

**PLEYEL (A86)
ET PORTE DE PARIS (A1)
AMÉNAGEMENT DU
SYSTÈME D'ÉCHANGEURS**

Pièce H: avis de la CIS, avis de l'Autorité environnementale et mémoire en réponse du maître d'ouvrage



DIRECTION RÉGIONALE ET
INTERDÉPARTEMENTALE
DE L'ÉQUIPEMENT
ET DE L'AMÉNAGEMENT
ÎLE-DE-FRANCE
DiRIF

DOSSIER D'ENQUÊTE PUBLIQUE PRÉALABLE AUX OPÉRATIONS SUSCEPTIBLES D'AFPECTER L'ENVIRONNEMENT



SOMMAIRE

BILAN DE LA CONSULTATION INTERSERVICES	4
Avis de Plaine Commune	4
Avis de la Ville de Saint-Denis	4
Avis du Conseil départemental de la Seine-Saint-Denis	5
AVIS DE L'AUTORITÉ ENVIRONNEMENTALE	6
MÉMOIRE EN RÉPONSE À L'AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITÉ ENVIRONNEMENTALE SUR L'AMÉNAGEMENT DU SYSTÈME D'ÉCHANGEURS DE PLEYEL (A86) ET DE LA PORTE DE PARIS (A1) SUR LA COMMUNE DE SAINT-DENIS (93)	9
Réponses aux recommandations relatives au projet	

Cette pièce comprend les éléments suivants :

➤ **Bilan de la consultation interservices.**

Conformément à la circulaire du 5 octobre 2004 relative à la concertation applicable aux projets de travaux, d'aménagements et d'ouvrages de l'État, une consultation interservices a été menée du 16 juillet au 17 juillet au 17 septembre 2018 ;

➤ **Avis de l'Autorité environnementale.**

L'Autorité environnementale (Ae), le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD), a été saisi pour avis par le préfet de la Seine-Saint-Denis concernant le projet d'aménagement du système d'échangeurs Pleyel et Porte de Paris. L'AE a émis un avis délibéré le 16 janvier 2019.

➤ **Le Mémoire en réponse à l'avis de l'Ae.**

Le maître d'ouvrage présente ses éléments de réponse aux recommandations de l'Ae.
Cette pièce amende le dossier d'enquête publique unique initial.

BILAN DE LA CONSULTATION INTERSERVICES

Avis de Plaine Commune



Saint-Denis, le 01 Octobre 2018

Madame Emmanuelle GAY
Directrice régionale et interdépartementale
Direction des routes d'Ile-de-France
21-23 rue Miollis
75732 PARIS Cedex 15

Direction Générale des Services Techniques
Direction de l'Espace Public et des Déplacements
Suivi : Matthias Poignavent
☎ : 01 55 93 56 34
matthias.poignavent@plainecommune.com.fr
Réf. : MP/YL/18.326

A l'attention de Madame Nathalie DEGRYSE

Objet: Aménagement du système d'échangeur Pleyel et Porte de Paris : Avis de Plaine Commune lors de la concertation inter services préalable à l'enquête publique.

Madame,

Le 20 août dernier, vous nous avez transmis par mail le dossier d'enquête publique portant sur le système d'échangeur Pleyel et Porte de Paris dans le cadre de la concertation inter services préalable à l'enquête. L'avis de l'institution que je préside s'inscrit dans la continuité du travail partenarial et de concertation mené pour ce projet.

En effet, Plaine Commune s'est engagé à vos côtés dans la conduite de la concertation préalable qui s'est déroulée de novembre 2017 à avril 2018. Cette concertation a permis de juger de l'opportunité du projet et de faire émerger un scénario préférentiel partagé par la DIRIF, le Département de Seine-Saint-Denis, Plaine Commune, la ville de Saint-Denis et les riverains du projet.

Tenant compte de cette phase de concertation, vous avez choisi de retenir ce scénario préférentiel pour la suite des études. Je salue cette décision et note que le dossier transmis reflète la volonté du maître d'ouvrage d'intégrer les orientations données par le bloc local et les riverains du projet. Toutefois, il demeure des points d'incertitude dans le dossier que nous aimerions voir soulevés à l'occasion de l'enquête publique :

- Bien que des éléments de phasage, nécessaires à la coordination entre les différents projets du secteur et particulièrement les projets olympiques soient présentés dans le dossier de concertation, aucune date prévisionnelle de livraison du projet n'est indiquée. Je souhaite que soient explicités dans ce dossier d'enquête publique des engagements concernant des dates de livraison pour la complétude du diffuseur Pleyel et la fermeture des bretelles de la Porte de Paris.

- Le dossier intègre des profils en travers des boulevards de la Libération et Anatole France tout en précisant que des réductions d'emprise routière sont envisageables. Un objectif du projet, partagé par Plaine Commune et inscrit dans le contrat de développement territorial, est de permettre la requalification des voiries locales structurantes en boulevards urbains multimodaux et multifonctionnels. Aussi, seule une programmation de ces axes intégrant une réduction de la place de la voiture est acceptable pour Plaine Commune et correspond à nos engagements pris en concertation.
- Le projet présenté assure une meilleure intégration urbaine de l'échangeur Pleyel, notamment en développant un nouvel espace paysager au sud. Cet espace, bien que figuré dans le dossier, n'apparaît pas clairement comme étant une part entière du projet. Cet aménagement est un engagement fort issu de la concertation, au même titre que le maintien du cheminement piéton Nord-Sud. Aussi, je souhaite que ces deux objets soient partie intégrante du projet et que leur programmation et conception soient définies en concertation avec Plaine Commune, la ville de Saint Denis et les riverains du projet.
- Dans le secteur de la Porte de Paris, le dossier précise le périmètre du projet et la nature des travaux qui seront réalisés. J'ai noté notamment que la mise en double sens du boulevard Anatole France, en accompagnement de la fermeture des bretelles, a bien été intégrée dans le dossier. Je souhaite que les limites du projet sur le réseau local autour de l'échangeur Pleyel soient également précisées et particulièrement au niveau du boulevard de la Libération au Sud de l'échangeur, afin de figurer l'engagement pris en concertation de ne pas modifier l'aménagement existant devant l'école située passage de la Harpe.

Enfin, le projet ne prévoit pas de réduire les nuisances sonores engendrées par l'autoroute au-delà des obligations réglementaires. Il me semble qu'à l'occasion d'une intervention si importante, la mise en œuvre de murs anti-bruit sur l'ensemble du périmètre d'intervention devrait être intégrée.

Convaincu par la qualité du travail partenarial qui caractérise ce projet, je ne doute pas que vous ferez le nécessaire pour que ces remarques puissent trouver une traduction dans le dossier d'enquête publique.

Je vous prie de recevoir, Madame, mes respectueuses salutations,

Cordialement
Le Président,
Patrick BRAOUEZEC


Copie : Monsieur Laurent RUSSIER - Maire de Saint-Denis



Le 20 septembre 2018

DOSSIER D'ENQUETE PUBLIQUE RELATIVE A L'ECHANGEUR PLEYEL

Avis de la Ville de Saint-Denis

Madame, Monsieur,

A l'appui de l'établissement public territorial Plaine Commune, et faisant suite à la concertation publique menée en 2017 sous l'égide d'un garant désigné par la commission du débat public, la Ville de Saint-Denis souhaite porter à connaissance son avis dans le cadre de l'enquête publique relative à l'évolution de l'échangeur Pleyel.

- La MOA doit s'impliquer dans une coordination de chantier avec les autres maitres d'ouvrages du secteur pour limiter les nuisances pour les habitants du quartier.
- La programmation des espaces publics locaux (voirie) doit être rééquilibrée pour minimiser la place de la voiture en respect des éléments présentés lors de la phase de concertation préalable et des orientations de la Charte d'aménagement du quartier Pleyel
- La mise en œuvre de murs anti bruit le long des bretelles et de l'A86 sur l'ensemble du périmètre d'intervention, seule plus-value pour les riverains ;
- L'espace vert créé par le projet et les modalités de cheminement piétons Nord/Sud par la passerelle est une partie intégrante du projet et proposer que la programmation et la conception doit être définies en concertations avec PCO, la ville de Saint Denis et les riverains du projet.
- Apporter des précisions sur le planning général de l'opération notamment des dates de fin d'intervention sur les bretelles de la Porte de Paris, respect du calendrier d'un projet conjoint (complétude du diffuseur/fermeture-suppression des bretelles Porte de Paris)

Je vous prie de recevoir, Madame, Monsieur, mes respectueuses salutations.


Laurent RUSSIER, Maire de Saint-Denis

Avis du Conseil départemental de la Seine-Saint-Denis

Le Conseil Départemental de la Seine-Saint-Denis a apporté une réponse par courriel, en date du 19 septembre 2018, indiquant que les éléments transmis n'ont pas amené de questions ou d'avis de sa part.

AVIS DE L'AUTORITÉ ENVIRONNEMENTALE



Autorité environnementale

<http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/l-autorite-environnementale-r145.html>

Avis délibéré de l'Autorité environnementale sur l'aménagement du système d'échangeurs de Pleyel et Porte de Paris (93)

n°Ae : 2018-92

Avis délibéré n° 2018-92 adopté lors de la séance du 16 janvier 2019

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

L'Ae s'est réunie le 16 janvier 2019 à La Défense. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur l'aménagement du système d'échangeurs de Pleyel et Porte de Paris (93).

Étaient présents et ont délibéré collégalement : Marc Clément, Pascal Douard, Christian Dubost, Louis Hubert, Christine Jean, Philippe Ledenic, François Letourneux, Serge Muller, Thérèse Perrin, Eric Vindimian, Annie Viu, Michel Vuillot, Véronique Wormser

En application de l'article 9 du règlement intérieur du CGEDD, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans le présent avis.

Étaient absentes : Marie-Hélène Aubert, Barbara Bour-Desprez, Sophie Fonquernie,

N'a pas participé à la délibération, en application de l'article 9 du règlement intérieur de l'Ae :

**

L'Ae a été saisie pour avis par la direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement Ile-de-France, l'ensemble des pièces constitutives du dossier ayant été reçues le 17 octobre 2018.

Cette saisine étant conforme aux dispositions de l'article R. 122-6 du code de l'environnement relatif à l'autorité environnementale prévue à l'article L. 122-1 du même code, il en a été accusé réception. Conformément à l'article R. 122-7 du même code, l'avis doit être fourni dans un délai de 3 mois.

Conformément aux dispositions de ce même article, l'Ae a consulté par courriers en date du 31 octobre 2018 :

- le préfet de département de Seine-Saint-Denis, qui a transmis une contribution en date du 28 novembre 2018,
- le directeur général de l'Agence régionale de santé (ARS) de la région d'Ile-de-France.

Sur le rapport de Véronique Wormser, après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit.

Pour chaque projet soumis à évaluation environnementale, une autorité environnementale désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public.

Cet avis porte sur la qualité de l'étude d'impact et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il vise à permettre d'améliorer sa conception, ainsi que l'information du public et sa participation à l'élaboration des décisions qui s'y rapportent. L'avis ne lui est ni favorable, ni défavorable et ne porte pas sur son opportunité.

La décision de l'autorité compétente qui autorise le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage à réaliser le projet prend en considération cet avis. Une synthèse des consultations opérées est rendue publique avec la décision d'octroi ou de refus d'autorisation du projet (cf. article L. 122-1-1 du code de l'environnement). En cas d'octroi, l'autorité décisionnaire communique à l'autorité environnementale le ou les bilans des suivis, lui permettant de vérifier le degré d'efficacité et la pérennité des prescriptions, mesures et caractéristiques (article R. 122-13 du code de l'environnement).

Conformément à l'article L. 122-1 V du code de l'environnement, le présent avis de l'autorité environnementale devra faire l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage qui la mettra à disposition du public par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L. 123-2 ou de la participation du public par voie électronique prévue à l'article L. 123-19.

Le présent avis est publié sur le site de l'Ae. Il est intégré dans le dossier soumis à la consultation du public.

¹ Formation d'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD).

Synthèse de l'avis

Le projet d'aménagement du système d'échangeurs de Pleyel (A86) et de Porte de Paris (A1) sur la commune de Saint-Denis (93) est porté par la Direction interrégionale des routes d'Île-de-France (Dirif). Il prend place dans un secteur en forte mutation. Le projet prévoit, entre mi-2020 et mi-2023, la fermeture des bretelles d'accès à l'A1 au niveau de la Porte de Paris et la création de nouvelles bretelles permettant de rétablir les fonctionnalités d'échanges avec l'A86 au niveau de l'échangeur Pleyel en apaisant la circulation sur le boulevard Anatole France (RN410) actuellement emprunté par un trafic de transit provenant de l'A1.

Pour l'Ae, les principaux enjeux environnementaux du projet sont l'insertion paysagère des aménagements routiers, le bruit, la qualité de l'air et la santé pour les riverains, la qualité de circulation pour les usagers des voiries concernées ainsi que la qualité des eaux en phase travaux. La bonne articulation en phase travaux de ce projet avec les autres projets du secteur, notamment les projets d'urbanisation mobilisés lors des jeux olympiques, représente en outre un enjeu à part entière.

L'étude d'impact est claire et bien menée. Elle nécessite cependant d'être complétée sur certains points.

Les principales recommandations de l'Ae au maître d'ouvrage sont :

- d'inclure dans le périmètre du projet la déconstruction des bretelles de la Porte de Paris ;
- de préciser et justifier le contenu du projet en matière de cheminements piétons et d'aménagement des voies locales ainsi que de fournir les éléments assurant le public de la bonne articulation du projet avec le projet local d'aménagement des voies ;
- d'inclure le barreau de La Courneuve dans l'aire d'étude du projet, notamment en ce qui concerne la qualité de l'air et le bruit et de compléter l'étude d'impact en conséquence ;
- de décrire dans le dossier les mesures qui ont été envisagées et celles qui ont été retenues pour traiter les bâtiments exposés à la modification significative de l'infrastructure, au sens de la réglementation relative au bruit, en particulier l'école Anatole France, de traiter les points noirs bruit créés par le projet et de préciser s'il est prévu de mettre à profit le projet pour résoudre les points noirs bruit préexistants, à défaut de le justifier ;
- de préciser la configuration *in fine* retenue pour chacune des voies et chacun des carrefours modifiés par le projet et de s'assurer que les études de circulation, comme l'ensemble des analyses en découlant, prennent bien en compte l'ensemble de ces configurations et les dernières modélisations de trafic à disposition pour le secteur ;
- d'inclure au dossier les cartes du trafic à l'horizon de long terme avec projet et de reprendre les études de trafic et celles qui en découlent en se plaçant aux deux horizons, la mise en service (2023) et vingt ans plus tard (2043) ;
- de préciser et compléter les suivis environnementaux décrits dans le dossier, de les mettre à disposition du public, pour sa bonne information, et de les partager à l'échelle de la coordination des autres projets du secteur.

L'ensemble des observations et recommandations de l'Ae est présenté dans l'avis détaillé.

Avis détaillé

1.1 Contexte et contenu du projet

Le projet d'aménagement du système d'échangeurs de Pleyel (A86) et de Porte de Paris (A1) sur la commune de Saint-Denis (93) est porté par la Direction interrégionale des routes d'Île-de-France (Dirif). La Seine-Saint-Denis dans son ensemble, et le secteur Pleyel en particulier, connaissent des mutations importantes qui nécessitent une mise à niveau des infrastructures routières de transports à laquelle contribue le présent projet.

Le projet prévoit, entre mi-2020 et mi-2023, la fermeture des bretelles d'accès à l'A1 au niveau de la Porte de Paris et la création de nouvelles bretelles permettant de rétablir les fonctionnalités d'échanges avec l'A86 au niveau de l'échangeur Pleyel en apaisant la circulation sur le boulevard Anatole France (RN410), actuellement emprunté par un trafic de transit provenant de l'A1. Les travaux nécessaires au présent projet se dérouleront de façon concomitante avec plusieurs projets concomitants².

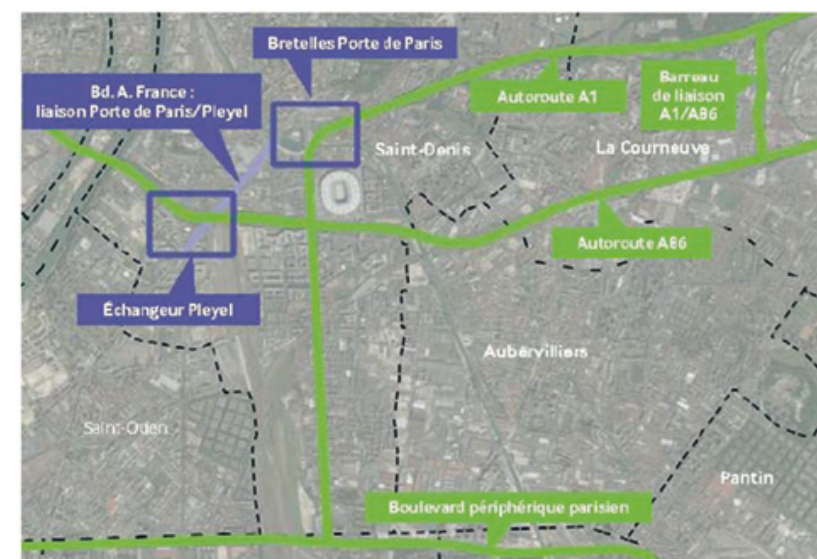


Figure 1: Situation du projet (source: dossier)

Les objectifs du projet sont d'« offrir aux usagers des conditions optimales de circulation sur les autoroutes A86 et A1 et sur les axes locaux, améliorer les conditions de desserte du secteur Pleyel pour accompagner le développement des territoires concernés, garantir les meilleures conditions de sécurité pour tous les usagers, assurer une bonne insertion environnementale et paysagère du projet et permettre le développement des offres de déplacement sur les axes routiers locaux par les transports en commun et les modes actifs (piétons, cycles). »

² Dont les aménagements liés aux jeux olympiques et paralympiques, le projet de réhabilitation de la Tour Pleyel, l'écoquartier fluvial de L'Île-Saint-Denis, la ZAC Pleyel cœur imbriqué, la gare Saint-Denis Pleyel du Grand Paris Express avec l'arrivée des lignes 15, 16 et 17, ainsi que le prolongement de la ligne 14.

1.2 Présentation du projet et des aménagements projetés

1.2.1 Descriptif du projet

Les travaux, réalisés en plusieurs étapes, comprennent :

Au niveau de l'échangeur Pleyel :

- la construction d'une bretelle d'insertion sur l'A86 extérieure depuis la route de la Révolte et d'une bretelle de sortie depuis l'A86 extérieure vers la route de la Révolte avec un pont de franchissement de la bretelle d'entrée 1,
- la construction d'une nouvelle bretelle d'insertion vers l'A86 intérieure depuis le boulevard Anatole France avec un pont de franchissement des voies SNCF et la modification de la bretelle de sortie depuis l'A86 intérieure vers le boulevard Anatole France, la réalisation d'une collectrice³ au niveau de l'A86 intérieure à l'est de l'échangeur,
- l'aménagement de la route de la Révolte (à 2x2 voies aux extrémités et à 3+1 voies en partie centrale), du boulevard de la Libération (à 2x2 voies), l'aménagement du boulevard Anatole France (à 2+3 voies + 1 voie dédiée aux bus),
- la réalisation d'un cheminement piéton (dont les modalités ne sont pas encore finalisées),
- la démolition ou condamnation des ouvrages devenus inutiles,
- « au titre de l'insertion environnementale », la réalisation d'écrans acoustiques et d'ouvrages de traitement des eaux.

Les différentes bretelles et routes (boulevard Anatole France, boulevard de la Libération et route de la Révolte) ont été calibrées afin de reprendre les trafics attendus à l'horizon de l'achèvement des projets du Grand Paris (2030). Au stade actuel des études, le délai global indicatif des travaux est estimé à 32 mois pour l'échangeur Pleyel, travaux préparatoires compris. Le phasage des travaux est décrit dans le dossier.

Au niveau de l'échangeur de Porte de Paris, sur l'A1 :

- la fermeture de la bretelle de sortie de l'A1 vers la N410, la fermeture de la bretelle d'entrée sur l'A1 depuis la N410, des travaux sur le boulevard Anatole France et l'aménagement de la voie de service.

Les travaux Porte de Paris auront lieu au cours d'une intervention unique de 6 mois, après la mise en service de l'échangeur Pleyel⁴ (y compris les aménagements du boulevard Anatole France).

Solideo, la société en charge de la livraison des ouvrages olympiques⁵, assurera une mission de coordination des chantiers dans l'ensemble de la zone, dont celui-ci.

Plusieurs ouvrages ont été anticipés en vue de la réalisation du présent projet et font déjà partie du paysage actuel : un élargissement des voies de l'A86, trois piles de pont en attente et non

³ Voie qui permet de canaliser un flux de voitures avant insertion vers une voie plus importante.

⁴ La rapporteure a été informée lors de sa visite que la déconstruction des bretelles sera à réaliser au plus tard avant le 30 septembre 2025 et pas avant le 30 septembre 2024, ces deux bretelles étant nécessaires aux circulations pendant les JO2024 : ce seront des voies réservées à l'organisation et aux athlètes ainsi qu'aux services de secours. Un filtrage sera mis en place.

⁵ Etablissement public créé par la loi du 28 février 2017, en vue de la tenue des jeux olympiques de 2024.

utilisées aux abords des voies de la SNCF ainsi que la courbure du boulevard Anatole France à l'est, sous l'A86.



Figure 2 : Travaux projetés au niveau de l'échangeur Pleyel, sur l'A86 (source : dossier)

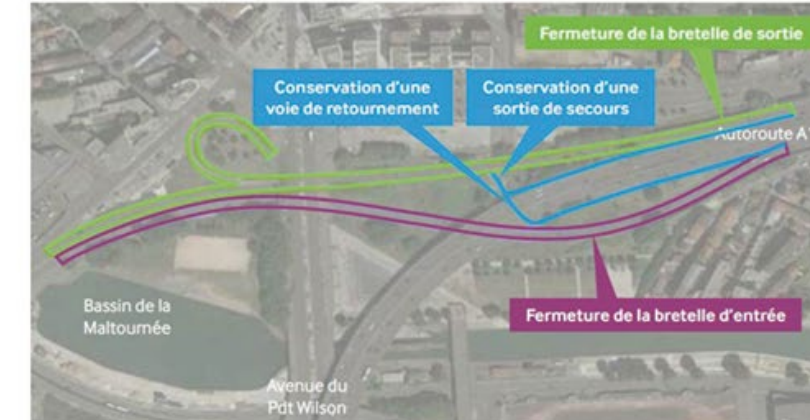


Figure 3 : Travaux projetés au niveau de l'échangeur de Porte de Paris, sur l'A1 (source : dossier)

1.2.2 Périmètre

Le dossier n'inclut pas, sans l'expliquer, la déconstruction des bretelles sur l'A1, à hauteur de l'échangeur Porte de Paris. Celle-ci est pourtant annoncée et qualifiée de nécessaire à la réalisation des projets d'aménagement portés par les collectivités. La rapporteure a été informée lors de sa visite que cette déconstruction était bien prévue, sous maîtrise d'ouvrage de la Dirif. Le décalage dans le temps de cette opération par rapport aux autres opérations projetées ne saurait cependant l'exclure du projet présenté⁶.

⁶ Cf. article L. 122-1 du code de l'environnement : « Lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, il doit être appréhendé dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace et en cas de multiplicité de maîtres d'ouvrage, afin que ses incidences sur l'environnement soient évaluées dans leur globalité. »

L'Ae recommande d'inclure dans le périmètre du projet la déconstruction des bretelles de la Porte de Paris.

La rapporteure a pu constater lors de sa visite que « l'aménagement du boulevard de la Libération à 2x2 voies » et « l'aménagement du boulevard Anatole France à 2+3 voies+1 voie dédiée aux bus » mentionnés au 1.2.1 se limitent de fait à des travaux sur leurs tronçons situés en proximité immédiate avec l'A86 et ses bretelles d'accès. Le projet tel que présenté ne prévoit donc pas le réaménagement du boulevard Anatole France entre les deux échangeurs. Il se limite aux seules opérations sous maîtrise d'ouvrage de la Dirif (dont certaines concernent de fait le réseau non magistral⁷ : rue de la Révolte, boulevard Anatole France, rue de la Libération). Les autres opérations concernant la voirie locale et départementale (dont la responsabilité incombe aux collectivités : le Conseil départemental 93, l'établissement public territorial Plaine Commune et plus ponctuellement la ville de Saint-Denis) ne sont pas présentées au dossier.

Si la partie 4 « description du projet retenu » du chapitre C02 « incidences » en page 308 de l'étude d'impact du projet le précise, les autres pièces du dossier n'indiquent pas clairement cette limitation du périmètre du projet. Le dossier n'en explique pas les raisons eu égard aux objectifs communs de l'ensemble de ces opérations.

L'Ae recommande de préciser dans l'ensemble du dossier le périmètre du projet, notamment de justifier que les aménagements du boulevard Anatole France et des autres voiries en continuité des voiries objet du présent projet ne soient pas inclus à ce projet.

Les opérations sous maîtrise d'ouvrage des collectivités sont *a priori* indispensables à l'atteinte de l'objectif général porté par les acteurs du territoire « *d'apaiser, sécuriser et fluidifier les circulations entre le nord et le sud de l'A86* ». Les conclusions de la concertation témoignent du besoin et de l'engagement pris par le maître d'ouvrage d'assurer l'intégration du projet dans le programme d'aménagement local global, notamment les projets de dessertes en transport en commun et en modes actifs portés par celui-ci.

Le dossier n'indique pourtant pas comment le projet présenté s'articule avec les autres aménagements de voiries projetés⁸ au sein de l'aire d'étude du projet, en particulier à quels besoins des collectivités (trafics, flux, modes, autres aménagements) et calendriers ils répondent et dans quel délai ils seront mis en œuvre. En outre, s'il témoigne de travaux collégiaux menés avec les acteurs concernés, il ne présente pas d'éléments concrets donnant l'assurance de l'existence ou de la prochaine mise en place d'une coordination formalisée entre les maîtres d'ouvrage (et maîtres d'œuvre). Une telle organisation apparaît pourtant indispensable : la juste articulation entre ces opérations (en matière de conception et de calendrier de réalisation notamment) représente un enjeu à part entière de la réussite du projet d'ensemble qu'elles constituent. Celle-ci serait complémentaire de la coordination assurée par Solideo, limitée aux phases chantiers.

L'Ae recommande de fournir au public les éléments garantissant la bonne articulation entre le présent projet et les autres opérations du projet d'aménagement (notamment de voiries) local, en particulier de constituer dès à présent un lieu de coordination de ces différentes opérations.

⁷ Le dossier distingue les voiries magistrales (sous responsabilité de l'Etat) des voiries départementales et locales, sous responsabilité des collectivités.

⁸ Qui sont, d'après les informations fournies à la rapporteure, à des degrés de définition variables.

1.2.3 Coûts

Le coût annoncé pour le projet est de 85,3 millions d'euros (HT, valeur 2018) auxquels semblent, selon le dossier, devoir s'ajouter 3,15 millions d'euros HT de travaux d'assainissement ainsi que le montant relatif aux aménagements paysagers annoncés dans le projet (et qui seront sous maîtrise d'ouvrage de Plaine Commune) et le montant des mesures acoustiques (non encore défini selon le dossier). La rapporteure a été informée lors de sa visite que les 90 millions d'euros prennent en compte la plus coûteuse des variantes encore en cours d'étude pour le cheminement des piétons (et n'incluent pas les réaménagements des autres voiries non magistrales, considérées hors projet). Le financement du projet fera l'objet d'une convention avec Solideo.

L'Ae recommande de fournir et détailler le coût total du projet, incluant toutes les opérations présentées au 1.2.1 ainsi que les opérations de déconstruction des bretelles de l'A1.

Si ce montant devait dépasser les 100 millions d'euros HT, une contre-expertise du commissariat général à l'investissement devrait alors être sollicitée⁹.

1.3 Procédures relatives au projet

Le dossier fourni à l'Ae est le dossier d'enquête publique au titre du code de l'environnement, préalable à déclaration de projet en application de l'article L. 126-1 du code de l'environnement qui sera prononcée par le préfet de la région Île-de-France, validant l'intérêt général de l'opération projetée. Il contient l'évaluation socio-économique du projet¹⁰ et a fait l'objet d'une concertation publique du 20 novembre au 20 décembre 2017 et d'une concertation inter services à l'été 2018¹¹. Les bretelles d'accès et de sortie à l'A86 nouvellement créées seront classées dans le domaine autoroutier. L'enquête publique portera également sur des reclassements de voiries dans le domaine des collectivités. Le projet d'aménagement du système d'échangeurs ne requiert pas d'expropriation.

Le projet pourrait ne pas nécessiter d'autorisation environnementale au titre de la loi sur l'eau.

Le projet est soumis à étude d'impact au titre de la rubrique 6° (infrastructures routières) de l'annexe à l'article R.122-2 du code de l'environnement. Le maître d'ouvrage étant un service de l'État relevant du ministre en charge de l'environnement, l'autorité environnementale compétente est l'Autorité environnementale du CGEDD, conformément à l'article R.122-7 du même code.

L'étude d'impact tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000. Ses conclusions sur l'absence d'incidences du projet quant à l'état de conservation des habitats et des espèces ayant justifié la désignation, au titre de Natura 2000, des sites situés à proximité du projet, n'appellent pas d'observation de l'Ae.

⁹ Cf. article 3 du décret n° 2013-1211 du 23 décembre 2013, modifié, relatif à la procédure d'évaluation des investissements publics.

¹⁰ Requête pour ce projet (conformément au code des transports et à l'article 17 de la loi n°2012-1558 du 31 décembre 2012 qui introduit une obligation d'évaluation préalable pour tout projet d'investissement de l'État sans seuil minimal d'investissement ou de linéaire, complété par le décret d'application n°2013-1211 du 23 décembre 2013), répondant ainsi aux dispositions du 3^{ème} alinéa du III de l'article R.122-5 du code de l'environnement.

¹¹ Conformément aux dispositions de la circulaire du Premier ministre du 5 octobre 2004 relative à la concertation applicable aux projets de travaux, d'aménagements et d'ouvrages de l'Etat et des collectivités territoriales, préalablement à l'enquête publique.

1.4 Principaux enjeux environnementaux du projet relevés par l'Ae

Pour l'Ae, les principaux enjeux environnementaux du projet sont l'insertion paysagère des aménagements routiers, le bruit, la qualité de l'air et la santé pour les riverains, la qualité de la circulation pour les usagers des voiries concernées ainsi que la qualité des eaux en phase travaux.

La bonne articulation en phase travaux de ce projet avec les autres projets du secteur, notamment les projets olympiques, représente en outre un enjeu à part entière du projet.

2. Analyse de l'étude d'impact

L'étude d'impact est facile à lire et abondamment illustrée¹². La démarche d'évaluation environnementale, notamment la séquence « éviter, réduire, compenser », est bien comprise. L'Ae ne revient dans la suite de cet avis que sur les sujets le nécessitant.

2.1 Eléments généraux

L'étude d'impact s'est appuyée sur une aire d'étude rapprochée et des aires d'étude éloignées qui paraissent adaptées à chaque thématique environnementale considérée sauf en ce qui concerne les thématiques associées au trafic (qualité de l'air et bruit). En effet, le barreau de la Courneuve (cf. figure 1), dont le dossier indique qu'il deviendra la voie privilégiée de transfert des flux entre l'A86 et l'A1, est pris en compte pour les études de trafic, mais pas dans l'aire d'étude (tout comme le tronçon de l'A1 auquel il se raccorde) pour les effets induits. Les incidences du projet, en particulier sur la qualité de l'air et le bruit pour les riverains de cette voie, ne sont pas traitées.

En complément de la recommandation émise en 1.2 relative au périmètre du projet et ses conséquences sur le contenu de l'étude d'impact, l'Ae recommande d'inclure le barreau de La Courneuve dans l'aire d'étude du projet notamment en ce qui concerne la qualité de l'air et le bruit et de compléter l'étude d'impact en conséquence.

2.2 État initial

L'aire d'étude rapprochée est totalement urbanisée et accueille des voiries autoroutières, routières, ferroviaires et fluviales, des activités industrielles, commerciales, tertiaires et des logements. Les différentes thématiques environnementales sont passées en revue dans l'étude d'impact. Elles n'appellent pas de commentaires spécifiques de l'Ae. Certaines caractéristiques du secteur du projet sont rappelées ci-après.

2.2.1 Milieu physique

Sols et sous-sols

Des sondages géotechniques au droit des échangeurs ont démontré la présence de formations présentant une sensibilité forte à l'état hydrique (phénomène de dissolution de gypse notamment, possibilité de présence de nappe artésienne) et une tenue potentiellement faible.

¹² Une attention sera à porter aux diffusions électroniques du dossier

Eaux souterraines

Les nappes des alluvions de la Seine et du calcaire de Saint-Ouen présentes au droit du projet sont très vulnérables aux pollutions de surface. Les masses d'eau souterraines sont en bon état chimique avec un objectif de bon état en 2015 (Eocène du Valois) ou en mauvais état chimique avec un objectif de bon état en 2027 (Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix).

Eaux superficielles

La zone d'étude est traversée par la Seine, au Nord-Ouest, et par le canal Saint-Denis, au Nord-Est. L'échangeur de la Porte de Paris jouxte le canal Saint-Denis. L'atteinte du bon état de la masse d'eau associée à la Seine est repoussée à 2027 suite à la présence d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Du point de vue écologique, l'objectif de bon potentiel est fixé pour 2021. Le canal Saint-Denis est en bon état (ou potentiel) écologique et mauvais état chimique.

Assainissement

Le réseau est selon le dossier en bon état. Les exutoires du projet sont les réseaux du service assainissement de la Seine-Saint-Denis et ceux du service assainissement de Plaine Commune dont les prescriptions et règlements sont rappelés dans le dossier (débits, types de bassins, autorisations). Les terrains au droit de l'échangeur Pleyel sont identifiés au sein du règlement départemental d'assainissement comme pouvant recevoir une gestion des eaux pluviales par injection et par infiltration (la perméabilité moyenne estimée par le document est de 10⁻⁵ m/s).

2.2.2 Milieu naturel

Zonages

Aucun site Natura 2000¹³ n'est présent dans l'aire d'étude rapprochée ; dans l'aire d'étude éloignée, le site Natura 2000 le plus proche est la Zone de Protection Spéciale (ZPS) des sites de Seine-Saint-Denis¹⁴. Aucune ZNIEFF n'est localisée dans l'aire d'étude rapprochée ; une ZNIEFF¹⁵ de type 1 et deux ZNIEFF de type 2 sont partiellement situées dans l'aire d'étude éloignée. D'autres types de périmètres sont inventoriés (périmètres régionaux d'intervention foncière, espaces naturels régionaux, espaces naturels sensibles, etc). Aucun n'est situé à proximité de l'aire d'étude du projet.

¹³ Les sites Natura 2000 constituent un réseau européen en application de la directive 79/409/CEE « Oiseaux » (codifiée en 2009) et de la directive 92/43/CEE « Habitats faune flore », garantissant l'état de conservation favorable des habitats et espèces d'intérêt communautaire. Les sites inventoriés au titre de la directive « Habitats faune flore » sont des sites d'intérêt communautaire (SIC) ou des zones spéciales de conservation (ZSC), ceux qui le sont au titre de la directive « Oiseaux » sont des zones de protection spéciale (ZPS).

¹⁴ Ce site est constitué de 15 entités dont deux entités sont présentes dans l'aire d'étude éloignée : le Parc départemental Georges Valbon (anciennement La Courneuve), localisé à environ 2 km et le parc départemental de l'Île-Saint-Denis, situé à environ 2,5 km de l'aire d'étude rapprochée.

¹⁵ Lancé en 1982 à l'initiative du ministère chargé de l'environnement, l'inventaire des ZNIEFF a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue deux types de ZNIEFF : les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ; les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes

perception des échangeurs par les riverains. Le site du projet se trouve en outre dans le périmètre de nombreux monuments historiques.

Déplacements

Le réseau routier local est fortement chargé par les flux desservant le territoire. Il accueille en plus des mouvements de transit cherchant des échappatoires à la saturation du réseau magistral et principal. La part de ce trafic « de transit » a été estimée à 15 % en moyenne.

Le dossier indique que le réseau local peine à assurer la bonne circulation des bus (sans fournir d'indication sur le tracé des lignes) et que la présence massive de l'automobile affecte la qualité et le confort des aménagements publics. Les aménagements en faveur des modes actifs sont qualifiés de trop discontinus ou incomplets, en particulier pour l'accès aux équipements publics et espaces verts, les trajets vers Paris et le rabattement vers les gares et stations des transports publics.

Le dossier présente les mesures de trafic sur l'A86 et l'A1 et sur le réseau non magistral au sein de l'aire du projet, aux heures de pointe du matin et du soir¹⁶ (enquêtes directionnelles). Une analyse complémentaire sur les conditions de circulation (remontées de file) a été conduite. Des comptages automatiques ont été également réalisés ainsi que des enquêtes-interview au niveau des bretelles de l'A1 pour mieux y caractériser les flux.

Cinq lignes de bus semblent directement concernées par les travaux projetés, ce que le dossier n'explique pas.

Qualité de l'air

Le secteur résidentiel et tertiaire ainsi que le trafic routier sont les principaux secteurs émetteurs de polluants sur le département de la Seine-Saint-Denis. Au regard des statistiques de l'INSEE, la commune étudiée compte le tiers de sa population parmi les tranches d'âge les plus sensibles à la pollution atmosphérique (« Moins de 15 ans » et « Plus de 65 ans »).

En complément des mesures existantes (données Airparif par exemple) des campagnes de mesures sur site des traceurs de la pollution automobile (dioxyde d'azote, monoxyde d'azote et benzène) et des particules en suspension PM10 et PM2,5¹⁷ ont été effectuées. Les résultats obtenus pour les particules PM10 et PM2,5 ainsi que pour les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes) sont tous inférieurs aux seuils limites réglementaires...Cependant, un des points (celui situé au milieu du boulevard Anatole France) ne respecte pas l'objectif de qualité pour le benzène - qui est de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et a un taux de PM2,5 qui frôle le seuil de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Concernant le dioxyde d'azote, toutes les mesures sont au-dessus des limites réglementaires

¹⁶ On observe une très forte demande sur la bretelle de sortie de l'A1 en heure de pointe du matin (plus de 2 200 unité de véhicule particulier (uvp)/h) ainsi que sur les bretelles d'A86 (plus de 1 600 uvp/h en entrée d'autoroute et plus de 2 600 uvp/h sur les deux bretelles de sortie réunies) entraînant un fort volume de près de 5 000 uvp/h sur le Bvd. Anatole France, sur la section entre les bretelles d'A86 et la Rue Jules Saulnier. La demande en entrée Nord du carrefour Pleyel est de près de 1 800 uvp/h. Le volume sur le barreau de liaison est de l'ordre de 2 500 à 3 000 uvp/h par sens. La tendance s'inverse en heure de pointe du soir.

¹⁷ Les PM10, abréviation de l'anglais particulate matter, désignent les particules dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres. Le diamètre des particules fines PM2,5 est inférieur à 2,5 micromètres. Dites « respirables », elles incluent les particules fines, très fines et ultrafines et peuvent pénétrer dans les bronches

(valeur seuil = $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, le point n°14 atteignant $123 \mu\text{g}/\text{m}^3$). L'impact des autoroutes A1 et A86 est démontré.

Bruit

Des mesures de bruit ont été effectuées ; un modèle a été calé à partir des mesures. L'ambiance sonore diurne comme l'ambiance sonore nocturne sont « non modérées » dans le secteur du projet. Si la définition des points noirs bruit (PNB) est rappelée, ils ne sont cependant pas recensés ou identifiés sur les plans fournis¹⁸. Des écrans acoustiques sont positionnés le long de l'A86, sur le viaduc.

L'Ae recommande de compléter l'état initial du bruit par l'identification explicite des points noirs bruit existants.

Risques

Le dossier indique que seules les emprises du projet au droit de la Porte de Paris sont *in fine* concernées par un risque de dissolution du gypse. Les deux échangeurs en revanche sont concernés par un aléa retrait/gonflement des argiles, d'intensité moyenne ou moyenne à faible et présentent chacun une zone potentiellement sujette aux inondations de structures enterrées (type cave). Le site est concerné par le risque inhérent au transport de matières dangereuses et à la présence de réseaux (Trapil¹⁹ notamment) et présente un risque de sols pollués dû pour l'essentiel à d'anciennes activités industrielles.

2.2.4 Compatibilité avec les documents de planification

Après analyse rapide, le dossier conclut à la compatibilité du projet notamment avec les documents suivants (opposables ou non) : le schéma directeur régional d'Île-de-France, le schéma de cohérence territoriale, le contrat de développement territorial Culture et création, le plan des déplacements urbains d'Île-de-France, le schéma directeur des espaces publics et aménagements de Plaine Commune, le plan local d'urbanisme de Saint-Denis et le plan local de déplacements Plaine Commune. Cette partie n'appelle pas d'observation de l'Ae.

2.2.5 Le scénario « fil de l'eau »

La situation actuelle²⁰ et le « scénario fil de l'eau » (situation à l'horizon 2030 sans projet) sont décrits. Les points saillants de ce dernier scénario sont que :

- le trafic augmente et aggrave les niveaux de congestion des axes routiers et autoroutiers. L'indice VK (véhicules.kilomètres) augmente de 6 % passant de 457 761 à 485 984 ;
- dix-huit PNB sont recensés dans le secteur Pleyel, sans que l'on puisse savoir quelle évolution ce chiffre révèle (cf. 2.2.3) et l'étude du secteur Porte de Paris n'est pas fournie ;
- la qualité de l'air s'améliore de façon notable. Les émissions des principaux polluants du trafic routier (NO₂, particules, CO, COVNM) diminuent, du fait de l'amélioration des technologies et du renouvellement du parc automobile ;

¹⁸ Il semblerait qu'ils soient au nombre de 12 dans le secteur Pleyel et 8 dans le secteur de Porte de Paris.

¹⁹ Réseaux d'oléoducs pour le transport d'hydrocarbures liquides en France

²⁰ Appelée « situation de référence » dans le dossier.

- le développement Sud du projet de ZAC Porte de Paris ne pourra pas avoir lieu, en l'absence de libération d'espaces au niveau des bretelles de l'échangeur Porte de Paris.

2.3 Analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu

Deux premiers projets de création d'un carrefour complet au niveau de l'échangeur Pleyel sont étudiés en 1995 et en 1998, sans aboutir. En janvier 2014, un nouveau projet est envisagé dans le cadre du contrat de développement territorial (CDT) 2014-2030 « Territoire de la Culture et de la Création » de Plaine Commune.

Le dossier rapporte que quatre variantes concernant l'échangeur Pleyel ont été présentées dans le cadre d'une procédure de concertation publique qui a conduit à les faire évoluer²¹. Les variantes ont été analysées et comparées au regard de critères y compris environnementaux. Une variante a été retenue pour approfondissement des études et présentation à l'enquête publique. Elle correspond à une optimisation de la variante B présentée en concertation en matière d'insertion environnementale et paysagère des infrastructures routières (éloignement maximal des zones habitées, renforcement de l'insertion paysagère, optimisation de l'espace public potentiellement aménageable qualitativement : espaces verts parcs).

Les contraintes spatiales du secteur et l'objet du projet n'ont pas permis au maître d'ouvrage de présenter des variantes d'une grande diversité, ce qui est compréhensible. Cependant, aucune variante ne porte d'une part sur l'organisation des travaux, qui correspond à un volet non abouti de la définition du projet et donc de l'étude d'impact et d'autre part sur le secteur Porte de Paris, en l'absence d'indications sur les modalités de déconstruction des bretelles. Les différentes modalités de transport des déblais et matériaux nécessaires au projet existant dans le secteur auraient pourtant justifié que ce volet soit plus détaillé. Des variantes sont visiblement en cours d'étude en matière de rétablissement et développement des circulations piétons et cyclistes entre le nord et le sud de l'échangeur Pleyel. Elles ne sont cependant qu'évoquées sans que les critères de choix soient présentés au dossier. La rapporteure a été informée que le cheminement piéton actuel servait quotidiennement aux écoliers habitant au nord de l'A86 et fréquentant l'école Anatole France située au sud de l'échangeur.

L'Ae recommande de compléter le dossier par l'analyse des variantes relatives :

- au rétablissement des cheminements piétons et cyclistes dans le secteur Pleyel et de justifier, notamment au regard de ses incidences environnementales, celle qui aura été retenue ;
- aux modalités retenues pour le transport des matériaux nécessaires au projet et des déchets qu'il génèrera, en analysant la possibilité de recourir aux modes fluvial et ferroviaire.

²¹ Il a été fait appel à un garant, tiers indépendant chargé de veiller à la bonne information et la bonne participation des publics.

2.4 Analyse des impacts du projet et mesures prises pour les éviter, les réduire et si nécessaire les compenser

L'étude d'impact présente, en phase travaux puis en phase exploitation, les incidences et les mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement retenues pour chaque thématique environnementale. Aucune mesure de compensation n'est prévue.

2.4.1 En phase travaux,

Les mesures et engagements réglementaires et usuels d'évitement et réduction des nuisances (bruit, pollutions accidentelles, poussières, circulations, etc.) générées par les chantiers sont présentés au dossier. Un schéma d'organisation et de gestion d'élimination des déchets sera élaboré. Une information des riverains sera assurée par le maître d'ouvrage tout au long du chantier. Une limitation maximale des emprises travaux sera recherchée. La « charte de chantier à faible impact environnemental »²² sera appliquée.

Le calendrier des travaux sera adapté (hors période de reproduction) afin d'éviter la destruction d'individus (faune) ; les dispositions constructives et des plantations favoriseront la réimplantation de la faune et d'une flore autochtone locale. Un écologue suivra ces travaux.

Le phasage des travaux a été élaboré avec tous les acteurs du chantier, en lien avec la commune, Plaine Commune et le Département, afin de limiter au maximum l'impact sur les riverains (nuisances diverses) et les usagers (conditions de circulation). Le dossier indique qu'au vu du nombre de projets concomitants dans l'aire d'étude rapprochée et éloignée du présent projet, « une étude spécifique de coordination générale de tous ces chantiers pourra être envisagée par les maîtres d'ouvrages sans préciser ce qui conduirait à prendre cette décision ni comment elle s'articulera avec l'action de Solideo.

L'Ae recommande de préciser l'objet de l'étude spécifique de coordination des différents chantiers, les conditions à réunir pour qu'elle soit menée et son articulation avec les actions de Solideo.

