



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN



Dossier de demande d'autorisation environnementale

Pièce F : Étude d'impact

PARTIE 14 : ÉTUDE AIR/SANTE

Suite à l'avis de la MRAE ce volet a été réactualisé et remplace l'article 8.8.2 de la pièce F partie 5

Suivi des modifications

Indice	Date	Commentaire
1	06/09/2023	Création



VIII.I.1	Qualité de l'air	3
VIII.I.1.1	Objectifs de l'étude prévisionnelle	3
VIII.I.1.2	Domaine et bande d'étude.....	3
VIII.I.1.3	Données d'entrée et hypothèses	4
VIII.I.1.4	Calcul des émissions de polluants et de la consommation énergétique ...	5
VIII.I.1.5	Présentation des résultats d'émissions	6
VIII.I.1.6	Modélisation de la dispersion des polluants.....	6
VIII.I.1.7	Conclusion de l'étude air	12

LEGENDE :

Éléments apportés/modifiés sur l'étude d'impact en 2019 et 2021

Éléments modificatifs suite aux courriers de remarques DRIEAT/DDT de mai et août 2022

Éléments modificatifs suite à l'avis de la MRAe de décembre 2022

VIII.I.1 Qualité de l'air

VIII.I.1.1 Objectifs de l'étude prévisionnelle

Conformément à la note méthodologique (cf. Annexe 2 de la présente Etude d'Impact) pour une étude « air et santé » de type II, l'étude prévisionnelle consiste à réaliser :

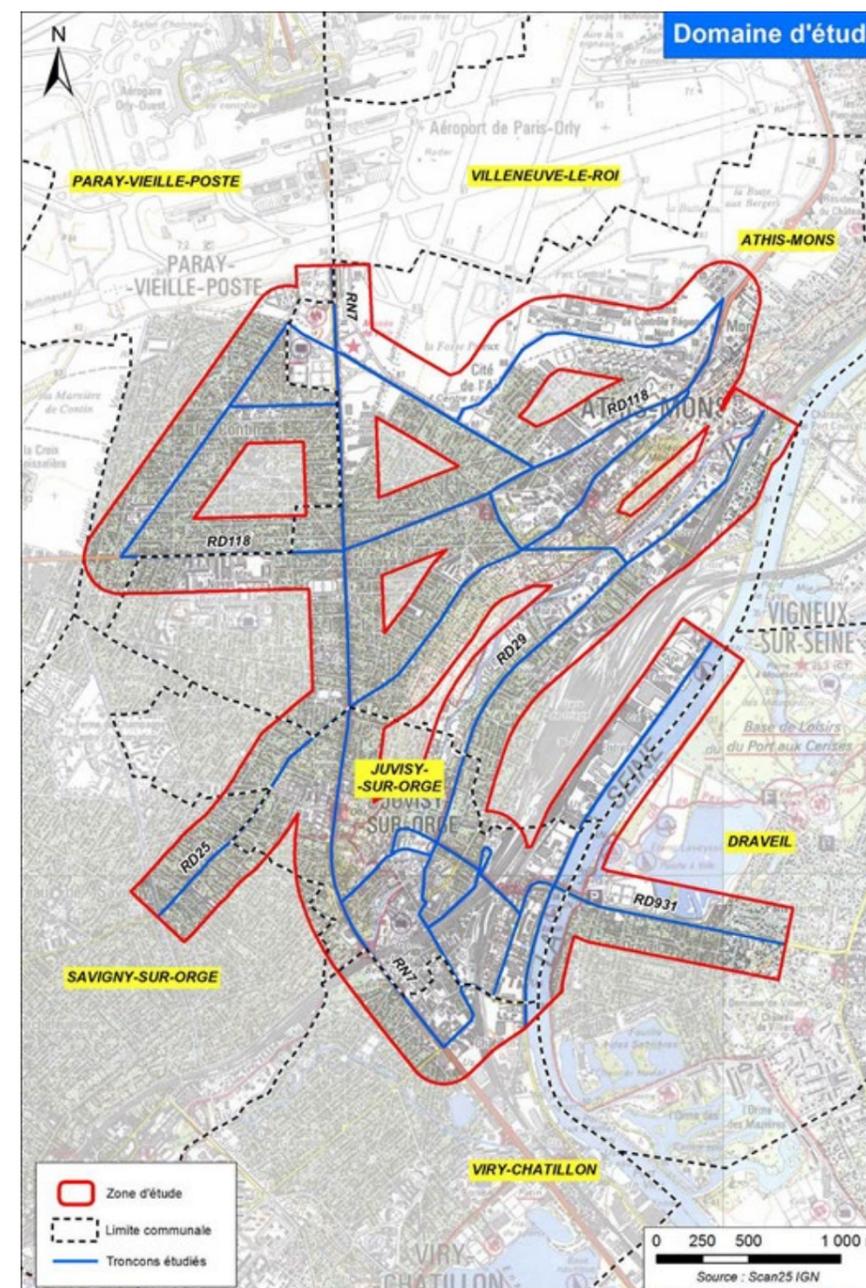
- une estimation des émissions de polluants et de la consommation énergétique au niveau du domaine d'étude,
- une modélisation de la dispersion des polluants dans le domaine d'étude.

Les chapitres suivants présentent la méthodologie mise en œuvre pour la réalisation de l'ensemble des étapes de l'étude.

VIII.I.1.2 Domaine et bande d'étude

Le domaine d'étude est composé de l'ensemble du réseau routier subissant, du fait de la réalisation du projet, une modification (augmentation ou réduction) des flux de trafic de plus de 10%. D'après l'étude de trafic routier du secteur (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** - Effet du projet sur le trafic routier), les axes significativement impactés et étudiés dans cette partie sont les axes empruntés par le projet (RN7) ainsi que les principaux axes interceptant la ligne de tramway en projet et étant impactés par ce dernier (RD118, RD29, RD931, RD25...). Les axes pris en compte sont repris sur la carte page suivante (domaine d'étude).

Au droit du domaine d'étude, la RN7 fait figure de route principale, et supporte un trafic moyen journalier compris entre 25 000 et 50 000 veh/j¹. De ce fait, on considérera une largeur de bande d'étude de 200 mètres de part et d'autre de l'ensemble des axes étudiés, quel que soit le trafic qu'ils supportent, afin d'obtenir une homogénéité de traitement sur l'ensemble de l'aire d'étude.



¹ Données trafic issues de l'étude d'Octobre 2011 d'Egis Mobilité (référence ci-dessous). Comptages trafic réalisés en 2010 et 2011

VIII.I.1.3 Données d'entrée et hypothèses

Seules les données de trafic sont présentées dans cette partie. Les autres données d'entrées et hypothèses (conditions météorologiques, occupation du sol, répartition du parc automobile et facteurs d'émission unitaires) sont présentés dans la partie XI « Méthodes et difficultés rencontrées » de la présente Etude d'impact.

