

Sanary-sur-Mer et Six-Fours-les-Plages (83)

Franchissements de la Reppe et liaisons avec le Boulevard de Cabry

Etude Air et Santé


Auteur du document	Rév	Date	Commentaire	Etabli par	Vérfié par :	Validé par :
	1	27/02/2014	Rapport initial	PG	AC	RR
	2					
	3					
	4					

Table des matières

1. INTRODUCTION	6	5.3.1. Le réseau routier	33
2. CADRE REGLEMENTAIRE DES ETUDES AIR ET SANTE	7	5.3.2. Le parc automobile	33
2.1. Le réseau routier	7	5.3.3. Les données météorologiques.....	33
2.2. Population dans la zone d'étude.....	7	5.3.4. Polluants modélisés.....	33
2.3. Niveau d'étude	8	5.4. Présentation des résultats du calcul des émissions	35
3. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE	9	5.4.1. Bilan énergétique de la nouvelle infrastructure	35
3.1. Situation géographique	9	5.4.2. Bilan des émissions en polluants.....	35
3.2. Climatologie	9	6. MODELISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE	36
3.3. Sources industrielles	10	6.1. Présentation générale du modèle	36
3.4. Analyse des données de qualité de l'air.....	10	6.2. Mise en œuvre des simulations	36
3.4.1. Bilan des émissions en région PACA.....	10	6.3. Résultats des modélisations	37
3.4.2. Bilan de la qualité de l'air sur le département du Var	13	6.3.1. Concentrations modélisées.....	37
3.4.3. Bilan de la qualité de l'air en 2012 de la zone d'étude	17	6.3.2. Cartographie des concentrations.....	37
4. CAMPAGNES DE MESURES IN SITU	24	7. EVALUATION DE L'IMPACT SANITAIRE SIMPLIFIE : INDICE IPP.....	46
4.1. Matériels et méthodes	24	7.1. Objet de l'IPP	46
4.1.1. Echantillonnage par diffusion passive.....	24	7.2. Population	46
4.1.2. Repérage des sites	24	7.3. Méthodologie	46
4.2. Conditions météorologiques lors de la campagne de mesures.....	26	7.4. Présentation des résultats	46
4.2.1. Précipitations, températures et vent durant la campagne	26	7.5. Analyse cartographique	46
4.2.2. Indice ATMO durant la campagne	26	8. ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS	51
4.3. Résultats des mesures en NO₂.....	27	8.1. Méthodologie	51
4.3.1. Distribution des concentrations	27	8.2. Valeurs de référence.....	51
4.3.2. Comparaison avec la réglementation	27	8.2.1. Coûts unitaires liés à la qualité de l'air	51
4.3.3. Cartographie des résultats.....	28	8.2.2. Coûts unitaires liés à l'effet de serre additionnel	51
4.4. Résultats des mesures en benzène (C₆H₆).....	30	8.3. Application sur le domaine d'étude.....	51
4.4.1. Distribution des concentrations	30	8.3.1. Coûts collectifs liés à la pollution de l'air	51
4.4.2. Comparaison avec la réglementation	30	8.3.2. Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel	52
4.4.3. Cartographie des résultats.....	30	8.3.3. Coûts collectifs globaux	52
5. CALCUL DES EMISSIONS	32	9. APPRECIATION DES IMPACTS EN PHASE CHANTIER	53
5.1. Scénarios modélisés.....	32	10. ANNEXES.....	54
5.2. Méthodologie.....	32	Annexe 1 : Fiche climatologique de la station de Toulon (83)	54
5.3. Données d'entrée	33	Annexe 2 : Rose des vents de la station de Toulon (83).....	55
		Annexe 3 : Résultats des analyses des tubes passifs	56
		Annexe 4 : Fiches des points de mesure	58

Liste des Figures

Figure 1 : Présentation du projet	6
Figure 2 : Domaine d'étude.....	7
Figure 3 : Zone d'étude du projet	9
Figure 4 : Phénomène de brise de mer	9
Figure 5 : Phénomène de brise de terre	9
Figure 6 : Consommations finales d'énergie par habitant en région et en France (Source : SRCAE)	11
Figure 7 : Part des départements dans les émissions totales de la région PACA pour l'année 2007	11
Figure 8 : Part des différents secteurs d'activité dans les émissions totales de la région PACA pour l'année 2007	12
Figure 9 : Echelle de l'indice ATMO représenté par la girafe ATMO	15
Figure 10 : Carte du réseau de surveillance AirPACA	17
Figure 11 : Carte du réseau de surveillance AirPACA autour de la zone d'étude	17
Figure 12 : Evolution annuelle des concentrations en dioxyde d'azote en 2012	20
Figure 13 : Evolution des concentrations en dioxyde d'azote entre 2003 et 2012	21
Figure 14 : Evolution annuelle des concentrations en PM10 en 2012	21
Figure 15 : Evolution des concentrations en PM10 entre 2007 et 2012	22
Figure 16 : Responsabilité de chaque polluant dans l'indice ATMO en 2012	22
Figure 17 : Exemple d'installation des tubes pour le dioxyde d'azote (gauche) et pour les tubes BTEX (droite)	24
Figure 18 : Localisation des points de mesures	25
Figure 19 : Températures et précipitations du 14 au 28 mars 2013.....	26
Figure 20 : Rose des vents du 14 au 28 mars 2013.....	26
Figure 21 : Indice ATMO journalier à Toulon.....	26
Figure 22 : Concentration moyenne en NO ₂ par point de mesure	27
Figure 23 : Concentrations en dioxyde d'azote	29
Figure 24 : Résultats des concentrations par point de mesure	30
Figure 25 : Concentrations en benzène de la campagne de mesures	31
Figure 26 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier.....	32
Figure 27 : Domaine d'étude.....	34
Figure 28 : schéma de principe de la méthodologie de dispersion atmosphérique.....	36

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Définition de la largeur de la bande d'étude (Source : Circulaire DGS/DR/DPPR/D4E du 25/02/05)	7
Tableau 2 : Niveau d'étude en fonction des trafics et du bâti sur la zone d'étude	8
Tableau 3 : Inventaire des émissions PACA 2010	10
Tableau 4 : Emissions totales par département en région PACA pour l'année 2007	11
Tableau 5 : Emissions totales par secteur d'activité en région PACA pour l'année 2007	12
Tableau 6 : Valeurs de référence et seuils réglementaires pour le dioxyde d'azote (NO ₂)	13
Tableau 7 : Valeurs de référence et seuils réglementaires pour les oxydes d'azote	13
Tableau 8 : Valeurs de référence et seuils réglementaires pour les PM ₁₀	13
Tableau 9 : Valeurs de référence et seuils réglementaires pour le Plomb	13
Tableau 10 : Valeurs de référence et seuils réglementaires pour l'ozone (O ₃)	14
Tableau 11 : Valeurs de référence et seuils réglementaires pour le monoxyde de carbone (CO)	14
Tableau 12 : Valeurs de référence et seuils réglementaires pour le benzène (C ₆ H ₆)	14
Tableau 13 : Valeurs de référence et seuils réglementaires pour le dioxyde de soufre (SO ₂)	14
Tableau 14 : Valeurs de référence et seuils réglementaires pour les métaux lourds et HAP	14
Tableau 15 : Grille de détermination des sous-indices ATMO	15
Tableau 16 : Evolution des concentrations en NO ₂ entre 1997 et 2002	15
Tableau 17 : Evolution des concentrations en PM ₁₀ entre 1997 et 2002	15
Tableau 18 : Caractéristiques des quatre stations de mesure les plus proches de Six-Fours-les-Plages et Sanary-sur-Mer	17
Tableau 19 : Synthèse des mesures d'ozone en 2010	18
Tableau 20 : Synthèse des mesures du benzène en 2012	19
Tableau 21 : Synthèse des mesures de dioxyde d'azote en 2012	20
Tableau 22 : Synthèse des mesures des particules fines en 2012	21
Tableau 23 : Répartition de l'indice ATMO de l'agglomération Toulonnaise en 2012	22
Tableau 24 : Description des points de mesures	24
Tableau 25 : Tableau récapitulatif des concentrations de NO ₂ par type de points	27
Tableau 26 : Tableau récapitulatif des concentrations de benzène par type de points	30
Tableau 27 : Bilan de la consommation énergétique journalière sur le domaine d'étude	35
Tableau 28 : Emissions moyennes journalières sur le domaine d'étude	35
Tableau 29 : Concentrations maximales modélisées sur l'aire d'étude	37
Tableau 30 : IPP cumulé du benzène sur le domaine d'étude	46
Tableau 31 : Coût de pollution (en €/100 véh.km) pour le transport routier non collectif	51
Tableau 32 : Résultats du calcul des coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel (par jour)	52
Tableau 33 : Résultat global des coûts collectifs	52

1. Introduction

Les communes de Sanary-sur-Mer et Six-Fours-les-Plages sont reliées directement par un seul itinéraire routier qui emprunte le bord de mer par la Promenade Général de Gaulle (RD559) en franchissant la Reppe, cours d'eau qui constitue la limite intercommunale.

Le giratoire Popieluszko (RD559/RD11), point de concentration et de régulation des trafics d'échanges et de desserte des deux communes, est régulièrement saturé. Ces difficultés se font particulièrement ressentir à l'heure de pointe du soir et sont accentuées et étalées dans la journée en période estivale : elles induisent en outre des perturbations sur l'ensemble des voies adjacentes, et notamment sur une partie du quartier des Lônes sur la commune de Six-Fours les Plages.

L'objet du projet est donc d'améliorer la fluidité de la circulation dans le secteur en délestant le giratoire Popieluszko et la RD559.

La solution retenue consiste à créer deux liaisons avec la RD11 à partir du Boulevard des Ecoles (un ouvrage de franchissement pour rejoindre la RD11) et du Boulevard de Cabry (ouvrage de franchissement permettant le raccordement sur le giratoire Bad Sackingen) (Cf carte ci-après).

La présente étude concerne l'évaluation des impacts sur la qualité de l'air et la santé du projet de franchissement de la Reppe et des liaisons avec le boulevard de Cabry sur les communes de Six-Fours les Plages et Sanary sur Mer.

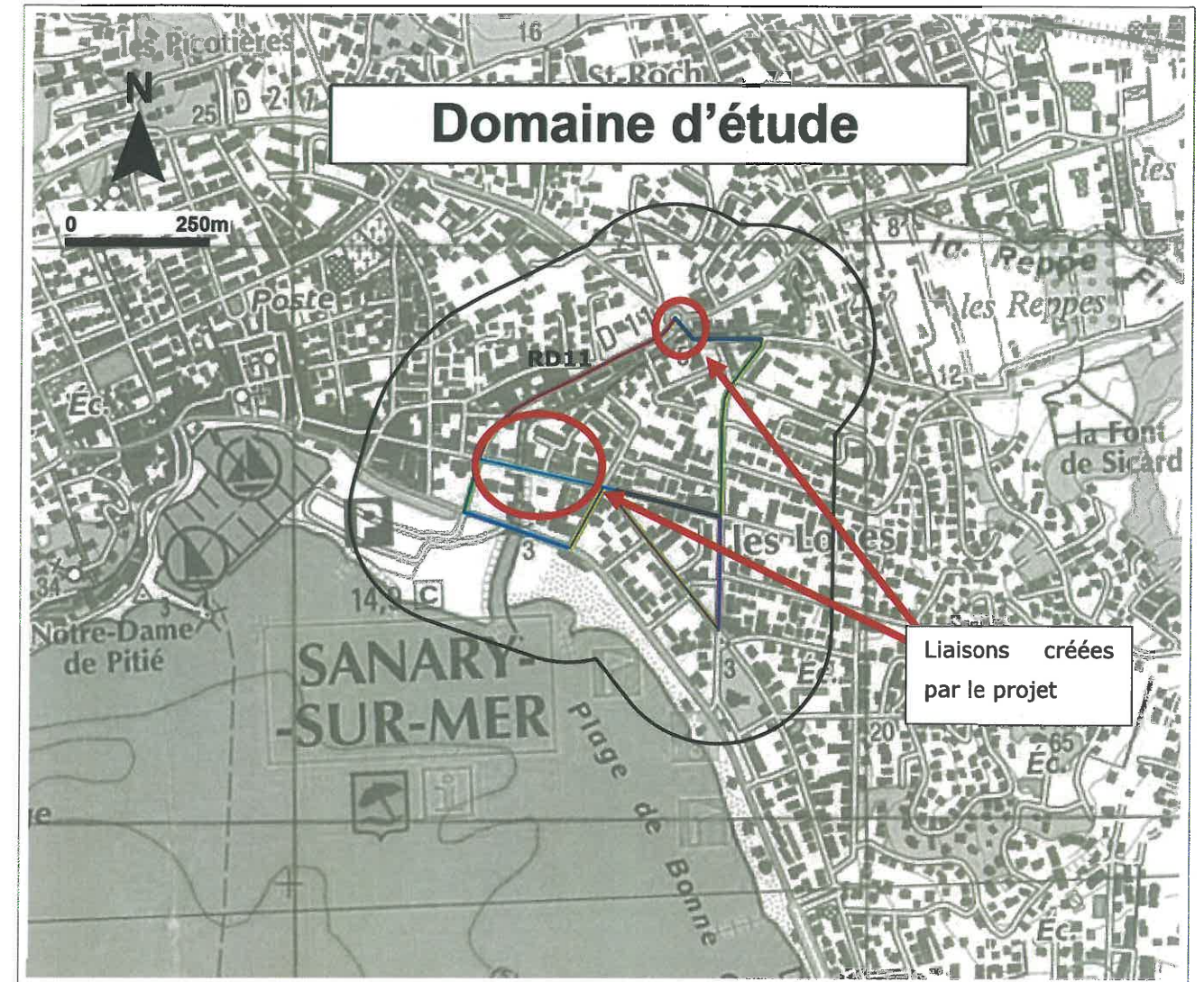


Figure 1 : Présentation du projet

2. Cadre réglementaire des études air et santé

2.1. Le réseau routier

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%.