Certains des projets précités²³ envisagent ou prévoient une mutualisation des sites de bases vie, de stockage de matériaux ou de déchets²⁴ ce que le présent dossier ne fait qu'évoquer²⁵, qu'elle soit organisée avec ces projets²⁶ ou d'autres peut-être plus locaux²⁷. Le dossier ne donne pas d'indication sur la localisation de ces sites ; il indique la possibilité de concassage de matériaux. En outre, le présent projet n'évoque à aucun moment les modalités d'acheminement de ces matériaux et déchets ni leurs incidences éventuelles sur l'environnement. Le dossier insiste pourtant par ailleurs sur l'intérêt du mode fluvial et la proximité de ports *ad hoc* avec le site du projet.

²² élaborée par le Département de la Seine-Saint-Denis

²³ Et qui ont été l'objet d'avis de l'Ae

²⁴ Le dossier annonce 30 000 m³ de remblais.

²⁵ « L'implantation de la plateforme du chantier et des bases vie se fera après une réflexion à plus grande échelle, en tenant compte des chantiers alentours qui auront lieu en même temps. Une coordination avec ces chantiers voisins est nécessaire. »

²⁶ Cf. note de bas de page n°2

²⁷ La rapporteure a en outre été informée que des travaux étaient également prévus au niveau du technicentre de la SNCF situé à l'ouest du faisceau ferroviaire, à proximité immédiate du projet.

L'Ae recommande de préciser les modalités d'acheminement des matériaux et des déchets liés au projet, la localisation des bases vie, bases travaux et sites de stockage de matériaux, ou, a minima, de présenter dans l'étude d'impact les critères environnementaux qui seront pris en compte pour le choix de ces sites. Elle recommande en outre de reprendre le bilan énergétique du projet en conséquence.

Le dossier indique que des pompages dans les cours d'eau ou plans d'eau naturels voire dans une nappe souterraine pourront être nécessaires (arrosage des terres mises à nues pour limiter l'envol des poussières et assurer un meilleur compactage, alimentation des centrales de fabrications et des aires de nettoyage) et avoir des incidences, en particulier en période de basses eaux. Il indique que tout processus moins consommateur d'eau sera adopté ainsi qu'une utilisation raisonnée de l'eau au cours du chantier, sans fournir d'éléments quantitatifs. Des piézomètres seront installés et suivis durant les phases d'étude. Le dossier indique que le projet ne nécessitera pas forcément d'autorisation au titre de la loi sur l'eau.

L'Ae recommande de compléter le dossier en matière d'incidences sur la qualité et la quantité des eaux en phases travaux.

2.4.2 En phase exploitation :

Les mesures relatives aux différentes thématiques environnementales sont présentées. Seules celles appelant des observations de l'Ae sont mentionnées ci-après.

Eaux pluviales

La gestion des eaux pluviales repose sur la collecte des eaux de ruissellement sur la chaussée, la diminution de la charge polluante par abatement au sein des avaloirs équipés de décanteurs et des bassins de rétention. Le projet n'augmente pas les surfaces imperméabilisées, et devrait même les diminuer au profit d'espaces végétalisés, et utilise les exutoires actuels. Le dispositif intègre pourtant « la création de volumes de rétention des eaux pluviales permettant de respecter les conditions de rejet, et notamment le débit, dans les réseaux d'assainissement », ce qui interroge sur la conclusion de l'état initial relative au bon fonctionnement du réseau en place. Si le dossier mentionne la création de deux bassins il ne précise ni leur localisation ni leur caractère, enterré ou à ciel ouvert. Au vu du caractère contraint du périmètre, cette information permettrait pourtant de confirmer la faisabilité des aménagements publics (espaces verts) annoncés.

L'Ae recommande de préciser l'efficacité du réseau actuel de gestion des eaux pluviales sur le secteur du projet ainsi que la localisation et les caractéristiques des bassins de rétention projetés et de confirmer la faisabilité des aménagements paysagers projetés.

La rapporteure a été informée que les conventions actuelles avec les gestionnaires des réseaux d'assainissement concernés étaient en cours de révision pour intégrer ces évolutions.

Circulations :

Les incidences du projet en matière de trafic, comme celles relatives au bruit et à la qualité de l'air, sont à considérer à différentes échelles : à l'échelle du projet dans son ensemble, élargi aux diverses opérations ou projets concomitants précédemment évoqués, à celle de chacun des

tronçons des voiries du secteur du projet et même à l'échelle de certains bâtiments (établissements sensibles) et donc riverains.

À l'échelle du projet, l'évaluation socioéconomique indique que le projet conduira à un gain de temps et de kilomètres parcourus et donc à une baisse de la consommation de carburants et de la production de nuisances sonores, et cependant à une dégradation de la qualité de l'air par rapport à la situation actuelle. À l'échelle des riverains, les incidences en matière de circulation, de bruit et également de qualité de l'air sont plus contrastées.

L'étude d'impact présente les résultats des études de trafic effectuées à l'échelle de l'échangeur Pleyel. Ces études concluent que le fonctionnement de l'échangeur « est satisfaisant dans l'ensemble » tout en relevant un manque de capacité sur certaines entrées. Les analyses de circulation présentées dans l'étude socioéconomique font également état d'un manque de capacité du « triangle Révolte-Libération-Anatole France » qui serait « juste suffisant » pour supporter la circulation estimée à l'horizon 2030. Des propositions d'optimisation sont détaillées dans le dossier, pour chacune des voies non magistrales et des carrefours modifiés dans le cadre du projet, afin d'améliorer les résultats obtenus et tenir compte en particulier du souhait des collectivités d'intégrer des voies bus (qui n'avait jusqu'ici pas été prises en compte, semble-t-il). Elles ne sont pas assorties d'éléments quantitatifs permettant d'en apprécier l'efficacité. Le dossier précise que ces éléments sont des pistes de travail. Il n'indique pas si de nouvelles études de trafic seront menées au vu de ces évolutions ni si les conclusions des études nécessiteront d'être mises à jour. Il mentionne en revanche « les dernières modélisations de trafic réalisées dans le cadre de l'étude d'impact du village olympique et paralympique en héritage des JO 2024 » qui « montrent une diminution de la demande sur la section d'Anatole France entre le carrefour Pleyel et le barreau vers Poulbot (baisse jusqu'à 200 uvp/h) ». Le dossier n'indique pas si les études de trafic réalisées pour le projet s'appuient sur ces modélisations.

L'Ae recommande de préciser la configuration retenue in fine pour chacune des voies et chacun des carrefours modifiés par le projet et de s'assurer que les études de circulation, comme l'ensemble des analyses en découlant, prennent bien en compte ces configurations et les dernières modélisations de trafic à disposition pour le secteur.

Si le dossier présente de nombreuses cartes de trafic à l'échelle de l'aire d'étude du projet, incluant le barreau de liaison de la Courneuve, il ne comporte pas les cartes de trafic avec projet à l'horizon de long terme retenu soit 2030. La précision et la fiabilité des analyses fournies s'en trouvent amoindries.

L'Ae recommande d'inclure dans le dossier les cartes du trafic à l'horizon de long terme avec projet.

L'horizon retenu pour les calculs est celui de l'année 2030 soit 7 ans après la mise en service. Il est pourtant d'usage de retenir comme horizon de court terme celui de la mise en service et comme horizon de long terme 20 ans après la mise en service, en cohérence avec celui à retenir pour les études de bruit²⁸, soit ici 2043.

²⁸ Cf. l'annexe 4 de la circulaire du 12/12/97 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles.

L'Ae recommande de reprendre les études de trafic et celles qui en découlent en se plaçant aux deux horizons, la mise en service (2023) et vingt ans plus tard (2043).

Transports en commun – bus

L'aire d'étude du projet est concernée par des projets d'amélioration de la desserte en transports en commun. Les circulations des bus ne devraient pas être modifiées. Il ne semble pas que le projet ait été l'occasion de mener une réflexion plus large sur l'organisation de la desserte en bus. Le dossier n'indique pas clairement si une demande précise de création de voies bus a été exprimée par les collectivités et potentiellement la RATP. Au vu des objectifs et de la nature du projet, et de sa nécessaire articulation avec d'autres opérations, cela paraîtrait opportun.

L'Ae recommande de préciser le besoin exprimé par les collectivités et la RATP en matière de circulation des bus au niveau du site du projet, en articulation avec les autres opérations projetées, et la réponse apportée par le projet.

Modes actifs

Développer les modes actifs et en particulier piétons fait partie des objectifs du territoire qui ne dispose pas encore à ce jour de document de type schéma directeur des aménagements cyclables et piétonniers. Les aménagements présentés prévoient des trottoirs et des pistes cyclables séparées. La largeur des trottoirs apparaît cependant réduite à certains endroits à 1,40 mètre, par exemple sur le boulevard Anatole France et sur la rue de la Révolte pourtant très circulés, ce qui peut sembler étroit. Les modalités retenues pour le rétablissement du cheminement piéton nord-sud ne sont pas finalisées, comme déjà évoqué, ni les principes qui prévaudront à sa conception. La sécurité sera renforcée par l'installation d'une barrière paysagère entre la chaussée et les trottoirs et les pistes cyclables, par de nombreux passages piétons et par le jalonnement des itinéraires piétons et cycles.

L'Ae recommande de finaliser dans les meilleurs délais les partis pris d'aménagement des modes de déplacement actifs et de justifier les choix notamment au vu de leurs incidences environnementales.

Bruit

Le projet de réaménagement de l'échangeur Pleyel, par la redistribution des flux entre réseau magistral et réseau local qu'il génère, induit une modification significative du bruit (augmentations supérieures ou égales à 2 dB(A)) pour sept bâtiments (ou ensembles de bâtiments) dont le groupe scolaire Anatole France situé au sud de l'échangeur Pleyel. Deux bâtiments deviennent des points noirs bruit portant le nombre total de ces points à 20 par rapport au scénario « fil de l'eau ».

Le dossier annonce que des protections acoustiques sont prévues, en les privilégiant à la source ; des mesures de type protection de façade pouvant les compléter ou s'y substituer. Le dossier ne mentionne pas la possibilité d'utiliser des revêtements routiers de chaussée spécifiques.

Le dossier n'indique pas les solutions envisagées ou qui seront retenues pour les sept bâtiments concernés, situés dans les secteurs 1, 2 et 6. L'Ae rappelle que les mesures à mettre en œuvre seront à concevoir à l'échelle de chaque tronçon homogène auquel appartiennent les bâtiments

concernés²⁹. En revanche, un écran acoustique (d'une hauteur de 4 m et sur une longueur de 65 m) sera mis en place dans le prolongement d'un écran existant sur la bretelle 8b de sortie de l'A86. Il traite la situation des habitations situées au nord-est de la rue du docteur Poiré, dans le « secteur 5 », qui pourtant ne semblent pas être affectées par une modification significative du bruit. Le dossier n'indique pas si le maître d'ouvrage va résorber les deux points noirs bruit créés par le projet ; il n'indique pas non plus si, en cohérence avec l'objectif d'apaiser le site du projet, prévoit de mettre à profit le présent projet pour résorber les dix-huit points noirs bruit préexistants.

L'Ae recommande de décrire les mesures qui ont été envisagées et celles qui ont été retenues pour traiter les bâtiments situés dans la zone affectée par les modifications significatives du bruit, en particulier l'école Anatole France, de traiter les deux points noirs bruit créés par le projet et de préciser s'il est prévu de mettre à profit le projet pour résoudre les dix-huit points noirs bruit préexistants et si non de le justifier.

Qualité de l'air et GES

Pour tous les composés³⁰, le scénario 2030 avec projet est moins émetteur que le scénario sans projet (fil de l'eau). Il est également moins émetteur que la situation actuelle sauf pour le baryum, l'arsenic et le benzo(a)pyrène. Le projet constitue une amélioration en ce qui concerne les émissions atmosphériques. Le bilan est cependant plus nuancé quant aux concentrations : le projet dégrade la situation par rapport au scénario fil de l'eau, pour tous les composants, ainsi que par rapport à la situation actuelle pour le NO₂ (qui dépasse la valeur seuil réglementaire) et pour les composés sans seuil baryum, chrome et mercure. Ainsi, malgré une diminution globale des concentrations en dioxyde d'azote à l'horizon futur, certains sites sensibles (notamment l'école maternelle Pleyel et l'école élémentaire Anatole France) connaîtront des dépassements de la valeur limite horaire pour le scénario avec projet. Différents leviers d'action pour réduire les augmentations identifiées sont évoqués, avec leurs limites.

Concernant les gaz à effet de serre, les études réalisées concluent que le projet diminue les émissions totales de gaz à effet de serre (réduction des émissions de O₃ et CH₄, augmentation de celles de N₂O) par rapport à la situation sans projet. Le calcul des émissions de gaz à effet de serre (GES) a cependant été réalisé à l'aide du logiciel COPERT IV. La dernière version de ce logiciel, COPERT V, prend en compte les émissions réelles des véhicules diesel.

L'Ae recommande de reprendre les estimations des polluants atmosphériques en tenant compte des connaissances les plus récentes, telles que traduites dans le modèle COPERT V datant de 2016, et de présenter les résultats à l'horizon de mise en service du projet, soit 2023, et vingt ans plus tard, soit en 2043.

²⁹ Cf. note de l'Ae sur le bruit des infrastructures routières : la notion de « caractère significatif » d'une modification ne peut s'appliquer qu'à l'échelle d'un tronçon d'infrastructure, c'est-à-dire ici d'une portion de route sur laquelle la circulation est homogène.

³⁰ Les polluants préconisés par l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) dans son document « Sélection des polluants à prendre en compte dans les évaluations des risques sanitaires réalisées dans le cadre des études d'impact des infrastructures routières » daté de juillet 2012 ont été étudiés.

Santé

Pour le dioxyde d'azote et le benzène, l'indice pollution population³¹ est le plus élevé à l'horizon actuel. Aussi, pour ces deux substances, les scénarios à l'horizon futur (avec ou sans projet) affectent moins la santé des résidents de la zone d'étude. Concernant les particules PM10, le scénario avec projet est majorant, avec une augmentation de +1 %. Le scénario avec projet sera plus défavorable que le scénario fil de l'eau.

La nouvelle configuration des circulations engendrée par le projet entraîne une concentration plus importante des polluants au niveau de certains lieux de résidence (notamment aux alentours du carrefour Pleyel), ce qui pourra affecter sensiblement la population locale.

L'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) a été menée conformément aux recommandations de l'Institut de Veille Sanitaire, de l'Ineris³² et de l'Anses³³. Ont donc été menées : l'identification des dangers liés aux substances « traceurs » retenues, l'identification et une sélection des valeurs toxiques de référence (VTR), la caractérisation des risques sanitaires par inhalation et l'identification des facteurs d'incertitude liés à l'évaluation menée. Elle conclut que le projet augmente la probabilité du risque de cancer pour les riverains avec une de 0,0000035.

L'Ae considère que la réalisation du projet aurait dû être l'occasion de mettre en place des mesures ambitieuses pour réduire les risques sanitaires sur ce secteur à des niveaux de risque résiduel acceptables.

L'Ae recommande à l'ensemble des acteurs concernés (maître d'ouvrage, Etat, collectivités) de mettre en place des mesures de réduction des risques sanitaires, notamment au sein des établissements sensibles.

Classement/déclassement de voiries

Le dossier (pièce G) mentionne que la situation des voiries reste inchangée (à la charge soit de l'État/Dirif, du Département ou de Plaine Commune), sauf « *La situation de la rue Francisque Poulbot et de la route de la Révolte (...) à déterminer.* »

L'Ae recommande de définir dans les meilleurs délais à qui revient la charge de la rue Francisque Poulbot et de la rue de la Révolte.

2.4.3 Effets cumulés

L'étude d'impact concentre l'analyse au titre des impacts cumulés du projet sur les huit projets les plus proches, parmi les 36 listés, dont certains qui ne seraient pas *stricto sensu* éligibles à cette analyse, ce qui apparaît particulièrement pertinent. L'Ae relève que certains d'entre eux ont été

³¹ L'Indice Pollution Population [IPP] est un indicateur permettant d'apprécier l'exposition de la population à la pollution issue du trafic routier.

³² Institut national de l'environnement industriel et des risques.

³³ Circulaire interministérielle DGS/SD 7 B n°2005-273 du 25 février 2005 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 et à l'avis de l'ANSES de 2012. Une note du 18 janvier 2017 indique, dans l'attente de la révision formelle de cette circulaire, qu'il convient dorénavant de prendre en compte dans ces études les éléments complémentaires suivants : la pollution par les particules PM10 et PM2,5, la considération de trois échéances (à la mise en service, à 5 ans et à 20 ans), le calcul de l'IPP pour le NO2 et éventuellement pour les PM10, en plus de l'IPP benzène.

l'objet d'avis récents de l'autorité environnementale³⁴. Les effets cumulés sont déclinés, par thématique environnementale, par projet, puis pour l'ensemble ; y sont associées les « *mesures d'atténuation proposées* » qui reposent pour la phase travaux sur des mesures par projet ou collectives, à l'échelle de la coordination de projet déjà mentionnée (notamment en matière de sites de stockage et plateformes, de coordination des circulations). Pour la phase exploitation, la convergence des hypothèses posées pour les études de fréquentation et de trafic constituent l'essentiel de la prise en compte des impacts cumulés. Cette analyse n'appelle pas d'observations de l'Ae.

2.5 Analyses coûts avantages et autres spécificités des dossiers d'infrastructures de transport

Le dossier présente l'ensemble des pièces spécifiques aux infrastructures de transport. En particulier, la synthèse des perspectives d'aménagement et de développement du territoire s'appuie opportunément sur le contrat de développement territorial. Le dossier annonce clairement que la fermeture des bretelles d'accès et de sortie de l'autoroute A1 conduira, cela fait partie des objectifs du projet, à développer un projet d'aménagement sur les espaces libérés. L'analyse socio-économique du projet présente précisément les hypothèses de trafic, conditions de circulation et la méthodologie utilisées pour l'analyse ; elle conclut à une valeur actualisée nette socioéconomique (VAN-SE) de 100,8 millions d'euros (valeur 2015, à échéance 2024). Les hypothèses semblent identiques à celles utilisées dans le reste de l'étude d'impact. L'Ae ne rappelle pas ici les recommandations émises précédemment relatives aux études de trafic et à celles qui en découlent, qui s'appliquent ici (cf. page 19).

L'Ae relève que l'analyse socio-économique s'appuie sur une taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques (TICP) différenciée entre le diesel (6,2) et l'essence (7,5), ce qui semble être une hypothèse dont la robustesse nécessitera d'être l'objet d'un suivi.

L'Ae recommande de reprendre l'analyse socio-économique à la lumière de la révision des coûts du projet et des analyses relatives au trafic, au bruit, aux émissions et à la santé objet de recommandations dans le présent avis et d'y expliciter la variabilité générée par l'évolution potentielle de la TICP.

2.6 Suivi du projet, de ses effets, des mesures et de leurs effets

Le dispositif de suivi en phase chantier est précisément décrit. Le dossier indique cependant qu'il « *pourrait être mis en place dans le cadre du projet* ». En outre, il prévoit la présence d'un « *coordinateur environnement* » pour assurer le suivi environnemental du chantier dont la répartition des tâches avec l'écologue mentionné préalablement n'apparaît pas clairement.

L'Ae recommande au maître d'ouvrage de s'engager à mettre en place le suivi en phase chantier décrit dans le dossier et de préciser les rôles respectifs du coordinateur environnement et de l'écologue.

³⁴ Charles de Gaulle Express, ZAC Pleyel, ZAC Ecoquartier fluvial, ZAC Village Olympique)

Le dispositif en phase exploitation se décline en un suivi de l'ambiance sonore (sans préciser ses modalités ni sa fréquence), un suivi de la dynamique des espèces protégées et de la maîtrise des espèces exotiques envahissantes et de l'efficacité des dispositifs d'accueil tels que les nichoirs (1 an et 5 ans après la mise en service) et un suivi de l'efficacité du système de gestion des eaux pluviales (qui ne prévoit pas de contrôle de la qualité des eaux déversées dans le système d'assainissement collectif).

L'Ae recommande de s'assurer que pour chacun des suivis sont précisés son objectif par rapport aux incidences environnementales du projet, ses modalités, sa fréquence, sa durée, et quelles seront les compétences à réunir par ceux qui en seront chargés.

Des coûts d'interventions à la journée sont avancés sans qu'ils permettent de finaliser le coût de l'ensemble des suivis prévus en phase chantier et en phase exploitation.

L'Ae recommande de finaliser l'estimation du coût de l'ensemble du suivi « environnemental » du projet.

La réalisation du bilan économique, social et environnemental est mentionnée. En revanche rien n'est prévu sur le long terme concernant le suivi de la qualité de l'air ni celui des trafics, éléments clés des analyses socioéconomiques et environnementales réalisées. En outre, aucun indicateur, objectif, mode de gouvernance et de diffusion des éléments suivis ni des réajustements effectués si nécessaires, n'est fourni. Le dossier n'indique pas (sauf pour le bilan économique, social et environnemental requis par l'article L. 1511-6 du code des transports) si ce suivi sera rendu public et partagé à l'échelle de la gouvernance commune aux différents projets du secteur.

L'Ae recommande de compléter le dispositif de suivi par les éléments qui permettront de s'assurer de l'efficacité et de la pérennité des prescriptions, mesures et caractéristiques du projet destinées à éviter, réduire et compenser les effets négatifs notables de celui-ci sur l'environnement et la santé humaine, pendant toute la durée du projet. Elle recommande en outre que les éléments de suivi soient mis à disposition du public, pour sa bonne information, et partagés à l'échelle de la coordination des autres projets du secteur.

2.7 Résumé non technique

Le résumé non technique est clair et particulièrement synthétique ; il est proportionné au projet et à ses enjeux. Il souffre cependant des insuffisances relevées dans cet avis en matière de définition du projet et de ses incidences, qui se trouvent en partie exacerbées par sa concision.

L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences des recommandations du présent avis.

MÉMOIRE EN RÉPONSE À L'AVIS DÉLIBÉRÉ DE L'AUTORITÉ ENVIRONNEMENTALE SUR L'AMÉNAGEMENT DU SYSTÈME D'ÉCHANGEURS DE PLEYEL (A86) ET DE LA PORTE DE PARIS (A1) SUR LA COMMUNE DE SAINT-DENIS (93)

PRÉAMBULE

L'Autorité Environnementale (Ae) a procédé à un examen approfondi du dossier d'enquête publique du projet d'aménagement du système d'échangeurs de Pleyel et de la Porte de Paris à Saint-Denis et en particulier de l'étude d'impact environnemental.

L'Ae a rendu son avis le 16 janvier 2019. Elle y souligne la bonne qualité de l'étude d'impact, faisant notamment valoir sa lisibilité et son organisation. L'Ae souligne la bonne compréhension de la démarche d'évaluation environnementale, et notamment de la séquence « Éviter, Réduire, Compenser » (ERC), menée par la Direction des routes Île-de-France (DiRIF), maître d'ouvrage de l'opération (MOA).

L'Ae fait en outre un ensemble de recommandations au MOA pour l'aider à mener à bien l'opération d'aménagement. Elle insiste particulièrement sur la nécessité de bien coordonner le projet avec les opérations majeures menées par d'autres maîtres d'ouvrage publics et privés sur le même territoire. Ses recommandations portent également sur des demandes de précisions et compléments à apporter sur plusieurs aspects du projet et de l'étude d'impact notamment.

Le MOA présente dans ce document sa réponse à chacune de ces recommandations formulées par l'Ae.

Dans un souci de clarté et de compréhension pour le public qui sera amené à prendre connaissance du dossier lors de l'enquête publique, chaque rubrique du dossier d'enquête publique concernée par un commentaire ou un complément dans ce mémoire a été signalé par une mention spécifique directement dans le dossier d'enquête publique. Le reste du dossier d'enquête n'a pas été modifié.

Dans le présent mémoire en réponse, le MOA a choisi de regrouper les thèmes récurrents abordés dans plusieurs recommandations de l'avis de l'Ae. Les réponses apportées ne suivent donc pas l'ordre utilisé par l'Ae. Toutefois, une réponse a été apportée à chacune des recommandations de l'Ae et une référence à chacune de ces recommandations est faite lors des réponses du MOA dans le mémoire en réponse.

RÉPONSES AUX RECOMMANDATIONS RELATIVES AU PROJET

Recommandations relatives au périmètre du projet

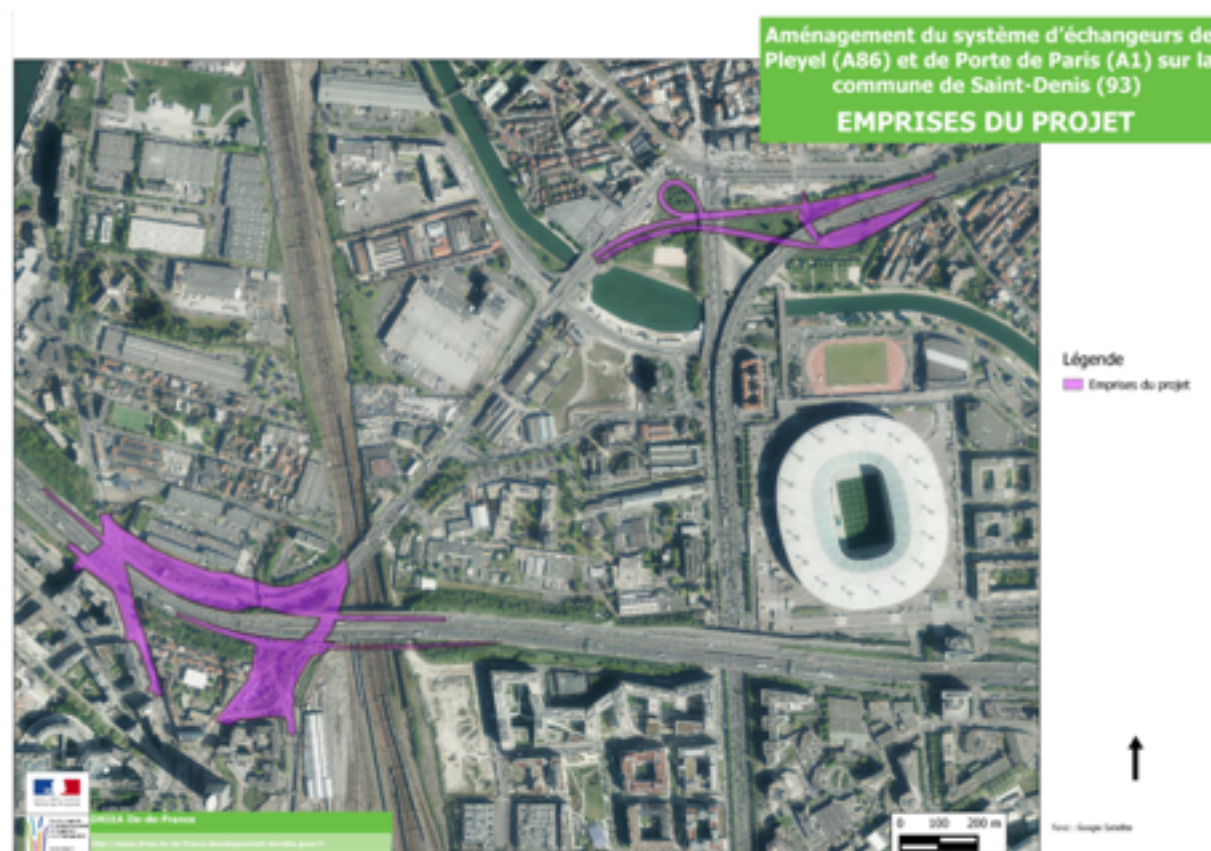
RECOMMANDATION (chapitre « 1.2.2 Périmètre » p7 de l'avis de l'autorité environnementale)

Pour la complète information du public, l'Ae recommande d'inclure dans le périmètre du projet la déconstruction des bretelles de la Porte de Paris.

Réponse du maître d'ouvrage :

Le projet d'aménagement du système d'échangeurs de Pleyel (A86) et de Porte de Paris (A1) intègre la déconstruction des bretelles de la Porte de Paris. En effet l'opération comprend la fermeture puis la déconstruction des bretelles du demi-échangeur de la Porte de Paris. Ce projet permettra de rétablir les fonctionnalités d'échanges avec l'A86 au niveau de l'échangeur de Pleyel.

Il est prévu que l'échangeur Pleyel soit réaménagé et l'échangeur de la Porte de Paris fermé aux usagers de la route impérativement avant le 30 septembre 2023 en vue de l'organisation des Jeux Olympiques et Paralympiques de 2024 (JO2024). La déconstruction des bretelles de la Porte de Paris est prévue après les Jeux Olympiques et Paralympiques de 2024 avec une fin des travaux prévue avant le 31 décembre 2025.



RECOMMANDATION (chapitre « 1.2.2 Périmètre » p7 de l'avis de l'autorité environnementale)

L'Ae recommande de préciser dans l'ensemble du dossier le périmètre du projet, notamment de justifier que les aménagements du boulevard Anatole France et des autres voiries en continuité des voiries objet du présent projet ne soient pas inclus à ce projet.

Réponse du maître d'ouvrage :

Les cartes présentées dans le dossier d'enquête délimitent le périmètre d'influence du projet et incluent ainsi le boulevard Anatole France dont le niveau de trafic sera très fortement diminué. La reconfiguration des échangeurs de Pleyel et de la Porte de Paris constitue un préalable nécessaire aux aménagements des voiries locales et en particulier du boulevard Anatole France. Toutefois, cette reconfiguration n'implique pas nécessairement la réalisation de ces aménagements. Ceci explique la réalisation d'une étude d'impact autonome pour le projet de reconfiguration des échangeurs de Pleyel et de la Porte de Paris. La DiRIF rappelle ici que l'aménagement des voiries locales et en particulier le boulevard Anatole France, relève de la compétence des collectivités territoriales. Si les aménagements portés par les collectivités voient le jour, celles-ci devront intégrer à leurs études (dont l'étude d'impact s'il y en a une) les effets cumulés de leurs aménagements avec ceux de l'opération DiRIF. Ces projets ne sont effectivement pas présentés au dossier. Ceci est dû au fait que les acteurs locaux ne disposent pas de réflexions suffisamment avancées pour pouvoir transmettre à la DiRIF le détail des aménagements sur ce secteur. Seules leurs interfaces avec le projet d'aménagement de Pleyel et de la Porte de Paris sont connues.

Cependant, de nombreux échanges avec les services techniques des acteurs locaux, qu'ils soient réglementaires comme la Concertation Inter-Services, ou plus informels, ont eu lieu en amont de la rédaction du dossier d'enquête pour que le projet porté par la DiRIF soit compatible avec les projets locaux. Lors de l'évaluation des aménagements des voiries locales portés par les collectivités, les maîtrises d'ouvrage de ces projets devront intégrer à leurs études les effets cumulés de leurs aménagements avec ceux de l'opération de reconfiguration des échangeurs de Pleyel et de la Porte de Paris.

Le projet d'aménagement du système d'échangeurs prévoit un dimensionnement des voiries locales dans la zone de l'échangeur nécessaires au fonctionnement de ce dernier. Au-delà de la zone de fonctionnement de l'échangeur, le gestionnaire de voirie peut envisager de modifier la capacité des voies sous réserve de ne pas impacter le fonctionnement de l'échangeur et réinvestir l'espace public ainsi libéré.

RECOMMANDATION (chapitre « 2.1 Éléments généraux » p9 de l'avis de l'autorité environnementale)

En complément de la recommandation émise en 1.2 relative au périmètre du projet et ses conséquences sur le contenu de l'étude d'impact, l'Ae recommande d'inclure le barreau de la Courneuve dans l'aire d'étude du projet notamment en ce qui concerne la qualité de l'air et le bruit et de compléter l'étude d'impact en conséquence.

Réponse du maître d'ouvrage :

L'aire d'étude du projet pour la prise en compte des effets sur la santé a été déterminée selon la circulaire interministérielle 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. Cette circulaire indique que le domaine d'étude à considérer est « composé du projet et de l'ensemble du réseau routier subissant **une modification (augmentation ou réduction) des flux de trafic de plus de 10 % du fait de la réalisation du projet** ». La circulaire précise toutefois que cette définition est indicative et qu'il appartient aux responsables des études de prendre ou non en compte les parties du réseau routier subissant une variation inférieure à 10 %.

Concernant le Barreau de la Courneuve, la variation de trafic mesurée en Unité de Véhicule Particulier (UVP) entre ces différentes situations est dans le tableau ci-dessous :

Variation entre le fil de l'eau et le projet À l'horizon 2030	Heure de Pointe Matin	Heure de Pointe Soir
Sens A86 > A1	+ 6,8 %	+ 3,6 %
Sens A1 > A86	+ 6,4 %	+ 3,3 %

Ainsi, on constate que l'augmentation de trafic ne dépasse pas les 7 % sur le barreau de liaison de la Courneuve entre la situation au fil de l'eau et la situation avec projet. C'est pourquoi le barreau de liaison n'est pas inclus dans le périmètre des études sur la qualité de l'air du projet. Il s'inscrit toutefois dans le périmètre d'influence de l'opération. Le maître d'ouvrage a ainsi procédé à des études sur les thématiques évoquées par l'Ae.

En ce qui concerne la thématique du bruit, une simulation théorique simplifiée a été réalisée afin de mesurer l'impact d'une augmentation de 10 % du trafic au niveau du barreau de la Courneuve, supérieure à l'augmentation prévue par les modèles de trafic. Dans ces hypothèses, les niveaux de bruit en façade augmenteraient d'environ 0,5 dB(A).

Cette augmentation est largement en dessous des 2 dB(A) (seuil réglementaire au-delà duquel les effets sur projet sur le bruit sont considérés comme

significatifs) et inférieure à 3 dB (seuil audible par l'oreille humaine pour une modification du bruit).

En ce qui concerne la thématique de la qualité de l'air, une modification du trafic de moins de 10 % n'engendre pas de modification significative des émissions et des concentrations.

RECOMMANDATION (chapitre « 1.2.2 Périmètre » p7 de l'avis de l'autorité environnementale)

L'Ae recommande de fournir au public les éléments garantissant la bonne articulation entre le présent projet et les autres opérations du projet d'aménagement (notamment de voiries) local, en particulier de constituer dès à présent un lieu de coordination de ces différentes opérations.

Réponse du maître d'ouvrage :

L'articulation entre le projet et les autres opérations d'aménagement du secteur s'organise via trois échelons de coordination :

- **Avec les partenaires du territoire :** Plaine Commune, la ville de Saint-Denis et le Conseil Départemental 93. Cette coordination concerne l'ensemble des projets du territoire (publics et privés) incluant les projets de voiries locales ou ayant des impacts sur elles.
 - Cette coordination est réalisée via des Comités Techniques et des Comités de Pilotage présidés par le Préfet du Département de Seine-Saint-Denis. Le premier comité s'est déroulé le 10/01/2019 et Plaine Commune s'est proposé d'organiser une réunion de présentation de l'ensemble des projets pour les riverains, aux alentours de mai 2019.
 - Cette coordination avec les acteurs du territoire est un engagement qui a été pris par la DiRIF en concertation publique L.103-2 ;
 - Cette articulation entre tous les projets est renforcée par la consultation des collectivités locales au titre de l'article L.122-1 du code de l'environnement qui a été menée par la DiRIF de juillet à septembre 2018.
- **Avec la SOLIDEO (responsable de la livraison des sites olympiques) et Paris 2024 (comité d'organisation des Jeux Olympiques) :** pour la supervision des opérations liées aux équipements relatifs aux JOP 2024. Cette coordination est réalisée via une convention entre la SOLIDEO, Paris 2024 et l'État, et la tenue de réunions mensuelles, ainsi que la participation de la DiRIF à l'ensemble des comités de site mis en place par la SOLIDEO. D'autre part, la SOLIDEO a une mission de coordination inter-chantiers qui concerne l'ensemble des opérations du secteur. Enfin, en dehors de ces

instances formelles, la SOLIDEO entretient des échanges réguliers avec les maîtres d'ouvrage du secteur ainsi qu'avec les collectivités afin de partager les informations sur l'avancement des projets et caler les modalités techniques et opérationnelles de leur bonne réalisation.

- ➔ **Avec le comité de coordination de l'axe Paris-Nord**: comité présidé par le préfet de la région Ile-de-France pour la coordination des interruptions temporaires de circulation (ITC) sur le réseau ferroviaire Paris-Nord. Des ITC seront nécessaires à la construction de la nouvelle bretelle d'entrée sur l'A86 de l'échangeur Pleyel.

Recommandations relatives à l'estimation du coût du projet

RECOMMANDATIONS (chapitre « 1.2.3 Coûts » p8 de l'avis de l'autorité environnementale)

Pour la complète information du public, l'Ae recommande au maître d'ouvrage de fournir et détailler le coût total du projet, incluant toutes les opérations présentées au 1.2.1 ainsi que les opérations de déconstruction des bretelles de l'A1.

Réponse du maître d'ouvrage :

Le coût total du projet intègre les travaux de complément de l'échangeur Pleyel, les travaux d'insertions paysagères et urbaines, les mesures de compensation et de réduction des nuisances et la fermeture puis déconstruction des bretelles de l'A1 au niveau de la Porte de Paris. Voici dans le tableau ci-dessous la construction de l'enveloppe du projet :

Poste de dépense	Coût estimé en millions d'euros (TTC)
Maîtrise d'œuvre, Assistance à la Maîtrise d'ouvrage, Études et frais connexes	8,5 M€
Travaux	68,4 M€
<i>dont Échangeur Pleyel</i>	56,4 M€
<i>dont Échangeur Porte de Paris (y c/déconstruction)</i>	12 M€
Provisions pour aléas et risques	18 M€
Total	95 M€

Il peut être noté que dans le dossier d'enquête public soumis à l'AE, le coût du projet affiché est de 90 M€ TTC (valeur octobre 2016). Or le coût de l'opération a été actualisé et est de 95 M€ (valeur octobre 2016).

L'augmentation du coût de l'opération est imputable à la provision pour les aléas et risques liés à la bretelle d'insertion sur l'A86 vers l'Est qui franchie les voies ferrées.

Malgré la révision du coût de l'opération, le montant total du projet, financé intégralement par la SOLIDEO, ne dépassera pas les 100 millions d'euros HT. Une contre-expertise du Secrétariat Général Pour l'Investissement (SGPI) ne sera donc pas nécessaire.

RECOMMANDATIONS (chapitre « 2.6 Suivi du projet, de ses effets, des mesures et de leurs effets » p23 de l'avis de l'autorité environnementale).
L'Ae recommande de finaliser l'estimation du coût de l'ensemble du suivi environnemental du projet.

Le coût du projet intègre le coût des mesures de suivi environnemental. La présentation de ces mesures au chapitre 11.3. n'étant pas détaillé, le chapitre est donc mis à jour au sein du mémoire en réponse avec les précisions suivantes. Les estimations de l'ensemble du suivi environnemental incluent :

- L'intervention d'un écologue en phase chantier ;
- Le suivi écologique suite à la mise en œuvre du projet ;
- Une campagne de mesures de suivi de la qualité de l'air ;
- Les mesures acoustiques liées aux protections de façade.

Le coût global de l'ensemble des mesures présentées ci-avant est estimé à 1,4 M€ HT.

RECOMMANDATIONS (chapitre « 2.5 Analyse des coûts avantages et autres spécificités des dossiers d'infrastructures de transport » p22 de l'avis de l'autorité environnementale)
L'Ae recommande également de reprendre l'analyse socio-économique à la lumière de la révision des coûts du projet, des analyses relatives au trafic, au bruit, aux émissions et à la santé et d'y expliciter la variabilité générée par l'évolution potentielle de la TICP.

La DiRIF précise que les révisions mentionnées par l'Ae, tant en termes de coûts du projet que des études sur les impacts ne viennent pas bouleverser le bilan socio-économique du projet.

En effet, la révision du prix de 5 M€ (soit environ 5,6 % du coût présenté initialement) n'est pas significative à l'échelle du bilan socio-économique du projet. De même, étant entendu que les compléments demandés par l'Ae ne provoquent pas de modifications significatives des résultats pour l'évaluation des impacts concernant les analyses de trafic, de bruit et d'émissions de polluants, ils ne conduisent pas à une modification de l'analyse socio-économique de l'opération.

Concernant la TICPE (taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques), la DiRIF s'est appuyée sur le référentiel d'évaluation en vigueur (Instruction du Gouvernement du 16 juin 2014 relative à l'évaluation des projets

de transport ainsi que les fiches outils qui l'accompagnent). Ce référentiel présente les valeurs de référence concernant les taxes pour l'élaboration de l'analyse socio-économique. Conformément à ces prescriptions, la TICPE prise en compte est la TICPE en vigueur lors de l'élaboration de l'évaluation socio-économique. Aucune hypothèse d'évolution de la TICPE n'a été prise en compte. Par construction, une évolution de la TICPE viendrait faire varier le coût d'opportunité des fonds publics calculé dans le cadre de l'étude socio-économique du projet. Cela aurait un impact très faible sur la rentabilité socio-économique du projet.

Ainsi, l'évolution marginale du coût du projet et le faible impact de l'évolution de la TICPE sur la VAN du projet ne conduisent pas le MOA à considérer qu'une actualisation de son évaluation socio-économique serait nécessaire.

Recommandation relative au classement des voiries

RECOMMANDATION (chapitre « 2.4.2 En phase exploitation » p21 de l'avis de l'autorité environnementale)
L'Ae recommande de définir à qui revient la charge de la rue Francisque Poulbot et de la rue de la Révolte.

Réponse du maître d'ouvrage :

Les rues Francisque Poulbot et de la Révolte ne font pas partie du Réseau Routier National, ces rues appartenant au département et à la commune, la DiRIF ne peut en aucun cas se substituer à ces deux acteurs. Elle ne peut donc s'engager quant à la répartition de la domanialité de ces axes.

Il a été acté en accord avec les acteurs locaux, lors du Comité de Pilotage de janvier 2019 présidé par le Préfet du Département de la Seine-Saint-Denis, que des conventions de domanialités devaient être établies postérieurement à l'enquête publique et avant le démarrage des travaux.

RÉPONSES AUX RECOMMANDATIONS RELATIVES À L'ÉTUDE D'IMPACT

Recommandations relatives au trafic

RECOMMANDATION (chapitre « 2.4.2 En phase exploitation » p18 de l'avis de l'autorité environnementale)

L'Ae recommande de préciser la configuration retenue in fine pour chacune des voies et chacun des carrefours modifiés par le projet et de s'assurer que les études de circulation, comme l'ensemble des analyses en découlant, prennent bien en compte ces configurations et les dernières modélisations de trafic à disposition pour le secteur.

Réponse du maître d'ouvrage :

La configuration pour les voies et chacun des carrefours modifiés présentée au chapitre 4.3 du dossier d'enquête publique (dans le volet sur les incidences du projet) est celle retenue à ce jour.

La configuration in fine n'est pas encore connue car elle dépendra des choix des acteurs locaux lors de la précision de leurs projets qui interviendra lors des études de conception détaillée. De nouvelles études de trafic seront menées dans les études de conceptions du projet en fonction des évolutions possibles d'aménagements suite aux demandes des collectivités (voies bus... etc.). Les conclusions des études de trafic seront mises à jour en conséquence.

Les études de circulation prennent bien en compte ces configurations et les dernières modélisations de trafic à disposition sur le secteur.

RECOMMANDATION (chapitre « 2.4.2 En phase exploitation » p18 de l'avis de l'autorité environnementale)

L'Ae recommande d'inclure dans le dossier des cartes du trafic à l'horizon de long terme avec projet.

RECOMMANDATION (chapitre « 2.4.2 En phase exploitation » p19 de l'avis de l'autorité environnementale)

L'Ae recommande de reprendre les études de trafic et celles qui en découlent en se plaçant aux deux horizons, la mise en service (2023) et vingt ans plus tard (2043)

Les cartes de trafic à l'horizon 2023, 2030 et 2043 sont présentées en annexes du présent document.

Recommandation relative à la qualité de l'air

RECOMMANDATION (chapitre « 2.4.2 En phase exploitation » p20 de l'avis de l'autorité environnementale)

L'Ae recommande de reprendre les estimations des polluants atmosphériques en tenant compte des connaissances les plus récentes, telles que traduites dans le modèle COPERT V datant de 2016, et de présenter les résultats à l'horizon de mise en service du projet, soit 2023, et vingt-ans plus tard, soit en 2043.

Réponse du maître d'ouvrage :

Dans le dossier d'enquête publique remis à l'AE, l'étude d'impact pour l'air et la santé a été effectuée avec le logiciel COPERT IV. Pour avoir des résultats actualisés et plus robustes la DiRIF a donc engagé selon la recommandation de l'AE une nouvelle étude sous COPERT V à :

- L'horizon actuel 2015 ;
- L'horizon futur 2023 fil de l'eau (sans projet) et avec mise en place du projet ;
- L'horizon futur 2030 fil de l'eau (sans projet) et avec mise en place du projet ;
- L'horizon futur 2043 fil de l'eau (sans projet) et avec mise en place du projet.

Le chapitre du dossier d'enquête relatif à la qualité de l'air mis à jour avec COPERT V est annexé au mémoire en réponse. Les principales conclusions sont présentées au sein du mémoire en réponse ci-dessous :

Synthèse de la quantification des émissions et de la modélisation de la dispersion

Le projet va induire, dans le périmètre d'étude, une diminution de l'ordre de -10 % des consommations de carburant par rapport au scénario fil de l'eau, quel que soit l'horizon futur. La consommation de carburant la plus élevée se retrouve à l'horizon 2023 sans projet, compte tenu de l'augmentation du trafic sur la bande d'étude par rapport à la situation actuelle.

Avec le Modèle COPERT IV, moins précis et plus ancien, les résultats obtenus montraient que le scénario 2030 avec projet était moins émetteur que le scénario fil de l'eau.

Le projet constitue ainsi une amélioration en ce qui concerne les émissions atmosphériques.

Le bilan était plus nuancé en ce qui concerne les concentrations car pour les principaux polluants (dioxydes d'azote, particules, monoxyde de carbone et dioxyde de soufre) les concentrations les plus élevées étaient obtenues par la variante B optimisée.

Avec le modèle COPERT V, plus précis et récent, les résultats obtenus confirment que le scénario 2030 avec projet est moins émetteur que le scénario fil de l'eau.

