
- Combien de places de stationnement possède l'entreprise ? places
 - Combien sont réservées **aux employé(e)s** ? places
 - Combien sont réservées **aux livraisons** ? places
- Si présence de livraison, quelles sont les plages horaires habituelles ?
- Ces places sont-elles suffisantes :
 - Pour les employé(e)s ? ☐ oui ☐ non
 - Pour les livraisons ? ☐ oui ☐ non
 - Pour les client(e)s ? ☐ oui ☐ non
- Quel(s) autre(s) parking(s) utilisent vos employé(e)s ?
 - ☐ Place du Marché ☐ Parking du centre culturel (rue Jacob)
 - ☐ Parking de la salle polyvalente ☐ Parking du stade
 - ☐ Rue Nationale ☐ Autre :
- Constatez-vous d'autres utilisateurs que vos employé(e)s et vos client(e)s sur votre parking ?
☐ Oui ☐ Non
- Autre(s) remarque(s) (Plan de mobilité, covoiturage, transports en commun, vélo, accessibilité...) :
.....
.....
.....

Merci de renvoyer ce questionnaire à l'adresse mail stationnement@iprocia.fr ou par MMS au 06.52.43.17.37 avant le **10 février**.

IPROCIA – Votre partenaire en Trafic Urbain
Rés. Elysée Pasteur – 24 Boulevard Alexandre Martin 45000 ORLÉANS
Tél : 06.08.43.25.35 | Fax : 02.36.10.60.84 | e-mail : contact@iprocia.fr
Sarl au capital de 40.000€ | APE 7112B | R.C.S. ORLÉANS 501 720 221 00024

Questionnaire soumis aux entreprises consultées

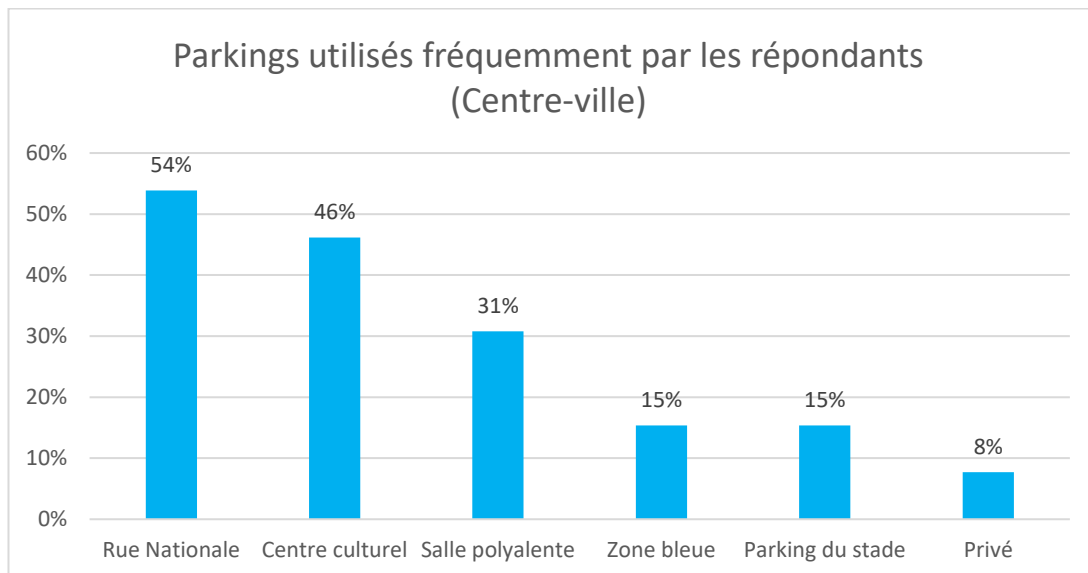
5.1. Le stationnement



En effet, parmi les répondants implantés dans la zone économique, près de **90% sont satisfaits de l'offre de stationnement** à proximité de l'entreprise et tous estiment avoir suffisamment de places pour les livraisons. Cette satisfaction tient au fait que la plupart des entreprises dans la zone bénéficient de grands parkings privés et de quais de livraison. Toutefois nous avons noté la présence de camions de livraisons en warning le long de la route le matin. Des stationnements illicites ont également été relevés dans les pelouses au bord de l'avenue, malgré la présence de parkings non remplis au Sud de celle-ci.

Au centre-ville, la moitié des commerçants parviennent à s'organiser pour les livraisons (53%) même si ceux-ci ne disposent pas de places adaptées. **47 % d'entre eux se plaignent donc d'un manque de place de livraisons**, ils sont situés aussi bien au Nord qu'au Sud de la rue Nationale. Des arrêts illicites de camions sur des zones non matérialisées doivent donc se produire.

Les commerçants du centre-ville déclarent aussi manquer de places où se garer eux-mêmes, déplorant le fait de devoir utiliser le parking du centre culturel, y compris s'ils ont du matériel lourd à transporter. Ils relatent aussi que les clients peinent à trouver une place de stationnement. Il a été révélé que **certains commerçants se garent en permanence dans la zone bleue**, en revenant régulièrement auprès de leur véhicule pour tourner le disque bleu. Ceci limite le nombre de places disponibles pour les clients. La zone bleue est trop longue pour les commerçants chez qui la prestation est rapide (achat de produits, dépôt de matériel) et trop courte pour les commerçants offrant des prestations longues (coiffure) voire inutiles pour certains qui aimeraient pouvoir s'y garer librement à la journée.

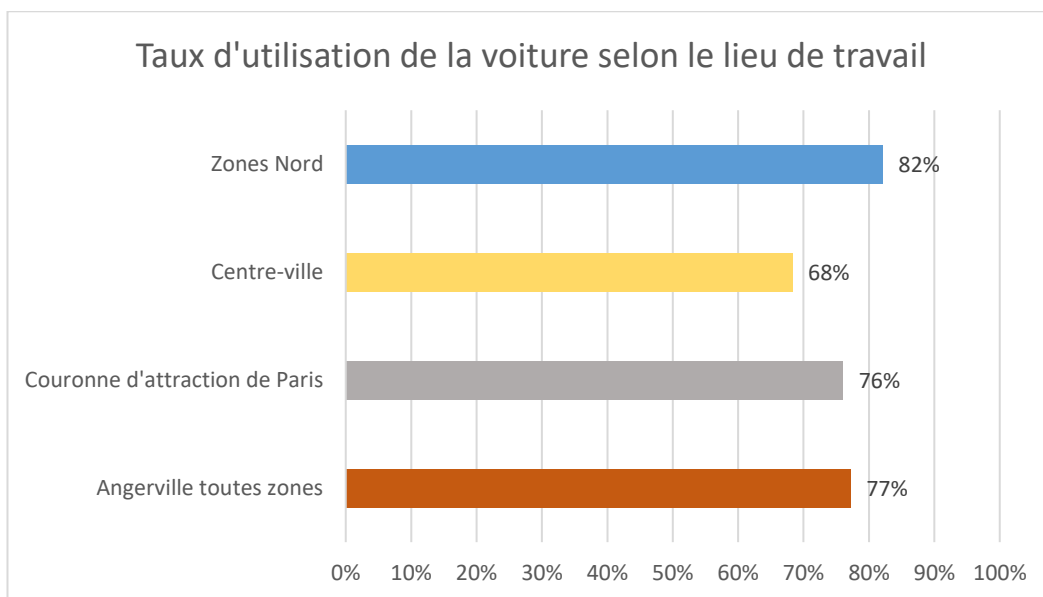


Nous avons proposé aux répondants de nous indiquer le ou les parkings qu'ils avaient l'habitude d'emprunter pour effectuer leur journée de travail. Les zones les plus souvent mentionnées par ceux qui travaillent en centre-ville sont **la rue Nationale et le parking du centre culturel**. L'enquête de stationnement a en effet révélé que ce parking possède un bon taux de remplissage et qu'il est notamment utilisé à la journée.

Le parking de la salle polyvalente est mentionné par moins d'un tiers des répondants. Il est pourtant situé à **équidistance du cœur de ville** par rapport au parking du centre culturel, et cette distance n'est que de 240 mètres.

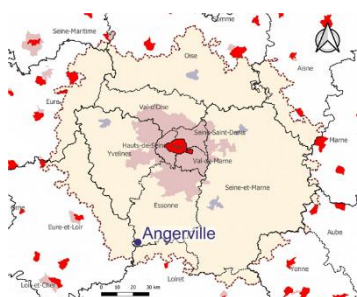
15% des répondants admettent se garer à la journée sur le parking en zone bleue et 15% utilisent celui du stade, légèrement plus éloigné du cœur de ville. Seulement 8% d'entre eux ont un parking privé qu'ils peuvent utiliser pour le stationnement des employés.

5.2. Usage de l'automobile



En interrogeant les enquêtés sur le nombre de salariés dans leur entreprise et sur la part de salariés se rendant au travail en voiture, nous avons pu estimer la proportion de déplacements domicile-travail effectués en voiture. Le taux d'utilisation de la voiture est sans surprise plus important dans les zones au Nord qu'au centre-ville. Il atteint **82% dans les zones économiques périphériques et près de 70% au centre-ville**.

Or, d'après les données INSEE, **42% des personnes qui travaillent à Angerville y résident**. Il existe donc un nombre non négligeable de personnes qui utilisent **leur voiture pour des déplacements intra-communaux**. Le taux d'utilisation de la voiture reste donc **élevé**, mais conforme au taux observé pour ce type de territoire.



En effet Angerville est située dans la couronne d'aire d'attraction de Paris où le taux d'utilisation de la voiture est de 76%. Le taux calculé à partir de notre enquête sur la commune est de 77% (toutes zones de travail confondues). **Angerville a donc une utilisation de la voiture normale par rapport au type de territoire.**

5.3. Chiffres clés

- **90%** des artisans des zones Nord sont satisfaits de l'offre de stationnement dans leur zone
- **70%** des commerçants du centre-ville déclarent manquer de stationnement pour eux et pour leurs clients
- **120 places** de stationnement restent vides au centre d'Angerville tout au long de la journée (stade et salle polyvalente)
- **77%** des personnes qui travaillent à Angerville s'y rendent en voiture, ce qui est important mais cohérent avec la situation géographique de la ville.

6. Offre de transports en commun

6.1. Etat actuel de l'offre de transport en commun

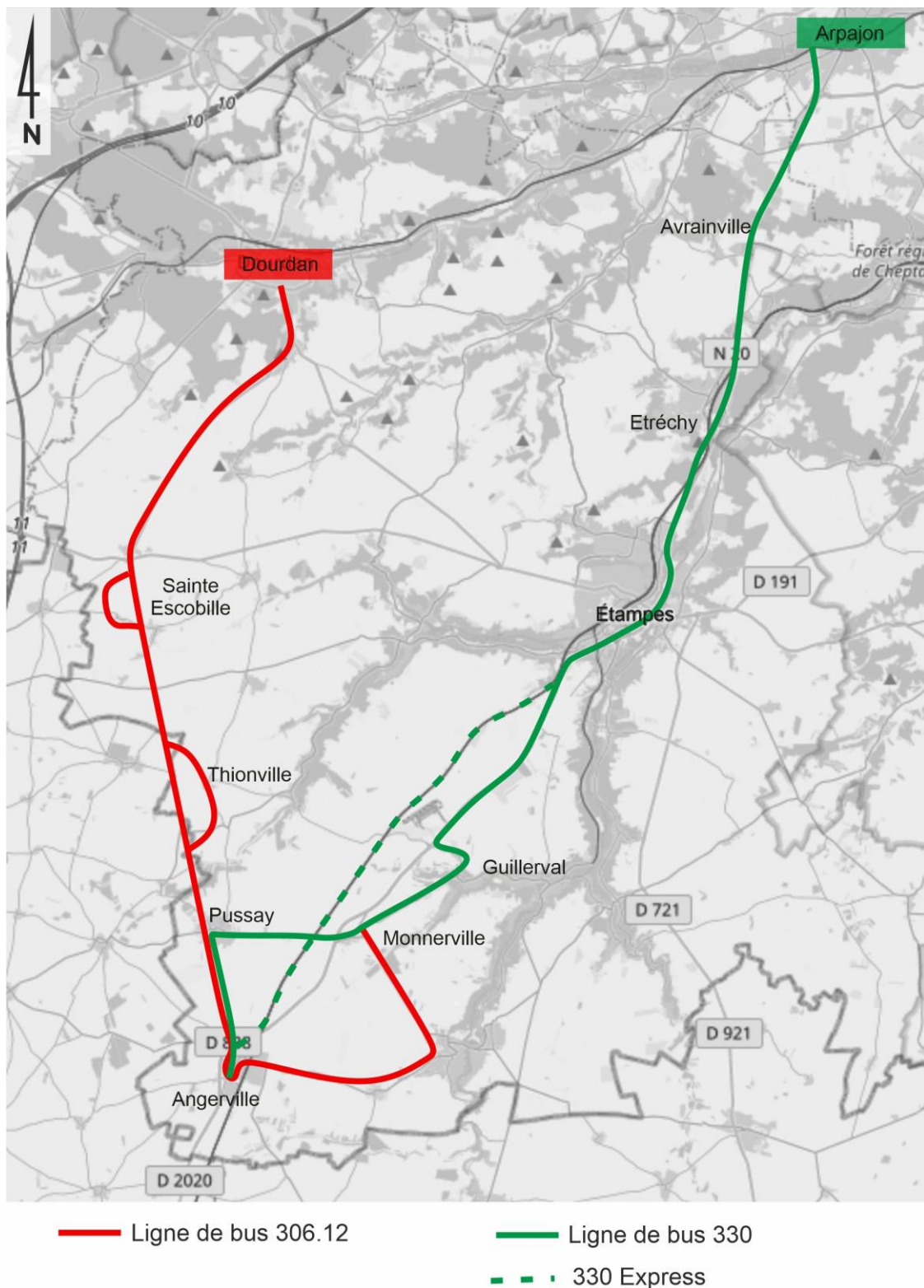


Angerville est aujourd'hui parcourue par 2 lignes de bus qui s'arrêtent en 3 points de la ville. **L'arrêt Brigeollet, au Sud est aussi le terminus de la ligne 330.** L'arrêt Place du Général Leclerc est à proximité du centre-ville tandis que l'arrêt « Crédit Agricole » est à proximité du stade, tourné vers Dommerville.

Angerville possède aussi une gare et est située sur la ligne de TER Orléans – Paris Austerlitz. La gare est située juste à l'Est du centre-ville.

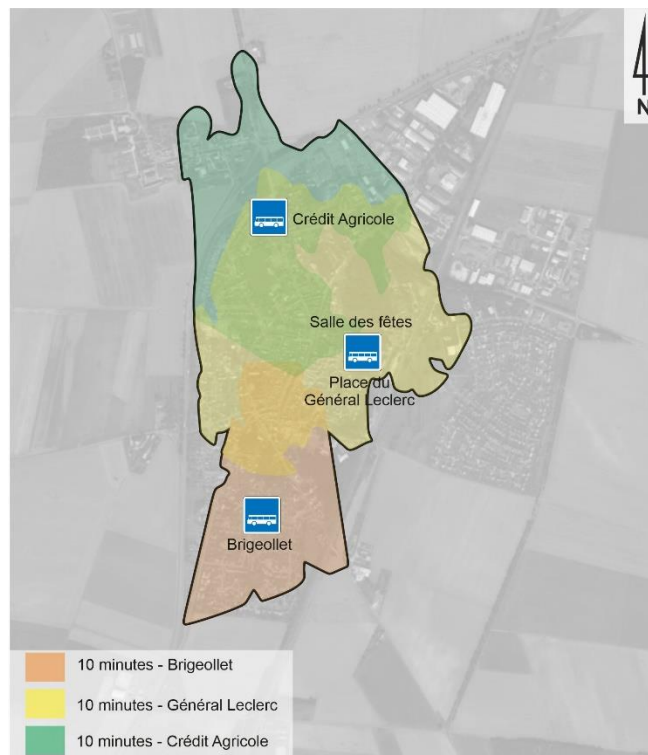
Pendant la période scolaire, un ramassage est également proposé en car, emmenant les enfants à l'école, depuis les hameaux ou le quartier de l'Europe.

6.1.1. Les bus



Les deux lignes de bus sont orientées vers le Nord. La ligne 306.12 relie Angerville au Nord-Ouest en allant jusqu'à **Dourdan**. Elle est empruntée par les lycéens angervillois. La ligne 330 relie Angerville au Sud de Paris. Elle passe par **Étampes**, qui est un pôle d'emploi pour les habitants d'Angerville, son terminus est **Arpajon**, d'où l'on peut trouver le RER C.

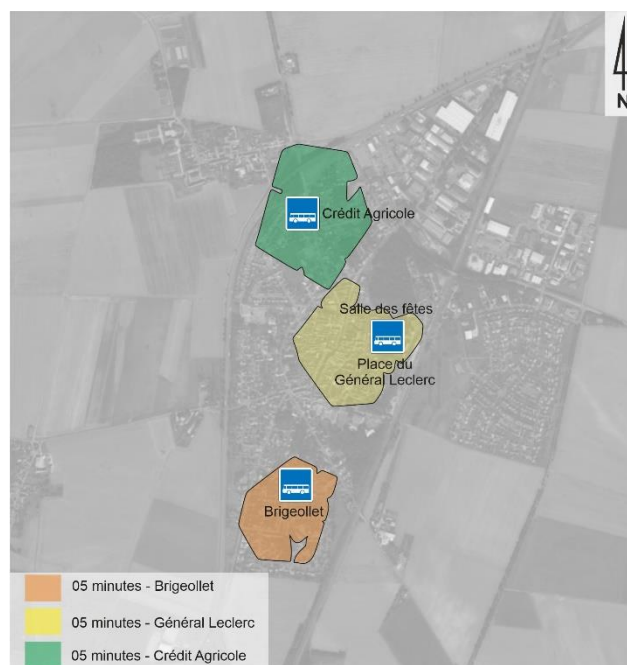
Ces lignes de bus régulières sont complétées pendant la période scolaire, par un ramassage effectué depuis les hameaux ou le quartier de l'Europe vers l'école.



Carte des zones accessibles à 10 minutes de marche de chaque arrêt de bus

Sur la carte ci-dessus, des isochrones ont été tracé pour observer toutes les zones situées à moins de 10 minutes à pied d'un arrêt de bus. Le périmètre entouré en noir correspond à cette zone. Elle comprend tout le centre-ville et ses quartiers périphériques (Brigeollet, stade). En revanche les hameaux ne sont pas inclus dans l'aire d'attraction des arrêts de bus.

En prenant comme référence, 10 minutes de marche, la zone d'attraction des arrêts de bus reste donc conséquente et englobe la quasi-totalité du centre-ville.



Carte des zones accessibles à 5 minutes de marche de chaque arrêt de bus

Cependant on sait que l'aire d'attraction d'un arrêt de bus est plutôt de 300m. En calculant les zones à 5 minutes de marche d'un arrêt de bus, le périmètre se réduit considérablement. On observe que le quartier Est (stade) ainsi que celui de l'Europe ne sont pas très bien desservi.

Cependant, le principal problème dans l'offre de transport en commun d'Angerville n'est ni le nombre d'arrêt dans la commune, ni le tracé de ces lignes mais plutôt la fréquence de passage des bus.

- Pour la ligne 306.12 :

La ligne passe dans un sens le matin et dans un autre le soir. 2 bus relient donc Angerville à Dourdan le matin, et 3 bus permettent de faire le déplacement en sens retour, entre 15h45 et 17h45. Le mercredi il est possible de rentrer à 12h45. Aucun bus de cette ligne ne circule le week-end ni pendant les vacances scolaires.

La ligne 306.12 est donc une ligne qui convient uniquement pour des écoliers, collégiens ou lycéens.

- Pour la ligne 330 :

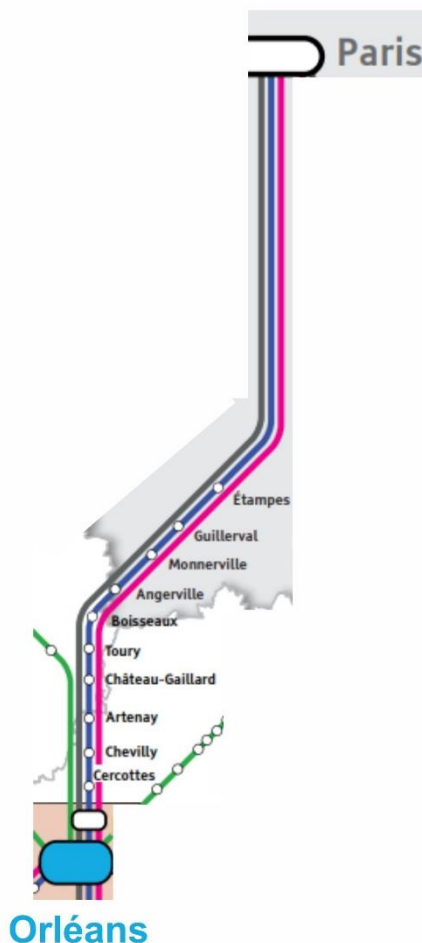
Dans le sens Angerville vers Arpajon, la ligne 330 passe 7 fois dans la matinée (5h10 à 8h40), 3 fois le midi et 7 fois dans l'après-midi (16h35 à 19h35). Dans le sens Arpajon vers Angerville, la ligne 330 passe 5 fois dans la matinée (6h10 à 8h20), 2 fois le midi et 11 fois dans l'après-midi (14h45 à 21h). L'offre est donc confortable en semaine.

Le samedi en revanche, il n'est pas possible de prendre ce bus depuis Angerville avant 9h30. Le nombre de départ descend à 6 sur l'ensemble de la journée.

Aucun service n'est assuré pour le dimanche ni pour les jours fériés.

La ligne 330 peut convenir à ceux qui travaillent au sud de la région parisienne (Etampes, Arpajon,...) du lundi au vendredi et avec des horaires classiques. Elle n'est pas une solution pour rejoindre Paris le week-end.

6.1.2. Le train



La gare d'Angerville est reliée via le réseau Rémi à Orléans et à la gare de Paris Austerlitz. Cette ligne dessert aussi Etampes, Guillerival et Monnerville, au Nord d'Angerville et Boisseaux, Toury, Château-Gaillard, Artenay, Chevilly et Cercottes au Sud.

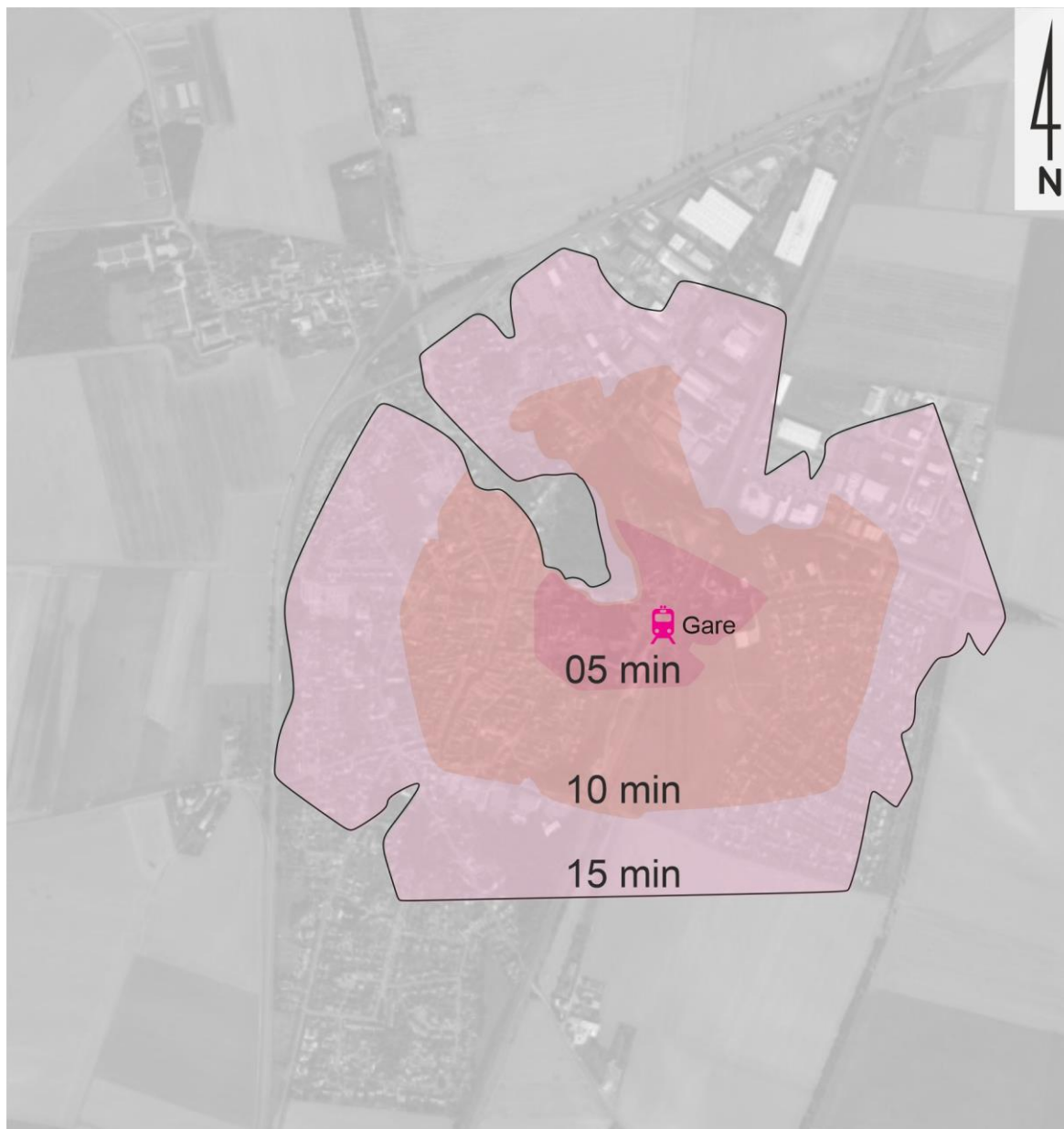
Le trajet depuis Angerville et jusqu'à l'un des deux terminus, Orléans ou Paris a une durée qui varie de **45 minutes à 1 heure** selon le caractère express ou non du trajet de train choisi. Angerville est donc accessible en train à 1 heure de Paris, ce qui reste un avantage important.

Dans chacun des deux sens, la fréquence de passage des trains est la même en semaine. C'est-à-dire que **2 trains du matin** permettent d'arriver à Orléans ou à Paris avant 9 heures. **Le soir, 3 trains** permettent de rejoindre Angerville en partant d'Orléans ou de Paris après 18 heures.

Le samedi en revanche, aucun TER ne part d'Angerville avant 8h30.

La ligne de train peut donc aussi convenir à ceux qui travaillent à Paris ou à Orléans du lundi au vendredi et avec des horaires classiques. Elle constitue une solution efficace, offrant un temps de trajet de moins d'une heure. L'offre est moindre le week-end.

La carte ci-dessous permet de mettre en avant le caractère plutôt central de la gare d'Angerville, qui est située juste à l'Est du centre-ville. Le quartier de l'Europe est donc entièrement inclus dans la zone d'attraction de la gare. En revanche, le quartier du Brigeollet et les hameaux sont situés à plus de 15 minutes de marche de la gare.



Carte des zones accessibles à 15, 10 et 5 minutes de marche de la gare d'Angerville

Certains usagers situés à plus de 15 minutes à pied de la gare utilisent donc un véhicule motorisé pour la rejoindre, avant de prendre le train. Il est possible de stationner son véhicule sur le parking dédié à la gare (36 places).

La position de la gare est centrale ce qui la rend accessible à moins de 15 minutes de marche pour les habitants du centre-ville, des quartiers du stade et de l'Europe. Elle est aussi accessible en voiture avec un parking pour les usagers venus des hameaux ou des communes limitrophes.

7. Analyse du questionnaire destiné aux habitants

Un questionnaire a été diffusé aux habitants afin de recueillir leurs avis au sujet de la mobilité et de connaître leurs habitudes et attentes en matière de transport. Le questionnaire a pris la forme d'un formulaire dématérialisé, rempli en ligne.

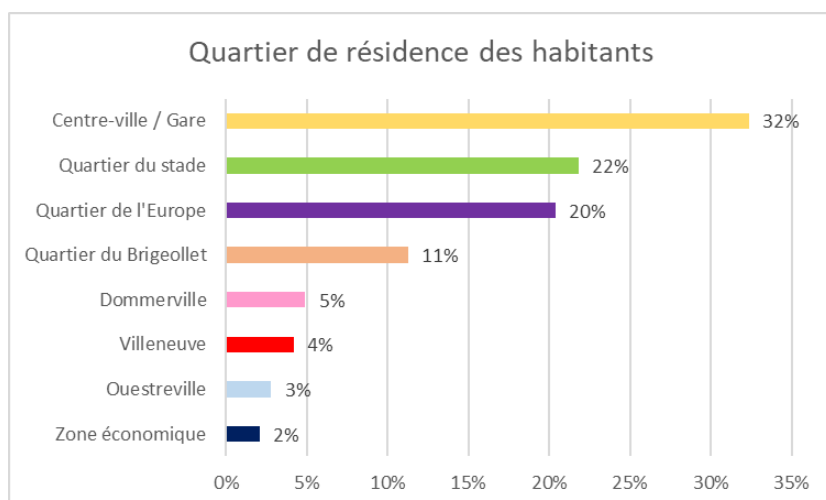
Ce questionnaire a été diffusé par plusieurs canaux :

- Une publication sur le site internet de la commune
- Un post sur les réseaux sociaux de la commune

Un échantillon de 161 questionnaires remplis a été récolté entre le 12 et 31 janvier 2023. Une très large majorité des répondants habitent Angerville.

7.1. Les données socio-démographiques

Une répartition hétérogène des quartiers de résidence est notée avec néanmoins une part plus importante d'Angervillois habitant le quartier du centre-ville et de la gare (46). Ensuite, une trentaine de répondants résident dans les quartiers du stade et de l'Europe. Il est important de souligner que l'ensemble des quartiers sont représentés.



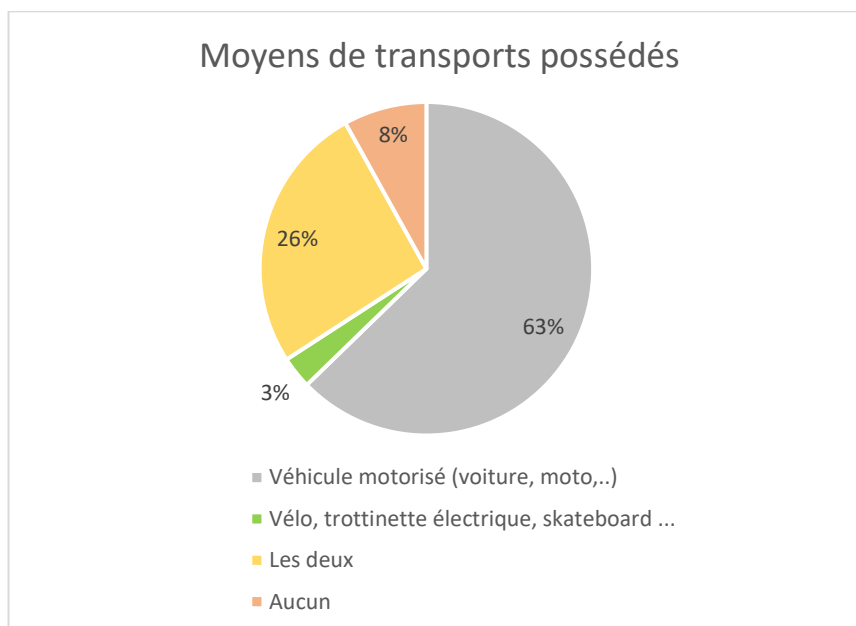
La catégorie socio-professionnelle des répondants est présentée dans le tableau ci-après.

Catégorie socio-professionnelle	Nombre de répondants	%	INSEE
Actifs ayant un emploi	114	71%	69%
Actifs sans emploi	14	9%	10%
Retraités	23	14%	6%
Etudiants	10	6%	9%

**L'INSEE possède une catégorie « Autres inactifs » non proposée ici, c'est pourquoi la somme des cases INSEE ne vaut pas 100.*

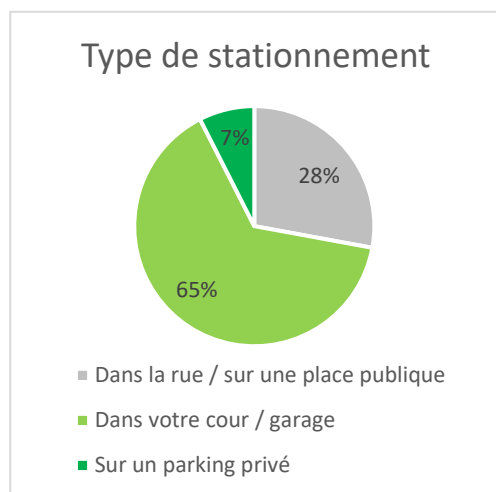
Il s'agit d'une représentativité cohérente avec les données de l'INSEE. Les valeurs observées sont globalement proches, notamment pour les actifs.

7.2. Equipement des habitants



90% des habitants ont déclaré posséder une voiture, ce qui est cohérent avec les 91% de parents ayant déclaré en posséder une (voir la partie suivante). Ce taux de possession reste donc élevé mais logique étant donné la situation géographique d'Angerville.

Seuls **29% des répondants possèdent un vélo, une trottinette** ou un autre engin de déplacement personnel à Angerville. Ce taux est donc faible puisqu'il est de 32% en moyenne en France rien que pour les vélos. Nous allons en effet voir par la suite que les déplacements en vélo sont quasi inexistants à Angerville, seule la trottinette est quelque peu représentée.