Le domaine d'étude a été défini sur la base de l'étude de trafic propre au projet de création de deux liaisons avec la RD11 à partir du Boulevard des Ecoles et du Boulevard de Cabry et réalisée à l'horizon 2026. Les axes impactés de +/- de 10% par le projet sont les suivants :

- La RD11 entre le giratoire Bad Sackingen et le giratoire (Avenue de l'Europe Unie),
- Boulevard d'Estienne d'Orves (RD559),
- Rue du Rouveau, Boulevard des Ecoles et Boulevard de Cabry

La **bande d'étude** définit la largeur de part et d'autre des axes du domaine d'étude.

La largeur minimale de la bande d'étude de part et d'autre de l'axe médian du tracé le plus significatif du projet est définie dans le tableau ci-dessous par le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) prévu à terme, ou, en milieu urbain, le trafic à l'heure de pointe la plus chargée.

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

Tableau 1 : Définition de la largeur de la bande d'étude
(Source : Circulaire DGS/DR/DPPR/DAE du 25/02/05)

Sur le domaine d'étude, la RD11 supporte près de 20 000 véh/j. Elle est donc délimitée par une bande d'étude de 150 m de part et d'autre de l'axe. Il a été décidé d'appliquer la même largeur de bande d'étude sur l'ensemble du domaine d'étude restant.

La carte ci-après présente le domaine d'étude.

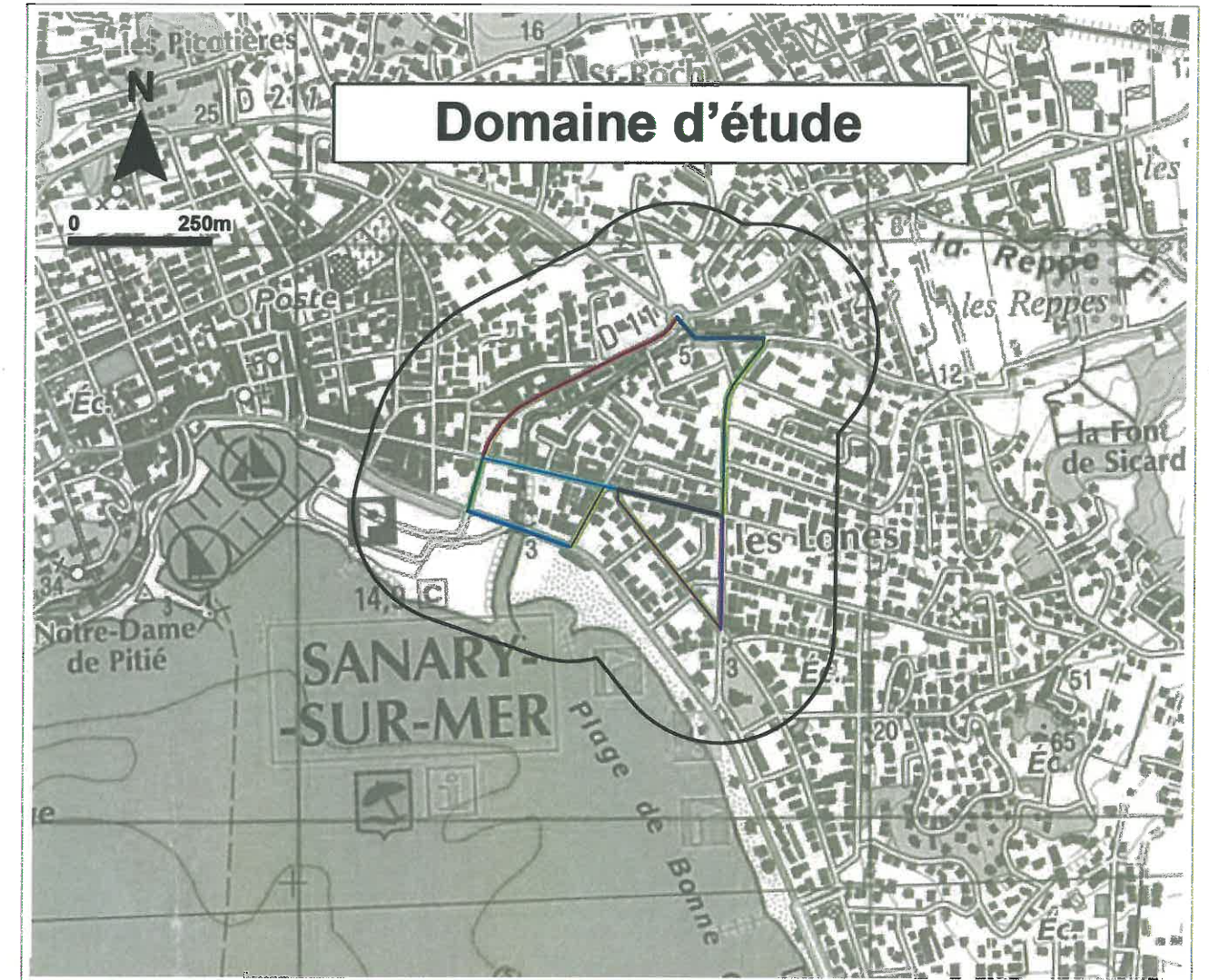


Figure 2 : Domaine d'étude

Les brins routiers retenus correspondent uniquement aux brins qui subissent, d'après l'étude de circulation, une variation de trafic de +/- 10%, strictement. C'est pour cela que le brin de la RD 11 correspond uniquement à la portion située entre le giratoire Bad Sackingen et l'Avenue de l'Europe Unie. Il en est de même pour l'Avenue de l'Europe Unie.

2.2. Population dans la zone d'étude

Les communes de Six-Fours les Plages et Sanary-sur-Mer sont découpées en plusieurs IRIS selon la base de données de l'INSEE. L'Iris est un découpage d'une commune à l'échelle d'un quartier. Il s'agit du maillage le plus fin en termes de recensement de population fourni par l'INSEE, depuis la nouvelle méthode de réactualisation annuelle du recensement de la population mise en place par l'INSEE en 2006.

Le domaine d'étude est compris dans un seul IRIS sur la commune de Six-Fours-les-Plages et dans un autre sur la commune de Sanary-sur-Mer.

Etant donné que les données INSEE de ces deux communes montrent une tendance au maintien de la densité de population voire à la baisse sur la commune de Sanary-sur-Mer, et que les densités de

populations sont proches dans les deux IRIS concernées par le projet, nous avons considéré une densité de population identique sur l'ensemble du domaine d'étude et sans évolution au cours du temps.

D'après l'IRIS du quartier concerné par le projet sur la commune de Six-Fours-les-Plages, la densité de population dans la zone d'étude est de 3000 hab/km².

- mesures de lutte contre la pollution de proximité,
- appréciation des impacts en phase chantier.

2.3. Niveau d'étude

Les méthodes et le contenu de cette étude sont définis par la circulaire interministérielle (Equipement/Santé/Écologie) 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.

Quatre niveaux d'étude sont ainsi définis en fonction des trafics attendus au niveau du projet, de la densité de population dans le domaine d'étude et de la longueur du projet (Cf. Tableau 2).

Trafic à l'horizon d'étude (selon des tronçons homogènes de plus de 1 km) et densité (hab. /km ²) dans la bande d'étude	> 50 000 véh/j OU 5 000 uvp/h	25 000 véh/j à 50 000 véh/j OU 2 500 uvp/h à 5 000 uvp/h	≤ 25 000 véh/j OU 2 500 uvp/h	≤ 10 000 véh/j OU 1 000 uvp/h
G I Bâti avec densité ≥ 10 000 hab. /km ²	I	I	II	II si L projet > 5 km OU III si L projet ≤ 5 km
G II Bâti avec densité > 2 000 et < 10 000 hab. /km ²	I	II	II	II si L projet > 25 km OU III si L projet ≤ 25 km
G III Bâti avec densité ≤ 2000 hab. /km ²	I	II	II	II si L projet > 50 km OU III si L projet ≤ 50 km
G IV Pas de Bâti	III	III	IV	IV

Tableau 2 : Niveau d'étude en fonction des trafics et du bâti sur la zone d'étude
(Source : Circulaire interministérielle n° 2005-273 DGS/SD 7 B du 25 février 2005)

Compte tenu, d'une part de la densité de population dans la zone d'étude (3000 hab. /km²) et, d'autre part des trafics attendus sur la RD559 à terme (> à 25 000 véh/j d'après les estimations réalisées dans le cadre de l'étude de trafic), la circulaire précitée préconise la réalisation d'une étude de **niveau II**.

Le contenu d'une étude de niveau II est le suivant :

- qualification de l'état initial par des mesures *in situ* et des données bibliographiques,
- estimation des émissions de polluants au niveau du domaine d'étude,
- estimation des concentrations dans la bande d'étude,
- comparaison entre l'état futur avec et sans projet sur le plan de la santé via le calcul de l'Indice Pollution/Population (IPP),
- calcul des coûts collectifs de l'impact sanitaire de la pollution et des nuisances,

3. Description de la zone d'étude

3.1. Situation géographique

Le projet se situe dans le département du Var (83), en limite communale de Sanary-sur-Mer et Six-Fours-les-Plages.

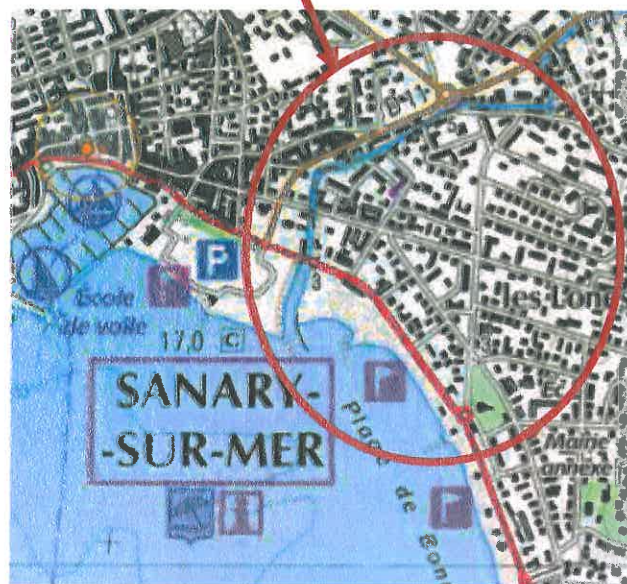
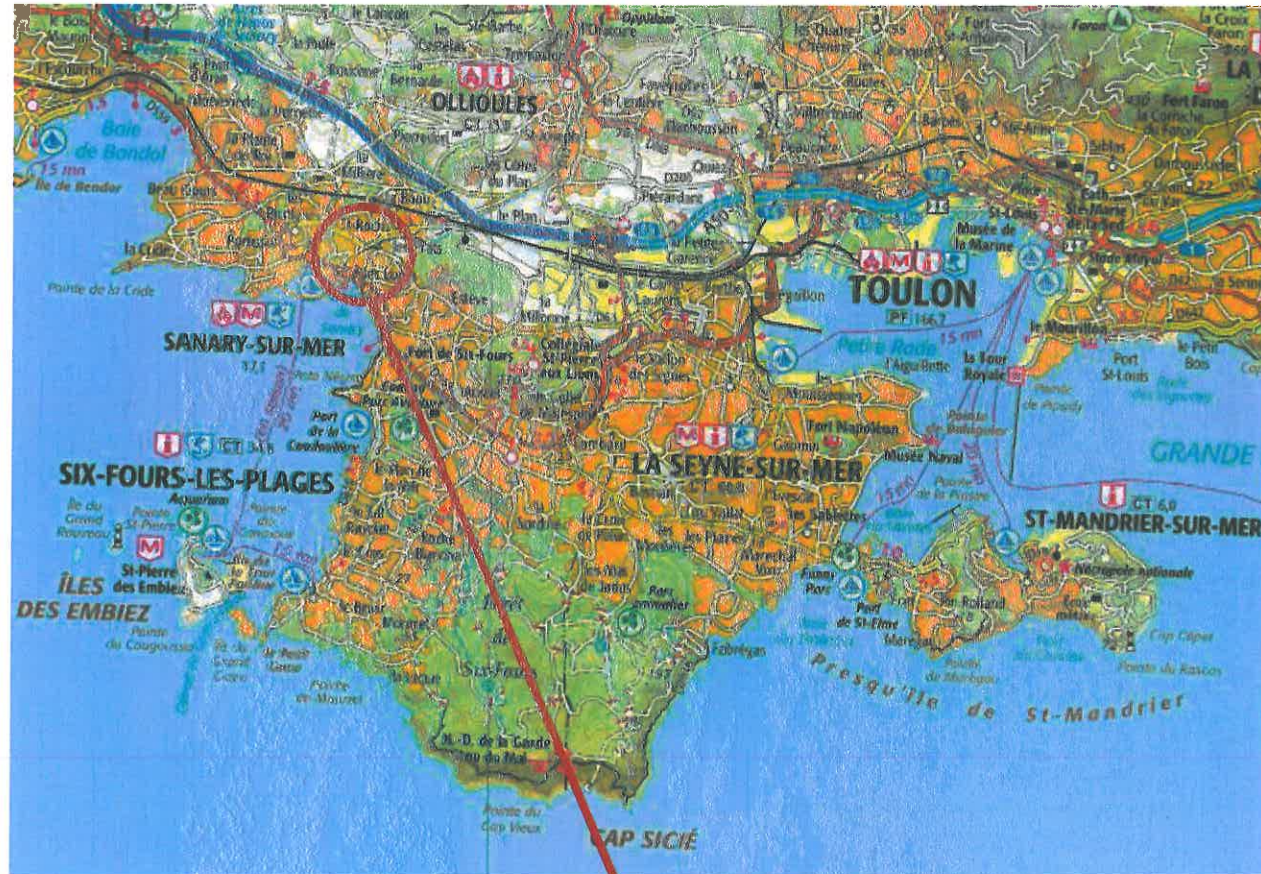


Figure 3 : Zone d'étude du projet
(Source : IGN)

3.2. Climatologie

Le Climat de la zone d'étude est de type méditerranéen provençal.