Les concentrations maximales obtenues sur la bande d'études aux différents horizons avec projet sont plus faibles que les scénarios futurs fil de l'eau. Ainsi, sur la bande d'étude, la réalisation de l'opération améliorera la qualité de l'air. Néanmoins, les variations de concentration sont différentes selon les zones du périmètre d'études et il subsiste des zones où la concentration de certains polluants est augmentée par le projet.

Cette situation est illustrée dans les graphiques ci-après, issus de l'étude établie avec le logiciel COPERT V, sur les concentrations de dioxyde d'azote :

Concentration en moyenne annuelle – Dioxyde d'azote NO₂ (µg/m³):

→ Situation actuelle

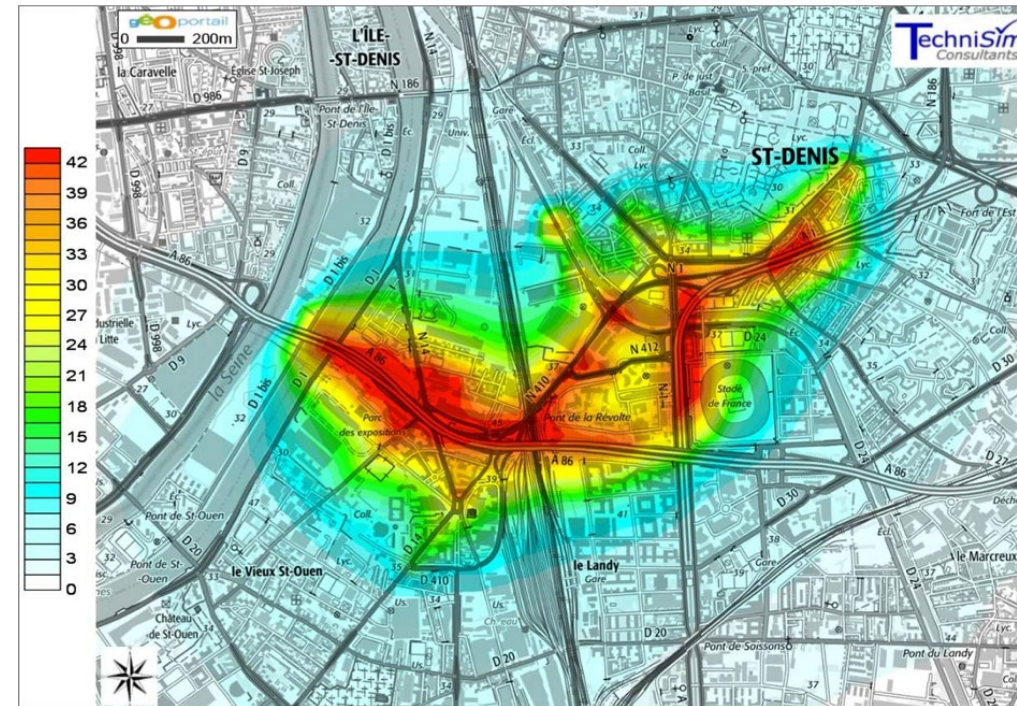


Illustration 1 : État actuel – 2015

→ Situation à l'horizon 2023

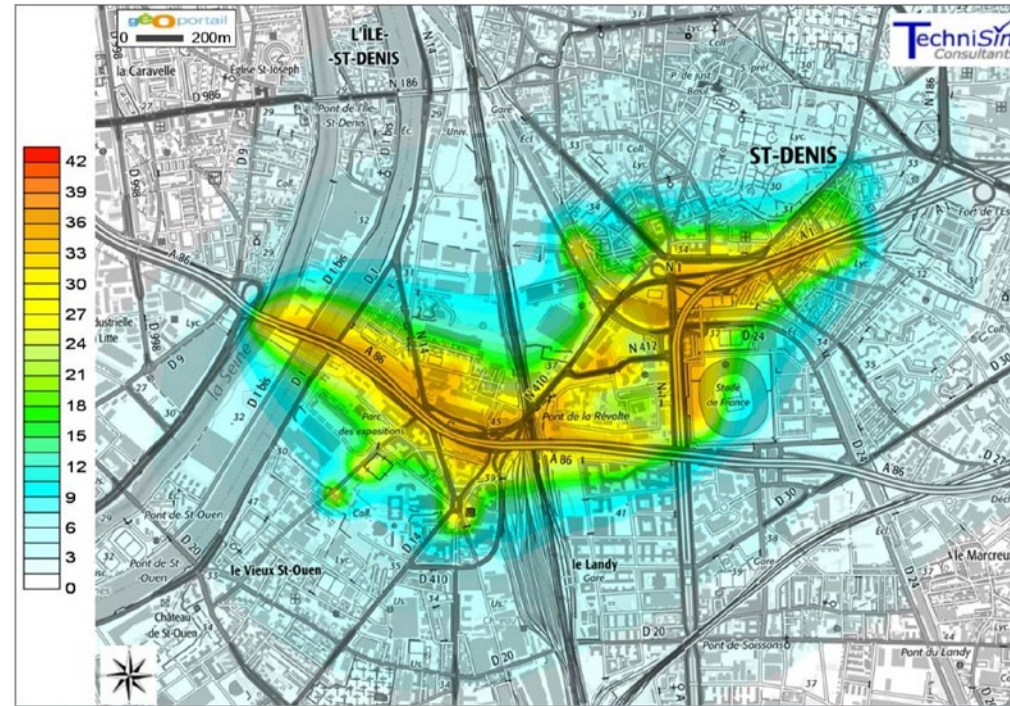


Illustration 2: Horizon 2023 – sans projet

→ Situation à l'horizon 2023

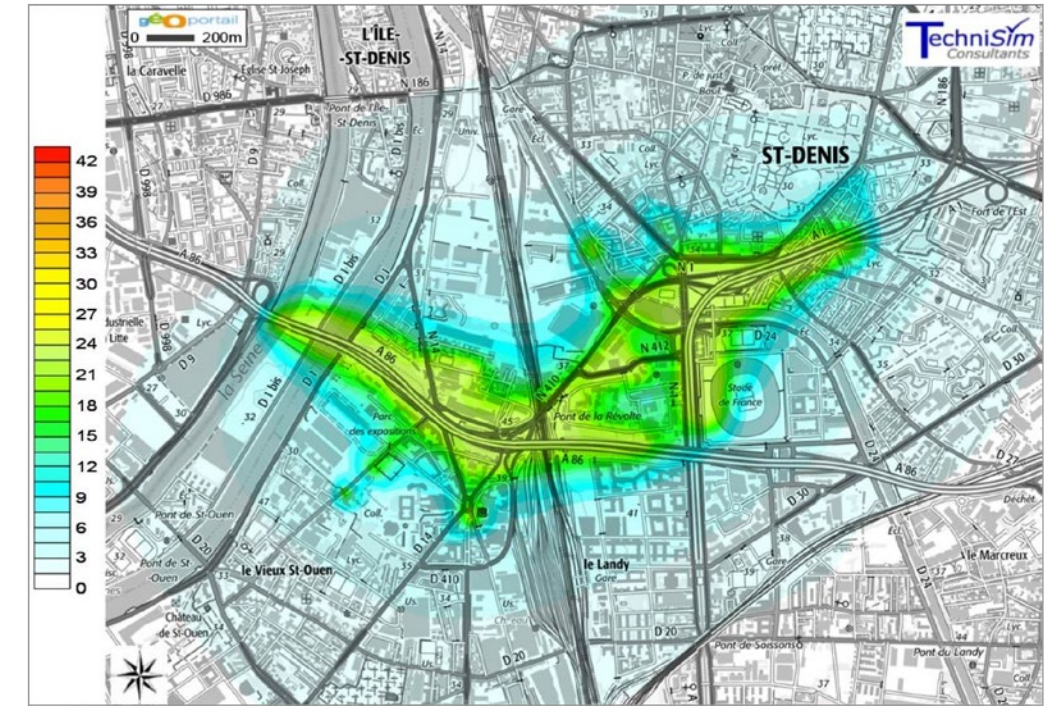


Illustration 4: Horizon 2023 – sans projet

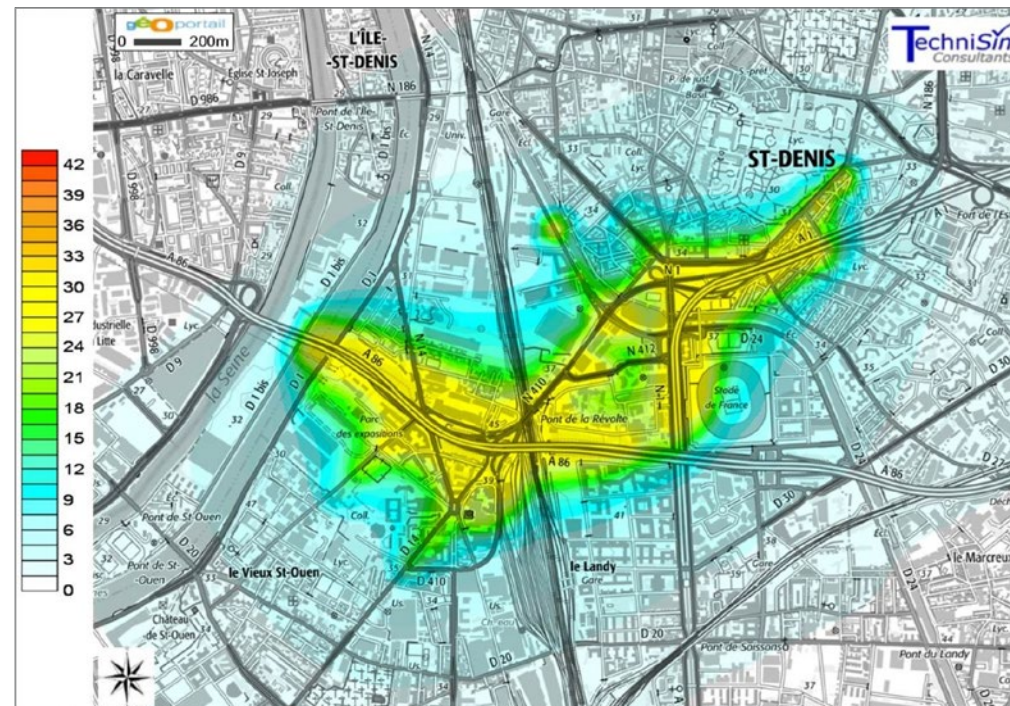


Illustration 3: Horizon 2023 – avec projet

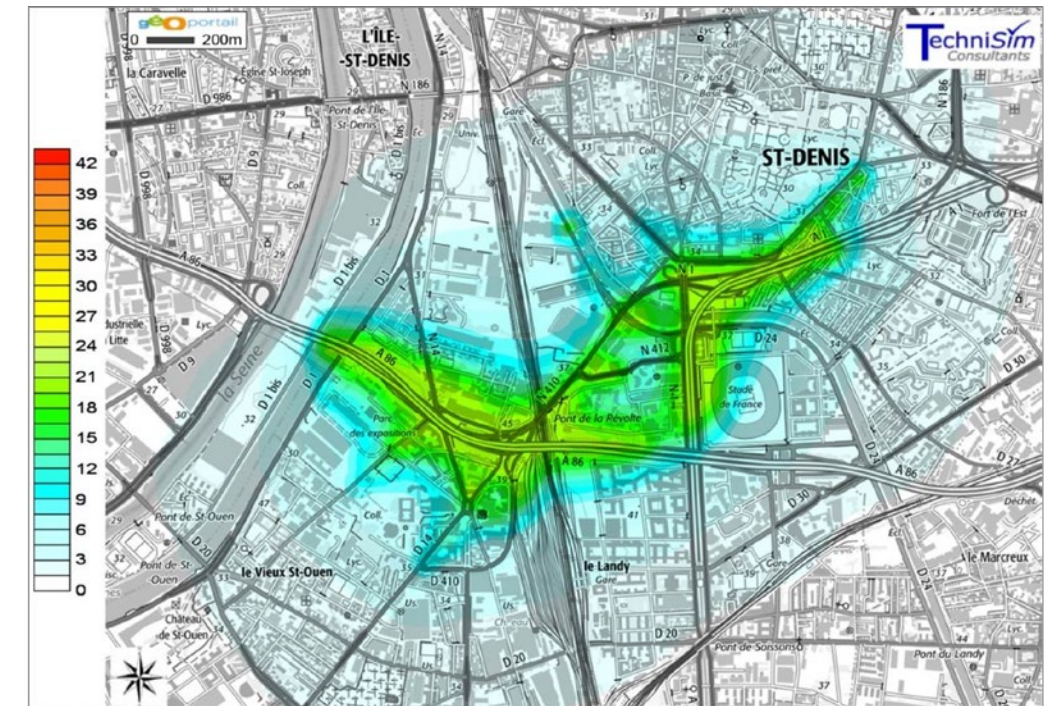


Illustration 5: Horizon 2023 – avec projet

Concentration en moyenne annuelle – PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):

→ Situation actuelle

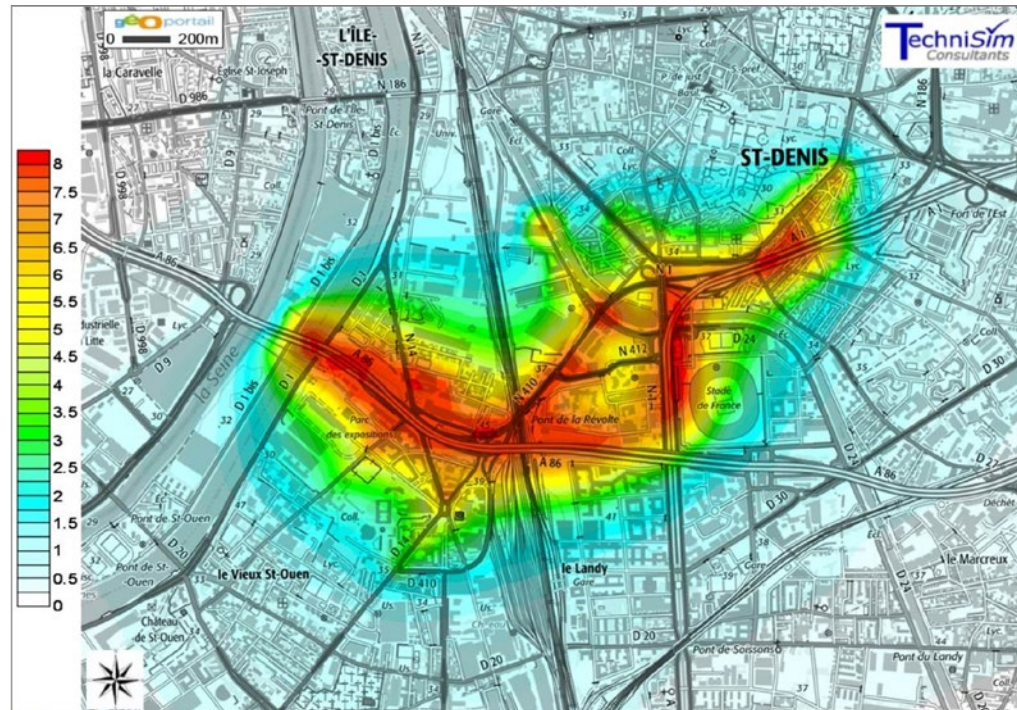


Illustration 6: Etat actuel – 2015

→ Situation à l'horizon 2023

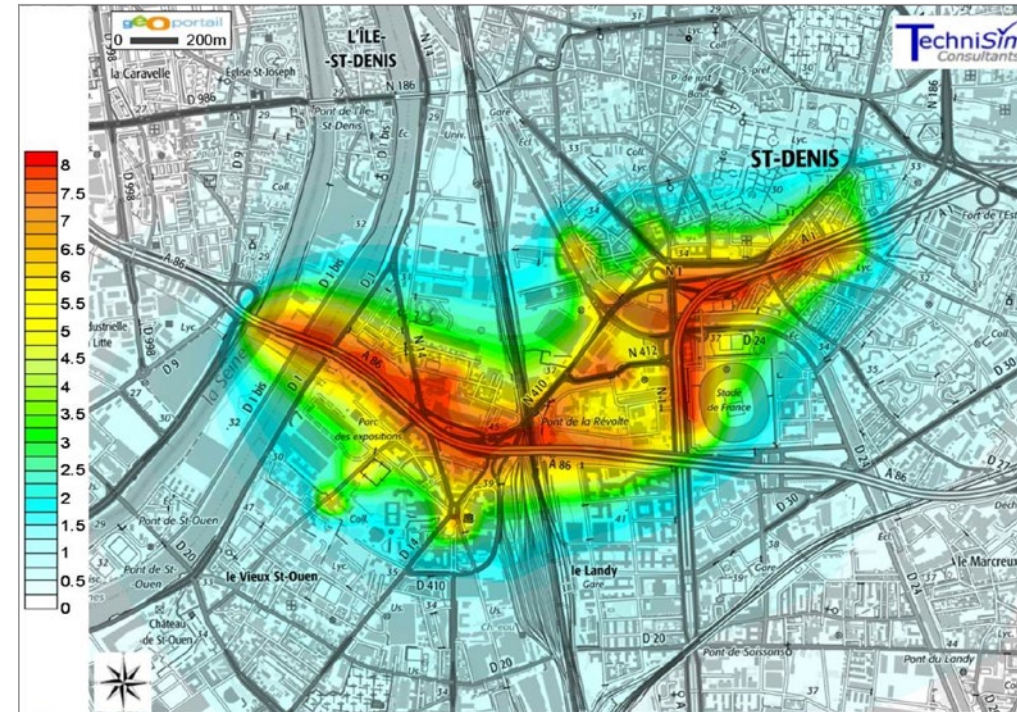


Illustration 7: Horizon 2023 – sans projet

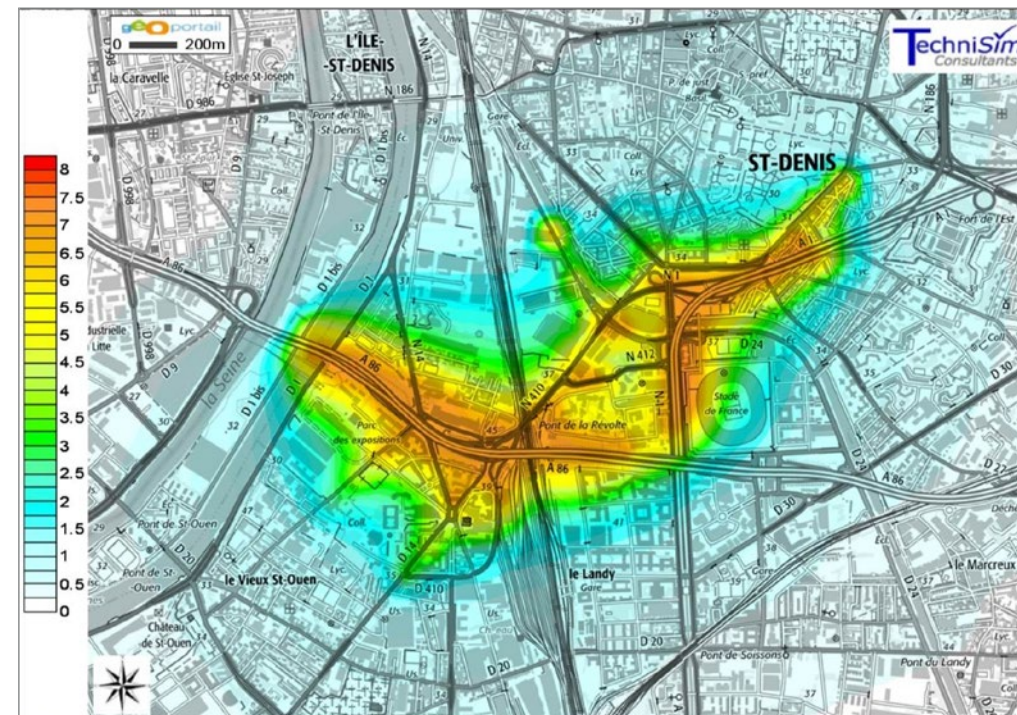


Illustration 8: Horizon 2023 – avec projet

→ Situation à l'horizon 2043

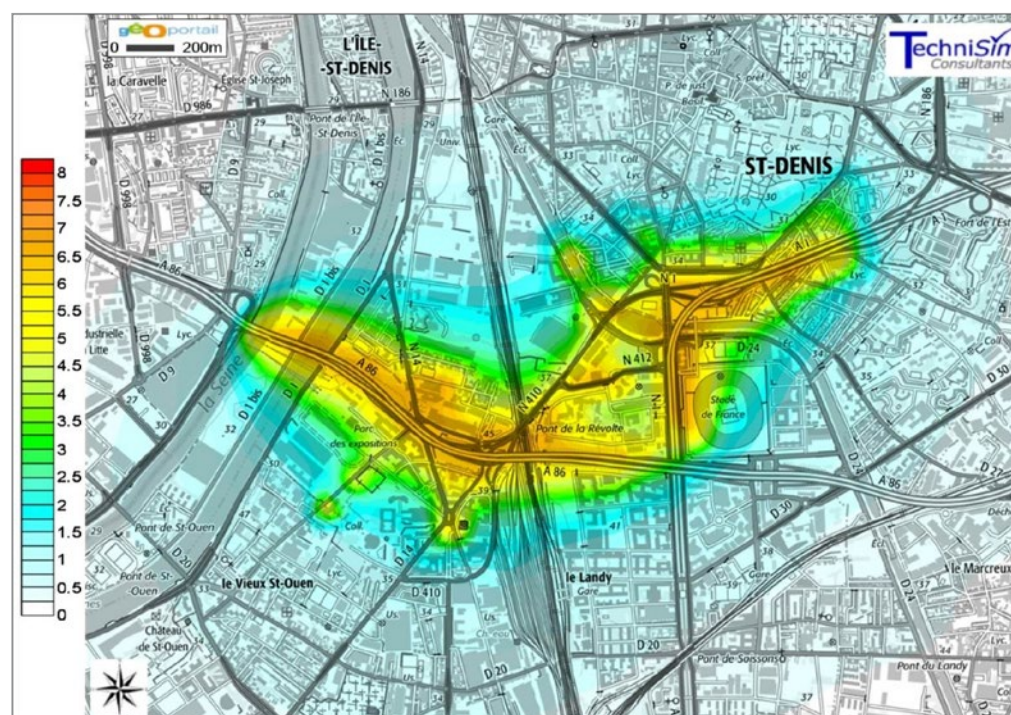


Illustration 9: Horizon 2043 – sans projet

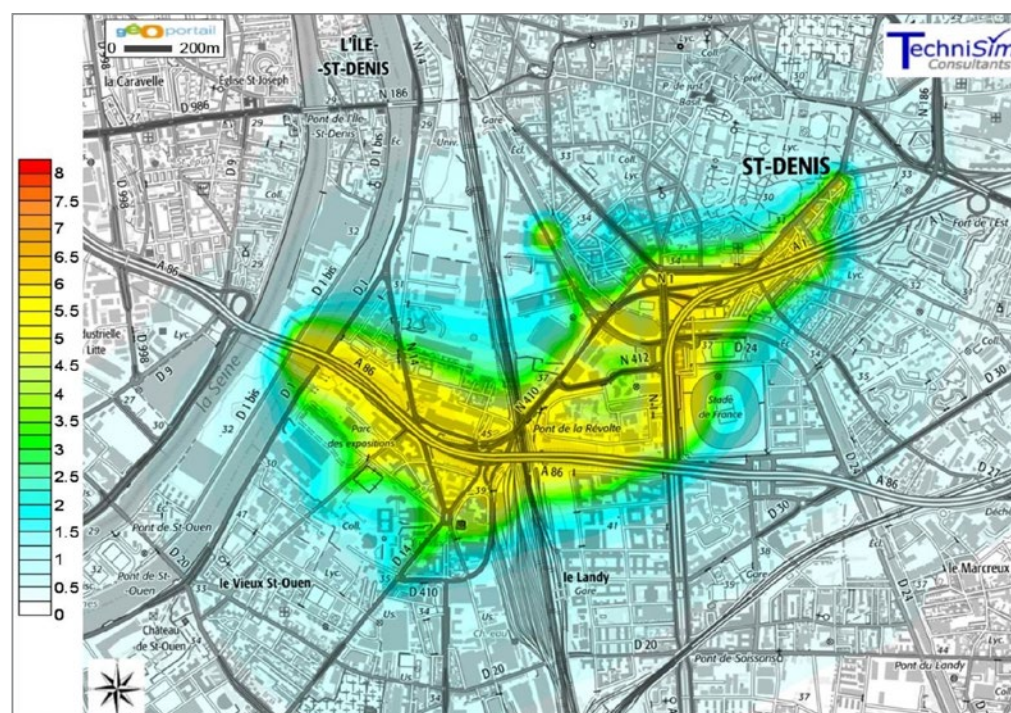


Illustration 10: Horizon 2043 – avec projet

Certaines zones où de nouveaux flux de circulation seront permis connaîtront une évolution des concentrations à l'horizon 2043 qui seront néanmoins inférieures aux concentrations actuelles.

Evaluation de l'impact sanitaire du projet sur la population - indice pollution population [IPP]

L'Indice Pollution Population est construit de la façon suivante: le domaine d'étude est divisé en mailles (50 à 200 mètres suivant le domaine d'étude); sur ces mailles, est calculée la somme des émissions de polluants en tenant compte de l'influence du vent afin d'obtenir un « cadastre d'émissions influencé par le vent ». Ce cadastre est associé à la population demeurant sur la surface de ladite maille. Enfin on détermine un histogramme de distribution par classes de valeurs d'émissions influencées par le vent (abscisse: émissions influencées par le vent EIV; ordonnée: nombre de mailles). En calculant l'aire de l'histogramme, on obtient un indicateur global propre à chaque tracé étudié, l'indice pollution population.

Les IPP calculés pour toutes les situations futures sans projet et avec projet diminuent par rapport à ceux calculés pour la situation actuelle pour les 4 polluants considérés (benzène, NO₂, PM10 et PM2,5).

Pour les horizons 2023 et 2043 sans projet, bien que les flux de trafic soient plus importants qu'en situation actuelle, les IPP sont plus bas. Cela traduit une baisse des émissions polluantes liées aux améliorations du parc automobile. Pour les 4 polluants précités, les scénarios à l'horizon futur impactent moins la santé des résidents de la bande d'étude.

La mise en place du projet induit une diminution des IPP par rapport au scénario 'Fil de l'eau' pour tous les horizons, et subséquemment une diminution de l'exposition de la population.

Evaluation de l'impact sanitaire du projet sur la population - évaluation quantitative des risques sanitaires [EQRS]

La mise en place du projet va entraîner sur la bande d'étude une diminution des expositions par rapport au scénario futur fil de l'eau. Les quotients de dangers, de même que les comparaisons aux recommandations de l'OMS, démontrent une absence de risques sanitaires supplémentaires pour les effets à seuils liés à une intoxication chronique. Concernant les effets à seuils liés à une intoxication aiguë, le NO₂ présente des dépassements des recommandations de l'OMS pour tous les scénarios et horizons, à l'exception du cas 2043 avec projet. La situation se voit donc améliorée par la réalisation du projet, les progrès des motorisations et le renouvellement du parc automobile.

En revanche, l'analyse des excès de risque individuel cumulé établit un risque significatif, quels que soient les horizons et scénarios considérés, bien que la mise en place du projet induise une légère diminution de ce risque par rapport au scénario sans projet.

En définitive, la mise en place du projet va entraîner une amélioration perceptible de la qualité de l'air de la bande d'étude dans son ensemble, et donc une diminution des risques sanitaires associés.

Recommandations relatives au bruit

RECOMMANDATION (chapitre « 2.2.3 Milieu humain » p14 de l'avis de l'autorité environnementale)

Pour la complète information du public, l'Ae recommande de compléter l'état initial du bruit par l'identification explicite des points noirs bruits existants.

RECOMMANDATION (chapitre « 2.4.2 En phase exploitation » p20 de l'avis de l'autorité environnementale)

L'Ae recommande de décrire les mesures qui ont été envisagées et celles qui ont été retenues pour traiter les bâtiments situés dans la zone affectée par les modifications significatives du bruit, en particulier l'école Anatole France, de traiter les deux points noirs bruit créés par le projet et de préciser s'il est prévu de mettre à profit le projet pour résoudre les dix-huit points noirs bruit préexistants et si non de le justifier.

Réponse du maître d'ouvrage:

Identification des PNB déjà existants

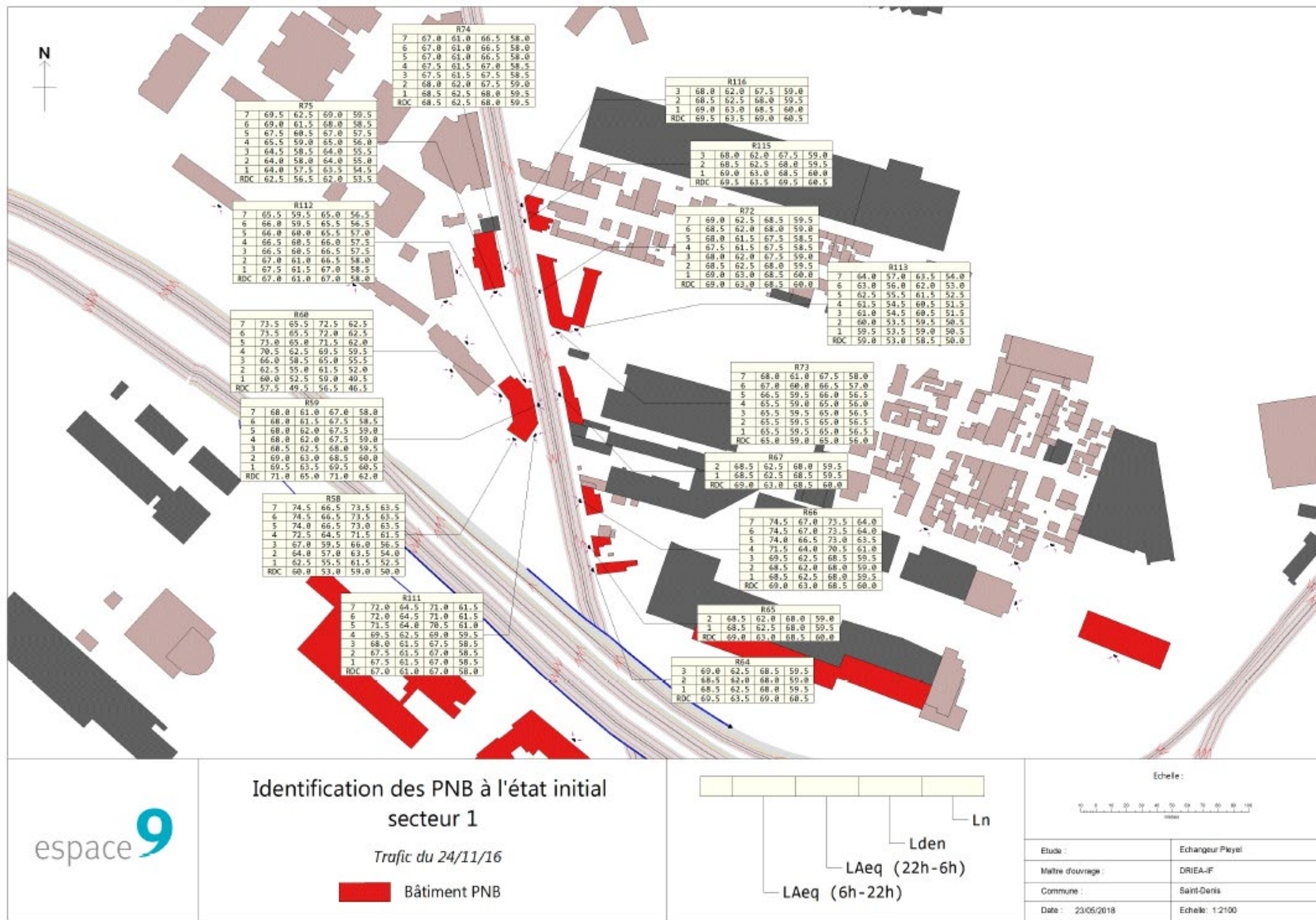
Les points noirs bruit (PNB) témoignent de situations de forte exposition sonore où l'infrastructure et les bâtiments préexistent. Ainsi, sont considérés comme tels des bâtiments sensibles (habitations, services de santé, d'enseignement ou d'action sociale...), localisés dans une zone de bruit critique engendrée par les voiries routières et qui répondent à des critères acoustiques et d'antériorité (construction antérieure au 6 octobre 1978).

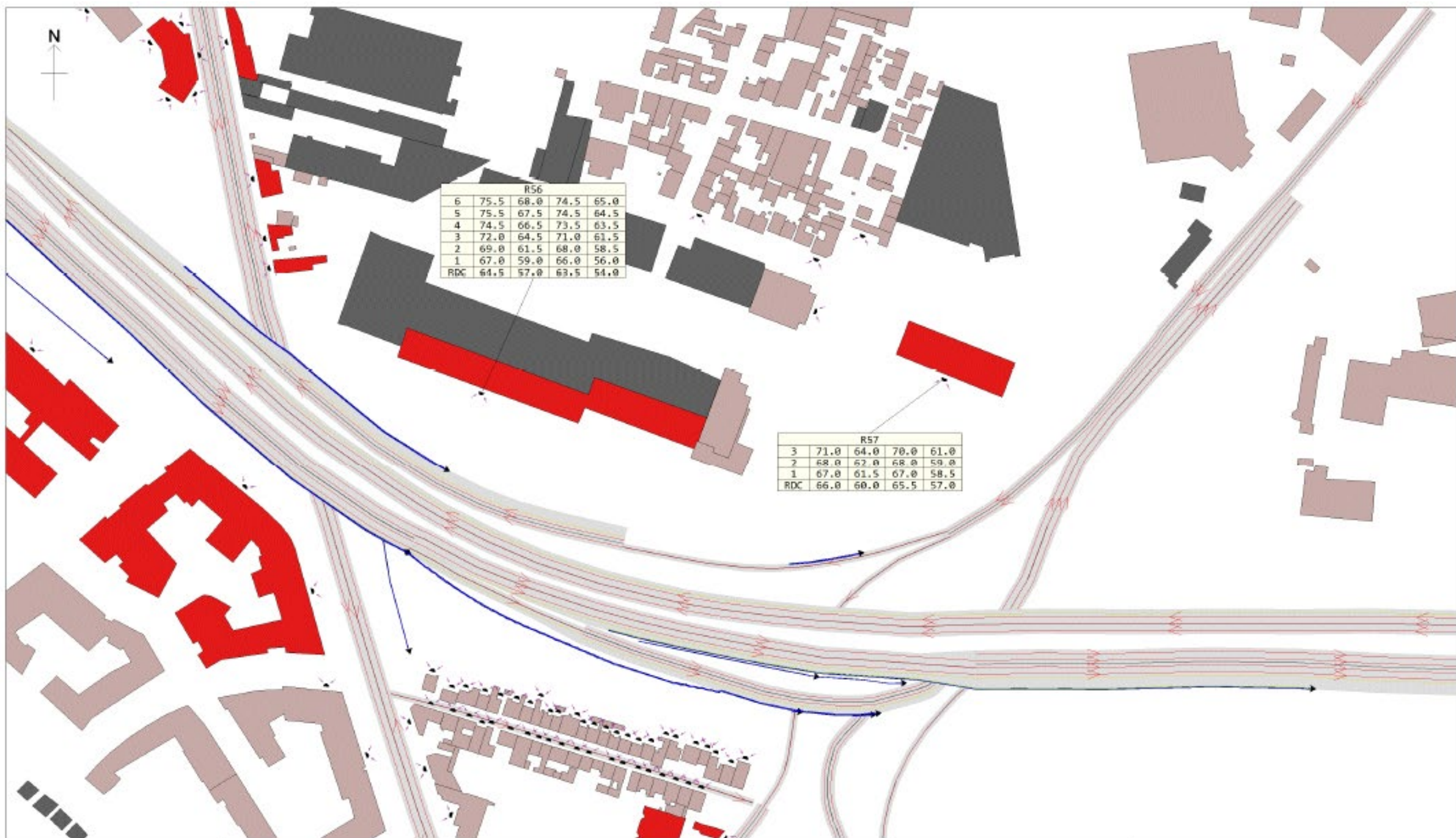
Les planches ci-après permettent d'identifier les bâtiments qui ont des niveaux en façades dont les seuils PNB sont dépassés.

Les niveaux sonores présentés dans les planches ci-après permettent d'identifier quels sont les bâtiments pour lesquels les seuils PNB sont dépassés dans les différents secteurs. Tout d'abord, on constate que sur l'ensemble des bâtiments des secteurs 4 et 5 les niveaux en façades sont tous inférieurs aux seuils PNB.

Sur l'ensemble des secteurs 1, 2, 3 et 6, 21 bâtiments ont des niveaux en façade qui dépassent actuellement les seuils PNB. Ce nombre sera ramené à 18 dans la situation avec projet.

Dans le cadre de cette étude, la recherche d'antériorité n'a pas été réalisée. Ainsi ces 18 bâtiments identifiés sont à ce stade des « PNB potentiels » qui existaient avant le projet. Il n'est pas prévu de traiter ces « PNB potentiels » dans le cadre de cette opération.





Identification des PNB à l'état initial
secteur 2

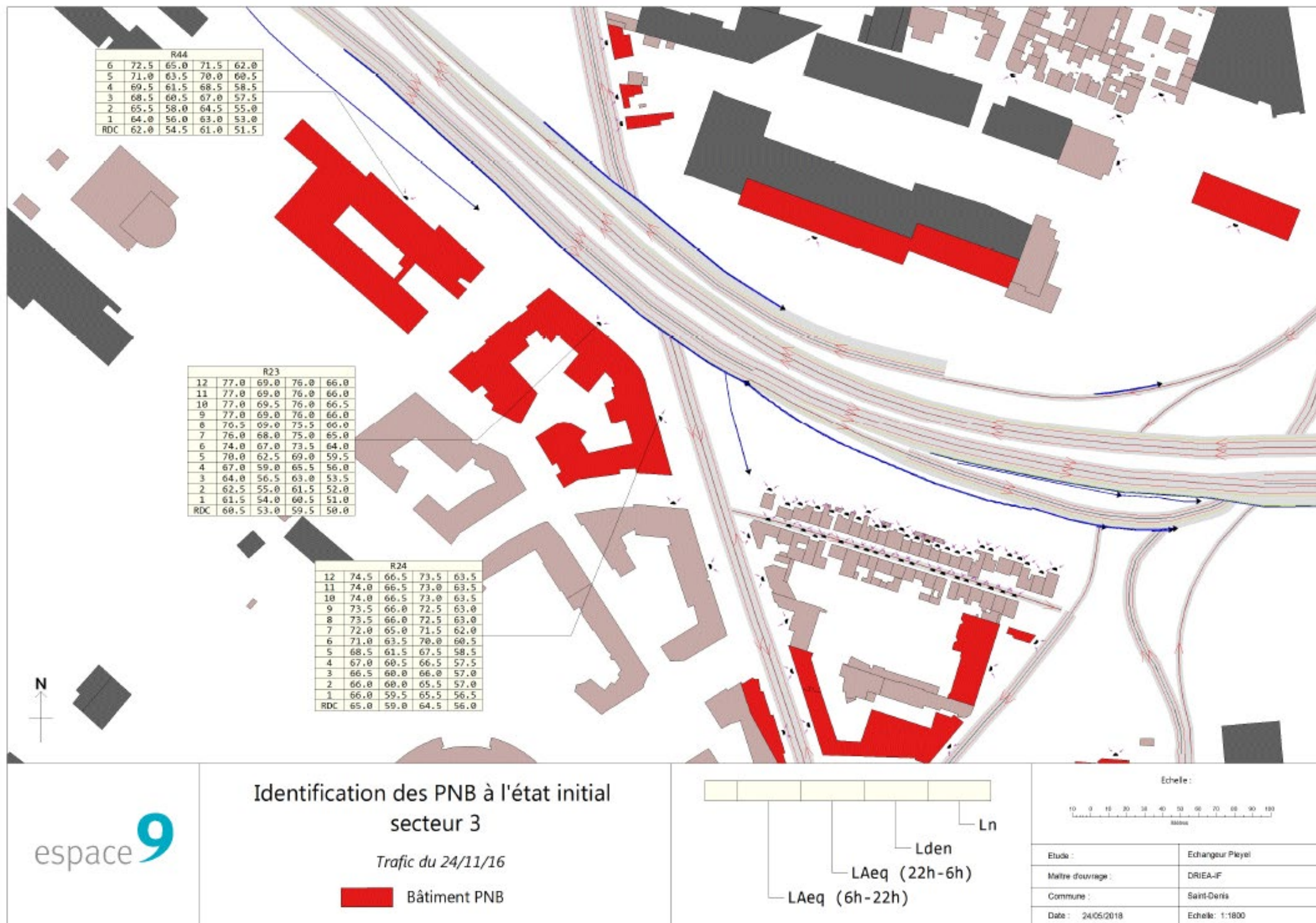
Trafic du 24/11/16

■ Bâtiment PNB



Echelle :

Etude :	Echangeur Pleyel
Maitre d'ouvrage :	DRIEA-IF
Commune :	Saint-Denis
Date :	24/05/2018
	Echelle : 1:1800





R28				
4	67.5	61.5	67.0	58.5
3	67.5	62.0	67.5	59.0
2	68.0	62.0	68.0	59.0
1	68.5	62.5	68.0	59.5
RDC	69.0	63.0	68.5	60.0

R27				
4	68.0	62.0	67.5	59.0
3	68.0	62.5	68.0	59.5
2	68.5	63.0	68.5	60.0
1	69.0	63.0	68.5	60.0
RDC	69.5	63.5	69.0	60.5

R26				
8	66.5	60.5	66.5	57.5
7	67.0	61.0	66.5	58.0
6	67.0	61.5	67.0	58.5
5	67.5	61.5	67.5	58.5
4	68.0	62.0	67.5	59.0
3	68.5	62.5	68.0	59.5
2	69.0	63.0	68.5	60.0
1	69.5	64.0	69.5	61.0
RDC	70.5	64.5	70.0	61.5

R46				
10	65.0	59.0	64.5	56.0
9	65.0	59.5	65.0	56.5
8	65.5	60.0	65.5	57.0
7	66.0	60.0	65.5	57.0
6	66.0	60.5	66.0	57.5
5	66.5	61.0	66.5	58.0
4	67.0	61.5	67.0	58.5
3	67.5	62.0	67.5	59.0
2	68.0	62.5	68.0	59.5
1	68.5	63.0	68.5	60.0
RDC	69.0	63.5	69.0	60.5

R48				
4	66.0	66.0	69.5	63.0
3	66.5	66.5	70.0	63.5
2	67.0	67.0	70.5	64.0
1	67.5	68.0	71.5	65.0
RDC	68.0	68.5	72.0	65.5

R47				
10	63.0	62.5	66.0	59.5
9	63.0	63.0	66.5	60.0
8	63.5	63.5	67.0	60.5
7	64.0	64.0	67.5	61.0
6	64.0	64.5	68.0	61.5
5	64.5	65.0	68.5	62.0
4	65.5	65.5	69.0	62.5
3	66.0	66.0	69.5	63.0
2	66.5	67.0	70.5	64.0
1	67.5	67.5	71.0	64.5
RDC	68.0	68.5	72.0	65.5

R50				
1	67.5	67.5	71.0	64.5
RDC	68.0	68.0	71.5	65.0

R49				
2	64.5	64.5	68.0	61.5
1	64.5	64.5	68.0	61.5
RDC	64.0	64.0	67.5	61.0

R52				
4	64.5	63.0	67.0	60.0
3	64.5	63.0	66.5	60.0
2	64.0	62.5	66.5	59.5
1	63.0	62.0	65.5	59.0
RDC	60.0	58.5	62.5	55.5

R53				
4	67.5	66.5	70.0	63.5
3	68.0	66.5	70.5	63.5
2	68.0	66.5	70.5	63.5
1	67.5	66.5	70.0	63.5
RDC	65.0	64.0	67.5	61.0

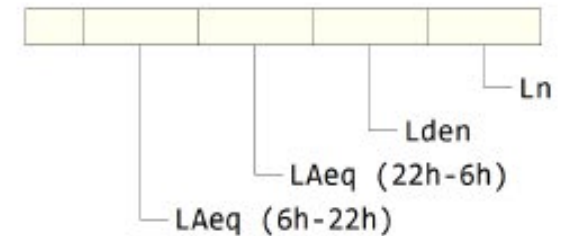
R54				
5	67.0	66.0	69.5	63.0
4	67.5	66.0	70.0	63.0
3	67.5	66.0	70.0	63.0
2	67.5	66.5	70.0	63.5
1	67.5	66.0	70.0	63.0
RDC	66.0	65.0	68.5	62.0



Identification des PNB à l'état initial secteur 6

Trafic du 24/11/16

■ Bâtiment PNB



Etude :	Echangeur Pleyel
Maître d'ouvrage :	DRIEA-IF
Commune :	Saint-Denis
Date :	24/05/2018
	Echelle : 1:1800

Examen des deux bâtiments potentiellement PNB identifiés par l'AE

Avec la réalisation du projet, il y a deux bâtiments non PNB en situation fil de l'eau qui deviennent potentiellement PNB en situation projet, uniquement selon le critère de dépassement des seuils. Ainsi, l'AE fait erreur en affirmant que le projet crée 2 PNB puisque l'antériorité n'a pas été vérifiée.

La DiRIF prévoit en accord avec le cadre réglementaire :

- ▣ de vérifier le critère d'antériorité des bâtiments concernés : en effet, la date d'autorisation de construire de ces bâtiments doit être antérieure au 6 octobre 1978 pour être considérés comme des PNB.
- ▣ de ramener le niveau de bruit des bâtiments identifiés PNB respectant le critère d'antériorité en dessous des seuils réglementaires.

Pour des questions d'insertions urbaines, la construction d'un écran acoustique n'est pas souhaitable en ville ; il serait donc envisagé un traitement des façades des bâtiments exposés (façade, fenêtre, ventilation... etc.).

Il est recommandé lors de la recherche de solutions pour protéger les secteurs impactés de privilégier un traitement à la source. Les secteurs où la modification est considérée comme significative sont en milieu urbain avec des bâtiments qui sont à proximité même de l'infrastructure. Le traitement à la source par la mise en place d'un revêtement acoustique sur la chaussée pour les vitesses pratiquées en ville est encore au stade expérimental. Plusieurs sites pilotes existent depuis 2018 dans Paris. Cette piste sera explorée. L'utilisation de revêtement acoustique sur la chaussée permettra, si elle est mise en place, une expérimentation in situ et fera donc l'objet d'un retour d'expérience pour la DiRIF.