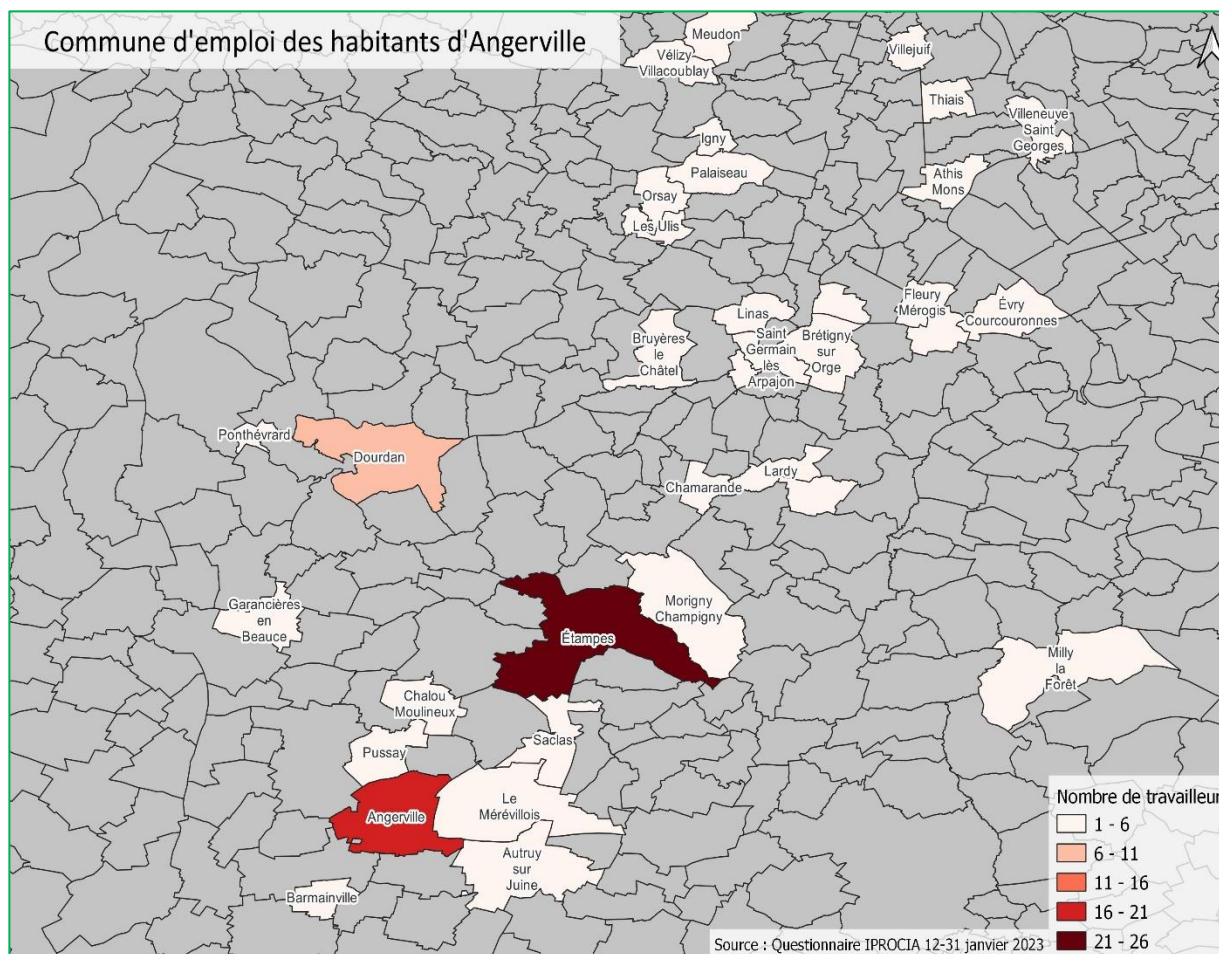
Une fois son véhicule personnel acheté, il faut le stocker. Une voiture est utilisée seulement 5% du temps, elle est donc en très grande majorité stationnée.

Et certains de ces véhicules contribuent à diminuer l'offre de stationnement d'Angerville. **Près de 30% des habitants interrogés ont déclaré garer leur véhicule personnel dans la rue ou sur une place publique.** Ce taux n'est pas négligeable d'autant que certains de ces véhicules sont garés en centre-ville et occupent donc sur de très longue périodes des places convoitées, proches des commerces.

7.3. Les déplacements domicile -travail

7.3.1. Le lieu de travail des Angervillois

Les lieux d'emploi des Angervillois ayant répondu sont répartis principalement dans l'Essonne avec un foyer important sur les communes alentours en particulier **Étampes**.



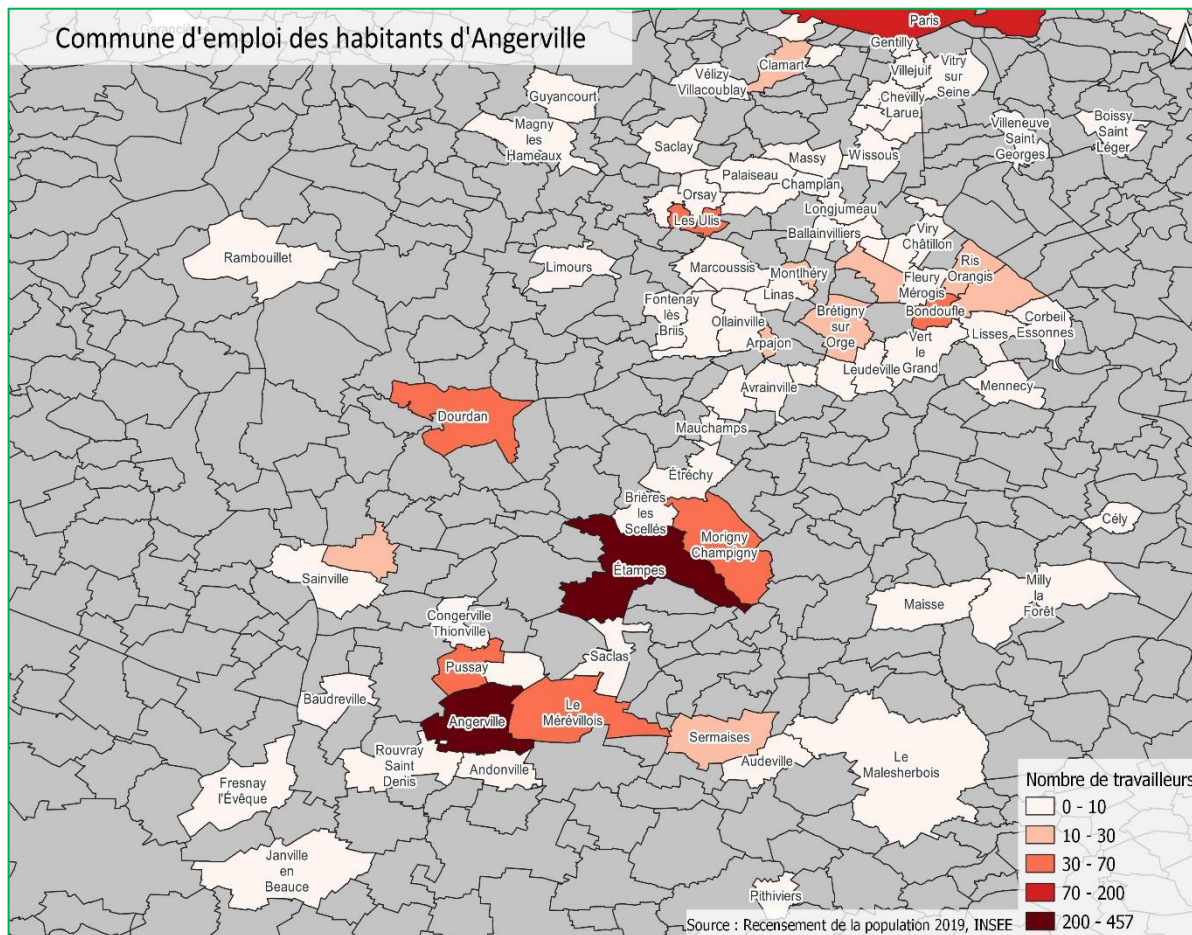
Ces données peuvent être complétées par les informations issues du recensement de la population de 2019 réalisé par l'INSEE¹. Il est possible de s'interroger sur les questions suivantes :

- Dans quelles communes les Angervillois travaillent-ils ?
- Dans quelles communes les personnes travaillant à Angerville résident-elles ?

¹ Mobilités professionnelles en 2019 : déplacements domicile - lieu de travail Recensement de la population - Base flux de mobilité : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6454112#consulter>

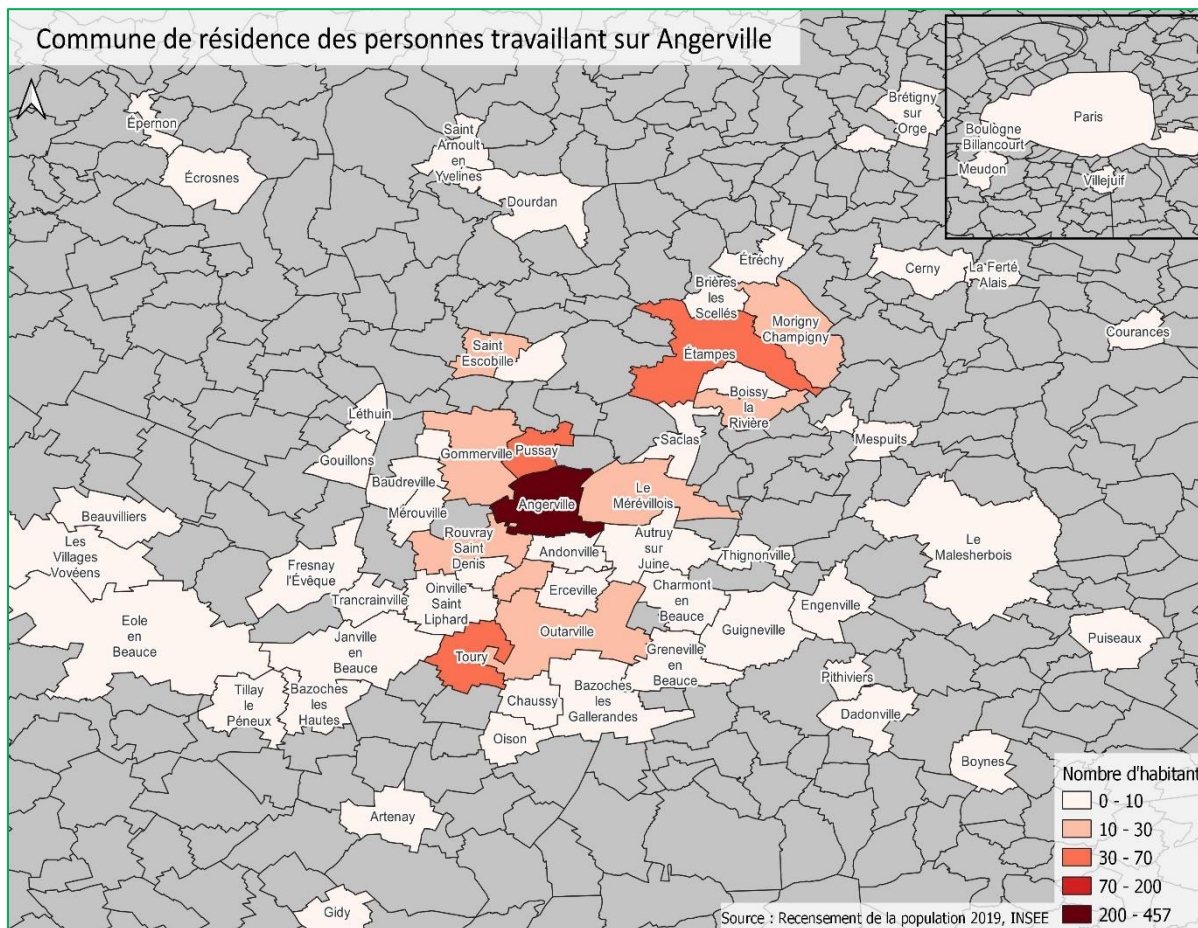
Pour en faciliter l'analyse, les données sont représentées sous forme de cartographies.

Premièrement, **Les personnes résidant à Angerville travaillent principalement à Angerville (457 personnes, 25 %), Étampes (285 personnes, 16 %) et Paris (142 personnes, 8%)**. Ensuite d'autres communes accueillent des Angervillois dans le cadre d'un emploi mais dans des proportions largement inférieures avec une quarantaine de travailleurs (Morigny-Champigny (2,5%) ; Dourdan (2,4%), Bondoufle, Le Mérévillois et Pussay (2,1%). La cartographie ci-dessous synthétise l'ensemble des données.



7.3.2.L'origine des travailleurs d'Angerville

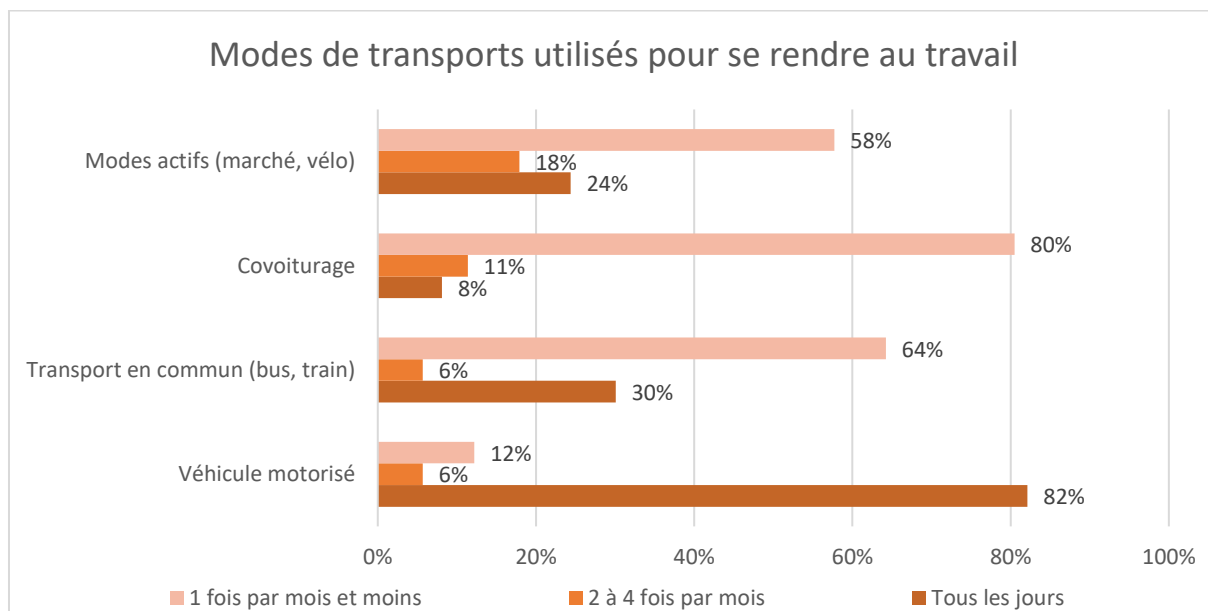
Ensuite, il convient de s'intéresser aux personnes travaillant à Angerville. **Une part importante des travailleurs d'Angerville réside dans la commune (42%, 457 personnes).** Ensuite, la provenance des travailleurs est bien plus diffuse. Ici encore, nous retrouvons Étampes (37 personnes, 3,4%), Pussay (35 personnes, 3,2%) suivi du Mérévillois, Toury et Boisseaux avec une petite trentaine de travaillant provenant de ces communes.



Ces informations sont importantes puisqu'elles témoignent d'un flux domicile-travail important.

7.3.3.Les modes utilisés pour se rendre au travail

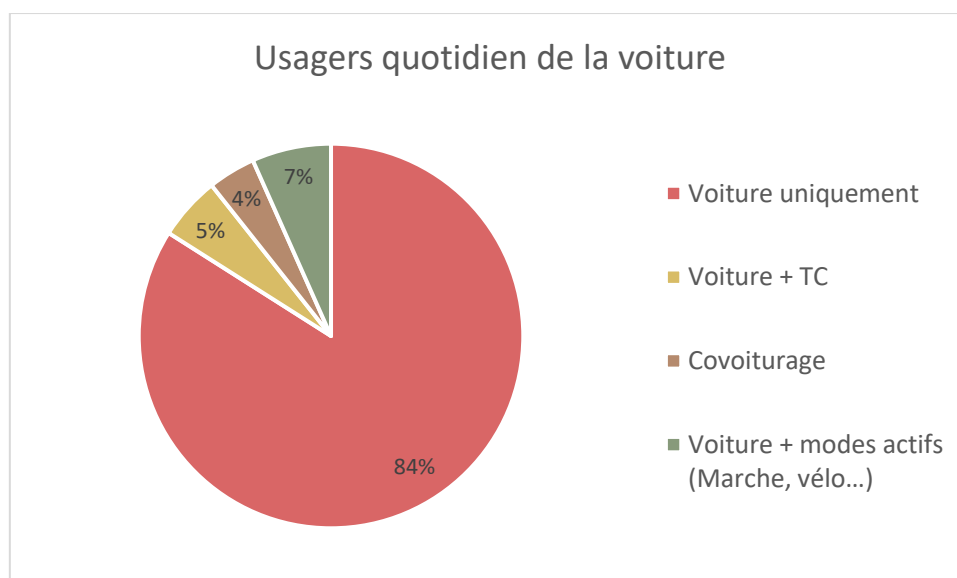
Il convient alors de s'interroger sur le mode de déplacement utilisé par les habitants pour se rendre au travail. Dans une large majorité des cas, ce trajet est réalisé en voiture. En effet, d'après les données recueillies et présentées dans le graphique ci-après, nous pouvons noter que 82% des personnes disent utiliser leur voiture tous les jours pour réaliser leur trajet domicile-travail. Une part, certes moindre, mais non négligeable dit aussi utiliser les transports en commun quotidiennement et les modes actifs (respectivement 31% et 25% des répondants). Le covoiturage est moins plébiscité par les habitants (seulement 9% des habitants covoiturent chaque jour).



Ces résultats témoignent d'une part que la voiture est majoritairement utilisée avec très peu de covoiturage et que l'usage des modes actifs et transport en commun reste peu utilisé au quotidien. Les freins à ces usages peuvent être multiples comme la fréquence ou encore les itinéraires proposés. Une analyse plus fine des raisons du faible recours aux alternatives au véhicule particulier est proposée dans la partie suivante. D'autre part, ces chiffres témoignent très fortement d'une multi-modalité. Pour s'en rendre compte, nous pouvons analyser les différents modes utilisés par un même individu quotidiennement.

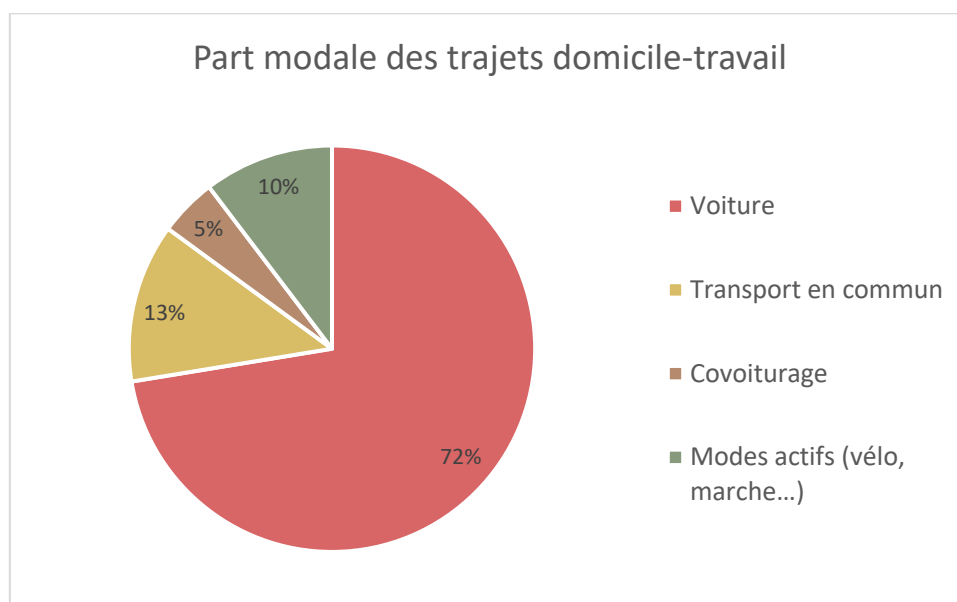
Comme vu précédemment, 82% des répondants utilisent tous les jours leur voiture. Parmi eux, une très large **majorité (84%) n'utilise que** ce moyen de transport pour réaliser leur trajet domicile travail.

Les autres habitants prennent également les transports en commun, en utilisant probablement leur véhicule jusqu'à la gare par exemple. Les modes actifs et le covoiturage sont aussi utilisés en complément.



Ces chiffres témoignent néanmoins d'une très forte dépendance à la voiture. Un levier d'action important pour la suite de cette étude pourra donc s'attarder à proposer des moyens d'actions favorisant la multi-modalité et l'usage de moyens de transports alternatifs au « tout voiture ».

Finalement, en synthétisant les données récoltées et en s'intéressant aux mono-modes de déplacements, nous pouvons constater les parts modales présentées dans le graphe ci-après.



La **voiture particulière** reste donc plébiscitée en très large majorité (**72% de part modale**). Les **transports en communs** et les **modes actifs** sont malgré tout utilisés dans des proportions non négligeables (**10% de part modale environ**). Il s'agit donc d'un levier important pour renforcer et promouvoir leur utilisation au quotidien.

Enfin, un élément pertinent à tenir compte dans l'analyse des flux domicile-travail est la présence d'arrêts sur le trajet. C'est le cas de 32% des répondants qui profitent de leur trajet domicile-travail pour réaliser des achats sur leur trajet. Pour 25% d'entre eux, le trajet permet d'accompagner les enfants. Le motif des loisirs ou des rendez-vous médicaux est également cité par les habitants. Nous pouvons tout de même noter que pour près de 30% des répondants, leur trajet n'est pas ponctué d'arrêts et constituent une cible potentielle pour le co-voiturage. Pour les habitants effectuant des arrêts, la possibilité de covoiturer n'est pas à exclure pour autant puisque 72% des répondants au questionnaire disent réaliser des arrêts sur Angerville.

7.4. Achats et loisirs

En se concentrant sur les déplacements pour les achats et loisirs en dehors du trajet domicile travail, nous pouvons noter plusieurs éléments. Premièrement, les répondants disent en moyenne réaliser 3 trajets par semaine pour les achats et 2 pour les loisirs avec des distances respectives moyennes de 13 et 23 km. Ceci témoigne **qu'une part importante des usagers réalisent leurs achats et loisirs au sein du centre-ville (57%)**, ainsi qu'au sein des quartiers et hameaux (22%). Pour 21% des répondants, ces activités sont réalisées ailleurs.

Malgré ces données, nous pouvons noter que dans une très large majorité des cas, la voiture est utilisée. L'usage des modes actifs (marche et vélo) est également non négligeable. Les transports en communs restent eux très rarement utilisés.

7.5. Frein au report modal

Interrogés sur les modes de déplacements qu'il serait envisageable d'utiliser davantage, les Angervillois répondent à 52% qu'ils sont prêts à utiliser les modes actifs comme le vélo ou la marche. Concernant les transports en commun, ce sont 38% des habitants qui ont émis la possibilité d'utiliser davantage ce mode de déplacement le bus ou le train. Pour le covoiturage, seuls 5 personnes se sont dites prêtes à covoiturer.

Les freins à l'usage des transports en communs comme le bus ou le train sont le manque d'itinéraires adaptés, la fréquence de passage beaucoup trop faible voire inexistante en heure creuse et le weekend.

Les chiffres clés :

- **40%** des habitants considèrent les **itinéraires inadaptés** aux besoins
- **50%** des habitants trouvent les **horaires mal adaptés** et la **fréquence** des bus beaucoup **trop faible** pour pouvoir utiliser ce mode de transport
- **8%** estiment qu'utiliser les transports en commun induiraient une **contrainte** et une dépendance trop importante et augmenterait leur durée de trajet.
- **Près de 10%** des répondants perçoivent comme un frein le fait **qu'aucun bus** (ou très peu) ne circule le **weekend**, les jours fériés et durant les vacances estivales.

Les commentaires laissés par les habitants pointent tout particulièrement du doigt l'absence de train permettant de relier efficacement les bassins d'emplois alentours. L'**absence de TER réguliers** ou de **RER** reliant la région parisienne est un motif de mécontentement revenant très souvent dans les réponses récoltées. Dans une moindre mesure, la question du prix est aussi assez souvent revenue comme un motif de dissuasion potentiel.

Les freins à l'usage des modes actifs comme le vélo ou la marche à pied sont principalement la distance entre le domicile et le lieu de travail, les itinéraires inadaptés, la dangerosité ou la météo.

Les chiffres clés :

- **27%** des habitants s'exprimant sur le sujet considèrent la distance entre le domicile et leur lieu d'emploi trop importante pour avoir recours aux mobilités douces
- **20%** remontent des **itinéraires inexistants, inadaptés** et interrompus
- **16%** estiment qu'utiliser le vélo est trop **dangereux** dans l'état actuel
- **15%** disent ne **pas avoir de vélos** en leur possession
- **Près de 10%** indiquent un manque de parkings vélos sécurisés pour pouvoir utiliser ce mode de déplacement.

Enfin, la santé et la météo constituent des motifs dissuasifs pour 10% des exprimés.

Les freins à l'usage du covoiturage sont la compatibilité des horaires entre les travailleurs, le difficile rapport aux autres ou encore le manque de plateforme et de demande de covoiturage.

Les chiffres clés :

- **22%** des exprimés remontent une **incompatibilité entre horaires** des différents travailleurs
- **20%** disent de **pas connaître de personne** désirant covoiturer ni de **moyens** pour en trouver
- **20%** ne désirent **pas côtoyer d'autres individus** durant leur trajet par peur, **insécurité** ou simple nolonté.

7.6. Résumé en quelques chiffres

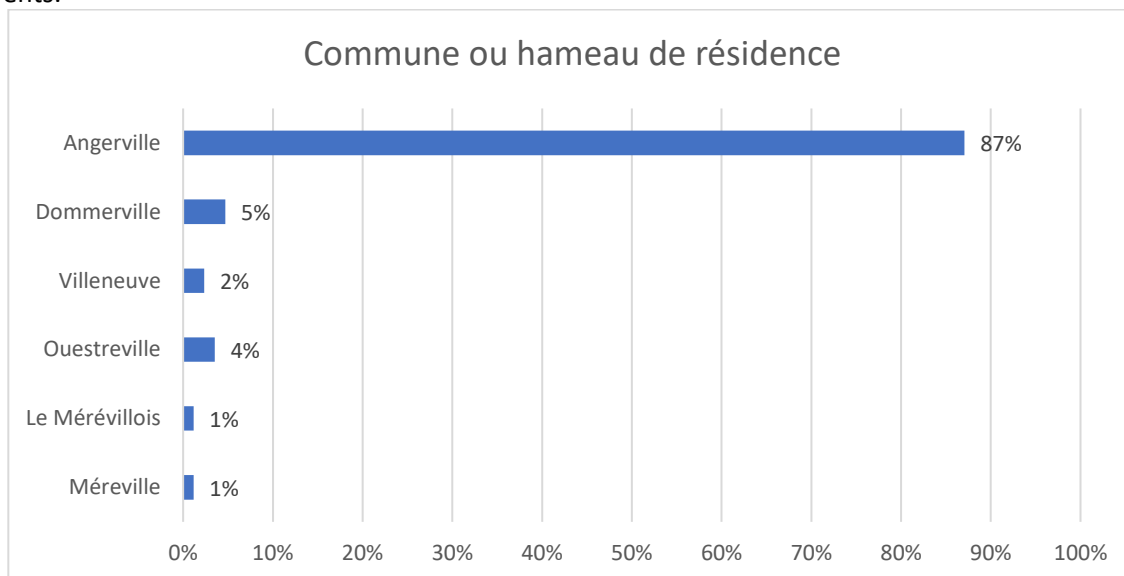
- **30%** des Angervillois possèdent un vélo ou une trottinette, 90 % possèdent une voiture
- **30%** des répondants stationnent leur véhicule sur l'espace public
- **1 répondant sur 2** travaille à Angerville à Etampes ou à Paris
- **42%** de ceux qui travaillent à Angerville y résident, leur déplacement est donc court
- La part modale de la voiture est de **72%**, contre **13%** pour les transports en communs et **10 %** pour les modes actifs
- **1 répondant sur 2** se dit prêt à utiliser davantage les modes actifs
- **1 répondant sur 3** se dit prêt à utiliser davantage les transports en commun
- Le covoiturage est minoritaire et attire très peu
- **1 répondant sur 5** estime que les aménagements actuels sont inadaptés pour se déplacer en vélo ou à pied en ville
- **1 répondant sur 5** ne covoiture pas faute de connaître quelqu'un avec qui covoiturer ou de savoir où chercher
- **1 répondant sur 2** se plaint de la fréquence des bus et trains

8. Analyse du questionnaire aux parents d'élèves

8.1. Présentation de l'échantillon

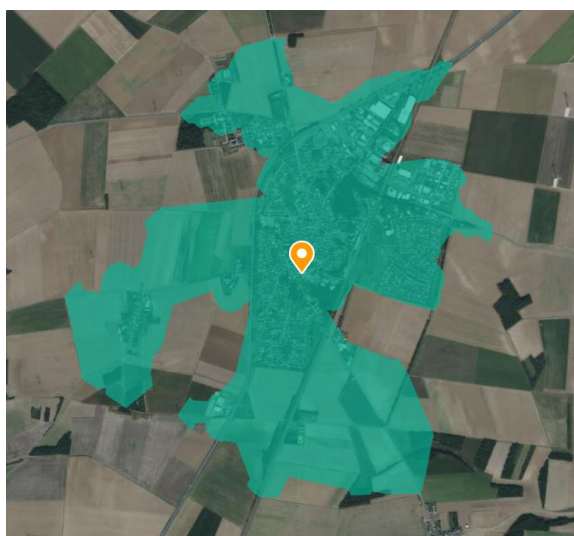
Les données suivantes ont été obtenues par un questionnaire distribué aux parents d'élèves de l'école « Le Petit Nice » à Angerville. Le questionnaire a été distribué dans les classes par les professeurs et complété par une présence d'enquêteurs à la sortie de l'école.

L'école accueille 500 élèves en maternelle et en primaire. 81 ménages ont répondu à ce questionnaire. D'après les répondants le nombre moyen d'enfants par famille ayant au moins un enfant à l'école est de 2,4. On considère donc qu'environ un tiers des familles ont répondu à ce questionnaire. L'échantillon est donc très large et représentatif des difficultés rencontrées par ces parents.

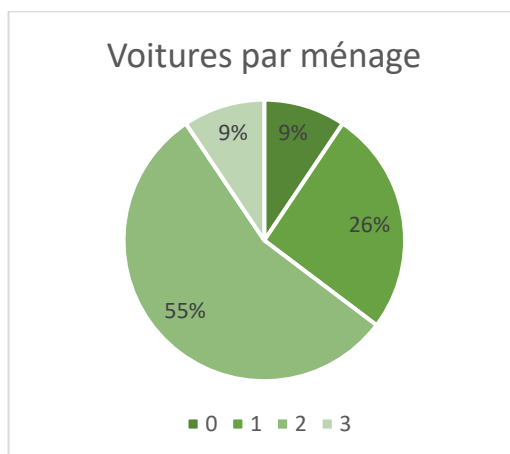


Les interrogés ont indiqué vivre à 87% à Angerville même, 11% d'entre eux dans les hameaux de Dommerville, Ouestreville ou Villeneuve et enfin 2% viennent des communes voisines.

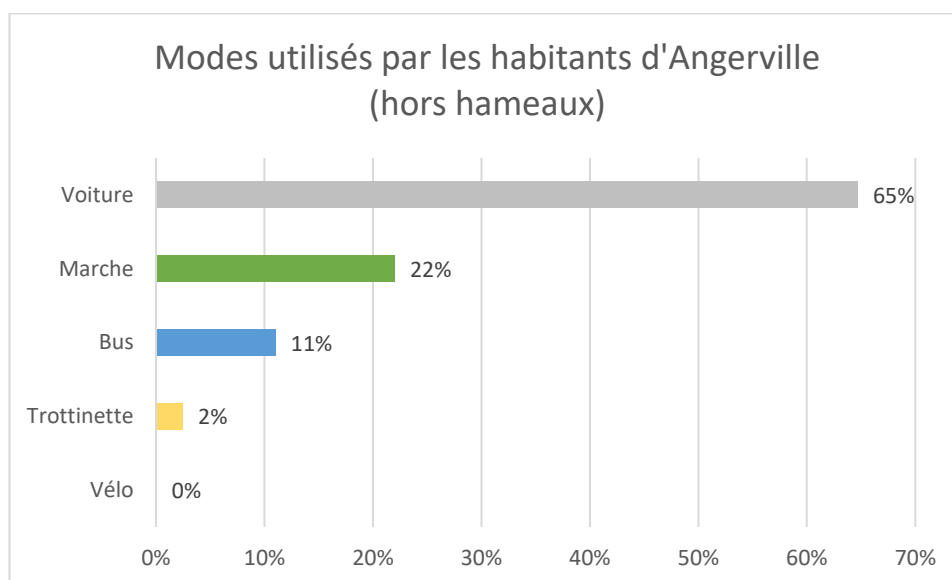
98% des élèves résident donc à moins de 2 km de l'école soit 30 minutes à pied ou 10 minutes de vélo. Les déplacements sont donc essentiellement de courte distance et de très courte distance. La zone en vert sur la carte ci-dessous représente l'espace situé à moins de 2 km de l'école. Il couvre l'ensemble de la commune excepté le hameau de Villeneuve.



8.2. Les modes de déplacements



Le taux d'équipement en voiture des ménages parents interrogés est de 91%. Ceci correspond à la valeur fournie par l'INSEE pour la grande couronne de l'aire d'attraction de Paris qui est de 90%. Ces taux restent très élevés et une telle possession de voiture ne facilite pas le report modal. En France, 84% des ménages sont équipés de voiture, Angerville reste donc au-delà de la moyenne française.



Le graphique ci-dessus présente la part de chacun des modes de déplacements utilisés par les habitants d'Angerville, en excluant les hameaux. Ces déplacements sont donc de l'ordre d'un kilomètre. Pourtant, **65% d'entre eux sont réalisés en voiture contre 33% à l'échelle nationale**, soit près du double. Il existe donc un réel levier d'action sur ce point.

Seuls 11% des écoliers empruntent les transports en commun à Angerville contre 25% à l'échelle nationale. La part modale du bus peut difficilement augmenter pour des déplacements courts comme ceux internes au centre d'Angerville, le bus étant surtout intéressant au-delà de 2km. Les initiatives comme le vélo-bus prévu dans le cadre du programme Petites Villes de demain sont à privilégier.