Il se caractérise par un ensoleillement près de deux fois supérieur à celui de la moyenne française [PPA du Var], une température moyenne de 9,6°C en janvier et de 24,3°C en juillet, seulement 60,9 jours de précipitations par an et 118 jours où le vent (Ouest à Nord/Ouest) dépasse les 16 m/s (60 km/h) [fiche climatologique, météo France].

Ce climat méditerranéen a une incidence déterminante sur la qualité de l'air :

- L'ensoleillement remarquable est décisif dans le développement des processus photochimiques, à l'origine des épisodes de pollution estivaux (ozone, particules).
- Les conditions anticycloniques qui se caractérisent généralement par des phénomènes de brises alternées (terre/mer) favorisent l'accumulation des polluants et peuvent entraîner, lorsqu'elles sont persistantes, des recirculations de polluants d'un jour sur l'autre sur les mêmes secteurs.

Les phénomènes de brises sont essentiellement dus à des contrastes thermiques entre la terre et la mer, laquelle se réchauffe ou se refroidit plus lentement que la terre qui répond plus rapidement aux changements de températures. Il est donc fréquent qu'au cours d'une journée d'été, la température à terre soit supérieure à la température de la mer, cette proportion s'inversant la nuit. Cette différence de température entre la terre et la mer est une condition nécessaire au déclenchement de l'effet de brise, même si elle n'est pas suffisante.

L'instabilité de l'air est la deuxième condition indispensable au déclenchement de la brise thermique.

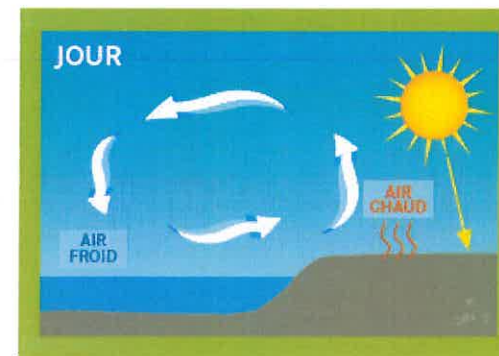


Figure 4 : Phénomène de brise de mer
(Source : AtmoPACA, 2008)

Dans la journée, l'air situé au-dessus de la terre se réchauffe plus rapidement que celui situé au-dessus de la mer. Devenu plus léger, il peut s'élever en altitude et l'air de la mer, plus frais vient alors le remplacer : c'est la BRISE DE MER. De façon générale, plus l'eau est froide, plus la brise est forte.

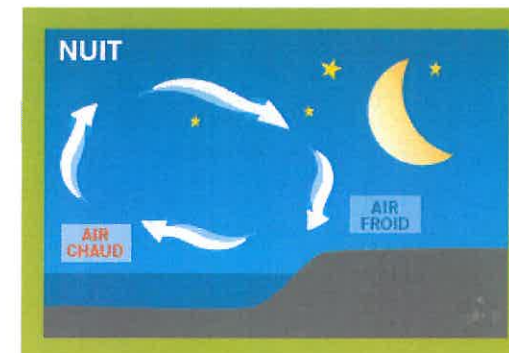


Figure 5 : Phénomène de brise de terre
(Source : AtmoPACA, 2008)

La nuit, la terre se refroidit rapidement par rayonnement. Lorsque les températures s'équilibrent sur terre et sur mer, le vent se calme, puis le phénomène s'inverse. L'air s'écoule alors de la terre vers la mer : c'est la BRISE DE TERRE.

3.3. Sources industrielles

Le secteur industriel ne représente aujourd'hui que 9% de l'emploi total (25 900 personnes) dans le Var et se concentre principalement sur l'agglomération toulonnaise [PPA, 2008]. Le département du Var comporte peu d'activités industrielles fortement émettrices de polluants atmosphériques [AtmoPACA, 2008].

En effet, la seule installation concernée par la TGAP (Taxe Générale pour les Activités Polluantes) dans ce département est l'usine d'incinération des déchets ménagers toulonnaise CCUAT [PPA, 2008] et seulement cinq grandes sources ponctuelles (GSP), non couvertes par la TGAP, ont été recensées dont quatre d'entre elles se concentrent dans l'agglomération toulonnaise. Ces GSP représentent :

- 16,5% des émissions départementales pour le SO₂,
- 4% des émissions départementales pour le NO_x,
- 0,2% des émissions départementales pour le CO,
- 5,5% des émissions départementales pour le CO₂.

Deux industries de traitement de surfaces sont implantées sur la commune de La Seyne-sur-Mer :

- **CNIM** qui fabrique tous types de produits métalliques, un des leaders français (641 personnes) dans la transformation métallique généraliste (escaliers roulants, ponts automoteurs, unités d'incinération, barrières).
- **CHROMALU SA**, industrie de traitement des métaux.

3.4. Analyse des données de qualité de l'air

Ce chapitre a pour objectif de décrire la qualité de l'air de la zone d'étude à partir de données bibliographiques. Cette analyse s'appuiera sur les éléments suivants :

- les données du contexte régional basées sur le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) de Provence Alpes Côte d'Azur (PACA) et l'inventaire des émissions de polluants atmosphériques fait par le CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique),
- les données à l'échelle du département basées sur le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) du Var et les résultats du bilan 2012 du réseau de surveillance de la qualité de l'air AirPACA.

3.4.1. Bilan des émissions en région PACA

3.4.1.1. Emissions totales en région Provence Alpes Côte d'Azur (PACA)

Air PACA présente les résultats d'inventaire d'émissions atmosphériques sur la région PACA. Cette base de données rassemble les émissions d'une trentaine de polluants incluant les principaux gaz à effets de serre. Le tableau suivant indique l'inventaire des émissions 2010 en région PACA.

	SO ₂	NO _x	COVNM	CO	PM10	CO ₂
Emissions totales (KT)	59	103	185	284	19	42 390

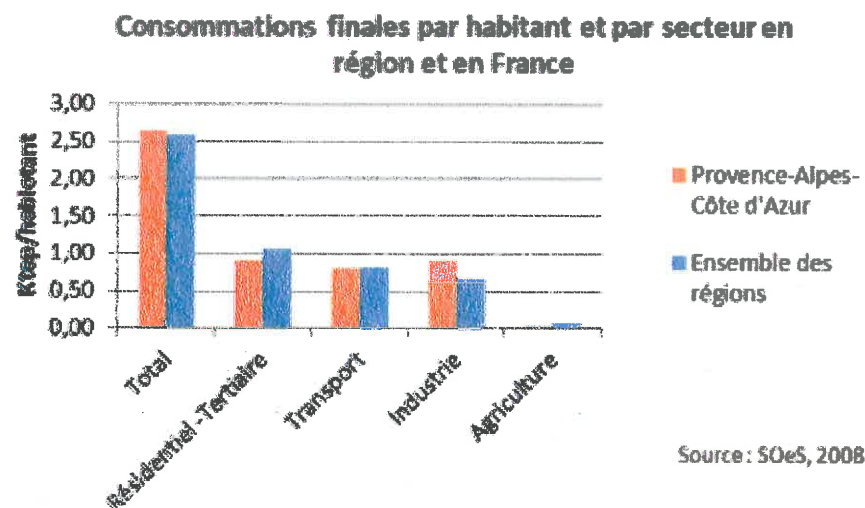
Tableau 3 : Inventaire des émissions PACA 2010
(Source : Air PACA)

La région PACA est une des régions françaises les plus émettrices de SO₂, de NO_x et de COV_{NM}. Elle se caractérise ainsi par une forte pollution industrielle et urbaine, conséquence d'une forte concentration industrielle, d'un fort taux d'urbanisation, de l'augmentation de l'usage du véhicule individuel, de retard des transports en commun, d'un réseau routier très dense et de la présence de reliefs favorisant la stagnation des masses d'air. Du fait de ses conditions climatiques, elle est également une des régions d'Europe les plus touchées par la pollution photochimique à l'ozone.

3.4.1.2. Consommation d'énergie par habitant

La consommation finale régionale par habitant estimée par le SOeS¹ est légèrement supérieure à la moyenne nationale, soit 2,7 tep/hab., avec toutefois une consommation par habitant inférieure à la moyenne nationale dans le résidentiel – tertiaire (climat doux sur la bande littorale où réside la plus grande part de la population), et supérieure à la moyenne nationale dans l'industrie.

¹ SOeS : Service de l'Observation et des Statistiques



Source : SOeS, 2008

Figure 6 : Consommations finales d'énergie par habitant en région et en France (Source : SRCAE)

La région PACA se caractérise par un fort dynamisme démographique (+15% entre 1990 et 2008 contre +10% pour l'ensemble de la France) qui explique en partie la croissance des consommations énergétiques. Par ailleurs, la région PACA est la première région touristique française. Cette fréquentation touristique a un impact sur les consommations du secteur des transports et des bâtiments tertiaires notamment (hébergements touristiques).

3.4.1.3. Emissions par département

Le tableau suivant présente successivement pour le SO₂, les NO_x, les COVNM, le CO et les PM₁₀, les émissions de chaque département de la région Provence Alpes Côte d'Azur.

	SO ₂	NO _x	COVNM	CO	PM ₁₀
Alpes de Haute Provence	599 T	4 397 T	28 197 T	12 240 T	1628 T
Hautes Alpes	310 T	3 532 T	12 491 T	12 019 T	1054 T
Alpes Maritimes	1532 T	15 704 T	27 035 T	31 534 T	2967 T
Bouches du Rhône	68 312 T	60 181 T	47 601 T	267 913 T	7857 T
Var	1199 T	15 423 T	48 057 T	39 085 T	4568 T
Vaucluse	1090 T	9 282 T	22 989 T	22 955 T	2613 T
Emissions totales PACA	73 042 T	108 519 T	186 370 T	385 746 T	20 687 T

Tableau 4 : Emissions totales par département en région PACA pour l'année 2007 (Source : SRCAE PACA – AirPACA)

Le graphique ci-après, présente la part des émissions en SO₂, NO_x, COVNM, CO et PM₁₀ de chaque département de la région Provence Alpes Côte d'Azur.

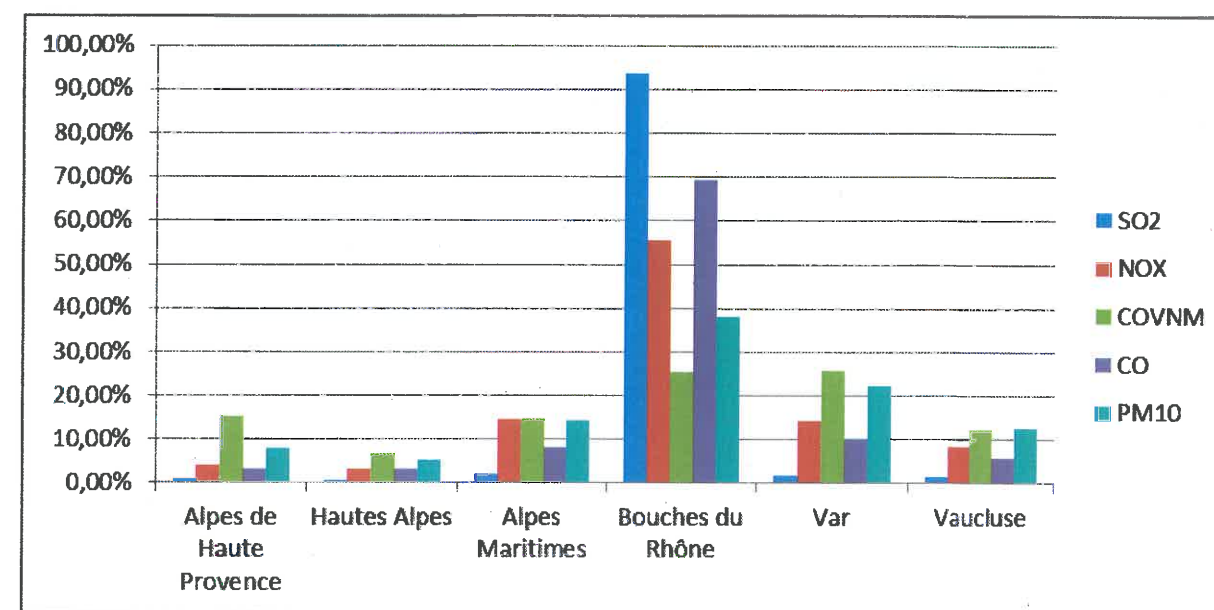


Figure 7 : Part des départements dans les émissions totales de la région PACA pour l'année 2007 (Source : SRCAE PACA – AirPACA)

On notera la forte disparité d'émissions entre le sud de la région (région côtière) et le nord de la région PACA (région montagneuse). Les départements des Alpes-de-Haute-Provence et des Hautes-Alpes se distinguent largement des autres départements de la région de par leurs très faibles émissions. A l'inverse, le département des Bouches du Rhône est responsable de plus de 60% des émissions totales régionales.

3.4.1.4. Émissions par secteur d'activité

Le tableau suivant présente successivement pour le SO₂, les NO_x, les COVNM, le CO et les PM10 les émissions par secteur d'activité de la région Provence Alpes Côte d'Azur.

	SO2	NOX	COVNM	CO	PM10
Agriculture, sylviculture et nature	146 T	5426 T	113686 T	11572 T	3724 T
Industrie et traitement des déchets	16800 T	15193 T	26092 T	185158 T	5585 T
Production et distribution d'énergie	35791 T	15193 T	7455 T	19287 T	1034 T
Résidentiel et tertiaire	1461 T	4341 T	18637 T	57862 T	4137 T
Transports routiers	2191 T	52089 T	16773 T	92579 T	5792 T
Transports non routiers	16800 T	16278 T	3727 T	19287 T	414 T

Tableau 5 : Emissions totales par secteur d'activité en région PACA pour l'année 2007
(Source : SRCAE PACA – AirPACA)

Le graphique suivant présente la part des émissions en SO₂, NO_x, COVNM, CO, PM10 et CO₂ des différents secteurs d'activité de la région PACA.