→ Méthode pour le traitement de façade

Pour un traitement de façade, il s'agira dans un premier temps de déterminer pour chaque local éligible l'objectif d'isolement acoustique contre les bruits extérieurs vis-à-vis du spectre de bruit routier.

Une fois l'objectif d'isolement déterminé, des diagnostics acoustiques seront réalisés pour l'ensemble des bâtiments concernés afin de déterminer si des travaux sont nécessaires pour respecter les objectifs d'isolement.

Un diagnostic acoustique consiste en :

- ▣ Un examen approfondi du bâti (constituants, dimensions, ...) ;
- ▣ Une évaluation des performances acoustiques du bâtiment ;
- ▣ Un descriptif exhaustif et une estimation du coût des travaux permettant d'atteindre les objectifs.

Lorsque les bâtiments sont récents, il arrive fréquemment que les performances acoustiques du bâtiment soient élevées et que les objectifs d'isolement soient déjà atteints malgré une augmentation de plusieurs décibels par le projet. Dans ce cas-là, l'État n'intervient pas sur la façade.

Dans le cas contraire, des protections adaptées seront mises en place. Les diagnostics acoustiques seront réalisés lors des études de détail.

Modifications significatives du bruit et mesures mises en place :

Au regard des résultats présentés dans les planches précédentes, on constate qu'il y a des augmentations des niveaux sonores supérieures ou égales à 2 dB(A) entre la situation avec le projet et la situation sans le projet à l'horizon 2030, particulièrement au niveau des secteurs 1, 2, et 6. Le projet génère bien des « modifications significatives » liées au bruit, au sens de la réglementation.

Compte tenu de la réglementation en vigueur, le maître d'ouvrage a donc l'obligation de mettre en place des protections. De la même façon que pour les bâtiments devenus PNB, la DiRIF prévoit des protections de façade sur l'intégralité des bâtiments concernés et le nécessitant. La DiRIF rappelle que des murs antibruit sont déjà existants sur la zone et que le mur antibruit sur la sortie 8b sera recréé et allongé par rapport à l'existant comme le montre la figure ci-dessous.

L'école Anatole France fait partie des bâtiments présentant une modification significative du bruit avec le projet. Comme évoqué précédemment un traitement de façade est prévu pour ce dernier.



— Murs antibruit existants — Mur antibruit recréé

Recommandations relatives à la santé

RECOMMANDATION (chapitre « 2.4.2 En phase exploitation » p21 de l'avis de l'autorité environnementale)

L'Ae recommande à l'ensemble des acteurs concernés (maître d'ouvrage, Etat, collectivités) de mettre en place des mesures de réduction des risques sanitaires, notamment au sein des établissements sensibles.

La pollution de l'air est une thématique centrale dans le projet d'aménagement des échangeurs de Pleyel et de la Porte de Paris. La réduction de la concentration des polluants fera l'objet de piste de travail et de réflexion pour élaborer des solutions innovantes et fera l'objet d'un suivi d'efficacité.

Une des missions de la maîtrise d'œuvre du projet concerne l'étude des moyens de remédiations visant à réduire l'impact de la pollution routière sur la qualité de l'air.

Une synthèse de l'état de l'art sur le sujet sera réalisée. Cette analyse bibliographique permettra de présenter les moyens de remédiations existants. Ceux-ci seront ensuite hiérarchisés en fonction d'une analyse multicritère basée sur l'efficacité de la méthode, son applicabilité au projet, les contraintes d'entretien et son impact sur le planning des travaux.

Les solutions suivantes (liste non exhaustive) seront étudiées : les haies végétales, les écrans anti-bruit, les revêtements photocatalytiques, les abats poussières, le nettoyage de la voirie, les asphaltes poreux, les grilles électrostatiques, la gestion du réseau. La DiRIF a prévu dans son marché de maîtrise d'œuvre d'explorer toutes les pistes, y compris les plus innovantes, pour améliorer la qualité de l'air tout particulièrement sur les sites sensibles.

RECOMMANDATION (chapitre « 2.6 Suivi du projet, de ses effets, des mesures et de leurs effets » p23 de l'avis de l'autorité environnementale)

L'Ae recommande de compléter le dispositif de suivi par les éléments qui permettront de s'assurer de l'efficacité et de la pérennité des prescriptions, mesures et caractéristiques du projet destinées à éviter, réduire et compenser les effets négatifs notables de celui-ci sur l'environnement et la santé humaine, pendant toute la durée du projet. Elle recommande en outre que les éléments de suivi soient mis à disposition du public, pour sa bonne information, et partagés à l'échelle de la coordination des autres projets du secteur.

Réponse du maître d'ouvrage :

Dans le cadre de grands projets ou dans le cas où des enjeux sur la thématique de la pollution de l'air sont identifiés (dépassement des objectifs de qualité de l'air, milieu fortement urbanisé...), des capteurs de mesures de la pollution peuvent être installés à demeure. L'implantation de ce type de station vient compléter le dispositif de surveillance des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) et peut être réalisé en liaison avec celles-ci.

La DiRIF pourrait réaliser le suivi de l'impact de l'infrastructure sur la qualité de l'air, associée à des organismes de surveillance de la qualité de l'air qui en assurera le déroulement et la diffusion de l'information. Ces stations sont majoritairement équipées d'analyseurs en continu, pour les polluants tels que les NOX, le benzène ou les particules PM10 sur une durée d'une vingtaine de jours. Il pourrait être réalisé deux campagnes par an (saisons contrastées) pendant 5 ans.

Afin de bénéficier d'un retour d'expérience, la DiRIF prévoit la mise en place d'un protocole de suivi pour évaluer les solutions adoptées.

Recommandation relative à la caractérisation des zones humides

RECOMMANDATION (chapitre « 2.2.2 Milieu naturel » p10 de l'avis de l'autorité environnementale)
Pour la complète information du public, l'Ae recommande de finaliser la caractérisation des zones humides dans le secteur du projet et d'en prendre en compte les résultats dans l'analyse des incidences du projet.

Réponse du maître d'ouvrage :

Un diagnostic relatif aux zones humides a été réalisé. Celui-ci avait pour objectif de vérifier si les terrains inclus dans l'aire d'étude répondent aux critères de définition de la zone humide retenue par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, et la circulaire du 18 janvier 2010.

Comme le montre la carte ci-après, l'aire d'étude est concernée par les enveloppes d'alertes de classe 3 et 5 c'est-à-dire :

- Classe 3 : Zones pour lesquelles les informations existantes laissent présager une forte probabilité de présence d'une zone humide, qui reste à vérifier et dont les limites sont à préciser ;
- Classe 4 : Zones présentant un manque d'information ou pour lesquelles les informations existantes indiquent une faible probabilité de zone humide ;
- Classe 5 : Zones en eau, ne sont pas considérées comme des zones humides.



Une étude « zones humides » sera conduite dans le cadre du dossier Loi Sur l'Eau.

Recommandation relative à la gestion des eaux pluviales

RECOMMANDATIONS (chapitre « 2.4.2 En phase exploitation » p17 de l'avis de l'autorité environnementale)

Pour la complète information du public, l'Ae recommande de préciser l'efficacité du réseau actuel de gestions des eaux pluviales sur le secteur du projet ainsi que la localisation et les caractéristiques des bassins de rétention projetés et de confirmer la faisabilité des aménagements paysagers projetés.

Réponse du maître d'ouvrage :

En phase exploitation, les dispositions prévues dans le cadre du présent aménagement prévoient de conserver un fonctionnement identique au fonctionnement actuel, à savoir la collecte des eaux pluviales de l'infrastructure et le rejet vers les réseaux de Plaine Commune et du Conseil Départemental du 93. Le projet ne prévoit aucun rejet direct dans le milieu naturel. Le diagnostic réalisé sur l'existant a démontré que les réseaux en place étaient satisfaisants au regard des débits entrants, pour l'ensemble des assemblages de bassins versants.

Afin de limiter les emprises et ne pas engendrer d'impact sur le foncier, une rétention en bassin avec rejet à débit régulé dans les exutoires existants sera mise en place. Un traitement de la pollution chronique et accidentelle sera également mis en place en aval de ces bassins. La situation par rapport à l'actuel est donc améliorée.

Recommandation relative au cheminement piéton et à l'aménagement des voies locales

RECOMMANDATIONS (chapitre « 2.3 Analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu » p15 de l'avis de l'autorité environnementale)

L'Ae recommande de compléter le dossier par l'analyse des variantes relatives au rétablissement des cheminements piétons et cyclistes dans le secteur Pleyel et de justifier, notamment au regard de ses incidences environnementales, celle qui aura été retenue.

RECOMMANDATION (chapitre « 2.4.2 En phase exploitation » p19 de l'avis de l'autorité environnementale)

L'Ae recommande de finaliser dans les meilleurs délais les partis pris d'aménagement des modes de déplacement actifs et de justifier les choix notamment au vu de leurs incidences environnementales.

Réponse du maître d'ouvrage :

Le projet d'aménagement des voies locales met l'accent sur la compacité des ouvrages par le réaménagement des bretelles existantes, pour permettre une libération d'emprises foncières facilitant la mise en œuvre du projet urbain de Plaine Commune. La carte ci-dessous représente les emprises des modes actifs qui seront dégagées par la mise en œuvre du projet dans le secteur Pleyel.

→ Pistes cyclables :

Les emprises dégagées par le projet permettront la mise en place de pistes cyclables. Ces aménagements s'inscrivent dans le Schéma Directeur des Espaces Publics et des Déplacements (SDEPD) élaboré par Plaine Commune.

→ Cheminement piéton :

Le maître d'ouvrage a pris le parti de ne pas étudier ni de choisir de variante à ce stade. L'objectif est d'élaborer une solution concertée avec le public. La DiRIF tient ainsi les engagements pris lors de la concertation L.103-2. Les aménagements des modes actifs feront l'objet d'échanges avec les riverains, les usagers, les collectivités locales, la DiRIF et son maître d'œuvre pour bâtir un aménagement répondant au mieux aux attentes locales dès la fin de l'enquête publique.

L'aménagement retenu ne sera donc pas connu avant cette phase d'échanges avec le public et les acteurs locaux, futurs gestionnaires. Il sera compatible avec les ambitions environnementales du projet d'aménagement global.

La passerelle piétonne traversant la Route de la Révolte actuelle sera détruite

dans le cadre du projet. La DiRIF s'est engagée à maintenir le cheminement piétons/cycles correspondant entre le Sud et le Nord de l'A86 et permettre l'accessibilité universelle.

Plusieurs scénarios seront étudiés en concertation avec les riverains et les collectivités locales dans les études ultérieures ce qui ne permet pas à ce stade d'acter le parti pris d'aménagement. Les trois principales options identifiées à l'heure actuelle sont :

- la création d'une nouvelle passerelle modes actifs respectant l'ambition d'accessibilité universelle ;
- la réalisation d'un cheminement modes actifs prenant en compte l'accessibilité universelle sur la voirie locale ;
- un scénario alternatif : celui-ci émergera des prochains échanges qui auront lieu avec les acteurs locaux et les usagers.

Une attention particulière sera portée notamment aux cheminements sécurisés en desserte des établissements scolaires, tant en phase travaux qu'en réalisation définitive.

Pour rappel, dans l'étude d'impact, il a été considéré le choix d'une nouvelle passerelle piétons/cycles, scénario maximisant pour l'ensemble des critères, y compris financier.

RECOMMANDATION (chapitre « 2.4.2 En phase exploitation » p19 de l'avis de l'autorité environnementale)

L'Ae recommande de préciser le besoin exprimé par les collectivités et la RATP en matière de circulation des bus au niveau du site du projet, en articulation avec les autres opérations projetées, et la réponse apportée par le projet.

Réponse du maître d'ouvrage :

Besoin exprimé par les collectivités

Plaine Commune a souhaité que le projet d'aménagement prévoit la possibilité d'une voie bus dédiée sur le boulevard Anatole France entre la place Pleyel et l'échangeur de la Porte de Paris. Le Conseil Départemental 93 a souhaité la mise en place d'une voie dédiée au bus sur le boulevard de la Libération Nord.

D'une manière générale, les emprises du projet ont été dimensionnées pour permettre l'implantation de voie bus dédiées et répondre ainsi aux besoins exprimés par les collectivités

Ainsi sur le boulevard de la libération des réductions de capacité peuvent être envisagées sans perturber le fonctionnement de l'échangeur et permettre la création d'une voie bus.

La voirie prévue dans la partie nord de la Route de la Révolte, en direction du Sud, permettra l'implantation d'une voie bus.

Une voie bus pourra aussi être implantée au nord de la Route de la Révolte en direction du nord, en aménageant un dégagement suffisant pour l'écoulement des flux du carrefour Libération / Révolte. De la même manière, une voie bus pourra être prévue au sud de la rue du Docteur Poiré, permettant de n'avoir qu'une voie dans chaque sens au droit de l'école.

Ces nouvelles possibilités offertes par l'opération s'inscrivent dans les objectifs de promotion des transports collectifs par les acteurs locaux et dont la mise en œuvre leur incombera après la réalisation de l'opération.

Besoin exprimé par la RATP

Lors de la consultation inter-service réalisée par la DiRIF de juillet à septembre 2018, la RATP a rendu un avis sur le dossier d'enquête publique. Dans les conclusions, il est mentionné que la RATP souhaiterait participer aux différentes réunions susceptibles de lui permettre de mieux comprendre les impacts des aménagements proposés sur ses lignes et de réagir plus rapidement aux configurations proposées. De plus, elle propose que soit étudiée pour l'ensemble des scénarios la mise en place d'aménagements afin de favoriser la circulation des bus (notamment la création d'une voie bus sur le Boulevard Anatole France).

En accord avec les partenaires locaux une voie bus est implantée, devant l'école, en continuité avec l'existant. La DiRIF rappelle que d'autres possibilités d'aménagement existent et que celles-ci pourront être envisagées par les acteurs locaux.

Une information sera faite à la RATP pour présenter le projet et les nouvelles opportunités qui sont offertes par l'opération. La RATP sera informée des différents échanges sur ce sujet lors des phases d'études et de la phase chantier.

Rappelons toutefois, que s'agissant des voies bus l'aménagement global est porté par les collectivités.

RÉPONSES AUX RECOMMANDATIONS RELATIVES À L'ÉTUDE D'IMPACT

Recommandation relative à la coordination de chantier

RECOMMANDATION (chapitre « 2.4.1 En phase travaux » p16 de l'avis de l'autorité environnementale)

Pour la complète information du public, l'Ae recommande de préciser l'objet de l'étude spécifique de coordination des différents chantiers, les conditions à réunir pour qu'elle soit menée et son articulation avec les actions de la SOLIDEO.

Réponse du maître d'ouvrage :

Les chantiers nécessaires à la mise en œuvre du projet peuvent impacter le fonctionnement des quartiers dans lesquels ils s'inscrivent. De plus, de nombreux chantiers sont sur le point de démarrer à proximité et le territoire va connaître de profondes transformations durant les prochaines années.

La DiRIF informera l'ensemble des acteurs locaux et institutionnels ainsi que les autres maîtres d'ouvrage sur les modalités de réalisation des travaux sur les échangeurs, qui peuvent avoir un impact sur la desserte locale. Les modalités de chantier seront étudiées de sorte à minimiser la gêne.

À noter que le chantier se déroulera au plus près du réseau magistral ; la DiRIF cherchera à canaliser les flux de circulation de chantier sur le Réseau Routier National afin de limiter la circulation sur le réseau local.

S'agissant des conditions de circulation sur l'ensemble du secteur, la DiRIF coopérera activement à toute initiative des maîtres d'œuvre et des acteurs locaux pour une meilleure maîtrise et intégration du projet. Notamment, elle participe à la démarche de coordination des chantiers portée par la SOLIDEO.

Enfin, la DiRIF participera à une réunion d'information et de présentation des projets du secteur au public qui sera organisée par Plaine Commune.

Recommandations relatives à l'organisation et au suivi en phase chantier

RECOMMANDATION (chapitre « 2.4.1 En phase travaux » p17 de l'avis de l'autorité environnementale)

L'Ae recommande de préciser les modalités d'acheminement des matériaux et des déchets liés au projet, la localisation des bases vie, bases travaux et site de stockage de matériaux, ou, a minima, de présenter dans l'étude d'impact les critères environnementaux qui seront pris en compte pour le choix de ces sites. Elle recommande en outre de reprendre le bilan énergétique du projet en conséquence.

L'Autorité Environnementale a recommandé d'estimer les émissions de Gaz à effet de serre (GES) durant la phase travaux du projet.

L'estimation s'appuie sur la méthode définie dans le décret n° 2017-725 du 3 mai 2017 relatif aux principes et modalités de calcul des émissions de gaz à effet de serre des projets publics. Les calculs ne sont pas toujours simples à mener, notamment car les données nécessaires aux estimations ne sont pas toujours disponibles.

Pour les projets routiers, le Cerema et l'IFSTTAR ont réalisé des bases de données relatives à l'émission des GES par produit de construction (base de données de l'éco-comparateur ECORCE, base de données DIOGEN). La base de données de l'ADEME a également été utilisée. Des données plus macroscopiques ont ainsi pu être extraites afin de disposer de données exploitables en phase études, en particulier lorsque le projet n'est pas défini de manière extrêmement précise.

Dans le cadre de cette opération, il est prévu de réaliser un bilan carbone, qui sera actualisé lors des différentes phases du projet. Une analyse de cycle de vie sera également menée afin d'orienter les choix du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage en matière de matériaux, de dispositions constructives, d'approvisionnement des fournitures... Ainsi, les résultats obtenus ici serviront d'objectifs d'émission de GES à ne pas dépasser.

L'estimation des émissions de GES lors de la construction prend en compte les terrassements, l'artificialisation des sols, la construction de la chaussée, des ouvrages d'art et la mise en place des équipements. Les déplacements du personnel de chantier n'est pas pris en compte : les retours d'expérience indiquent que ce poste n'est pas significatif en phase de travaux.

L'évaluation des émissions de GES lors de la réalisation de l'opération porte sur les bretelles construites (A86) et reconfigurées, les bretelles déconstruites (A1),

les ouvrages d'art courants et non courants, les équipements et les travaux sur les voiries locales.

Il est important de rappeler que certains choix de conception n'ont pas encore été faits. Aussi, par analogie avec ce qui a été fait pour réaliser l'étude d'impact, les hypothèses les plus émettrices de GES ont été prises en compte pour le calcul des émissions de GES. À titre d'illustration, lorsque les bases de données proposent des émissions en fonction de la distance d'approvisionnement (par exemple entre une centrale à Béton et le chantier), la distance maximale, plus impactante, a systématiquement été choisie.

Estimation des émissions de GES lors des travaux de terrassements

Les mouvements de terre ont été estimés lors de l'étude d'impact. Ces données ont servi à l'évaluation.

Description	Unité	Facteurs d'émissions (kg eq CO ₂ par unité)					Facteurs d'émission de l'opération en kg eq CO ₂
		Distance des ressources / décharges					
		proche	moyenne	éloignées			
Excavation de déblais et transport pour mise en décharge	m ³	0,937	1,29	2,52	19831	49974	
Fourniture, transport et mise en œuvre de matériaux d'apport en remblai	m ³	1,05	1,93	3,68	62680	230662	
Total						280637	

Estimation des émissions de GES en raison de l'artificialisation des sols

Il s'agit ici d'estimer les pertes de capacités de stockage des sols, lorsqu'ils sont imperméabilisés.

Description	Unité de mesure	Facteur d'émission (kg eq CO ₂ par unité de mesure)	Incertitude associée	Surface concernée pour l'opération en m ²	Facteurs d'émission de l'opération en kg eq CO ₂
Forêt vers sols imperméabilisés	m ²	29	40,00 %		
Prairie vers sols imperméabilisés	m ²	29	40,00 %	-7 000	-203 000
Culture vers sols imperméabilisés	m ²	19	40,00 %		
Forêt vers sols non imperméabilisés	m ²	0	40,00 %		
Prairie vers sols non imperméabilisés	m ²	0	40,00 %		
Culture vers sols non imperméabilisés	m ²	0	40,00 %		
Total					-203000

Le résultat de cette estimation est négatif. En effet, l'un des objectifs de l'opération est de minimiser l'espace occupé par les voiries. Il n'y a donc pas d'imperméabilisation de surface supplémentaire mais au contraire une diminution des surfaces artificialisées.

Estimation des émissions de GES lors de la réalisation des voiries (chaussées, trottoirs, pistes cyclables...)

Les émissions de GES lors de la déconstruction des bretelles de la porte de Paris (A1) sont intégrées dans cette partie.

Estimation des émissions de GES lors de la réalisation des ouvrages d'art

Les études détaillées de conception n'étant pas réalisées, il n'y a pas, à ce stade, un métré estimatif des différents matériaux de construction.

Les retours d'expériences des évaluations des émissions de GES permettent de dégager une valeur moyenne d'émissions de GES, rapportée au coût de réalisation des ouvrages. Celle-ci s'établit à 430 t de CO₂eq / M€.

Aussi, l'évaluation est basée sur le coût de réalisation estimé pour l'ensemble des ouvrages d'art, soit 18,15 M€ H.T., cette évaluation conduisant à une estimation d'émission de 7 804 500 kg de CO₂eq pour ce poste.

Estimation des émissions de GES lors de la mise en place des équipements

L'essentiel des équipements est constitué de glissière de sécurité et de GBA.

Le type de glissière métallique n'étant pas encore complètement défini, le modèle le plus impactant a été pris en compte. Les facteurs d'émissions intègrent la production des matériaux et leur transport jusqu'au chantier.

Description	Unité	Facteur d'émission (kg eq CO ₂ par unité)	linéaire	Facteurs d'émission de l'opération en kg eq CO ₂
Glissières métalliques GS2	m	95		
Glissières métalliques GS4	m	75		
Écrans motos GS2 ou GS4	m	55		
Glissières métalliques DE2	m	145	2 480	359 600
Glissières métalliques DE4	m	135		
Glissières béton GBA	m	115	2 568	295 320
Glissières béton DBA	m	130		
Total				654 920

Synthèse

Postes	Facteurs d'émission de l'opération en kg eq CO ₂
Terrassement	280 637
Artificialisation des sols	-203 000
Construction de chaussée	9 509 802
Ouvrages d'art	7 804 500
Équipement	654 920
Total	18 046 859

Ainsi, les émissions de CO₂ durant la réalisation de l'opération sont évaluées à 18,1 kt de CO₂eq.

RECOMMANDATION (chapitre « 2.3 Analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu » p15 de l'avis de l'autorité environnementale)
L'Ae recommande de compléter le dossier par l'analyse des variantes relatives aux modalités retenues pour le transport des matériaux nécessaires au projet et des déchets qu'il générera, en analysant la possibilité de recourir aux modes fluvial et ferroviaire.

Réponse du maître d'ouvrage pour ces deux recommandations :

Le projet devra s'inscrire dans la charte environnementale élaborée pour les Jeux Olympiques et Paralympiques 2024 et portée par la SOLIDEO. La diminution de l'impact environnemental des infrastructures routières est également un sujet phare du ministère de la Transition Écologique et Solidaire.

Au-delà des contraintes réglementaires, les thématiques suivantes seront étudiées : bas carbone, biodiversité, climat, et la proposition d'actions ou solutions constructives permettant d'atteindre une exemplarité sur ces sujets.

Concernant la thématique bas-carbone, il s'agit de minimiser l'impact des transports, en particulier de matériaux (la proximité de la Seine constitue une opportunité pour réaliser les approvisionnements par voie d'eau) et d'utiliser des matériaux bas-carbone (granulats recyclés, ciments avec un fort taux de substitution de clinker...).

À ce stade des études, il n'est pas encore possible de préciser l'organisation du chantier de manière plus fine. Cette mission a été confiée au maître d'œuvre.

RECOMMANDATION (chapitre « 2.6 Suivi du projet, de ses effets, des mesures et de leurs effets » p22 de l'avis de l'autorité environnementale)

L'Ae recommande au maître d'ouvrage de s'engager à mettre en place le suivi en phase chantier décrit dans le dossier et de préciser les rôles respectifs du coordinateur environnement et de l'écologue.

Réponse du maître d'ouvrage :

La DiRIF mettra en place le suivi en phase chantier décrit dans l'étude d'impact, et précise qu'une mission de coordination environnementale est inscrite au marché de maîtrise d'œuvre.

Le coordinateur environnemental vérifiera la bonne mise en œuvre des préconisations « Travaux » correspondant aux engagements de l'État en matière de protection de l'environnement et nécessaires à la prise en compte de la faune et de la flore. Il vérifiera, en complément de l'entreprise elle-même, que les engagements des entreprises en termes d'environnement dans les Plans d'Assurance Environnement (PAE) sont bien respectés, tant pour les mesures quotidiennes que pour la prévention d'une pollution accidentelle.

L'écologue repérera les impacts des travaux sur l'environnement et en alertera le maître d'ouvrage, proposera des améliorations des mesures environnementales du chantier en conséquence (mesures de suppression, de réduction ou de compensation).

RECOMMANDATION (chapitre « 2.4.1 En phase travaux » p17 de l'avis de l'autorité environnementale)

L'Ae recommande de compléter le dossier en matière d'incidences sur la qualité et la quantité des eaux en phases travaux.

L'incidence du projet sur la qualité et la quantité des eaux en phase travaux est encore en cours d'étude. Ces compléments seront précisés postérieurement à l'enquête publique, dans le cadre de la demande d'autorisation ou la déclaration préalable « Loi sur l'Eau ».

RÉPONSES AUX RECOMMANDATIONS RELATIVES AU SUIVI DU PROJET, DE SES EFFETS, DES MESURES ET DE LEURS EFFETS

RECOMMANDATION (chapitre « 2.6 Suivi du projet, de ses effets, des mesures et de leurs effets » p23 de l'avis de l'autorité environnementale)
L'Ae recommande de s'assurer que pour chacun des suivis est précisé son objectif par rapport aux incidences environnementales du projet, ses modalités, sa fréquence, sa durée, et quelles seront les compétences à réunir par ceux qui en seront chargés.

Réponse du maître d'ouvrage :

Le suivi environnemental des travaux sera effectué lors de visites de terrain au cours desquelles sera surveillé le respect des règles prises en faveur de la protection de l'environnement. Ces visites, programmées ou inopinées, seront effectuées par le coordonnateur environnement des travaux. Il s'appuiera le cas échéant sur l'écologue référent et il intégrera un suivi de la qualité des milieux.

Au travers de ces visites de terrain, il sera contrôlé la bonne application des dispositions auxquelles le Maître d'Ouvrage s'est engagé dans le cadre du catalogue ERC, et des autres éventuels dossiers réglementaires. Le suivi des objectifs de développement durable sera également intégré.

Ces visites auront pour objectif de vérifier les points de vigilance majeurs, par exemple (liste non exhaustive) :

- La mise en place de systèmes d'assainissement de chantier ;
- La protection des milieux aquatiques et de la ressource en eau pendant les travaux ;
- Le positionnement des aires de chantier et cuves de stockage hors zones humides et inondables et écologiquement sensibles ;
- La limitation des rejets au milieu naturel ;
- Le respect des mises en défens avec le balisage des zones sensibles ;
- Les périodes d'intervention ;

Les visites environnementales de chantier auront une fréquence de 2 par mois pendant les 3 premiers mois de chantier, puis une fois par mois. Des visites complémentaires seront également réalisées mensuellement par un écologue. Une attention particulière sera portée aux premières phases de chantier (décapage, terrassements), qui sont les plus susceptibles de générer des impacts écologiques et pendant lesquelles les dispositifs de mise en défens sont mis en place.

Au-delà de ces premières phases, le dispositif sera prolongé, afin de garantir le maintien en bon état des protections et le respect des zones de non-intervention.

RECOMMANDATION (chapitre « 2.7 Résumé non technique » p23 de l'avis de l'autorité environnementale)

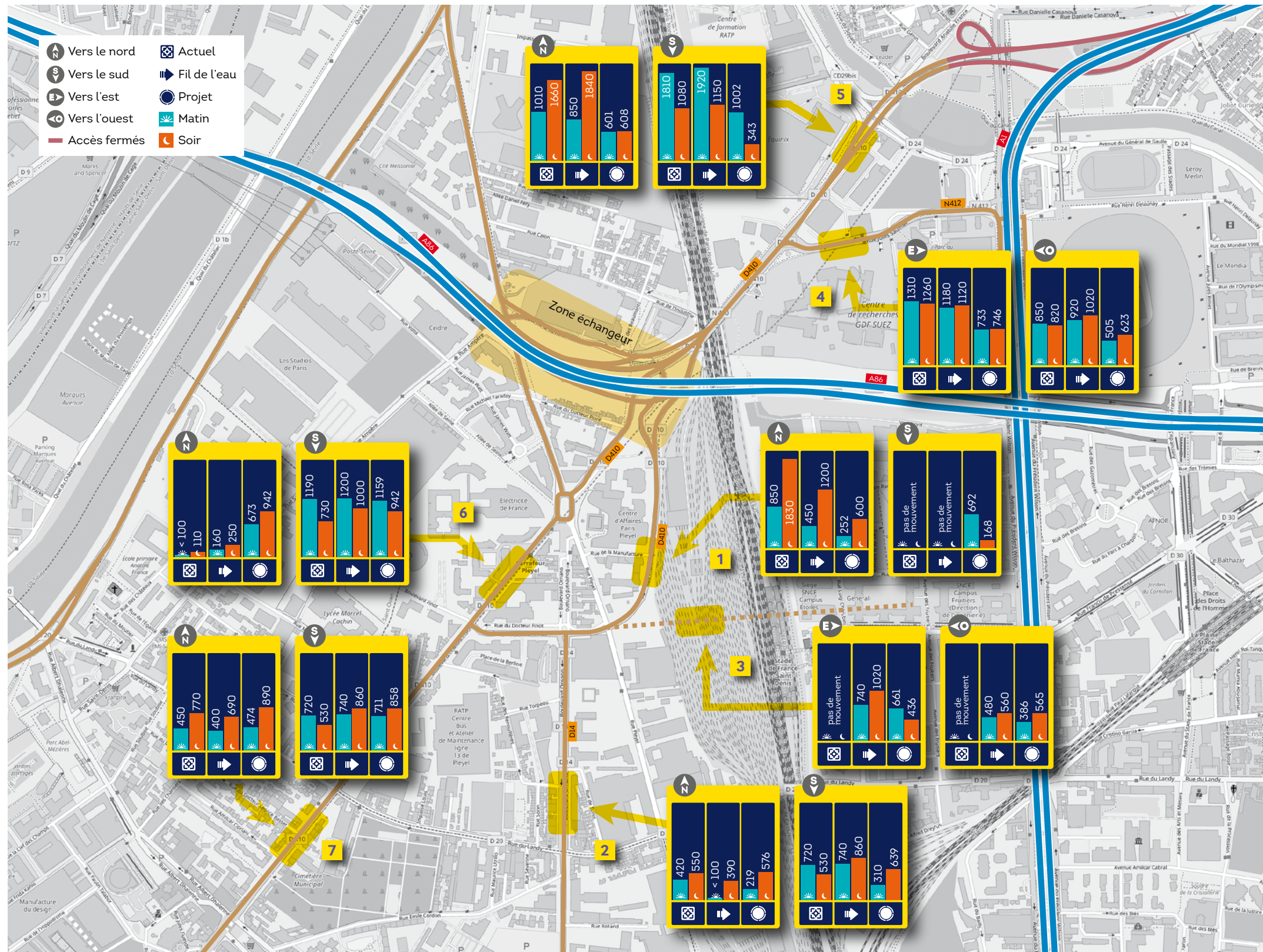
L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences des recommandations du présent avis.

Dans un souci de clarté et de compréhension pour le public qui sera amené à prendre connaissance du dossier lors de l'enquête publique, chaque rubrique du dossier d'enquête publique concernée par un commentaire ou un complément dans ce mémoire a été signalée par une mention spécifique directement dans le dossier d'enquête publique. Le reste du dossier d'enquête n'a pas été modifié.

ANNEXES

CARTES DE TRAFIC

→ ÉVOLUTION DU TRAFIC SECTEUR PLEYEL (horizon 2030)



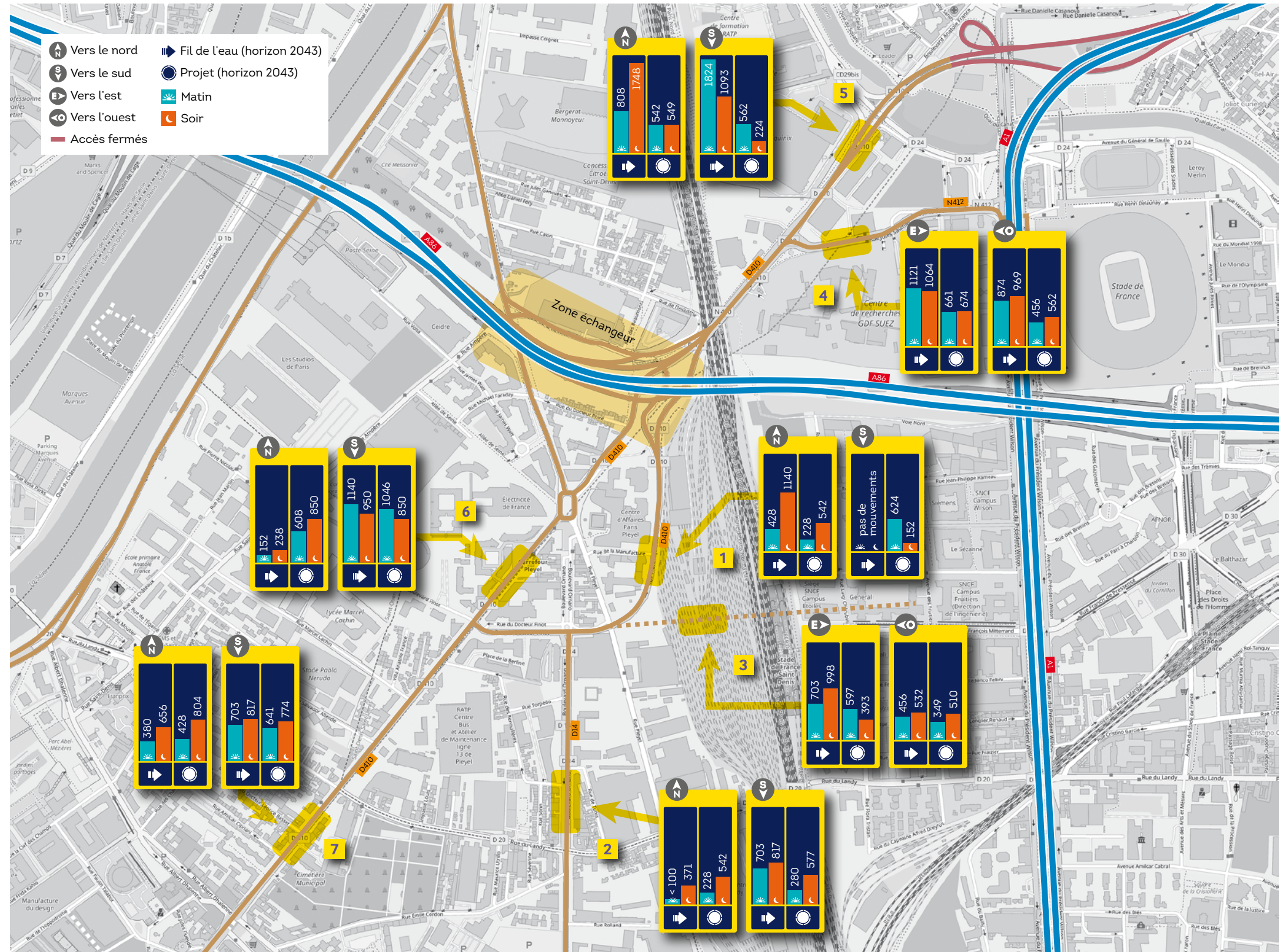
La carte ci-contre présente les données de trafic dans l'état actuel, pour le fil de l'eau et avec le projet à l'horizon 2030

- 1 Rue Poulbot
- 2 Boulevard Ornano
- 3 Franchissement urbain des voies ferrées
- 4 Rue Jules Saulnier
- 5 Boulevard Anatole France au nord de la rue Jules Saulnier
- 6 Boulevard Anatole France entre la place Pleyel et la rue du docteur Finot
- 7 Boulevard Anatole France au sud de la rue du Docteur Finot

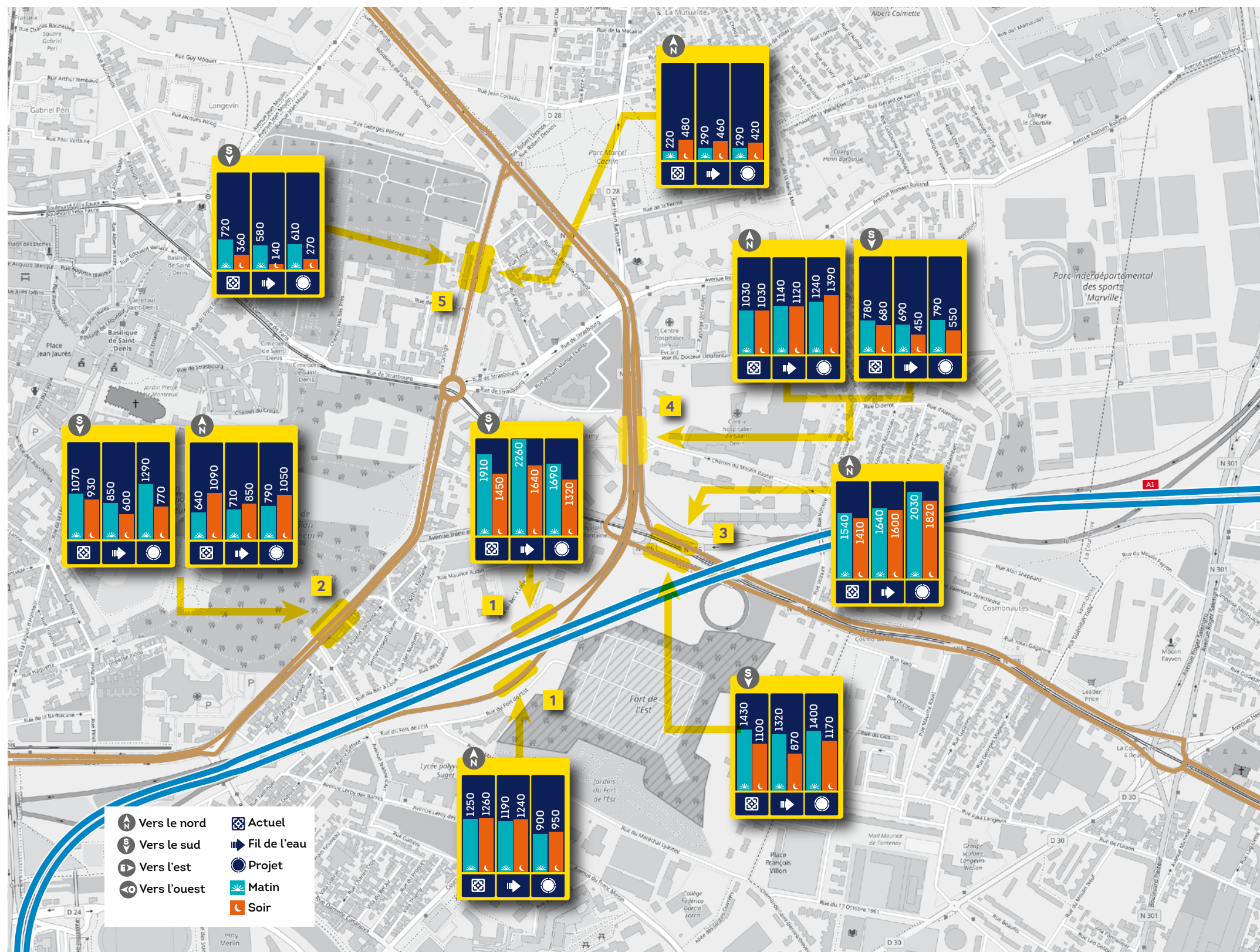
➔ ÉVOLUTION DU TRAFIC SECTEUR PLEYEL (horizon 2043)

La carte ci-contre présente les données de pour le fil de l'eau avec le projet à l'horizon 2043

- 1 Rue Poulbot
- 2 Boulevard Ornano
- 3 Franchissement urbain des voies ferrées
- 4 Rue Jules Saulnier
- 5 Boulevard Anatole France au nord de la rue Jules Saulnier
- 6 Boulevard Anatole France entre la place Pleyel et la rue du docteur Finot
- 7 Boulevard Anatole France au sud de la rue du Docteur Finot



→ ÉVOLUTION DU TRAFIC SECTEUR LAMAZE (horizon 2030)



La carte ci-contre présente les données de trafic dans l'état actuel, pour le fil de l'eau et avec le projet à l'horizon 2030

- 1 Bretelle de sortie de l'A1 vers le quartier Lamaze et la bretelle d'entrée sur l'A1 en direction de Paris
- 2 Avenue Paul Vaillant Couturier (ex RN1)
- 3 Route de la Courneuve (ex RN186)
- 4 Avenue du Dr Lamaze
- 5 Avenue Lénine

→ ÉVOLUTION DU TRAFIC SUR LE RÉSEAU ROUTIER NATIONAL (horizon 2030)



QUALITÉ DE L'AIR

LE CHAPITRE 6.4.9 EST MODIFIÉ PAR LES ÉLÉMENTS SUIVANTS.

6.4.9 - Effets sur la qualité de l'air

Une modélisation des effets du projet sur la qualité de l'air a été menée. Ainsi, il a été étudié :

- L'horizon actuel 2015 ;
- L'horizon futur 2023 fil de l'eau (sans projet) ;
- L'horizon futur 2023 avec mise en place du projet ;
- L'horizon futur 2030 fil de l'eau (sans projet) ;
- L'horizon futur 2030 avec mise en place du projet.
- L'horizon futur 2043 fil de l'eau (sans projet) ;
- L'horizon futur 2043 avec mise en place du projet.

Les effets sont estimés à partir d'un modèle probabiliste qui donne une tendance. Il constitue un indicateur permettant de comparer les situations précédemment exposées entre elles. Les valeurs indiquées ne sont donc pas des résultats qui seront obtenus mais ne sont que des probabilités calculées présentant de fortes incertitudes.

6.4.9.2 - Émissions atmosphériques

Le tableau qui va suivre dresse la liste des émissions par Heure de Pointe sur la totalité de la voirie prise en compte dans le domaine étudié.

Pour la majorité des polluants considérés, incluant les principaux polluants du trafic routier (monoxyde de carbone, dioxyde d'azote, particules et benzène) ainsi que la plupart des COV (Composés Organiques Volatils: acétaldéhyde, acroléine, formaldéhyde, butadiène), le scénario engendrant le plus de rejets atmosphériques est le scénario « état actuel ».

Cela s'explique par l'amélioration des technologies – accompagnée du renouvellement du parc automobile – qui va engendrer une baisse des émissions.

Pour le benzo[a]pyrène, l'horizon le plus émetteur est le scénario 2023 sans projet.

Pour les métaux, les scénarios les plus émetteurs sont ceux de 2023 et 2030 sans projet.

→ Émission globales pour les scénarios traités

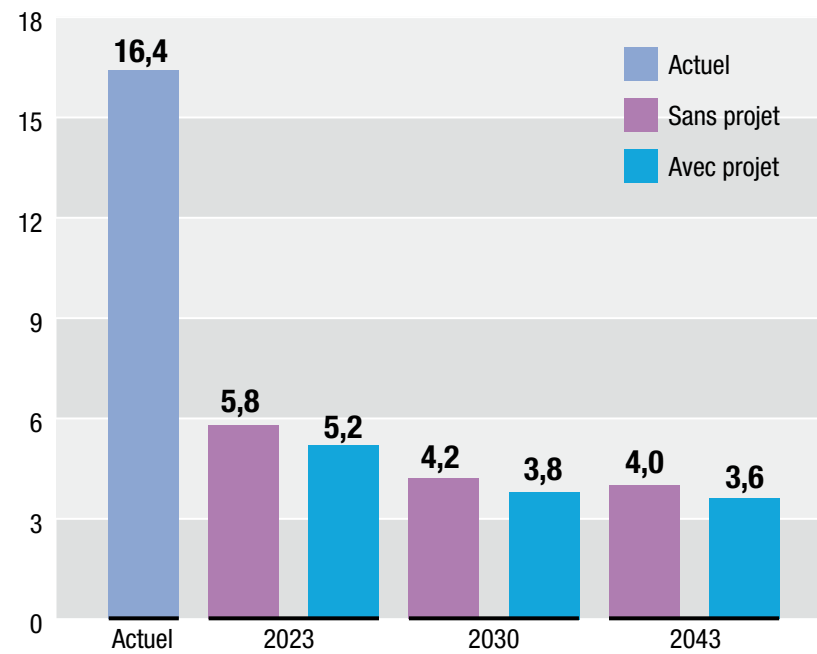
COMPOSES unité	Etat initial	2023		2030		2043	
		Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet
Dioxyde d'azote [g/h]	1.39E+04	9.13E+03	8.25E+03	6.40E+03	5.81E+03	6.08E+03	5.52E+03
Monoxyde de carbone [g/h]	1.64E+04	5.83E+03	5.25E+03	4.20E+03	3.80E+03	3.99E+03	3.61E+03
Dioxyde de soufre [g/h]	7.29E+01	7.39E+01	6.65E+01	6.85E+01	6.17E+01	6.50E+01	5.86E+01
Ammoniac [g/h]	2.38E+02	2.74E+02	2.56E+02	2.84E+02	2.65E+02	2.70E+02	2.52E+02
Dioxines [g/h]	1.06E-04	1.26E-04	1.18E-04	1.66E-04	1.55E-04	1.58E-04	1.48E-04
Furanes [g/h]	2.22E-04	2.67E-04	2.49E-04	3.49E-04	3.26E-04	3.31E-04	3.10E-04
Particules PM10 [g/h]	2.78E+03	2.14E+03	1.99E+03	1.88E+03	1.75E+03	1.78E+03	1.66E+03
Particules PM2,5 [g/h]	1.99E+03	1.28E+03	1.18E+03	1.05E+03	9.80E+02	1.00E+03	9.31E+02
HAP [g/h]	2.36E-01	2.64E-01	2.48E-01	2.36E-01	2.21E-01	2.24E-01	2.10E-01
Benzo(a)pyrène [g/h]	6.61E-02	6.78E-02	6.34E-02	5.71E-02	5.34E-02	5.42E-02	5.07E-02
Naphtalène [g/h]	7.87E+01	7.94E+01	7.42E+01	6.75E+01	6.31E+01	6.41E+01	5.99E+01
COVNM [g/h]	1.58E+03	3.74E+02	3.26E+02	2.37E+02	2.07E+02	2.24E+02	1.96E+02
Acétaldéhyde [g/h]	6.77E+01	1.79E+01	1.56E+01	1.01E+01	8.74E+00	9.56E+00	8.30E+00
Acroléine [g/h]	3.36E+01	8.49E+00	7.40E+00	4.28E+00	3.71E+00	4.06E+00	3.53E+00
Benzène [g/h]	4.15E+01	6.05E+00	5.38E+00	3.01E+00	2.72E+00	2.86E+00	2.59E+00
1,3-butadiène [g/h]	2.38E+01	7.53E+00	6.53E+00	5.98E+00	5.17E+00	5.66E+00	4.91E+00
Ethylbenzène [g/h]	1.11E+01	1.44E+00	1.29E+00	8.35E-01	7.61E-01	7.93E-01	7.23E-01
Formaldéhyde [g/h]	1.27E+02	3.32E+01	2.89E+01	1.87E+01	1.62E+01	1.77E+01	1.54E+01
Toluène [g/h]	5.75E+01	6.85E+00	6.15E+00	4.46E+00	4.07E+00	4.24E+00	3.87E+00
Xylènes [g/h]	4.83E+01	7.72E+00	6.84E+00	5.46E+00	4.87E+00	5.18E+00	4.63E+00
Arsenic [g/h]	4.93E-04	4.99E-04	4.49E-04	4.98E-04	4.48E-04	4.72E-04	4.26E-04
Baryum [g/h]	4.91E-01	5.62E-01	5.27E-01	5.57E-01	5.22E-01	5.29E-01	4.96E-01
Cadmium [g/h]	4.06E-02	4.18E-02	3.79E-02	3.93E-02	3.57E-02	3.73E-02	3.39E-02
Chrome [g/h]	7.70E-01	8.16E-01	7.59E-01	7.73E-01	7.19E-01	7.34E-01	6.83E-01
Mercure [g/h]	1.19E-01	1.79E-01	1.64E-01	1.79E-01	1.64E-01	1.75E-01	1.64E-01
Nickel [g/h]	1.38E-01	1.46E-01	1.35E-01	1.39E-01	1.29E-01	1.32E-01	1.22E-01
Plomb [g/h]	1.97E+00	2.10E+00	1.95E+00	1.99E+00	1.85E+00	1.89E+00	1.76E+00
GES [teq100ans CO ₂ /h]	1.16E+01	1.18E+01	1.06E+01	1.10E+01	9.90E+00	1.04E+01	9.40E+00

L'augmentation du trafic, induisant notamment une hausse des émissions dues à l'usure des pièces et de la chaussée, est le facteur prépondérant de cet accroissement des rejets par rapport à l'état actuel.