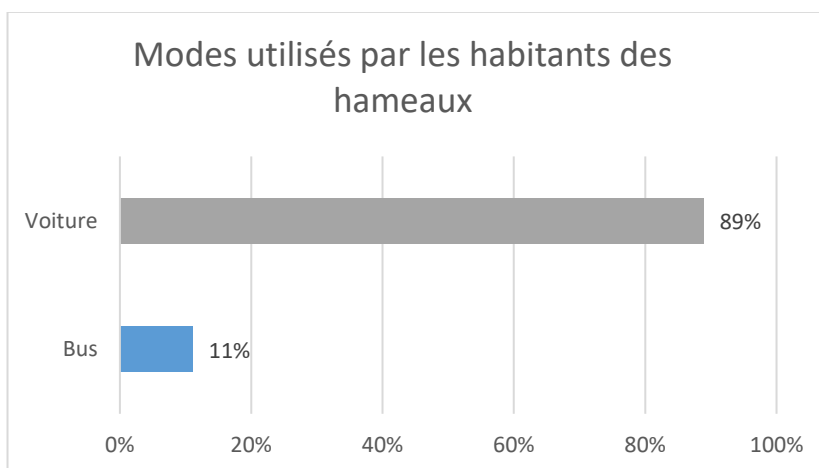
La part modale de la marche pourrait sans doute être améliorée en étudiant le cheminement piéton. De nombreux usagers se sont plaints par nos questionnaires de leur étroitesse et de leur inaccessibilité pour des poussettes ou des personnes à mobilité réduite.

Enfin, **malgré un taux d'équipement de près de 30%, l'utilisation du vélo et de la trottinette sont quasi inexistantes.** Là encore un aménagement adapté pourrait permettre d'augmenter leur part.

La part modale élevée de la voiture s'explique aussi par le fait que pour plus de 60% des familles, **le déplacement à l'école s'insère dans une boucle ayant plusieurs motifs.** Un parent va déposer son

enfant à l'école avant de se rendre, par exemple, au travail, qui peut être situé à plusieurs kilomètres. Ces boucles de déplacements favorisent l'utilisation de la voiture et **empêchent l'usage du covoiturage** ou des transports collectifs.

La part modale de la voiture atteint les 90% pour les habitants des hameaux, non reliés au centre-ville par des aménagements cyclables ou piétons, à l'exception de Dommerville, qui paraît mieux connecté. Un bus scolaire qui passe dans les hameaux pour récupérer les enfants constituent donc la seule alternative à la voiture proposée. Les **hameaux restent donc dans l'ensemble plutôt isolés**.



Cette forte part modale de la voiture a des conséquences sur le ressenti des usagers de l'école. **Plus de la moitié d'entre eux estime avoir des difficultés de stationnement et ou de circulation aux abords de l'école.** Ces difficultés apparaissent uniquement aux périodes d'entrée et de sortie d'école soit de **8h10 à 8h25** et de **15h45 à 16h**.

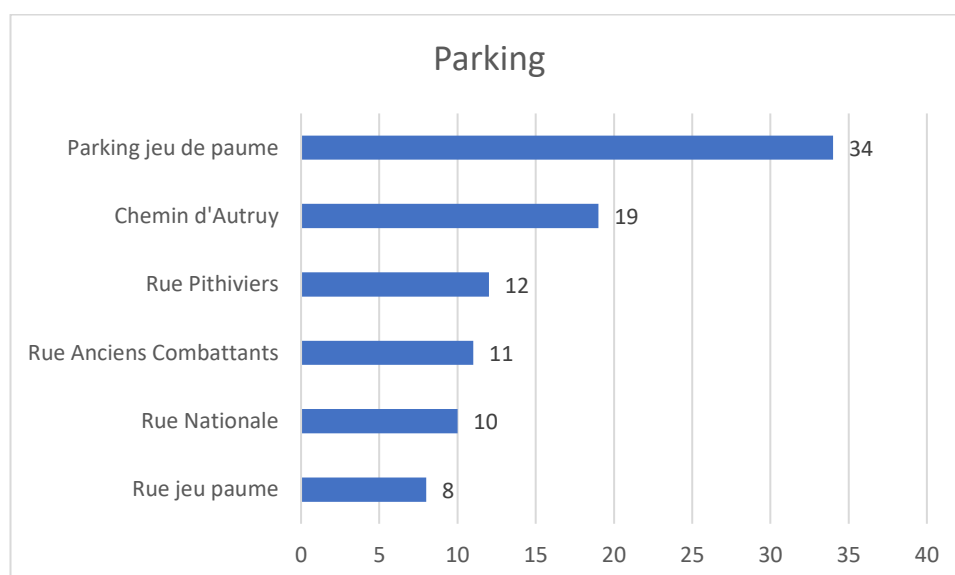
Malgré la présence d'agents et de policiers municipaux pour assurer la sécurité aux abords de l'école à ces périodes, certains parents ont manifesté leur inquiétude de voir un tel **afflux de véhicules à proximité des enfants qui courent**. Un autre problème souligné est le passage des bus « Ile de France mobilité » des lignes 330 et 306.12 devant l'école. Ces **bus circulent dans la rue du jeu de Paume avant de s'engager dans la rue de Villeneuve**. La giration à ce niveau est difficile et **bloque l'accès** aux autres usagers, certains passages ont lieu aux heures de pointe de l'école. Le passage de ces bus devant l'école ne semble pas pertinent d'autant qu'il n'y a pas d'arrêts à ce niveau et qu'il n'est donc pas emprunté par les élèves.

8.3. Le stationnement

Les parents qui déposent leurs enfants à l'école en voiture ont indiqué se garer pour la plupart dans le parking orange, rue du Dr Buisson, nouvellement créé. Il remplit donc son rôle.

Les usagers se garent aussi dans l'ensemble des rues situées aux alentours de l'école. La plupart des parents ont indiqué plusieurs parkings ce qui laisse penser qu'ils ne parviennent pas à se garer toujours au même endroit. Ils doivent donc chercher une place, ces véhicules en circulation à la recherche d'une place sont aussi un problème pour la sécurité et l'environnement aux abords de l'école.

De nombreux parents utilisent aussi l'arrêt minute devant l'école maternelle, qui sert surtout aux enfants de l'école primaire.



8.4. Chiffres clés

- **98% des élèves** résident à moins de 2 km de l'école
- **91% des ménages** avec enfant interrogés possèdent une voiture
- **10% des ménages** interrogés abonnent leurs enfants aux transports en commun
- **3 ménages sur 4** interrogés utilisent leur voiture pour se rendre à l'école
- **1 ménage interrogé sur 5** se rend à l'école à pied
- **39% des déplacements** ont pour seul motif l'école et peuvent être mis en commun ou reportés vers un mode doux.

Dans le cadre du programme Petites Villes de demain, un diagnostic sur les mobilités à Angerville a été réalisé. Les habitants ont été interrogés afin de mieux comprendre, leurs habitudes, leurs besoins et leurs difficultés. Des relevés ont été effectués sur le terrain, prenant la forme de comptages de véhicules, d'analyse de vitesse ou d'étude du stationnement sur les différents parkings. Les offres de stationnement et de transports en commun ainsi que le plan de circulation de la commune ont été étudiés et commentés.

Comptages et analyse des vitesses :

Des comptages et relevés de vitesses ont été effectués au cours de la troisième semaine de janvier. Les résultats présentés sont ceux des jours où le trafic est le plus important à Angerville : le vendredi et le samedi. Pour chacun des carrefours, les heures de pointe du matin et du soir ont été détaillées. Cependant, ces pointes sont assez peu marquées à Angerville et le trafic ne baisse pas drastiquement en milieu de journée. Les flux observés sont globalement faibles. Ils ne doivent pas générer de saturation ni de remontées de file. L'essentiel des flux se concentre au niveau de l'entrée/sortie de la nationale 20. On note aussi une activité à proximité de la zone économique Nord pour travailler en semaine ou faire des achats le samedi. Les véhicules circulent à des vitesses excessives en entrée et sortie de ville, notamment sur l'axe Nord-Sud.

Plan de circulation :

L'essentiel du cœur de ville est limité à 50 km/h. Des zones de rencontre (20 km/h) et des voies à sens unique sont présentes au Nord du centre-ville (rues Delpech, Montigny..). Certaines rues à double sens sont trop étroites pour assurer un croisement de véhicules comme la rue de l'Abreuvoir.

Stationnement :

Un manque de stationnement en cœur de ville, ressenti par les habitants est confirmé par la présence de stationnement illicite et la saturation autour des places Tessier et Imbault. Dans ce même temps, le parking de la salle polyvalente, à 2 minutes de marche est presque vide. Il s'agit donc de mieux exploiter les poches de stationnement déjà présentes.

Offre de transports en commun :

Angerville est traversée par la ligne de TER Paris Austerlitz / Orléans et deux lignes de bus régulières vers Etampes et Arpajon. Des bus scolaires effectuent aussi un ramassage. 7 trajets de TER ont lieu par jour et dans chaque sens en semaine. L'offre est moindre le week-end.

Questionnaires aux usagers :

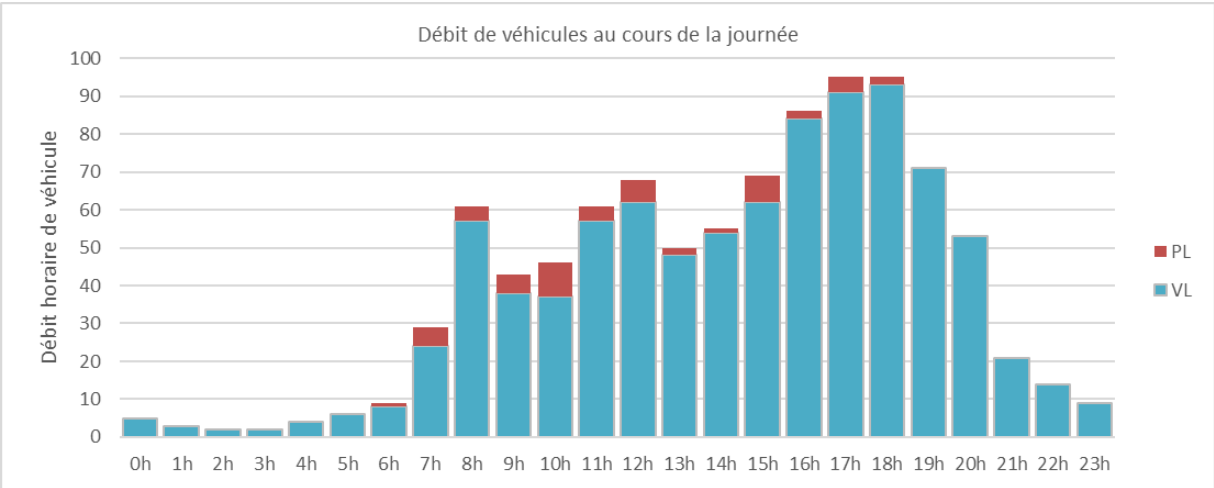
Trois questionnaires ont été proposés aux usagers, l'un concernant les abords de l'école pour les parents d'élèves, l'autre à propos du stationnement destiné aux entreprises et enfin un formulaire plus complet en ligne pour tous les habitants de la commune. Les réponses nous ont permis d'en savoir plus sur les habitudes de déplacements et de stationnement des angervillois ainsi que sur leur équipement.

10.1. Débits de véhicules au cours de la journée

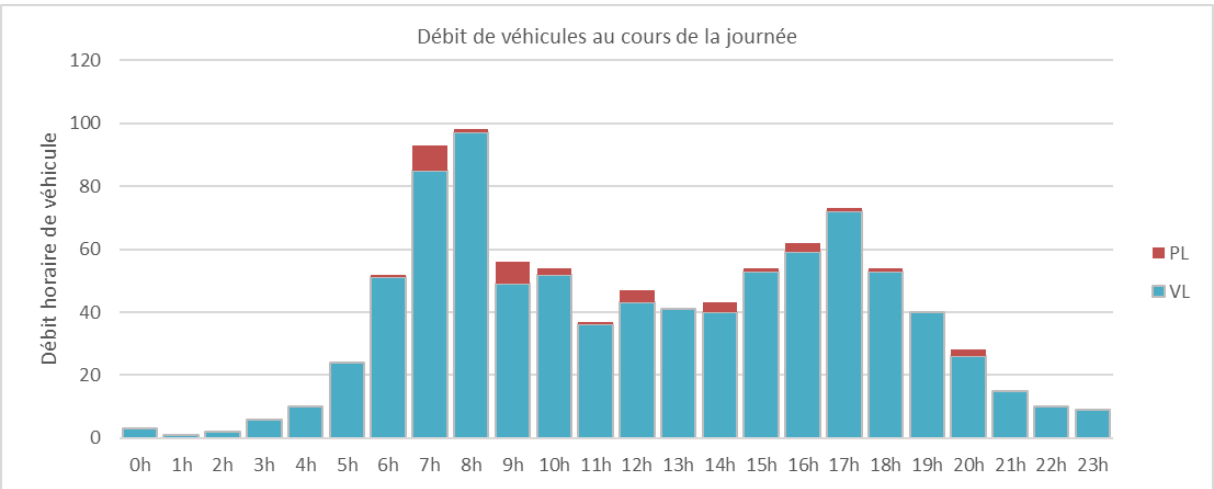
Ces débits sont ceux mesurés le vendredi 20 janvier 2023.

10.1.1. Rue de la Chapelle, connexion à Villeneuve

■ Nord vers Sud

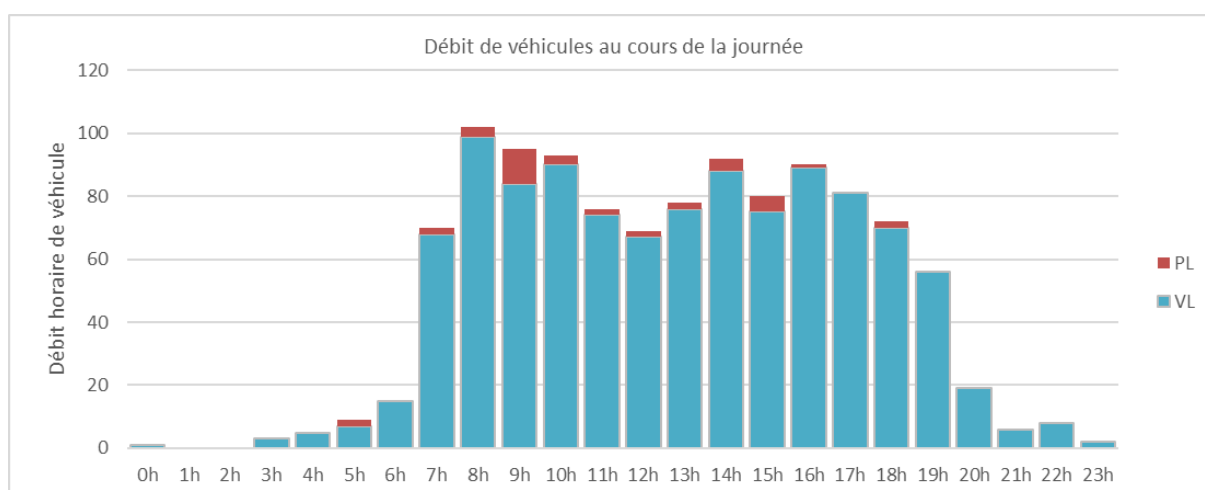


■ Sud vers Nord

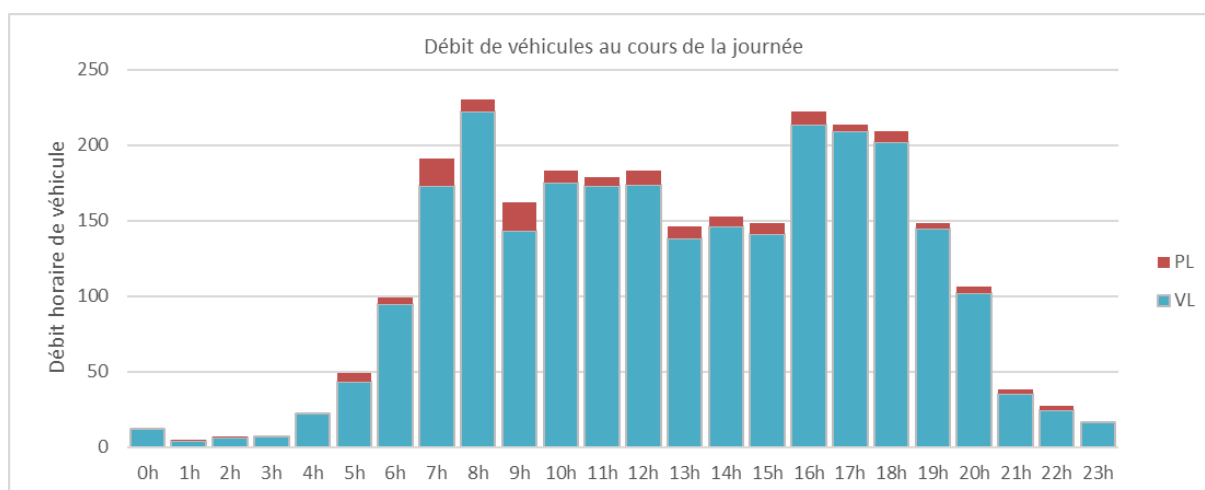


10.1.2. Départementale 145 – Est d'Angerville

■ Est vers Ouest

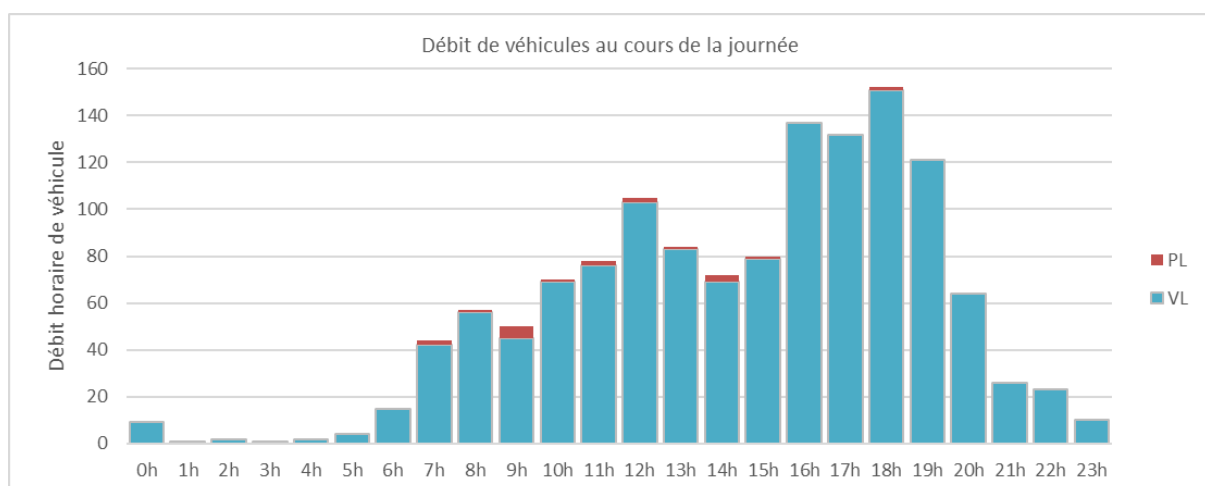


■ Ouest vers Est

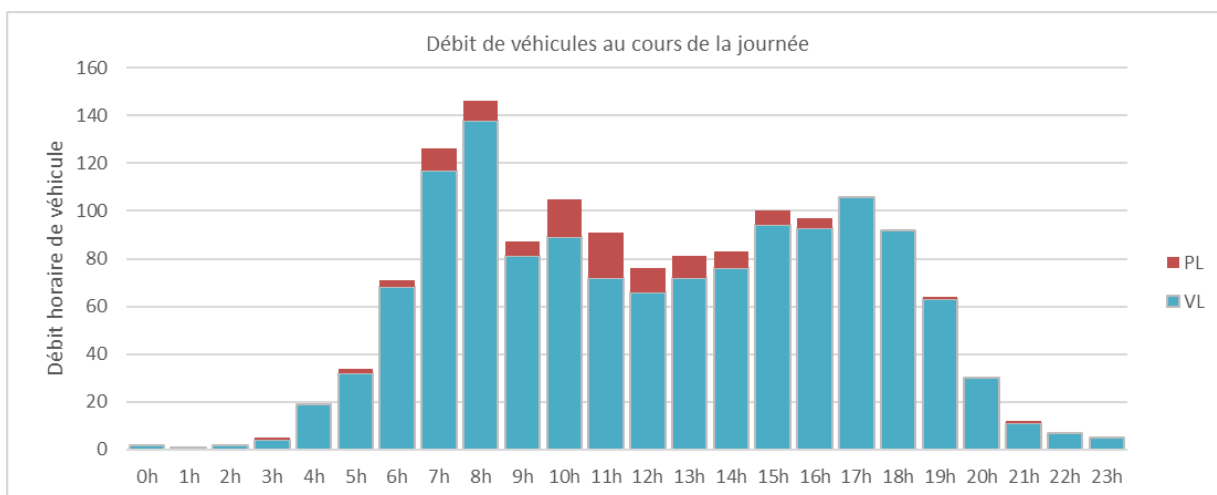


10.1.3. Rue de la Plaine , connexion à Dommerville

■ Est vers Ouest

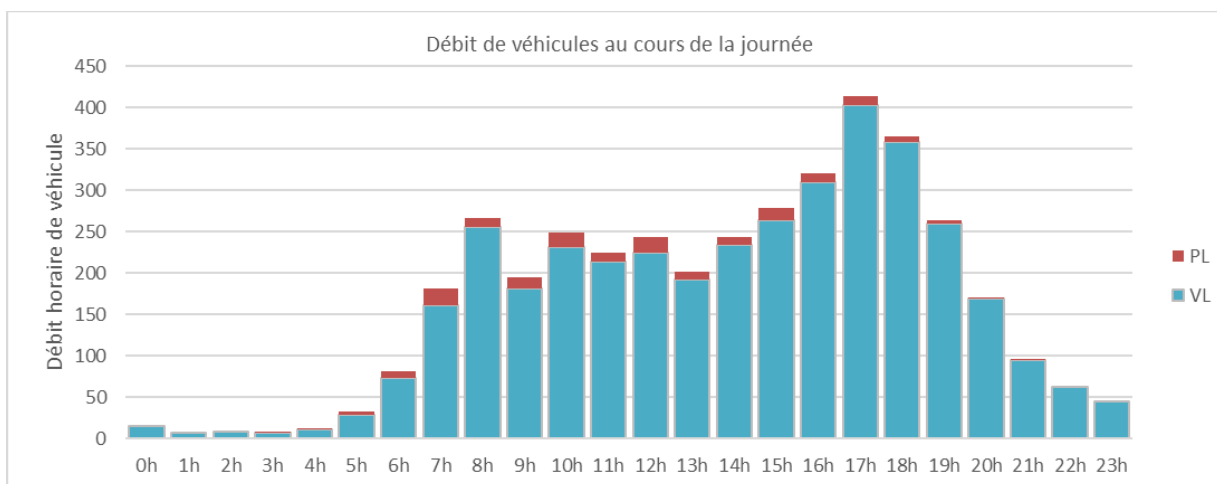


■ Ouest vers Est

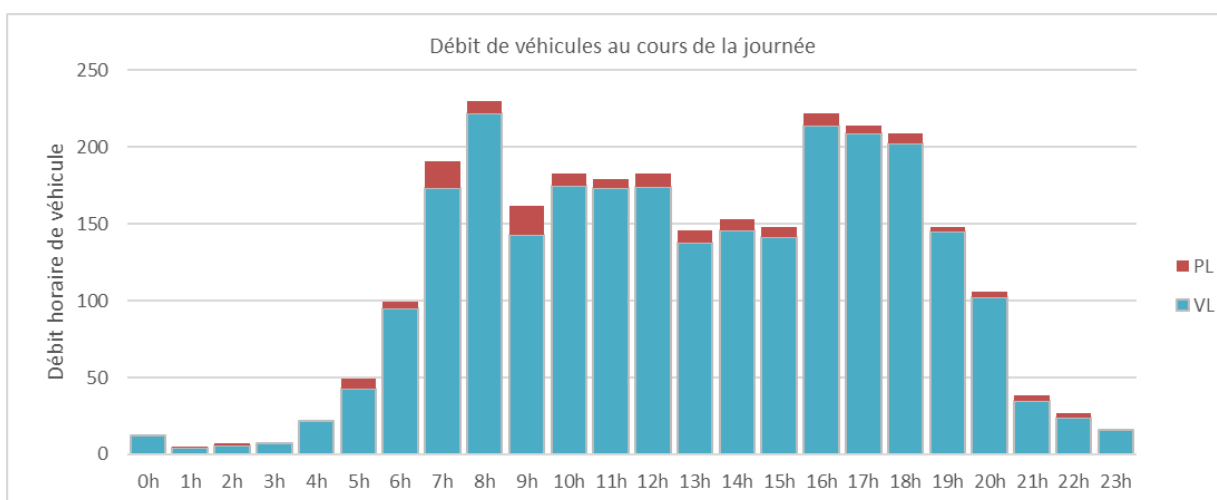


10.1.4. Rue de Dourdan

■ Nord vers Sud

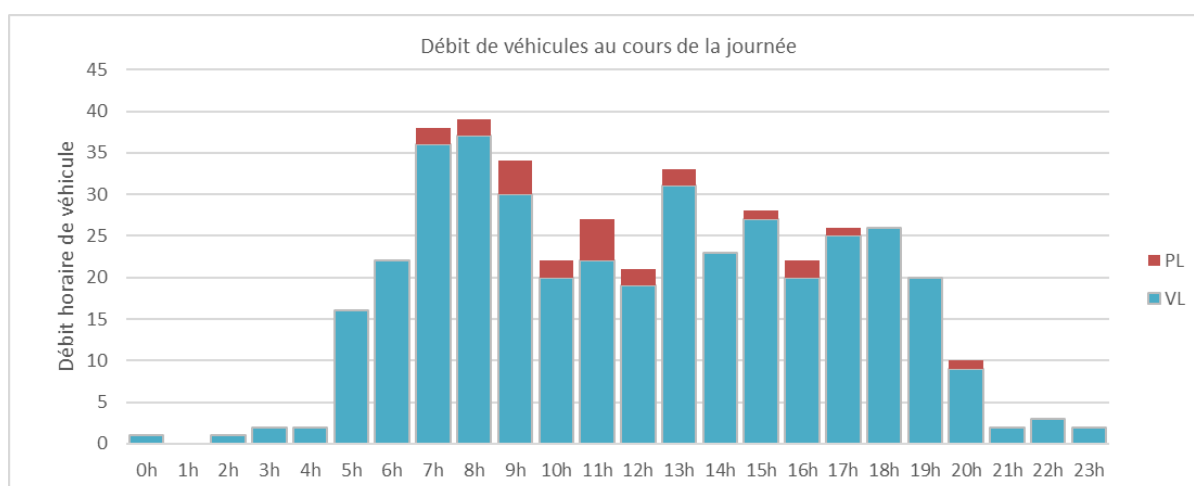


■ Sud vers Nord

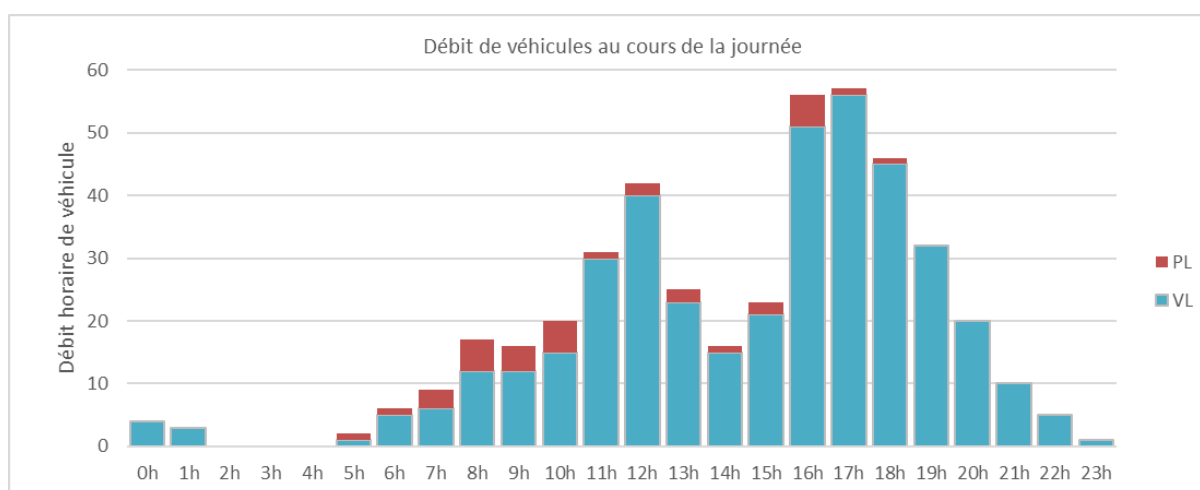


10.1.5. Départementale 603, connexion à Ouestreville

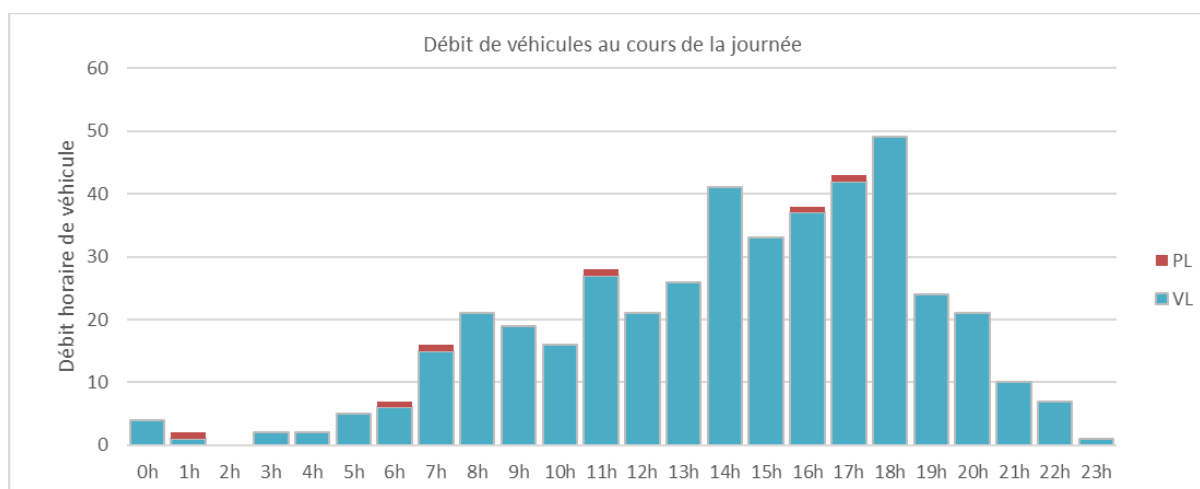
■ Ouest vers Est



■ Est vers Ouest

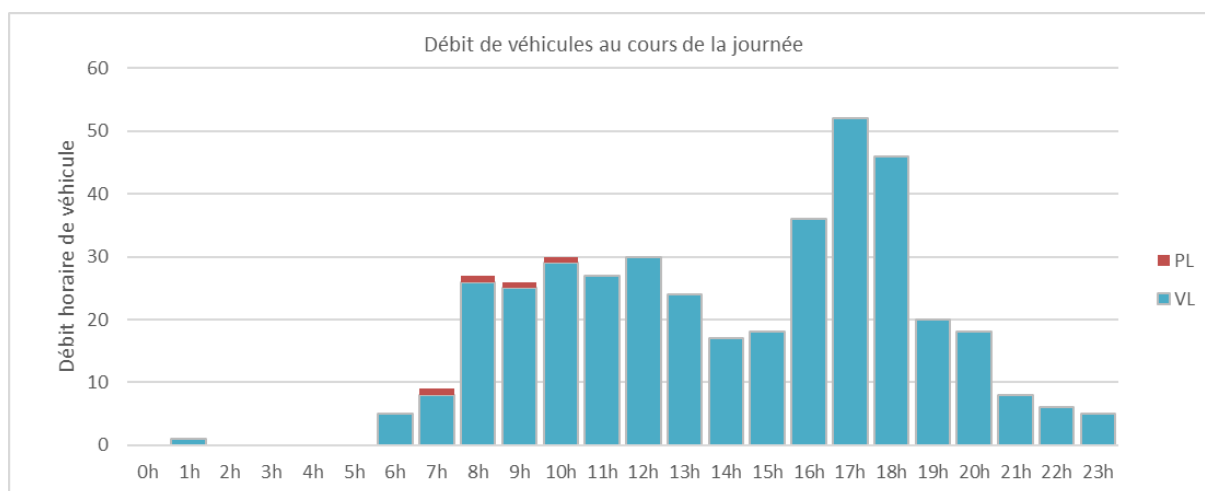


10.1.6. Entrée N20

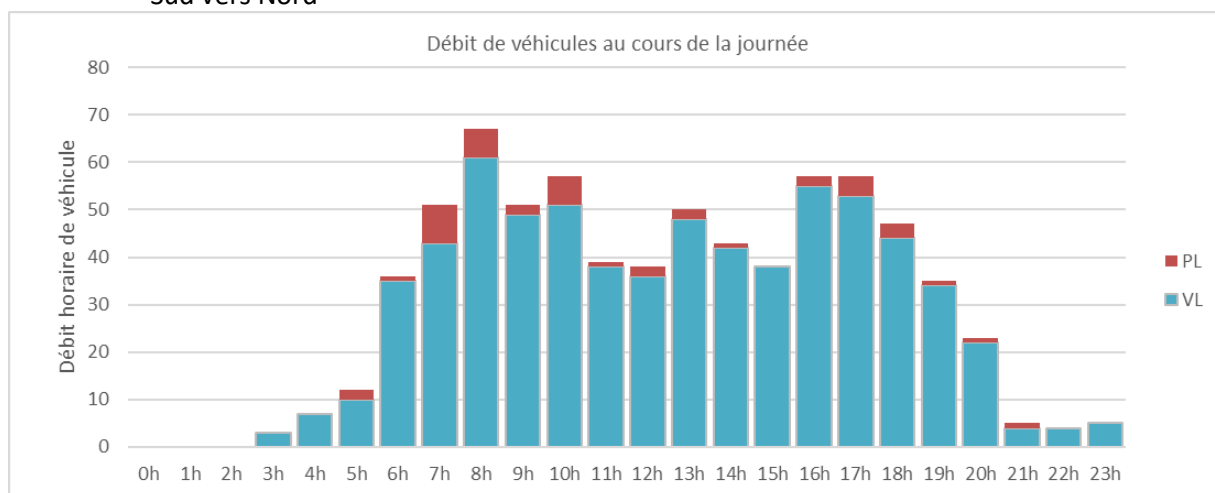


10.1.7. Avenue d'Orléans

■ Nord vers Sud

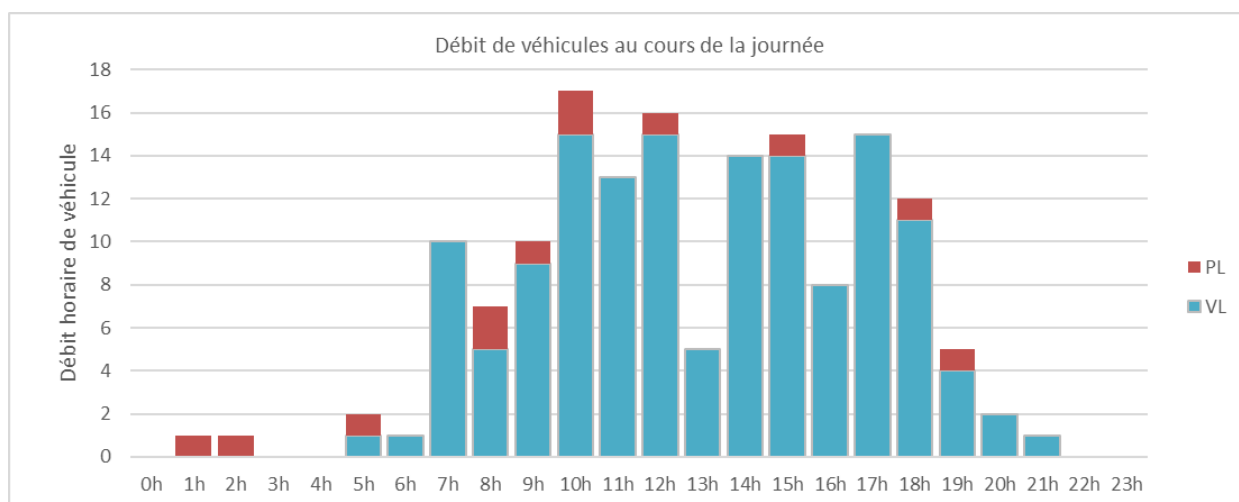


■ Sud vers Nord

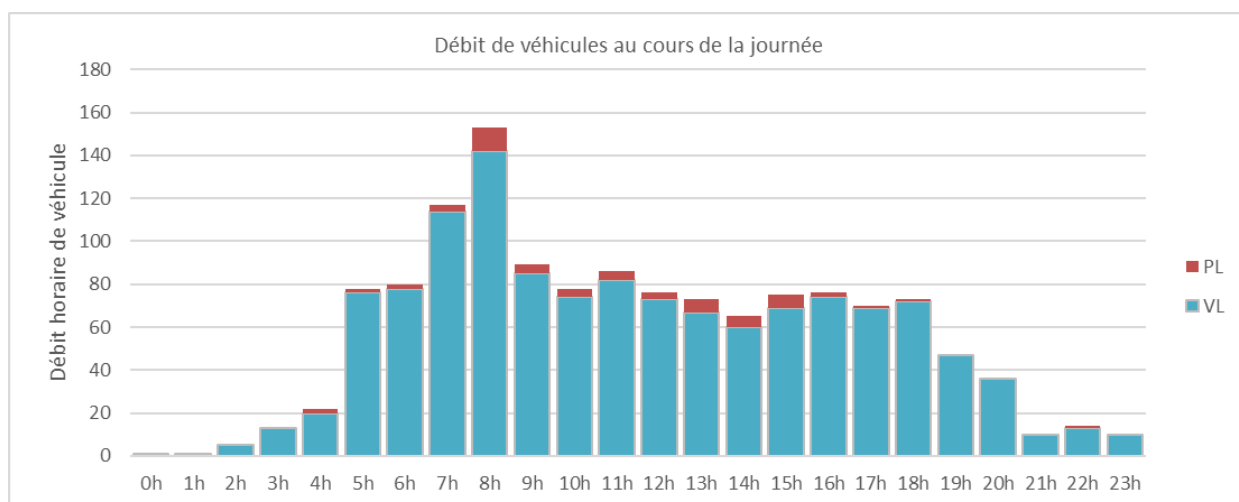


10.1.8. Avenue de Paris

■ Nord vers Sud



■ Sud vers Nord





IPROCIA – SAS au capital de 40.000€ - Siège Social : 27 bis, rue du Petit Pont 45000 ORLEANS