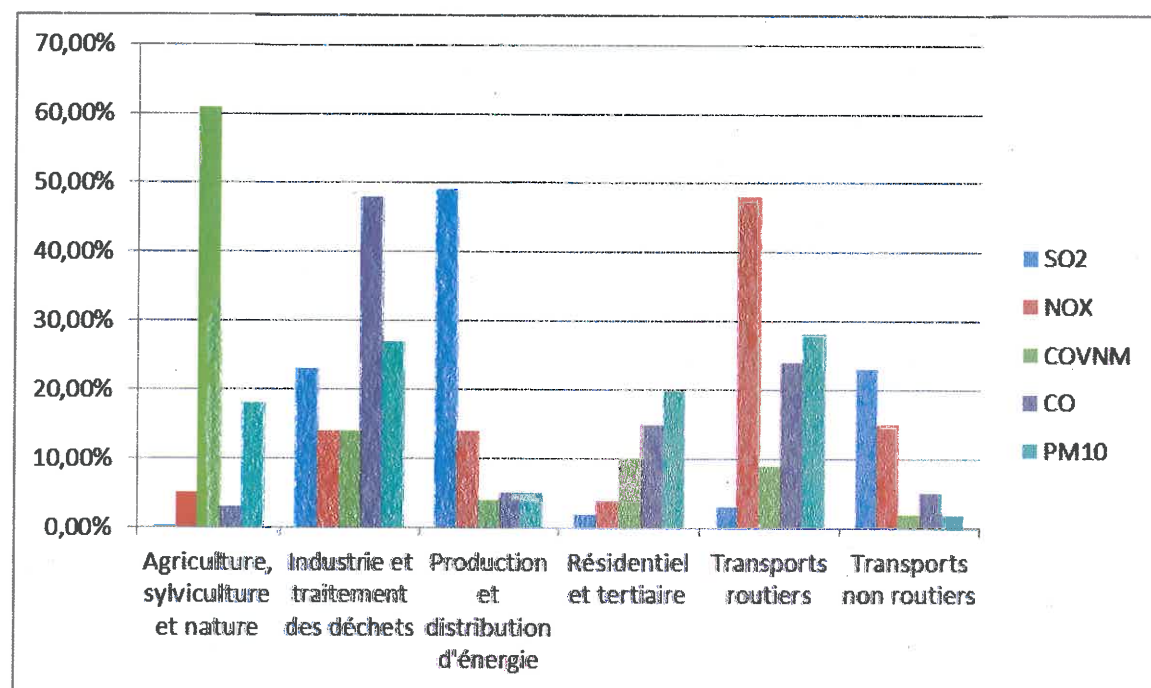


Figure 8 : Part des différents secteurs d'activité dans les émissions totales de la région PACA pour l'année 2007
(Source : SRCAE PACA – AirPACA)

□ Le dioxyde de soufre (SO₂)

Le secteur industriel est le principal émetteur de dioxyde de soufre avec 49% pour le secteur transformation de l'énergie et 23% pour le secteur industrie manufacturière.

□ Les oxydes d'azote (NO_x)

Les transports routiers représentent à eux seuls 48% des émissions de NO_x, auquel s'ajoute 15% des transports non routiers.

Les véhicules particuliers à essence sont à l'origine de 52% des émissions de NO_x et les poids lourds diesel y participent à la hauteur de 25%.

□ Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)

Les sources biotiques (forêts, prairies) représentent 61% des émissions de COVNM. Les COVNM sont donc pour la moitié émis de façon naturelle.

Ensuite vient le secteur industriel qui représente 18% des émissions de COVNM, dont 14% pour le secteur industrie manufacturière et 4% pour la transformation d'énergie. Les transports représentent quant à eux 11% des émissions de COVNM pour lesquels les véhicules particuliers à essence participent à hauteur de 35%. Il est important de noter qu'environ un tiers de ces émissions liées aux transports se fait par évaporation et non par combustion.

□ Le monoxyde de carbone (CO)

Les émissions de CO en région Provence Alpe Côte d'Azur proviennent à 53% de l'industrie et à 29% des transports. Les émissions d'origine industrielle sont à 48% liées au secteur de l'industrie manufacturière et à 5% liées à la transformation d'énergie. Concernant les émissions liées aux transports routiers, elles sont à 85% issues des véhicules à essence.

□ Les particules fines (PM10)

Les émissions de particules sont réparties à peu près équitablement entre activités industrielles et traitement des déchets (28%), transports routiers (27%), résidentiel et tertiaire (20%) et activités agricoles (15%).

Les deux principaux secteurs émetteurs de polluants quel que soit le polluant sont :

- le secteur industriel (manufacture et transformation d'énergie),
- le secteur des transports.

3.4.2. Bilan de la qualité de l'air sur le département du Var

Les articles L220-1 et suivants du Code de l'Environnement, anciennement Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE) du 30 décembre 1996 précisent que l'Etat doit assurer, avec le concours des collectivités locales et des entreprises, la surveillance de la qualité de l'air. Dans ce cadre, l'Etat confie à des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA), une mission de surveillance et d'information en matière de pollution atmosphérique. En 2008, le dispositif national comptait 33 associations.

Le réseau chargé de la surveillance de la qualité de l'air dans le département du Var est l'association AirPACA. Ce réseau s'attache donc à mesurer certains polluants pour surveiller la qualité de l'air. Ces polluants sont réglementés et considérés comme des indicateurs de la pollution atmosphérique.

3.4.2.1. La réglementation sur les polluants atmosphériques

- Les normes de pollution de l'air

Les normes de pollution de l'air sont réglementées et définies dans l'article R221-1 du Code de l'Environnement, sur la base des seuils suivants :

- **l'objectif de qualité** : un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ;
- **la valeur cible** : un niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble ;
- **la valeur limite** : un niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble ;
- **le seuil d'information et de recommandation** : un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population rendant nécessaire des informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions ;
- **le seuil d'alerte** : un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Ces facteurs sont définis différemment suivant le polluant considéré.

Dioxyde d'azote NO ₂	
Objectif de qualité	40 µg/m ³ en moyenne annuelle civile
Seuil d'information et de recommandation	200 µg/m ³ en moyenne horaire
Seuils d'alerte	400 µg/m ³ en moyenne horaire dépassé pendant 3 h consécutives 200 µg/m ³ en moyenne horaire si la procédure d'information et de recommandation pour le dioxyde d'azote a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	200 µg/m ³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de dix-huit fois par année civile 40 µg/m ³ en moyenne annuelle civile

Tableau 6 : Valeurs de référence et seuils réglementaires pour le dioxyde d'azote (NO₂)
(Source : Code de l'environnement)

Oxydes d'azote NO _x	
Niveau critique annuel pour la protection de la végétation	30 µg/m ³ en moyenne annuelle civile

Tableau 7 : Valeurs de référence et seuils réglementaires pour les oxydes d'azote
(Source : Code de l'environnement)

Particules PM10	
Objectif de qualité	30 µg/m ³ en moyenne annuelle civile
Seuil d'information et de recommandation	50 µg/m ³ en moyenne journalière selon des modalités de déclenchement définies par arrêté du ministre chargé de l'environnement
Seuil d'alerte	80 µg/m ³ en moyenne journalière selon des modalités de déclenchement définies par arrêté du ministre chargé de l'environnement
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	50 µg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile 40 µg/m ³ en moyenne annuelle civile

Tableau 8 : Valeurs de référence et seuils réglementaires pour les PM10
(Source : Code de l'environnement)

Plomb Pb	
Objectif de qualité	0,25 µg/m ³ en moyenne annuelle civile
Valeur limite	0,5 µg/m ³ en moyenne annuelle

Tableau 9 : Valeurs de référence et seuils réglementaires pour le Plomb
(Source : Code de l'environnement)

Ozone - O ₃	
Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine	120 µg/m³ pour le maximum journalier de la moyenne sur huit heures, pendant une année civile
Objectif de qualité pour la protection de la végétation	6 000 µg/ m³. h en AOT40*, calculé à partir des valeurs enregistrées sur une heure de mai à juillet
Valeur cible pour la protection de la santé humaine	120 µg/ m³ pour le maximum journalier de la moyenne sur huit heures, seuil à ne pas dépasser plus de vingt-cinq jours par année civile en moyenne calculée sur trois ans ou, à défaut d'une série complète et continue de données annuelles sur cette période, calculée sur des données valides relevées pendant un an
Valeur cible pour la protection de la végétation	18 000 µg/ m³. h en AOT40, calculées à partir des valeurs sur une heure de mai à juillet en moyenne calculée sur cinq ans ou, à défaut d'une série complète et continue de données annuelles sur cette période, calculée sur des données valides relevées pendant trois ans
Seuil de recommandation et d'information	180 µg/m³ en moyenne horaire
Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population	240 µg/m³ en moyenne horaire
Seuils d'alerte pour la mise en oeuvre progressive de mesures d'urgence	1 ^{er} seuil : 240 µg/m³ en moyenne horaire, dépassé pendant trois heures consécutives
	2 ^{ème} seuil : 300 µg/m³ en moyenne horaire, dépassé pendant trois heures consécutives
	3 ^{ème} seuil : 360 µg/m³ en moyenne horaire

Tableau 10 : Valeurs de référence et seuils réglementaires pour l'ozone (O₃)
(Source : Code de l'environnement)

*l'AOT 40 (exprimé en g/m³ par heure) est la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ et 80 µg/m³ durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur une heure mesurées quotidiennement entre 8h et 20h.

Monoxyde de carbone CO	
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	10 mg/m³ pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur huit heures

Tableau 11 : Valeurs de référence et seuils réglementaires pour le monoxyde de carbone (CO)
(Source : Code de l'environnement)

Benzène C ₆ H ₆	
Objectif de qualité	2 µg/m³ en moyenne annuelle civile
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	5 µg/m³ en moyenne annuelle civile

Tableau 12 : Valeurs de référence et seuils réglementaires pour le benzène (C₆H₆)
(Source : Code de l'environnement)

Dioxyde de soufre SO ₂	
Objectif de qualité	50 µg/m³ en moyenne annuelle civile
Seuil d'information et de recommandation	300 µg/m³ en moyenne horaire
Seuil d'alerte	500 µg/m³ en moyenne horaire, dépassé pendant trois heures consécutives ; 350 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	125 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile 20 µg/m³ en moyenne annuelle civile
Niveau critique pour la protection de la végétation	20 µg/m³ en moyenne sur la période du 1 ^{er} octobre au 31 mars

Tableau 13 : Valeurs de référence et seuils réglementaires pour le dioxyde de soufre (SO₂)
(Source : Code de l'environnement)

Métaux lourds et hydrocarbures aromatiques polycycliques	
Arsenic As	
Valeur cible	6 ng/m³ en moyenne annuelle civile du contenu total de la fraction PM10
Cadmium Cd	
Valeur cible	5 ng/m³ en moyenne annuelle civile du contenu total de la fraction PM10
Nickel Ni	
Valeur cible	20 ng/m³ en moyenne annuelle civile du contenu total de la fraction PM10
Benzo(a)pyrène C₂₀H₁₂	
Valeur cible	1 ng/m³ en moyenne annuelle civile du contenu total de la fraction PM10

Tableau 14 : Valeurs de référence et seuils réglementaires pour les métaux lourds et HAP
(Source : Code de l'environnement)

• L'indice ATMO

L'indice ATMO, quotidiennement diffusé au grand public, est un indicateur qui permet de caractériser chaque jour la qualité de l'air par un chiffre compris entre 1 (très bonne) et 10 (très mauvaise).



Figure 9 : Echelle de l'indice ATMO représenté par la girafe ATMO

(Source : http://www.drire.gouv.fr/champagne-ardenne/environnement/atmo_girafe.gif)

Quatre polluants (NO₂, SO₂, O₃ et PM10) entrent en compte dans la détermination de cet indice. En effet, de la concentration de ces quatre polluants résultent quatre sous-indices (Cf. Tableau 15). Le sous-indice le plus élevé définit l'indice ATMO du jour.

Les données nécessaires pour le calcul journalier de chaque sous-indice sont :

- la moyenne des concentrations maximales horaires observées pour le dioxyde de soufre (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂) et l'ozone (O₃),
- la moyenne des concentrations journalières observées pour les particules fines (PM10).

Indice	Qualité de l'air	SO ₂	NO ₂	O ₃	PM10
1	Excellente	0 à 39	0 à 29	0 à 29	0 à 9
2	Très bonne	40 – 79	30 – 54	30 – 54	10 – 19
3	Bonne	80 – 119	55 – 84	55 – 79	20 – 29
4	Assez bonne	120 – 159	85 – 109	80 – 104	30 – 39
5	Moyenne	160 – 199	110 – 134	105 – 129	40 – 49
6	Médiocre	200 – 249	135 – 164	130 – 149	50 – 64
7	Très médiocre	250 – 299	165 – 199	150 – 179	65 – 79
8	Mauvaise	300 – 399	200 – 274	180 – 209	80 – 99
9	Très mauvaise	400 – 499	275 – 399	210 – 239	100 – 124
10	Exécrable	≥ 500	≥ 400	≥ 240	≥ 125

Tableau 15 : Grille de détermination des sous-indices ATMO

(Source : <http://www.atmoauvergne.asso.fr/indice/calcul.htm>)

3.4.2.2. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) du Var

Ce paragraphe se base sur les résultats des travaux d'élaboration du Plan de Protection de l'Atmosphère du Var approuvé le 10 mai 2007. Celui-ci avait pour but de faire l'état de la situation de la qualité de l'air du département et, au vu des comparaisons avec les valeurs limites réglementaires et les orientations du PRQA, d'élaborer des mesures visant à faire diminuer les dépassements de pollution. Nous nous intéresserons particulièrement aux résultats concernant la pollution automobile.

• Evolution de la qualité de l'air entre 1997 et 2002

Les tableaux suivants, extraits du PPA du Var, montrent l'évolution des concentrations en NO₂ et PM10 (polluants caractéristiques de la pollution automobile) entre 1997 et 2002.