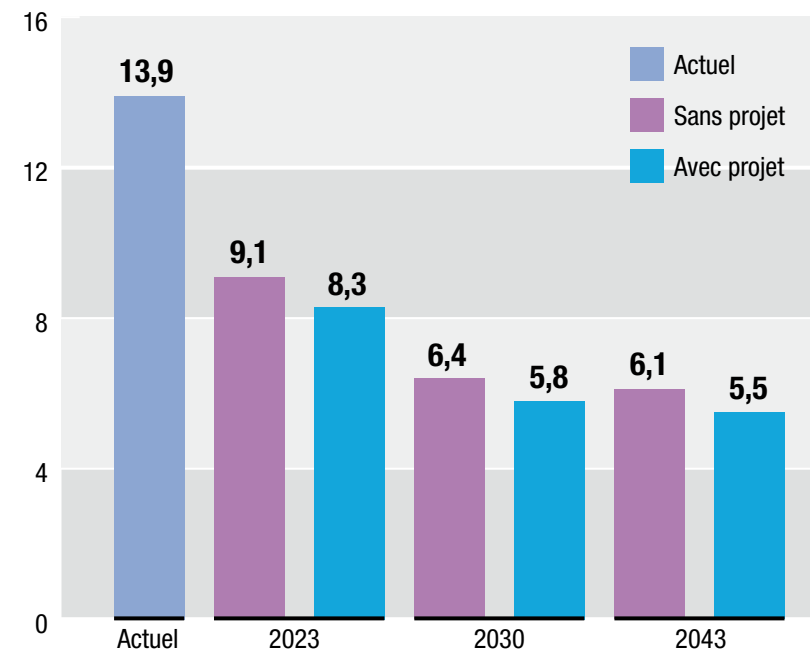
Les scénarios futurs avec projet ne font pas partie des scénarios les plus émetteurs pour aucun des polluants, étant donné la réduction des distances totales parcourues, entraînée par la modification de la voirie.

Les figures suivantes schématisent les émissions journalières des principaux polluants de la zone d'étude.

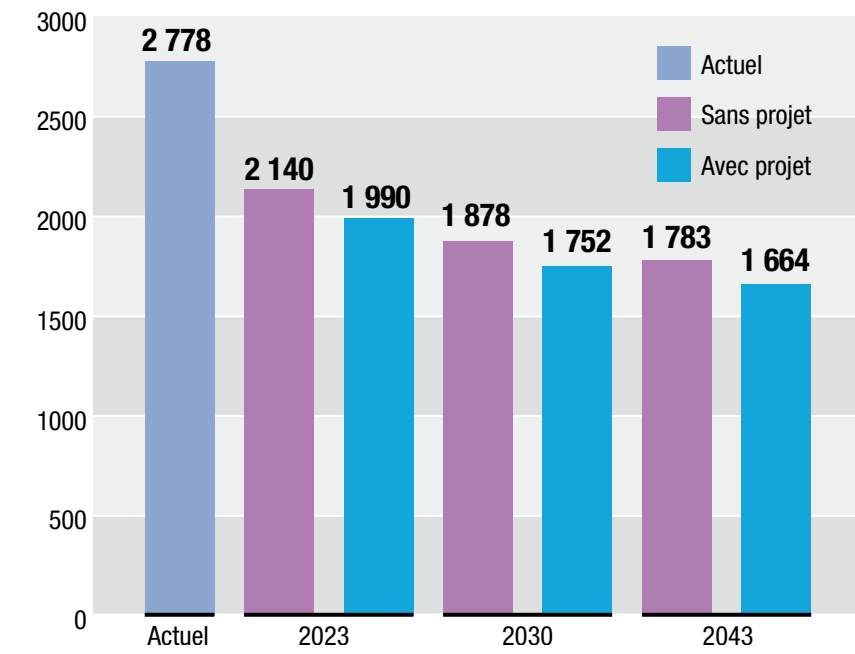
→ Figure 1 : Émissions de monoxyde de carbone pour les différents scénarios considérés - CO (kg/h)



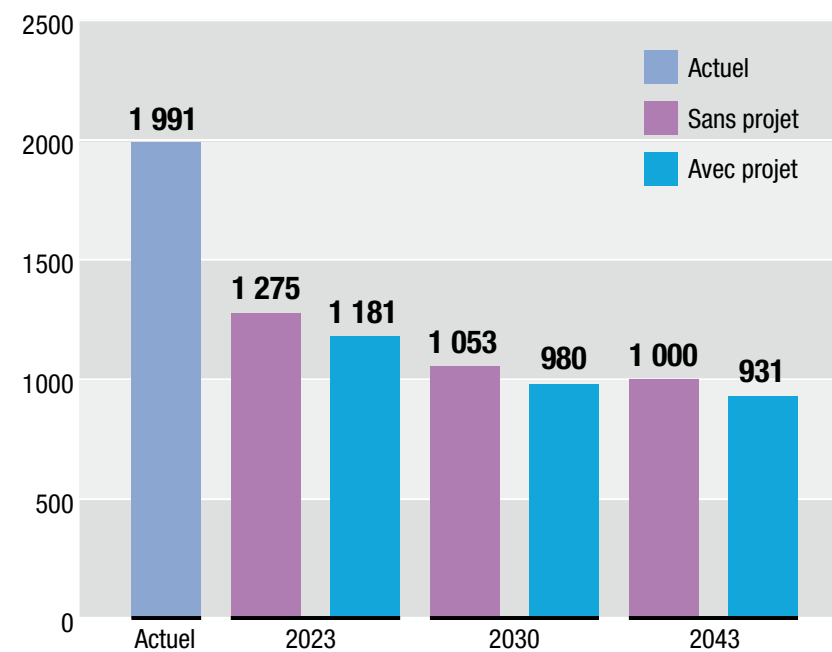
→ Figure 2 : Émissions de dioxyde d'azote pour les différents scénarios considérés - NO₂ (kg/h)



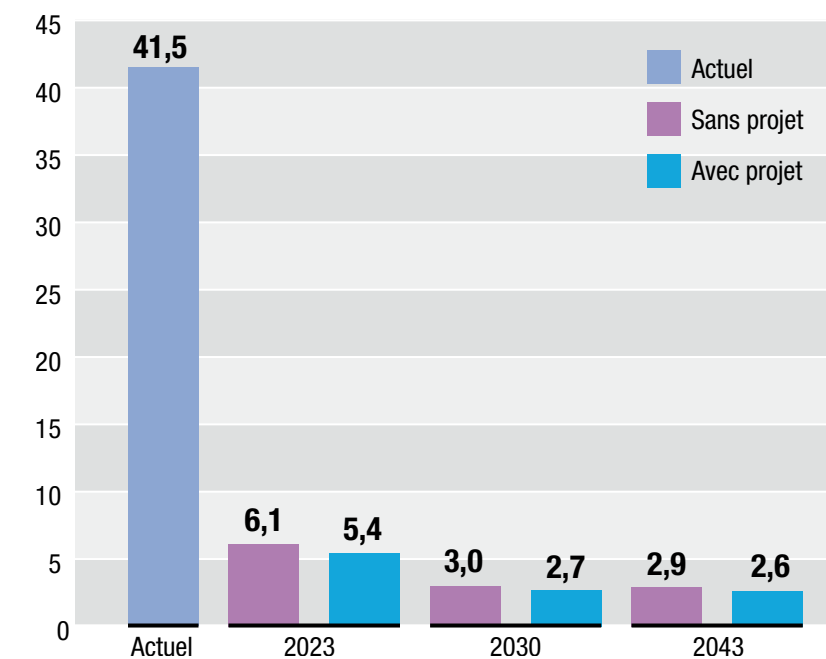
→ Figure 3 : Émissions de particules PM10 pour les différents scénarios considérés - PM10 (g/h)



→ Figure 4 : Émissions de particules PM2.5 pour les différents scénarios considérés - PM2.5 (g/h)



→ Figure 5 : Émissions de benzène pour les différents scénarios considérés - (g/h)



6.4.9.1 - Simulation numérique de la dispersion atmosphérique

Remarque importante 1 : Les résultats que l'on retient sont les concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à hauteur d'Homme.

Remarque importante 2 : Ces résultats ne considèrent que l'effet des émissions des brins considérés. La pollution de fond n'est donc pas prise en compte.

Les autres sources d'émission ne sont pas prises en considération, l'objectif étant de déterminer l'impact du projet sur la qualité de l'air.

Les résultats obtenus figurent dans les tableaux ci-après.

Il s'agit des concentrations maximales relevées dans la bande d'étude considérée pour chacun des composés retenus et pour chacun des horizons examinés.

Les scénarios dont les concentrations sont les plus élevées sont représentés en '**gras**'.

→ Concentrations maximales obtenues pour les composés faisant l'objet d'une réglementation ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Composés	Pas de temps	Etat Actuel	Composés faisant l'objet d'une réglementation						Réglementation
			2023 Sans projet	2023 Avec projet	2030 Sans projet	2030 Avec projet	2043 Sans projet	2043 Avec projet	
Dioxyde d'azote	Année	42,44	34,91	30,45	24,42	21,41	23,19	20,31	40
	Heure	438,16	332,29	293,06	232,34	206,28	220,32	195,92	200
Particules PM10	Année	7,89	7,73	7,10	6,80	6,18	6,47	5,87	40
	Jour	33,27	31,97	27,90	28,09	24,67	26,73	23,41	50
Particules PM2,5	Année	5,75	4,57	4,21	3,78	3,50	3,61	3,32	25
Dioxyde de soufre	Année	2,26E-01	2,76E-01	2,47E-01	2,55E-01	2,28E-01	2,41E-01	2,17E-01	50
	Jour	0,94	1,08	0,94	1,00	0,87	0,95	0,83	125
	Heure	2,28	2,70	2,32	2,50	2,14	2,38	2,04	350
Monoxyde de carbone	Année	49,97	22,02	19,38	15,82	13,99	15,05	13,30	-
	Heure	524,84	212,54	183,48	153,30	135,65	145,51	128,76	10 000
Benzène	Année	1,27E-01	2,35E-02	2,00E-02	1,15E-02	1,01E-02	1,09E-02	9,54E-03	5
Plomb	Année	5,54E-03	7,66E-03	6,92E-03	7,27E-03	6,59E-03	6,90E-03	6,26E-03	0,5
B[a]P	Année	1,84E-04	2,49E-04	2,25E-04	2,09E-04	1,90E-04	1,98E-04	1,80E-04	1 E-03
Arsenic	Année	1,53E-06	1,90E-06	1,67E-06	1,87E-06	1,67E-06	1,78E-06	1,58E-06	6 E-03
Cadmium	Année	1,22E-04	1,54E-04	1,39E-04	1,44E-04	1,31E-04	1,37E-04	1,24E-04	5 E-03
Nickel	Année	3,91E-04	5,32E-04	4,85E-04	5,06E-04	4,62E-04	4,80E-04	4,39E-04	20 E-03

Les concentrations des polluants étudiés sont en deçà des valeurs réglementaires, hormis pour le dioxyde d'azote. En effet pour ce dernier, les concentrations maximales horaires sont au-dessus de la réglementation pour tous les scénarios, à l'exception du 2043 avec projet.

Néanmoins, il est possible de noter une diminution de la concentration maximale horaire dans le temps ; cela est en lien avec l'amélioration des motorisations et du renouvellement du parc automobile.

Le scénario pour lequel les teneurs maximales sont les plus importantes est celui de la situation actuelle.

En outre, pour le scénario 'état actuel', le maximum horaire est également deux fois supérieur à la valeur limite.

Concernant le NO_2 en moyenne annuelle, seul le scénario actuel présente une concentration maximale dépassant la valeur réglementaire.

Ce seuil est respecté pour tous les horizons futurs.

Les concentrations des polluants sans valeur limite sont, quant à elles, faibles.

Pour les polluants majeurs du trafic routier (NO_2 , $\text{PM}_{2.5}$, CO, benzène) et la plupart des Composés Organiques Volatils, le scénario état actuel constitue le scénario ayant les concentrations les plus importantes.

L'amélioration des technologies et le renouvellement du parc automobile vont engendrer une diminution des concentrations pour ces polluants.

Pour les autres polluants, c'est le scénario '2023 sans projet' qui présente les concentrations les plus élevées.

En comparant les scénarios 'avec projet' aux scénarios de référence pour chaque horizon, il est possible de remarquer que, pour tous les polluants considérés la réalisation du projet entraîne une diminution des concentrations maximales sur la bande d'étude.

→ **Concentrations maximales obtenues pour les composés de la circulaire du 25 février 2005 ne faisant pas l'objet d'une réglementation ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)**

Composés indiqués dans la circulaire du 25 février 2005 et ne faisant pas l'objet d'une réglementation								
Composés	Pas de temps	Etat Actuel	2023 Sans projet	2023 Avec projet	2030 Sans projet	2030 Avec projet	2043 Sans projet	2043 Avec projet
Ammoniac	Année	4,63E-01	8,33E-01	7,66E-01	7,51E-01	6,88E-01	7,13E-01	6,54E-01
COVNM	Année	4,88	1,43	1,22	0,88	0,77	0,83	0,74
Acétaldéhyde	Année	2,07E-01	6,85E-02	5,84E-02	3,75E-02	3,25E-02	3,55E-02	3,09E-02
Acroléine	Année	1,03E-01	3,34E-02	2,77E-02	1,58E-02	1,40E-02	1,50E-02	1,33E-02
1,3-butadiène	Année	7,40E-02	2,82E-02	2,43E-02	2,27E-02	1,87E-02	2,15E-02	1,78E-02
Ethylbenzène	Année	7,73E-02	1,14E-02	9,86E-03	7,33E-03	6,44E-03	6,96E-03	6,11E-03
Formaldéhyde	Année	3,87E-01	1,27E-01	1,08E-01	6,95E-02	6,03E-02	6,59E-02	5,74E-02
Toluène	Année	2,06E-01	3,02E-02	2,61E-02	1,96E-02	1,71E-02	1,86E-02	1,63E-02
Xylènes	Année	2,01E-01	3,66E-02	3,17E-02	2,54E-02	2,24E-02	2,41E-02	2,13E-02
HAP	Année	6,58E-04	9,29E-04	8,71E-04	8,27E-04	7,77E-04	7,85E-04	7,39E-04
Naphtalène	Année	2,06E-04	2,74E-04	2,46E-04	2,20E-04	1,98E-04	2,09E-04	1,89E-04
Baryum	Année	1,37E-03	1,98E-03	1,85E-03	1,96E-03	1,83E-03	1,86E-03	1,74E-03
Chrome	Année	2,18E-03	2,98E-03	2,68E-03	2,82E-03	2,54E-03	2,68E-03	2,42E-03
Mercure	Année	5,63E-04	8,02E-04	8,00E-04	8,02E-04	8,01E-04	7,94E-04	8,06E-04
Dioxines	Année	2,95E-10	4,60E-10	4,19E-10	6,07E-10	5,52E-10	5,76E-10	5,25E-10
Furanes	Année	6,18E-10	9,65E-10	8,81E-10	1,27E-09	1,15E-09	1,20E-09	1,10E-09

Parmi ces composés, ceux rejetés en quantité par le trafic routier (« traceurs ») sont le dioxyde d'azote, les particules PM10 et PM2,5.

L'analyse des impacts des projets sur la qualité de l'air se portera essentiellement sur les polluants précités.

L'objectif étant de qualifier les impacts sur la qualité de l'air.

Dioxyde d'azote [NO_2]

Les tableaux suivants indiquent les valeurs réglementaires relatives au dioxyde d'azote, ainsi que les résultats des modélisations.

En ne considérant que les émissions provenant des voies de circulation, les concentrations calculées sont inférieures à la norme réglementaire annuelle pour les horizons futurs.

Des dépassements surviennent sur le domaine d'étude en situation actuelle, notamment pour les sites sensibles 11 et 17.

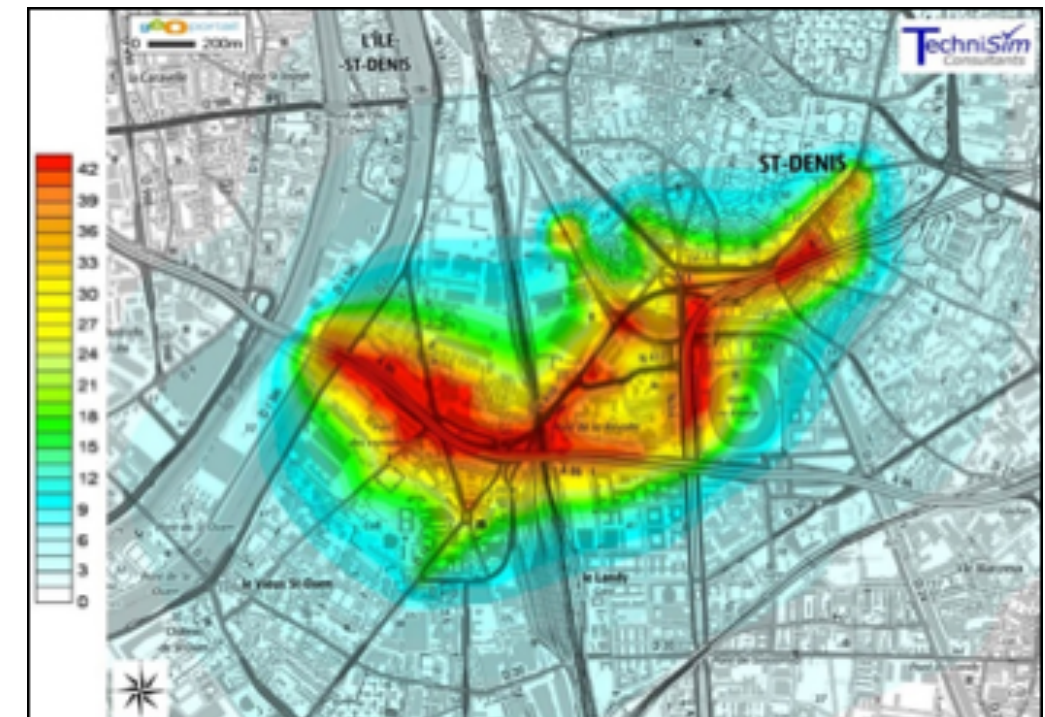
Les concentrations maximales horaires présentent de nombreux dépassements, quel que soit l'horizon. Le périmètre de dépassement diminue aux horizons lointains du fait des améliorations et renouvellement du parc.

Cependant, pour chaque horizon, le scénario avec projet présente des teneurs modélisées plus basses que pour le scénario 'Fil de l'eau'.

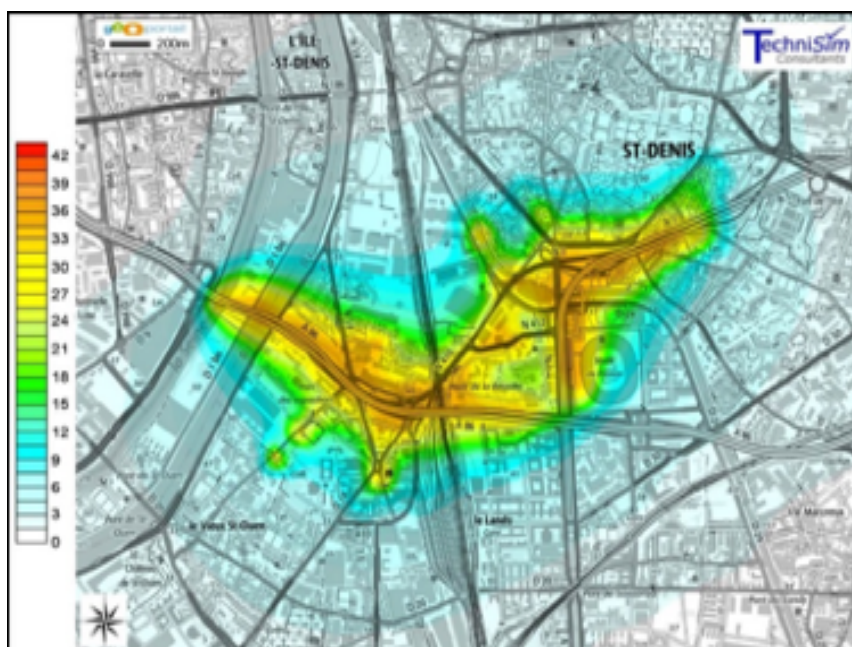
Afin de gagner en clarté, les résultats ne respectant pas les seuils réglementaires apparaissent en « orangé »

Les figures qui suivent présentent la cartographie des iso-contours des concentrations en NO_2 aux différents horizons étudiés.

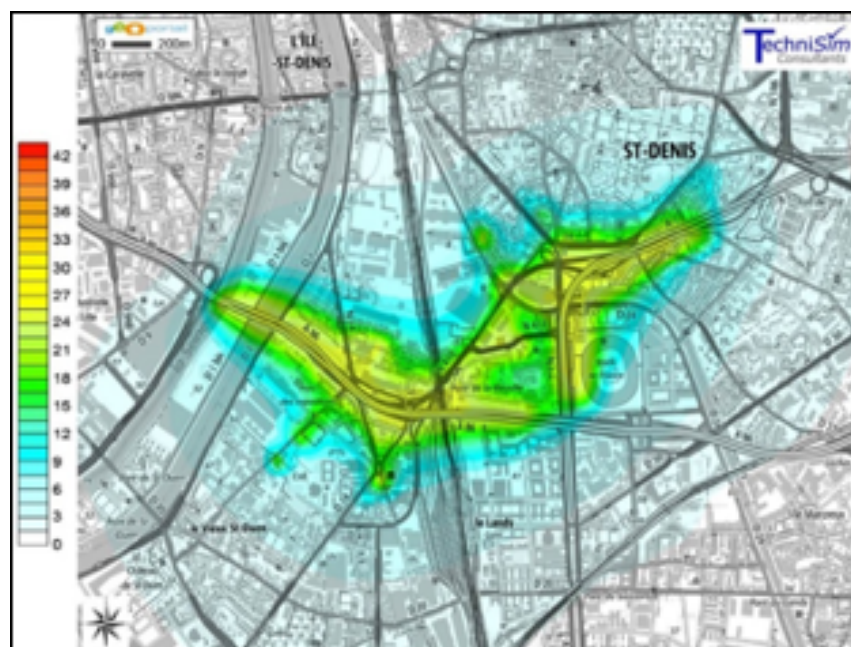
→ **Figure 6: Concentration en moyenne annuelle – Dioxyde d'azote NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Etat actuel – 2015**



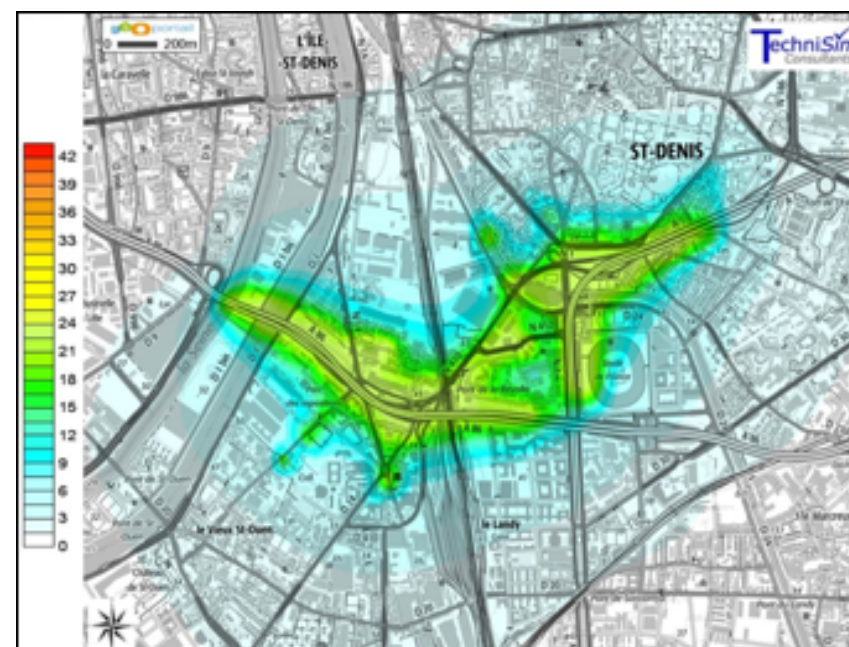
→ Figure 7: Concentration en moyenne annuelle – Dioxyde d'azote NO₂ (µg/m³) – Horizon 2023 – sans projet



→ Figure 9: Concentration en moyenne annuelle – Dioxyde d'azote NO₂ (µg/m³) – Horizon 2030 – sans projet



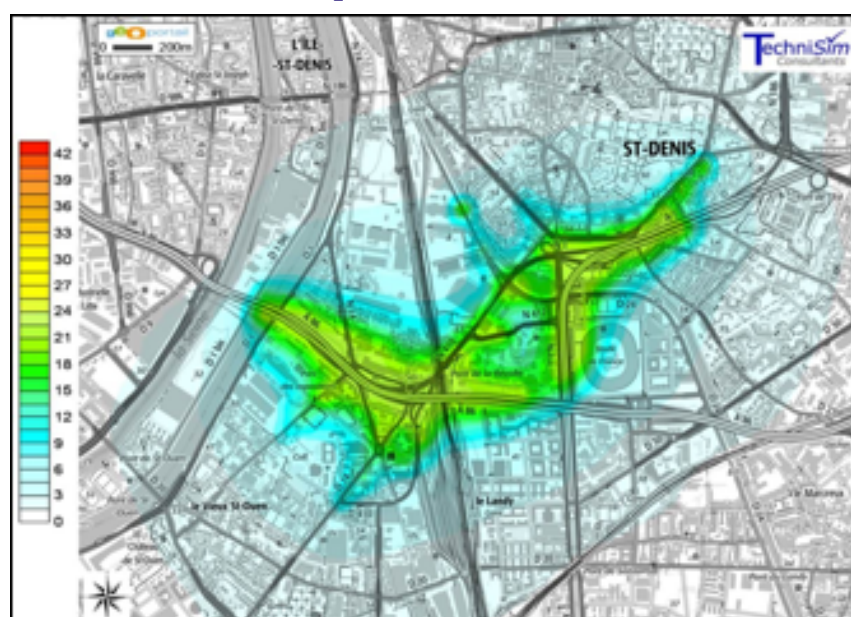
→ Figure 11: Concentration en moyenne annuelle – Dioxyde d'azote NO₂ (µg/m³) – Horizon 2043 – sans projet



→ Figure 8: Concentration en moyenne, annuelle – Dioxyde d'azote NO₂ (µg/m³) – Horizon 2023 – avec projet



→ Figure 10: Concentration en moyenne annuelle – Dioxyde d'azote NO₂ (µg/m³) – Horizon 2030 – avec projet



→ Figure 12: Concentration en moyenne annuelle – Dioxyde d'azote NO₂ (µg/m³) – Horizon 2043 – avec projet



Il a également été étudié ici les concentrations au niveau des sites sensibles les plus proches du projet.
Les résultats obtenus sont reportés dans les tableaux suivants.

➔ **Modélisations du dioxyde d'azote (NO₂) au niveau des sites sensibles - Résultats annuels**

NO ₂ (µg/m ³) Moyenne annuelle		Valeur limite	40 µg/m ³					
		Situation Actuelle	2023 sans projet	2023 avec projet	2030 sans projet	2030 avec projet	2043 sans projet	2043 avec projet
MAXIMUM ZONE ÉTUDE		42,44	34,91	30,45	24,42	21,41	23,19	20,31
CENTILE 90		25,28	20,64	18,07	14,57	12,79	13,83	12,14
Site 1	École maternelle Les Gueldres	11,94	11,40	7,95	7,93	5,58	7,53	5,30
Site 2	Aire de jeux pour enfants	10,82	9,54	7,12	6,65	5,00	6,31	4,75
Site 3	École élémentaire Marcel Sembat	22,60	14,65	15,65	10,23	10,93	9,71	10,38
Site 4	Clinique de la Porte de Paris	23,24	24,16	17,99	16,83	12,57	15,97	11,94
Site 5	Groupe scolaire La Roseraie Jacqueline de Chambrun	21,18	26,63	17,86	18,66	12,56	17,72	11,92
Site 6	Centre hospitalier Casanova	19,64	21,75	17,16	15,32	12,12	14,55	11,50
Site 7	École maternelle Bel-Air	13,32	9,38	8,84	6,62	6,29	6,29	5,97
Site 8	École élémentaire Louise Michel	20,17	13,66	13,33	9,66	9,50	9,17	9,01
Site 9	Stade annexe du stade de France	21,80	16,64	16,18	11,74	11,43	11,14	10,85
Site 10	Stade de France	15,98	10,70	11,02	7,54	7,76	7,16	7,37
Site 11	Terrain de basket-ball	41,17	34,91	30,45	24,42	21,41	23,19	20,31
Site 12	Aire de jeux pour enfants	32,57	34,91	19,08	24,42	13,43	23,19	12,76
Site 13	Terrain de football	41,20	34,91	22,76	24,42	16,02	23,19	15,22
Site 14	École élémentaire Anatole France	35,47	25,23	30,45	17,63	21,41	16,72	20,31
Site 15	École maternelle Ignaz Pleyel	31,98	27,84	28,92	19,50	20,27	18,49	19,26
Site 16	Lycée Marcel Cachin	7,90	5,32	5,49	3,73	3,86	3,54	3,66
Site 17	Maison du petit enfant Les Sonatines	40,17	21,97	30,45	15,42	21,41	14,64	20,31
Site 18	Crèche Pain d'épices	13,80	11,70	9,13	8,16	6,40	7,75	6,08
Site 19	Terrain de tennis	10,50	7,19	6,47	5,08	4,60	4,82	4,36
Site 20	Terrain de football de la cité Joliot Curie	10,91	7,36	6,75	5,19	4,77	4,93	4,53
Site 21	Lycée et lycée professionnel Suger	9,99	7,14	6,61	5,04	4,70	4,79	4,46
Site 22	Terrains de sport	6,39	5,01	4,20	3,52	2,97	3,35	2,82
Site 23	Collège et Lycée privé J-Baptiste de La Salle	7,91	6,53	5,27	4,57	3,70	4,33	3,51
Site 24	Collège Pierre de Geyter	6,39	5,32	4,14	3,71	2,91	3,53	2,77
Site 25	Collège Dora Maar	14,57	9,53	13,42	6,68	9,47	6,34	8,99
Site 26	Stade Pablo Neruda	6,29	4,29	4,33	3,00	3,04	2,85	2,89

Nota Bene - Ces résultats ne considèrent que l'effet des émissions des brins considérés. Les autres sources d'émission ne sont pas prises en considération, l'objectif étant de déterminer l'impact du projet sur la qualité de l'air

→ Modélisations du dioxyde d'azote au niveau des sites sensibles - Résultats horaires

NO ₂ (µg/m ³) Moyenne horaire		Valeur limite Situation Actuelle	200 µg/m ³					
			2023 sans projet	2023 avec projet	2030 sans projet	2030 avec projet	2043 sans projet	2043 avec projet
MAXIMUM ZONE ÉTUDE		438,16	332,29	293,06	232,34	206,28	220,32	195,92
CENTILE 90		275,33	211,80	188,19	149,67	132,83	142,14	126,13
Site 1	École maternelle Les Gueldres	121,86	109,63	81,17	76,32	57,28	72,50	54,37
Site 2	Aire de jeux pour enfants	117,85	101,55	84,22	70,21	59,11	66,68	56,11
Site 3	École élémentaire Marcel Sembat	196,26	134,71	138,74	94,11	96,62	89,35	91,68
Site 4	Clinique de la Porte de Paris	198,61	225,36	156,20	157,57	109,43	149,57	103,88
Site 5	Groupe scolaire La Roseraie Jacqueline de Chambrun	206,29	262,27	171,30	184,62	119,68	175,22	113,69
Site 6	Centre hospitalier Casanova	184,29	200,89	157,12	141,84	111,09	134,64	105,43
Site 7	École maternelle Bel-Air	205,91	141,36	131,62	100,42	94,79	95,43	89,96
Site 8	École élémentaire Louise Michel	252,35	173,22	163,59	122,50	116,23	116,41	110,31
Site 9	Stade annexe du stade de France	282,19	209,59	192,09	147,68	135,52	140,28	128,64
Site 10	Stade de France	200,50	137,01	131,44	96,05	92,68	91,14	87,91
Site 11	Terrain de basket-ball	392,53	332,29	293,06	232,34	206,28	220,32	195,28
Site 12	Aire de jeux pour enfants	387,10	332,29	198,59	232,34	140,38	220,32	133,39
Site 13	Terrain de football	438,16	332,29	246,33	232,34	173,74	220,32	165,08
Site 14	École élémentaire Anatole France	300,08	223,70	255,44	157,49	177,43	149,53	168,56
Site 15	École maternelle Ignaz Pleyel	341,44	277,38	266,83	196,05	187,79	186,12	178,30
Site 16	Lycée Marcel Cachin	100,71	66,84	67,66	47,07	47,43	44,66	45,05
Site 17	Maison du petit enfant Les Sonatines	438,16	266,37	293,06	186,60	206,28	177,04	195,28
Site 18	Crèche Pain d'épices	139,47	121,66	97,69	85,20	68,80	80,79	65,31
Site 19	Terrain de tennis	94,22	68,07	60,89	48,20	42,81	45,78	40,66
Site 20	Terrain de football de la cité Joliot Curie	141,25	79,16	77,18	55,76	55,12	52,93	52,29
Site 21	Lycée et lycée professionnel Suger	164,24	113,11	110,28	79,92	79,25	75,84	75,21
Site 22	Terrains de sport	75,54	57,70	50,97	40,62	35,82	38,56	34,03
Site 23	Collège et Lycée privé J-Baptiste de La Salle	118,54	97,77	81,55	68,05	57,17	64,60	54,27
Site 24	Collège Pierre de Geyter	93,01	76,66	60,32	53,62	42,38	50,91	40,25
Site 25	Collège Dora Maar	168,89	125,65	131,63	87,93	92,78	83,44	88,13
Site 26	Stade Pablo Neruda	80,51	52,26	53,56	36,65	37,86	34,78	35,97

Nota Bene - Ces résultats ne considèrent que l'effet des émissions des brins considérés. Les autres sources d'émission ne sont pas prises en considération, l'objectif étant de déterminer l'impact du projet sur la qualité de l'air

Particules PM10 et PM2.5

Les particules PM2,5 sont principalement émises à l'échappement (particules diesel) alors que les particules PM10 sont émises à l'échappement, mais également à cause de l'usure des véhicules et des revêtements routiers.

Les concentrations maximales (ne provenant que des émissions du trafic routier) sont largement inférieures aux normes réglementaires annuelles et journalières.

Il est également possible d'observer que la contribution de la circulation considérée aux teneurs ambiantes est modérée.

La concentration maximale sur le domaine d'étude diminue avec la mise en place du projet.

Les tableaux ci-après indiquent les valeurs réglementaires relatives aux particules PM10, ainsi que les résultats des modélisations.

→ Modélisations des PM10 au niveau des sites sensibles - Résultats annuels

PM10 (µg/m³) Moyenne annuelle		Valeur limite	40 µg/m³					
		Situation Actuelle	2023 sans projet	2023 avec projet	2030 sans projet	2030 avec projet	2043 sans projet	2043 avec projet
MAXIMUM ZONE ÉTUDE		7,89	7,73	7,10	6,80	6,18	6,47	5,87
CENTILE 90		4,96	4,80	4,18	4,22	3,64	4,01	3,46
Site 1	École maternelle Les Gueldres	2,39	2,39	1,81	2,07	1,59	1,96	1,51
Site 2	Aire de jeux pour enfants	2,13	2,02	1,61	1,75	1,40	1,66	1,33
Site 3	École élémentaire Marcel Sembat	4,15	2,99	3,09	2,58	2,66	2,45	2,53
Site 4	Clinique de la Porte de Paris	4,36	4,91	3,76	4,24	3,26	4,02	3,10
Site 5	Groupe scolaire La Roseraie Jacqueline de Chambrun	4,06	5,70	3,90	4,95	3,40	4,70	3,23
Site 6	Centre hospitalier Casanova	3,78	4,90	3,88	4,28	3,40	4,06	3,23
Site 7	École maternelle Bel-Air	2,64	2,26	2,07	1,98	1,82	1,88	1,73
Site 8	École élémentaire Louise Michel	4,01	3,31	3,13	2,91	2,75	2,76	2,62
Site 9	Stade annexe du stade de France	4,34	3,87	3,86	3,38	3,40	3,21	3,24
Site 10	Stade de France	3,24	2,50	2,61	2,19	2,30	2,08	2,19
Site 11	Terrain de basket-ball	7,89	7,73	7,10	6,80	6,18	6,47	5,87
Site 12	Aire de jeux pour enfants	5,99	7,73	4,48	6,80	3,94	6,47	3,74
Site 13	Terrain de football	7,51	7,73	5,32	6,80	4,67	6,47	4,44
Site 14	École élémentaire Anatole France	6,98	5,69	6,99	4,97	6,09	4,71	5,79
Site 15	École maternelle Ignaz Pleyel	6,52	6,38	6,65	5,59	5,82	5,30	5,53
Site 16	Lycée Marcel Cachin	1,52	1,25	1,27	1,10	1,11	1,04	1,05
Site 17	Maison du petit enfant Les Sonatines	7,24	4,99	6,37	4,36	5,53	4,14	5,25
Site 18	Crèche Pain d'épices	2,68	2,48	2,01	2,15	1,76	2,04	1,67
Site 19	Terrain de tennis	2,06	1,72	1,47	1,51	1,29	1,43	1,22
Site 20	Terrain de football de la cité Joliot Curie	2,06	1,70	1,49	1,49	1,30	1,41	1,23
Site 21	Lycée et lycée professionnel Suger	1,98	1,71	1,54	1,50	1,35	1,43	1,29
Site 22	Terrains de sport	1,23	1,15	0,95	1,01	0,83	0,95	0,79
Site 23	Collège et Lycée privé J-Baptiste de La Salle	1,53	1,41	1,18	1,23	1,03	1,16	0,98
Site 24	Collège Pierre de Geyter	1,26	1,18	0,97	1,03	0,85	0,98	0,81
Site 25	Collège Dora Maar	2,80	2,17	2,91	1,90	2,53	1,81	2,40
Site 26	Stade Pablo Neruda	1,22	1,01	1,00	0,88	0,88	0,84	0,84

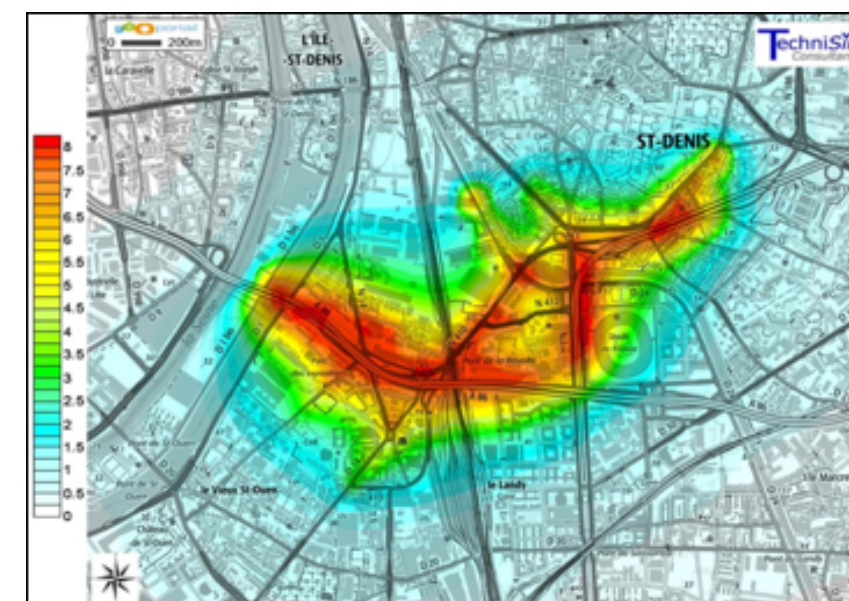
Nota Bene - Ces résultats ne considèrent que l'effet des émissions des brins considérés. Les autres sources d'émission ne sont pas prises en considération, l'objectif étant de déterminer l'impact du projet sur la qualité de l'air

→ Modélisations des PM10 au niveau des sites sensibles - Résultats journaliers

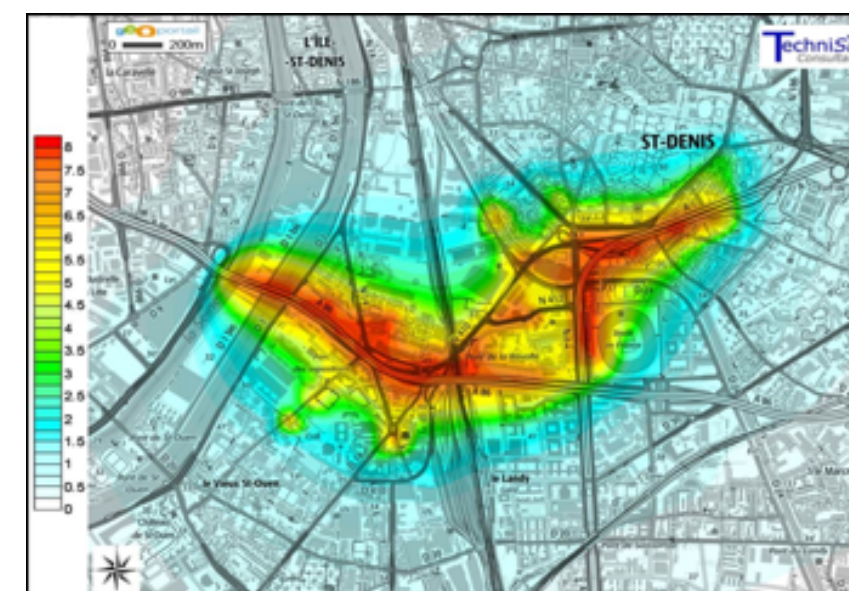
PM10 (µg/m³) Moyenne journalière	Valeur limite	50 µg/m³					
		Situation Actuelle	2023 sans projet	2023 avec projet	2030 sans projet	2030 avec projet	2043 sans projet
MAXIMUM ZONE ÉTUDE	33,27	31,97	27,90	28,09	24,67	26,73	23,41
CENTILE 90	22,14	20,25	18,88	17,83	16,39	16,87	15,55
Site 1 École maternelle Les Gueldres	10,76	10,57	8,36	9,18	7,35	8,71	6,98
Site 2 Aire de jeux pour enfants	9,25	9,64	7,26	8,40	6,35	7,96	6,03
Site 3 École élémentaire Marcel Sembat	13,96	11,21	10,25	9,77	8,89	9,27	8,45
Site 4 Clinique de la Porte de Paris	16,99	19,72	15,36	17,11	13,44	16,24	12,78
Site 5 Groupe scolaire La Roseraie Jacqueline de Chambrun	19,45	25,94	18,64	22,53	16,40	21,41	15,61
Site 6 Centre hospitalier Casanova	16,79	22,12	16,92	19,30	14,84	18,34	14,12
Site 7 École maternelle Bel-Air	12,77	12,46	10,78	10,99	9,48	10,43	9,01
Site 8 École élémentaire Louise Michel	17,80	14,83	13,69	13,11	12,07	12,44	11,48
Site 9 Stade annexe du stade de France	19,21	16,07	16,45	14,05	14,50	13,35	13,80
Site 10 Stade de France	17,02	12,15	13,62	10,62	11,98	10,09	11,39
Site 11 Terrain de basket-ball	30,11	31,97	27,90	28,09	24,67	26,73	23,41
Site 12 Aire de jeux pour enfants	24,86	31,97	17,60	28,09	15,47	26,73	14,69
Site 13 Terrain de football	31,66	28,30	22,31	24,66	19,60	23,44	18,61
Site 14 École élémentaire Anatole France	25,27	21,20	23,06	18,62	20,28	17,62	19,28
Site 15 École maternelle Ignaz Pleyel	29,52	26,07	27,90	22,93	24,67	21,70	23,41
Site 16 Lycée Marcel Cachin	10,30	7,97	8,24	6,97	7,24	6,61	6,88
Site 17 Maison du petit enfant Les Sonatines	33,27	28,14	27,63	24,74	24,35	23,48	23,13
Site 18 Crèche Pain d'épices	10,33	11,10	8,25	9,68	7,26	9,18	6,89
Site 19 Terrain de tennis	14,46	12,93	11,23	11,38	9,85	10,81	9,36
Site 20 Terrain de football de la cité Joliot Curie	12,32	10,36	9,25	9,10	8,08	8,64	7,67
Site 21 Lycée et lycée professionnel Suger	12,34	10,40	8,49	9,15	7,48	8,69	7,11
Site 22 Terrains de sport	6,58	6,56	5,66	5,74	4,97	5,44	4,73
Site 23 Collège et Lycée privé J-Baptiste de La Salle	9,35	8,06	7,21	7,00	6,29	6,65	5,98
Site 24 Collège Pierre de Geyter	6,27	6,08	5,43	5,28	4,78	5,02	4,54
Site 25 Collège Dora Maar	15,77	12,29	14,50	10,78	12,68	10,22	12,03
Site 26 Stade Pablo Neruda	8,25	6,54	6,88	5,73	6,05	5,44	5,74