Les entrants indispensables à la réalisation de l'étude prévisionnelle sont les données issues de modélisations de trafic² réalisées dans la zone d'étude du projet. Il s'agit du trafic journalier à l'heure de pointe du matin et à l'heure de pointe du soir (transcrit en Trafic Moyen Journalier Annuel), de la vitesse moyenne des véhicules, ainsi que de la part de poids lourds, et ce pour chacun des tronçons routiers considérés.

A partir de comptages sur site et de modélisation de trafic, plusieurs scénarios ont été étudiés en heure de pointe :

- le scénario actuel 2011 ;
- le scénario futur de référence (sans le projet) à l'horizon 2020 ;
- le scénario futur avec le projet à l'horizon 2020.

Pour chacun des scénarios et sur un secteur élargi au projet, les charges journalières en véhicules ont été calculées à partir des données en heure de pointes de l'étude trafic (transformation en Trafic Moyen Journalier Ouvré puis en Trafic Moyen Journalier Annuel).

Les rapports entre VL (Véhicules Légers) / PL (Poids Lourds) ont également été déterminés sur chacun des axes, caractérisés par des valeurs comprises entre 2,5% de PL sur les rues du centre-ville à 9% sur les grands axes (source : CG91, 2009). Le taux VL/PL appliqué à chacun des axes reste inchangé entre les différents horizons et scénarios.

Les vitesses moyennes de circulation sur les axes étudiés ont été déterminées à partir des vitesses réglementaires. Ces vitesses restent constantes entre les différents scénarios.

Le tableau ci-après présente les distances parcourues totales (en veh.km) considérées dans le cadre de l'étude prévisionnelle.

Tableau 1 : Distances parcourues totales sur le domaine d'étude par scénario

	Actuel 2011	Référence 2020	Variation au "Fil de l'eau"	Projet 2020	Impact du projet 2020
Longueur totale du réseau étudié	26,2	30,2	15,3%	30,2	-
Distances parcourues totales sur le périmètre d'étude	306 869	471 402	53,6%	422 524	-10%

Les variations de longueur totale du réseau étudié entre 2011 et 2020 correspondent à la création du barreau d'Athis-Mons, au Nord de l'aire d'étude. En revanche, le projet de tramway n'implique pas de création de voie de trafic nouvelle (impact nul à l'horizon du projet 2020).

Une forte évolution du trafic est attendue entre 2011 et 2020 (évolution au "fil de l'eau"), du fait de la prise en compte d'une croissance des déplacements au fil des ans.

Quant au projet étudié, l'extension de la ligne 7 du tramway induit, en 2020, une diminution des distances parcourues, liée aux reports modaux voiture/tramway et aux nouvelles conditions de circulation.

Cette évolution des trafics n'est pas homogène sur le domaine d'étude mais varie suivant les axes.

Tandis que les voies empruntées par la ligne de tramway ont tendance à connaître une diminution de trafic (-20% en moyenne sur la RN7), certains axes connexes reçoivent en revanche une partie du trafic routier, tendant à une augmentation de leur trafic journalier (quai de l'Industrie notamment, avec une augmentation de 20% en moyenne sur l'axe et sur l'avenue Général de Gaulle à Paray-Vieille-Poste avec une augmentation de 10% en moyenne).

² Source : Etude STIF / Egis Mobilité, « Etude de trafic sur la prolongation de T7 d'Athis-Mons à Juvisy - Résultats des projections de trafic à l'horizon 2020 » (version 3) et son annexe 1 « Présentation des cartes de trafic - modélisation macroscopique (version 4) », 17/10/2011

VIII.I.1.4 Calcul des émissions de polluants et de la consommation énergétique

VIII.I.1.4.A Méthodologie

Les calculs des émissions de polluants à l'échappement et de la consommation énergétique aux différents horizons ont été réalisés grâce au logiciel Impact ADEME version 2.1 SIG (intégration de la méthodologie COPERT III). Les données trafic³, par tronçons étudiés (nombre et type de véhicules, vitesses, distances parcourues), ont été intégrées au modèle.

Les polluants étudiés sont :

- les oxydes d'azote (NO_x),
- le monoxyde de carbone (CO),
- les Composés Organiques Volatils non Méthaniques (COVnM),
- le benzène (C₆H₆),
- les particules (PM10),
- le dioxyde de soufre (SO₂),
- les gaz à effet de serre (CO₂, CH₄ et N₂O exprimés en équivalent CO₂),
- les métaux (Cd, Ni).

VIII.I.1.4.B Bilan de la consommation énergétique

Le tableau suivant présente les résultats de la consommation énergétique journalière sur le domaine d'étude. Le total est exprimé en tonnes équivalent pétrole (TEP).

Tableau 2 : Consommation énergétique totale sur le domaine d'étude

	Essence (L/j)	Diesel (L/j)	Total (TEP/j)
Actuel 2011	6 264	17 745	20,5
Référence 2020	5 947	23 459	25,25
Evolution au « fil de l'eau »	-5,1%	+32,2%	+23,4%
Projet 2020	5 328	21 069	22,67
Impact projet 2020	-10,4%	-10,2%	-10,2%

Entre 2011 et 2020, la consommation énergétique totale augmente d'environ 23% (évolution au "fil de l'eau"). Cette augmentation reste bien inférieure à l'augmentation générale des distances parcourues sur la même période (+54%, cf. Tableau 1) et ce grâce aux améliorations technologiques des moteurs entraînant une baisse de consommation au kilomètre parcouru.

Durant cette période, il convient de signaler que les consommations d'essence et de diesel évoluent différemment. Tandis que la consommation d'essence baisse, la consommation de diesel tend à augmenter. Cette évolution contrastée est directement liée à la diésélisation du parc automobile.

A l'horizon 2020, le prolongement de la ligne de tramway jusqu'à Juvisy-sur-Orge entraîne, parallèlement à la diminution des distances parcourues, une diminution énergétique totale de 10% sur le domaine d'étude.

³ Source : Etude STIF / Egis Mobilité, « Etude de trafic sur la prolongation de T7 d'Athis-Mons à Juvisy - Résultats des projections de trafic à l'horizon 2020 » (version 3) et son annexe 1 « Présentation des cartes de trafic – modélisation macroscopique (version 4) », 17/10/2011

VIII.I.1.5 Présentation des résultats d'émissions

Le bilan des émissions de polluants (et variations de ces dernières) est présenté dans le tableau suivant, et ce pour l'ensemble du domaine d'étude aux horizons 2011 et 2020 avec et sans projet.