Moyenne en µg/m ³ NO ₂	Toulon Chalucet	Toulon Clos Olive	Toulon Arsenal	La Seyne sur mer	Toulon Lafayette
Date de mise à seuil	23/06/97	03/07/97	23/03/98	20/01/99	12/09/01
2002	42	*	35	32	38
2001	43	11	35	30	-
2000	40	13	35	29	-
1999	45	14	41	31	-
1998	46	17	47	-	-
1997	46	15	-	-	-

Tableau 16 : Evolution des concentrations en NO₂ entre 1997 et 2002

(Source : PPA du Var)

Les niveaux de concentrations en NO₂ en moyenne annuelle de certaines stations de mesure (les deux stations de mesures du centre-ville de Toulon) sont supérieurs à la valeur limite réglementaire de 40 µg/m³. Mais compte tenu de la marge de dépassement accordée par la Directive Européenne jusqu'en janvier 2010 (autorisation à 56 µg/m³ en 2002), les niveaux de concentrations en NO₂ de tous les sites de mesure du département du Var respectent la réglementation. Une légère amélioration de la qualité de l'air a été observée entre 1997 et 2002 sur les stations de Toulon Chalucet et Toulon Clos Olive.

PM10	Toulon Chalucet		La Seyne sur mer		Toulon Lafayette	
Date de mise à seuil	04/02/00		30/04/99		12/09/01	
	Moyenne en µg/m ³	Nb de jours > 50 µg/m ³	Moyenne en µg/m ³	Nb de jours > 50 µg/m ³	Moyenne en µg/m ³	Nb de jours > 50 µg/m ³
2002	29	20	31	30	30	23
2001	28	12	30	15	-	-
2000	26	5	30	24	-	-
1999	-	-	28	-	-	-

Tableau 17 : Evolution des concentrations en PM10 entre 1997 et 2002

(Source : PPA du Var)

Pour les PM10, les concentrations moyennes entre 1999 et 2002 n'excédant pas 31 µg/m³, tous les sites de mesures se situent donc en dessous de la valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m³.

Le seuil limite de 50 µg/m³ sur 24h a quant à lui été dépassé jusqu'à 30 jours sur la station de la Seyne-sur-Mer en 2002.

Pour le CO, des mesures ponctuelles ont été effectuées dans le centre de l'agglomération Toulonnaise (zone a priori la plus émettrice). Ces mesures ne dépassaient pas la valeur limite de protection de la santé de 10 mg/m³.

• Mesures du PPA à destination des sources mobiles

Sur la base du diagnostic de la qualité de l'air réalisé en 2003, le Plan de Protection de l'Atmosphère du Var a fixé 19 mesures visant à limiter la pollution de l'air dont des mesures d'urgence à la destination des sources mobiles en cas d'épisodes de pollution, telles que :

- la restriction de la circulation dans le centre de Toulon en cas de dépassement du seuil d'alerte du NO₂ ;
- la réduction à 30 km/h de la vitesse de circulation en cas de dépassement du 1^{er} seuil d'alerte de l'ozone ;
- l'interdiction du transit PL en dehors des axes de transit en cas de dépassement du 2^{ème} seuil d'alerte de l'ozone ;
- l'interdiction à la circulation des véhicules non équipés de la pastille verte, et la gratuité des transports en commun en cas de dépassement du 3^{ème} seuil d'alerte de l'ozone.

3.4.2.3. Le réseau de surveillance de la qualité de l'air d'AirPACA

Le Code de l'environnement stipule que l'Etat assure avec le concours des collectivités territoriales, la surveillance de la qualité de l'air. Dans chaque région, l'Etat confie la mise en œuvre de cette surveillance à des associations sur un territoire défini dans le cadre d'un agrément du Ministre en charge de l'environnement.

AirPACA est l'association agréée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, pour surveiller la qualité de l'air des départements du Var, Vaucluse, des Alpes Maritimes, des Alpes de Haute Provence et des Bouches du Rhône.

Dans le cadre de la mission d'intérêt général qui lui est confiée par les pouvoirs publics et dans le respect des textes en vigueur, l'association AirPACA :

- assure la surveillance et la prévision de la qualité de l'air par tous les moyens de mesures, surveillance, observation et traitement de données collectées ;
- réalise des études, des bilans contribuant à une meilleure connaissance de la qualité de l'air,
- informe sur la qualité de l'air,
- participe à tous les échanges, réflexions, consultations, manifestations ou initiatives concourant à son objet social.

La surveillance de la qualité de l'air fait appel à des moyens différents et complémentaires : stations de mesures fixes, camions laboratoire effectuant des mesures ponctuelles et modèles numériques permettant de réaliser des prévisions.

• Les polluants surveillés

Il est impossible, compte tenu des techniques de mesures actuelles et surtout du nombre important de composés présents dans l'air, de suivre l'ensemble des polluants émis par les différentes sources. C'est pourquoi, les réseaux s'attachent à mesurer certains polluants qui sont réglementés et considérés comme des indicateurs de la pollution atmosphérique :

- le dioxyde de soufre (SO₂),
- les oxydes d'azote (NO, NO₂)
- les composés organiques volatils (COV), le benzène,
- le monoxyde de carbone (CO),
- l'ozone (O₃),
- les métaux lourds : plomb (Pb), cadmium (Cd), nickel (Ni), arsenic (As), mercure (Hg),
- les particules en suspension (fumées noires, PM10, PM2.5).

• Le réseau de stations permanentes

Chaque réseau agréé de surveillance de la qualité de l'air gère plusieurs stations fixes de mesures. Ces stations sont équipées d'un ou plusieurs analyseurs mesurant chacun, en continu et de manière automatique, un polluant spécifique. Des mesures complémentaires non automatiques de certains polluants, sont généralement faites. Les stations de mesures sont implantées en des lieux représentatifs de différents types d'exposition de la population.

Dans la région PACA, 45 stations mesurent la pollution atmosphérique. Ces stations se distinguent par leur typologie :

- **Les stations de fond** mesurent la qualité de l'air ambiant, loin de toute source de pollution. Elles sont éloignées du trafic routier et sont ainsi représentatives d'un large secteur géographique autour d'elles. C'est en quelque sorte la pollution à laquelle on ne peut échapper et à laquelle la population est soumise jour et nuit quelle que soit son activité au cours de la journée. Parmi ces stations, on distingue :
 - o **Les stations urbaines**, représentatives du niveau d'exposition moyen de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits de « fond » dans les centres urbains ;
 - o **Les stations périurbaines**, représentatives du niveau d'exposition moyen de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits de « fond » à la périphérie du centre urbain ;
 - o **Les stations rurales**, représentatives du niveau d'exposition des écosystèmes et de la population à la pollution atmosphérique de « fond », notamment photochimique, dans les secteurs à faible densité de population.
- **Les stations trafic** sont situées au plus près des voies de circulation, sur le trottoir, à deux ou trois mètres des pots d'échappement. Elles permettent d'évaluer le niveau maximal d'exposition du public à proximité d'une infrastructure routière. Les polluants surveillés sont ceux d'origine automobile (oxydes d'azote, monoxyde de carbone, poussières en suspension, hydrocarbures...).
- **Les stations industrielles** sont représentatives du niveau d'exposition maximum de pollution induit par des phénomènes de panache ou d'accumulation en proximité d'une source industrielle.

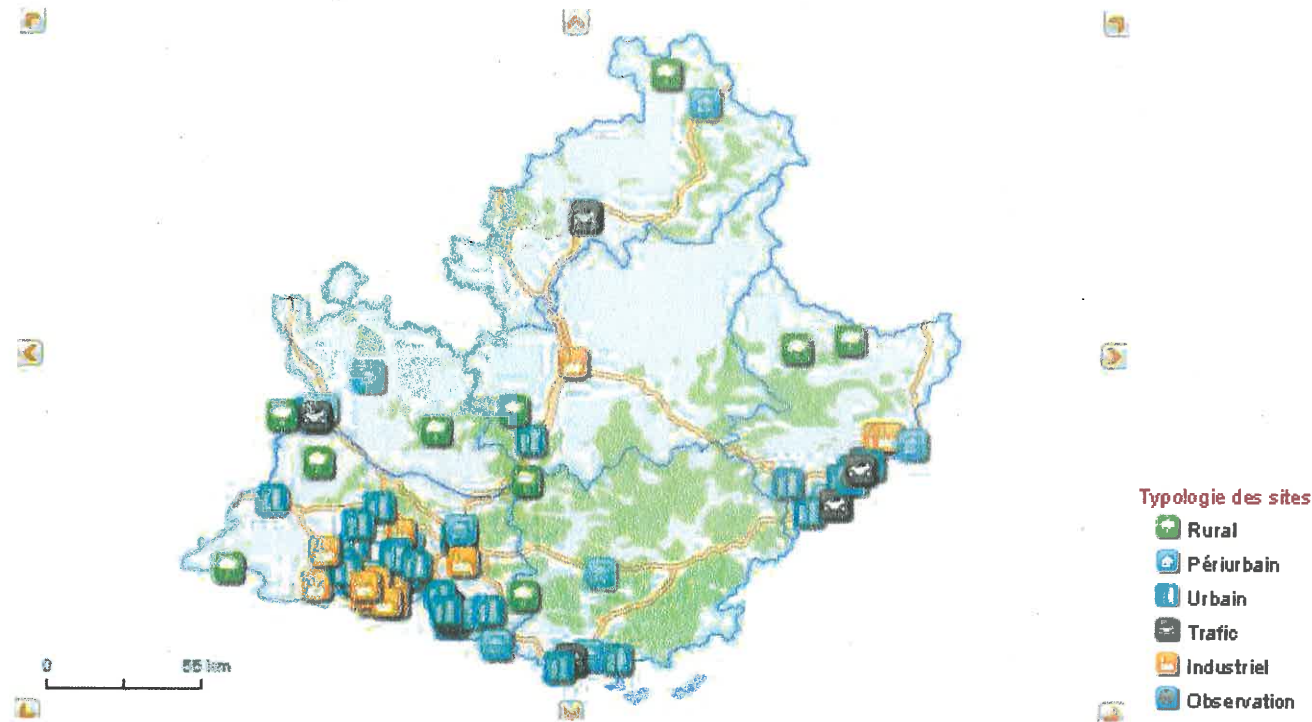


Figure 10 : Carte du réseau de surveillance AirPACA
(Source : <http://www.airpaca.org>)

La station la plus proche du domaine d'étude est située à la Seyne sur Mer, il s'agit d'une station périurbaine.

• Les campagnes de mesures temporaires

Parallèlement aux stations permanentes, AirPACA dispose de différents outils pour effectuer des campagnes de mesures temporaires :

- **Les laboratoires mobiles/temporaires** : En complément des mesures réalisées au niveau des stations fixes, des campagnes d'études temporaires sont réalisées à partir d'un camion laboratoire. Le laboratoire mobile est une station complète de mesure installée dans un véhicule spécialement aménagé.
- **Les tubes à diffusion passive** : la technique des tubes à diffusion passive permet d'évaluer l'étendue spatiale des teneurs en dioxyde d'azote et en benzène, traceurs de la pollution routière, en milieu urbanisé.

Ces campagnes de mesures permettent de compléter la surveillance de la qualité de l'air effectuée par les stations fixes, de vérifier si les stations fixes sont bien représentatives de la qualité de l'air étudiée, de choisir l'implantation d'une nouvelle station et de répondre à des préoccupations locales (impact d'une installation ou d'une infrastructure).

3.4.3. Bilan de la qualité de l'air en 2012 de la zone d'étude

Le bilan de la qualité de l'air de la zone d'étude est établi à partir du bilan annuel 2012 des stations du réseau AirPACA les plus proches de Sanary sur Mer et Six-Fours les Plages.

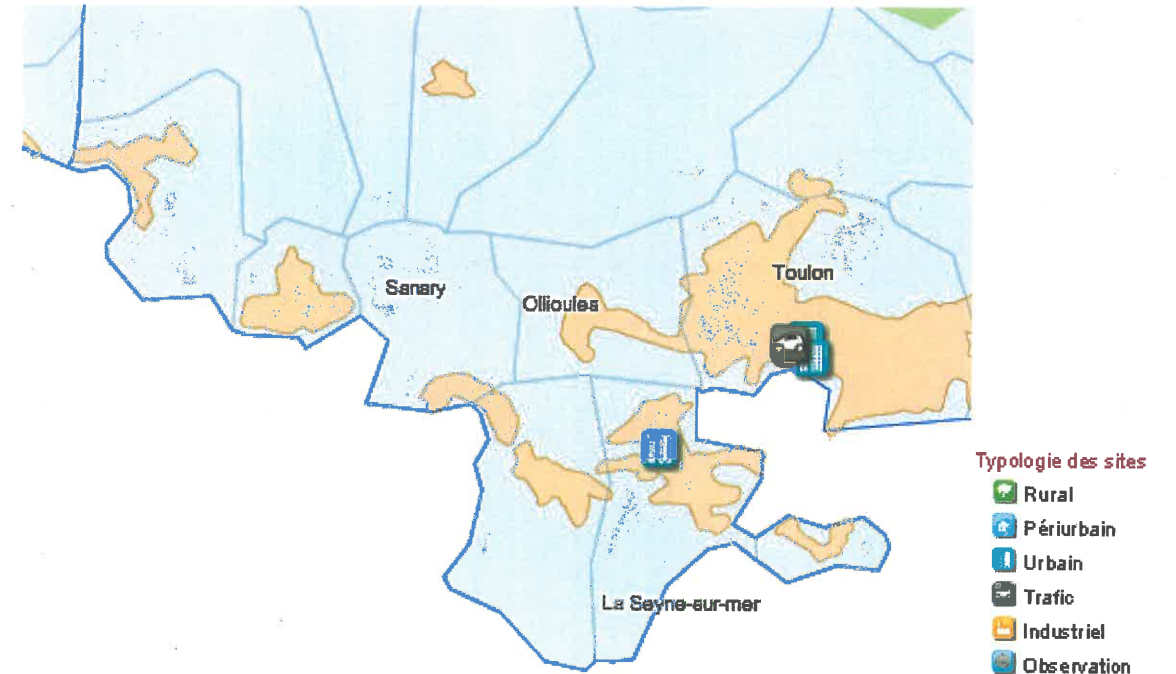


Figure 11 : Carte du réseau de surveillance AirPACA autour de la zone d'étude
(Source : <http://www.atmopaca.org>)

Le type de stations et les polluants mesurés par ces stations en 2012 sont référencés dans le tableau ci-dessous.