Nota Bene - Ces résultats ne considèrent que l'effet des émissions des brins considérés. Les autres sources d'émission ne sont pas prises en considération, l'objectif étant de déterminer l'impact du projet sur la qualité de l'air

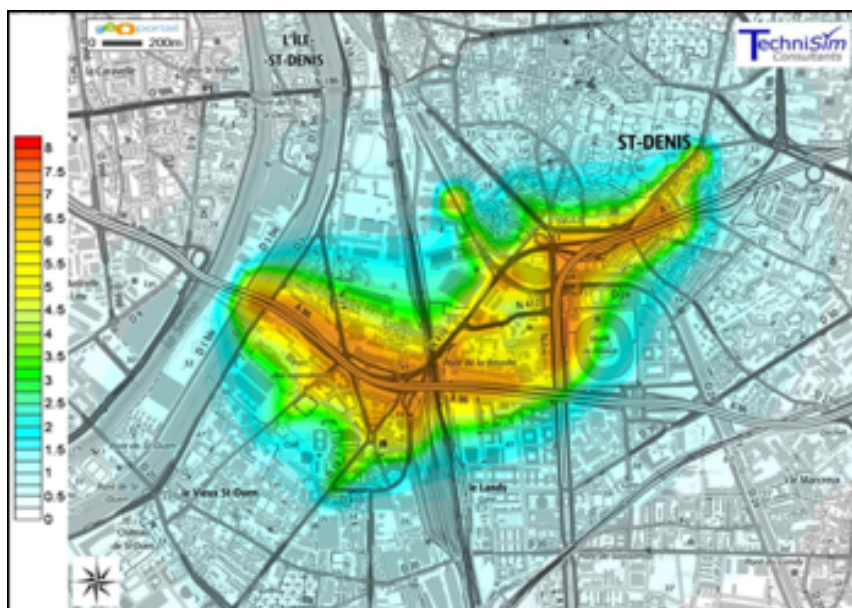
→ Figure 13: Concentration en moyenne annuelle – PM10 (µg/m³) – Horizon actuel – 2015



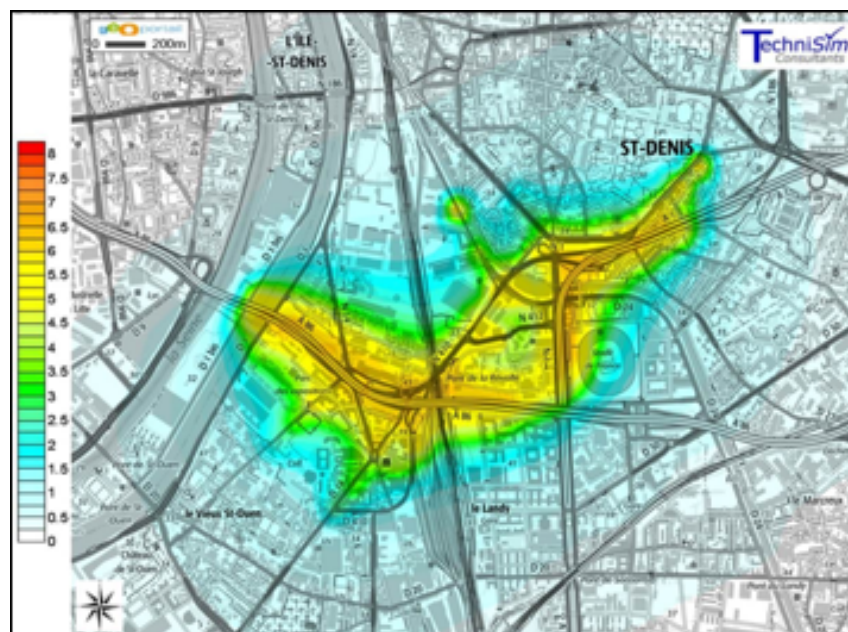
→ Figure 14: Concentration en moyenne annuelle – PM10 (µg/m³) – Horizon 2023 – sans projet



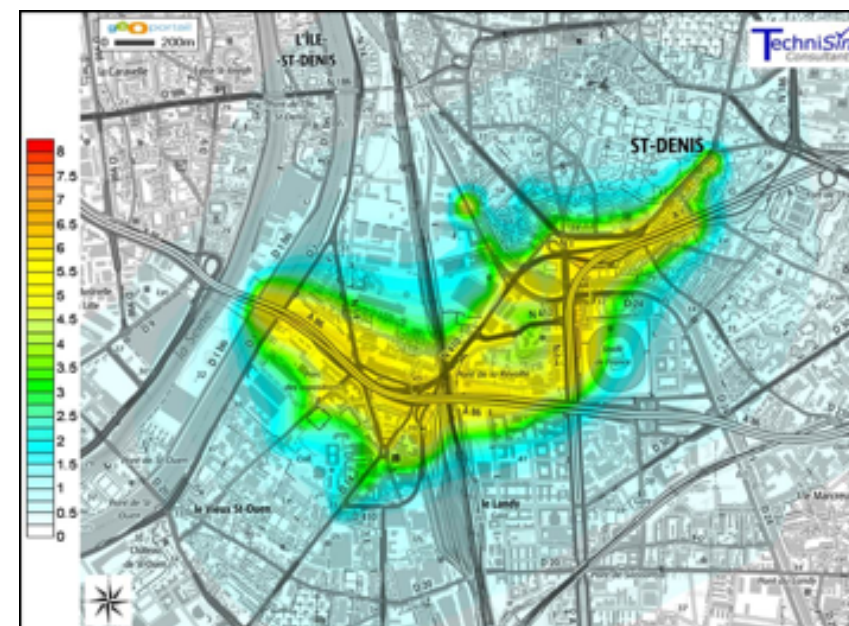
→ Figure 15: Concentration en moyenne annuelle – PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Horizon 2023 – avec projet



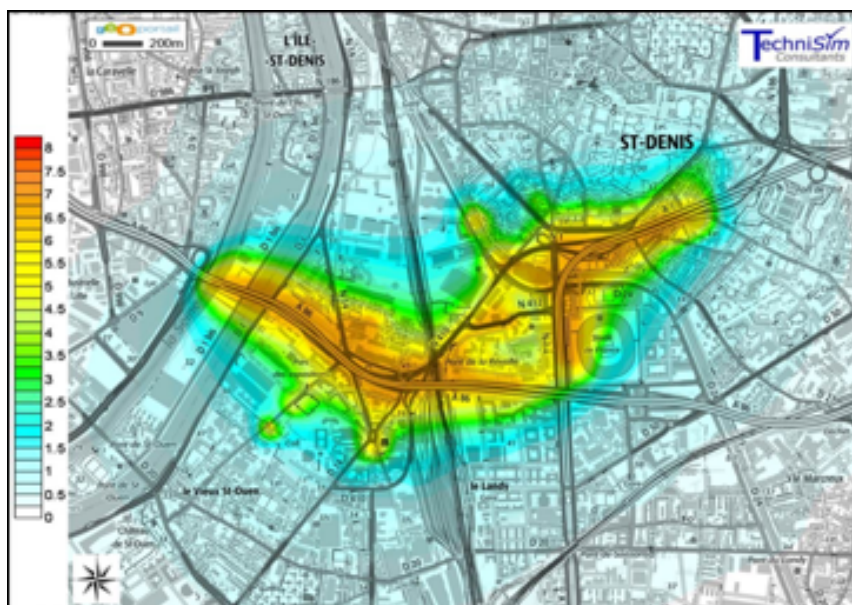
→ Figure 17: Concentration en moyenne annuelle – PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Horizon 2030 – avec projet



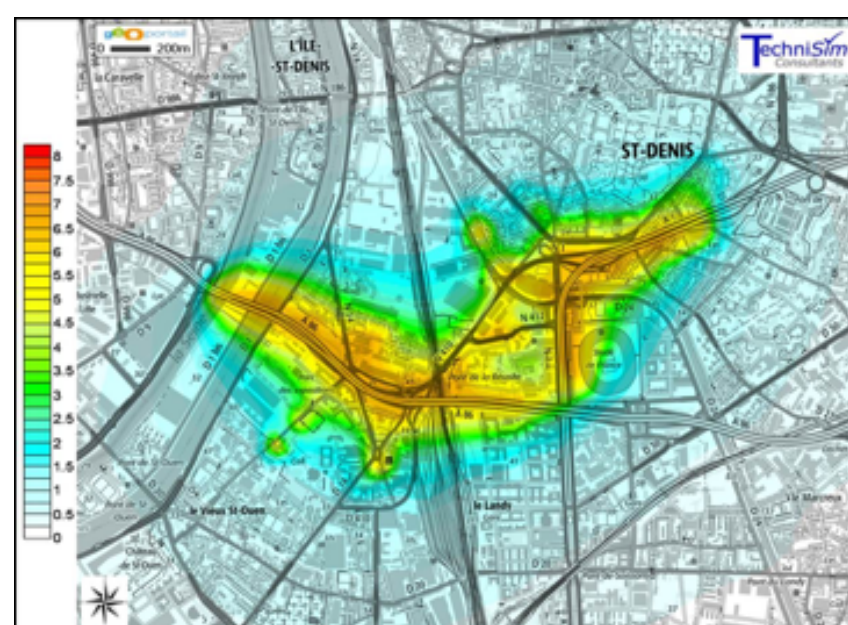
→ Figure 19: Concentration en moyenne annuelle – PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Horizon 2043 – avec projet



→ Figure 16: Concentration en moyenne annuelle – PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Horizon 2030 – sans projet



→ Figure 18: Concentration en moyenne annuelle – PM10($\mu\text{g}/\text{m}^2$) - Horizon 2043 – sans projet



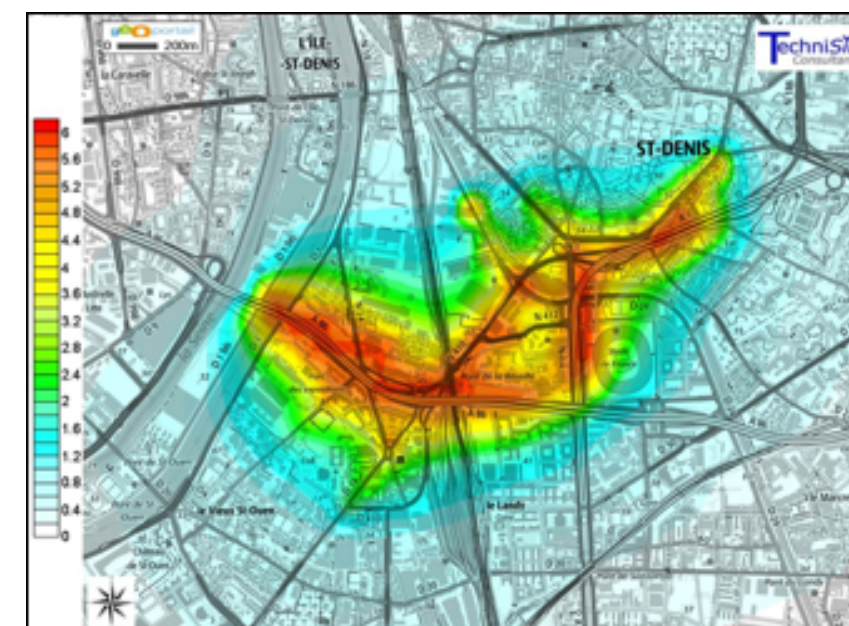
Le tableau ci-après indique les valeurs réglementaires relatives aux particules PM2,5, ainsi que les résultats des modélisations.

→ Modélisations des PM2,5 au niveau des sites sensibles - Résultats annuels

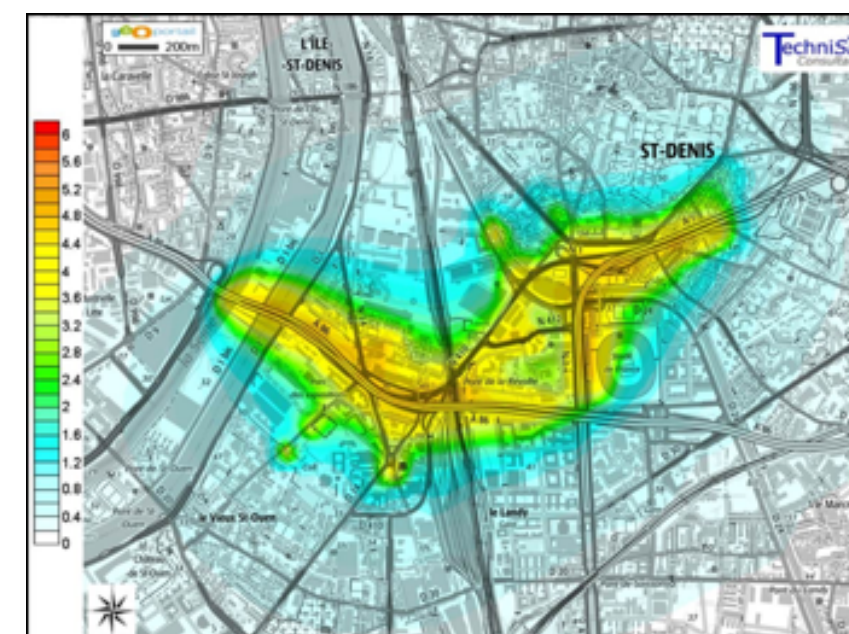
PM2,5 (µg/m³) Moyenne annuelle	Valeur limite	25 µg/m³					
		Situation Actuelle	2023 sans projet	2023 avec projet	2030 sans projet	2030 avec projet	2043 sans projet
MAXIMUM ZONE ÉTUDE	5,75	4,57	4,21	3,78	3,50	3,61	3,32
CENTILE 90	3,58	2,88	2,49	2,37	2,05	2,25	1,94
Site 1 École maternelle Les Gueldres	1,69	1,44	1,08	1,17	0,89	1,11	0,84
Site 2 Aire de jeux pour enfants	1,49	1,22	0,96	0,99	0,79	0,94	0,75
Site 3 École élémentaire Marcel Sembat	2,81	1,81	1,87	1,46	1,51	1,38	1,43
Site 4 Clinique de la Porte de Paris	2,99	2,97	2,26	2,40	1,84	2,28	1,75
Site 5 Groupe scolaire La Roseraie Jacqueline de Chambrun	2,79	3,43	2,34	2,79	1,91	2,65	1,82
Site 6 Centre hospitalier Casanova	2,59	2,94	2,33	2,41	1,91	2,29	1,82
Site 7 École maternelle Bel-Air	1,88	1,34	1,24	1,11	1,03	1,06	0,98
Site 8 École élémentaire Louise Michel	2,86	1,97	1,88	1,64	1,56	1,55	1,48
Site 9 Stade annexe du stade de France	3,09	2,31	2,30	1,91	1,91	1,81	1,81
Site 10 Stade de France	2,34	1,49	1,56	1,23	1,29	1,17	1,23
Site 11 Terrain de basket-ball	5,75	4,57	4,21	3,78	3,50	3,61	3,32
Site 12 Aire de jeux pour enfants	4,10	4,57	2,67	3,78	2,21	3,61	2,10
Site 13 Terrain de football	5,12	4,57	3,17	3,78	2,62	3,61	2,49
Site 14 École élémentaire Anatole France	4,96	3,39	4,18	2,78	3,41	2,64	3,25
Site 15 École maternelle Ignaz Pleyel	4,71	3,80	3,96	3,13	3,26	2,97	3,10
Site 16 Lycée Marcel Cachin	1,06	0,74	0,76	0,61	0,62	0,58	0,59
Site 17 Maison du petit enfant Les Sonatines	4,89	2,97	3,84	2,44	3,11	2,32	2,96
Site 18 Crèche Pain d'épices	1,86	1,49	1,20	1,21	0,99	1,15	0,94
Site 19 Terrain de tennis	1,46	1,02	0,89	0,85	0,73	0,81	0,69
Site 20 Terrain de football de la cité Joliot Curie	1,43	1,01	0,89	0,83	0,73	0,79	0,69
Site 21 Lycée et lycée professionnel Suger	1,41	1,02	0,93	0,85	0,76	0,80	0,73
Site 22 Terrains de sport	0,86	0,69	0,57	0,57	0,47	0,54	0,44
Site 23 Collège et Lycée privé J-Baptiste de La Salle	1,06	0,85	0,71	0,69	0,58	0,66	0,55
Site 24 Collège Pierre de Geyter	0,89	0,71	0,58	0,58	0,48	0,55	0,45
Site 25 Collège Dora Maar	1,97	1,29	1,74	1,06	1,42	1,01	1,35
Site 26 Stade Pablo Neruda	0,85	0,60	0,60	0,49	0,49	0,47	0,47

Nota Bene - Ces résultats ne considèrent que l'effet des émissions des brins considérés. Les autres sources d'émission ne sont pas prises en considération, l'objectif étant de déterminer l'impact du projet sur la qualité de l'air

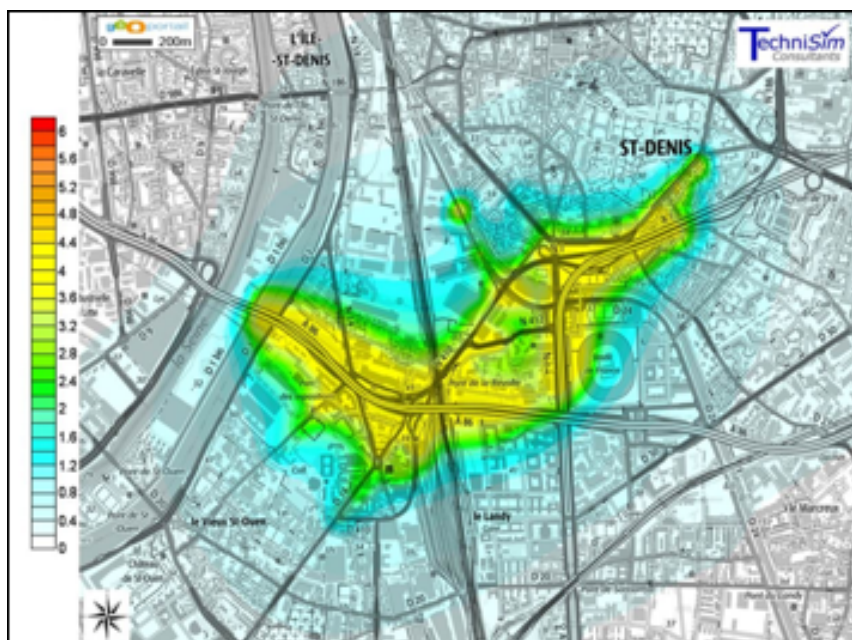
→ Figure 20: Concentration en moyenne annuelle – PM2,5 (µg/m³) – Horizon actuel – 2015



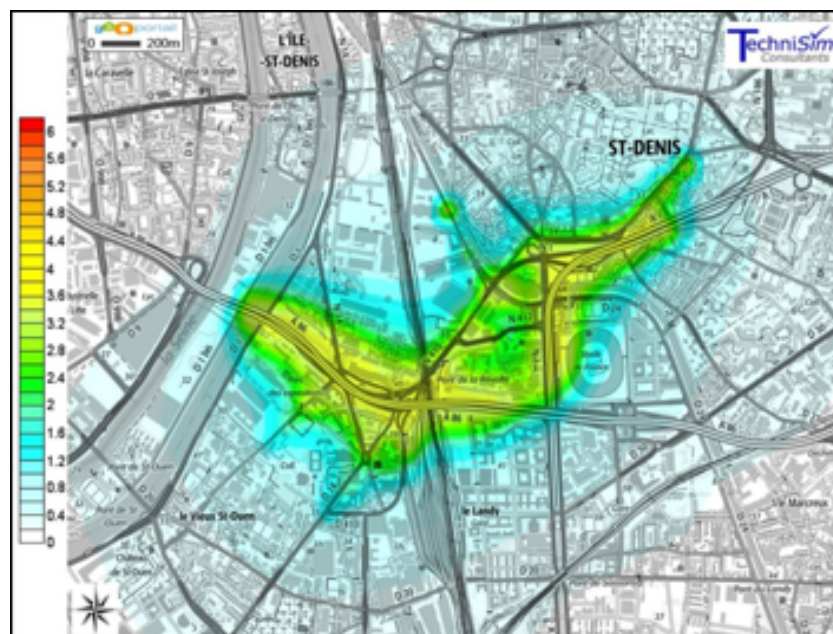
→ Figure 21: Concentration en moyenne annuelle – PM2,5 (µg/m³) – Horizon 2023 – sans projet



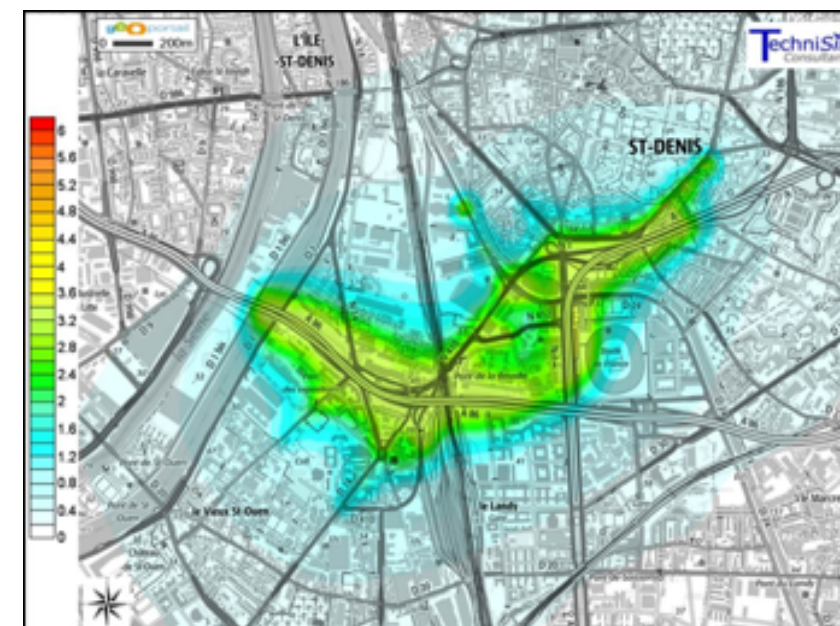
→ Figure 22: Concentration en moyenne annuelle – PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Horizon 2023 - avec projet



→ Figure 24: Concentration en moyenne annuelle – PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Horizon 2030 - avec projet



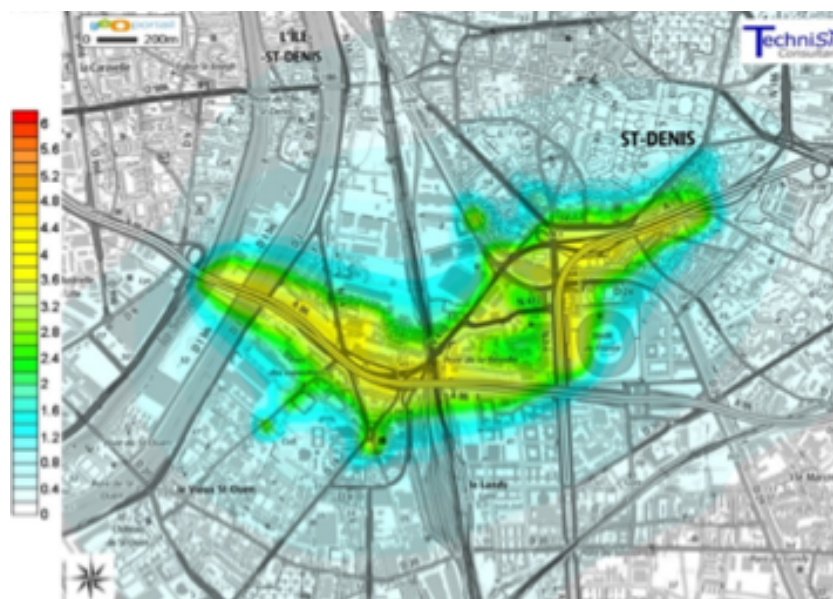
→ Figure 26: Concentration en moyenne annuelle – PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Horizon 2043 - avec projet



→ Figure 23: Concentration en moyenne annuelle – PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Horizon 2030 – sans projet



→ Figure 25: Concentration en moyenne annuelle – PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Horizon 2043 – sans projet



Synthèse

Les concentrations les plus élevées sont retrouvées à :

- ▣ l'horizon actuel pour les polluants suivants : NO₂, PM10, PM2,5, CO, benzène et les COV en général
- ▣ l'horizon 2023 sans projet pour les polluants suivants : SO2, métaux, NH3, HAP
- ▣ l'horizon 2030 sans projet pour les dioxines et furanes

Les concentrations obtenues pour l'ensemble des scénarios étudiés sont toutes en deçà des valeurs réglementaires, hormis pour le dioxyde d'azote.

Regardant le NO₂ seul l'horizon actuel en moyenne annuelle dépasse la valeur réglementaire tandis que tous les scénarios (sauf 2043 avec projet) dépassent la valeur réglementaire horaire.

Dans l'ensemble, les concentrations maximales relevées dans la bande d'étude diminuent pour les horizons futurs.

Pour tous les polluants pris en considération, la mise en place du projet a pour conséquence une diminution des concentrations par rapport au scénario de référence, quel que soit l'horizon futur.

Au niveau des sites sensibles les plus proches, les concentrations de polluants induites par le trafic sont relativement faibles, à l'exception du dioxyde d'azote.

Par ailleurs, les établissements sensibles seront impactés positivement OU négativement par la mise en place du projet qui va entraîner localement et logiquement des augmentations des concentrations en lien avec les modifications des voiries. Les sites légèrement impactés par une dégradation de la qualité de l'air sont les sites 3, 10, 15, 16 et 26.

Les sites impactés de manière plus importante par une dégradation de la qualité de l'air sont les sites 14, 17 et 25.

La qualité de l'air dans la zone d'étude devrait légèrement s'améliorer conséquemment à l'établissement du projet.

Il est également intéressant de noter que les valeurs limites réglementaires seront respectées (hormis pour le dioxyde d'azote en moyenne horaire) si l'on considère uniquement les émissions du trafic routier.

LE CHAPITRE 6.6.4.4 EST MODIFIÉ PAR LES ÉLÉMENTS SUIVANTS.

6.6.4.4 - Indice Pollution Population [IPP]

L'Indice Pollution Population [IPP] est un indicateur permettant d'apprécier l'exposition de la population à la pollution issue du trafic routier.

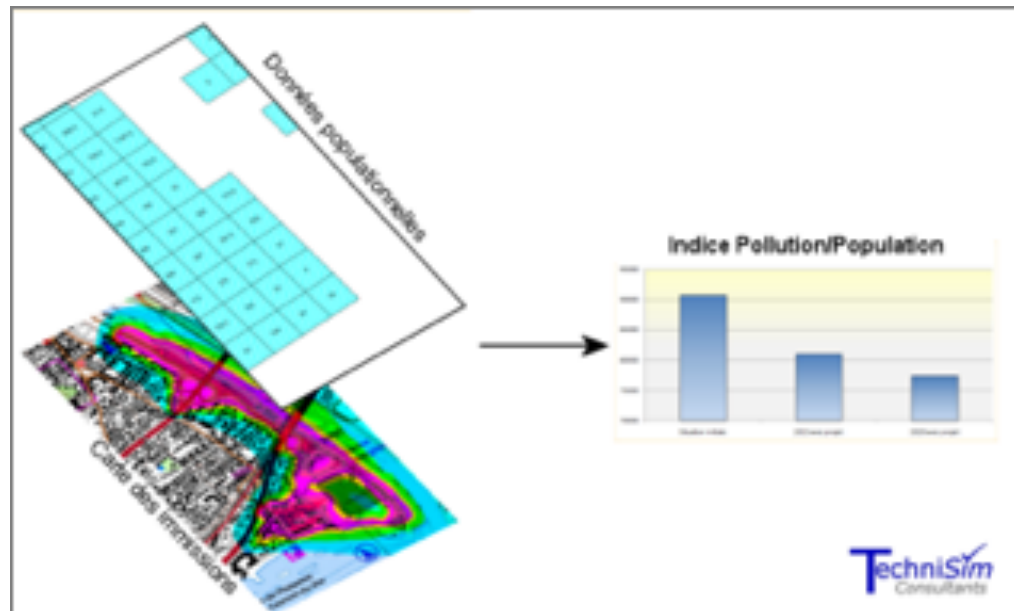
Les « traceurs » utilisés pour calculer cet indice sont les suivants :

- ☑ Le dioxyde d'azote [NO₂] > Puisqu'il s'agit d'un composé rejeté principalement par le trafic routier ;
- ☑ Le benzène [C₆H₆] > Pour ses critères de toxicité de santé publique ;
- ☑ Les particules PM₁₀ > Puisqu'il s'agit de composés rejetés par le trafic routier et qu'elles présentent des effets sur la santé ;
- ☑ Les particules PM_{2,5} > puisqu'il s'agit d'une fraction des PM₁₀ présentant des risques plus importants et qu'elles sont principalement rejetées par le trafic routier.

La construction de cet indice repose sur le croisement des concentrations en polluants avec les données de population INSEE.

Ces dernières sont les données carroyées – mailles de 200 mètres – correspondant au recensement de la population de 2010.

Dans le cadre de l'IPP, les employés et les visiteurs ne sont pas considérés.



→ Figure 27: Schéma conceptuel de la construction de l'IPP

Les populations pour chaque carreau aux horizons futurs (2023, 2030 et 2043) sont obtenues par application du pourcentage d'évolution de la population du département de la Seine-Saint-Denis entre le recensement de 2010 et les projections de population (2013-2050) départementale pour 2023, 2030 et 2043 (données Insee).

→ **Tableau 9: Évolution de la population en % entre 2010 (date des données carroyées) et les différents horizons de l'étude – source: RP2010; RP2015, projections INSEE 2013-2050**

Saint-Denis 2010-2015	Seine-Saint-Denis 2010-2023	Seine-Saint-Denis 2010-2030	Seine-Saint-Denis 2010-2043
4,04 %	4,99 %	6,30 %	8,47 %

→ **Tableau 10: Population estimée dans la bande d'étude aux divers horizons**

Situation actuelle 2015	Horizon 2023	Horizon 2030	Horizon 2043
16 273	16 421	16 626	16 966

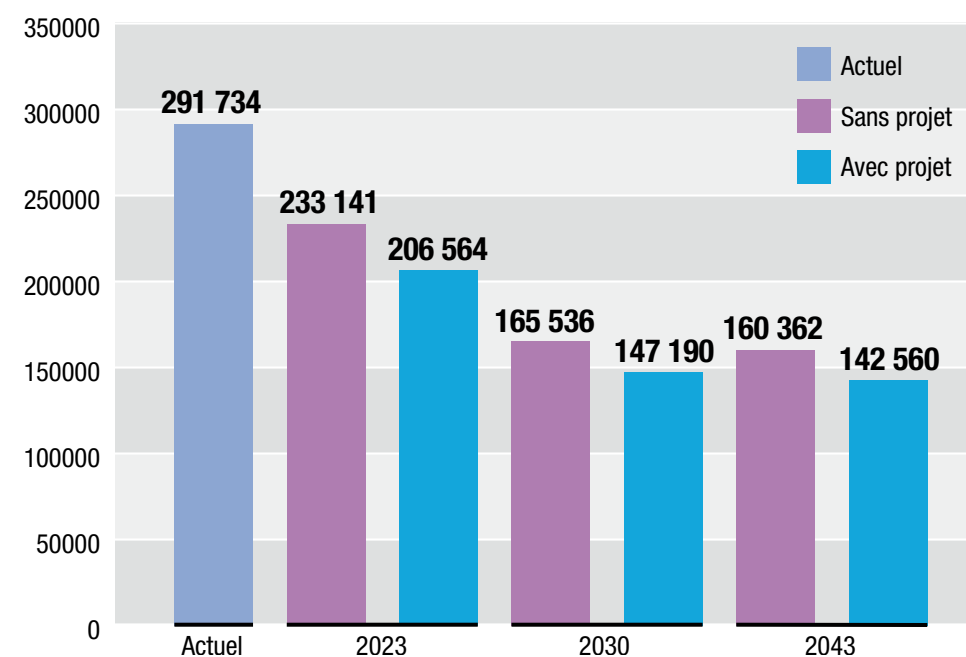
Les résultats de ces opérations sont indiqués dans les tableaux ci-après.

→ **Tableau 11: Indice Pollution Population**

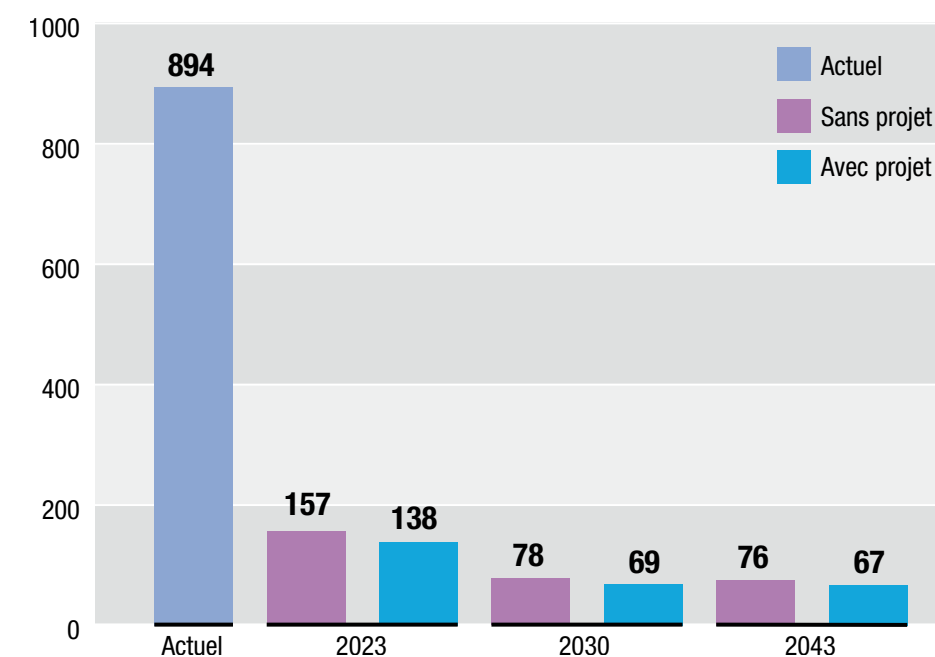
	2015		2023		2030		2043	
	Etat actuel	Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet	
Dioxyde d'azote	291 734	233 141	206 564	165 536	147 190	160 362	142 560	
Benzène	894	157	138	78	69	76	67	
Particules PM ₁₀	55 750	52 154	46 851	46 191	41 434	44 773	40 177	
Particules PM _{2,5}	40 210	31 076	28 012	25 881	23 344	25 115	22 633	

Les graphiques ci-après présentent les indices calculés pour les différents scénarios étudiés.

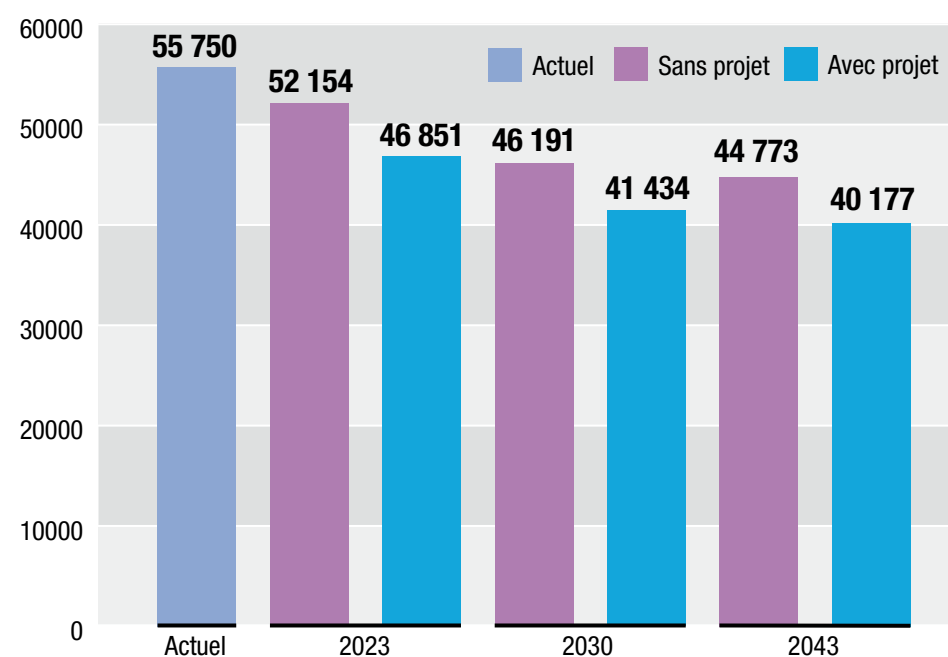
→ Figure 28: Indice IPP – Dioxyde d'azote



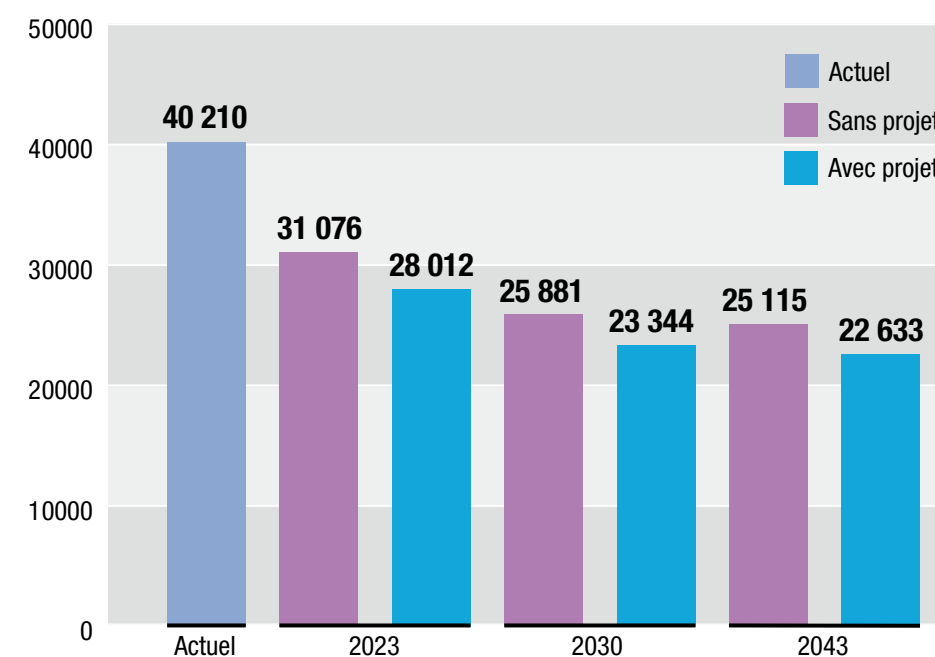
→ Figure 29: Indice IPP – Benzène



→ Figure 30: Indice IPP – PM10



→ Figure 31: Indice IPP – PM2.5



→ **Tableau 12: Évolution des IPP**

Évolution des indices	Dioxyde d'azote	Benzène	Particules PM10	Particules PM2,5
Horizon 2023 avec projet / Horizon 2023 sans projet	- 11 %	- 13 %	- 10 %	- 10 %
Horizon 2023 avec projet / Situation actuelle	- 29 %	- 85 %	- 16 %	- 30 %
Horizon 2023 sans projet / Situation actuelle	- 20 %	- 82 %	- 6 %	- 23 %
Horizon 2030 avec projet / Horizon 2030 sans projet	- 11 %	- 12 %	- 10 %	- 10 %
Horizon 2030 avec projet / Situation actuelle	- 50 %	- 92 %	- 26 %	- 42 %
Horizon 2030 sans projet / Situation actuelle	- 43 %	- 91 %	- 17 %	- 36 %
Horizon 2043 avec projet / Horizon 2043 sans projet	- 11 %	- 12 %	- 10 %	- 10 %
Horizon 2043 avec projet / Situation actuelle	- 51 %	- 93 %	- 28 %	- 44 %
Horizon 2043 sans projet / Situation actuelle	- 45 %	- 92 %	- 20 %	- 38 %

Synthèse

Les IPP calculés pour toutes les situations futures sans projet et avec projet diminuent par rapport à ceux calculés pour la situation actuelle pour les 4 polluants considérés (benzène, NO₂, PM10 et PM2,5).

Pour les horizons 2023 et 2030 sans projet, bien que les flux de trafic soient plus importants qu'en situation actuelle, les IPP sont plus bas.

Cela traduit une baisse des émissions polluantes liées aux améliorations du parc automobile.

En d'autres termes : pour les 4 polluants précités, les scénarios à l'horizon futur impactent moins la santé des résidents de la bande d'étude.

La mise en place du projet induit une diminution des IPP par rapport au scénario 'Fil de l'eau' pour tous les horizons, et subséquemment une diminution de l'exposition de la population.

LE CHAPITRE 6.6.4.5 EST MODIFIÉ PAR LES ÉLÉMENTS SUIVANTS.

6.6.4.5 - Evaluation des risques sanitaires (EQRS)

Conformément à la Circulaire interministérielle DGS/SD 7B n°2005-273 du 25 février 2005, la réalisation d'une EQRS sera effectuée au niveau du domaine et au niveau des sites sensibles pour les études de niveau I.

L'avis de l'Anses de 2012 a également été utilisé comme documentation de référence.

Contenu et démarche de l'EQRS

Conventionnellement, une EQRS est constituée de quatre étapes qui sont les suivantes :

- l'identification des dangers (sélection des substances selon les connaissances disponibles) ;
- la définition des relations doses-réponses (sélection des valeurs toxiques de référence pour chaque polluant considéré) ;
- l'évaluation des expositions des populations aux agents dangereux identifiés selon les voies, niveaux et durées d'exposition correspondants ;
- la caractérisation des risques sanitaires via le calcul des indices sanitaires.

Actuellement, dans le vocabulaire européen, les deux premières étapes sont souvent rassemblées en une phase unique appelée « caractérisation des dangers ».

Remarque importante : il convient de bien distinguer le 'danger' du 'risque'. Le danger d'un agent physique, chimique ou biologique correspond à l'effet sanitaire néfaste ou indésirable qu'il peut engendrer sur un individu lorsqu'il est mis en contact avec celui-ci, alors que le risque correspond à la probabilité de survenue d'un effet néfaste indépendamment de sa gravité.

Étape n°1 - l'identification des dangers

L'étape d'identification des dangers consiste à connaître les dangers ou le potentiel dangereux des agents chimiques considérés, associés aux voies d'exposition retenues [InVS, 2000]. Cela consiste en une synthèse des connaissances scientifiques disponibles à l'instant de l'étude débouchant sur un bilan de ce que l'on sait, de ce que l'on ignore et de ce qui est incertain. On distingue les effets selon plusieurs critères. La toxicité d'une substance peut être qualifiée de :

- ▣ **Aiguë** : manifestation de l'effet à court terme, de l'administration d'une dose unique de substance ;
- ▣ **Subchronique** : manifestation de l'effet de l'administration répétée d'une substance, pendant une période de 14 jours à 3 mois ;
- ▣ **Chronique** : manifestation de l'effet de l'administration répétée d'une substance, pendant une période supérieure à 3 mois.

Par ailleurs, une substance peut avoir des effets distincts selon son mode d'exposition, c'est-à-dire selon qu'elle est inhalée ou ingérée (les organes en contact étant bien sûr différents).

Au niveau des effets, on les distingue selon qu'ils sont « à seuils » ou « sans seuils » :

- ▣ **Les effets toxiques « à seuils »** correspondent aux effets aigus et aux effets chroniques non cancérogènes, non génotoxiques et non mutagènes. On admet qu'il existe une dose limite au-dessous de laquelle le danger ne peut apparaître. La Valeur Toxique de Référence [VTR] correspond alors à cette valeur.

Pour ce type d'effet, la gravité est proportionnelle à la dose.

- ▣ **Les effets toxiques « sans seuils »** correspondent pour l'essentiel à des effets cancérogènes génotoxiques et des mutations génétiques, pour lesquels la fréquence - et non la gravité - est proportionnelle à la dose. L'approche probabiliste conduit à considérer qu'il existe un risque, infime mais non nul, qu'une seule molécule pénétrant dans le corps provoque des changements dans une cellule à l'origine d'une lignée cancéreuse.

La VTR est alors un Excès de Risque Unitaire (ERU) de cancer.

À la suite de ces recherches, quelques substances seulement sont retenues pour l'EQRS.

Dans le présent cas, les polluants retenus sont issus du rapport du groupe de travail constitué de la Direction des routes (Ministère chargé de l'équipement), la Direction générale de la santé (Ministère chargé de la santé publique), la Direction de la prévention des pollutions et des risques et la Direction des études économiques et de l'évaluation environnementale (Ministère chargé de l'environnement).

Rappel : Il est également considéré les polluants préconisés dans l'avis de l'Anses de 2012, qui vient compléter le rapport précédemment cité.