Tableau 3 : Emissions totales journalières sur le domaine d'étude

	CO kg/j	NOx kg/j	PM10 kg/j	SO ₂ kg/j	Cd mg/j	Ni g/j	COVnM kg/j	C ₆ H ₆ g/j	GES TeqCO ₂ /j
Actuel 2011	307,6	177,6	9,0	1,6	197,8	1,4	30,7	1018,8	65,2
Référence 2020	194,1	194,1	9,7	2,0	244,0	1,7	28,0	779,6	80,8
Evolution fil de l'eau	-36,9%	+9,3%	+7,1%	+23,4%	+23,0%	+23,0%	-9,0%	-23,5%	+23,9%
Projet 2020	174,1	174,1	8,7	1,8	219,0	1,5	25,1	698,5	72,5
Impact projet	-10,3%	-10,3%	-10,4%	-10,2%	-10,2%	-10,2%	-10,3%	-10,4%	-10,2%

Quel que soit le scénario considéré, les polluants émis en plus grande quantité par le trafic routier sont les gaz à effet de serre (GES), comprenant les émissions de CO₂, CH₄ et N₂O. Viennent ensuite le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NOx), les hydrocarbures (COVnM) et les particules fines (PM10). Puis, par ordre décroissant, on trouve le dioxyde de soufre (SO₂) et le benzène (C₆H₆), émis de l'ordre du kilogramme par jour. Les quantités émises de cadmium (Cd) et de nickel (Ni) sont les plus faibles, évaluées à moins de 2 g/j.

Entre 2011 et 2020 (impact au "fil de l'eau"), malgré la forte augmentation de la distance parcourue totale (+56%) sur le domaine d'étude, on observe des baisses d'émission de certains polluants : 37% pour les CO, 23% en moyenne pour le benzène, 9% pour le COVnM.

Outre l'amélioration technologique des véhicules, l'origine de ces baisses est également liée à la diésélisation du parc automobile. Cette tendance génère une baisse plus importante pour les polluants émis par les véhicules essence (COVnM, CO et benzène) que pour les polluants émis par les véhicules diesel (NOx et PM10).

Concernant les gaz à effet de serre et les métaux particuliers (cas du cadmium et du nickel), aucune norme ne régit leur émission à l'échappement. Leurs évolutions (+ 23%) correspondent à l'augmentation de la consommation énergétique (cf. chapitre précédent).

Quant au dioxyde de soufre, la désulfuration des carburants, qui est entrée en vigueur le 1^{er} Janvier 2009, n'est pas prise en compte dans les calculs d'Impact Ademe, ce qui explique qu'il n'y ait pas de fortes diminutions au "fil de l'eau" (augmentation de 23%).

A l'horizon 2020, l'extension de la ligne de tramway T7 génère une diminution de la distance parcourue totale (-10%) par rapport à une situation sans projet. Il s'en suit une diminution moyenne des émissions polluantes du même ordre de grandeur sur le domaine d'étude.

VIII.I.1.6 Modélisation de la dispersion des polluants

La méthode de calcul de la dispersion des polluants est présentée dans la partie XI « Méthodes et difficultés rencontrées » de la présente Etude d'impact.

VIII.I.1.6.A Concentrations maximales calculées sur le domaine d'étude

Les valeurs maximales moyennes annuelles de concentrations (en µg/m³), issues du modèle, sont présentées dans le tableau suivant. Pour le scénario actuel 2011 et de référence 2020, ces concentrations maximales sont obtenues pour tous les scénarios au droit du carrefour entre la RN7 et la RD118, sur la commune d'Athis-Mons.

Ces concentrations ne prennent pas en compte la pollution de fond présente sur le domaine d'étude. Il s'agit uniquement de la pollution d'origine routière.

Tableau 4 : Concentrations maximales sur le domaine d'étude (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Origine des polluants (essence, autres...)	Polluants	Valeur Cible	Actuel 2011	Référence 2020	Variation au "Fil de l'eau"	Projet 2020	Impact du projet 2020
Voitures essence	CO	-	5,7	4,74	-16%	4,2	-12%
	COVnM	-	0,56	0,50	-11%	0,44	-12%
	C ₆ H ₆	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,019	0,014	-25,5%	0,012	-12%
Autre	NO _x	-	3,2	3,5	+7,5%	3,0	-12%
	NO ₂	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,3	2,5	+7%	2,2	-12%
	PM10	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,16	0,17	+5%	0,15	-11%
	Cd	0,005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeur cible)	3,6.10 ⁻⁶	4,3.10 ⁻⁶	+20,5%	3,8.10 ⁻⁶	-12%

Conformément aux contrastes d'évolution des émissions observées précédemment, les concentrations maximales des polluants typiques des voitures essence (CO, COVNM et benzène) diminuent au "fil de l'eau" tandis que les autres polluants tendent à augmenter.

Concernant le scénario 2020 avec projet, les concentrations relevées présentent une diminution de 12% en moyenne par rapport à la situation de référence.

On remarque que les concentrations maximales observées sur le domaine d'étude restent largement inférieures aux objectifs de qualité de l'air. On rappelle cependant que la modélisation est réalisée hors pollution de fond.

Ces variations ne sont représentatives qu'au droit du point où se situe la concentration maximale. Ainsi, une analyse plus fine de l'ensemble du domaine d'étude est réalisée ci-après, via les cartes de dispersion qui suivent.

VIII.I.1.6.B Cartographie des concentrations moyennes annuelles

Les cartes ci-après présentent les résultats de la modélisation de la dispersion de la pollution automobile (hors pollution de fond) en moyenne annuelle, et ce pour les polluants dont les variations sont les plus significatives :

- le benzène,
- le dioxyde d'azote.

Pour chacun de ces polluants, sont présentées les cartes suivantes :

- Scénario actuel 2011,
- Scénario de référence 2020,
- Scénario projet 2020,
- Impact du projet 2020.