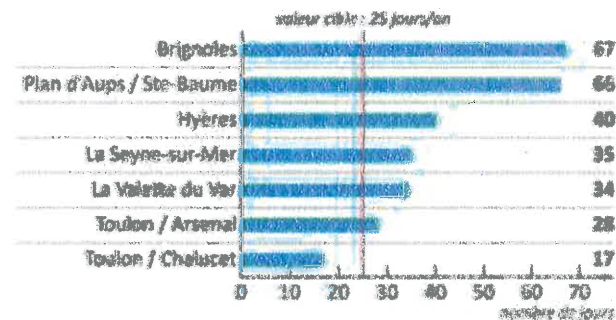
	Type de station	Date de mise en service	Altitude (m)	Polluants mesurés
La Seyne-sur-Mer	Urbaine	18.01.1999	1	NO₂ – O₃ – BTEX
Toulon Arsenal	Urbaine	20.03.1998	2	NO₂ – O₃
Toulon Chalucet	Urbaine	23.06.1997	15	NO₂ – PM – BTEX – HAP – ML
Toulon Foch	Trafic	21.10.2003	7	NO₂ – PM10 – BTEX

Tableau 18 : Caractéristiques des quatre stations de mesure les plus proches de Six-Fours-les-Plages et Sanary-sur-Mer
(Source : <http://www.atmopaca.org>)

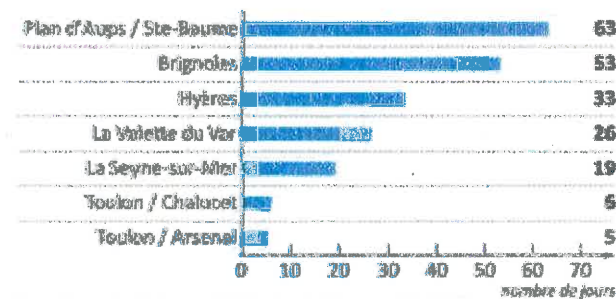
3.4.3.1. Résultats pour l’ozone (O₃)

En raison de la nature même de la pollution photochimique (phénomène périurbain), le bilan porte sur l’ensemble des stations fixes du département du Var et non pas sur les quatre stations préalablement choisies pour le bilan de la qualité de l’air de la zone d’étude.

□ **Respect des normes de qualité de l’air en 2012**



Nombre de jours avec au moins une concentration supérieure à 120 µg/m³/8h, calculée sur la période 2010-2012.



Nombre de jours de dépassement de l’objectif de qualité pour la protection de la santé, enregistré en 2012.

Tableau 19 : Synthèse des mesures d’ozone en 2010
(Source : Bilan annuel 2010, AirPACA)

Pour 2012, le calcul est effectué pour la période 2010-2012. Le nombre de jours enregistrant au moins une valeur supérieure à 120 µg/m³/8h varie entre 17 et 67 selon les stations de mesure.

La valeur cible n’est pas respectée dans la plupart des stations hormis pour celle de Toulon Chalucet, comme en 2011. La présence des autres polluants (NO_x/COVNM) émis localement à proximité de cette station entraîne la consommation de l’ozone.

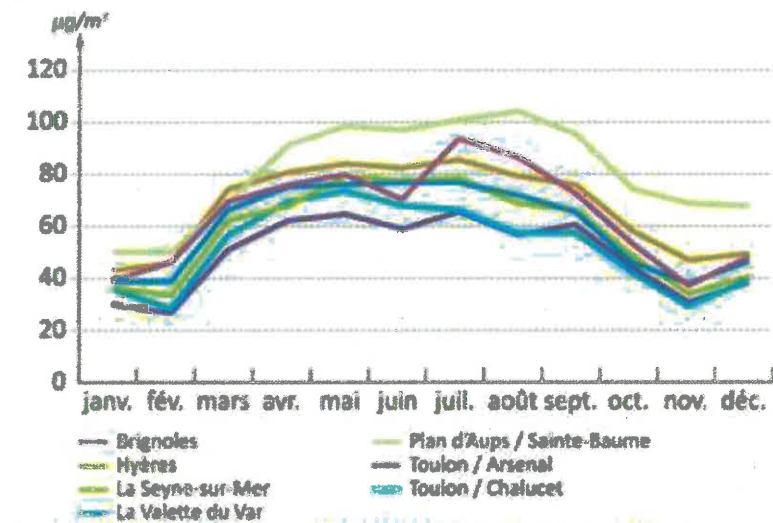
Les zones rurales et périurbaines sont les plus exposées à cette pollution chronique.

Malgré une année 2012 faible en termes de pollution chronique sur le Var, l’objectif de qualité n’est respecté dans aucune des stations mesurant l’ozone.

Le nombre de jours enregistrant un dépassement de cet objectif varie entre 5 et 63 selon les stations.

Les stations de l’ouest et du centre varois, Plan d’Aups Sainte Baume et Brignoles, présentent le plus grand nombre de dépassements.

□ **Evolution annuelle des concentrations en O₃**



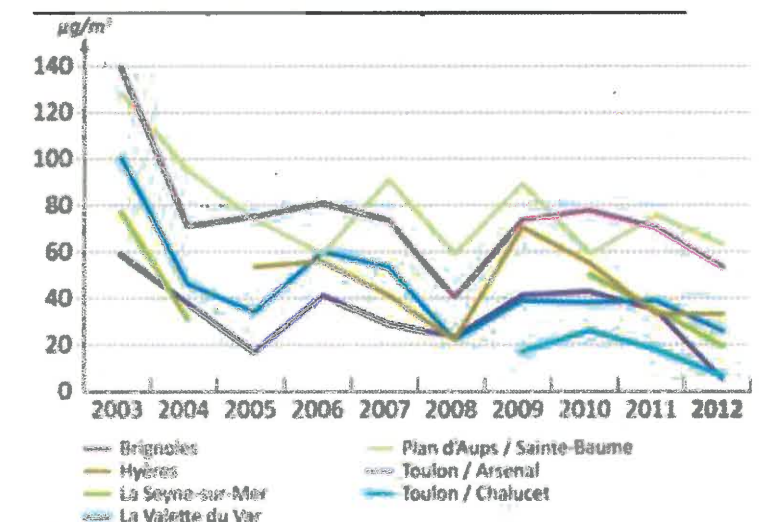
Evolution des niveaux moyens mensuels en ozone en 2012.

Les mesures en 2012 sur le Var ont montré des concentrations en ozone légèrement plus faibles que sur les deux dernières années.

Les niveaux moyens les plus élevés sont mesurés pendant la période estivale sur les sites ruraux et périurbains. Contrairement à 2011 où les mois d’avril, mai et août avaient été les plus impactés, en 2012 les niveaux ont été relativement constants d’avril à septembre.

Le site de Brignoles mesure, en juillet et août sur le centre Var, une nette augmentation du niveau de fond avec +15 à +20 µg/m³ par rapport à juin et septembre.

□ **Les tendances**



Nombre de jours de dépassement de l’objectif de qualité.

Les niveaux d’ozone fluctuent en fonction des années, en relation avec les conditions d’ensoleillement et des émissions de l’activité humaine (trafic et industrie).

L’année 2012 comptabilise le plus faible nombre de jours de dépassements de l’objectif de qualité de ces dix dernières années sur le Var.

3.4.3.2. Résultats pour le benzène (C₆H₆)

□ **Respect des normes de qualité de l'air en 2012**

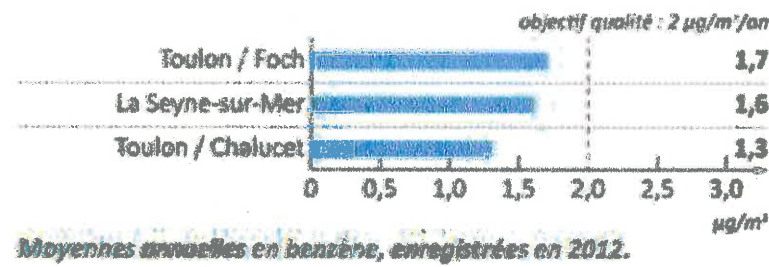


Tableau 20 : Synthèse des mesures du benzène en 2012
(Source : Bilan annuel 2012, AirPACA)

Les concentrations moyennes annuelles relevées sur l'ensemble des stations respectent l'objectif de qualité (2 µg/m³) et donc la valeur limite (5 µg/m³).

Les moyennes les plus élevées sont mesurées à Toulon Foch, en proximité du trafic routier, avec 1.7 µg/m³.

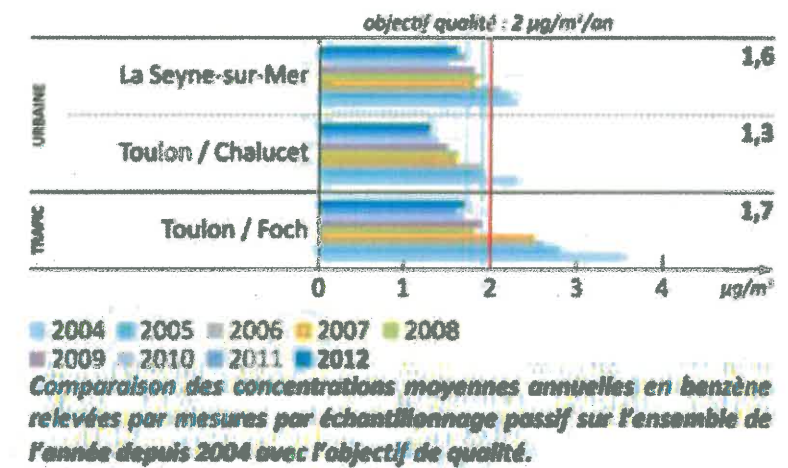
□ **Evolution annuelle des concentrations en C₆H₆**

Il existe une forte saisonnalité pour le benzène avec des concentrations hivernales (janvier à mars et novembre à décembre) plus élevées que les valeurs estivales. Cette hausse provient d'émissions locales plus importantes, liées au chauffage urbain, et de conditions météorologiques stables favorables à l'accumulation des polluants.

Le mois de février 2012 a été le plus propice à l'accumulation du benzène, tout comme pour le dioxyde d'azote et les particules fines. Ainsi, les concentrations maximales hebdomadaires en benzène ont été mesurées sur les trois sites pendant la 6^{ème} semaine de l'année (5 au 11 février) avec :

- 4.8 µg/m³ à la Seyne-sur-Mer,
- 4.3 µg/m³ à Toulon Foch
- 3.2 µg/m³ à Toulon Chalucet.

□ **Les tendances**



Entre 2004 et 2012, les concentrations en benzène dans l'air ambiant ont nettement diminué, passant de 3.6 à 1.7 µg/m³ sur le site de proximité trafic Toulon Foch, de 2.3 à 1.6 µg/m³ à la Seyne-sur-Mer et de 2.3 à 1.3 µg/m³ à Toulon Chalucet.

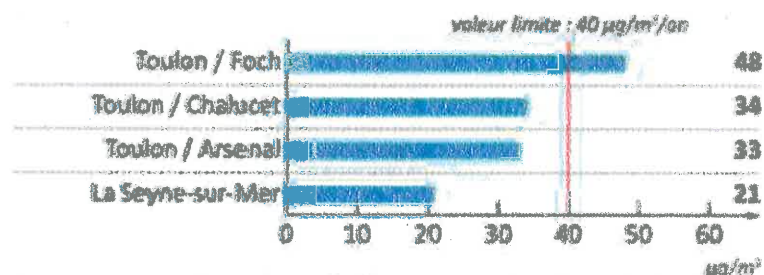
Les concentrations moyennes annuelles relevées dans les stations de mesure respectent depuis 2008 l'objectif de qualité de 2 µg/m³.

3.4.3.3. Résultats pour le dioxyde d'azote (NO₂)

□ **Respect des normes de qualité de l'air en 2012**

En 2012, les concentrations moyennes annuelles enregistrées sont comprises entre 21 et 48 µg/m³ selon les sites de mesure.

Seule la station Toulon Foch, qui caractérise la pollution à proximité d'un grand axe routier du centre-ville, ne respecte pas la valeur limite pour la protection de la santé humaine. Les stations urbaines respectent cette valeur limite.



Moyenne annuelle en dioxyde d'azote, enregistrée en 2012.

Tableau 21 : Synthèse des mesures de dioxyde d'azote en 2012

(Source : Bilan annuel 2012, AirPACA)

□ **Evolution annuelle des concentrations en NO₂**

La hiérarchisation des stations reste rigoureusement la même que celle observée pour les concentrations moyennes annuelles. La station de proximité trafic, Toulon Foch, est la plus exposée.

Le dioxyde d'azote montre une forte saisonnalité avec des concentrations hivernales (de novembre à mars) plus élevées que les valeurs estivales. Cette hausse provient d'émissions locales plus importantes, liées au chauffage urbain, et de conditions météorologiques plus stables, favorables à l'accumulation des polluants.

Comme pour les particules fines :

- Le mois de février 2012 a été le plus propice à cette accumulation, avec des températures très froides, un temps sec et sans vent.
- Les mois d'octobre et d'avril très pluvieux et ventés ont permis une bonne dispersion des polluants sur le Var.