Étape n° 2: L'estimation de la dose-réponse

Cette étape permet d'estimer le risque en fonction de la dose. En toxicologie animale ou en épidémiologie, les effets sont généralement connus en ce qui concerne de hautes doses (expérimentations contrôlées, expositions professionnelles, accidentelles). Or, pour connaître les risques encourus à basses doses, telles qu'elles sont présentes dans notre environnement, il est nécessaire d'extrapoler les risques observés (c'est-à-dire des hautes doses vers les basses doses) à partir de l'étude de la relation dose-effet. Cette relation s'étudie notamment grâce à des méthodes statistiques, épidémiologiques, toxicologiques et pharmacologiques et en particulier de la modélisation mathématique. Cela permet de définir des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) qui traduisent le lien entre la dose de la substance toxique et l'occurrence ou la sévérité de l'effet étudié dans la population.

Le calcul des VTR est différent selon le danger considéré. Il s'effectue :

- ➔ Par une approche déterministe lorsqu'il s'agit des effets "avec seuil" ;
- ➔ Par une approche probabiliste lorsqu'il s'agit des effets "sans seuil".

Pour les effets à seuils, la VTR correspond à la dose en dessous de laquelle le ou les effets néfastes n'apparaissent pas. Cette dose est calculée à partir de la dose expérimentale reconnue comme la plus faible sans effet (dose dite 'NOEL' pour No Observed Effect Level) et d'une série de facteurs de sécurité. Ces facteurs de sécurité prennent en compte différentes incertitudes comme en particulier les difficultés de transposition de l'animal à l'homme (variabilité intra et inter-espèces), les durées d'exposition, la qualité des données, etc.

La VTR est alors calculée mathématiquement par division de la dose NOEL par le produit des différents facteurs de sécurité pris en compte.

La VTR prend ainsi la forme d'une Dose Journalière Admissible [DJA] dans le cas de l'ingestion (exprimée en mg/kg/j) et de la voie cutanée, ou bien d'une Concentration Maximale Admissible [CMA] dans le cas de l'exposition respiratoire (exprimée en $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

En dessous de ce seuil de dose, la population est considérée comme protégée.

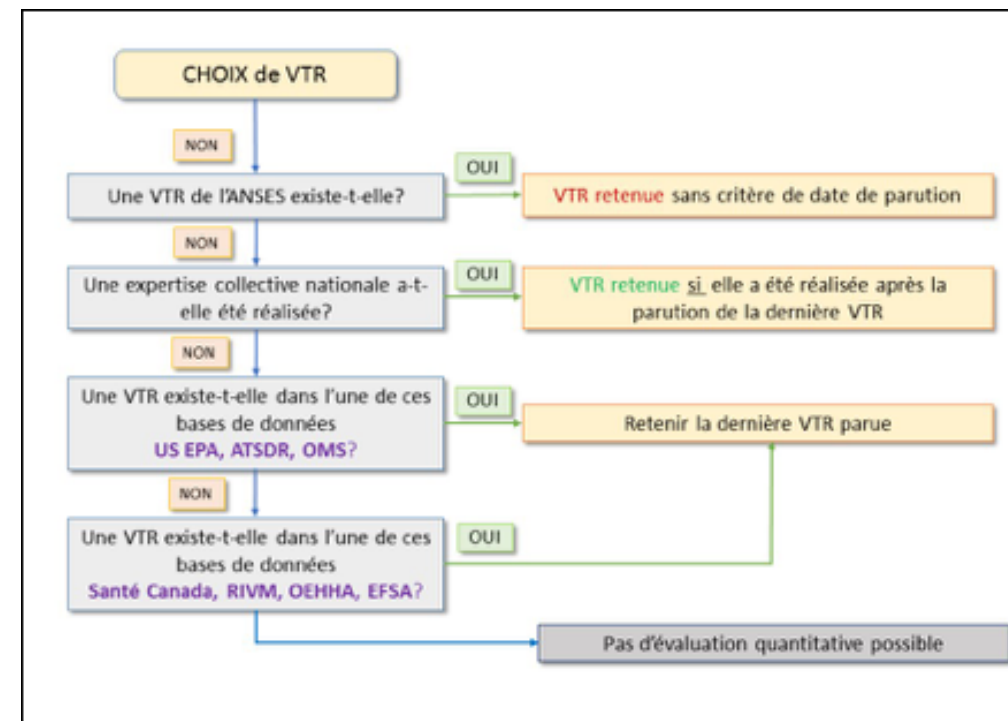
Pour les effets sans seuils, la VTR est alors un Excès de Risque Unitaire [ERU] de cancer. L'ERU est calculé soit à partir d'expérimentations chez l'animal, soit d'études épidémiologiques chez l'homme. Cette valeur est le résultat des extrapolations des hautes doses aux basses doses à travers des modèles mathématiques.

L'approche probabiliste conduit à considérer qu'il existe un risque, infime mais non nul, qu'une seule molécule pénétrant dans le corps provoque des changements dans une cellule à l'origine d'une lignée cancéreuse.

Concernant la voie respiratoire, l'ERU est l'inverse d'une concentration dans l'air et s'exprime en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$. Cet indice représente la probabilité individuelle de développer un cancer pour une concentration de produit toxique de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans l'air inhalé par un sujet pendant toute sa vie.

La sélection des VTR pour chaque substance s'effectue selon le logigramme ci-après.

➔ **Figure 32: Logigramme – Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence**



Les VTR retenues pour l'étude des risques sanitaires sont présentées dans les tableaux qui vont suivre.

→ Tableau 13: Valeurs toxicologiques de référence des substances considérées pour les effets à seuils – Exposition CHRONIQUE

SUBSTANCES	N°CAS	Voie d'exposition (durée)	Effet(s) critique(s)	VTR	Unité	Facteur d'incertitude	Source	Année de révision	Justification du choix de la VTR
COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS ET HAP									
Acétaldéhyde	75-07-0	Inhalation (chronique)	Dégénérescence de l'épithélium olfactif	160,0	[µg/m³]	75	Anses	2014	VTR recommandée par l'INERIS
Acroléine	107-02-8	Inhalation (chronique)	Lésions de l'épithélium respiratoire	0,8	[µg/m³]	75	Anses	2013	VTR de l'ANSES
Benzène	71-43-2	Inhalation (chronique)	Diminution du nombre des lymphocytes	10	[µg/m³]	Non précisé	Anses	2008	VTR de l'ANSES
1,3-Butadiène	106-99-0	Inhalation (chronique)	Atrophie ovarienne	2,0	[µg/m³]	1 000	US EPA	2002 b	VTR recommandée par l'INERIS
Ethylbenzène	100-41-4	Inhalation (chronique)	Effets hépatiques et rénaux	1 500	[µg/m³]	Non précisé	Anses	2013	VTR de l'ANSES
Formaldéhyde	50-00-0	Inhalation (chronique)	Irritations oculaires et nasales et des lésions histologiques de l'épithélium nasal (rhinite, métaplasie squameuse, dysplasie)	9,0	[µg/m³]	10	OEHHA	2008	VTR recommandée par l'INERIS
Toluène	108-88-3	Inhalation (chronique)	Effets neurologiques (troubles de la vision des couleurs)	19000	[µg/m³]	Non précisé	ANSES	2017	VTR de l'ANSES
Xylènes	1330-20-7	Inhalation (chronique)	Effets neurologiques	200	[µg/m³]	Non précisé	ATSDR	2007	Dernière VTR parue
Benzo(a)pyrène	50-32-8	Inhalation (chronique)	Diminution de la survie des embryons/fœtus	0,002	[µg/m³]	Non précisé	US EPA	2017	Dernière VTR parue
Naphtalène	91-20-3	Inhalation (chronique)	Anémies hémolytiques et cataractes	37	[µg/m³]	250	Anses	2013	VTR de l'Anses
MÉTAUX									
Arsenic	7440-38-2	Inhalation (chronique)	Effets neurologiques et troubles du comportement	0,015	[µg/m³]	extrapolation	OEHHA	2008	VTR recommandée par l'INERIS
Baryum	7440-39-3	Inhalation (chronique)	Non précisé	1,0	[µg/m³]	non précisé	RIVM	2007	VTR recommandée par l'INERIS
Cadmium	7440-43-9	Inhalation (chronique)	Augmentation de 5 % atteinte tubulaire dans la population générale Effets rénaux	0,45	[µg/m³]	non précisé	ANSES	2012	VTR de l'ANSES
Chrome VI	7440-47-3	Inhalation (chronique)	Particulaires - Modifications des niveaux de lactate déshydrogénase dans le liquide de lavage bronchiolo alvéolaire	0,03	[µg/m³]	300	OMS CICAD	2013	VTR recommandée par l'INERIS
Mercur	7439-97-6	Inhalation (chronique)	Troubles de la mémoire et de la motricité	0,03	[µg/m³]	300	OEHHA	2008	VTR recommandée par l'INERIS
Nickel	7440-02-0	Inhalation (chronique)	Lésions pulmonaires	0,09	[µg/m³]	30	ATSDR	2005	VTR recommandée par l'INERIS
Plomb	7439-92-1	Inhalation (chronique)	Protection des effets liés à la plombémie	0,5	[µg/m³]	Non précisé	OMS	2000	Seule VTR ne tenant pas compte de l'ingestion

SUBSTANCES	N°CAS	Voie d'exposition (durée)	Effet(s) critique(s)	VTR	Unité	Facteur d'incertitude	Source	Année de révision	Justification du choix de la VTR
AUTRES POLLUANTS									
<i>Ammoniac</i>	7664-41-7	Inhalation (chronique)	Diminution de la fonction pulmonaire et augmentation des symptômes respiratoires	500	[µg/m³]	Non précisé	Anses	2018	VTR de l'ANSES
<i>2,3,7,8-Tétrachlorodibenzo-p-dioxine</i>	1746-01-6	Inhalation (chronique)	Augmentation de la mortalité, amaigrissement, changements histopathologiques et rénaux	4,0E-05	[µgTEQ/m³]	100	OEHHA	2003	VTR recommandée par l'INERIS
<i>2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofurane</i>	57117-31-4	Inhalation (chronique)	Augmentation de la mortalité, amaigrissement, changements histopathologiques et rénaux	4,0E-05	[µgTEQ/m³]	100	OEHHA	2000	VTR recommandée par l'INERIS
<i>Particules diesel</i>	-	Inhalation (chronique)	Irritations des voies respiratoires et effets cardiovasculaires	5,0	[µg/m³]	30	US EPA	2003	Seule VTR disponible
<i>Particules PM10</i>	-	Inhalation (chronique)	Aucune VTR disponible						
<i>Particules PM2.5</i>	-	Inhalation (chronique)	Aucune VTR disponible						
<i>Dioxyde d'azote</i>	10102-44-0	Inhalation (chronique)	Aucune VTR disponible						
<i>Dioxyde de soufre</i>	7446-09-5	Inhalation (chronique)	Aucune VTR disponible						
<i>Monoxyde de carbone</i>	630-08-0	Inhalation (chronique)	Aucune VTR disponible						

→ **Tableau 14: Valeurs toxicologiques de référence des substances considérées pour les effets à seuils - Exposition AIGUË**

SUBSTANCES	N°CAS	Voie d'exposition (durée)	Valeur guide de l'OMS	Unité	Source	Année de révision	Justification du choix de la VTR
Dioxyde d'azote	10102-44-0	Inhalation (Aiguë)	200	[µg/m³]	OMS	2013	VTR recommandée par l'ANSES
Particules PM10	-	Inhalation (Aiguë)	50	[µg/m³]	OMS	2005	VTR de l'ANSES
Particules PM2.5	-	Inhalation (Aiguë)	25	[µg/m³]	OMS	2005	Dernière VTR parue

→ **Tableau 15: Substances considérées pour les effets à seuils SANS VTR**

SUBSTANCES	N°CAS	Voie d'exposition (durée)	Effet(s) critique(s)	VTR	Unité	Facteur d'incertitude	Source	Année de révision	Justification du choix de la VTR
Particules PM10	-	Inhalation (chronique)	Aucune VTR disponible – A comparer avec les recommandations de l'OMS : 20 µg/m³						
Particules PM2.5	-	Inhalation (chronique)	Aucune VTR disponible – A comparer avec les recommandations de l'OMS : 10 µg/m³						
Dioxyde d'azote	10102-44-0	Inhalation (chronique)	Aucune VTR disponible – A comparer avec les recommandations de l'OMS : 40 µg/m³						
Dioxyde de soufre	7446-09-5	Inhalation (chronique)	Aucune VTR disponible – Pas de recommandation annuelle de l'OMS						
Monoxyde de carbone	630-08-0	Inhalation (chronique)	Aucune VTR disponible – Pas de recommandation annuelle de l'OMS						
Benzo[a]pyrène	50-32-8	Inhalation (chronique)	Aucune VTR disponible – Pas de recommandation annuelle de l'OMS						

→ Tableau 16: Valeurs toxicologiques de référence des substances considérées pour les effets SANS seuils

SUBSTANCES	N°CAS	Voie d'exposition	Organe(s) cible(s)/Effet(s) critique(s)	VTR	Unité	Source	Année de révision	Justification du choix de la VTR
COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS ET HAP								
Acétaldéhyde	75-07-0	Inhalation	Augmentation de l'incidence des adénocarcinomes et des carcinomes des cellules squameuses de la cloison nasale	2,20E-06	[µg/m³]-1	US EPA	1991	VTR recommandée par l'INERIS
Acroléine	107-02-8	Inhalation	Aucune VTR disponible					
Benzène	71-43-2	Inhalation	Leucémies aiguës	2,60E-05	[µg/m³]-1	ANSES	2014	VTR de l'ANSES
1,3-Butadiène	106-99-0	Inhalation	Tumeurs pulmonaires (bronchiolaires et alvéolaires)	1,70E-04	[µg/m³]-1	OEHHA	2011	VTR recommandée par l'INERIS
Éthylbenzène	100-41-4	Inhalation	Incidence du carcinome du tube rénal ou de l'adénome chez les rats mâles	2,50E-06	[µg/m³]-1	OEHHA	2007	VTR recommandée par l'INERIS
Formaldéhyde	50-00-0	Inhalation	Carcinomes au niveau des cavités nasales	5,26E-05	[µg/m³]-1	Santé Canada	2000	VTR recommandé par l'INERIS
Toluène	108-88-3	Inhalation	Aucune VTR disponible					
Xylènes	1330-20-7	Inhalation	Aucune VTR disponible					
Benzo(a)pyrène	50-32-8	Inhalation	Incidence des tumeurs (type non spécifié) du tractus respiratoire supérieur (cavités nasales, larynx et trachée)	1,10E-03	[µg/m³]-1	OEHHA	2008	VTR retenue par l'ANSES
Naphtalène	91-20-3	Inhalation	Augmentation de l'incidence des neuroblastomes de l'épithélium olfactif chez le rat femelle	5,60E-6	[µg/m³]-1	ANSES	2013	VTR de l'ANSES
MÉTAUX								
Arsenic	7440-38-2	Inhalation	Cancers pulmonaires	4,30E-03	[µg/m³]-1	US EPA	1998	VTR recommandée par l'INERIS
Baryum	7440-39-3	Inhalation	Aucune VTR disponible					
Cadmium	7440-43-9	Inhalation	Cancers de l'appareil respiratoire	4,20E-03	[µg/m³]-1	OEHHA	2002	VTR recommandée par l'INERIS
Chrome VI	7440-47-3	Inhalation	Cancers pulmonaires	4,00E-02	[µg/m³]-1	OMS	2013	VTR recommandée par l'INERIS
Mercur	7439-97-6	Inhalation	Aucune VTR disponible					
Nickel	7440-02-0	Inhalation	Cancers pulmonaires	2,60E-04	[µg/m³]-1	OEHHA	2011	VTR recommandée par l'INERIS
Plomb	7439-92-1	Inhalation	Tumeurs rénales	1,20E-05	[µg/m³]-1	OEHHA	2011	VTR recommandée par l'INERIS

SUBSTANCES	N°CAS	Voie d'exposition	Organe(s) cible(s)/Effet(s) critique(s)	VTR	Unité	Source	Année de révision	Justification du choix de la VTR
AUTRES POLLUANTS								
<i>Ammoniac</i>	7664-41-7	Inhalation	Aucune VTR disponible	500	[µg/m³]	Anses	2018	VTR de l'ANSES
<i>2,3,7,8-Tétrachlorodibenzo-p-dioxine</i>	1746-01-6	Inhalation	Adénome et carcinome hépatiques	38,0	[µg/m³]-1	OEHHA	2003	VTR recommandée par l'INERIS
<i>2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofurane</i>	57117-31-4	Inhalation	Adénome et carcinome hépatiques	11,0	[µg/m³]-1	OEHHA	2011	VTR recommandée par l'INERIS
<i>Particules diesel</i>	-	Inhalation	Cancers pulmonaires	3,40E-05	[µg/m³]-1	OMS	1996	Seule VTR disponible
<i>Particules PM10</i>	-	Inhalation	Aucune VTR disponible					
<i>Particules PM2.5</i>	-	Inhalation	Aucune VTR disponible					
<i>Dioxyde d'azote</i>	10102-44-0	Inhalation	Aucune VTR disponible					
<i>Dioxyde de soufre</i>	7446-09-5	Inhalation	Aucune VTR disponible					
<i>Monoxyde de carbone</i>	630-08-0	Inhalation	Aucune VTR disponible					

Étape n°3: Évaluation des expositions

L'exposition d'une population à une substance toxique dépend de 2 facteurs. Il s'agit de :

- La concentration de la substance dans les compartiments environnementaux et son comportement physico-chimique ;
- Les voies et conditions d'exposition des individus en contact avec cette substance.

En pratique, à partir des rejets du trafic, il s'agit d'établir un schéma décrivant les voies de passage des polluants depuis les différents compartiments environnementaux jusque vers les populations cibles.

On identifie ensuite les voies de pénétration des polluants dans l'organisme.

Celles-ci sont de trois types : ingestion, inhalation et contact cutané.

Remarque importante : Seule la voie inhalation est étudiée dans cette partie.

Il est également identifié les modes de transfert des polluants dans les différents compartiments environnementaux.

Le devenir d'une substance dépend de ses propriétés physico-chimiques ainsi que des conditions environnementales.

À partir d'un compartiment donné, le composé considéré peut, soit :

- Être dispersé/transporté vers un autre compartiment ;
- Être transformé ;
- S'accumuler.

L'évaluation des expositions se déroule selon plusieurs étapes. En premier lieu, il est nécessaire de déterminer les niveaux d'exposition à l'aide de mesures réalisées sur site ou à l'aide de la modélisation.

Ensuite, il s'agit de définir pour les cibles et/ou les populations identifiées, ainsi que pour les voies d'exposition identifiées, des scénarios d'exposition cohérents visant à considérer essentiellement : soit les expositions de type chronique, soit les expositions récurrentes ou continues correspondant à une fraction significative de la durée de vie.

Dans la situation étudiée, les scénarios analysés sont les suivants :

➤ Effets à seuils chroniques & effets à seuils aigus

- Jeune enfant : ce scénario considère les enfants fréquentant les crèches situées dans la bande d'étude
- Écolier : ce scénario considère les enfants fréquentant les établissements scolaires situés dans la bande d'étude
- Collégien : ce scénario considère les élèves fréquentant les collèges situés dans la bande d'étude
- Lycéen : ce scénario considère les élèves fréquentant les lycées situés dans la bande d'étude
- Sportif : ce scénario considère les sportifs fréquentant les établissements sportifs et les parcs/aires de jeux situés dans la bande d'étude
- Hospitalisé : ce scénario considère les personnes hospitalisées sur une longue durée, dans un centre de soins présent dans la bande d'étude
- Résident : ce scénario considère les personnes qui habitent au sein de la bande d'étude

➤ Effets sans seuils

- Enfants : ce scénario considère les enfants effectuant tout leur cursus scolaire dans la bande étude.
- Résident : ce scénario considère les personnes résidant dans la bande d'étude à partir de l'âge adulte.
- Résident à vie : ce scénario considère les personnes résidant leur vie entière dans la bande d'étude et fréquentant les établissements scolaires de la zone durant tout leur cursus d'études.

Les effets à seuils chroniques et les effets à seuils aigus se différencient comme suit :

1. La situation chronique fait l'hypothèse que les usagers des sites sensibles résident également dans la bande d'étude (cas majorant), alors que la situation aiguë n'étudie que les concentrations au niveau des sites sensibles ;
2. La situation chronique analyse une exposition des cibles sur une longue période, alors que la situation aiguë étudie de fortes concentrations sur une période d'exposition courte (horaire ou journalière).

L'étape suivante consiste à estimer les quantités de substance absorbées par les individus du domaine examiné.

Pour l'inhalation, la dose journalière est effectivement une concentration inhalée.

Comme on considère des expositions de longue durée, on s'intéresse à la concentration moyenne inhalée quotidiennement.

Celle-ci se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$CI = \left(\sum_i (Ci \times ti) \right) \times F \times \frac{T}{Tm}$$

Avec :

CI	Concentration moyenne inhalée	[µg/m ³]
ti	Fraction du temps d'exposition à la concentration CI pendant une journée	[Sans dimension]
F	Fréquence ou taux d'exposition => nombre annuel d'heures ou de jours d'exposition ramené au nombre total annuel d'heures ou de jours	
T	Nombre d'années d'exposition	[années]
Tm	Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée	[année]

Pour les polluants avec effets « à seuils », l'exposition moyenne est calculée sur la durée effective d'exposition, soit T = Tm.

Alors que pour les effets « sans seuils », Tm sera assimilé à la vie entière prise conventionnellement égale à 70 ans.

Les scénarios d'exposition ainsi que les paramètres associés sont indiqués dans le tableau ci-après.

➔ **Tableau 17 : Scénario d'exposition « Jeune Enfant » et paramètres considérés**

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Concentration considérée pour les calculs
JEUNE ENFANT Durée d'exposition : 3 ans	En semaine		
	Crèche	10 h/jour 5 jours/semaine 47 semaines/an	Concentration maximale parmi celles calculées au niveau de chacun des établissements dans la bande d'étude
	Domicile*	14 h/jour 5 jours/semaine 47 semaines/an	Centile 90 des concentrations calculées sur la bande d'étude
	Week-end et vacances		
Domicile*	Week-end : 24 h/jour 2 jours/semaine 47 semaines/an Vacances : 24 h/jour 7 jours/semaine 5 semaines/an	Centile 90 des concentrations calculées sur la bande d'étude	

*de manière majorante, il est considéré que le jeune enfant réside dans la zone du projet

→ **Tableau 18: Scénario d'exposition « Écolier » et paramètres considérés**

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Concentration considérée pour les calculs
ÉCOLIER Durée d'exposition : - 3 ans/école maternelle - 5 ans/école élémentaire	En semaine – PÉRIODE SCOLAIRE		
	École	7,5 h/jour 4 jours/semaine 36 semaines/an	Concentration maximale parmi celles calculées au niveau de chacun des établissements scolaires dans la bande d'étude
		3 h/jour 1 jour/semaine 36 semaines/an	
	Domicile*	16,5 h/jour 4 jours/semaine 36 semaines/an	Centile 90 des concentrations calculées sur la bande d'étude
		21 h/jour 1 jour/semaine 36 semaines/an	
Week-end et vacances scolaires			
Domicile*	Week-end : 24 h/jour 2 jours/semaine 36 semaines/an	Centile 90 des concentrations calculées sur la bande d'étude	
	Vacances : 24 h/jour 7 jours/semaine 16 semaines/an		

*de manière majorante, il est considéré que l'écolier réside dans la zone du projet

→ **Tableau 19: Scénario d'exposition « Collégien » et paramètres considérés**

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Concentration considérée pour les calculs
COLLÉGIEN Durée d'exposition : 4 ans	En semaine – PÉRIODE SCOLAIRE		
	Collège	9 h/jour 4 jours/semaine 36 semaines/an	Concentration maximale parmi celles calculées au niveau de chacun des établissements dans la bande d'étude
		4 h/jour 1 jour/semaine 36 semaines/an	
	Domicile*	15 h/jour 4 jours/semaine 36 semaines/an	Centile 90 calculé sur la bande d'étude
		20 h/jour 1 jour/semaine 36 semaines/an	
Week-end et vacances scolaires			
Domicile*	Week-end : 24 h/jour 2 jours/semaine 36 semaines/an	Centile 90 calculé sur la bande d'étude	
	Vacances : 24 h/jour 7 jours/semaine 16 semaines/an		

*de manière majorante, il est considéré que le collégien réside dans la zone du projet

→ **Tableau 20: Scénario d'exposition « Lycéen » et paramètres considérés**

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Concentration considérée pour les calculs
LYCÉEN Durée d'exposition : 3 ans	En semaine – PÉRIODE SCOLAIRE		
	Lycée	10 h/jour 4 jours/semaine 36 semaines/an	Concentration maximale parmi celles calculées au niveau de chacun des établissements dans la bande d'étude
		4 h/jour 1 jour/semaine 36 semaines/an	
	Domicile*	14 h/jour 4 jours/semaine 36 semaines/an	Centile 90 calculé sur la bande d'étude
		20 h/jour 1 jour/semaine 36 semaines/an	
Week-end et vacances scolaires			
Domicile*	Week-end : 24 h/jour 2 jours/semaine 36 semaines/an Vacances : 24 h/jour 7 jours/semaine 16 semaines/an	Centile 90 calculé sur la bande d'étude	

*de manière majorante, il est considéré que le lycéen réside dans la zone du projet

→ **Tableau 21: Scénario d'exposition « Sportif » et paramètres considérés**

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Concentration considérée pour les calculs
SPORTIF 30 ans	Toute l'année		
	Terrains sportifs	Semaine : 2 h/jour 5 jours/semaine 52 semaines/an	Concentration maximale parmi celles calculées au niveau de chacun des établissements sportifs présents dans la bande d'étude
		Week-end : 4 h/jour 2 jours/semaine 52 semaines/an	
	Domicile/ Travail*	Semaine : 22 h/jour 5 jours/semaine 52 semaines/an	Centile 90 des concentrations calculées sur la bande d'étude
Week-end : 20 h/jour 2 jours/semaine 52 semaines/an			

*de manière majorante, il est considéré que le sportif travaille et réside dans la zone du projet

→ **Tableau 22: Scénario d'exposition « Hospitalisé » et paramètres considérés**

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Concentration considérée pour les calculs
HOSPITALISÉ	Toute l'année		
	Hôpital	365 jours par an 24h/24	Concentration maximale parmi celles calculées au niveau de chacun des hôpitaux présents dans la bande d'étude

→ **Tableau 23: Scénario d'exposition « enfant » et paramètres considérés**

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Durée	Concentration considérée pour les calculs	
ENFANT Durée d'exposition : 18 ans	Crèche	47 semaines/an 10 h/jour – 5 jours/semaine	3 ans	Concentrations maximales calculées au niveau des établissements	
	École maternelle et élémentaire	36 semaines/an 7,5 h/jour – 4 jours/semaine 3 h/jour – 1 jour/semaine	8 ans		
	Collège	36 semaines/an 09 h/jour – 4 jours/semaine 04 h/jour – 1 jour/semaine	4 ans		
	Lycée	36 semaines/an 10 h/jour – 4 jours/semaine 04 h/jour – 1 jour/semaine	3 ans		
	Domicile		47 semaines/an 14 h/jour – 5 jours/semaine 24 h/jour – 2 jours/semaine 5 semaines/an 24 h/jour – 7 jours/semaine	3 ans	Centile 90 des concentrations calculées sur la bande d'étude
			36 semaines/an 16,5 h/jour – 4 jours/semaine 21 h/jour – 1 jour/semaine 24 h/jour – 2 jours/semaine 16 semaines/an 24 h/jour – 7 jours/semaine	8 ans	
			36 semaines/an 15 h/jour – 4 jours/semaine 20 h/jour – 1 jour/semaine 24 h/jour – 2 jours/semaine 16 semaines/an 24 h/jour – 7 jours/semaine	4 ans	
			36 semaines/an 14 h/jour – 4 jours/semaine 20 h/jour – 1 jour/semaine 24 h/jour – 2 jours/semaine 16 semaines/an 24 h/jour – 7 jours/semaine	3 ans	

→ **Tableau 24: Scénario d'exposition « Résident adulte » et paramètres considérés**

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Concentration considérée pour les calculs
RÉSIDENT ADULTE Durée d'exposition : 52 ans**	Toute l'année		
	Domicile/ Travail*	24 h/jour 7 jours/semaine 52 semaines/an	Centile 90 des concentrations calculées sur la bande d'étude

*de manière majorante, il est considéré que le résident travaille dans la zone du projet

**Correspond à la période totale étudiée (vie entière = 70 ans) moins la période passée en crèche (3 ans) et moins la période passée en établissement scolaire (15 ans) soit 70-18=52

→ **Tableau 25 : Scénario d'exposition « Résident vie entière » et paramètres considérés**

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Concentration considérée pour les calculs
RÉSIDENT VIE ENTIÈRE Durée d'exposition : 70 ans**	Somme des scénarios « enfant » et « adulte résident »		

*de manière majorante, il est considéré que le résident travaille dans la zone du projet

**Correspond à la période totale étudiée (vie adulte = 52 ans) PLUS la période passée en crèche (3 ans) et PLUS la période passée en établissement scolaire (15 ans) soit 70-18=52

Étape n°4: Caractérisation des risques

La caractérisation des risques s'effectue à l'aide du calcul des indices de risques.

Ces indices diffèrent selon que l'on examine les effets « à seuils » ou bien « sans seuils ».

Pour les effets toxiques « à seuils », l'expression déterministe de la survenue d'un effet toxique dépend du dépassement d'une valeur: la Valeur Toxique de Référence [VTR].

On calcule alors un **Quotient de Danger** [QD], qui correspond au rapport de la dose journalière d'exposition sur la VTR.

$$QD = CMI/CAA$$

CMI	Concentration Moyenne Inhalée	[µg/m ³]
CAA	Concentration Admissible dans l'Air / concentration de référence	[µg/m ³]

Lorsque le QD est inférieur à 1, cela signifie que la population exposée est théoriquement hors de danger, et ce, même pour les populations sensibles, compte tenu des facteurs de sécurité utilisés.

Si, au contraire, le QD est supérieur ou égal à 1, cela signifie que l'effet toxique peut se déclarer sans qu'il soit possible de prédire la probabilité de survenue de cet événement.

Pour les effets toxiques sans seuils, on calcule l'excès de risque individuel [ERI] par inhalation, en rapportant l'excès de risque unitaire [ERU] vie entière (conventionnellement 70 ans) à la dose journalière d'exposition [DJE] pour la voie orale ou à la concentration atmosphérique inhalée [CI] pour l'inhalation.

$$ERI = ERU_i \times CMI$$

CMI	Concentration Moyenne Inhalée	[µg/m ³]
ERU _i	Excès de Risque Unitaire par inhalation	[µg/m ³]-1

L'interprétation des résultats s'effectue ensuite par comparaison à des niveaux de risque jugés socialement acceptables. Il n'existe pas, bien entendu, de seuil absolu d'acceptabilité, mais la valeur de 10⁻⁶ (soit un cas de cancer supplémentaire sur un million de personnes exposées durant leur vie entière) est

considérée aux États-Unis comme le seuil de risque négligeable et 10⁻⁴ comme le seuil de l'inacceptable en population générale.

En France, l'InVS utilise la valeur de 10⁻⁵. Ce seuil de 10⁻⁵ est souvent retrouvé dans la définition des valeurs guides de qualité de l'eau de boisson et de qualité de l'air par l'OMS.

Les effets conjugués sont pris en considération dans l'EQRS. En effet, les individus sont rarement exposés à une seule substance.

Afin de prendre en considération les effets des mélanges, on procède comme suit:

- Pour les effets à seuils: les QD sont additionnés uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique sur le même organe cible;
- Pour les effets sans seuils: la somme des ERI est effectuée, quel que soit l'organe cible.

➔ Cas particulier des expositions aiguës

Les substances citées par l'Anses pour l'exposition aiguë ne possèdent pas de VTR. Néanmoins, il est préconisé de comparer les concentrations moyennes inhalées aux valeurs de recommandation de l'OMS.

Il faut retenir que, même si les résultats sont en dessous des seuils de l'OMS, il convient de rester prudent quant à la conclusion qui en est tirée: des concentrations en dessous des seuils n'oblitérent pas totalement une absence de risque en l'absence de VTR.

Évaluation de l'indicateur sanitaire pour les effets à seuils: Quotient de danger

Les quotients de dangers maximaux par composé calculés sont résumés dans les tableaux qui suivent. Il est également étudié les quotients de dangers cumulés par organes-cibles. Les graphiques suivant immédiatement les tableaux présentent les quotients de dangers cumulés calculés par organe cible.

→ Tableau 26: Quotients de danger – effets à seuils – scénario « Jeune Enfant »

	Situation actuelle	2023 sans projet	2023 avec projet	2030 sans projet	2030 avec projet	2043 sans projet	2043 avec projet
Acétaldéhyde	9,19E-04	2,53E-04	2,49E-04	1,39E-04	1,29E-04	1,32E-04	1,24E-04
Acroléine	9,12E-02	2,41E-02	2,40E-02	1,19E-02	1,13E-02	1,13E-02	1,07E-02
Arsenic	6,94E-05	7,60E-05	7,57E-05	7,58E-05	7,53E-05	7,19E-05	7,15E-05
Benzo(a)pyrène	6,26E-02	7,65E-02	7,68E-02	6,44E-02	6,46E-02	6,11E-02	6,14E-02
Baryum	9,30E-04	1,26E-03	1,24E-03	1,25E-03	1,23E-03	1,18E-03	1,16E-03
Benzène	9,01E-03	1,38E-03	1,41E-03	6,91E-04	7,06E-04	6,56E-04	6,70E-04
Butadiène	2,62E-02	8,28E-03	7,76E-03	6,49E-03	6,00E-03	6,14E-03	5,70E-03
Cadmium	1,88E-04	2,12E-04	2,07E-04	2,00E-04	1,95E-04	1,90E-04	1,85E-04
Chrome	5,03E-02	6,15E-02	6,05E-02	5,82E-02	5,71E-02	4,41E-02	5,42E-02
Dioxines	5,03E-06	7,10E-06	7,12E-06	9,36E-06	1,35E-05	8,89E-06	1,28E-05
Ethylbenzène	3,64E-05	4,49E-06	4,63E-06	2,95E-06	3,02E-06	2,81E-06	2,87E-06
Formaldéhyde	3,06E-02	8,33E-03	8,21E-03	4,59E-03	4,31E-03	4,34E-03	4,09E-03
Furanes	1,05E-05	1,49E-05	1,50E-05	1,96E-05	1,96E-05	1,86E-05	1,87E-05
Mercure	1,25E-02	1,47E-02	1,73E-02	1,47E-02	1,73E-02	1,42E-02	1,74E-02
Naphtalène	3,79E-06	4,53E-06	4,56E-06	3,64E-06	3,67E-06	3,46E-06	3,48E-06
NH ₃	6,47E-04	1,06E-03	1,02E-03	9,58E-04	9,19E-04	9,10E-04	8,73E-04
Nickel	3,04E-03	3,68E-03	3,63E-03	3,50E-03	3,45E-03	3,32E-03	3,27E-03
Plomb	7,70E-03	9,45E-03	9,31E-03	8,98E-03	8,84E-03	8,52E-03	8,39E-03
Toluène	7,64E-06	9,37E-07	9,65E-07	6,23E-07	6,36E-07	5,92E-07	6,06E-07
Xylènes	7,09E-04	1,09E-04	1,09E-04	7,69E-05	7,48E-05	7,30E-05	7,10E-05
Particules diesel	4,30E-01	1,26E-01	1,20E-01	4,54E-02	4,22E-02	4,31E-02	4,01E-02

→ **Tableau 27: Quotients de danger – effets à seuils – scénario « Écolier de maternelle »**

	Situation actuelle	2023 sans projet	2023 avec projet	2030 sans projet	2030 avec projet	2043 sans projet	2043 avec projet
Acétaldéhyde	8,06E-04	2,61E-04	2,35E-04	1,45E-04	1,27E-04	1,37E-04	1,22E-04
Acroléine	7,98E-02	2,49E-02	2,23E-02	1,23E-02	1,10E-02	1,17E-02	1,05E-02
Arsenic	6,17E-05	7,86E-05	7,03E-05	7,83E-05	1,41E-05	7,44E-05	6,65E-05
Benzo(a)pyrène	5,99E-02	7,93E-02	7,15E-02	6,67E-02	6,02E-02	6,34E-02	5,72E-02
Baryum	8,90E-04	1,31E-03	1,17E-03	1,29E-03	1,16E-03	1,23E-03	1,10E-03
Benzène	7,89E-03	1,41E-03	1,29E-03	7,10E-04	6,45E-04	6,74E-04	6,13E-04
Butadiène	2,28E-02	8,65E-03	7,67E-03	6,80E-03	6,07E-03	6,44E-03	5,76E-03
Cadmium	1,69E-04	2,19E-04	1,94E-04	2,07E-04	1,83E-04	1,96E-04	1,74E-04
Chrome	4,74E-02	6,33E-02	5,73E-02	5,99E-02	5,41E-02	4,99E-02	5,14E-02
Dioxines	4,81E-06	7,36E-06	6,66E-06	9,70E-06	1,36E-05	9,22E-06	1,30E-05
Ethylbenzène	3,17E-05	4,59E-06	4,24E-06	3,04E-06	2,77E-06	2,89E-06	2,63E-06
Formaldéhyde	2,68E-02	8,62E-03	7,74E-03	4,78E-03	4,23E-03	4,53E-03	4,02E-03
Furanes	1,01E-05	1,55E-05	1,40E-05	2,03E-05	1,84E-05	1,93E-05	1,74E-05
Mercure	1,10E-02	1,51E-02	1,56E-02	1,51E-02	1,56E-02	1,45E-02	1,57E-02
Naphtalène	3,63E-06	4,69E-06	4,22E-06	3,77E-06	3,40E-06	3,59E-06	3,23E-06
NH ₃	5,60E-04	1,10E-03	9,81E-04	9,97E-04	8,83E-04	9,47E-04	8,39E-04
Nickel	2,84E-03	3,79E-03	3,44E-03	3,60E-03	3,27E-03	3,42E-03	3,10E-03
Plomb	7,27E-03	9,73E-03	8,83E-03	9,24E-03	8,39E-03	8,77E-03	7,97E-03
Toluène	6,66E-06	9,58E-07	8,84E-07	6,41E-07	5,84E-07	6,09E-07	5,55E-07
Xylènes	6,19E-04	1,13E-04	1,01E-04	7,98E-05	7,06E-05	7,58E-05	6,71E-05
Particules diesel	4,08E-01	1,31E-01	1,13E-01	4,70E-02	4,00E-02	4,46E-02	3,80E-02

→ Tableau 28: Quotients de danger – effets à seuils – scénario « Écolier de l'élémentaire »

	Situation actuelle	2023 sans projet	2023 avec projet	2030 sans projet	2030 avec projet	2043 sans projet	2043 avec projet
Acétaldéhyde	8,26E-04	2,60E-04	2,36E-04	1,44E-04	1,28E-04	1,36E-04	1,23E-04
Acroléine	8,17E-02	2,48E-02	2,24E-02	1,23E-02	1,11E-02	1,16E-02	1,06E-02
Arsenic	6,28E-05	7,81E-05	7,12E-05	7,78E-05	1,51E-05	7,39E-05	6,75E-05
Benzo(a)pyrène	6,03E-02	7,80E-02	7,22E-02	6,56E-02	6,07E-02	6,23E-02	5,77E-02
Baryum	8,96E-04	1,29E-03	1,18E-03	1,27E-03	1,17E-03	1,21E-03	1,11E-03
Benzène	8,08E-03	1,41E-03	1,30E-03	7,05E-04	6,51E-04	6,68E-04	6,19E-04
Butadiène	2,34E-02	8,58E-03	7,73E-03	6,73E-03	6,09E-03	6,38E-03	5,79E-03
Cadmium	1,72E-04	2,17E-04	1,97E-04	2,05E-04	1,86E-04	1,94E-04	1,76E-04
Chrome	4,78E-02	6,21E-02	5,79E-02	5,88E-02	5,47E-02	4,97E-02	5,20E-02
Dioxines	4,84E-06	7,24E-06	6,71E-06	9,55E-06	1,37E-05	9,07E-06	1,30E-05
Ethylbenzène	3,25E-05	4,57E-06	4,28E-06	3,01E-06	2,80E-06	2,86E-06	2,65E-06
Formaldéhyde	2,75E-02	8,58E-03	7,79E-03	4,75E-03	4,26E-03	4,50E-03	4,05E-03
Furanes	1,01E-05	1,52E-05	1,41E-05	2,00E-05	1,85E-05	1,90E-05	1,76E-05
Mercure	1,14E-02	1,51E-02	1,56E-02	1,51E-02	1,56E-02	1,45E-02	1,57E-02
Naphtalène	3,65E-06	4,62E-06	4,26E-06	3,71E-06	3,43E-06	3,53E-06	3,26E-06
NH ₃	5,76E-04	1,08E-03	9,86E-04	9,79E-04	8,87E-04	9,30E-04	8,43E-04
Nickel	2,87E-03	3,72E-03	3,48E-03	3,54E-03	3,30E-03	3,36E-03	3,14E-03
Plomb	7,34E-03	9,55E-03	8,92E-03	9,07E-03	8,49E-03	8,60E-03	8,06E-03
Toluène	6,82E-06	9,54E-07	8,92E-07	6,34E-07	5,89E-07	6,02E-07	5,60E-07
Xylènes	6,34E-04	1,12E-04	1,02E-04	7,90E-05	7,14E-05	7,50E-05	6,78E-05
Particules diesel	4,12E-01	1,28E-01	1,14E-01	4,62E-02	4,04E-02	4,38E-02	3,83E-02

→ **Tableau 29: Quotients de danger – effets à seuils – scénario « collégien »**

	Situation actuelle	2023 sans projet	2023 avec projet	2030 sans projet	2030 avec projet	2043 sans projet	2043 avec projet
Acétaldéhyde	7,30E-04	2,27E-04	2,04E-04	1,26E-04	1,08E-04	1,19E-04	1,04E-04
Acroléine	7,22E-02	2,17E-02	1,95E-02	1,07E-02	9,44E-03	1,02E-02	8,98E-03
Arsenic	5,54E-05	6,84E-05	6,17E-05	6,82E-05	7,38E-06	6,48E-05	5,84E-05
Benzo(a)pyrène	5,29E-02	6,90E-02	6,34E-02	5,81E-02	5,33E-02	5,51E-02	5,07E-02
Baryum	7,86E-04	1,14E-03	1,03E-03	1,13E-03	1,02E-03	1,07E-03	9,71E-04
Benzène	7,15E-03	1,23E-03	1,15E-03	6,18E-04	5,71E-04	5,86E-04	5,43E-04
Butadiène	2,07E-02	7,51E-03	6,55E-03	5,90E-03	5,15E-03	5,59E-03	4,89E-03
Cadmium	1,52E-04	1,91E-04	1,70E-04	1,80E-04	1,60E-04	1,71E-04	1,52E-04
Chrome	4,20E-02	5,51E-02	5,03E-02	5,21E-02	4,75E-02	4,65E-02	4,52E-02
Dioxines	4,25E-06	6,40E-06	5,89E-06	8,44E-06	1,25E-05	8,02E-06	1,18E-05
Ethylbenzène	2,88E-05	3,99E-06	3,76E-06	2,65E-06	2,46E-06	2,51E-06	2,33E-06
Formaldéhyde	2,43E-02	7,49E-03	6,73E-03	4,15E-03	3,62E-03	3,94E-03	3,44E-03
Furanes	8,89E-06	1,35E-05	1,24E-05	1,77E-05	1,62E-05	1,68E-05	1,54E-05
Mercure	1,07E-02	1,26E-02	1,41E-02	1,26E-02	1,42E-02	1,21E-02	1,42E-02
Naphtalène	3,20E-06	4,09E-06	3,75E-06	3,28E-06	3,01E-06	3,12E-06	2,86E-06
NH ₃	5,11E-04	9,59E-04	8,60E-04	8,69E-04	7,72E-04	8,26E-04	7,34E-04
Nickel	2,53E-03	3,30E-03	3,02E-03	3,14E-03	2,87E-03	2,97E-03	2,72E-03
Plomb	6,44E-03	8,46E-03	7,76E-03	8,04E-03	7,38E-03	7,63E-03	7,00E-03
Toluène	6,04E-06	8,32E-07	7,84E-07	5,58E-07	5,18E-07	5,30E-07	4,92E-07
Xylènes	5,61E-04	9,82E-05	8,87E-05	6,94E-05	6,17E-05	6,60E-05	5,86E-05
Particules diesel	3,62E-01	1,14E-01	9,92E-02	4,10E-02	3,51E-02	3,89E-02	3,34E-02

→ Tableau 30: Quotients de danger – effets à seuils – scénario « lycéen »

	Situation actuelle	2023 sans projet	2023 avec projet	2030 sans projet	2030 avec projet	2043 sans projet	2043 avec projet
Acétaldéhyde	6,97E-04	2,20E-04	1,90E-04	1,22E-04	1,02E-04	1,16E-04	9,87E-05
Acroléine	6,89E-02	2,09E-02	1,81E-02	1,04E-02	8,91E-03	9,86E-03	8,47E-03
Arsenic	5,30E-05	6,63E-05	5,75E-05	6,62E-05	4,36E-06	6,28E-05	5,45E-05
Benzo(a)pyrène	5,09E-02	6,72E-02	5,91E-02	5,65E-02	4,97E-02	5,37E-02	4,73E-02
Baryum	7,56E-04	1,11E-03	9,70E-04	1,10E-03	9,60E-04	1,04E-03	9,13E-04
Benzène	6,82E-03	1,18E-03	1,05E-03	5,97E-04	5,27E-04	5,66E-04	5,00E-04
Butadiène	1,97E-02	7,28E-03	6,20E-03	5,73E-03	4,91E-03	5,43E-03	4,67E-03
Cadmium	1,45E-04	1,85E-04	1,59E-04	1,75E-04	1,50E-04	1,66E-04	1,42E-04
Chrome	4,04E-02	5,33E-02	4,66E-02	5,04E-02	4,41E-02	4,54E-02	4,19E-02
Dioxines	4,09E-06	6,24E-06	5,50E-06	8,22E-06	1,19E-05	7,81E-06	1,13E-05
Ethylbenzène	2,74E-05	3,85E-06	3,46E-06	2,56E-06	2,27E-06	2,43E-06	2,15E-06
Formaldéhyde	2,32E-02	7,24E-03	6,27E-03	4,03E-03	3,42E-03	3,82E-03	3,25E-03
Furanes	8,55E-06	1,31E-05	1,16E-05	1,72E-05	1,52E-05	1,63E-05	1,44E-05
Mercure	9,10E-03	1,18E-02	1,21E-02	1,18E-02	1,22E-02	1,13E-02	1,22E-02
Naphtalène	3,08E-06	3,97E-06	3,49E-06	3,19E-06	2,80E-06	3,04E-06	2,66E-06
NH ₃	4,85E-04	9,36E-04	8,12E-04	8,49E-04	7,31E-04	8,06E-04	6,95E-04
Nickel	2,42E-03	3,19E-03	2,81E-03	3,04E-03	2,66E-03	2,88E-03	2,53E-03
Plomb	6,19E-03	8,19E-03	7,19E-03	7,78E-03	6,84E-03	7,38E-03	6,49E-03
Toluène	5,76E-06	8,03E-07	7,22E-07	5,40E-07	4,78E-07	5,13E-07	4,54E-07
Xylènes	5,34E-04	9,50E-05	8,24E-05	6,73E-05	5,75E-05	6,39E-05	5,46E-05
Particules diesel	3,48E-01	1,11E-01	9,25E-02	3,98E-02	3,28E-02	3,78E-02	3,12E-02