Agence d'Orléans : 74 Bis rue de l'Argonne 45000 Orléans

Téléphone : 09 74 97 46 00 – Fax : 02 36 10 60 84 - Courriel : contact@iprocia.fr

R.C.S. ORLEANS 501 720 221 – SIRET 501 720 221 00040 – TVA Intra FR35 501 720 221

Organisme de Formation : 24 45 02779 45 auprès du Préfet de la Région Centre

Étude d'impact acoustique

Par VENATHEC

21/03/2024



VENATHEC ALSACE

5, rue René Flory
68500 BERGHOLTZ
Tél : 03 83 56 02 25

**Etude d'impact acoustique du projet
d'implantation d'une Zone Artisanale TERRES
NOIRES à ANGERVILLE (91)
23-23-60-02467-01-A-JDO**

Votre interlocuteur VENATHEC

Jérémie DONIAS
Acousticien
j.donias@venathec.com
06 12 95 16 04

SAREAS

Stéphane DE WITTELEIR
Directeur des Projets Immobiliers
sdewitteleir@sareas.com
06 64 00 42 35

RAPPORT D'ÉTUDE ACOUSTIQUE

Acoustique Environnementale

venathec.com



Client	
Raison Sociale	SAREAS
Adresse	ZA Parc du Moulin – 12 rue du Saule Trapu 91300 MASSY
Interlocuteur	Mr Stéphane DE WITTELEIR
Fonction	Directeur des Projets Immobiliers
Téléphone	06 64 00 42 35 / 01 69 31 31 34
Courriel	sdewitteleir@sareas.com

Diffusion	
Version	A
Date	21 mars 2024

Rédacteur Jérémie DONIAS


Relecteur Yann TISCHMACHER


La diffusion ou la reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme d'un fac-similé comprenant 62 pages. Rédigé par Jérémie DONIAS, transmis le 21/03/2024.

Table des matières

1	INTRODUCTION.....	4
2	CONTEXTE REGLEMENTAIRE, NORMATIF ET PROGRAMMATIQUE	5
2.1	Réglementation	5
2.2	Normes.....	6
2.3	Autres référentiels	6
3	PRESENTATION DU PROJET.....	7
3.1	Présentation du site et du projet.....	7
3.2	Contexte acoustique du projet et description de la réglementation applicable	9
3.3	Environnement sonore avoisinant le projet	14
4	ETAT SONORE INITIAL.....	16
4.1	Mesures acoustiques in situ	16
4.2	Modélisation acoustique de l'état existant	24
5	ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET.....	31
5.1	Méthodologie.....	31
5.2	Hypothèses de calcul.....	31
5.3	Présentation du modèle 3D (situation future avec projet)	33
5.4	Impacts des nouvelles infrastructures sur les bâtiments existants	33
5.5	Impacts de l'ensemble des infrastructures sur les bâtiments existants et futurs	36
6	PROPOSITIONS DE TRAITEMENTS ACOUSTIQUES.....	44
6.1	Généralités sur les solutions envisageables	44
7	CONCLUSION.....	52
8	ANNEXES	53

1 INTRODUCTION

Le présent document s'inscrit dans le cadre des études d'impact du projet de la Zone d'Aménagement des TERRES NOIRES (ZA) située à ANGERVILLE (91).

Dans le cadre de ces études, la société SAREAS a missionné le bureau d'études en acoustique VENATHEC pour la réalisation de l'étude d'impact acoustique du projet sur l'environnement.

L'étude s'appuie sur les différents documents fournis par SAREAS et notamment :

- Le document présentant le projet mentionnant le plan de masse (Réf. « TERRES NOIRES ANGERVILLE » communiqué le 15/01/2024).
- L'étude de trafic réalisée dans le cadre du projet (Réf. « ANGERVILLE_Etude de trafic_2023-12-13 » en date du 13/12/2023).
- Les compléments de l'étude trafic « TMJ actuel H2023 » et « TMJ futur H2028 » du 19/03/2024.

La prestation s'est déroulée comme suit :

- Etape 1 : Mesures acoustiques d'état initial ;
- Etape 2 : Analyse des résultats de mesures ;
- Etape 3 : Etude d'impact acoustique du projet ;
- Etape 4 : Proposition de principes de solution acoustique le cas échéant.

2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE, NORMATIF ET PROGRAMMATIQUE

2.1 Réglementation

Dans le cadre du projet, les textes réglementaires suivants peuvent s'appliquer :

- **Loi du 31 décembre 1992** complétée par le décret d'application du 9 janvier 1995 et l'arrêté du 5 mai 1995
- **Code de l'environnement (livre V, titre VII) ordonnance n°2000-914 du 18 septembre 2000**, reprenant tous les textes relatifs au bruit
- **Directive européenne 2002/49/CE**, du 25 juin 2002, relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement
- **Articles L571-9 et R571-44 à R571-52** du Code de l'Environnement
- **Décret n°2006-1110 du 11 août 2016** relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes
- **Circulaire du 25 mai 2004** relative aux nouvelles instructions à suivre concernant le recensement des Points Noirs Bruit des transports terrestres et les opérations de résorptions de ces PNB
- **Circulaire du 12 juin 2001** relative à l'observatoire du bruit des transports terrestres et à la résorption des points noirs du bruit des transports terrestres
- **Décret n° 2002-867 du 3 mai 2002** (et l'arrêté de la même date), précisant les modalités de subventions accordées par l'Etat concernant les opérations d'isolation acoustique des Points Noirs Bruit des réseaux routiers et ferroviaires nationaux
- **Arrêté n°0109 du 20/05/2003** portant sur le classement sonore du réseau routier national et aux modalités d'isolement acoustique des constructions en découlant.
- **Arrêté n°2005-DDE-SEPT-085 du 28 février 2005** portant sur le classement sonore du réseau routier départemental dans les différentes communes du département de l'Essonne.
- **Arrêté n°2023-DDT-SE-100 du 22/03/2023** portant sur le classement sonore du réseau ferroviaire dans différentes communes du département de l'Essonne.
- **Décret n°2006-1099** relatif à la lutte contre le bruit de voisinage du 31 août 2006
- **Arrêté du 5 décembre 2006** relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage, modifié par l'**arrêté du 1^{er} août 2013**
- **Décret 95-22 du 9 janvier 1995** relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres
- **Circulaire n° 97-110 du 12 décembre 1997** relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national
- **Arrêté du 5 mai 1995** relatif au bruit des infrastructures routières
- **Arrêté du 8 novembre 1999** relatif au bruit des infrastructures ferroviaires
- **Circulaire du 28 février 2002**, relative à la prévention et la résorption du bruit ferroviaire
- **Arrêté du 23 janvier 1997** relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement

2.2 Normes

2.2.1 Matériel

- **Norme NF EN 61672-1** (2003) : Electroacoustique – Sonomètres – Partie 1 : spécifications
- **Norme NF EN 60942** (2003) : Electroacoustique – Calibreurs acoustiques

2.2.2 Mesurage

- **Norme NF S 31-010** : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement
- **Norme NF S 31-110** : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation
- **Norme NF S 31-120** : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Influence du sol et des conditions météorologiques
- **Norme NF EN ISO 3741** (2012) : Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique
- **Norme NF S 31-085** : Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier
- **Norme NF S 31-088** : Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire

2.2.3 Calculs

- **Norme ISO 9613** : Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre
- **Norme NF S 31-131** : Descriptif technique des logiciels
- **Norme NF S 31-132** : Méthodes de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestres en milieu extérieur
- **Norme NF S 31-133** : Bruit dans l'environnement – Calcul de niveaux sonores

2.3 Autres référentiels

- Note d'information n°77 du Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes (Sétra) - *Calcul prévisionnel de bruit routier* – Avril 2007
- Guide Sétra/Certu – *Bruit et études routières – Manuel du chef de projet* – Octobre 2001

3 PRESENTATION DU PROJET

3.1 Présentation du site et du projet

Le projet de la ZA des TERRES NOIRES se situe à ANGERVILLE (91), en extension au Nord de la ZA existante.

Ce dernier prévoit la création :

- De routes nouvelles sur la parcelle du projet.
- D'une zone mixte comprenant :
 - Des bureaux.
 - Des entrepôts.
 - Des Industries.
 - Des petits commerces.

Les illustrations ci-dessous permettent de visualiser le projet dans son environnement et le périmètre de l'étude.



Vue du périmètre du projet

Le projet vient en extension de la zone artisanale existante, au Nord. Elle sera principalement entourée d'entreprises déjà construites à l'ouest et au Sud de la parcelle.

Il est noté la présence d'une voie ferroviaire bordant le projet à l'Ouest et dans un rayon plus lointain ; une 2x2 voies à l'Ouest et au Nord (N20), d'une voie à double sens en partie Sud (D6) et d'un parc éolien à l'Est du projet.

Les illustrations de la page suivante présentent le projet :



Illustrations du projet - Sareas

3.2 Contexte acoustique du projet et description de la réglementation applicable

Il est important de recenser les différentes sources de bruit futures qui seront présentes dans la ZA car le cadre réglementaire n'est pas le même selon la source de bruit concernée :

- Voies nouvellement créées ou modifiées : l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières s'applique à cette étude ;
- Industries Classées Pour l'Environnement (ICPE) présentes sur la ZA : l'arrêté du 23 janvier 1997 s'applique et il appartient aux propriétaires des industries de se conformer à cette réglementation ;
- Equipements techniques futurs présents sur la ZA : le décret n°2006-1099, relatif à la lutte contre le bruit de voisinage s'applique et il appartient aux propriétaires des équipements techniques de s'assurer du respect de cette réglementation.

Le but de la présente étude est d'étudier l'impact acoustique des voies nouvellement créées présentes dans la ZA sur les bâtiments d'habitations et les bâtiments sensibles existants à proximité du projet et de vérifier le respect des réglementations applicables.

Le projet ne prévoit pas de modification significative des infrastructures de transport existantes (au sens de la réglementation). Par conséquent, le but de la présente étude d'impact est d'estimer l'élévation des niveaux sonores en façade des tiers existants induits par ces aménagements ponctuels. Cette analyse n'est soumise à aucun critère réglementaire.

De plus, une comparaison des niveaux sonores avec et sans le projet de la ZA sera donnée afin d'une part d'étudier l'impact acoustique de la ZA sur son environnement et d'autre part, d'estimer les niveaux sonores dans la ZA et au niveau des façades des futurs bâtiments à l'état futur.

Concernant les équipements techniques futurs et les ICPE, ils ne seront pas étudiés dans la présente étude puisqu'à ce stade, ces éléments ne sont pas connus et il appartiendra à leurs propriétaires de se conformer aux réglementations applicables.

Concernant les bureaux à construire dans la ZA, leurs permis de construire seront postérieurs aux démarches effectuées pour la création des infrastructures de transport : c'est donc à la Maîtrise d'Ouvrage en charge de la construction des futurs bâtiments de se conformer aux exigences réglementaires applicables et à l'isolement acoustique des bâtiments dans les secteurs affectés par le bruit. La réglementation n'impose cependant pas de limite particulière quant aux bureaux et aux établissements industriels, mais des normes et autres guides de bonnes pratiques permettent de définir différents niveaux de confort à l'intérieur des espaces du bâtiment qui conditionnent des isollements de façade à respecter.

3.2.1 Description de la réglementation pour les voies nouvelles et modifiées

Voies nouvelles

Le projet comprend la création de routes à l'intérieur de la ZA.

Ainsi, le but de la présente étude d'impact sonore est d'estimer l'impact acoustique de la voie nouvelle sur les façades des tiers existants et de proposer des traitements acoustiques dans le cas où les niveaux sonores estimés dépassent les seuils réglementaires.

Des exigences réglementaires sont fixées pour chaque période réglementaire **diurne [6h-22h]** et **nocturne [22h-6h]**, en façade des bâtiments visés, à savoir les bâtiments voisins de l'infrastructure et antérieurs à celle-ci.

Ces exigences réglementaires dépendent de l'usage et la nature des locaux visés ainsi que de la notion de zone d'ambiance sonore préexistante. Une zone est considérée en ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant à deux mètres en avant des façades des bâtiments visés avant la réalisation de l'aménagement projeté est tel que les deux conditions suivantes soient réunies :

- $L_{Aeq}(6h-22h) < 65$ dBA.
- $L_{Aeq}(22h-6h) < 60$ dBA.

Une zone peut être qualifiée en ambiance sonore modérée, modérée de nuit (si seul le critère nuit est vérifié) ou non modérée.

Les exigences réglementaires pour la voie nouvelle sont des niveaux maximums admissibles pour la contribution sonore de la voie nouvelle, qui sont les suivants :

Usage et nature des locaux	L_{Aeq} (6h - 22h)	L_{Aeq} (22h - 6h)
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale :		
• salles de soins et salles réservées au séjour des malades ;	57 dBA	55 dBA
• autres locaux	60 dBA	55 dBA
Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60 dBA	Aucune obligation
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60 dBA	55 dBA
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée de nuit	65 dBA	55 dBA
Autres logements	65 dBA	60 dBA
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65 dBA	Aucune obligation

En outre, un bâtiment peut être considéré comme un Point Noir Bruit PNB s'il est exposé à plus de 70 dBA en façade en période diurne (6h-22h), ou à plus de 65 dBA en période nocturne (22h-6h) et construit antérieurement à la voie. La circulaire applicable du 25 mai 2004 recommande alors que le niveau sonore en façade du bâtiment soit ramené à moins de 65 dBA pour la période diurne et 60 dBA pour la période nocturne, ou à son équivalent à l'intérieur du logement dans le cas d'une protection par isolation de façade.

Il appartient au Maître d'Ouvrage d'une route nouvelle de prendre toutes dispositions, lors de la conception ou de la réalisation, de nature à protéger les bâtiments qui existaient avant la voie pour éviter que leurs occupants ne subissent des nuisances sonores excessives et pour respecter les seuils applicables définis ci-avant.

La protection à la source (type écran acoustique) est recherchée en priorité mais le cas d'une protection par isolation de façade est également possible. Dans ce cas, on substitue l'objectif d'exposition sonore maximale en façade (Obj) par son équivalent à l'intérieur du logement. L'isolement requis ($D_{nT,A,tr}$) est déterminé conformément à l'arrêté du 5 mai 1995 par la formule suivante :

$$D_{nT,A,tr} = L_{Aeq} - \text{Obj} + 25 \text{ dB (avec } D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB)}$$

avec :

- L_{Aeq} : contribution sonore de l'infrastructure ;
- Obj : contribution sonore maximale admissible.

3.2.2 Description de la réglementation pour les futurs équipements techniques

Les équipements techniques futurs ne seront pas étudiés dans la présente étude puisqu'à ce stade, ces éléments ne sont pas connus et il appartiendra à leurs propriétaires de se conformer aux réglementations applicables. La description de cette réglementation est donnée à titre indicatif.

Les différents équipements mis en place dans la ZA devront respecter les réglementations acoustiques associées. Le maître d'ouvrage de chaque construction devra notamment s'assurer que le bruit généré par ses équipements respecte le décret n°2006-1099 du 31 août 2006, relatif à la lutte contre les bruits de voisinage (modifiant le Code de la Santé Publique) et dont les principales exigences sont synthétisées ci-après.

Le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage modifie le Code de la santé publique, et a été intégré dans ses articles R1336-4 à R1336-13.

Critères d'émergence en valeur globale

Le tableau ci-dessous rappelle les valeurs d'émergence sonore réglementaires, en valeur globale pondérée A, selon la période journalière et la durée cumulée d'apparition du bruit perturbateur :

Code de la santé publique Art. R.1336-7	Émergence maximale admissible [dBA] chez les tiers		Durée cumulée d'apparition du bruit particulier
	Jour [7h - 22h]	Nuit [22h - 7h]	
	5 dBA	3 dBA	Supérieure à 8 h
	6 dBA	4 dBA	Comprise entre 4 et 8 h
	7 dBA	5 dBA	Comprise entre 2 et 4 h
	8 dBA	6 dBA	Comprise entre 20 min et 2 h

Critères d'émergence en valeurs spectrales

Le tableau ci-dessous rappelle les valeurs d'émergence sonore réglementaires, en valeurs spectrales, mentionnées dans l'article R1336-8 du Code de la santé publique :

Émergence [dB] maximale admissible chez les tiers à l'intérieur des habitations	
Sur les bandes d'octave centrées sur 125 Hz et 250 Hz	7 dB
Sur les bandes d'octave centrées sur 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz et 4000 Hz	5 dB

Aucun terme correctif fonction de la durée cumulée du bruit particulier ne s'applique aux valeurs limites d'émergence spectrales.

Comme le mentionne l'article R1336-6 du Code de la santé publique, le critère d'émergence spectrale ne s'applique qu'à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées.

Selon cet article R1336-6, l'infraction n'est pas constituée lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier, est inférieur à 25 dBA, si la mesure est effectuée à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, ou à 30 dBA dans les autres cas.

3.2.3 Description de la réglementation pour les ICPE

Les équipements techniques futurs ne seront pas étudiés dans la présente étude puisqu'à ce stade, ces éléments ne sont pas connus et il appartiendra à leurs propriétaires de se conformer à la réglementation applicable. La description de cette réglementation est donnée à titre indicatif et donne les seuils que sont censés respecter les potentielles ICPE futures.

Les installations industrielles doivent satisfaire aux exigences réglementaires spécifiques aux ICPE (Installations Classées pour la Protection de L'Environnement), fixées dans l'**arrêté du 23 janvier 1997**.

Niveaux sonores maximum en limite de propriété

L'arrêté préfectoral d'autorisation d'un établissement fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergences admissibles.

De manière générale, les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder **70 dBA** pour la période de jour et **60 dBA** pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Emergences admissibles en ZER

En ZER, les valeurs limites d'émergence sont les suivantes :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée, incluant le bruit de l'établissement	Emergence admissible pour la période diurne allant de 07h00 à 22h00 sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période nocturne allant de 22h00 à 07h00 ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dBA et inférieur ou égal à 45 dBA	6 dBA	4 dBA
Supérieur à 45 dBA	5 dBA	3 dBA

Tonalité marquée

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe de l'**arrêté du 23 janvier 1997**, *relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement*, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée :

50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB

L'analyse s'effectue sur une durée minimale de 10 secondes et les bandes sont définies par fréquence centrale de tiers d'octave.

3.2.4 Lignes directrices de l'OMS vis-à-vis de l'exposition au bruit

Dans un rapport intitulé « Lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement pour la région européenne » publié le 10 octobre 2018, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a défini des seuils d'exposition sonore pour différentes catégories de source sonore comme le bruit des infrastructures de transport (route, fer, ou avion). **Ces seuils ne constituent pas des contraintes réglementaires**, ils permettent plutôt d'évaluer à partir de quel niveau d'exposition sonore la santé humaine peut être impactée.

Pour définir ces objectifs, l'OMS se base sur les indicateurs européens L_{den} et L_n :

- L'indicateur L_n correspond à un niveau nocturne moyen sur la période [22h-6h], qui est égal au $L_{Aeq}(22h-6h) - 3$ dBA dans le but de ne pas prendre en compte la réflexion du bruit sur la façade d'un bâtiment au niveau d'un point de calcul situé à 2m devant cette façade ;
- L'indicateur L_{den} représente un niveau de bruit qui tient compte d'une journée complète de 24h. Cette période de 24h est répartie sur 3 périodes (day/evening/night). Des termes correctifs sont appliqués sur chaque période afin de tenir compte de la sensibilité des personnes en fonction de la période considérée. Ainsi, le L_{den} se calcule selon la formule suivante :

$$L_{den} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{24} \left(12 * 10^{\frac{L_{Aeq}(6h-18h)}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{Aeq}(18h-22h)+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{Aeq}(22h-6h)+10}{10}} \right) \right)$$

Les seuils d'exposition sonore d'une personne au bruit avant que ce bruit n'ait un impact sur leur santé selon l'OMS sont récapitulés dans le tableau ci-dessous par catégorie de bruit et par indicateur :

Type de source sonore	Seuils d'exposition OMS d'une personne [dBA]	
	L_{den}	L_n
Route	53 dBA	45 dBA
Fer	54 dBA	44 dBA
Avion	45 dBA	40 dBA

Dans la présente étude d'impact acoustique, il est difficile de comparer les résultats estimés et/ou mesurés à ces seuils pour les raisons suivantes :

- Les calculs sont effectués selon les indicateurs utilisés dans la réglementation Française $L_{Aeq}(6h-22h)$ et $L_{Aeq}(22h-6h)$ qui sont des niveaux continus équivalents sur les périodes jour (6h-22h) et nuit (22h-6h) ;
- Les calculs sont principalement effectués en façade des bâtiments et pour des points fixes contrairement aux seuils définis par l'OMS qui représentent les niveaux d'exposition sonore d'une personne qui est mobile tout au long de la journée (il s'agit d'une dose de bruit perçu par une personne, moyennée sur la journée).

Nota Bene

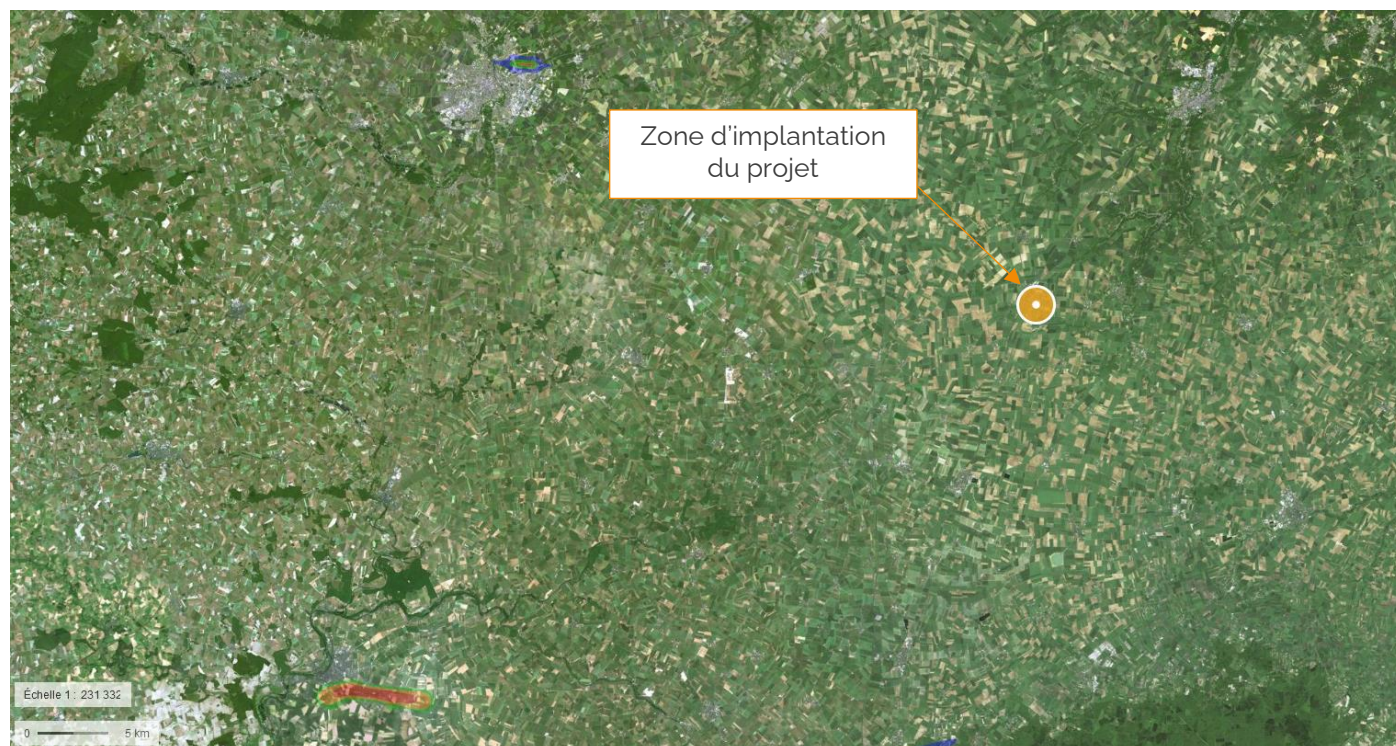
A l'intérieur d'un logement neuf, la réglementation acoustique applicable (arrêté du 30 juin 1999 relatif au confort acoustique dans les bâtiments d'habitation) impose un isolement vis-à-vis de l'extérieur $D_{nTA,tr}$ d'au moins 30 dB. Cela signifie, à titre d'exemple, qu'un niveau sonore de 75 dBA en façade d'un bâtiment induit un niveau sonore dans le logement de l'ordre de 45 dBA (fenêtres fermées), respectant ainsi le seuil d'exposition d'une personne au bruit routier selon l'indicateur L_{den} .

Aussi, les seuils d'exposition sonore maxima définis par l'OMS sont respectés à l'intérieur des logements (neufs) quand les niveaux de bruit en façade n'excèdent pas 75 dBA.

3.3 Environnement sonore avoisinant le projet

3.3.1 Trafic aérioportuaire

Le secteur d'étude n'est pas situé dans le Plan d'exposition au Bruit (PEB) de l'aéroport le plus proche. Ainsi, le bruit généré par le passage des avions n'est pas modélisé. L'illustration ci-dessous permet de localiser le projet vis-à-vis de la zone d'exposition au bruit provenant du trafic aérien :

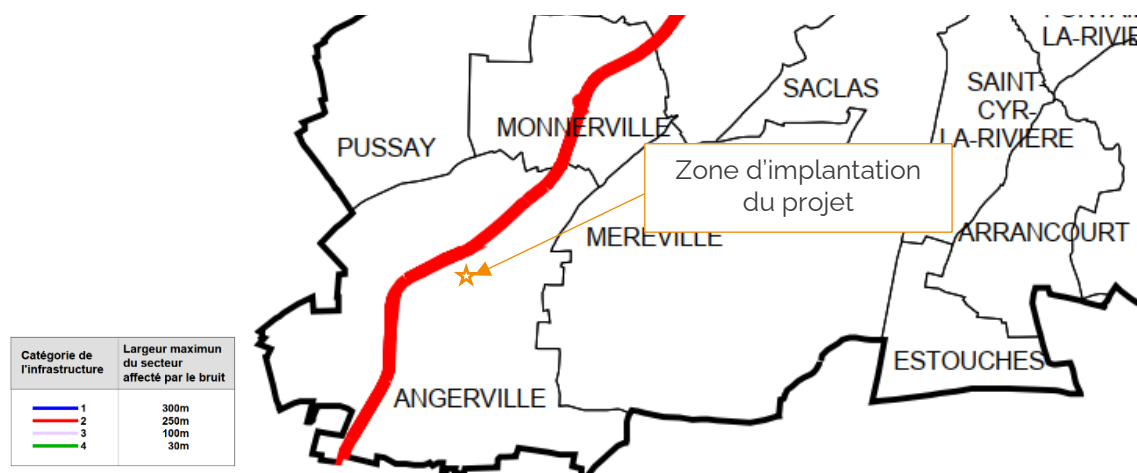


Plan d'exposition au bruit de l'aérodrome de Chartres et Châteaudun (aérodromes les plus proches)

3.3.1 Trafic routier

Le secteur d'étude n'est pas situé dans la zone de classement sonore de la voie routière N20 (catégorie 2 – 250m) à ANGERVILLE. Néanmoins, cette dernière sera audible sur la parcelle du projet et sera une des sources de bruit les plus importantes.