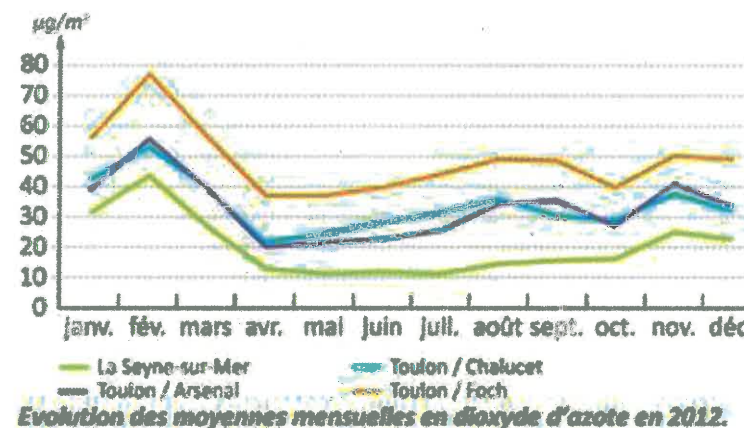


Figure 12 : Evolution annuelle des concentrations en dioxyde d'azote en 2012

(Source : Bilan annuel 2012, AirPACA)

□ **Les tendances**

Les concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote sont globalement stables depuis le début des mesures, avec une légère tendance à la baisse. En effet, depuis les années 2000, le renouvellement du parc automobile par des véhicules « plus propres » a permis une légère baisse des niveaux en dioxyde d'azote, malgré une augmentation du trafic routier.

La hiérarchisation des stations est la même depuis plusieurs années, elle dépend principalement des typologies de stations :

- **En proximité des grands axes de l'agglomération toulonnaise**, la concentration moyenne en dioxyde d'azote ne respecte pas la valeur limite depuis le début de la surveillance en 2002.
- **En milieux urbains denses**, les sites de Toulon Chalucet et Arsenal respectent la valeur limite depuis 2008. Les concentrations en dioxyde d'azote restent néanmoins proches de cette valeur (comprises entre 30 µg/m³ et 40 µg/m³), en raison des émissions du trafic routier. Les concentrations mesurées sur les sites de Toulon sont comparables entre elles et à celles des centres villes des grandes agglomérations, telles que Marseille, Cannes, Grasse, Antibes
- **Les concentrations moyennes annuelles relevées depuis 2010 à la Seyne-sur-Mer sont nettement plus faibles.** Ces faibles niveaux s'expliquent par de plus faibles émissions à proximité mais surtout par un bâti moins dense. En effet, la présence de bâti ou de relief environnant, crée des espaces confinés, propices à l'accumulation des polluants.

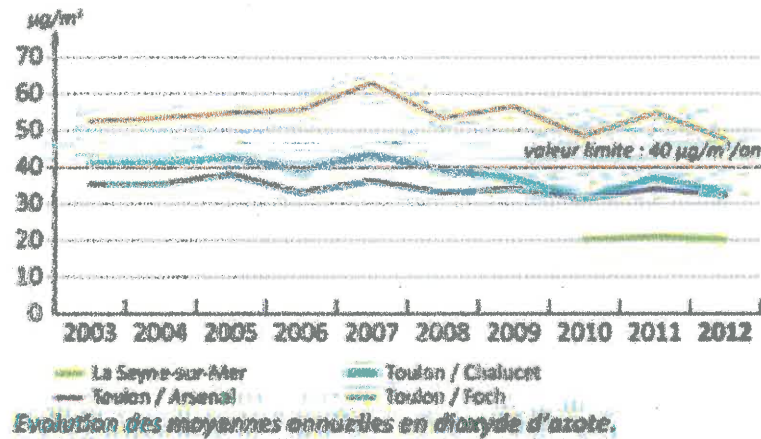


Figure 13 : Evolution des concentrations en dioxyde d'azote entre 2003 et 2012
(Source : Bilan annuel 2012, AirPACA)

3.4.3.4. Résultats pour les particules fines (PM10)

□ Respect des normes de qualité de l'air en 2012

Avec 40 µg/m³ en moyenne annuelle, la station Toulon Foch (trafic) approche, mais respecte, la valeur limite en 2012. Les deux sites urbains de Toulon Chalucet et Hyères sont les moins exposés.

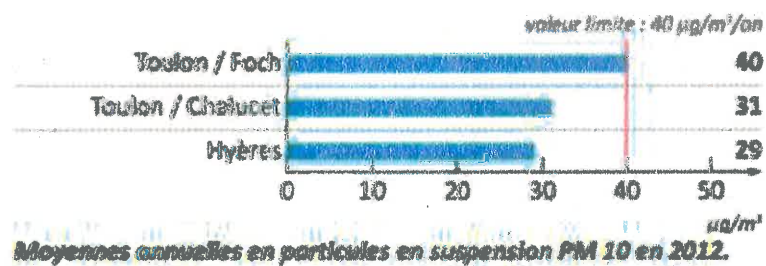
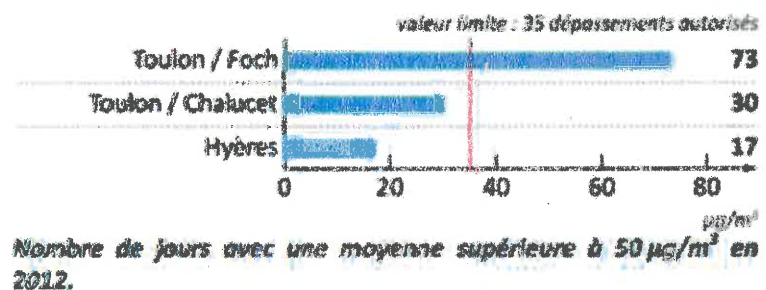


Tableau 22 : Synthèse des mesures des particules fines en 2012
(Source : Bilan annuel 2012, AirPACA)



En 2012, seule la station Toulon Foch, de proximité trafic, comptabilise plus de 35 dépassements de la valeur journalière de 50 µg/m³, ne respectant pas la valeur limite. Cette station enregistre 73 dépassements, soit légèrement plus qu'en 2011 (66 dépassements). Toutes les zones situées à proximité des grands axes routiers de l'agglomération toulonnaise ne respectent pas cette valeur limite.

Les deux autres stations urbaines restent inférieures à 35 dépassements journaliers. Elles ont également mesuré une augmentation du nombre de dépassements par rapport à 2011, passant de 23 à 30 dépassements pour Toulon Chalucet et de 9 à 17 pour Hyères.

Cette hausse s'explique principalement par les conditions météorologiques hivernales des mois de février et mars 2012.

4 principales périodes de dépassements de cette valeur journalière ont été mesurées en 2012 sur Toulon, du 11 au 19 janvier, du 22 février au 4 mars, du 10 au 15 mars et du 19 au 23 novembre.

Ces périodes de dépassements sont caractérisées par des conditions météorologiques spécifiques favorisant l'accumulation des polluants sur les agglomérations et l'ensemble de la région. Il s'agit généralement d'un temps sec, avec des températures froides à très froides et très peu de vent.

□ Evolution annuelle des concentrations en PM10

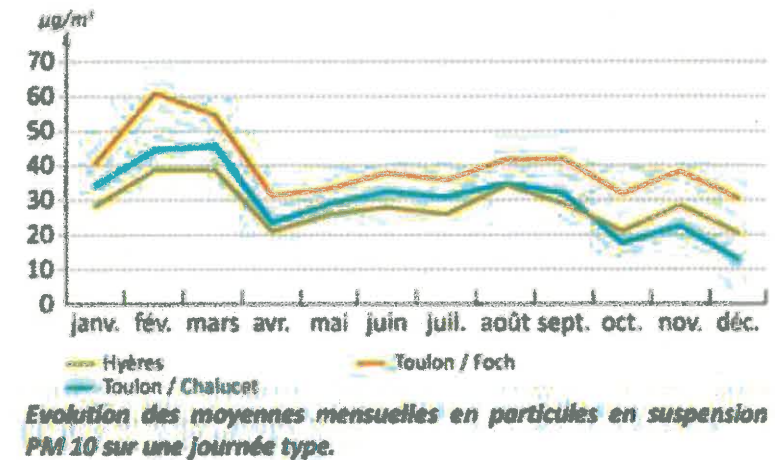


Figure 14 : Evolution annuelle des concentrations en PM10 en 2012
(Source : Bilan annuel 2012, AirPACA)

Les mois de février et mars 2012 enregistrent des niveaux très élevés en particules, en lien avec les conditions météorologiques favorables à l'accumulation de ce polluant sur une grande partie de la région.

Une nette baisse apparaît en avril et en octobre, ces deux mois de l'année 2012 ont été les plus propices à la dispersion des polluants :

- un temps doux, pluvieux et venté en avril,
- de très fortes pluies, du vent fort en octobre

Les particules présentes dans l'air ambiant ont été « lessivées » et dispersées. Les concentrations moyennes en particules sur l'agglomération toulonnaise ont nettement diminué pendant ces périodes.

□ **Les tendances**

L'objectif de qualité a été respecté 2 années sur 3 dans le centre-ville de Toulon et ne l'est jamais en proximité du trafic routier.

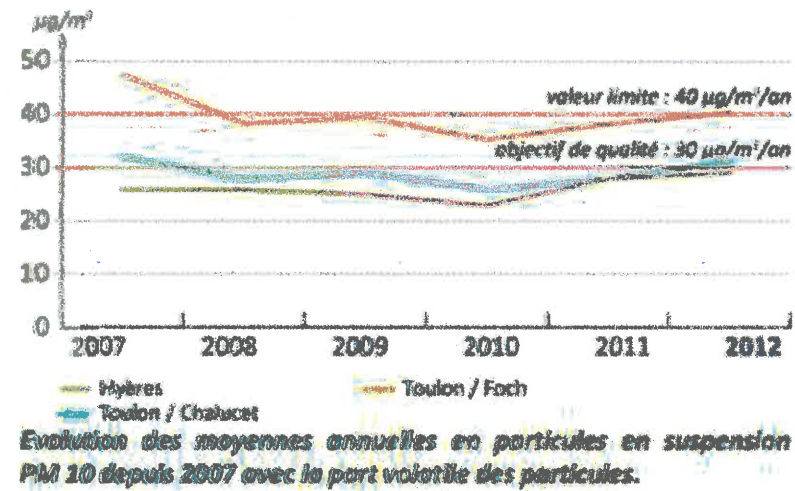


Figure 15 : Evolution des concentrations en PM10 entre 2007 et 2012
(Source : Bilan annuel 2012, AirPACA)

La valeur limite ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a toujours été respectée sur les sites urbains de l'agglomération toulonnaise. Elle n'a pas été respectée en 2007 sur le site de proximité trafic et a été approchée en 2004, 2005 et 2012, avec une moyenne comprise entre 39 et $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les concentrations moyennes annuelles sont stables depuis 2008. Une légère augmentation est mesurée en 2012 par rapport à 2011, en raison de la période hivernale très favorable à l'accumulation des polluants.

3.4.3.5. Bilan de l'indice ATMO de l'année 2012

D'après les indices ATMO, la qualité de l'air a été bonne un peu plus d'un tiers de l'année et moyenne à médiocre environ 1 jour sur deux.

En 2012, la dégradation et l'augmentation du nombre d'indices mauvais est induite par la modification de l'échelle de sous-indices en particules fine PM10, avec 9% (34j) à Toulon contre 0% en 2011.

Indice ATMO	Qualité de l'air	Nombre de jours	Fréquence (%)
1 à 4	Très bon à bon	38	0
5 à 7	Moyen à médiocre	45	32
8 à 10	Mauvaise à très mauvais	9	1
Indisponible		8	0

Tableau 23 : Répartition de l'indice ATMO de l'agglomération Toulonnaise en 2012
(Source : Mesures, AtmoPACA)

Les particules en suspension (PM10) sont les principales responsables de la valeur de l'indice, suivies de près par l'ozone.

Le dioxyde d'azote n'en est que très ponctuellement responsable (3% à Toulon).

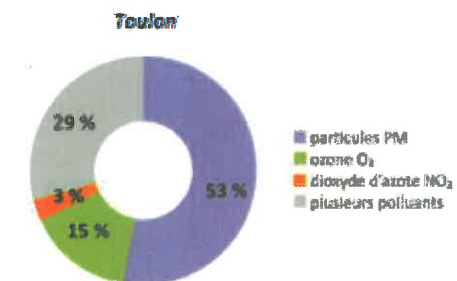


Figure 16 : Responsabilité de chaque polluant dans l'indice ATMO en 2012
(Source : Bilan annuel 2012, AirPACA)

3.4.3.6. Synthèse de la qualité de l'air de la zone d'étude – Réseau AtmoPACA

L'évolution des concentrations relevées dépend des variations des émissions locales de polluants et de la météorologie, qui demeure un facteur prédominant.

Les conditions météorologiques ont été très variables durant l'année 2012. Les mois d'avril et d'octobre ont été très favorables à la dispersion de la pollution atmosphérique. A l'inverse, les mois de février et mars ont été froids et secs avec des conditions très stables qui ont favorisé l'accumulation des polluants.

La qualité de l'air a été moyenne à médiocre environ un jour sur deux. Suite à la modification de l'échelle de l'indice ATMO pour les particules fines, une qualité de l'air mauvaise à très mauvaise a été mesurée pendant 34 jours à Toulon.

Les concentrations mesurées sont assez comparables à celles observées les deux années précédentes.

Les valeurs réglementaires en dioxydes d'azote et en particules fines PM10 sont dépassées en proximité des grands axes routiers. Elles sont respectées en milieu urbain.

La pollution chronique à l'ozone pendant l'été 2012 été l'une des plus faibles de ces dix dernières années mais elle reste supérieure à la valeur cible sur la quasi-totalité des sites.

En ce qui concerne le benzène, son niveau reste nettement inférieur aux valeurs réglementaires sur le Var.

4. Campagnes de mesures in situ

Dans ce chapitre, sont présentés les résultats des mesures *in situ* effectuées sur la zone d'étude. Les polluants mesurés ont été le dioxyde d'azote (NO₂) et les hydrocarbures aromatiques monocycliques dits BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylène).

Une campagne de mesures a été réalisée durant deux semaines, du 14 mars 2013 au 28 mars 2013.

4.1. Matériels et méthodes

4.1.1. Echantillonnage par diffusion passive

La méthode d'échantillonnage par diffusion passive repose sur le prélèvement des polluants gazeux au moyen de tubes sélectifs. Ils sont placés à l'air libre sur une période d'exposition variable. La vitesse de captation est contrôlée par diffusion à travers une membrane. La masse de polluants prélevés, mesurée à l'analyse, est corrélée au gradient de concentration dans la zone de diffusion.