→ **Tableau 31 : Quotients de danger – effets à seuils – scénario « sportif »**

	Situation actuelle	2023 sans projet	2023 avec projet	2030 sans projet	2030 avec projet	2043 sans projet	2043 avec projet
Acétaldéhyde	8,37E-04	2,69E-04	2,32E-04	1,49E-04	1,25E-04	1,41E-04	1,21E-04
Acroléine	8,29E-02	2,57E-02	2,20E-02	1,26E-02	1,09E-02	1,20E-02	1,04E-02
Arsenic	6,37E-05	8,07E-05	6,99E-05	8,04E-05	1,19E-05	7,63E-05	6,62E-05
Benzo(a)pyrène	6,08E-02	8,10E-02	7,12E-02	6,82E-02	6,00E-02	6,47E-02	5,70E-02
Baryum	9,03E-04	1,33E-03	1,17E-03	1,32E-03	1,16E-03	1,25E-03	1,10E-03
Benzène	8,20E-03	1,45E-03	1,28E-03	7,28E-04	6,40E-04	6,90E-04	6,07E-04
Butadiène	2,38E-02	8,90E-03	7,58E-03	7,03E-03	5,98E-03	6,65E-03	5,68E-03
Cadmium	1,75E-04	2,24E-04	1,93E-04	2,11E-04	1,82E-04	2,01E-04	1,73E-04
Chrome	4,82E-02	6,45E-02	5,68E-02	6,11E-02	5,37E-02	5,41E-02	5,10E-02
Dioxines	4,95E-06	8,91E-06	6,93E-06	1,17E-05	1,42E-05	1,12E-05	1,35E-05
Ethylbenzène	3,30E-05	4,71E-06	4,20E-06	3,11E-06	2,75E-06	2,96E-06	2,60E-06
Formaldéhyde	2,79E-02	8,86E-03	7,65E-03	4,91E-03	4,18E-03	4,66E-03	3,98E-03
Furanes	1,02E-05	1,58E-05	1,39E-05	2,07E-05	1,83E-05	1,97E-05	1,74E-05
Mercure	1,12E-02	1,47E-02	1,52E-02	1,47E-02	1,53E-02	1,41E-02	1,53E-02
Naphtalène	3,68E-06	4,80E-06	4,21E-06	3,86E-06	3,38E-06	3,67E-06	3,21E-06
NH ₃	5,87E-04	1,12E-03	9,76E-04	1,02E-03	8,78E-04	9,65E-04	8,34E-04
Nickel	2,89E-03	3,86E-03	3,42E-03	3,67E-03	3,25E-03	3,49E-03	3,08E-03
Plomb	7,38E-03	9,92E-03	8,76E-03	9,42E-03	8,34E-03	8,94E-03	7,92E-03
Toluène	6,94E-06	9,82E-07	8,76E-07	6,56E-07	5,79E-07	6,24E-07	5,50E-07
Xylènes	6,44E-04	1,16E-04	1,00E-04	8,18E-05	7,00E-05	7,77E-05	6,65E-05
Particules diesel	4,17E-01	1,33E-01	1,12E-01	4,79E-02	3,98E-02	4,55E-02	3,78E-02

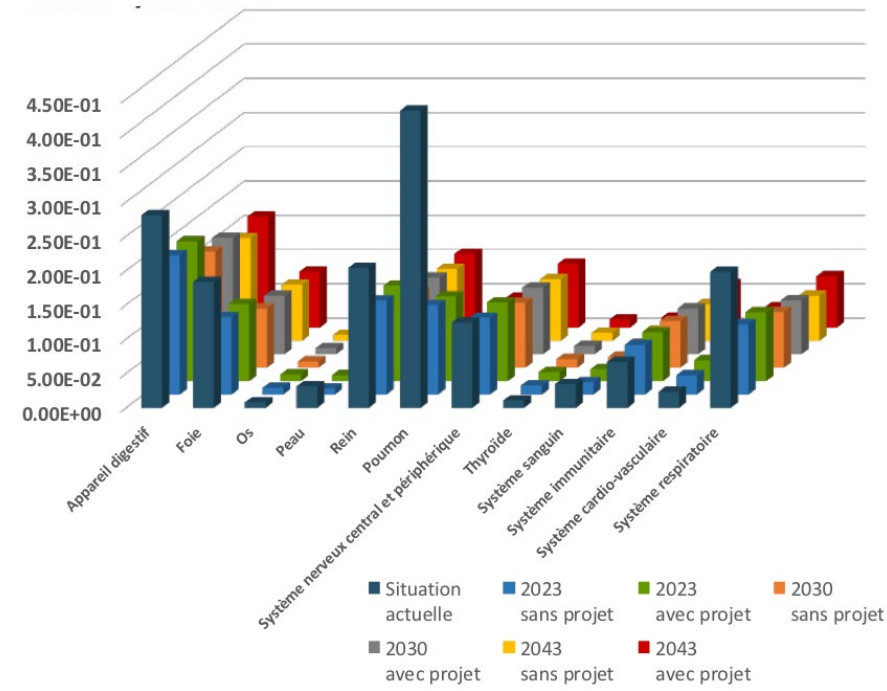
→ Tableau 32: Quotients de danger – effets à seuils – scénario « hospitalisé »

	Situation actuelle	2023 sans projet	2023 avec projet	2030 sans projet	2030 avec projet	2043 sans projet	2043 avec projet
Acétaldéhyde	7,55E-04	3,17E-04	2,20E-04	1,74E-04	1,16E-04	1,65E-04	1,10E-04
Acroléine	7,42E-02	3,04E-02	2,12E-02	1,49E-02	1,00E-02	1,41E-02	9,51E-03
Arsenic	5,53E-05	8,73E-05	6,35E-05	8,63E-05	6,28E-05	8,17E-05	5,96E-05
Benzo(a)pyrène	4,90E-02	8,03E-02	6,35E-02	6,76E-02	5,35E-02	6,42E-02	5,08E-02
Baryum	7,28E-04	1,32E-03	1,04E-03	1,31E-03	1,03E-03	1,24E-03	9,81E-04
Benzène	7,40E-03	1,72E-03	1,26E-03	7,99E-04	5,95E-04	7,58E-04	5,65E-04
Butadiène	2,19E-02	1,03E-02	6,87E-03	8,07E-03	5,26E-03	7,61E-03	4,99E-03
Cadmium	1,48E-04	2,34E-04	1,72E-04	2,20E-04	1,61E-04	2,08E-04	1,53E-04
Chrome	3,90E-02	6,30E-02	4,83E-02	5,95E-02	4,57E-02	2,02E-02	4,34E-02
Dioxines	3,93E-06	7,48E-06	5,91E-06	9,85E-06	7,78E-06	9,34E-06	7,38E-06
Ethylbenzène	3,01E-05	5,44E-06	4,02E-06	3,28E-06	2,49E-06	3,11E-06	2,36E-06
Formaldéhyde	2,51E-02	1,05E-02	7,25E-03	5,74E-03	3,82E-03	5,43E-03	3,63E-03
Furanes	8,23E-06	1,57E-05	1,24E-05	2,06E-05	1,63E-05	1,96E-05	1,55E-05
Mercure	1,64E-02	2,67E-02	1,72E-02	2,67E-02	1,72E-02	2,64E-02	1,72E-02
Naphtalène	2,97E-06	4,75E-06	3,75E-06	3,81E-06	3,02E-06	3,62E-06	2,87E-06
NH ₃	5,61E-04	1,10E-03	8,67E-04	9,93E-04	7,81E-04	9,42E-04	7,41E-04
Nickel	2,36E-03	3,81E-03	2,90E-03	3,62E-03	2,76E-03	3,43E-03	2,62E-03
Plomb	5,96E-03	9,65E-03	7,43E-03	9,14E-03	7,06E-03	8,67E-03	6,69E-03
Toluène	6,32E-06	1,13E-06	8,40E-07	6,91E-07	5,25E-07	6,57E-07	4,99E-07
Xylènes	5,90E-04	1,31E-04	9,40E-05	8,82E-05	6,33E-05	8,35E-05	6,02E-05
Particules diesel	3,26E-01	1,29E-01	9,76E-02	4,58E-02	3,46E-02	4,35E-02	3,29E-02

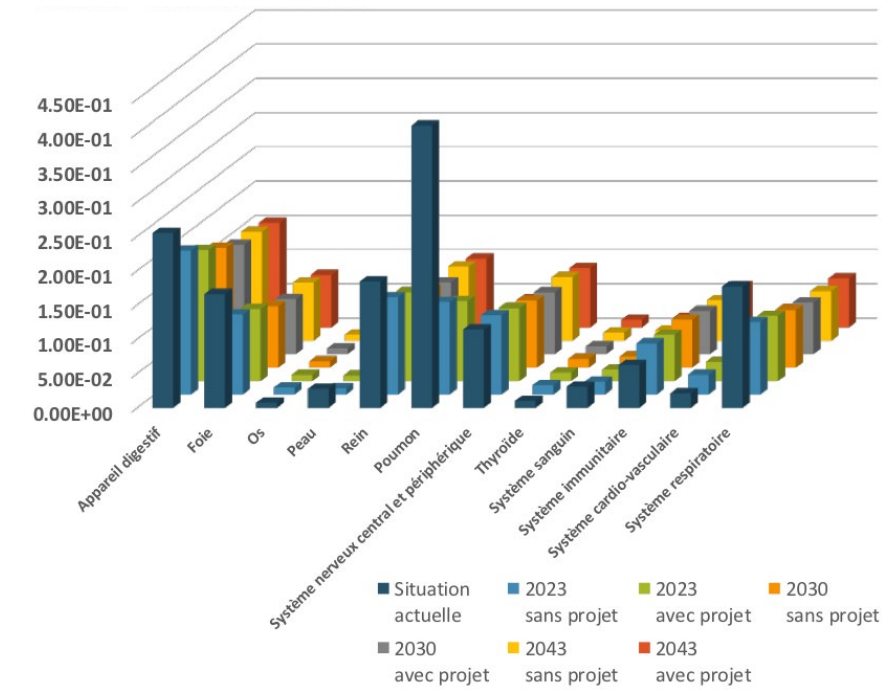
→ **Tableau 33: Quotients de danger – effets à seuils – scénario « résident »**

	Situation actuelle	2023 sans projet	2023 avec projet	2030 sans projet	2030 avec projet	2043 sans projet	2043 avec projet
Acétaldéhyde	7,83E-04	2,50E-04	2,16E-04	1,39E-04	1,16E-04	1,32E-04	1,12E-04
Acroléine	7,75E-02	2,38E-02	2,05E-02	1,18E-02	1,01E-02	1,12E-02	9,61E-03
Arsenic	5,95E-05	7,53E-05	6,50E-05	7,51E-05	6,47E-05	7,13E-05	6,15E-05
Benzo(a)pyrène	5,71E-02	7,59E-02	6,63E-02	6,38E-02	5,58E-02	6,06E-02	5,30E-02
Baryum	8,48E-04	1,25E-03	1,09E-03	1,24E-03	1,08E-03	1,18E-03	1,02E-03
Benzène	7,67E-03	1,34E-03	1,19E-03	6,77E-04	5,96E-04	6,42E-04	5,66E-04
Butadiène	2,22E-02	8,28E-03	7,04E-03	6,51E-03	5,58E-03	6,17E-03	5,30E-03
Cadmium	1,63E-04	2,10E-04	1,79E-04	1,98E-04	1,69E-04	1,88E-04	1,61E-04
Chrome	4,52E-02	6,04E-02	5,29E-02	5,72E-02	5,00E-02	5,43E-02	4,75E-02
Dioxines	4,58E-06	7,04E-06	6,17E-06	9,28E-06	1,38E-05	8,82E-06	1,31E-05
Ethylbenzène	3,08E-05	4,36E-06	3,92E-06	2,90E-06	2,56E-06	2,76E-06	2,43E-06
Formaldéhyde	2,61E-02	8,24E-03	7,13E-03	4,58E-03	3,88E-03	4,34E-03	3,69E-03
Furanes	9,59E-06	1,48E-05	1,30E-05	1,94E-05	1,70E-05	1,85E-05	1,62E-05
Mercure	1,02E-02	1,32E-02	1,38E-02	1,32E-02	1,39E-02	1,26E-02	1,39E-02
Naphtalène	3,46E-06	4,49E-06	3,91E-06	3,61E-06	3,15E-06	3,43E-06	2,99E-06
NH ₃	5,46E-04	1,06E-03	9,10E-04	9,59E-04	8,18E-04	9,10E-04	7,78E-04
Nickel	2,72E-03	3,62E-03	3,19E-03	3,44E-03	3,02E-03	3,27E-03	2,87E-03
Plomb	6,94E-03	9,28E-03	8,16E-03	8,81E-03	7,76E-03	8,36E-03	7,37E-03
Toluène	6,48E-06	9,10E-07	8,17E-07	6,12E-07	5,40E-07	5,81E-07	5,13E-07
Xylènes	6,01E-04	1,08E-04	9,34E-05	7,64E-05	6,50E-05	7,26E-05	6,18E-05
Particules diesel	3,91E-01	1,25E-01	1,04E-01	4,51E-02	3,70E-02	4,28E-02	3,51E-02

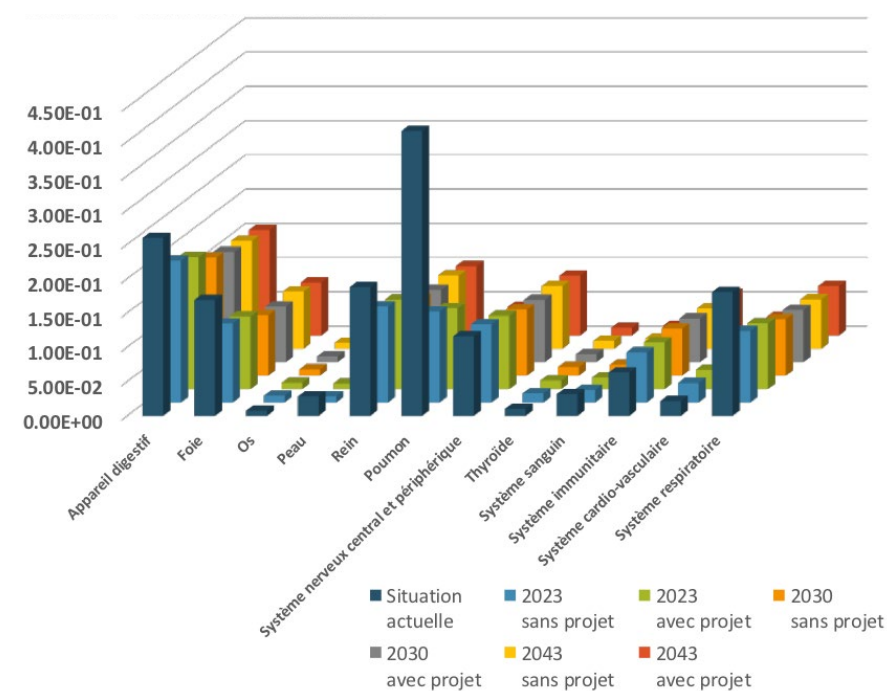
→ Figure 33: Quotients de dangers par organe cible – Scénario « Jeune Enfant »



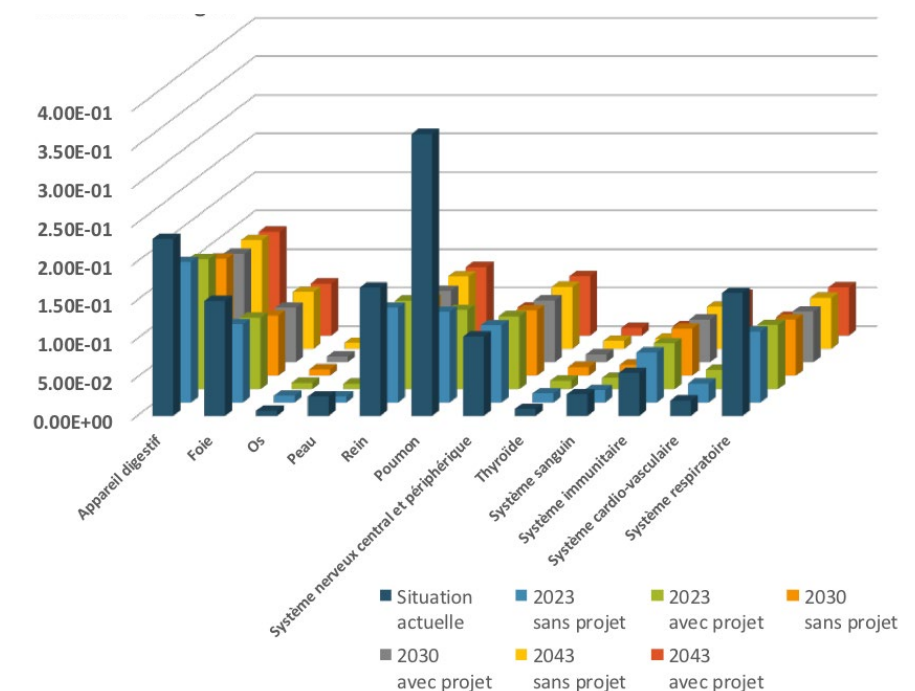
→ Figure 34: Quotients de dangers par organe cible – Scénario « Écolier de maternelle »



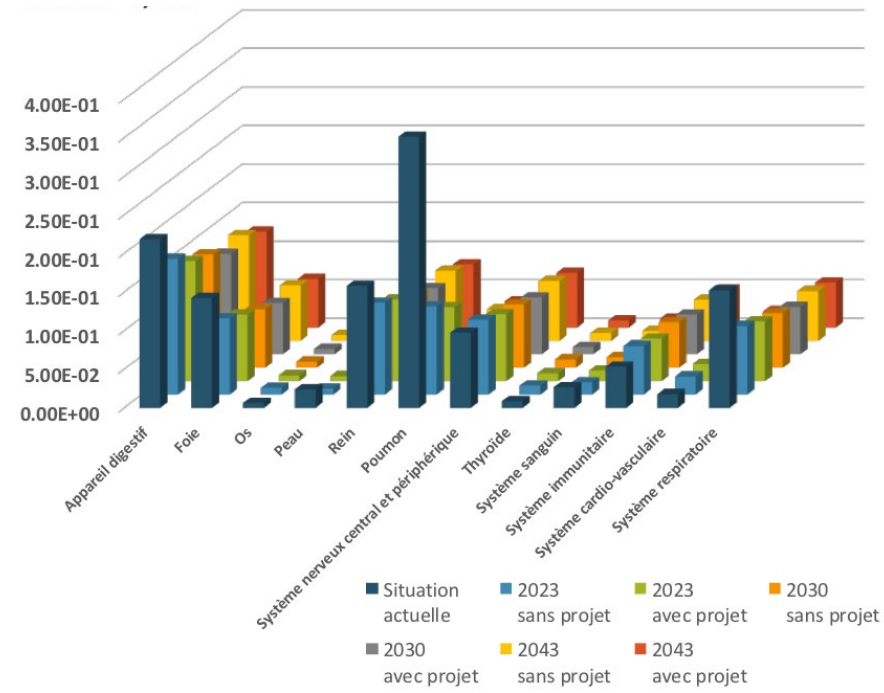
→ Figure 35: Quotients de dangers par organe cible – Scénario « Écolier de l'élémentaire »



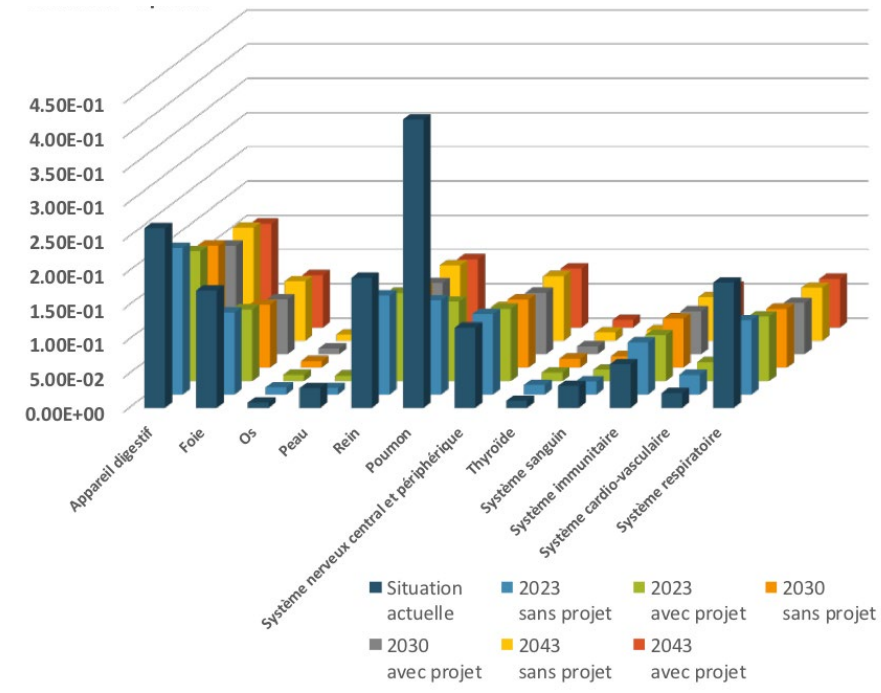
→ Figure 36: Quotients de dangers par organe cible – Scénario « collégien »



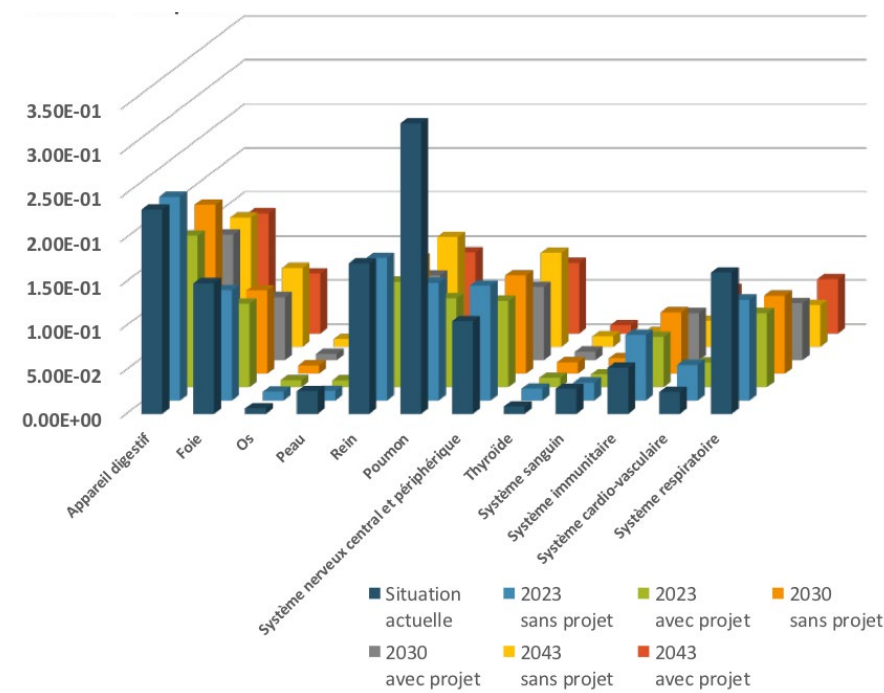
→ Figure 37: Quotients de dangers par organe cible – Scénario « lycéen »



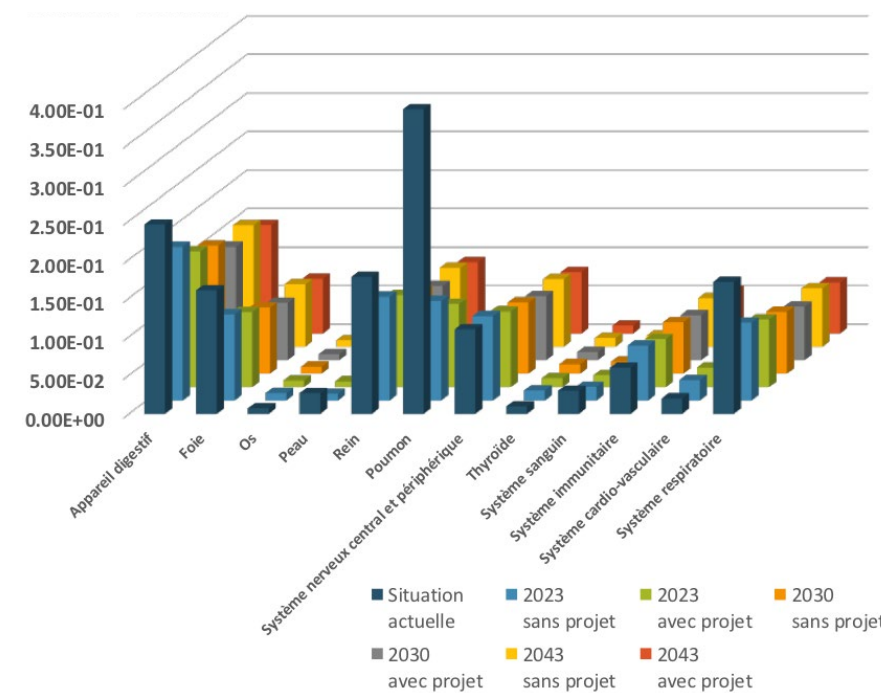
→ Figure 38: Quotients de dangers par organe cible – Scénario « sportif »



→ Figure 39: Quotients de dangers par organe cible – Scénario « hospitalisé »



→ Figure 40: Quotients de dangers par organe cible – Scénario « résident »



→ **Cas particulier des substances sans VTR**

Certaines substances étudiées dans ce document ne possèdent pas de VTR.

Néanmoins, l'Anses recommande de comparer les résultats obtenus en concentration moyenne avec les recommandations annuelles de l'OMS en ce qui concerne le dioxyde d'azote (NO₂) et les particules PM10 et PM2.5.

Les résultats obtenus sont disponibles dans le tableau suivant en comparaison aux concentrations maximales rencontrées dans la bande d'étude par type d'établissement :

→ **Tableau 34: Comparaison aux recommandations de l'OMS pour les substances sans VTR**

	Situation actuelle	2023 sans projet	2023 avec projet	2030 sans projet	2030 avec projet	2043 sans projet	2043 avec projet
Recommandation annuelle de l'OMS				NO₂ : 40 µg/m³			
Crèche	Dépassement	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Maternelle	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Primaire	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Collège	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Lycée	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Hôpital	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Terrain de sport en extérieur	Dépassement	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Résident	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Recommandation annuelle de l'OMS				PM10: 20 µg/m³			
Crèche	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Maternelle	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Primaire	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Collège	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Lycée	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Hôpital	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Terrain de sport en extérieur	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Résident	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Recommandation annuelle de l'OMS				PM2.5: 10 µg/m³			
Crèche	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Maternelle	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Primaire	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Collège	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Lycée	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Hôpital	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Terrain de sport en extérieur	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Résident	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté

Concernant l'horizon 'état actuel' uniquement, et dans le cas des scénarios « jeune enfant » et « sportif », les recommandations en moyenne annuelle de l'OMS ne sont pas respectées pour le dioxyde d'azote.

En d'autres termes, aux horizons futurs (2023, 2030 et 2043) les seuils de l'OMS seront respectés pour les trois polluants considérés.

Synthèse

Il est possible de constater que tous les quotients de danger sont inférieurs à 1 (seuil d'acceptabilité), cela même en les additionnant par organe-cible.

Ainsi, l'indice des risques non cancérigène par inhalation est jugé non significatif.

En outre, les substances n'ayant pas de VTR mais possédant des recommandations de l'OMS ne voient pas leurs seuils dépassés aux horizons futurs.

Par conséquent, et au regard des connaissances actuelles, pour les effets à seuils, aucun polluant ne nécessite une surveillance particulière.

Évaluation de l'indicateur sanitaire pour les effets sans seuils: calcul de l'excès de risque individuel (ERI)

Cet indicateur représente la probabilité de survenue d'une pathologie pour les individus exposés, compte tenu du scénario construit.

On parle d'excès de risque car cette probabilité est liée à l'exposition au polluant considéré et s'ajoute au risque de base présent dans la population.

De même que pour les quotients de danger, les concentrations moyennes inhalées sont résumées en annexe.

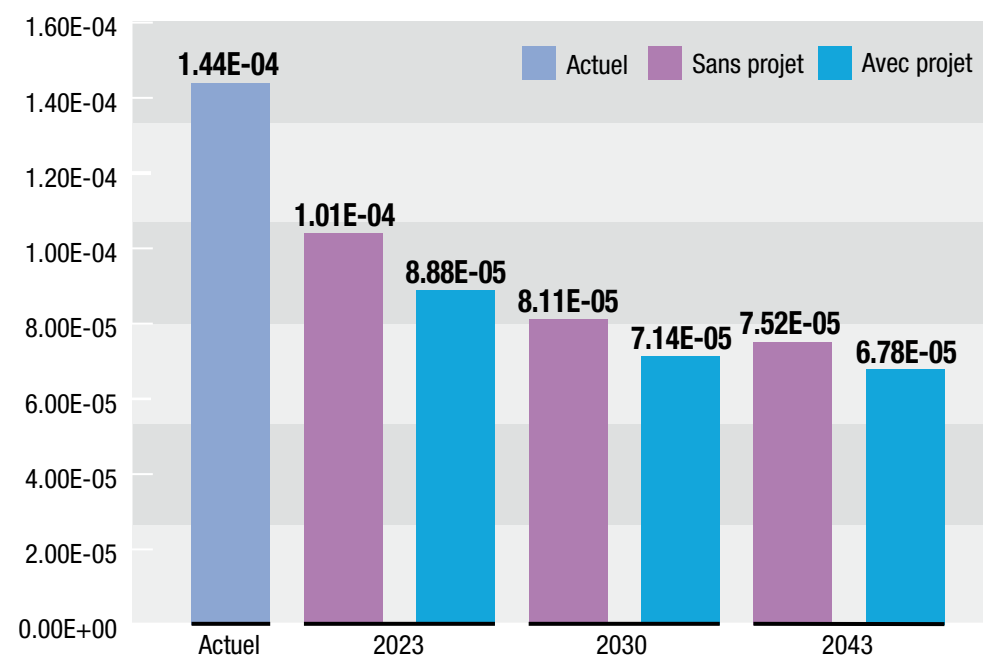
Il en ressort les excès de risque disponibles dans les tableaux ci-après.

➔ **Tableau 37: Excès de risque individuel pour le scénario « résident vie entière »**

RÉSIDENTS VIE ENTIÈRE ERI=CMI*ERUi	Situation actuelle	2023 sans projet	2023 avec projet	2030 sans projet	2030 avec projet	2043 sans projet	2043 avec projet
Acétaldéhyde	2,77E-07	8,75E-08	7,68E-08	4,85E-08	4,12E-08	4,60E-08	3,97E-08
Arsenic	3,85E-09	4,83E-09	4,23E-09	4,81E-09	4,21E-09	4,57E-09	4,01E-09
Benzo(a)pyrène	1,26E-07	1,66E-07	1,47E-07	1,40E-07	1,24E-07	1,33E-07	1,18E-07
Benzène	2,00E-06	3,48E-07	3,13E-07	1,75E-07	1,57E-07	1,66E-07	1,49E-07
Butadiène	7,58E-06	2,80E-06	2,41E-06	2,20E-06	1,90E-06	2,08E-06	1,81E-06
Cadmium	3,09E-07	3,95E-07	3,42E-07	3,73E-07	3,23E-07	3,54E-07	3,07E-07
Chrome	5,44E-05	7,21E-05	6,40E-05	6,82E-05	6,05E-05	6,30E-05	5,75E-05
Dioxines	6,97E-09	1,06E-08	9,46E-09	1,40E-08	2,07E-08	1,33E-08	1,96E-08
Ethylbenzène	1,16E-07	1,63E-08	1,48E-08	1,08E-08	9,71E-09	1,03E-08	9,20E-09
Formaldéhyde	1,24E-05	3,88E-06	3,40E-06	2,15E-06	1,85E-06	2,04E-06	1,76E-06
Furanes	4,23E-09	6,48E-09	5,76E-09	8,50E-09	7,55E-09	8,07E-09	7,18E-09
Naphtalène	7,17E-10	9,25E-10	8,19E-10	7,43E-10	6,58E-10	7,07E-10	6,26E-10
Nickel	6,38E-08	8,42E-08	7,52E-08	8,01E-08	7,13E-08	7,60E-08	6,76E-08
Plomb	4,17E-08	5,54E-08	4,93E-08	5,26E-08	4,69E-08	4,99E-08	4,46E-08
Particules diesel	6,66E-05	2,12E-05	1,79E-05	7,61E-06	6,35E-06	7,23E-06	6,02E-06
Cumulé	1,44E-04	1,01E-04	8,88E-05	8,11E-05	7,14E-05	7,52E-05	6,78E-05

La figure immédiatement ci-dessous illustre le cumul de l'ensemble des composés sur le scénario 'vie entière' (soit 70 ans, pour rappel).

→ **Figure 41 : Excès de risque individuel cumulé – « scénario résident à vie »**



Quel que soit le scénario pris en compte, en considérant les ERI par composé maximum sur la bande d'étude, il est possible d'observer que ceux-ci sont tous inférieurs à la valeur seuil de 10^{-5} , et ce pour tous les horizons et scénarios; à l'exception du chrome - pour lequel les ERI sont tous supérieurs pour tous les horizons et scénarios - et des particules diesel pour lesquelles les ERI sont supérieurs pour les 3 scénarios d'exposition à l'état actuel ainsi que pour l'horizon 2023 (sans et avec projet) pour les scénarios résident et résident à vie.

De fait, les ERI cumulés sont tous également supérieurs à cette limite voire même supérieurs à la limite de 10^{-4} pour les scénarios « résident » à l'horizon actuel et « résident vie entière » à l'horizon actuel et 2023 sans projet.

Avec les concentrations relevées au sein de la bande d'étude, l'indice de risque cancérigène global par inhalation est **jugé comme étant significatif sur l'ensemble de la bande d'étude**.

Cependant, quel que soit l'horizon considéré, la mise en place du projet entraîne une légère diminution des risques sanitaires sur la bande d'étude par rapport au scénario de référence.

En outre, le risque sanitaire dans le futur s'avère plus faible qu'en situation actuelle.

Synthèse

En étudiant chaque substance de façon séparée, le seuil de 10^{-5} est dépassé pour tous les scénarios et tous les horizons pour le chrome. Pour les particules diesel, les ERI sont supérieurs pour les 3 scénarios d'exposition pour l'horizon actuel ainsi que pour l'horizon 2023 (sans et avec projet) pour les scénarios résident et résident à vie.

De fait, les ERI cumulés pour l'ensemble des scénarios et des horizons dépassent également le seuil.

Néanmoins, pour l'ensemble des horizons futurs, d'une part, les ERI et ERI cumulés diminuent par rapport à la situation actuelle et d'autre part, la mise en place du projet induit une diminution de l'ERI par rapport au scénario 'Fil de l'eau' correspondant.

La mise en place du projet n'induit pas de risque supplémentaire à l'échelle de la bande d'étude et, *a contrario*, diminue les risques.

Néanmoins, l'indice de risque cancérigène global par inhalation est jugé comme étant significatif sur l'ensemble de la bande d'étude.

Évaluation de l'indicateur sanitaire pour les effets aigus : comparaison avec les recommandations de l'OMS

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande des seuils en dessous desquels une exposition à ces concentrations ne révèle aucun effet sur la santé.

Les concentrations moyennes inhalées maximales au niveau de chaque type de sites sensibles sont comparées à ces recommandations de l'OMS pour les trois polluants cités dans l'avis de l'Anses de 2012.

Il est alors obtenu les résultats suivants.

→ **Tableau 38: Comparaison aux recommandations de l'OMS pour les effets aigus (dép. = dépassement)**

	Situation actuelle	2023 sans projet	2023 avec projet	2030 sans projet	2030 avec projet	2043 sans projet	2043 avec projet
Recommandation horaire de l'OMS					NO₂ : 200 µg/m³		
Crèche	Dép.	Dép.	Dép.	Seuil respecté	Dép.	Seuil respecté	Seuil respecté
Maternelle	Dép.	Dép.	Dép.	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Primaire	Dép.	Dép.	Dép.	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Collège	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Lycée	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Hôpital	Seuil respecté	Dép.	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Terrain de sport en extérieur	Dép.	Dép.	Dép.	Dép.	Dép.	Dép.	Seuil respecté
Résident	Dép.	Dép.	Dép.	Dép.	Dép.	Dép.	Seuil respecté
Recommandation journalière de l'OMS					PM10 : 50 µg/m³		
Crèche	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Maternelle	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Primaire	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Collège	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Lycée	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Hôpital	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Terrain de sport en extérieur	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Résident	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Recommandation journalière de l'OMS					PM2.5 : 25 µg/m³		
Crèche	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Maternelle	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Primaire	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Collège	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Lycée	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Hôpital	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Terrain de sport en extérieur	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
Résident	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté

Pour les PM10 et les PM2,5, les recommandations de l'OMS sont respectées en ce qui concerne les effets aigus, quels que soient l'horizon et le scénario.

Pour les effets aigus liés au dioxyde d'azote, quelques dépassements des recommandations de l'OMS sont observés pour l'ensemble des scénarios et des horizons, **à l'exception du cas 2043 avec projet.**

Il est possible de conclure que la réalisation du projet par rapport au scénario sans projet entraîne une diminution des risques pour les effets aigus.

→ Incertitudes relatives à l'EQRS

L'évaluation quantitative des risques sanitaires est segmentée en quatre étapes qui sont respectivement sujettes à des incertitudes spécifiques [Hubert, 2003].

Le tableau qui va suivre reprend de façon schématique les différentes étapes et les incertitudes qui leur sont associées.

<p>Étape 1: Identification du danger</p> <p><i>Quels sont les effets néfastes de l'agent et son mode de contact ?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interaction de mélanges de polluants • Produits de dégradation des molécules mal connus • Données pas toujours disponibles pour l'homme ou même l'animal
<p>Étape 2: Choix de la VTR</p> <p><i>Quelle est la relation entre la dose et la réponse de l'organisme ?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Extrapolation des observations lors d'expérimentation à dose moyenne vers les faibles doses d'exposition de populations • Transposition des données d'une population vers une autre (utilisation de données animales pour l'homme) • Analogie entre les effets de plusieurs facteurs de risques différents (analogie entre différents polluants)
<p>Étape 3: Estimation de l'Exposition</p> <p><i>Qui, où, combien et combien de temps en contact avec l'agent dangereux ?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Difficulté à déterminer la contamination des différents médias d'exposition (manque ou erreur de mesure, variabilité des systèmes environnementaux, pertinence de la modélisation) • Mesure de la dose externe, interne et biologique efficace • Difficulté pour définir les déplacements, temps de séjours, activité, habitudes alimentaires de la population
<p>Étape 4: Caractérisation du risque</p> <p><i>Quelle est la probabilité de survenue du danger pour un individu dans une population donnée ?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Méconnaissance de l'action de certains polluants (VTR non validées) • Hypothèses posées en termes de dispersion des polluants influencent le résultat • Calcul de l'impact sanitaire qui rajoute un niveau d'incertitude

→ Identification des dangers

L'identification des dangers est une démarche qualitative qui est initiée par un inventaire des différents produits susceptibles de provoquer des nuisances d'ordre sanitaire.

À ce stade, les incertitudes sont liées au défaut d'information et aux controverses scientifiques.

Dans le cas présent, l'EQRS a porté sur les polluants dont les effets sont connus.

Les autres ont été exclus de la démarche car les substances ont été jugées non pertinentes ou bien tout simplement car l'information n'existe pas.

Ces substances n'ont pas encore de facteurs d'émission, mais la proximité des valeurs de référence avec les teneurs ambiantes et/ou la sévérité des effets sanitaires conduisent les spécialistes à recommander des recherches sur leurs facteurs d'émission.

→ Évaluation des incertitudes sur l'évaluation de la toxicité

L'identification exhaustive des dangers potentiels pour l'homme, le risque lié à des substances non prises en compte dans l'évaluation et la possibilité d'interaction de polluants tendent à sous-estimer le risque en raison du manque de connaissances et de données dans certains domaines.

Les études toxicologiques et épidémiologiques présentent des limites. Les VTR sont établies principalement à partir d'études expérimentales chez l'animal, mais également à partir d'études et d'enquêtes épidémiologiques chez l'homme. L'étape qui génère l'incertitude la plus difficile à appréhender est sans doute celle de la construction des relations dose-réponse, étape initiale de l'établissement des valeurs toxicologiques de référence [VTR]. Il est rappelé que pour le cas des produits cancérigènes sans effet de seuil, ces VTR sont considérées comme étant des probabilités de survenue de cancer excédentaire par unité de dose.

Lorsque les VTR sont établies à partir de données animales, l'extrapolation à l'homme se réalise en général en appliquant des facteurs de sécurité (appelés aussi facteurs d'incertitude ou facteurs d'évaluation) aux seuils sans effet néfaste définis chez l'animal.

Lorsque la VTR est établie à partir d'une étude épidémiologique conduite chez l'homme (par exemple sur une population de travailleurs), l'extrapolation à la population générale se fait également en appliquant un facteur de sécurité afin de tenir compte notamment de la différence de sensibilité des deux populations.

Ainsi, les facteurs de sécurité ont-ils pour but de tenir compte des incertitudes et de la variabilité liées à la transposition inter-espèces, à l'extrapolation des résultats expérimentaux ou aux doses faibles, et à la variabilité entre les individus au sein de la population.

Ces facteurs changent d'une substance à une autre. Pour certaines d'entre elles, il n'existe pas de facteur de quantification en l'état actuel des connaissances.

→ Incertitudes sur l'évaluation de l'exposition

Quatre types d'incertitudes peuvent être associés à l'évaluation de l'exposition, à savoir :

l'incertitude portant sur :

- la définition des populations et des usages ;
- les modèles utilisés ;
- les paramètres ;
- les substances émises par les sources de polluants considérées.

Les phénomènes intervenant dans l'exposition des populations à une source de polluants dans l'environnement sont très nombreux. Le manque de connaissances et les incertitudes élevées autour de certains modes de transfert des polluants dans l'atmosphère amènent à utiliser des représentations mathématiques simples pour modéliser la dispersion. À noter **que ces représentations mathématiques induisent des incertitudes difficilement quantifiables.**

→ Caractérisation du risque

Dernière étape de l'EQRS : la caractérisation du risque, ce dernier étant défini ici comme une « éventualité » d'apparition d'effets indésirables.

Pour les produits cancérigènes sans effet de seuils, la quantification du risque consiste à mettre en relation - pour les différentes voies d'exposition identifiées - les VTR et les doses d'exposition, afin d'arriver à une prédiction sur l'apparition de cancers parmi une population exposée. Les incertitudes inhérentes à cette étape concernent, outre les modèles conceptuels utilisés pour estimer les doses pour les voies d'exposition considérées, les valeurs numériques des facteurs d'exposition qui influencent les résultats des calculs de dose (facteur d'ingestion, fréquence et durée d'exposition, poids corporel, et cætera).

Synthèse de l'EQRS

L'EQRS a été menée conformément aux recommandations de l'Institut de Veille Sanitaire, de l'INERIS et de l'Anses.

Ainsi, ont successivement été présentées :

- Identification des dangers liés aux substances « traceurs » retenues ;
- Identification et une sélection des VTR ;
- Caractérisation des risques sanitaires pour la voie inhalation ;
- Identification des facteurs d'incertitude liés à l'évaluation menée.

Pour l'ensemble des scénarios et horizons étudiés, il est possible de constater que tous les *Quotients de Danger* sont inférieurs à 1 (seuil d'acceptabilité), cela même en les additionnant par organe-cible. **Ainsi, l'indice des risques non cancérigènes par inhalation est jugé non significatif.**

En l'absence de VTR à seuils, les recommandations annuelles de l'OMS (si disponibles) ont été utilisées. Pour l'ensemble des horizons futurs (2023, 2030 et 2043) et ce, quel que soit le scénario (sans ou avec projet), les seuils sont respectés.

Par conséquent, et au regard des connaissances actuelles, pour les effets chroniques à seuil, aucun polluant ne nécessite une surveillance particulière.


L'analyse de l'exposition aiguë montre quant à elle des dépassements des recommandations de l'OMS en ce qui concerne le dioxyde d'azote en moyenne horaire. Cependant, les dépassements diminuent avec les horizons futurs et **aucun dépassement en NO₂ n'est observé pour le scénario avec projet à l'horizon 2043.** Aucun dépassement n'est observé pour les recommandations journalières en PM10 et PM2,5.

La mise en place du projet conjuguée aux améliorations du parc automobile induisent une diminution de l'exposition aiguë à ces polluants.

Concernant les *Excès de Risque Individuels*, en étudiant chaque substance de façon séparée, le seuil de 10⁻⁵ est dépassé pour tous les scénarios et tous les horizons pour le chrome. Pour les particules diesel, le seuil est dépassé à l'horizon actuel (pour les 3 scénarios d'exposition) ; ainsi que pour l'horizon 2023 avec et sans projet pour les scénarios d'exposition résident adultes et résident à vie.

De fait, les ERI cumulés pour l'ensemble des scénarios et des horizons dépassent également le seuil.

En définitive, pour l'ensemble des horizons futurs les ERI et ERI cumulés diminuent par rapport à la situation actuelle d'une part, et d'autre part, la mise en place du projet induit une diminution de l'ERI par rapport au scénario 'Fil de l'eau' correspondant.



PLEYEL (A86)
ET PORTE DE PARIS (A1)
AMÉNAGEMENT DU
SYSTÈME D'ÉCHANGEURS