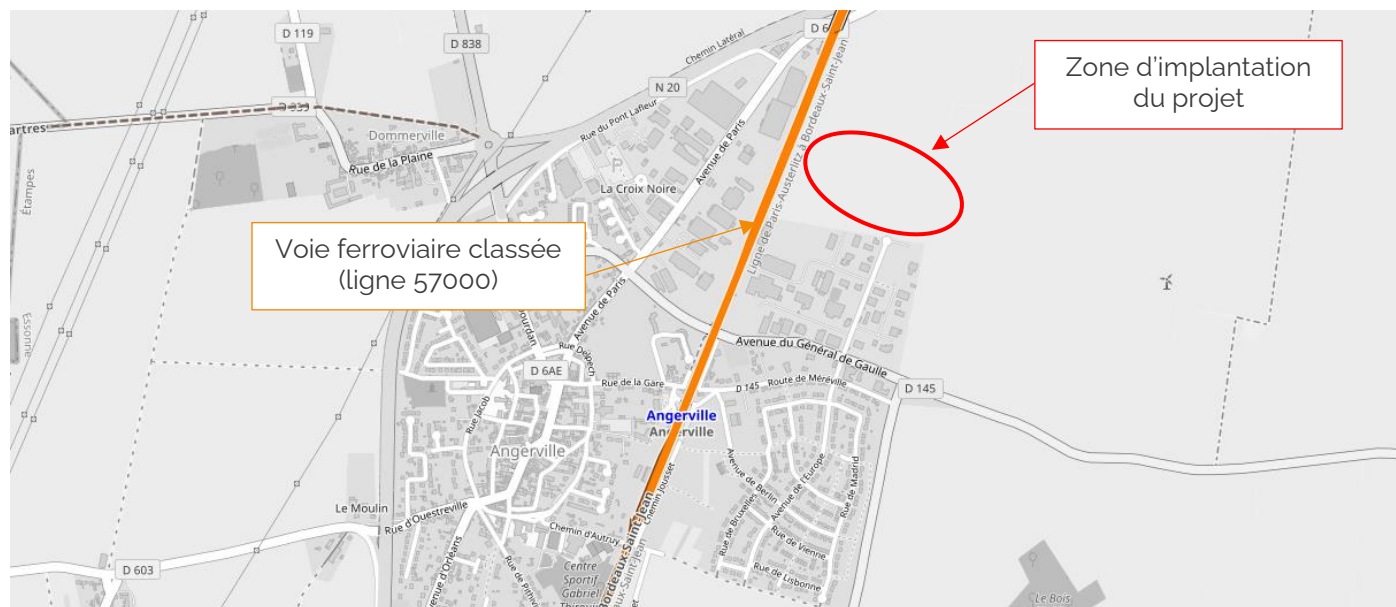
L'illustration ci-dessous permet de localiser le projet vis-à-vis de la zone d'exposition au bruit provenant du trafic routier :



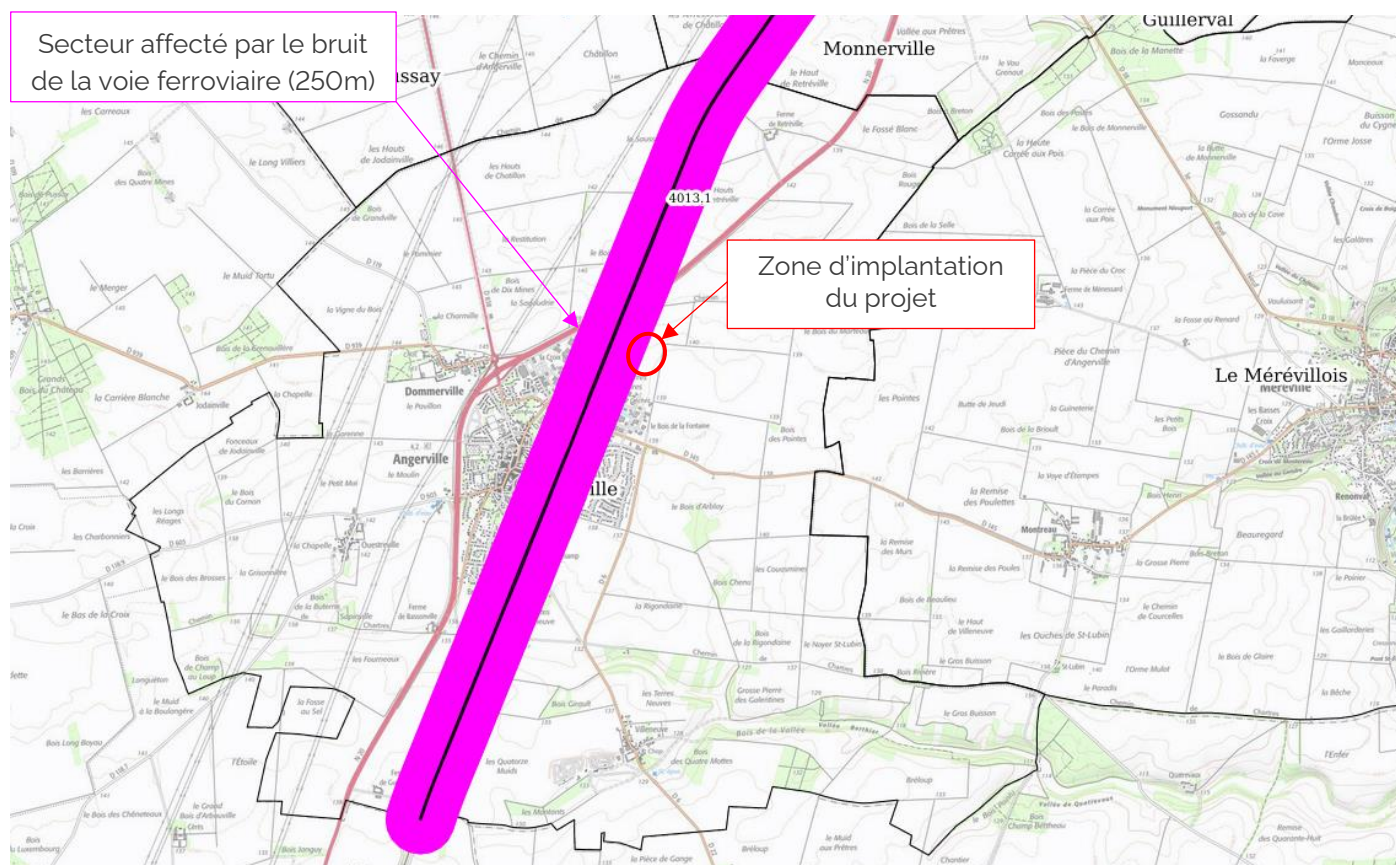
Classement sonore des infrastructures routières à proximité du projet (issu du site du département de l'Essonne)

3.3.2 Trafic ferroviaire

Le secteur Ouest du projet est situé à proximité d'une infrastructure de transport terrestre classée de catégorie 2 pour le bruit (type ferroviaire).



Source : site « openrailwaymap.org »



Source : site du département de l'Essonne

4 ETAT SONORE INITIAL

L'objectif de cet état initial est d'une part d'établir le niveau sonore existant au droit des habitations proches du futur projet afin de qualifier la zone à ambiance sonore préexistante pour chaque zone d'habitations et d'autre part, de définir le bruit résiduel à considérer pour les problématiques de bruits de voisinage pour les équipements techniques et ICPE futurs.

Aucun comptage routier n'a été réalisé sur le périmètre de l'étude par conséquent la modélisation acoustique a été recalée sur la base des mesures acoustiques et des textes et/ou guides disponibles sur ces sujets.

4.1 Mesures acoustiques in situ

4.1.1 Contexte d'intervention

4.1.1.1 Période d'intervention

Les mesures d'état initial ont été effectuées du 31 janvier à 11 h au 01 février à 16 h, par Monsieur Elie BOISIS, Acousticien.

4.1.1.2 Appareillage de mesures utilisé

Le tableau ci-dessous récapitule le matériel utilisé pour la réalisation des mesures.

Matériel	Type et marque	Numéro de série
Sonomètre	DUO de 01dB-ACOEM	11103 – 10107 – 10538 – 10227
Microphone	Associé au sonomètre	Associé au sonomètre
Calibreur	CAL 21 de 01dB-ACOEM	35113881

Ce matériel est conforme aux normes NF EN 61672-1 et NF EN 60942.

Avant et après chaque série de mesurage, chaque chaîne de mesure a été calibrée à l'aide du calibreur. Aucune dérive supérieure à 0,5 dB n'a été constatée.

L'analyse des mesures est réalisée avec le logiciel dBTrait de 01dB-ACOEM.

4.1.1.3 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques rencontrées sur site doivent être identifiées selon les couples (U_i ; T_i) conformément à la norme NF S 31-085 et la norme NFS 31-010 : les méthodes de définition de ces couples sont explicitées en Annexe D du document.

Conditions météorologiques rencontrées sur site

Période d'observation	Vitesse de vent	Précipitation	Couverture nuageuse
Période diurne [31/01/24 de 11h à 22h]	Moyen à faible	Nulle	Semi-couvert
Période nocturne [du 31/01/21 au 01/02/24 de 22h à 6h]	Moyen à faible	Nulle	Semi-couvert
Période diurne [01/02/24 de 06h à 15h]	Moyen à faible	Nulle	Couvert

- PT 1 :
 - Période jour : U3/T2 → Défavorable (-).
 - Période nuit : U3/T4 → Favorable (+).
- PT 2 :
 - Période jour : U3/T2 → Défavorable (-).
 - Période nuit : U3/T4 → Favorable (+).
- PT 3 :
 - Période jour : U3/T2 → Défavorable (-).
 - Période nuit : U3/T4 → Favorable (+).
- PT 4 :
 - Période jour : U3/T2 → Défavorable (-).
 - Période nuit : U3/T4 → Favorable (+).

Remarques

A noter que les conditions météorologiques décrites ci-dessus sont une simple constatation normative, présentée à titre indicatif.

Dans le cas d'une mesure de bruit résiduel, les sources environnantes pouvant être situées tout autour des points de mesure, les conditions météorologiques exercent une influence relativement mineure.

4.1.2 Localisation des points de mesure

Les points de mesures de Longue Durée (LD) sont localisés sur le plan ci-dessous ainsi que la localisation du projet. Ils sont positionnés sur des parcelles avoisinant le projet permettant de déterminer l'ambiance sonore préexistante sur site et de recalibrer notre modèle de calcul informatique.



Localisation des points de mesure

Les points sont situés :

- **PT1** – Sur la parcelle de Leclerc Drive près de la voie ferroviaire et du projet.
- **PT2** – Sur la parcelle de la Brasserie Galilée près du projet.
- **PT3** – Sur la parcelle de de Sega Elec près de la N20.
- **PT4** – Sur la parcelle en friche proche de la D6.

Les photos des points de mesure sont disponibles dans les fiches de mesure en annexes.

4.1.3 Résultats des mesures

4.1.3.1 Pour les infrastructures de transport

Les résultats de mesures détaillés sont explicités pour chacun des points dans des fiches de mesure en annexes du document (Cf. annexes du présent document). Les données de trafic utilisées pour cette étude sont présentées au §4.2.2.5 et §4.2.2.6.

Ces résultats sont synthétisés dans le tableau ci-après, pour l'ensemble des points de mesures.

Pour rappel (Cf. §3.2), une zone est considérée en ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant à deux mètres en avant des façades des bâtiments est tel que les deux conditions suivantes soient réunies :

- $L_{Aeq} (6h-22h) < 65 \text{ dBA}$;
- $L_{Aeq} (22h-6h) < 60 \text{ dBA}$.

Une zone peut être qualifiée en ambiance sonore modérée, modérée de nuit (si seul le critère nuit est vérifié) ou non modérée.

Point de mesure	Niveaux sonores mesurés L_{Aeq} [dBA]		Voie	Ambiance sonore préexistante
	Période diurne [6-22h]	Période nocturne [22-6h]		
LD 1	67,5	66,0	Ferroviaire et N20 et D6 au loin	Non modéré
LD 2	54,5	53,0	Ferroviaire et N20 au loin	Modérée
LD 3	67,5	65,5	N20	Non modéré
LD 4	54,5	53,0	Ferroviaire et D6	Modérée

Les résultats ont été arrondis à 0,5dBA près.

Commentaires et analyse des résultats

Les niveaux de bruit mesurés aux différents points de mesure sont représentatifs de l'environnement sonore des différentes zones considérées.

Le projet est principalement entouré d'entreprises à l'Ouest et au Sud de la parcelle. En partie Nord et Est de la parcelle, l'environnement est principalement constitué de terrains agricoles.

L'habitation la plus proche est située dans la zone d'activité à environ 160m à l'Ouest de la parcelle du projet (25 Avenue de Paris).

La seconde zone d'habitation la plus proche peut s'apparenter au point de mesure LD 4, situé à environ 340m au Sud de la parcelle du projet (le long de la D6).

Il a été constaté que l'environnement sonore présent aux différents points de mesure est principalement influencé par la circulation routière (D6 et N20) et ferroviaire.

Les niveaux mesurés aux points LD2 et LD4 sont caractéristiques d'une zone d'ambiance sonore modérée tandis que les points LD 1 et LD 3 sont assimilés à une ambiance sonore non modérée.

4.1.3.2 Pour les futurs équipements techniques et ICPE

Le niveau sonore d'état initial à considérer pour le dimensionnement des équipements techniques futurs dans la ZAC est différent de ceux définis pour les infrastructures de transport puisqu'il représente le bruit de fond et ne prend donc pas en compte les bruits liés aux trafics. De plus, il doit être caractérisé :

- **Bruit de voisinage (non ICPE)** : en bande d'octave car des émergences spectrales sont à respecter à l'intérieur des habitations.
- **Installations ICPE** : en niveau global car des émergences sont à respecter à l'extérieur en façade d'habitations.

Niveaux de bruit mesurés au point LD1

Le tableau suivant présente les niveaux de bruit mesurés au point LD1, en période diurne et en période nocturne, exprimés arrondis à 0,5 dB près.

PERIODE DIURNE 7H-22H	Indicateur	Niveau sonore [dB] par bande d'octave [Hz]								Niveau sonore global A [dBA]
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	L _{eq}	67,0	61,0	58,5	59,0	62,0	64,0	55,0	44,5	67,5
	L ₉₀	52,5	43,0	41,5	43,5	44,0	37,5	23,0	8,5	47,5
	L ₅₀	60,5	52,0	45,0	48,0	48,0	42,0	35,5	27,0	51,5
Période horaire la plus calme 21H-22H	L _{eq}	60,5	58,5	55,5	55,5	63,0	65,0	56,5	44,0	68,5
	L ₉₀	48,5	38,0	36,5	38,5	40,5	32,0	15,0	8,0	42,5
	L ₅₀	51,0	40,5	40,0	42,0	44,0	35,5	18,5	8,0	46,0

PERIODE NOCTURNE 22H-7H	Indicateur	Niveau sonore [dB] par bande d'octave [Hz]								Niveau sonore global A [dBA]
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	L _{eq}	62,5	58,0	55,0	56,0	62,5	60,5	53,0	43,0	66,0
	L ₉₀	47,5	40,5	37,0	37,0	38,5	30,0	15,5	8,0	41,0
	L ₅₀	50,0	42,5	39,5	41,5	42,5	34,0	18,5	10,0	44,5
Période horaire la plus calme 02H-03H	L _{eq}	58,0	53,5	48,0	50,5	51,5	48,0	44,0	34,5	55,0
	L ₉₀	46,5	40,5	36,5	36,0	36,5	28,0	15,0	9,0	39,5
	L ₅₀	49,0	42,0	38,5	40,0	41,0	32,0	17,5	10,5	43,0

Commentaires

Les résultats présentés dans les tableaux mettent en avant des écarts importants entre le niveau sonore global et les indicateurs fractiles. Cela s'explique par la présence du trafic ferroviaire à proximité du point de mesure.

Niveaux de bruit mesurés au point LD2

Le tableau suivant présente les niveaux de bruit mesurés au point LD2, en période diurne et en période nocturne, exprimés arrondis à 0,5 dB près.

PERIODE DIURNE 7H-22H	Indicateur	Niveau sonore [dB] par bande d'octave [Hz]								Niveau sonore global A [dBA]
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
PERIODE DIURNE 7H-22H	L _{eq}	55,0	47,0	41,5	46,5	50,5	50,0	39,5	25,0	54,5
	L ₉₀	49,0	38,5	33,0	36,0	38,0	31,5	16,5	10,5	40,5
	L ₅₀	52,0	41,5	36,5	40,5	42,0	35,5	21,0	11,0	44,5
Période horaire la plus calme 21H-22H	L _{eq}	52,0	43,5	39,5	41,5	44,5	49,5	37,5	18,5	52,0
	L ₉₀	47,5	38,0	33,0	34,5	35,5	28,5	14,0	10,5	38,5
	L ₅₀	51,0	41,0	36,5	39,0	40,5	33,0	16,5	10,5	43,0

PERIODE NOCTURNE 22H-7H	Indicateur	Niveau sonore [dB] par bande d'octave [Hz]								Niveau sonore global A [dBA]
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
PERIODE NOCTURNE 22H-7H	L _{eq}	53,0	46,0	39,0	43,0	49,5	48,0	38,5	20,0	53,0
	L ₉₀	48,0	38,0	33,0	34,5	35,0	28,0	15,0	10,5	38,0
	L ₅₀	50,5	40,0	36,0	39,0	39,5	32,5	18,0	11,0	42,5
Période horaire la plus calme 01H-02H	L _{eq}	52,5	46,5	40,0	43,0	50,0	51,0	40,0	22,0	55,0
	L ₉₀	48,0	38,0	32,5	33,5	34,0	27,0	15,0	11,0	37,0
	L ₅₀	50,0	39,5	34,5	37,0	38,0	31,0	17,0	11,0	40,5

Commentaires

Les résultats présentés dans les tableaux mettent en avant des écarts importants entre le niveau sonore global et les indicateurs fractiles. Cela s'explique par la présence du trafic ferroviaire à proximité du point de mesure et de la circulation routière dans un secteur plus éloigné.

Niveaux de bruit mesurés au point LD3

Le tableau suivant présente les niveaux de bruit mesurés au point LD3, en période diurne et en période nocturne, exprimés arrondis à 0,5 dB près.

PERIODE DIURNE 7H-22H	Indicateur	Niveau sonore [dB] par bande d'octave [Hz]								Niveau sonore global A [dBA]
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	L _{eq}	70,0	64,0	60,0	60,5	63,5	61,5	58,0	52,0	67,5
	L ₉₀	61,0	55,0	49,0	50,0	54,5	51,5	43,5	29,0	58,0
	L ₅₀	66,5	61,0	56,0	56,5	61,0	58,5	52,0	41,0	65,0
Période horaire la plus calme 06H-07H	L _{eq}	70,0	63,5	59,5	60,5	63,0	61,0	53,5	43,0	67,0
	L ₉₀	59,5	52,5	46,5	49,0	52,5	48,5	37,5	21,5	55,5
	L ₅₀	66,0	60,0	55,0	56,0	60,0	57,5	49,5	37,0	64,0

PERIODE NOCTURNE 22H-7H	Indicateur	Niveau sonore [dB] par bande d'octave [Hz]								Niveau sonore global A [dBA]
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	L _{eq}	68,5	63,0	58,0	59,5	62,0	59,0	52,0	41,5	65,5
	L ₉₀	55,5	48,5	42,0	45,0	48,0	42,5	30,5	13,5	51,0
	L ₅₀	63,5	58,0	52,0	54,0	57,0	53,5	45,0	32,0	60,5
Période horaire la plus calme 00H-01H	L _{eq}	68,5	61,5	56,5	58,5	61,0	57,5	51,0	40,5	64,0
	L ₉₀	54,0	47,0	40,0	43,5	46,0	40,0	27,5	12,0	49,0
	L ₅₀	63,0	56,5	50,5	52,0	55,5	51,0	43,0	30,0	58,5

Commentaires

Les résultats présentés dans les tableaux mettent en avant des écarts importants entre le niveau sonore global et les indicateurs fractiles. Cela s'explique par la présence du trafic routier de la N20 à proximité du point de mesure.

Niveaux de bruit mesurés au point LD4

Le tableau suivant présente les niveaux de bruit mesurés au point LD4, en période diurne et en période nocturne, exprimés arrondis à 0,5 dB près.

PERIODE DIURNE 7H-22H	Indicateur	Niveau sonore [dB] par bande d'octave [Hz]								Niveau sonore global A [dBA]
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	L _{eq}	61,0	52,5	48,5	49,0	50,5	48,0	41,5	31,5	54,5
	L ₉₀	49,5	39,0	36,5	37,5	39,0	32,5	19,5	12,0	42,0
	L ₅₀	55,0	46,0	41,5	42,5	44,0	39,5	31,0	20,0	47,5
Période horaire la plus calme 21H-22H	L _{eq}	58,5	50,0	47,5	47,0	48,5	48,0	39,5	28,5	53,0
	L ₉₀	46,0	34,5	35,0	36,5	37,0	28,5	13,0	10,5	40,0
	L ₅₀	49,0	39,0	39,5	41,0	41,5	33,0	15,5	11,0	44,0

PERIODE NOCTURNE 22H-7H	Indicateur	Niveau sonore [dB] par bande d'octave [Hz]								Niveau sonore global A [dBA]
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	L _{eq}	58,5	50,0	45,5	47,5	49,5	47,0	38,5	27,5	53,0
	L ₉₀	43,0	33,5	33,0	34,0	35,0	26,5	13,0	11,0	37,5
	L ₅₀	46,5	36,0	36,5	38,5	39,0	30,0	15,0	11,5	41,5
Période horaire la plus calme 00H-01H	L _{eq}	49,0	42,5	39,5	41,5	40,5	33,5	26,5	18,0	43,5
	L ₉₀	41,5	32,5	31,5	32,5	33,5	24,5	13,5	11,5	36,0
	L ₅₀	44,5	34,5	35,0	37,0	37,5	28,5	14,5	12,0	40,0

Commentaires

Les résultats présentés dans les tableaux mettent en avant des écarts importants entre le niveau sonore global et les indicateurs fractiles. Cela s'explique par la présence du trafic routier de la D6 et du trafic ferroviaire à proximité du point de mesure.

4.2 Modélisation acoustique de l'état existant

4.2.1 Logiciel de simulation

L'objectif de cette étape est de recaler un modèle numérique en fonction des données de bruit, de trafic et des données géographiques de la zone étudiée afin de qualifier l'ambiance sonore initiale sur l'ensemble de la zone concernée par le projet.

Toutes les simulations numériques ont été réalisées sur le logiciel CadnaA de chez DATAKUSTIC, logiciel d'acoustique environnementale.

Les logiciels de propagation environnementale sont des logiciels d'acoustique prévisionnelle basés sur des modélisations des sources et des sites de propagation, et sont destinés à décrire quantitativement des répartitions sonores pour des classes de situations données.

Ils permettent de modéliser la propagation acoustique en extérieur de tout type de sources de bruit en tenant compte des paramètres les plus influents, tels que la topographie, le bâti, les écrans, la nature du sol ou encore les conditions météorologiques.

La modélisation est effectuée à partir de la norme NF S 31-133 « Acoustique – Bruit des infrastructures de transports terrestres – Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques », complétée par la méthode NMPB 2008 développée par le SETRA, en collaboration avec le CSTB.

4.2.2 Hypothèses de calcul

Nous considérons que les infrastructures de transport constituent les sources principales de bruit sur le périmètre de l'étude.

Pour le calcul, notre logiciel prend en compte les paramètres suivants :

- Topographie du site,
- Bâtiments,
- Conditions météorologiques,
- Trafic routier,
- Vitesse de circulation sur les différents secteurs du projet,
- Type de revêtement de chaussée, la granulométrie et l'année de réalisation.

4.2.2.1 Paramètres généraux de calcul

Les paramètres généraux de calcul suivants ont été pris en compte dans le modèle :

- Paramètres météo correspondant aux données moyennes annuelles sur la région ;
- Absorption au sol : 0,5 (terrain de type semi-urbain)
- Nombre de réflexions : 3 ;
- Réflexion sur bâtiment : -1dB par réflexion (bâtiment réfléchissant) ;
- Hygrométrie de 70 % ;
- Cartographie acoustique : maillage de 10m x 10m, à une hauteur de 4m du sol.

4.2.2.2 Topographies

Les données topographiques de la zone d'étude ont été exploitées à partir de nos bases de données (BDTopo de l'IGN).

4.2.2.3 Bâtiments existants

Le repérage des bâtiments visés par l'étude a été réalisé à partir de vues aériennes du site et complété par un repérage de type Google Street View et/ou Open Street Map. La hauteur des bâtiments est définie en tenant compte d'une hauteur forfaitaire de 3 mètres par étage.

4.2.2.4 Type de revêtement de chaussée

En l'absence d'informations concernant le type de chaussée des différentes infrastructures, nous avons retenu par défaut un revêtement de type R2 correspondant à un revêtement dit « standard » au niveau acoustique de type BBSG 0/10.

Aux endroits où des mesures de bruit ont été réalisées, le type de revêtement (R1, R2 et R3) a pu être défini afin de recalculer au mieux les niveaux mesurés aux niveaux estimés par le modèle numérique.

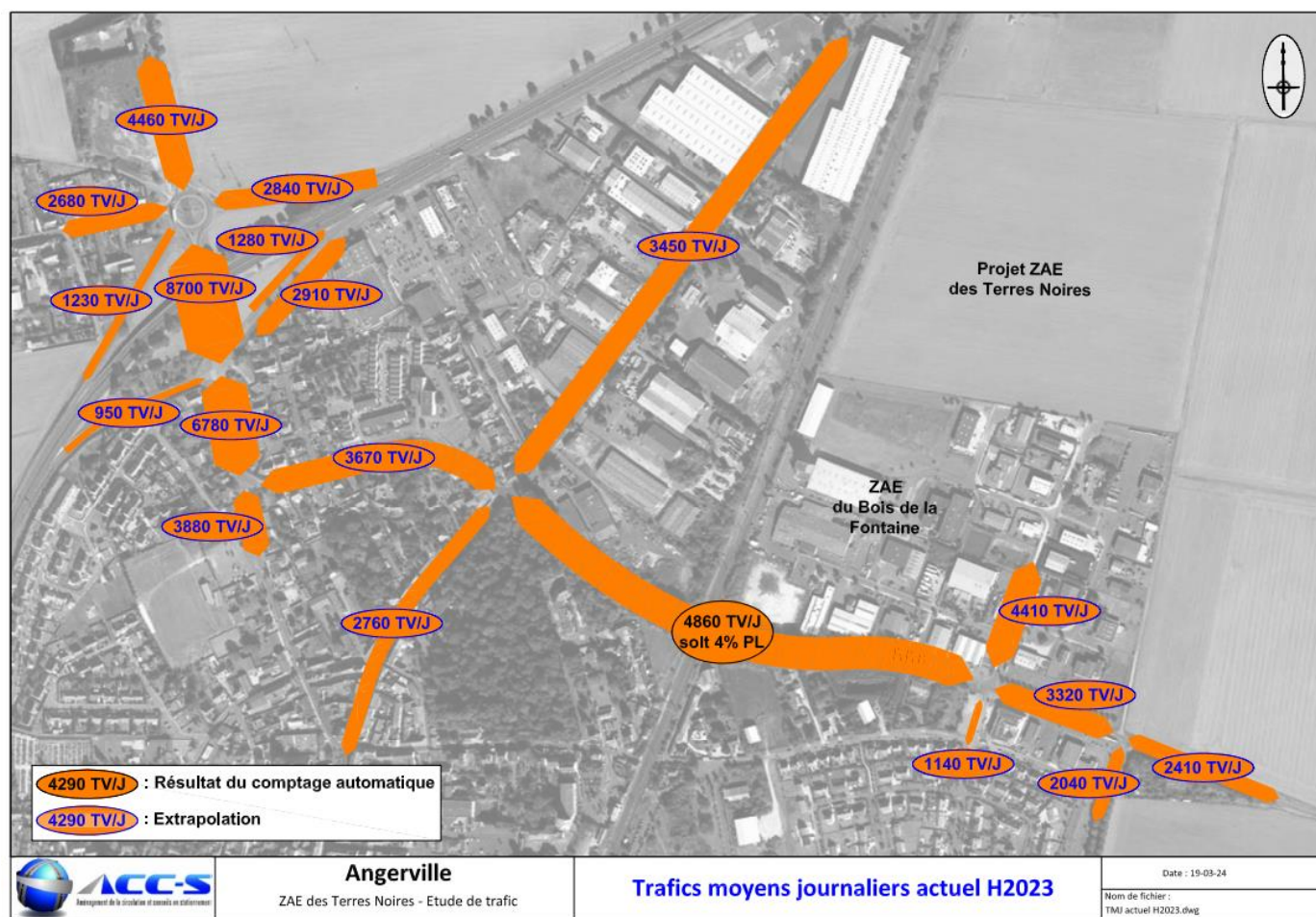
4.2.2.5 Données de trafic routier

Les données de trafics routiers ont été transmises par ACC-S sous forme de cartes de trafic aux heures de pointe du matin et du soir.

En l'absence de données, le pourcentage de poids lourds a été déterminé en fonction de ce qui a été relevé sur les cartes de comptage du Département de l'Essonne en date de 2022.

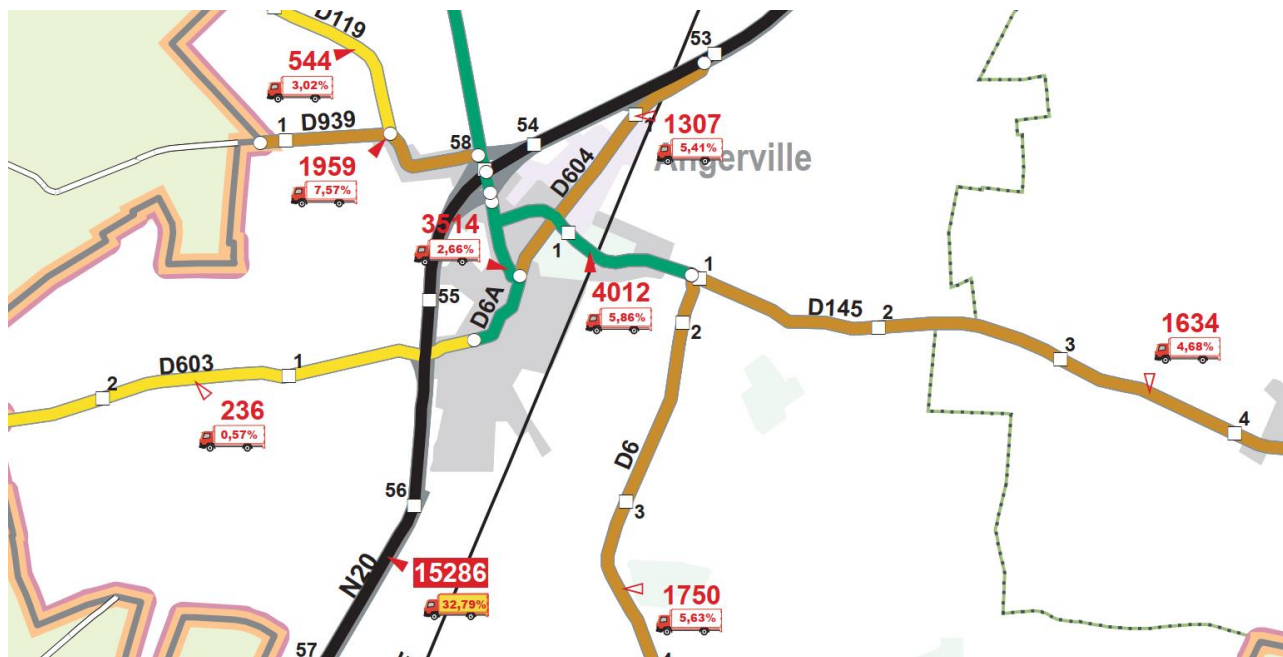
La répartition du trafic journalier sur les périodes [6h-22h] et [22h-6h] est calculée en suivant la note SETRA de 2007 intitulée « Calcul prévisionnel de bruit routier - Profils journaliers de trafic sur routes et autoroutes interurbaines ».

La carteci-après présente les données prises en compte dans les calculs :



Données de trafics routiers en TMJA – 2024 (ACC-S)

Le TMJA de la N20 et les pourcentages PL utilisés pour les voiries avoisinant le projet sont issus de la carte ci-dessous :



Carte des trafics routier (TMJA) sur le secteur en 2022 (Département de l'Essonne)

Nous avons recalé notre modèle en fonction ces données.

Le tableau ci-dessous reprend les TMJA considérés pour la situation actuelle (il n'est présenté que les infrastructures les plus impactantes pour le projet/recalage) :

Infrastructure concernée	TMJA		Période 6h-18h		Période 18h-22h		Période 22h-6h	
	Trafic TV	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL
N20	15286	32,8%	899	32,8%	726	25,6	191	51,3%
D6-Avenue du Général de Gaulle (Est D604)	4860	5,9%	287	6,2%	249	3,4%	42	4,9%
D6-Avenue du Général de Gaulle (Ouest D604)	3670	5,9%	216	6,2%	188	3,4%	31	4,9%
D6-Portion à l'Ouest de la D145	3320	5,9%	196	6,2%	170	3,4%	28	4,9%
D6-Rue de Dourdan	6780	7,6%	400	8,0%	345	4,4%	59	11,9%
D6-Sud	2040	5,6%	120	6,0%	104	3,2%	17	8,9%
D145	2410	4,7%	142	5,0%	124	2,7%	20	7,5%
D604-Partie Nord	3450	5,4%	203	5,7%	177	3,1%	29	8,6%
D604-Partie Sud	2760	5,4%	163	5,7%	142	3,1%	24	8,6%
Rue Pont-Lafleur	2910	7,6%	172	8,0%	148	4,4%	25	11,9%
Avenue de l'Europe	1140	0,0%	67	0,0%	60	0,0%	10	0,0%
Rue des Moissons	761	11,0%	45	11,6%	38	6,5%	7	16,9%

Les données manquantes proviennent de comptages manuels ponctuels réalisés pendant la campagne de mesures ainsi que d'estimations.

4.2.2.6 Données de trafic ferroviaire

En l'absence de données précises sur le trafic ferroviaire, la puissance acoustique de la voie ferrée a été estimée à partir des résultats de mesure du point LD1 situé au plus proche de l'infrastructure.

Les données sont les suivantes :

Type de train	Jour [6-22h]	Nuit [22-6h]
TER/TGV/FRET	124	32

4.2.3 Présentation du modèle 3D (situation actuelle sans projet)

Le modèle de calcul réalisé dans le cadre de cette étude est présenté ci-dessous en 3 dimensions. Le périmètre du projet est représenté en bleu.

Ce modèle de calcul permettra de calculer les niveaux sonores issus des axes routiers et ferroviaires en situation initiale.



Vue 3D depuis le sud de la zone d'étude

4.2.4 Recalage du modèle

Le tableau ci-dessous énonce les niveaux calculés via la modélisation en fonction des trafics implémentés et les niveaux mesurés in situ, pour chacun des points de mesure retenus dans l'étude (leur localisation est indiquée au §4.1.2). L'objectif de cette comparaison est de vérifier la cohérence du modèle de calcul vis-à-vis des résultats des mesures.

Points de mesure	Niveaux mesurés L_{Aeq} [dBA]		Niveaux simulés L_{Aeq} [dBA]		Différence $\Delta = L_{sim} - L_{mes}$ [dBA]	
	Jour [6-22h]	Nuit [22-6h]	Jour [6-22h]	Nuit [22-6h]	Jour [6-22h]	Nuit [22-6h]
LD1 (Leclerc drive)	67,6	65,9	68,3	66,0	+0,7	+0,1
LD2 (Brasserie Galilée)	54,5	52,9	55,2	52,5	+0,7	-0,4
LD3 (Sega Elec)	67,6	65,4	68,2	64,1	+0,6	-1,3
LD4 (terrain en friche)	54,3	53,1	55,9	52,8	+1,6	-0,3

Commentaires

Les écarts entre les niveaux sonores mesurés et calculés sont inférieurs à ± 2 dBA, le recalage du modèle numérique est donc considéré comme **valide** et peut être utilisé pour projeter la situation actuelle sur l'ensemble de la zone de l'étude.

4.2.5 Résultats des calculs

Les niveaux sonores estimés par modélisation aux points retenus pour cette étude sont indiqués dans cette partie.

L'objectif est ici de déduire de ces niveaux estimés les ambiances sonores pour l'ensemble des façades des habitations/bureaux impactés par le projet. Les points de calcul se situent à 2 mètres en avant des façades, à une hauteur de 1,5m du sol pour les RdC, et à une hauteur de +3m par étage.

Pour rappel, les différentes ambiances sonores sont classées selon le tableau ci-dessous :

Niveaux L_{Aeq} [dBA]		Ambiance sonore préexistante
6h-22h	22h-6h	
< 65	< 60	Modérée
≥ 65	< 60	Modérée de nuit
< 65	≥ 60	Modérée de jour
≥ 65	≥ 60	Non modérée
≥ 70	ou ≥ 65	Point Noir Bruit

Nota Bene

Les points récepteurs faisant l'objet d'un calcul sont orientés en direction du projet, de façon à déterminer l'impact du projet en situation future. Pendant la campagne de mesure, les points de mesures ont été orientés en direction des axes routiers bruyants afin de caler le modèle de calcul : ainsi, il est possible que certains récepteurs ne soient pas positionnés sur la même façade que les points de mesure.