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

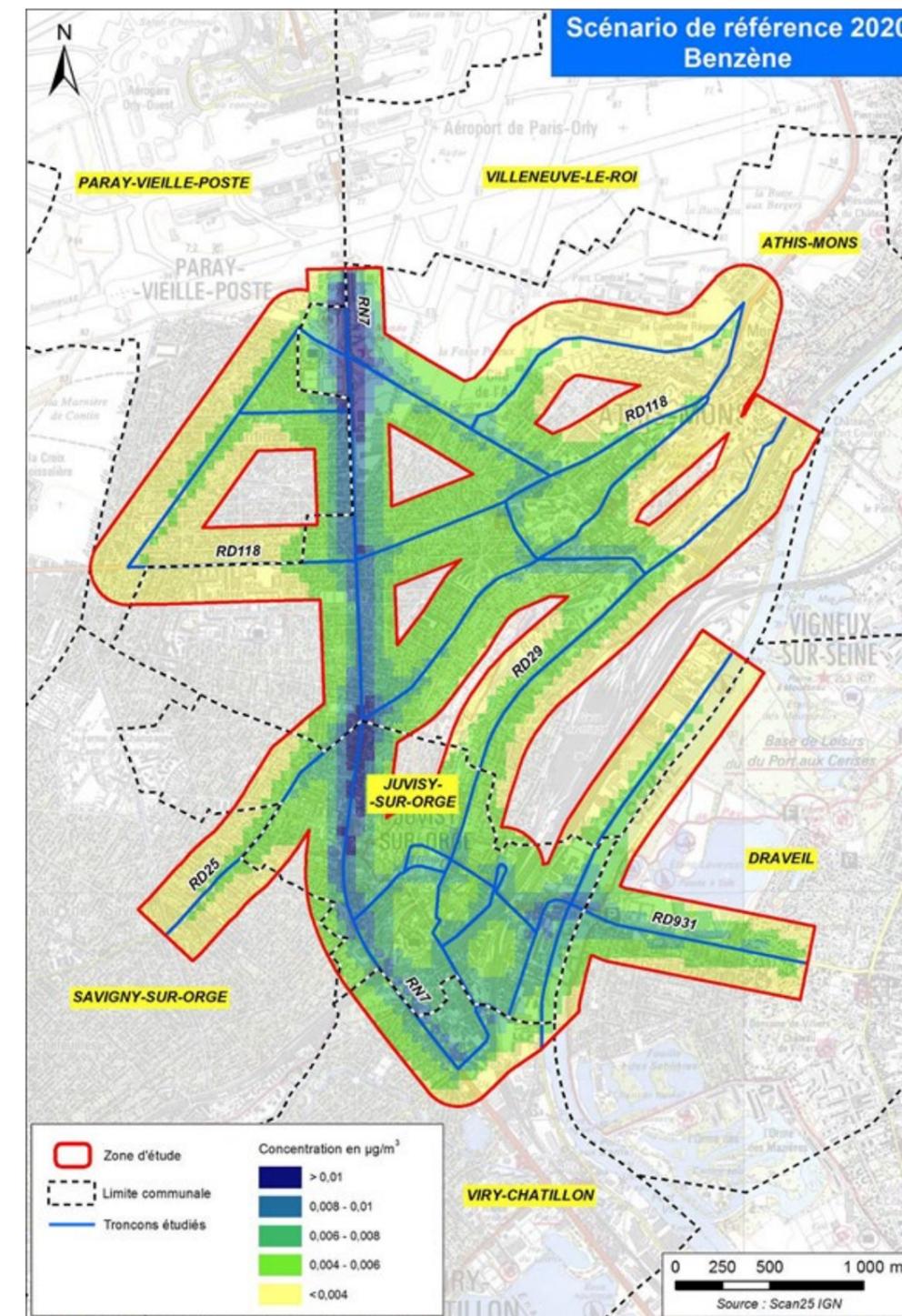
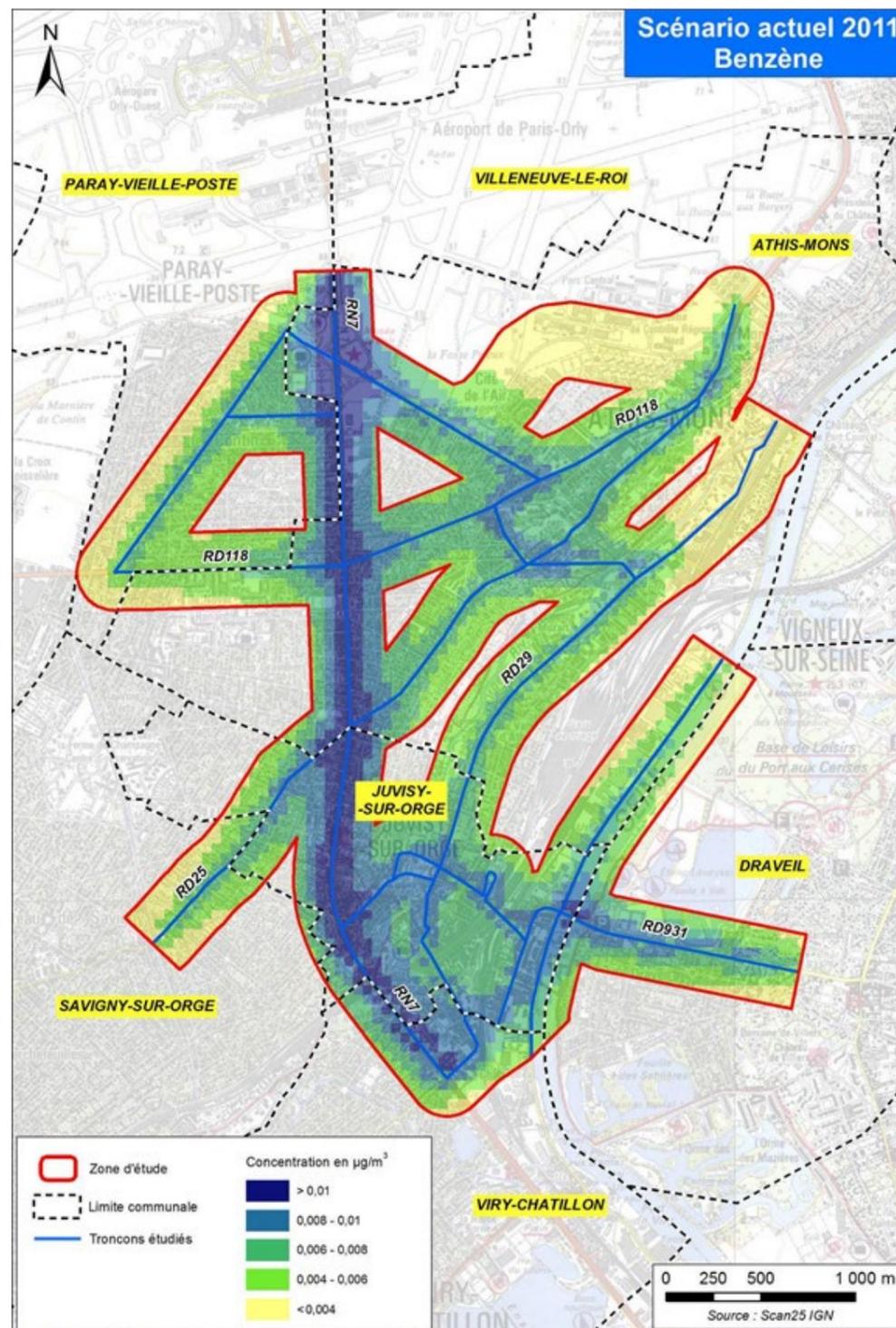
STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN



Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

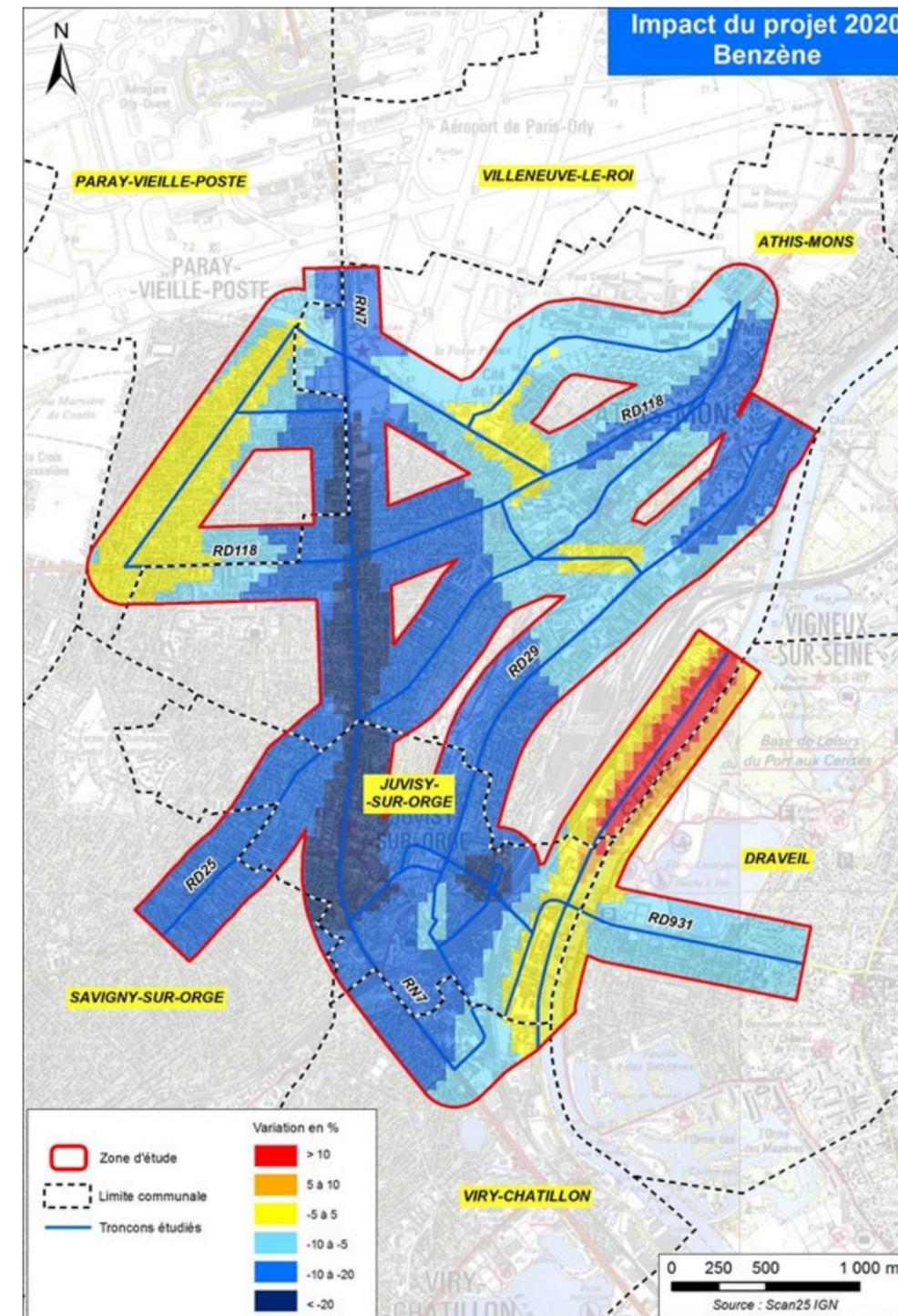
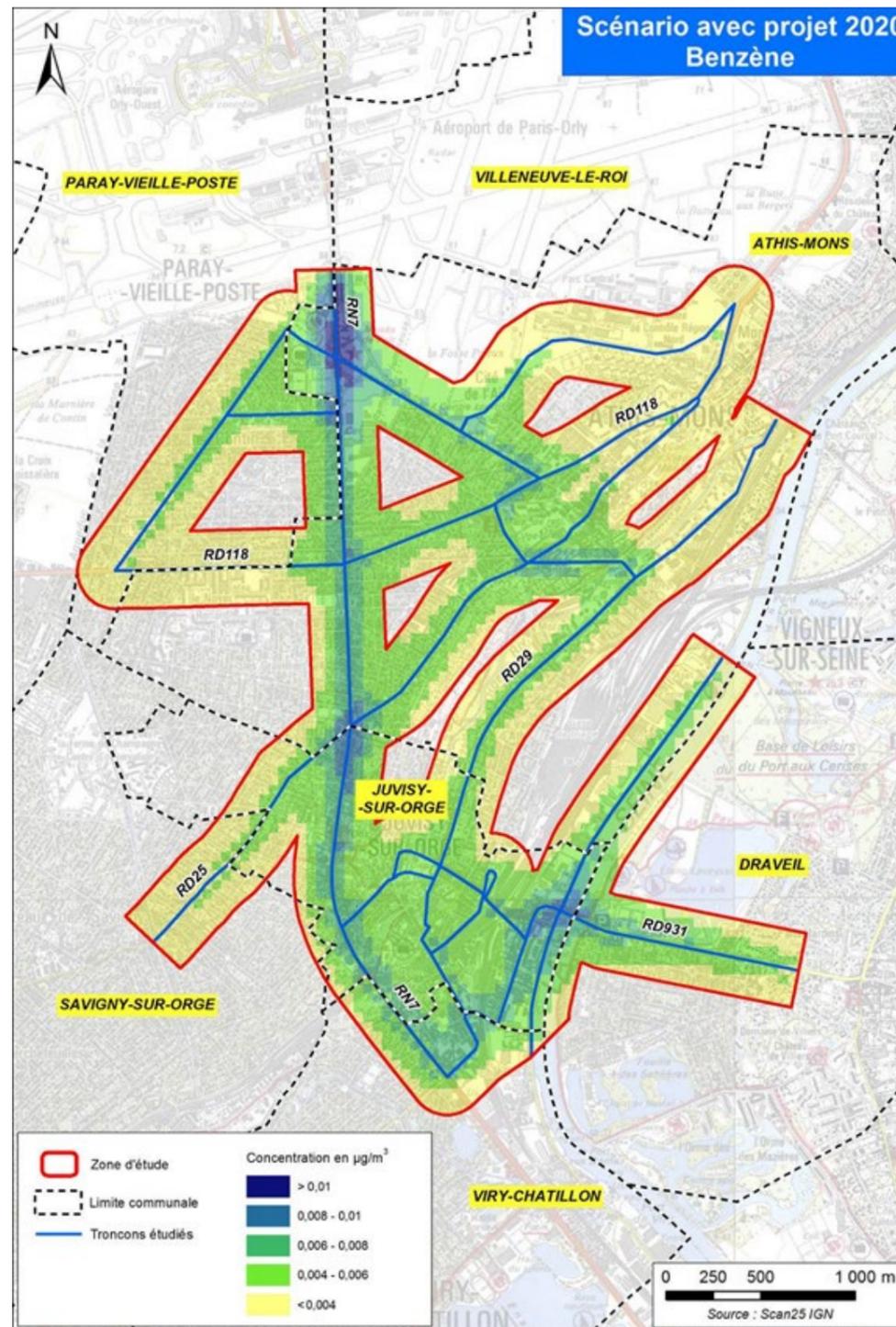
STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN



Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

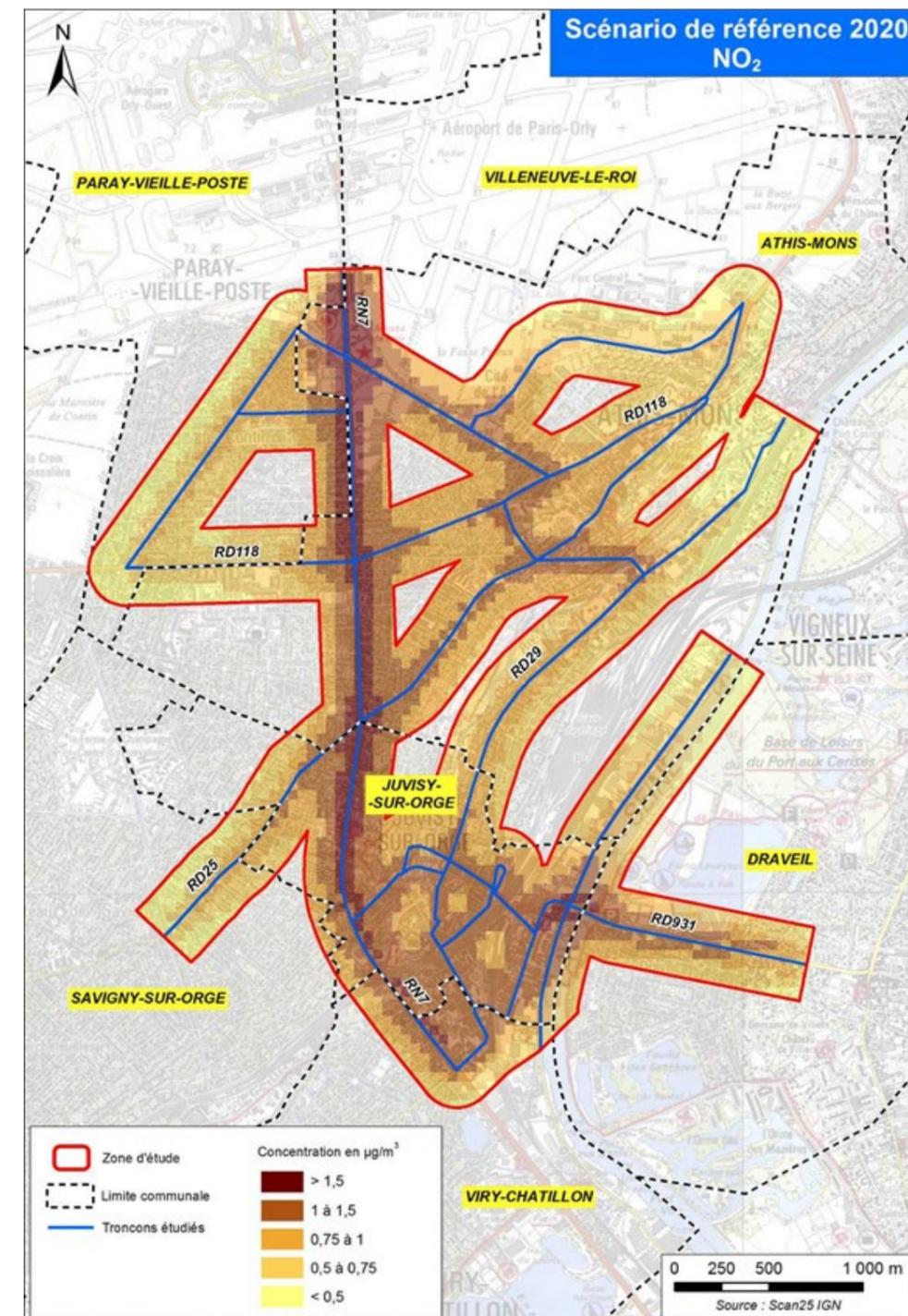
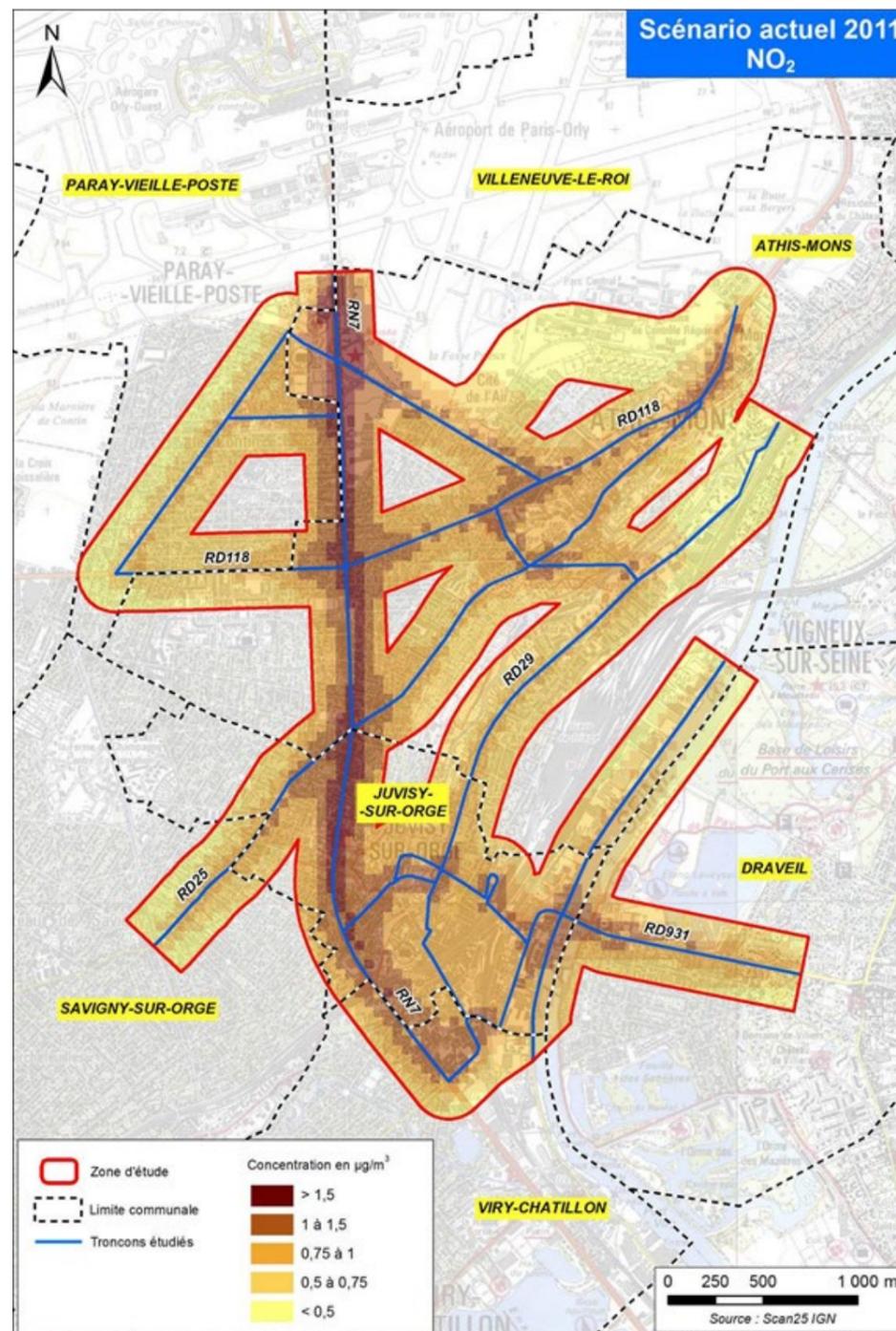
STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN



Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY

OBSERVATOIRE

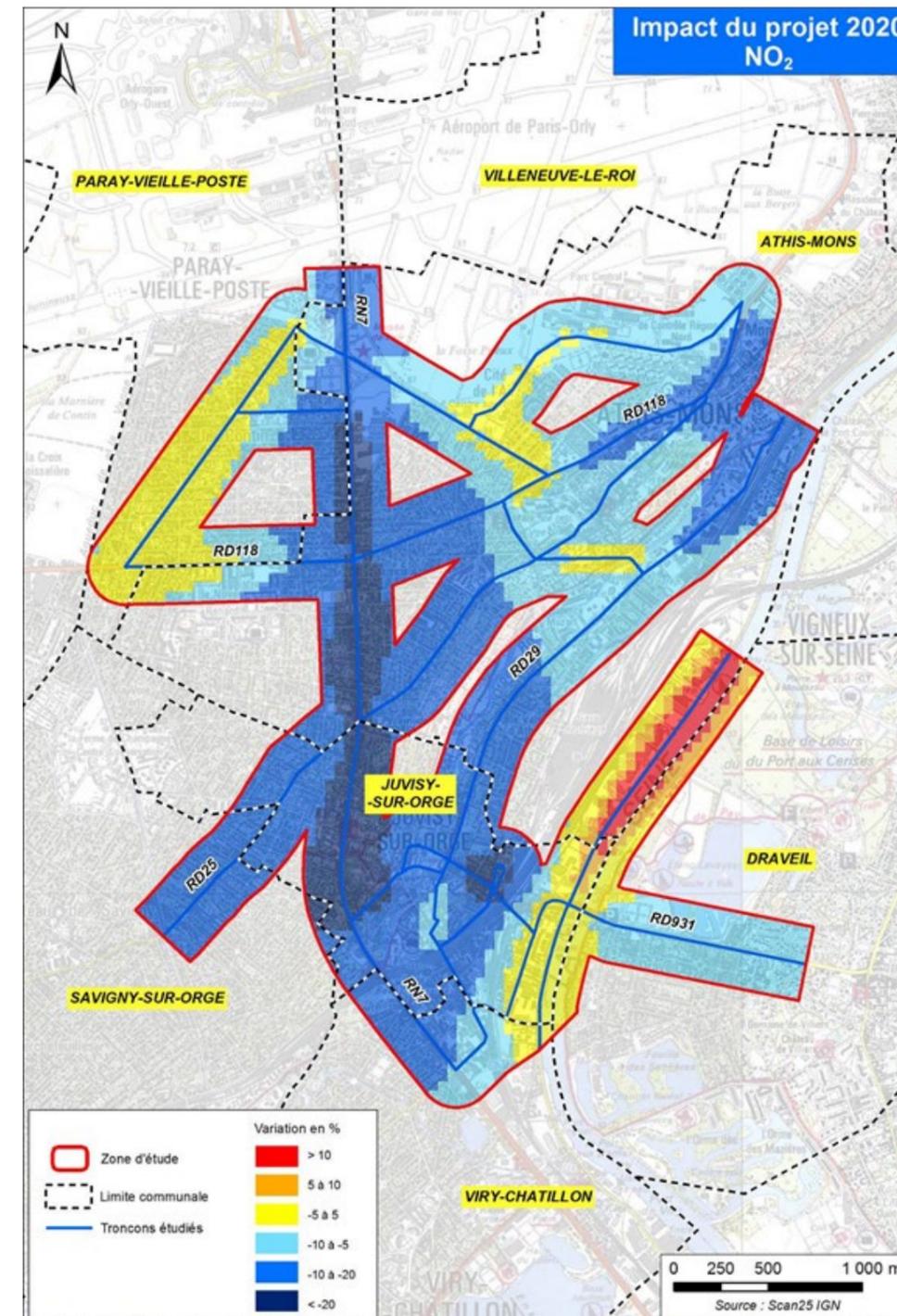
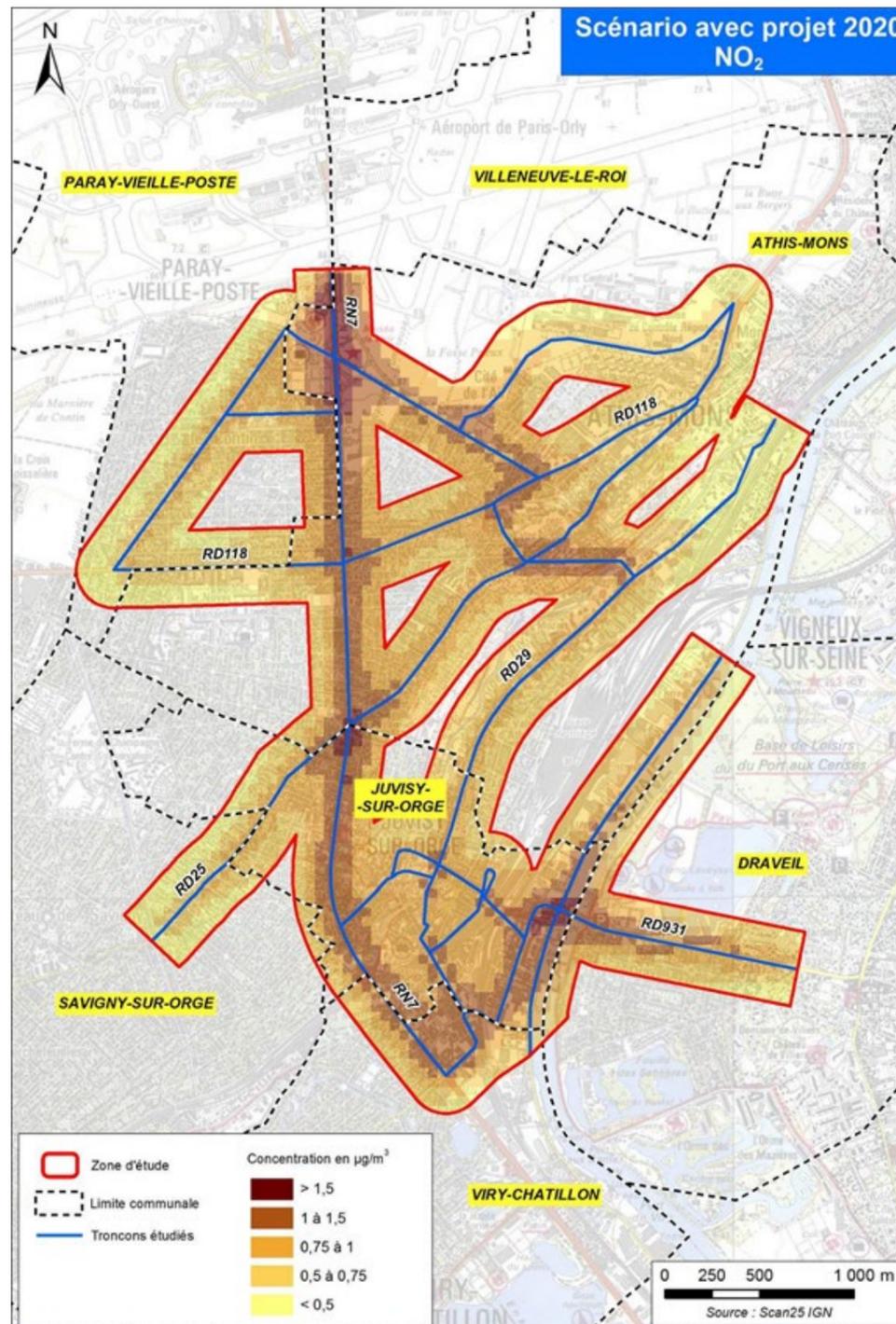
STADE DELAUNE