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA - Situation actuelle



Point de calcul	Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA]		Ambiance sonore préexistante	Point de calcul	Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA]		Ambiance sonore préexistante
	6h-22h	22h-6h			6h-22h	22h-6h	
HB01_N RDC	59,6	55,9	Modérée	HB07_E RDC	57,1	52,8	Modérée
HB01_N R1	60,8	57,3	Modérée	HB07_E R1	59,8	53,7	Modérée
HB01_E RDC	57,4	54,1	Modérée	HB02_E RDC	59,3	58,4	Modérée
HB01_E R1	59,7	57,6	Modérée	HB02_E R1	60,8	59,7	Modérée
HB03_S RDC	59,1	55,6	Modérée	HB08_N RDC	55,7	52,4	Modérée
HB03_S R1	60,4	56,8	Modérée	HB08_N R1	58,1	54,3	Modérée
HB04_E RDC	59,4	55,7	Modérée	HB09_N RDC	62,1	55,7	Modérée
HB04_E R1	61,3	57,6	Modérée	HB09_N R1	62,9	56,7	Modérée
HB04_O RDC	63,3	57,1	Modérée	HB09_N R2	62,7	56,3	Modérée
HB04_O R1	64,2	58,2	Modérée	HB10_O	54,6	52,9	Modérée
HB05_N RDC	58,8	54,3	Modérée	HB11_N	56,3	53,3	Modérée
HB05_N R1	60,1	55,0	Modérée				
HB05_N R2	60,0	54,7	Modérée				
HB06_N RDC	58,4	54,4	Modérée				
HB06_N R1	61,6	57,5	Modérée				

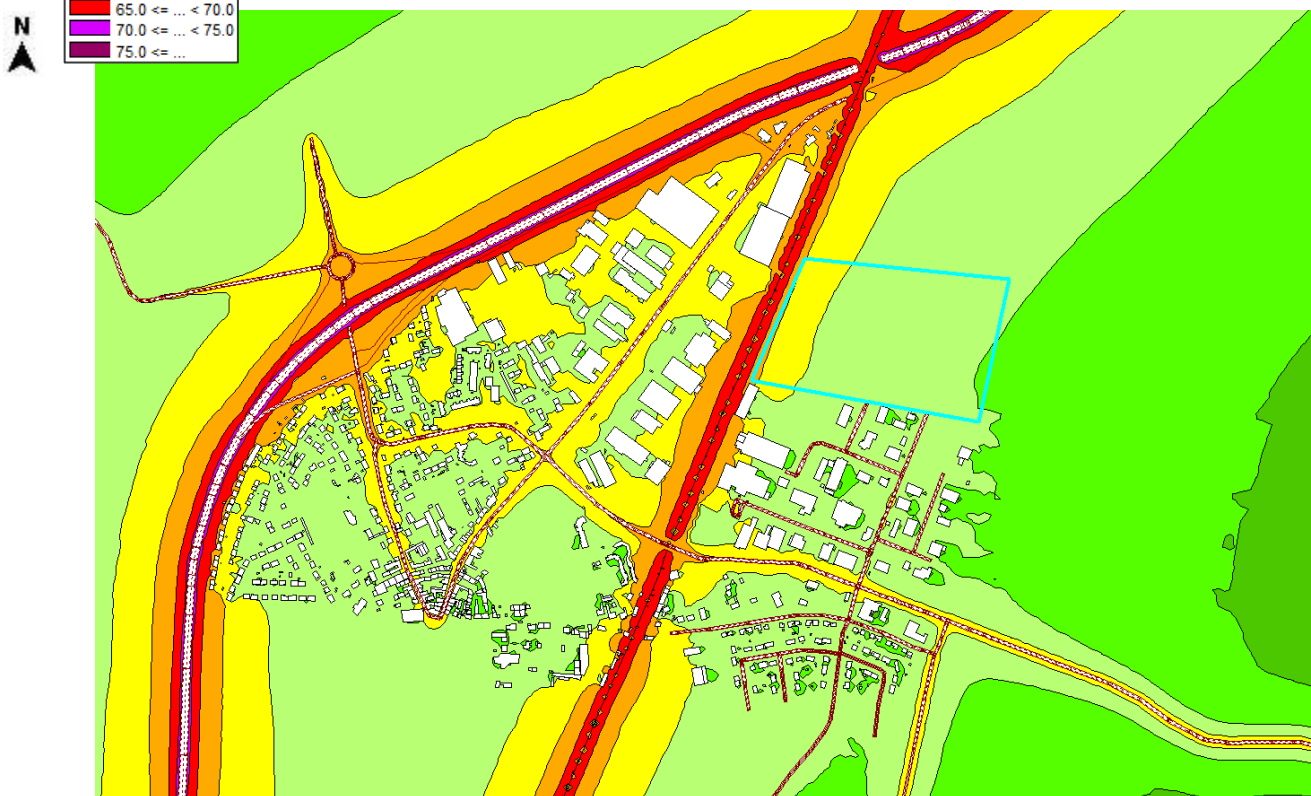
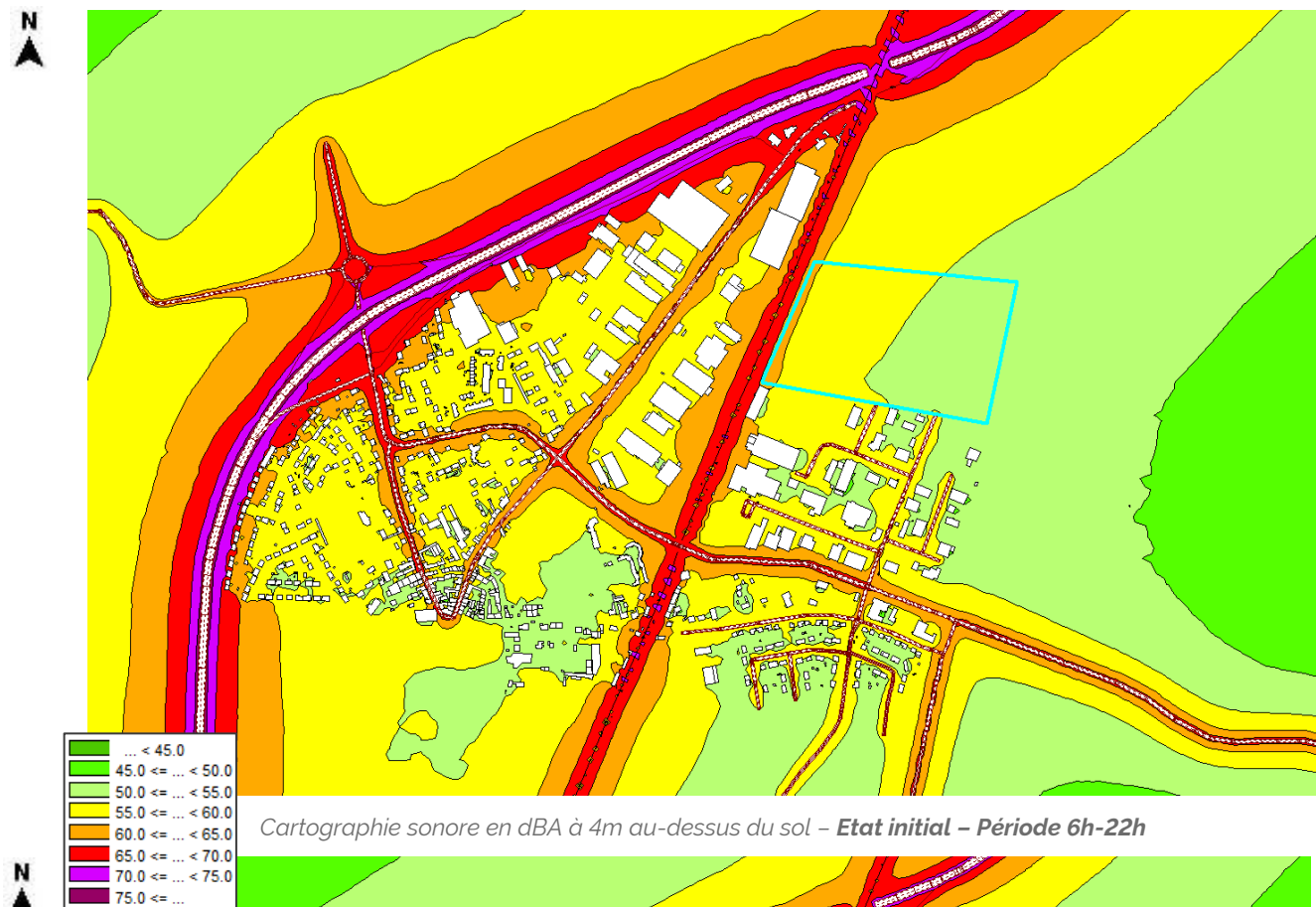
Commentaires

Les niveaux de bruit calculés sont caractéristiques d'une ambiance sonore préexistante modérée pour l'ensemble des récepteurs.

4.2.6 Cartographies de l'état sonore initial

Les cartographies de bruit de l'état initial sont présentées ci-après et permettent d'évaluer l'ambiance sonore pour chacune des périodes diurne (6-22h) et nocturne (22-6h) sur l'ensemble du périmètre de l'étude.

Les cartographies de bruit sont réalisées à une hauteur de 4m.



Cartographie sonore en dBA à 4m au-dessus du sol - **Etat initial - Période 22h-6h**

5 ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET

5.1 Méthodologie

L'objectif de cette partie est de déterminer l'impact acoustique du projet selon les différents cas de figures considérés à l'horizon 2028, à savoir :

- L'impact acoustique des nouvelles infrastructures seules sur les bâtiments existants et comparaison aux seuils réglementaires admissibles (dépendant de la zone d'ambiance sonore préexistante)
- La comparaison des niveaux sonores entre la situation actuelle (sans le projet) et la situation future (avec le projet) pour l'ensemble des voiries (existantes et nouvelles) sur l'ensemble de la zone de l'étude afin d'une part, de caractériser l'impact acoustique de l'implantation de la ZA sur son environnement et d'autre part, d'estimer les niveaux sonores dans la ZA.

Dans la modélisation d'état futur (avec projet), les aménagements envisagés dans le cadre du projet sont modélisés à partir du plan MASSE « TERRES NOIRES ANGERVILLE » communiqué le 12/01/2024 et de l'étude de trafic « ANGERVILLE_Etude de trafic_2023-12-13 » de la société ACC-S réalisée en décembre 2023.

5.2 Hypothèses de calcul

Le paragraphe suivant présente les hypothèses retenues pour réaliser le modèle acoustique de l'état futur.

Les paramètres généraux de calcul retenus pour la modélisation de l'impact acoustique du projet sont identiques à celles utilisées pour la modélisation de l'état existant (Cf. §4.2.2) sauf pour les voies explicitées ci-après où les trafics à l'état futur ont été projetés.

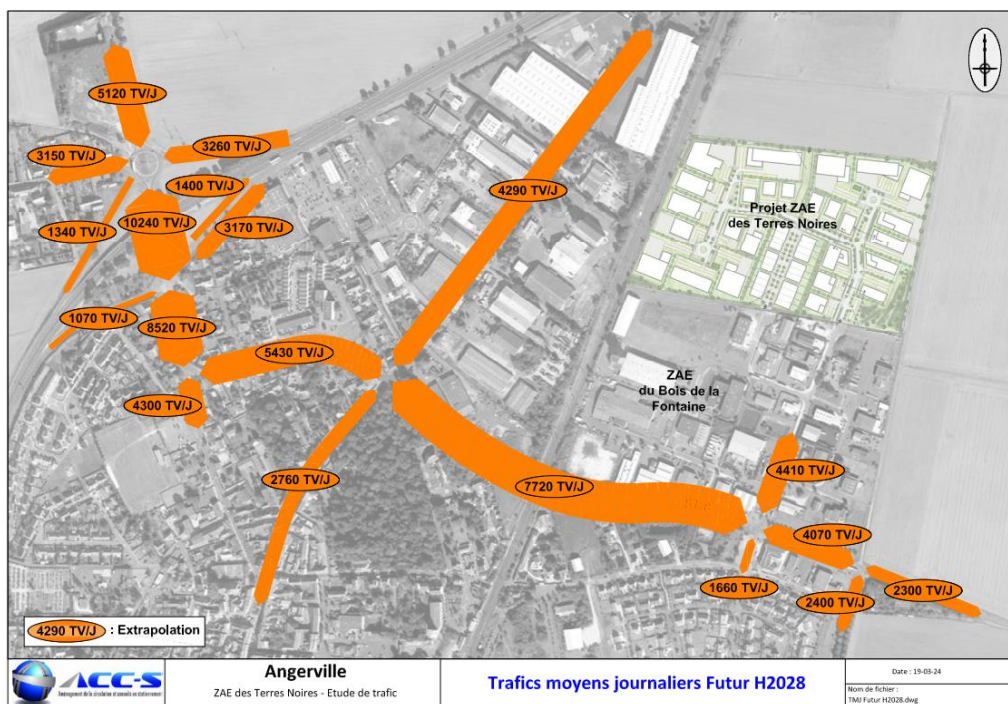
5.2.1.1 Données de trafic routier projetées

Les données de trafics routiers à l'horizon 2028 ont été transmises par ACC-S sous forme de cartes de trafic en UVP (Unité de Véhicule Particulier) aux heures de pointe du matin et du soir.

Les hypothèses suivantes ont été considérées pour la situation au fil de l'eau :

- Le Trafic Moyen Journalier a été déterminé à partir de ces données selon la formule $TMJ = 5 \times (HPM + HPS)$;
- Le pourcentage de poids lourds a été déterminé en fonction de ce qui a été relevé sur les cartes de comptage du Département de l'Essonne en date de 2022.

La carte ci-après présente les données prises en compte dans les calculs pour la situation future avec projet :



Données de trafics routiers en TMJA – 2024 (ACC-S)

La répartition du trafic journalier sur les périodes [6h-22h] et [22h-6h] est calculée en suivant la note SETRA de 2007 intitulée « Calcul prévisionnel de bruit routier - Profils journaliers de trafic sur routes et autoroutes interurbaines ».

Le tableau ci-dessous reprend les TMJA considérés pour la **situation future sans projet** (il n'est présenté que les infrastructures les plus impactantes pour le projet) :

Infrastructure concernée	TMJA		Période 6h-18h		Période 18h-22h		Période 22h-6h	
	Trafic TV	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL
N20	15286	32,8%	899	32,8%	726	25,6	191	51,3%
D6-Avenue du Général de Gaulle (Est D604)*	4933	5,9%	291	6,2%	253	3,4%	42	9,3%
D6-Avenue du Général de Gaulle (Ouest D604)*	3745	5,6%	221	6,2%	192	3,4%	32	9,3%
D6-Portion à l'Ouest de la D145*	3355	5,9%	198	6,2%	172	3,4%	29	9,3%
D6-Rue de Dourdan*	6756	7,6%	399	8,0%	343	4,4%	59	11,9%
D6-Sud*	2029	5,6%	120	6,0%	104	3,2%	18	8,9%
D145*	1963	4,7%	116	5,0%	101	2,7%	17	7,5%
D604-Partie Nord*	3504	5,4%	207	5,7%	180	3,1%	30	8,6%
D604-Partie Sud*	2299	5,4%	135	5,7%	118	3,1%	20	8,6%
Rue Pont-Lafleur*	2897	7,6%	171	8,0%	147	4,4%	25	11,9%
Avenue de l'Europe*	1435	0,0%	84	0,0%	76	0,0%	12	0,0%
Rue des Moissons*	827	11,0%	49	11,6%	41	6,5%	8	16,9%

* Donnée recalculées sur la base des éléments UVP communiqués au sein de l'étude trafic

Le tableau ci-dessous reprend les TMJA considérés pour la **situation future avec projet** (il n'est présenté que les infrastructures les plus impactantes pour le projet) :

Infrastructure concernée	TMJA		Période 6h-18h		Période 18h-22h		Période 22h-6h	
	Trafic TV	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL
N20	15286	32,8%	899	32,8%	726	25,6	191	51,3%
D6-Avenue du Général de Gaulle (Est D604)	7720	5,9%	456	6,2%	396	3,4%	67	9,3%
D6-Avenue du Général de Gaulle (Ouest D604)	5430	5,6%	320	6,2%	278	3,4%	47	9,3%
D6-Portion à l'Ouest de la D145	4070	5,9%	240	6,2%	208	3,4%	35	9,3%
D6-Rue de Dourdan	8520	7,6%	503	8,0%	433	4,4%	74	11,9%
D6-Sud	2400	5,6%	141	6,0%	123	3,2%	20	8,9%
D145	2300	4,7%	135	5,0%	118	2,7%	19	7,5%
D604-Partie Nord	4290	5,4%	253	5,7%	220	3,1%	37	8,6%
D604-Partie Sud	2760	5,4%	163	5,7%	142	3,1%	24	8,6%
Rue Pont-Lafleur	3170	7,6%	187	8,0%	161	4,4%	27	11,9%
Avenue de l'Europe	1660	0,0%	97	0,0%	87	0,0%	14	0,0%
Rue des Moissons	4410	11,0%	261	11,6%	221	6,5%	39	16,9%
Trafic sur le projet*	3445	2,9%	203	3,1%	179	1,6%	29	4,7%

5.2.1.2 Données de trafic ferroviaire projetées

En l'absence de données précises sur le trafic ferroviaire, la puissance acoustique de la voie ferrée à horizon 2028 a été estimée similaire à l'état actuel.

5.3 Présentation du modèle 3D (situation future avec projet)

L'illustration ci-dessous permet de visualiser la modélisation de l'état futur avec projet.



Vue 3D depuis le sud de la zone d'étude

5.4 Impacts des nouvelles infrastructures sur les bâtiments existants

5.4.1 Niveaux sonores calculés aux points de l'étude

Une analyse spécifique est réalisée en façades des habitations et bureaux existants potentiellement impactés par les voies nouvelles dans la ZA.

Les points se situent tous à 2 mètres en avant des façades, à une hauteur de 1,5m du sol pour les RdC, et à une hauteur de +3,0m pour chaque étage.

Les résultats sont présentés dans les tableaux ci-après avec le code couleur suivant selon la zone d'ambiance sonore préexistante :

Niveaux L_{Aeq} [dBA]		Ambiance sonore préexistante	Contribution sonore maximale du projet seul en situation future [dBA]	
6h-22h	22h-6h		6h-22h	22h-6h
< 65	< 60	Modérée	60	55
≥ 65	< 60	Modérée de nuit	65	55
< 65	≥ 60	Modérée de jour	60	60
≥ 65	≥ 60	Non modérée	65	60
≥ 70	ou ≥ 65	Point Noir Bruit	Point Noir Bruit	60

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA

Contribution sonore des nouvelles infrastructures routières - Situation future



Point de calcul	Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA]		Ambiance sonore préexistante	Point de calcul	Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA]		Ambiance sonore préexistante
	6h-22h	22h-6h			6h-22h	22h-6h	
HB01_N RDC	35,7	27,6	Modérée	HB07_E RDC	32,4	24,3	Modérée
HB01_N R1	35,4	27,3	Modérée	HB07_E R1	31,4	23,2	Modérée
HB01_E RDC	31,5	23,4	Modérée	HB02_E RDC	37,5	29,5	Modérée
HB01_E R1	37,1	29,0	Modérée	HB02_E R1	36,9	28,8	Modérée
HB03_S RDC	30,7	22,6	Modérée	HB08_N RDC	29,6	21,4	Modérée
HB03_S R1	29,6	21,5	Modérée	HB08_N R1	31,7	23,5	Modérée
HB04_E RDC	31,5	23,4	Modérée	HB09_N RDC	33,2	25,0	Modérée
HB04_E R1	31,4	23,2	Modérée	HB09_N R1	33,3	25,1	Modérée
HB04_O RDC	24,9	16,8	Modérée	HB09_N R2	32,7	24,4	Modérée
HB04_O R1	22,9	14,7	Modérée	HB10_O	37,7	29,2	Modérée
HB05_N RDC	27,0	18,8	Modérée	HB11_N	39,8	31,3	Modérée
HB05_N R1	26,7	18,5	Modérée				
HB05_N R2	26,5	18,2	Modérée				
HB06_N RDC	30,2	22,0	Modérée				
HB06_N R1	29,7	21,5	Modérée				

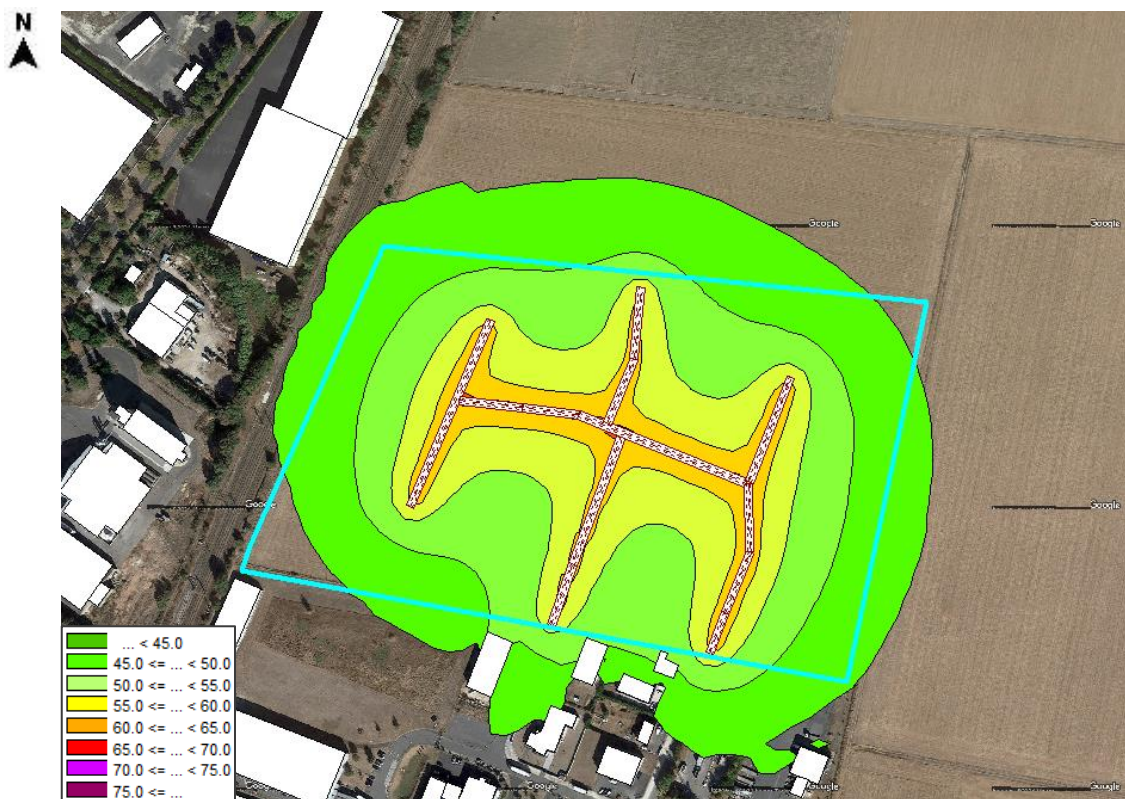
Commentaires

La contribution sonore des nouvelles infrastructures routières respecte les objectifs réglementaires fixés en fonction des niveaux sonores de l'état initial pour l'ensemble des points récepteurs. Les nouveaux axes routiers prévus dans le cadre du projet sont donc conformes à la réglementation sur la construction d'une nouvelle voirie.

5.4.2 Cartographies de l'état futur – Voies créées seules

Les cartographies de bruit de l'état futur sont présentées ci-après et permettent d'évaluer les niveaux sonores induits par les nouvelles infrastructures pour chacune des périodes diurne (6-22h) et nocturne (22-6h) sur l'ensemble du périmètre de l'étude au niveau des bâtiments existants.

Les cartographies de bruit sont réalisées à une hauteur de 4m.



Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol – Voies nouvelles seules – Période 6h-22h



Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol – Voies nouvelles seules – Période 22h-6h

5.5 Impacts de l'ensemble des infrastructures sur les bâtiments existants et futurs

L'objectif de cette partie est d'étudier l'impact acoustique de l'ensemble des voies dans le périmètre de l'étude à l'état futur sur :

- Les bâtiments existants impactés par la ZA (idem à ceux du §5.4),
- Les futurs bâtiments présents dans la ZA.

Les trafics à l'état futur considérés sont ceux décrits précédemment au §5.2.

5.5.1 Comparaison des situations futures avec et sans projet en façade des bâtiments existants

L'objectif de cette partie est d'étudier l'impact acoustique de l'ensemble des voies dans le périmètre de l'étude à l'état futur sur les bâtiments existants dans ce périmètre (idem à ceux du §5.4).

Les niveaux sonores estimés à l'état futur sans le projet (« fil de l'eau ») sont comparés aux niveaux sonores estimés à l'état futur avec le projet.

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA

Comparaison des situations futures avec et sans projet – P1/2



Point de calcul	Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA]					
	Sans projet		Avec projet		Ecart	
	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
HB01_N RDC	59,6	55,9	60,3	56,8	0,7	0,9
HB01_N R1	60,9	57,3	61,5	58,0	0,6	0,7
HB01_E RDC	57,4	54,1	57,9	54,8	0,5	0,7
HB01_E R1	59,7	57,6	60,5	58,5	0,8	0,9
HB03_S RDC	59,1	55,6	59,7	56,0	0,6	0,4
HB03_S R1	60,5	56,8	61,2	57,2	0,7	0,4
HB04_E RDC	59,4	55,7	60,3	56,2	0,9	0,5
HB04_E R1	61,4	57,6	62,2	58,1	0,8	0,5
HB04_O RDC	63,4	57,1	64,8	58,3	1,4	1,2
HB04_O R1	64,2	58,2	65,5	59,3	1,3	1,1
HB05_N RDC	58,8	54,3	59,8	54,9	1,0	0,6
HB05_N R1	60,1	55,0	61,3	55,8	1,2	0,8
HB05_N R2	60,0	54,7	61,2	55,5	1,2	0,8
HB06_N RDC	58,4	54,4	59,6	55,1	1,2	0,7
HB06_N R1	61,6	57,5	62,9	58,2	1,3	0,7
HB07_E RDC	57,1	52,8	58,6	53,7	1,5	0,9
HB07_E R1	59,9	53,8	61,6	55,2	1,7	1,4
HB02_E RDC	59,3	58,4	60,3	59,4	1,0	1,0
HB02_E R1	60,8	59,7	61,4	60,2	0,6	0,5
HB08_N RDC	55,8	52,4	57,0	53,3	1,2	0,9
HB08_N R1	58,2	54,3	59,6	55,2	1,4	0,9
HB09_N RDC	62,2	55,8	63,3	56,8	1,1	1,0
HB09_N R1	63,0	56,8	64,2	57,9	1,2	1,1
HB09_N R2	62,8	56,4	64,1	57,6	1,3	1,2
HB10_O	54,7	52,9	56,4	54,4	1,7	1,5
HB11_N	56,4	53,3	59,1	55,4	2,7	2,1

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA

Comparaison des situations futures avec et sans projet – P2/2



Point de calcul	Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA]					
	Sans projet		Avec projet		Ecart	
	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
Activite_33 RDC	52,2	49,8	54,2	52,2	2,0	2,4
Activite_33 R1	53,3	51,0	55,1	52,7	1,8	1,7
Activite_34 RDC	52,8	47,6	59,2	52,5	6,4	4,9
Activite_34 R1	55,3	51,5	60,7	55,3	5,4	3,8
Activite_35 RDC	56,1	53,3	56,9	52,8	0,8	-0,5
Activite_35 R1	57,2	54,9	59,4	56,5	2,2	1,6
Activite_36 RDC	53,5	49,6	57,8	52,8	4,3	3,2
Activite_36 R1	55,0	50,9	59,0	53,9	4,0	3,0
Activite_37 RDC	48,9	45,1	50,9	46,5	2,0	1,4
Activite_37 R1	56,8	54,9	57,3	55,3	0,5	0,4
Activite_38 RDC	59,5	59,0	60,1	59,4	0,6	0,4
Activite_38 R1	62,4	61,6	62,7	61,9	0,3	0,3
Activite_39 RDC	61,8	60,9	62,4	61,3	0,6	0,4
Activite_39 R1	64,0	62,9	64,3	63,2	0,3	0,3
Activite_40 RDC	57,2	56,0	57,5	56,3	0,3	0,3
Activite_40 R1	66,1	64,7	66,2	64,8	0,1	0,1

Commentaires

L'aménagement du projet induit une augmentation moyenne des niveaux de bruit de l'ordre de 0 à 1,7 dBA au niveau des habitations situées à proximité des voiries existantes, en raison de l'accroissement du trafic.

Cette augmentation est plus importante à proximité des nouvelles voiries et des entreprises, elle n'est toutefois soumise à aucun critère réglementaire.

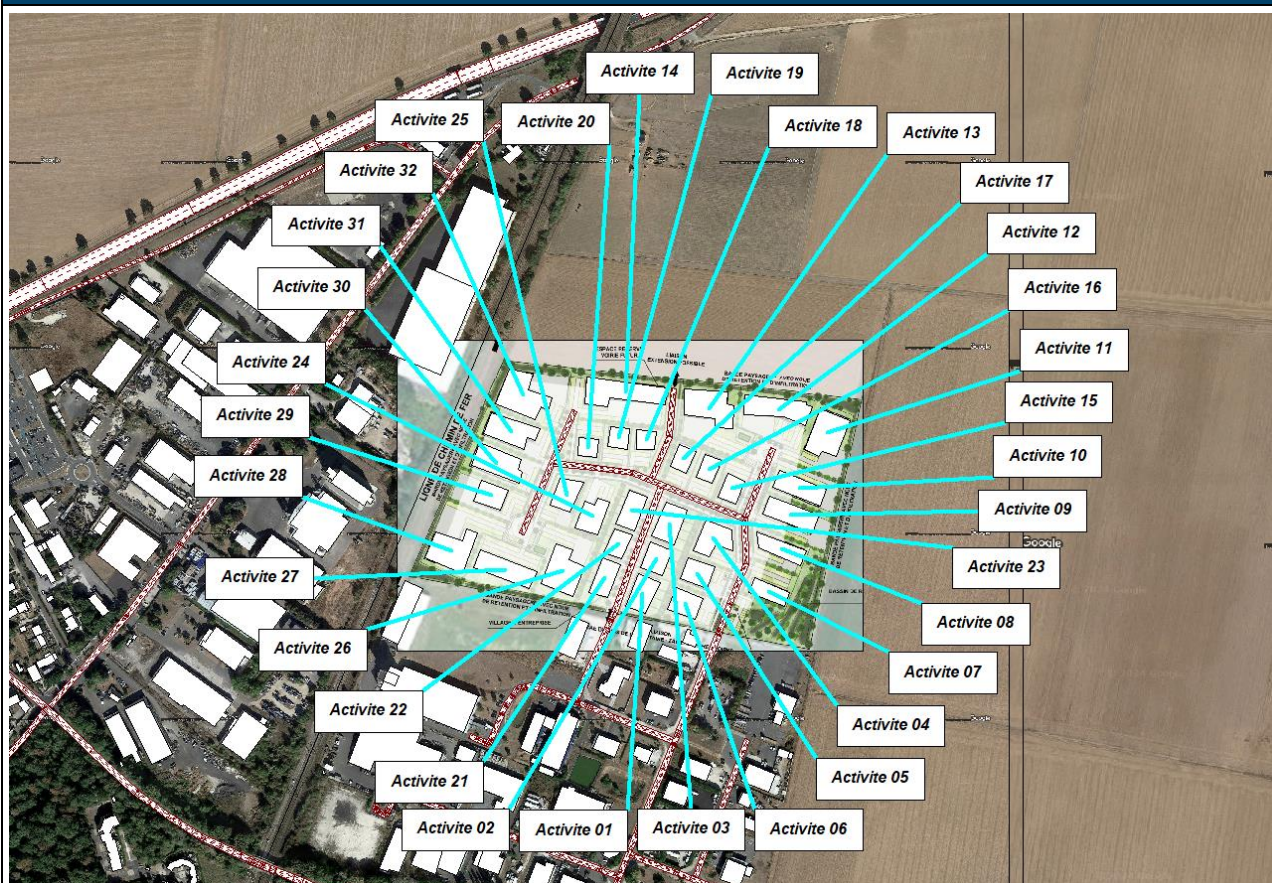
5.5.2 Niveaux sonores en façade des futurs bâtiments

Les niveaux sonores estimés par modélisation aux points retenus pour cette étude en façade des bâtiments construits dans le cadre du projet sont indiqués ci-après.

Ces niveaux sonores ne sont soumis à aucun critère réglementaire et sont donnés à titre informatif et peuvent servir de base à l'équipe de maîtrise d'œuvre en charge des études d'un projet de construction dans la ZA.

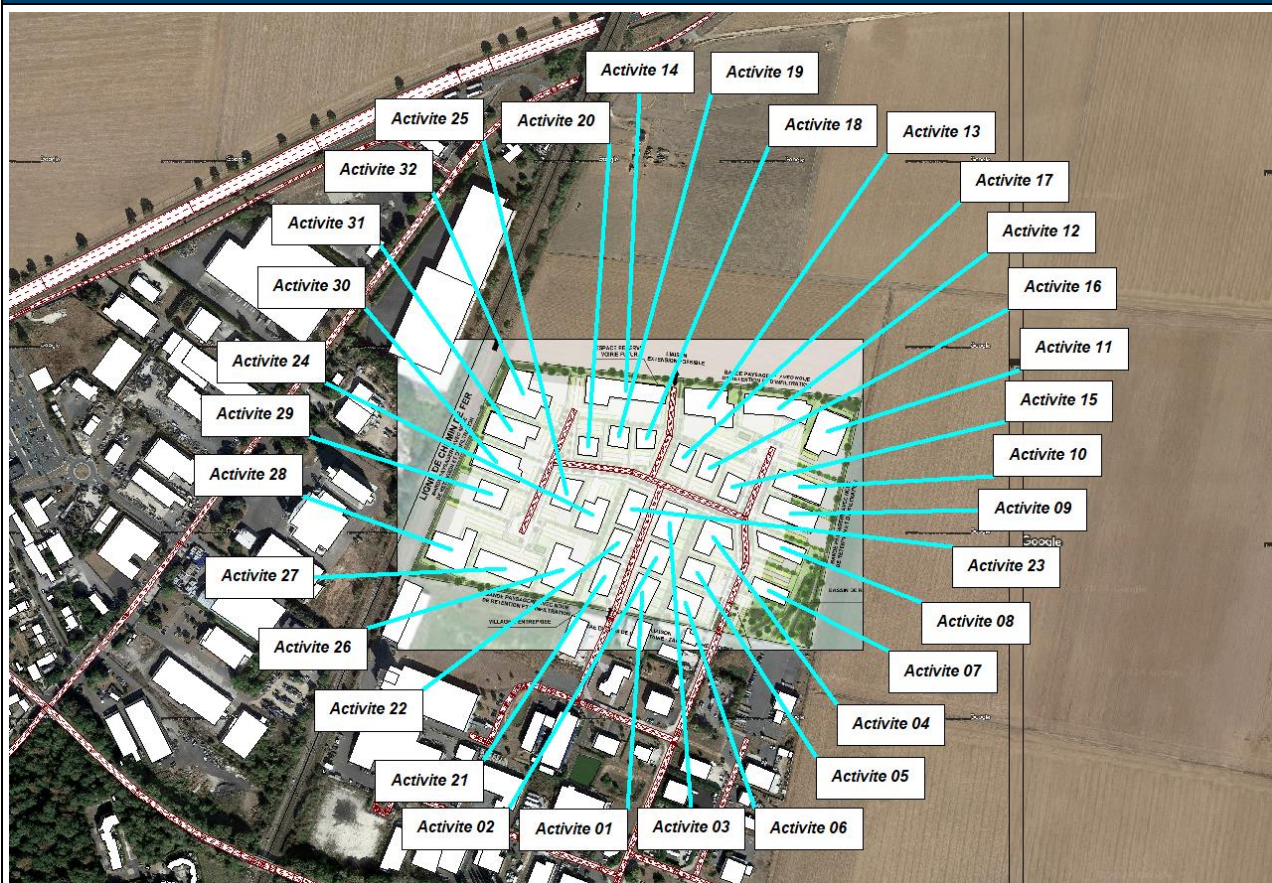
Les points de calcul se situent à 2 mètres en avant des façades, à une hauteur de 1,5m du sol pour les RdC, et à une hauteur de +3m par étage.

Niveaux sonores en façade des nouveaux bâtiments en dBA – P1/3



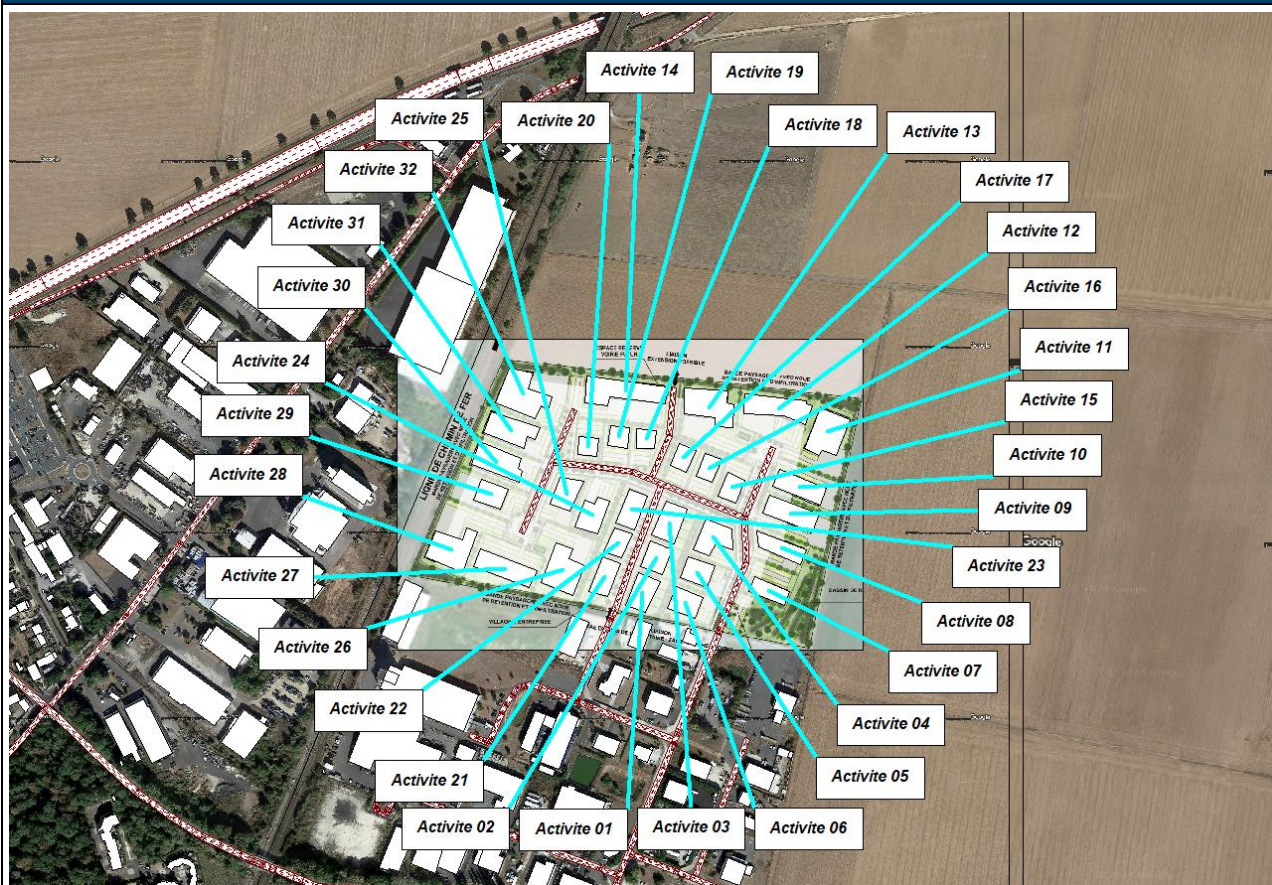
Point de calcul	Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA]		Point de calcul 6h-22h	Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA]	
	6h-22h	22h-6h		6h-22h	22h-6h
Activite_01 RDC	58,3	53,1	Activite_06 RDC	54,9	49,3
Activite_01 R1	60,0	56,2	Activite_06 R1	56,0	49,8
Activite_02 RDC	57,7	51,8	Activite_07 RDC	58,4	54,1
Activite_02 R1	60,2	56,7	Activite_07 R1	59,7	56,0
Activite_03_Ouest RDC	58,2	52,8	Activite_08 RDC	58,5	53,9
Activite_03_Ouest R1	60,2	56,3	Activite_08 R1	59,8	55,7
Activite_03_Nord RDC	59,0	53,7	Activite_09 RDC	58,4	54,4
Activite_03_Nord R1	60,4	55,7	Activite_09 R1	59,7	56,0
Activite_04_Nord RDC	58,5	53,6	Activite_10 RDC	57,8	53,9
Activite_04_Nord R1	59,8	55,1	Activite_10 R1	59,5	56,1
Activite_04_Est RDC	57,2	51,4	Activite_11_Sud RDC	54,4	52,1
Activite_04_Est R1	57,9	52,4	Activite_11_Sud R1	55,8	53,7
Activite_05 RDC	54,1	48,9	Activite_11_Nord RDC	54,0	50,9
Activite_05 R1	55,7	50,4	Activite_11_Nord R1	54,7	51,4

Niveaux sonores en façade des nouveaux bâtiments en dBA – P2/3



Point de calcul	Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA]		Point de calcul 6h-22h	Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA]	
	6h-22h	22h-6h		6h-22h	22h-6h
Activite_12_Nord RDC	55,6	52,6	Activite_19 R1	58,0	53,4
Activite_12_Nord R1	56,4	53,5	Activite_20_Sud RDC	59,9	53,7
Activite_12_Sud RDC	55,0	52,6	Activite_20_Sud R1	60,5	55,1
Activite_12_Sud R1	55,2	52,9	Activite_20_Ouest RDC	58,2	53,8
Activite_13_Nord RDC	56,4	53,6	Activite_20_Ouest R1	59,7	55,7
Activite_13_Nord R1	56,9	54,0	Activite_21 RDC	57,4	51,8
Activite_13_Ouest RDC	57,4	53,4	Activite_21 R1	58,6	54,0
Activite_13_Ouest R1	58,9	55,4	Activite_22 RDC	57,2	51,5
Activite_14_Est RDC	58,3	53,1	Activite_22 R1	58,4	53,8
Activite_14_Est R1	58,3	53,8	Activite_23_Est RDC	58,2	52,7
Activite_14_Nord	57,3	54,7	Activite_23_Est R1	58,7	53,4
Activite_15 RDC	60,3	54,5	Activite_23_Nord RDC	58,7	53,4
Activite_15 R1	60,7	55,3	Activite_23_Nord R1	60,2	55,6
Activite_16 RDC	58,0	53,6	Activite_24 RDC	55,9	51,6
Activite_16 R1	58,9	54,7	Activite_24 R1	58,7	55,1
Activite_17_Sud RDC	58,4	53,9	Activite_25_Nord RDC	58,3	52,4
Activite_17_Sud R1	59,4	55,1	Activite_25_Nord R1	60,0	54,8
Activite_17_Ouest RDC	58,2	54,4	Activite_25_Ouest RDC	58,5	54,2
Activite_17_Ouest R1	60,2	57,1	Activite_25_Ouest R1	60,0	56,2
Activite_18_Sud RDC	57,8	53,7	Activite_26 RDC	56,4	53,6
Activite_18_Sud R1	58,6	54,5	Activite_26 R1	58,9	56,8
Activite_18_Est RDC	57,2	52,0	Activite_27 RDC	55,6	53,1
Activite_18_Est R1	58,1	53,3	Activite_27 R1	57,6	55,1
Activite_19 RDC	57,0	52,6	Activite_28_NordA RDC	56,9	54,8

Niveaux sonores en façade des nouveaux bâtiments en dBA – P3/3



Point de calcul	Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA]		Point de calcul 6h-22h	Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA]	
	6h-22h	22h-6h		6h-22h	22h-6h
Activite_28_NordA R1	59,1	57,1	Activite_30_Est R1	56,6	51,5
Activite_28_NordB RDC	59,3	57,4	Activite_31_Ouest RDC	60,0	58,4
Activite_28_NordB R1	61,4	59,6	Activite_31_Ouest R1	63,5	61,8
Activite_28_Ouest	62,0	60,7	Activite_31_Est RDC	55,7	51,1
Activite_29_Ouest RDC	58,9	57,2	Activite_31_Est R1	56,4	51,8
Activite_29_Ouest R1	61,6	59,8	Activite_32_Ouest RDC	60,8	59,3
Activite_29_Est RDC	54,3	50,0	Activite_32_Ouest R1	63,6	61,9
Activite_29_Est R1	54,2	48,7	Activite_32_Est RDC	55,8	52,3
Activite_30_Ouest RDC	60,2	58,5	Activite_32_Est R1	56,2	52,6
Activite_30_Ouest R1	63,6	61,8	Activite_32_Nord RDC	58,7	56,9
Activite_30_Est RDC	56,2	51,2	Activite_32_Nord R1	60,8	58,9

Commentaires

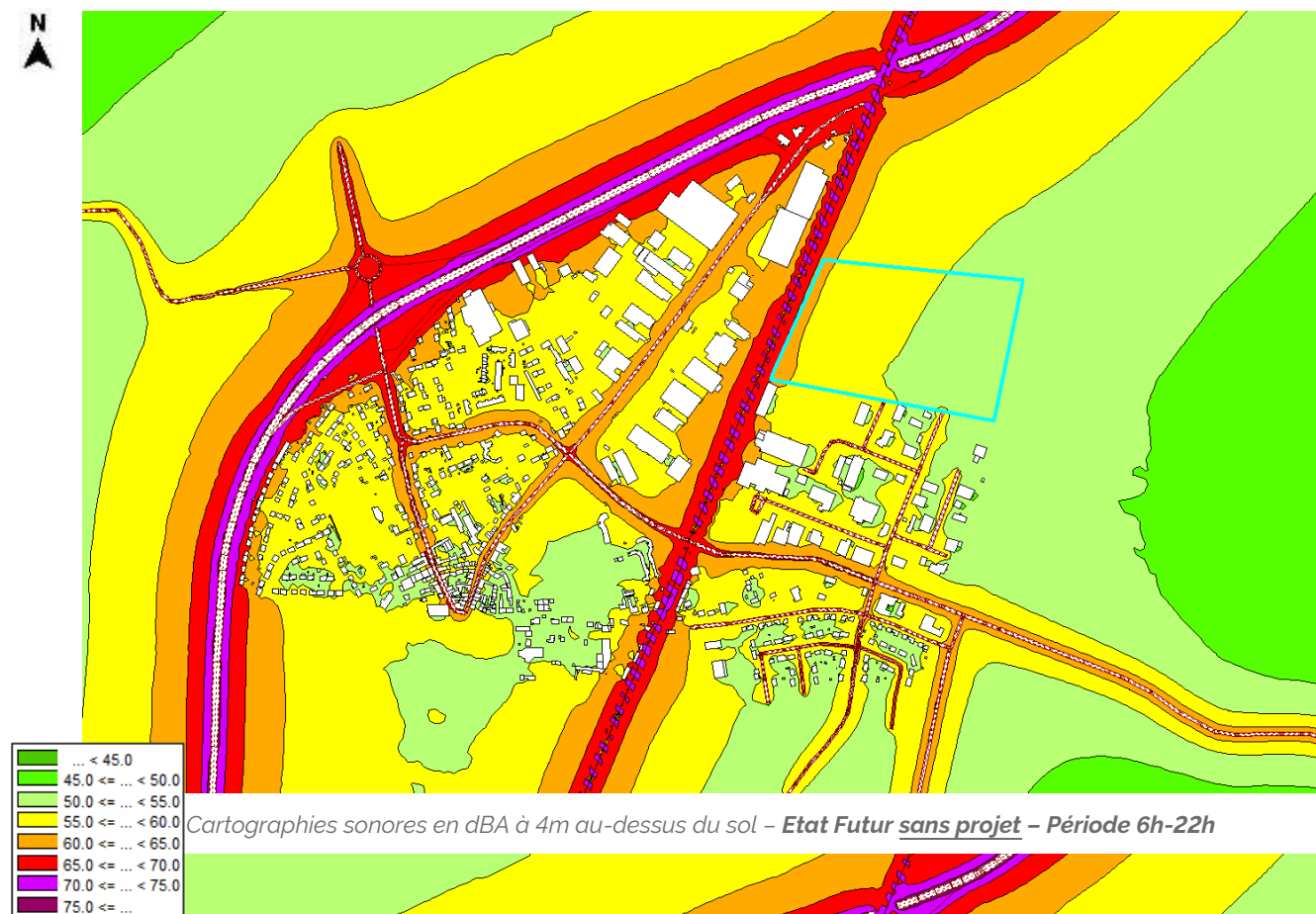
En façade des nouveaux bâtiments, les niveaux de bruits calculés à l'horizon 2028 sont en majorité inférieurs à 65 dBA le jour et 60 dBA la nuit, traduisant ainsi une ambiance sonore modérée.

Les bâtiments situés le long de la voie ferroviaire recensent des niveaux sonores non modérés, seulement pour la période nocturne.

5.5.3 Cartographies sonores de l'état futur avec et sans projet

Les cartographies de bruit de l'état futur sont présentées ci-après et permettent d'évaluer l'ambiance sonore pour chacune des périodes diurne (6-22h) et nocturne (22-6h) sur l'ensemble du périmètre de l'étude, **avec et sans le projet de ZA**.

Les cartographies de bruit sont réalisées à une hauteur de 4m au-dessus du sol.



Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol - Etat Futur sans projet - Période 6h-22h



Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol - Etat Futur avec projet - Période 6h-22h



Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol - Etat Futur avec projet - Période 22h-6h

6 PROPOSITIONS DE TRAITEMENTS ACOUSTIQUES

Il existe plusieurs solutions acoustiques pour traiter les bâtiments impactés par des infrastructures de transports bruyantes qu'il convient de réunir en deux catégories :

- Traitements acoustiques à la source,
- Traitements acoustiques sur le bâtiment.

Nous détaillons ci-après les principales solutions acoustiques envisageables à ce jour pour un projet de ZA et les généralités sur ces solutions.

6.1 Généralités sur les solutions envisageables

6.1.1 Mise en œuvre d'un enrobé acoustique

La mise en œuvre d'un enrobé acoustique a pour effet de réduire significativement les bruits de roulement (contact pneu /chaussée) qui sont prépondérants à partir de 50 km/h. Dans notre cas, les calculs sont réalisés en considérant un enrobé de type BBTM 0/10, classé en intermédiaire dans la qualité acoustique.

Les gains attendus sur le plan acoustique entre un revêtement bitumineux « classique » et un revêtement acoustique (enrobés drainants ou solution *Nanosoft* de chez COLAS ou équivalent) sont de l'ordre de 3 à 6 dBA pour l'indicateur L_{Aeq} au niveau des riverains les plus proches de l'infrastructure. Il est à noter que le gain acoustique est d'autant plus élevé que le bruit de roulement est important donc que les vitesses limites de circulation soient élevées.

La figure suivante illustre à titre d'exemple l'enrobé *Nanosoft*® de chez COLAS.



Illustration de l'enrobé Nanosoft de chez COLAS – image issu de la notice technique

Le coût estimé d'un revêtement acoustique est variable selon les produits. Le surcoût à l'achat varie de +20% à +50% par rapport à un enrobé bitumineux classique. De plus, la tenue d'un revêtement est d'autant plus faible que la porosité de celui-ci augmente : il est alors nécessaire de faire un compromis entre les performances acoustiques d'un produit et sa durabilité.

Cependant, la modélisation acoustique présentée dans ce rapport a été réalisée en prenant en compte **un revêtement de route standard**. Aucune modélisation acoustique comparant plusieurs revêtements de chaussée n'a été effectuée car il est difficile de fournir des résultats chiffrés de gains acoustiques (impossibilité de connaître précisément les performances acoustiques, dispersion des résultats au sein d'une même technique de revêtements, variété des paramètres influençant le comportement acoustique du revêtement donc la mise en œuvre et le site environnant...).

La modélisation numérique ne présente donc pas de quantification des gains apportés par la mise en œuvre d'un tel principe. Cependant, à titre d'exemple, le *Guide pour l'élaboration des Plans de prévention du bruit dans l'environnement* produit par l'ADEME indique que le gain acoustique maximal que l'on puisse attendre du renouvellement d'une couche de roulement est une réduction de 3 à 5 dBA du L_{Aeq} entre un revêtement traditionnel ayant conservé un bon état de surface et un revêtement optimisé vis-à-vis du bruit.

6.1.2 Limitation de la vitesse de circulation à 30km/h

D'après la méthode de calcul CNOSSOS harmonisée au niveau européen, le passage de 50 km/h à 30 km/h de la vitesse de circulation induit une diminution de l'émission sonore de « 3,7 dBA pour une voiture et de 2,5 dBA pour un poids lourd ».

La réduction est plus marquée pour une voiture, en raison de la part du bruit émis associée aux bruits de roulement qui est plus important pour les voitures que pour les camions. Pour les camions, le bruit du moteur est davantage présent, bruit non réduit par la limitation de vitesse.

Pour les deux-roues, la limitation de vitesse en ville n'a quasiment pas d'effet sur l'émission sonore car le bruit de l'échappement d'un deux-roues est prépondérant.

Ces valeurs sont données pour une route dotée d'un revêtement de chaussée standard, sans pente, avec une circulation fluide et une vitesse stabilisée. En situation réelle, ces résultats sont à nuancer en raison des vitesses réellement pratiquées, des conditions de circulation plus ou moins saccadées, du taux de poids lourds et de deux-roues...

Dans tous les cas, limiter la vitesse à 30 km/h dans la ZA et ses environs permettrait de réduire le niveau sonore.

6.1.3 Mise en œuvre d'un merlon ou butte de terre

Les avantages de ce type de protection sont les suivants :

- Protection « économique » si l'emprise est disponible et si l'on dispose d'un excédent de terre (suite au chantier par exemple) ;
- Surface relativement absorbante par rapport aux écrans qui sont susceptibles de réfléchir le son ;
- Meilleure insertion paysagère du projet routier.

Les inconvénients principaux sont de deux ordres :

- L'emprise d'un merlon requiert une consommation importante d'espace : par exemple pour un merlon d'une hauteur de 3m, l'emprise atteint entre 10 et 12m à la base selon la pente ;
- Une arête plus éloignée de la voie qu'un écran nécessite, pour une efficacité acoustique comparable, une hauteur plus importante (Cf Schéma ci-dessous)

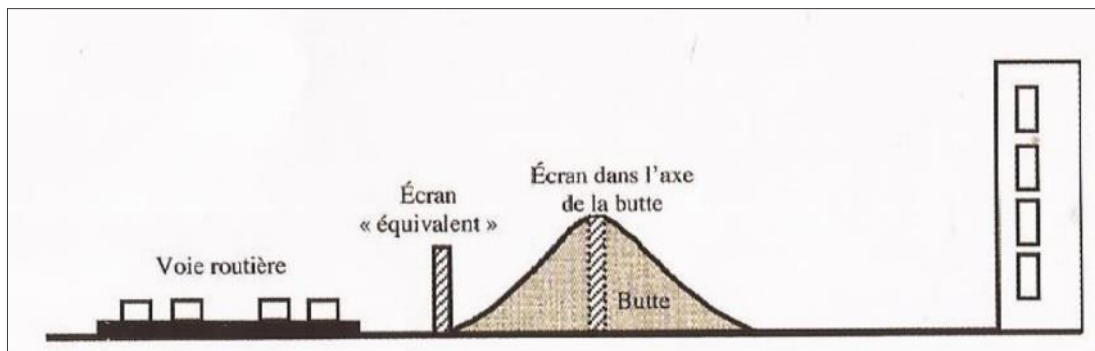


Schéma : équivalence Ecran / Merlon de terre

6.1.4 Mise en œuvre d'un écran acoustique

Les écrans constituent une solution privilégiée notamment lorsque l'emprise au sol est faible.

Leur fonction première est de protéger le riverain de la transmission directe du son, la propagation sonore s'effectuant ensuite derrière l'écran par diffraction sur les arêtes et les extrémités de l'écran.

6.1.4.1 Type d'écran envisageable

Les écrans acoustiques peuvent être :

- Hors ouvrage ou sur ouvrage,
- Simple ou avec diffracteur,
- Vertical ou incliné,
- Réfléchissant, absorbant simple face, absorbant double face,
- En béton, béton bois, bois, métal, végétalisé, etc...

6.1.4.2 Exemples d'écrans acoustiques



Ecran végétalisé avec mur béton



Ecran translucide



Ecran en béton bois



Ecran en gabions



Ecrans métalliques



Ecrans en bois sur GBA

6.1.4.3 Performance en isolation de l'écran (transmission)

D'ordinaire, on considère que si le bruit transmis à travers l'écran est inférieur de 10 dB aux bruits réfléchis, diffractés et absorbés, ce premier peut être considéré comme négligeable.

En réalité, les fabricants fournissent à peu près tous des écrans dotés de performances isolantes $D_{LR} \geq 25$ dB, ce qui est suffisant pour négliger le phénomène de transmission.

6.1.4.4 Performance en absorption de l'écran

Si nécessaire, l'écran préconisé peut être constitué de matériaux ou de formes géométriques permettant de lui administrer des performances d'absorption acoustique importantes. Cette caractéristique permet d'éviter une réflexion du son sur l'écran et le renvoi de celui-ci de l'autre côté de la voie.

6.1.4.5 Type de fondation

Les écrans sur GBA élargie ne nécessitent pas de fondations spécifiques, ces dernières étant réalisées à partir de semelles en béton. Le dimensionnement de la semelle en béton pourra cependant évoluer selon la hauteur de l'écran.

Pour le cas des écrans qui ne sont pas disposés sur GBA, les fondations peuvent être assez profondes et une étude de faisabilité par un bureau d'études compétent est nécessaire afin de connaître précisément les dimensions et le type de fondations en fonction des contraintes du site et des écrans.

6.1.4.6 Intégration paysagère de l'écran

La mise en place d'un écran acoustique le long d'une infrastructure de transport répond à la fonction principale d'atténuer le bruit de la circulation.

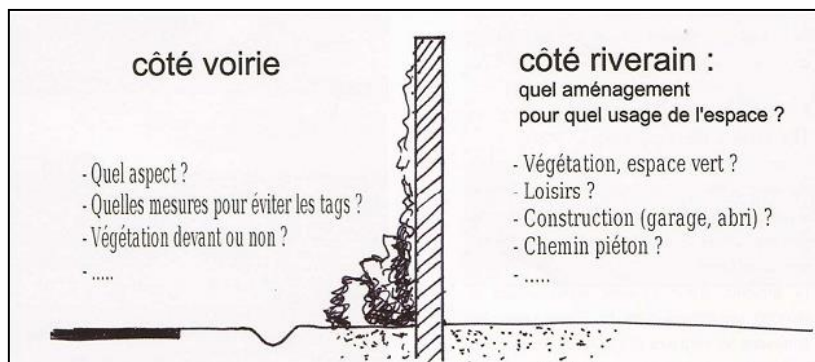
Pour autant, les dispositifs de protection acoustique doivent être conçus en tenant compte du contexte, du territoire, de la morphologie projetée des lieux.

Ces protections phoniques sont susceptibles d'engendrer des impacts visuels et paysagers non négligeables : fermeture visuelle du paysage, effet de coupure, arrière inesthétique de l'écran, etc...

Pour le confort des riverains de cette zone d'aménagement, l'objectif est double : assurer une protection vis-à-vis des nuisances sonores tout en assurant une qualité visuelle et paysagère.

De ce constat, découle la nécessité de travailler en relation avec l'équipe de concepteurs et notamment l'équipe en charge de l'aménagement paysager.

En effet, une bonne collaboration entre l'acousticien et le paysagiste permettra de trouver un compromis entre efficacité acoustique et qualité paysagère : le paysagiste pourra travailler sur les formes, les plantations, la végétation, les couleurs alors que l'acousticien va travailler sur le positionnement, la hauteur, la longueur ou les caractéristiques en affaiblissement acoustique et en absorption.



Croquis issu du document « Les écrans acoustiques – Guide de conception et de réalisation » - Certu

6.1.4.7 Nota Bene

Outre les qualités d'isolation acoustique, le choix du type d'écran pourra également porter sur des aspects autres qu'acoustiques :

- Entretien, facilité de réparation,
- Nettoyage des graffitis,
- Transparence,
- Résistance au vent et aux intempéries,
- Dépollution.

Pour chaque écran, seront demandés des tests de résistances aux chocs, au vent et aux intempéries.

6.1.5 Dispositions à prendre lors de la conception des bâtiments

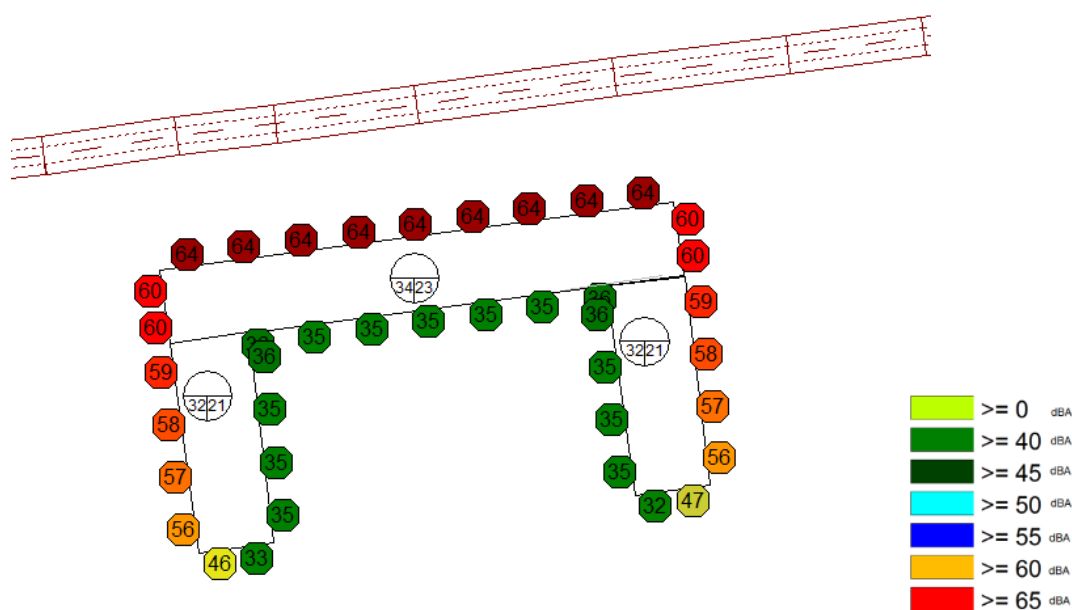
6.1.5.1 Éloignement par rapport aux voies

Au plus les bâtiments sont éloignés de la voie, au moins ils seront impactés acoustiquement.

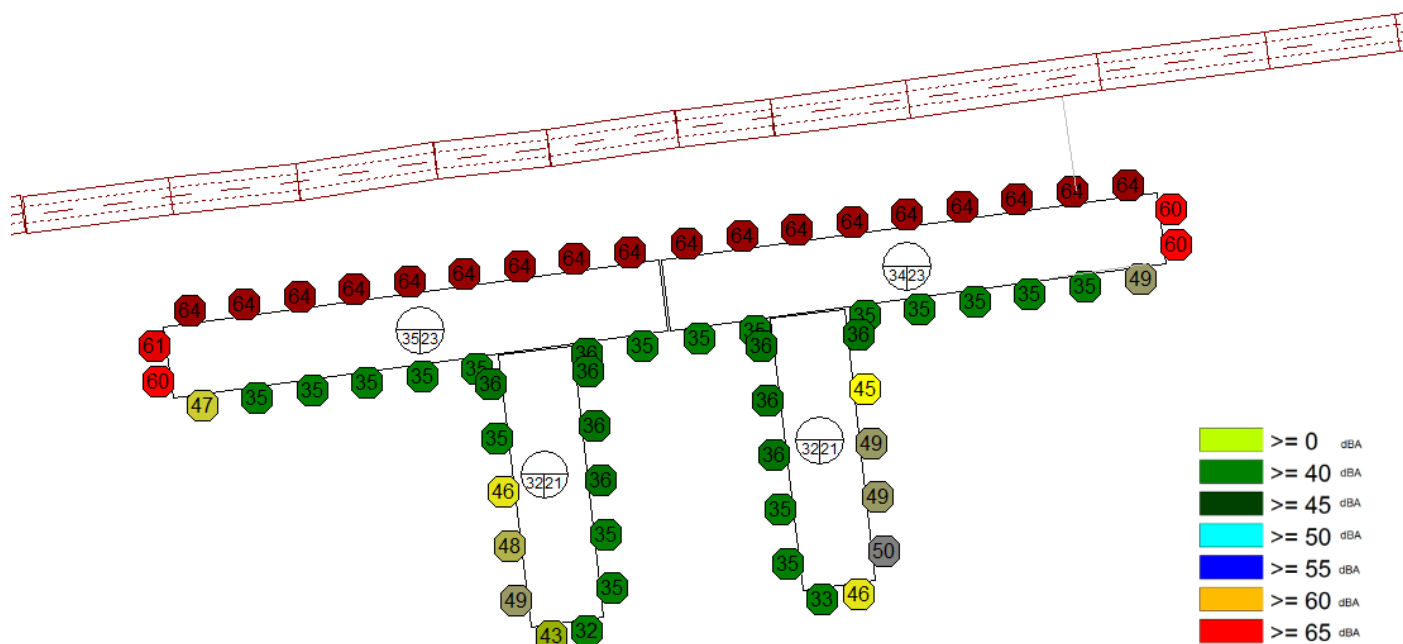
En doublant la distance par rapport à la voie (par exemple : distance initiale de 15 mètres, distance finale de 30 mètres), le gain acoustique est de l'ordre de 3 dBA.

6.1.5.2 Forme et orientation des bâtiments par rapport aux voies

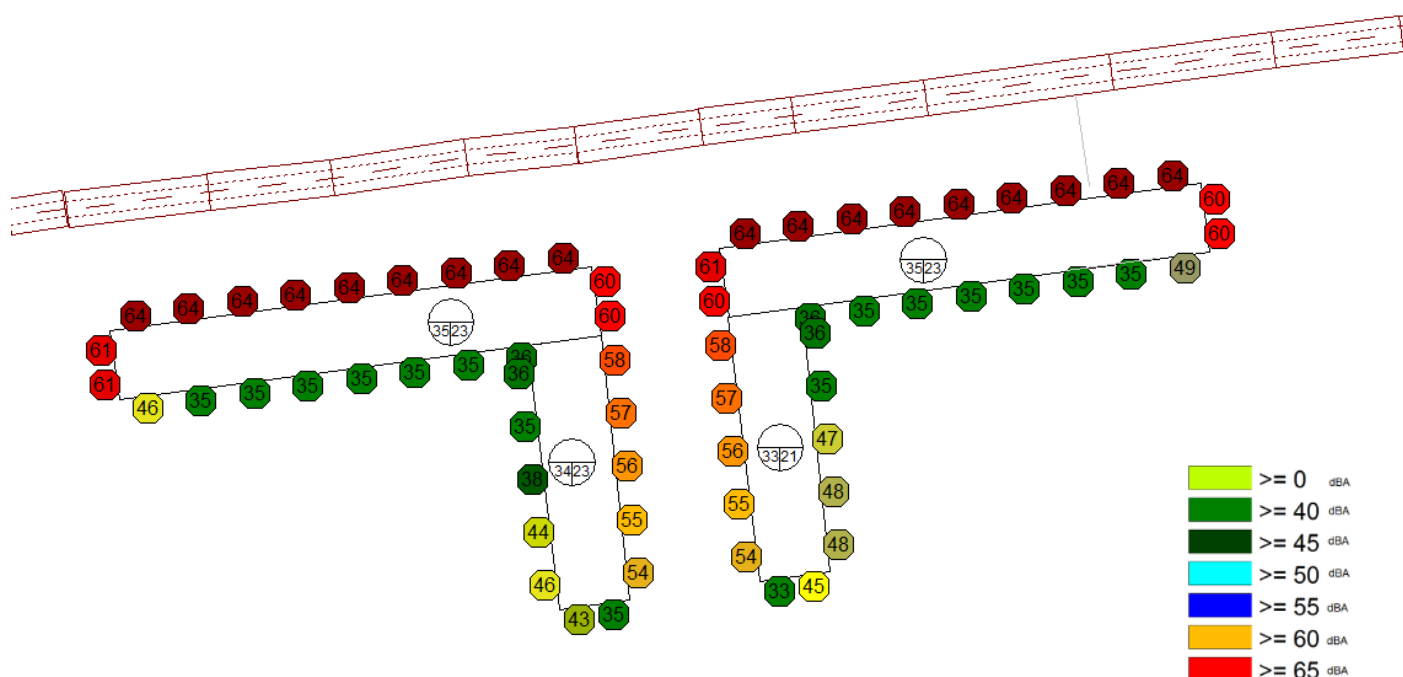
Indépendamment des considérations thermiques qui influent généralement sur la position des pièces dites « calmes » dans le cas de projet d'activités, trois positions sont à privilégier à proximité d'une voie afin de limiter l'impact acoustique sur les façades :



Répartition des niveaux sonores en façade : position privilégiée 1



Répartition des niveaux sonores en façade : position privilégiée 2



Répartition des niveaux sonores en façade : position privilégiée 3

Ces trois positions de bâtiment ont l'avantage de présenter, dans le cas de **pièces traversantes**, des zones plus calmes à l'arrière (contrairement aux bâtiments perpendiculaires à la voie).