ATHIS-MONS

MARÉCHAL LECLERC

PYRAMIDE

LE CONTIN



Ces cartes mettent en évidence **la principale source de pollution routière sur l'aire d'étude, formée par l'axe de la RN7.**

Ce constat recoupe avec les concentrations maximales mesurées lors de la campagne de mesures, relevées au droit de la RN7.

Evolution au fil de l'eau (2011 => 2020 référence)

On observe une diminution globale des concentrations en benzène et une augmentation globale en dioxyde d'azote sur l'ensemble du domaine d'étude d'ici à 2020, conformément aux évolutions des émissions sur cette période (cf. chapitre précédent). Ces évolutions sont dues à la conjugaison entre une augmentation du trafic sur le secteur et la prise en compte d'une diminution des émissions au kilomètre parcouru en 2020 du fait des améliorations des émissions issues du parc automobile renouvelé.

On note que la diminution d'émissions de NO₂ par kilomètre parcouru ne suffit pas à « contrebalancer » l'importante augmentation du trafic au « fil de l'eau », d'où une augmentation des concentrations sur le domaine d'étude entre 2011 et 2020.

Impact du projet (2020 référence => 2020 projet)

Les cartes d'impact sont relativement similaires pour les deux polluants, avec cependant des évolutions plus marquées pour le benzène comparativement au dioxyde d'azote.

A l'instar des trafics, nous remarquons globalement une baisse importante des concentrations au droit de la RN7 où circulera le tramway.

En revanche, des augmentations significatives des concentrations en dioxyde d'azote et en benzène s'observent sur la première centaine de mètres aux abords du quai de l'Industrie. Hormis ce site, l'ensemble de l'aire d'étude connaît une amélioration sensible en matière de qualité de l'air.

Il est important de préciser que les impacts annoncés ne concernent que les concentrations liées au trafic routier seul, hors pollution de fond, et que par conséquent les impacts "réels" sur les niveaux ambiants de pollution devraient être moins marqués.

VIII.I.1.7 Conclusion de l'étude air

L'étude prévisionnelle s'est intéressée à l'évolution de la qualité de l'air entre le scénario actuel 2011, le scénario futur 2020 de référence (sans le projet) et le scénario futur 2020 avec le projet. Le domaine étudié comprend l'ensemble des axes dont le trafic serait impacté de plus de 10% par le prolongement de la ligne 7 de tramway. Au total, une trentaine de kilomètres de voiries a été étudiée.

Les polluants analysés sont les NO_x (NO et NO₂), le CO, les PM₁₀, le SO₂, les hydrocarbures (COVnM), le nickel et le cadmium. D'après les hypothèses de trafics utilisées, la mise en place du prolongement de la ligne 7 du tramway conduirait à une réduction des flux sur le secteur d'étude, à hauteur d'environ 10% des distances parcourues sur le domaine d'étude.

La diminution des émissions et de la consommation énergétique est du même ordre de grandeur pour l'ensemble des polluants étudiés. Les émissions linéiques ont ensuite été intégrées à un modèle de dispersion afin d'estimer les concentrations dans l'air. Aux horizons 2011 et 2020, les maxima observés restent inférieurs aux valeurs réglementaires. A noter toutefois que l'impact du projet seul est étudié et ne prend pas en compte la pollution de fond.

L'analyse géographique permet de mettre en évidence l'impact bénéfique du projet aux abords de la RN7 notamment, secteur le plus exposé à la pollution routière à l'horizon actuel 2011 et référence 2020. En revanche, une hausse des concentrations s'observe principalement sur la première centaine de mètres aux abords du quai de l'Industrie. Actuellement peu soumis à la pollution d'origine routière, ce site garde des faibles niveaux de pollution routière à l'horizon futur, avec projet, malgré l'augmentation de trafic prévue.

Hormis ce site, la qualité de l'air est sensiblement améliorée ou varie peu. Le tramway a donc un impact à court et moyen terme sur la qualité de l'air.

Mesures

Du fait de l'effet positif du projet sur la qualité de l'air, aucune mesure spécifique n'est à prévoir.

[Concernant la section souterraine, l'ouvrage disposera d'un système de ventilation mécanique permettant la ventilation de confort et le désenfumage en cas d'incendie.](#)

[Le dimensionnement du système de ventilation et désenfumage de l'ouvrage souterrain du tramway T7 Athis-Mons – Juvisy respectera à la fois :](#)

- [la réglementation sur les tunnels, en particulier l'arrêté du 22 Novembre 2005 relatif à la sécurité dans les tunnels des systèmes de transport public guidés urbains de personnes ;](#)

Prolongement de la ligne 7 du tramway



PÔLE MULTIMODAL JUVISY



MARÉCHAL LECLERC



OBSERVATOIRE



PYRAMIDE



STADE DELAUNE



LE CONTIN



ATHIS-MONS



- et la réglementation sur la santé, en particulier la circulaire 99.329 du 8 juin 1999 (ministère de la santé) qui demande de suivre les recommandations du conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) rendues le 14 décembre 1998.

Il est important de souligner qu'à l'inverse des automobiles, le matériel roulant du projet de tramway T7 Athis-Mons – Juvisy ne génère pas d'émissions de monoxyde de carbone ni de dioxyde d'azote. De plus, le choix d'un tramway sur fer évite la création de poussières issues du roulement pneu/chaussée.