Sur ces zones calmes on positionnera plutôt les pièces dites « calmes » dans le but d'améliorer le confort des usagers dans les pièces de vie.

On favorisera également la mise en place des parties extérieures aux activités (jardins, terrasses, balcons...) du côté opposé aux routes principales.

Sur la façade la plus exposée, les pièces moins sensibles aux nuisances sonores pourront être positionnées : cuisine, salles d'eau, etc.

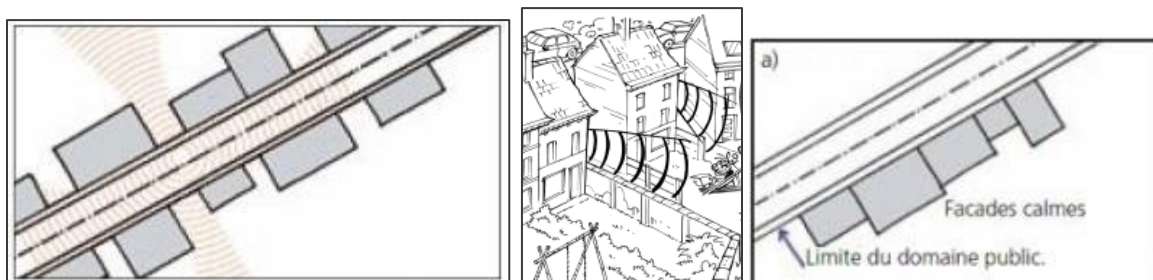
De plus, la construction de bâtiments perpendiculaires, derrière un bâtiment parallèle à la voie, permet la création de « cour intérieure » où le bruit ne s'engouffre pas.

Si les contraintes imposent une disposition des bâtiments en peigne le long de la voie (forme inversée par rapport aux schémas ci-dessus), il convient d'étudier la possibilité de mise en place d'écrans acoustiques entre les bâtiments de manière à limiter la propagation vers les bâtiments en 2nd rideau.



Projet Nutheschlange (Postdam – Allemagne) avec création d'écrans translucides entre les bâtiments

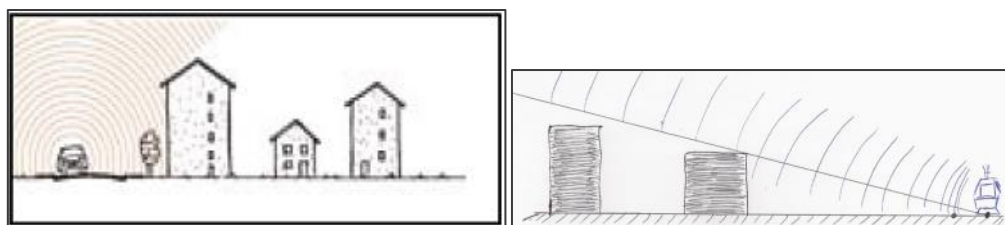
En effet, il conviendra d'éviter les espaces entre bâtiments afin de ne pas laisser le bruit entrer dans la zone calme.



Problème de front de bâtiments non continu en bordure de voie

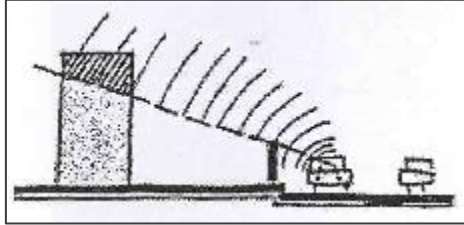
6.1.5.3 Gabarit du bâtiment par rapport aux voies et aux protections acoustiques

Lorsque plusieurs rangées de bâtiments sont prévues, la première rangée sera utilisée comme barrière sonore pour les autres bâtiments. En fonction de l'éloignement avec les voies, les bâtiments dotés d'un gabarit plus important pourront être positionnés en second plan et bénéficier de la protection de la première rangée.



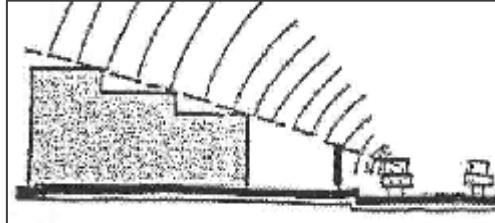
Principe du bâtiment écran

Dans le cas de mise en place d'une protection acoustique le long d'une voie, la hauteur des bâtiments à proximité devra être limitée. Si une protection acoustique (type écran anti bruit) est mise en place, l'objectif sera de concevoir des bâtiments bénéficiant de la protection sur toute leur hauteur.



Écran anti-bruit ne protégeant pas toute la hauteur du bâtiment

Particulièrement dans le cas de protections acoustiques, les bâtiments en terrasses peuvent constituer une solution satisfaisante en matière de réduction du niveau de bruit :



Toiture terrasse conciliant gabarit du bâtiment et protection acoustique

7 CONCLUSION

Dans le cadre du projet de la Zone d'Aménagement des TERRES NOIRES (ZA), La société SAREAS a missionné le bureau d'études VENATHEC afin de réaliser l'étude d'impact acoustique du projet.

La mission s'est articulée selon les étapes suivantes :

- Réalisation de l'état initial de l'environnement du projet,
- Etude de l'impact acoustique du projet,
- Comparaison des environnements sonores avec et sans projet.

L'étude réalisée permet de conclure que :

- Les niveaux de bruit calculés à l'état actuel sont caractéristiques d'une ambiance sonore préexistante modérée pour l'ensemble des récepteurs de l'étude.
- L'aménagement du projet induit une augmentation moyenne des niveaux de bruit de l'ordre de 0,0 à 1,7 dBA au niveau des habitations situées à proximité des voiries existantes, en raison de l'accroissement du trafic.

Cette augmentation est plus importante à proximité des nouvelles voiries et des entreprises, elle n'est toutefois soumise à aucun critère réglementaire.

- Les voies nouvellement créées respectent les seuils réglementaires : le projet est donc conforme à la réglementation ;
- En façade des nouveaux bâtiments, les niveaux de bruits calculés à l'horizon 2028 sont en majorité inférieurs à 65 dBA le jour et 60 dBA la nuit, traduisant ainsi une ambiance sonore modérée.



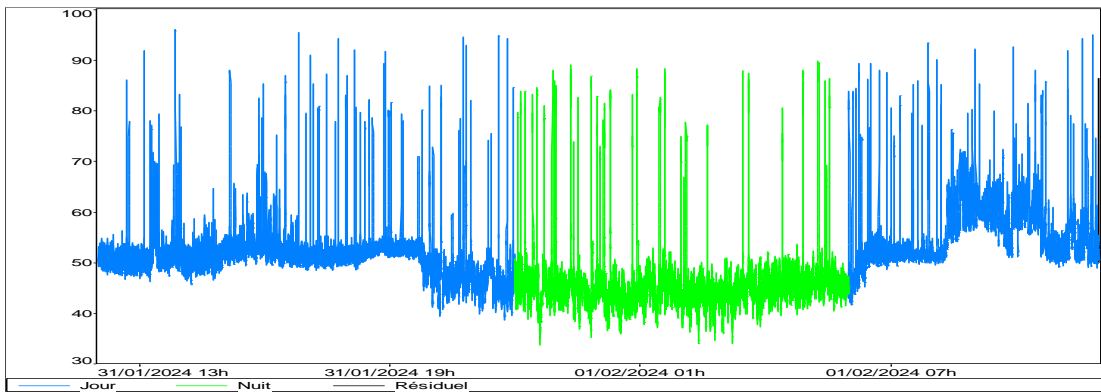
Les bâtiments situés le long de la voie ferroviaire recensent des niveaux sonores non modérés, seulement pour la période nocturne.



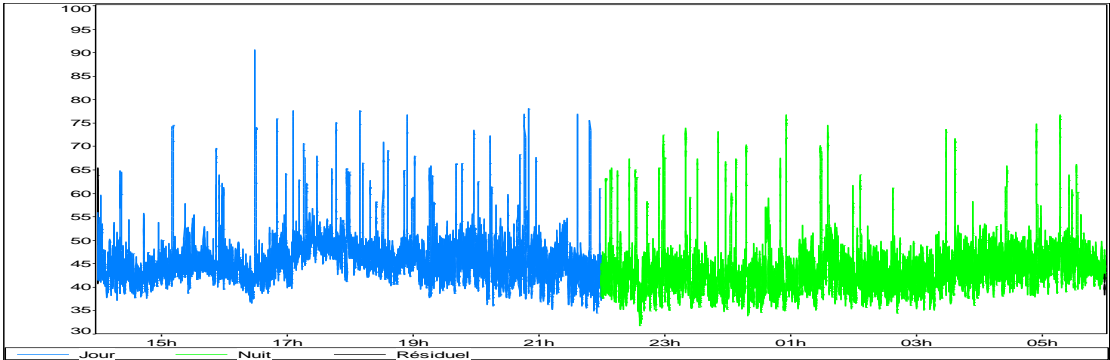
Cette étude a été réalisée à l'aide des données exploitables fournies et des hypothèses retenues pour le présent projet, détaillées dans les §4.2.2 et §5.2.



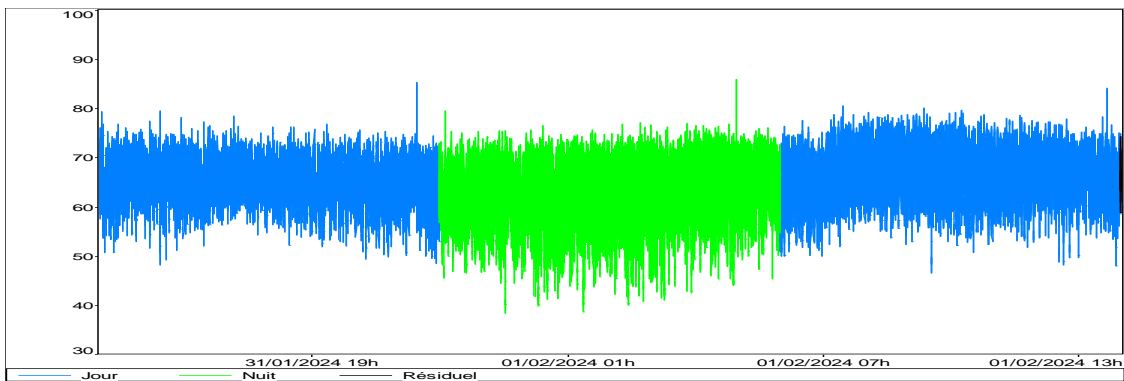
8 ANNEXES



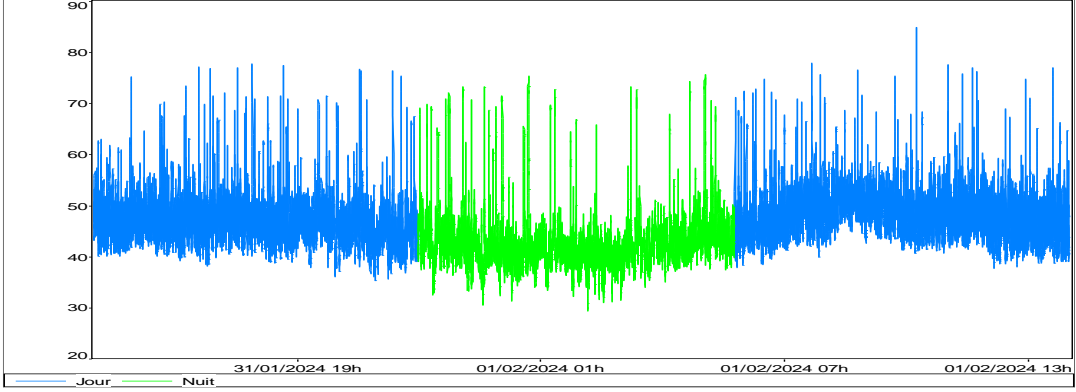
ANNEXE A – FICHES DE MESURES	54
ANNEXE B – CONDITIONS METEOROLOGIQUES RENCONTREES SUR SITE	58
ANNEXE C – GLOSSAIRE.....	61

ANNEXE A – FICHES DE MESURES

Fiche de Mesure Longue Durée		Point de mesure LD n° 1	
Emplacement du point de mesure			
<u>Adresse</u>	17 Avenue de Paris - Angerville	<u>Photo du point de mesure</u>	<u>Emplacement du point sur plan</u>
<u>Contact</u>	Leclerc drive		
<u>Type de bâtiment</u>	Industriel		
<u>Sonomètre</u>	DUO 10538		
<u>Date de débu</u>	31/01/24 12:00		
<u>Date de fin</u>	01/02/24 12:00		
<u>Hauteur de prise de son</u>	2 m		
Conditions météorologiques			
<u>Période diurne</u>		<u>Période nocturne</u>	
<u>Couverture nuageuse</u>	Semi-couvert	<u>Couverture nuageuse</u>	Semi-couvert
<u>Humidité</u>	Humide	<u>Humidité</u>	Humide
<u>Vitesse de vent</u>	Moyen à faible	<u>Vitesse de vent</u>	Moyen à faible
<u>Classe</u>	1	<u>Classe</u>	1
<u>Conditions de propagation</u>	U3/T2	<u>Conditions de propagation</u>	U3/T4
Evolution temporelle du niveau sonore			
			
Résultats acoustiques			
Date des mesures	Période	Contributions sonores particulières	
		LAeq Ambiant (dBA)	
Du 31/01/24 12:00 au 01/02/24 12:00	JOUR (6h-22h)	67,6	
	NUIT (22h-6h)	65,9	
VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B			

Fiche de Mesure Longue Durée		Point de mesure LD n° 2
Emplacement du point de mesure		
<u>Adresse</u> 9 rue des moissons - Angerville	<u>Photo du point de mesure</u>	<u>Emplacement du point sur plan</u>
<u>Contact</u> Brasserie Galilée		
<u>Type de bâtiment</u> Industriel		
<u>Sonomètre</u> DUO 11103		
<u>Date de début</u> 31/01/24 14:00		
<u>Date de fin</u> 01/02/24 06:00		
<u>Hauteur de prise de son</u> 2 m		
Conditions météorologiques		
<u>Période diurne</u>	<u>Période nocturne</u>	
<u>Couverture nuageuse</u> Semi-couvert	<u>Couverture nuageuse</u> Semi-couvert	
<u>Humidité</u> Humide	<u>Humidité</u> Humide	
<u>Vitesse de vent</u> Moyen à faible	<u>Vitesse de vent</u> Moyen à faible	
<u>Classe</u> 1	<u>Classe</u> 1	
<u>Conditions de propagation</u> U3/T2	<u>Conditions de propagation</u> U3/T4	
Evolution temporelle du niveau sonore		
		
Résultats acoustiques		
Date des mesures	Période	Contributions sonores particulières
		LAeq Ambient (dBA)
Du 31/01/24 14:00 au 01/02/24 06:00	JOUR (6h-22h)	54,5
	NUIT (22h-6h)	52,9
VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B		

Fiche de Mesure Longue Durée		Point de mesure LD n° 3
Emplacement du point de mesure		
Adresse 18 rue du Pont Lafleur - Angerville	Photo du point de mesure	Emplacement du point sur plan
Contact Segal		
Type de bâtiment Industriel		
Sonomètre DUO 10227		
Date de débu 31/01/24 14:00		
Date de fin 01/02/24 14:00		
Hauteur de prise de son 2 m		
Conditions météorologiques		
Période diurne Couverture nuageuse Semi-couvert Humidité Humide Vitesse de vent Moyen à faible Classe 1 Conditions de propagation U3/T2		Période nocturne Couverture nuageuse Semi-couvert Humidité Humide Vitesse de vent Moyen à faible Classe 1 Conditions de propagation U3/T4
Evolution temporelle du niveau sonore		
		
Résultats acoustiques		
Date des mesures	Période	Contributions sonores particulières
		L _{Aeq} Ambiant (dBA)
Du 31/01/24 14:00 au 01/02/24 14:00	JOUR (6h-22h)	67,6
	NUIT (22h-6h)	65,4
VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B		

Fiche de Mesure Longue Durée		Point de mesure LD n° 4	
Emplacement du point de mesure			
Adresse	Rue du Bois de la Fontaine - Angerville	Photo du point de mesure	Emplacement du point sur plan
Contact	-		
Type de bâtiment	Terrain en friche		
Sonomètre	DUO 10107		
Date de débu	31/01/24 14:00		
Date de fin	01/02/24 14:00		
Hauteur de prise de son	2 m		
Conditions météorologiques			
Période diurne		Période nocturne	
Couverture nuageuse	Semi-couvert	Couverture nuageuse	Semi-couvert
Humidité	Humide	Humidité	Humide
Vitesse de vent	Moyen à faible	Vitesse de vent	Moyen à faible
Classe	1	Classe	1
Conditions de propagation	U3/T2	Conditions de propagation	U3/T4
Evolution temporelle du niveau sonore			
			
Résultats acoustiques			
Date des mesures	Période	Contributions sonores particulières	
		LAeq Ambiant (dBA)	
Du 31/01/24 14:00 au 01/02/24 14:00	JOUR (6h-22h)	54,3	
	NUIT (22h-6h)	53,1	
VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B			

ANNEXE B – CONDITIONS METEOROLOGIQUES RENCONTREES SUR SITE

Conditions aérodynamiques :

	Contraire	Peu contraire	De travers	Peu Portant	Portant
Vent fort	U1	U2	U3	U4	U5
Vent moyen	U2	U2	U3	U4	U4
Vent faible	U3	U3	U3	U3	U3

Conditions thermiques :

Période	Rayonnement/ couverture nuageuse	Humidité en surface	Vent	Ti
Jour	Fort	Surface sèche	Faible ou moyen	T1
			Fort	T2
		Surface humide	Faible ou moyen ou fort	T2
	Moyen à faible	Surface sèche	Faible ou moyen ou fort	T2
		Surface humide	Faible ou moyen	T2
			Fort	T3
Période de lever ou de coucher du soleil				T3
Nuit	Ciel nuageux		Faible ou moyen ou fort	T4
	Ciel dégagé		Moyen ou fort	T4
			Faible	T5

Grille (Ui,Ti) des conditions de propagation

Conditions défavorables pour la propagation sonore : - et - -

Conditions homogènes pour la propagation sonore : Z

Conditions favorables pour la propagation sonore : + et ++

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		- -	-	-	
T2	- -	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	++	++
T5		+	+	++	

Mercredi 31 janvier 2024 (site météociel)

Heure locale	Néb.	Temps	Visi	Température	Humi.	Point de rosée	Humidex	Windchill	Vent (rafales)		Pression	Précip. mm/h
23 h	7/8		20 km	8.3 °C	81%	5.2 °C	8.3	7.8	↑	5 km/h (12 km/h)	1033.1 hPa ↓	aucune
22 h	7/8		20 km	8.1 °C	82%	5.2 °C	8.1	7.2	↗	6 km/h (16 km/h)	1033 hPa ↓	aucune
21 h	7/8		20 km	7.3 °C	82%	4.4 °C	7.3	5.5	↗	9 km/h (15 km/h)	1033.4 hPa ↓	aucune
20 h	6/8		20 km	7.4 °C	78%	3.8 °C	7.4	5.7	↗	9 km/h (14 km/h)	1033.5 hPa ↑	aucune
19 h	6/8		20 km	7.6 °C	77%	3.8 °C	7.6	5.9	↗	9 km/h (12 km/h)	1033.6 hPa ↑	aucune
18 h	6/8		20 km	8.3 °C ☀	71%	3.3 °C	8.3	6.9	⇒	8 km/h (19 km/h)	1033.9 hPa ⇒	aucune
17 h	7/8		20 km	10.1 °C ☀	68%	4.5 °C	10.1	8.2	⇒	13 km/h (21 km/h)	1033.1 hPa ↓	aucune
16 h	4/8		20 km	9.9 °C ☀	69%	4.5 °C	9.9	8	⇒	13 km/h (27 km/h)	1033.4 hPa ↓	aucune
15 h	7/8		20 km	9.3 °C	76%	5.3 °C	9.3	7.1	⇒	14 km/h (25 km/h)	1033.8 hPa ↓	aucune
14 h	7/8		12 km	8.6 °C	82%	5.7 °C	8.6	6.1	↗	15 km/h (26 km/h)	1034.2 hPa ↓	aucune
13 h	8/8		12 km	8.1 °C	88%	6.2 °C	8.1	5.4	↗	16 km/h (26 km/h)	1035 hPa ↓	aucune
12 h	8/8		12 km	8 °C	86%	5.8 °C	8	6	↗	11 km/h (15 km/h)	1034.9 hPa ↓	aucune
11 h	8/8		20 km	7.5 °C ☀	80%	4.3 °C	7.5	6.5	↑	6 km/h (12 km/h)	1035.4 hPa ↑	aucune
10 h	1/8		20 km	7.5 °C ☀	76%	3.5 °C	7.5	7.5	↻	0 km/h (6 km/h)	1035.5 hPa ↑	aucune
9 h	1/8		20 km	3.4 °C ☀	82%	0.6 °C	3.4	3.4	↘	2 km/h (9 km/h)	1035.8 hPa ↓	aucune
8 h	2/8		20 km	5.2 °C	75%	1.1 °C	5.2	5.2	↘	2 km/h (8 km/h)	1035.3 hPa ↓	aucune
7 h	7/8		20 km	6.3 °C	71%	1.4 °C	6.3	5.9	↘	4 km/h (10 km/h)	1035.5 hPa ↑	aucune
6 h	7/8		30.5 km	7 °C	72%	2.3 °C	7	5.4	↘	8 km/h (11 km/h)	1035.9 hPa ↑	aucune
5 h	7/8		30 km	7 °C	72%	2.3 °C	7	5.7	↘	7 km/h (9 km/h)	1035.7 hPa ↓	aucune
4 h	7/8		30 km	6.7 °C	73%	2.2 °C	6.7	5.6	↘	6 km/h (8 km/h)	1035.4 hPa ↓	aucune
3 h	8/8		21.2 km	6.6 °C	73%	2.1 °C	6.6	6.6	↖	3 km/h (7 km/h)	1035.5 hPa ↓	aucune
2 h	8/8		27.7 km	6.8 °C	71%	1.9 °C	6.8	6.1	↖	5 km/h (8 km/h)	1035.8 hPa ↑	aucune
1 h	8/8		20.5 km	7.4 °C	68%	1.9 °C	7.4	7.4	↖	3 km/h (6 km/h)	1036 hPa ↑	aucune
0 h	7/8		30 km	7.9 °C	67%	2.1 °C	7.9	7	↘	6 km/h (8 km/h)	1035.7 hPa ↑	aucune

Jeudi 01 février 2024 (site météociel)

Heure locale	Néb.	Temps	Visi	Température	Humi.	Point de rosée	Humidex	Windchill	Vent (rafales)		Pression	Précip. mm/h
23 h	0/8		6.5 km	6.4 °C	91%	5 °C	6.4	5.6		5 km/h (12 km/h)	1036.3 hPa	aucune
22 h	4/8		18 km	7.7 °C	88%	5.8 °C	7.7	7.5		4 km/h (20 km/h)	1035.6 hPa	aucune
21 h	4/8		18 km	8.1 °C	88%	6.2 °C	8.1	7.9		4 km/h (11 km/h)	1035.7 hPa	aucune
20 h	5/8		18 km	9.4 °C	85%	7 °C	9.4	8.4		7 km/h (18 km/h)	1035.7 hPa	aucune
19 h	7/8		18 km	9.3 °C	88%	7.4 °C	9.4	7.4		12 km/h (20 km/h)	1035.4 hPa	aucune
18 h	7/8		18 km	9.9 °C	87%	7.8 °C	10.2	8		13 km/h (34 km/h)	1034.8 hPa	aucune
17 h	7/8		12.7 km	10.7 °C	88%	8.8 °C	11.4	9.1		12 km/h (31 km/h)	1034.3 hPa	aucune
16 h	8/8		33.6 km	11.8 °C	85%	9.4 °C	12.7	10.8		9 km/h (24 km/h)	1033.8 hPa	aucune
15 h	8/8		18.8 km	11.5 °C	89%	9.7 °C	12.6	10.5		9 km/h (23 km/h)	1033.7 hPa	aucune
14 h	8/8		12.6 km	11.3 °C	90%	9.7 °C	12.4	10.2		9 km/h (21 km/h)	1033.6 hPa	aucune
13 h	8/8		26.5 km	11.1 °C	91%	9.7 °C	12.2	10		9 km/h (15 km/h)	1033.8 hPa	aucune
12 h	8/8		19.3 km	10.8 °C	94%	9.9 °C	12	9.3		11 km/h (21 km/h)	1034.1 hPa	aucune
11 h	8/8		6 km	10 °C	96%	9.4 °C	10.9	8.1		13 km/h (21 km/h)	1033.8 hPa	traces
10 h	8/8		2.4 km	9.4 °C	96%	8.8 °C	10.1	7.2		14 km/h (22 km/h)	1033.5 hPa	traces
9 h	8/8		3.5 km	8.9 °C	96%	8.3 °C	9.4	6.5		15 km/h (23 km/h)	1033.1 hPa	traces
8 h	8/8		3 km	8.8 °C	94%	7.9 °C	9.1	6.8		12 km/h (19 km/h)	1032.3 hPa	traces
7 h	8/8		2.8 km	8.8 °C	94%	7.9 °C	9.1	6.8		12 km/h (21 km/h)	1031.9 hPa	0.8 mm
6 h	8/8		15 km	9.5 °C	85%	7.1 °C	9.5	7.6		12 km/h (22 km/h)	1031.8 hPa	traces
5 h	8/8		16.7 km	9.6 °C	83%	6.9 °C	9.6	7.7		12 km/h (26 km/h)	1031.8 hPa	aucune
4 h	8/8		18.8 km	9.5 °C	83%	6.8 °C	9.5	7.9		10 km/h (33 km/h)	1031.9 hPa	aucune
3 h	7/8		19 km	9 °C	85%	6.6 °C	9	7		12 km/h (26 km/h)	1032.1 hPa	aucune
2 h	7/8		20 km	9.1 °C	82%	6.2 °C	9.1	7.1		12 km/h (26 km/h)	1032.4 hPa	aucune
1 h	7/8		20 km	9 °C	81%	5.9 °C	9	8		7 km/h (17 km/h)	1033.3 hPa	aucune
0 h	7/8		20 km	8.7 °C	80%	5.4 °C	8.7	7.4		8 km/h (14 km/h)	1033.1 hPa	aucune

ANNEXE C – GLOSSAIRE

Décibel (dB)

Le son est une sensation auditive produite par une variation rapide de la pression de l'air. Dans la pratique, l'échelle de perception de l'oreille humaine étant très vaste, on utilise une échelle logarithmique, plus adaptée pour caractériser le niveau sonore. Cette échelle réduite s'exprime en décibel (dB).

On ne peut donc pas ajouter arithmétiquement les décibels de deux bruits pour arriver au niveau sonore global. À noter 2 règles simples :

- 60 dB + 60 dB = 63 dBA ;
- 60 dB + 50 dB ≈ 60 dBA.



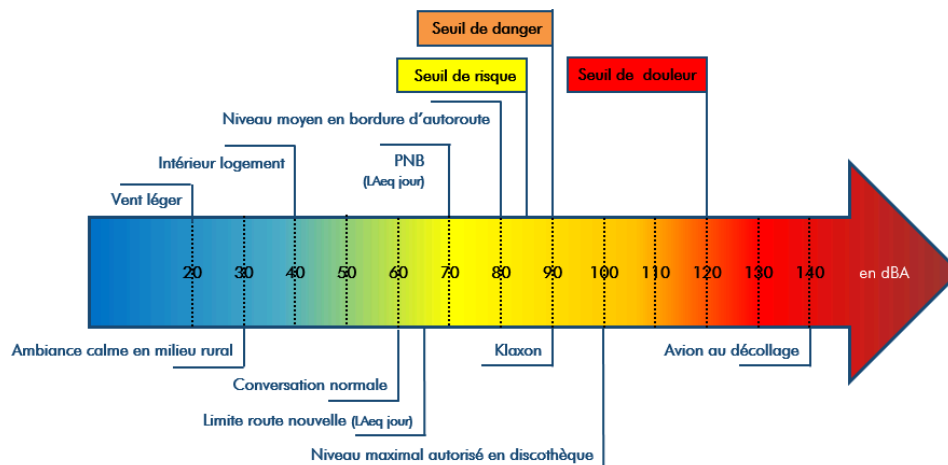
Décibel pondéré A (dBA)

La forme de l'oreille humaine influençant directement le niveau sonore perçu par l'être humain, on applique généralement au niveau sonore mesuré, une pondération dite de type A pour prendre en compte cette influence. On parle alors de niveau sonore pondéré A, exprimé en dBA.

A noter 2 règles simples :

- L'oreille humaine fait une distinction entre deux niveaux sonores à partir d'un écart de 3 dBA ;
- Une augmentation du niveau sonore de 10 dBA est perçue par l'oreille comme un doublement de la puissance sonore.

Echelle sonore



Fréquence / Octave / Tiers d'octave

La fréquence d'un son correspond au nombre de variations d'oscillations identiques que réalise chaque molécule d'air par seconde. Elle s'exprime en Hertz (Hz).

Pour l'être humain, plus la fréquence d'un son sera élevée, plus le son sera perçu comme aigu. A l'inverse, plus la fréquence d'un son sera faible, plus le son sera perçu comme grave.

En pratique, pour caractériser un son, on utilise des intervalles de fréquence.

Chaque intervalle de fréquence est caractérisé par ses 2 bornes dont la plus haute fréquence (f_2) est le double de la plus basse (f_1) pour une octave, et la racine cubique de 2 pour le tiers d'octave.

L'analyse en fréquence par bande de tiers d'octave correspond à la résolution fréquentielle de l'oreille humaine.

1/1 octave	1/3 octave
$f_2 = 2 * f_1$	$f_2 = \sqrt[3]{2} * f_1$
$f_c = \sqrt{2} * f_1$	$\Delta f / f_c = 23\%$
$\Delta f / f_c = 71\%$	

f_c : fréquence centrale

$\Delta f = f_2 - f_1$

Niveau sonore équivalent Leq,T

Niveau sonore en dB intégré sur une période de mesure T. L'intégration est définie par une succession de niveaux sonores intermédiaires mesurés selon un intervalle d'intégration. Généralement dans l'environnement, l'intervalle d'intégration est fixé à 1 seconde (appelé Leq court). Le niveau global équivalent se note Leq,T , il s'exprime en dB. Lorsque les niveaux sont pondérés selon la pondération A, on obtient un indicateur noté $LAeq,T$.

Niveau de puissance acoustique

Ce niveau caractérise l'énergie acoustique d'une source sonore. Elle est exprimée en dBA et permet d'évaluer le niveau de bruit émis par un équipement indépendamment de son environnement.

Niveau résiduel (L_{res})

Le niveau résiduel caractérise le niveau de bruit obtenu dans les conditions environnementales initiales du site, c'est-à-dire en l'absence du bruit généré par l'établissement.

Niveau particulier (L_{part})

Le niveau particulier caractérise le niveau de bruit généré par l'activité de l'établissement.

Niveau ambiant (L_{amb})

Le niveau ambiant caractérise le niveau de bruit obtenu en considérant l'ensemble des sources présentes dans l'environnement du site. En l'occurrence, ce niveau sera la somme logarithmique du bruit résiduel et du bruit particulier de l'établissement.

Emergence acoustique (E)

L'émergence acoustique est fondée sur la différence entre le niveau de bruit équivalent pondéré A du bruit ambiant (comportant le bruit particulier de l'établissement en fonctionnement) et celui du résiduel.

$$E = L_{eq \text{ ambiant}} - L_{eq \text{ résiduel}}$$

$$E = L_{eq \text{ établissement en fonctionnement}} - L_{eq \text{ établissement à l'arrêt}}$$

Niveau fractile (L_n)

Le niveau fractile L_n représente le niveau sonore qui a été dépassé pendant n% du temps du mesurage. L'utilisation des niveaux fractiles permet dans certains cas de s'affranchir du bruit provenant d'événements perturbateurs et non représentatifs.

Réponse de la DRAC Archéologie préventive

20/02/2023



**PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Direction régionale
des affaires culturelles**

Service régional de l'archéologie

Affaire suivie par :
Christian PIOZZOLI
01 56 06 51 81

christian.piozzoli@culture.gouv.fr

Références : CP0910162300018-1

SAREAS IMMOBILIER
12 Rue du Saule Trapu
91300 MASSY



À l'attention de M. Stéphane WITTELEIR

PARIS, le 20/02/2023

Objet : Archéologie préventive - Consultation préalable à un projet d'aménagement
Références : ANGERVILLE (ESSONNE), Les Terres Noires
CP0910162300018
Votre courrier du 20 février 2023
Livres V du Code du patrimoine

Monsieur,

Vous m'avez transmis un dossier relatif au projet visé en référence afin que j'examine s'il est susceptible de donner lieu à des prescriptions archéologiques. Cet envoi constitue une demande d'information préalable au titre de l'article R.523-12 du code du patrimoine.

J'ai l'honneur d'en accuser réception à la date du 20 février 2023.

Après examen du dossier, je vous informe que, en l'état des connaissances archéologiques sur le secteur concerné, de la nature et de l'impact des travaux projetés, ceux-ci ne semblent pas susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique. Ce projet ne donnera pas lieu à une prescription d'archéologie préventive.

En conséquence, je suis réputé(e) avoir renoncé à émettre des prescriptions d'archéologie préventive. Ce renoncement est valable cinq ans sauf si votre projet connaît des modifications substantielles ou si l'état des connaissances archéologiques sur ce territoire évolue.

Je vous rappelle toutefois qu'en cas de découverte fortuite de vestiges archéologiques vous avez l'obligation d'en faire la déclaration immédiate auprès du maire de la commune concernée conformément à l'article L.531-14 du code du patrimoine, et je vous remercie d'en informer mes services.

Mes services se tiennent à votre disposition pour vous apporter toutes les informations que vous jugerez utiles.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

Pour le Préfet de Région, Préfet de Paris
et par délégation,
Pour le Directeur régional des affaires culturelles,
et par subdélégation,
Le Conservateur régional adjoint de l'archéologie

Jean-Marc GOUÉDO