Les tubes à diffusion ont été fournis et analysés par le laboratoire PASSAM AG (certifié ISO/IEC 17025).

Deux types de tubes ont été utilisés pour mesurer respectivement les concentrations en NO₂ et en BTEX.

Plusieurs règles de positionnement ont été respectées afin de garantir la représentativité et la qualité des mesures. Les tubes sont placés dans des boîtes de protection (Cf. Figure 17). Les boîtes sont fixées sur des supports inertes (pylône, poteau, candélabre, etc.) à 2,5-3 m de hauteur. Toutes les boîtes ont été placées sur des poteaux ou pylônes assurant un dégagement libre de tout obstacle afin de garantir l'aération du site.

□ Tubes passifs à NO₂

Ces tubes, en polypropylène de 7,4 cm de longueur et de 9,5 mm de diamètre, sont exposés à l'air ambiant. Leur fonctionnement repose sur la diffusion passive des molécules de dioxyde d'azote sur un absorbant, le triéthanolamine (TEA). La quantité de NO₂ absorbée est proportionnelle à sa concentration dans l'air ambiant.

Après exposition, le NO₂ est extrait et dosé par colorimétrie selon une variante de la réaction Gries Saltzman (ISO 6768, 1985). Cette méthode fournit des estimations des concentrations, avec une erreur relative de 18,6% en moyenne pour des niveaux compris entre 20 et 40 µg/m³ et une limite de détection de 0,64 µg/m³ pour une exposition de 14 jours.

□ Tubes passifs à BTEX

Ces tubes en verre, ouverts aux extrémités, contiennent du tétrachloroéthylène, absorbant efficace des BTEX. Après exposition, les BTEX sont extraits au sulfure de carbone et dosés par chromatographie en phase gazeuse. Cette méthode fournit des estimations moyennes des concentrations, avec une erreur relative de 33,1% en moyenne pour des niveaux entre 1 et 5 µg/m³ et une limite de détection de 0,4 µg/m³ pour une exposition de 14 jours.

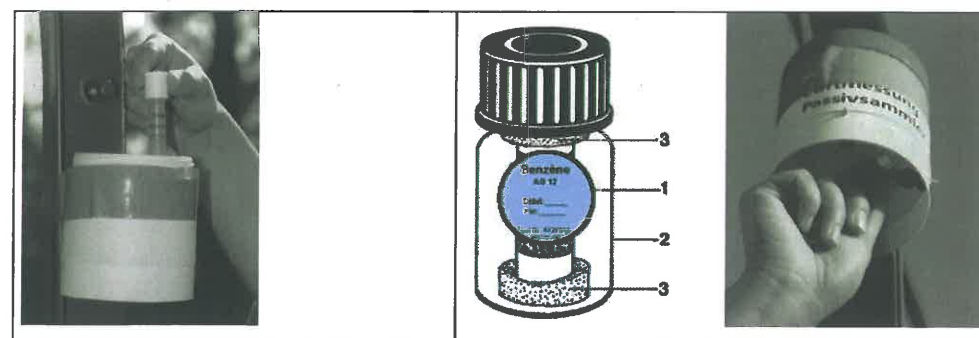


Figure 17 : Exemple d'installation des tubes pour le dioxyde d'azote (gauche) et pour les tubes BTEX (droite)

4.1.2. Repérage des sites

Au total 10 points de mesures ont été répartis sur la zone d'étude le long du projet et à l'intérieur des quartiers d'habitations.

Les caractéristiques des points de mesures sont récapitulées dans le tableau ci-dessous et une présentation détaillée sous forme de fiches de mesure est fournie en annexe 1.

N°	Localisation	Commune	Typologie	NO ₂	Benzène
1	RD11 – Route de la Gare	Six-Fours-les-Plages	Trafic	X	
2	RD11 – Giratoire Bad Sackingen	Sanary-sur-Mer	Trafic	X	X
3	RD11 – Avenue de l'Europe Unie	Sanary-sur-Mer	Trafic	X	
4	RD11 – Giratoire Jerzy Popieluzko	Sanary-sur-Mer	Trafic	X	X
5	Boulevard de Cabry	Six-Fours-les-Plages	Trafic	X	
6	Boulevard de Cabry	Six-Fours-les-Plages	Urbain	X	X
7	Traverse de la Reppe	Six-Fours-les-Plages	Urbain	X	
8	Chemin de Terron	Six-Fours-les-Plages	Point de fond	X	X
9	Boulevard des Ecoles	Six-Fours-les-Plages	Urbain	X	X
10	Boulevard des Ecoles	Six-Fours-les-Plages	Trafic	X	

Tableau 24 : Description des points de mesures

La carte page suivante permet de localiser les emplacements de ces points de mesures.



Figure 18 : Localisation des points de mesures

4.2. Conditions météorologiques lors de la campagne de mesures

4.2.1. Précipitations, températures et vent durant la campagne

Toutes les données météorologiques (températures, précipitation, vents), présentées ci-après, sont issues des données tri-horaires mesurées en continues à la station Météo France de Toulon, situées à 10 kilomètres au Sud-Est de la zone d'étude.

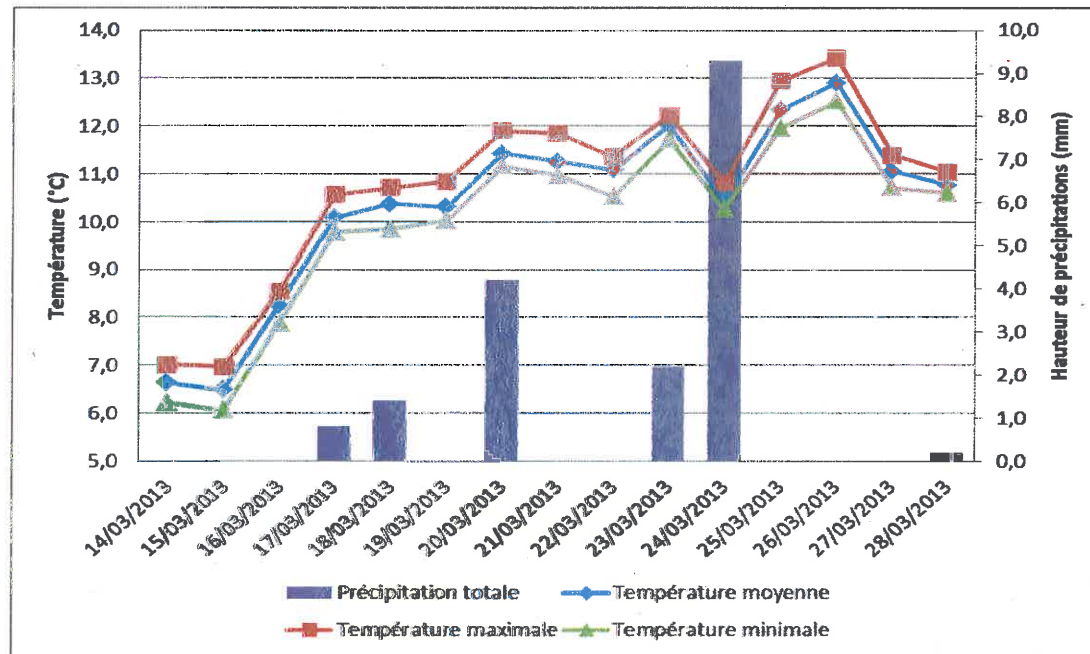


Figure 19 : Températures et précipitations du 14 au 28 mars 2013
Source : Météo France

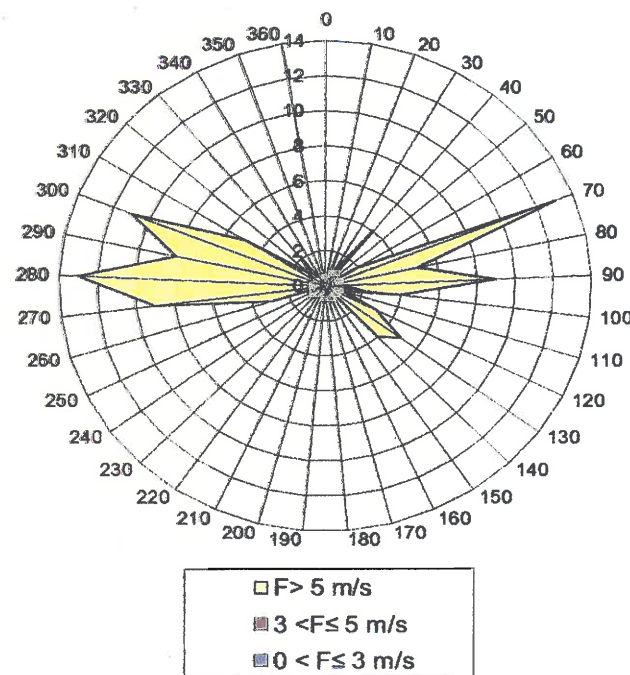


Figure 20 : Rose des vents du 14 au 28 mars 2013
(Source : Météo France)

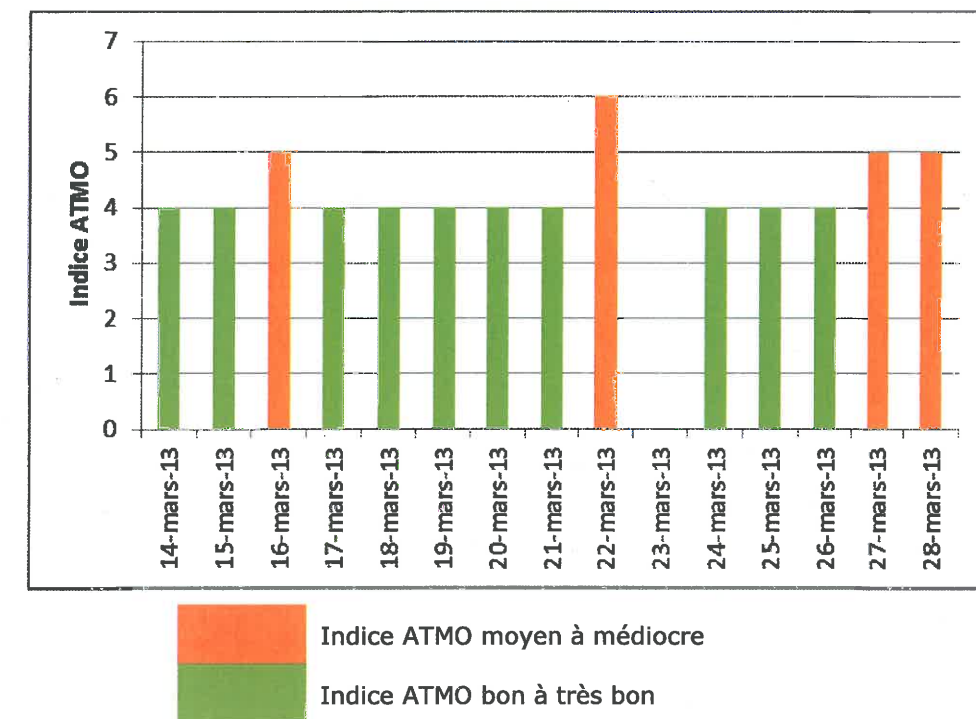
Du 14 au 16 mars, les températures sont les plus basses et oscillent entre 6,5°C et 8°C en moyenne journalière. A partir du 17 mars, les températures augmentent et oscillent entre 10°C et 13°C.

Il est tombé 18,1 mm de précipitations durant 8 jours de la campagne de mesures dont une fois 9,3 mm le 24 mars 2013. Ces précipitations sont conformes aux normes saisonnières pour le mois de mars avec 38,2 mm sur l'ensemble du mois.

La zone d'étude a été exposée principalement à des vents de secteurs Est/Nord-Est et Ouest/Nord-Ouest de force supérieure à 5 m/s (87% du temps). Des vents faibles (< 3m/s) de secteur Ouest/Nord-Ouest (8% du temps) ont cependant été observés. Cette rose des vents observée durant la campagne de mesure est représentative de l'exposition moyenne annuelle.

4.2.2. Indice ATMO durant la campagne

On retrouve l'influence météorologique sur la qualité de l'air dans l'indice ATMO journalier observé à la station de Toulon. Ces indices donnent une idée globale du niveau de qualité de l'air pendant la période d'analyse sur le site d'étude.



Indice ATMO moyen à médiocre (orange)
Indice ATMO bon à très bon (vert)

Figure 21 : Indice ATMO journalier à Toulon
Source : AirPACA

Les jours où l'indice ATMO dépasse 4 (qualité moyenne à médiocre) sont essentiellement marqués par une concentration forte en PM10. Le 16 mars est marqué par une concentration élevée en ozone.

4.3. Résultats des mesures en NO₂

Les tableaux d'analyse des tubes passifs sont présentés en annexe.

4.3.1. Distribution des concentrations

L'influence de la route est nette. On observe une hiérarchisation entre les points de proximité automobile qui présentent les concentrations en NO₂ les plus élevées (33,8 µg/m³ en moyenne) et les points de pollution urbaine et rurale (respectivement 20,1 µg/m³ et 13,9 µg/m³ en moyenne).

La RD11 est la principale source d'émission de NO₂ sur le domaine d'étude.

Les points de proximité automobile présentent des concentrations en NO₂ comprises entre 20,3 µg/m³ et 43,3 µg/m³.

Les points urbains affichent des concentrations comprises entre 19 µg/m³ et 22 µg/m³, la valeur la plus élevée étant obtenue au niveau de la Traverse de la Reppe. Le point de fond affiche une concentration de 13,9 µg/m³.

Tableau 25 : Tableau récapitulatif des concentrations de NO₂ par type de points.

Paramètres	Points de proximité trafic	Points urbain	Point rural
Nombre de points	6	3	1
Moyenne (µg/m ³)	33,8	20,1	13,9
Ecart-type (%)	9,5	1,7	-
Min (µg/m ³)	20,3	19,0	-
Max (µg/m ³)	43,3	22,0	-

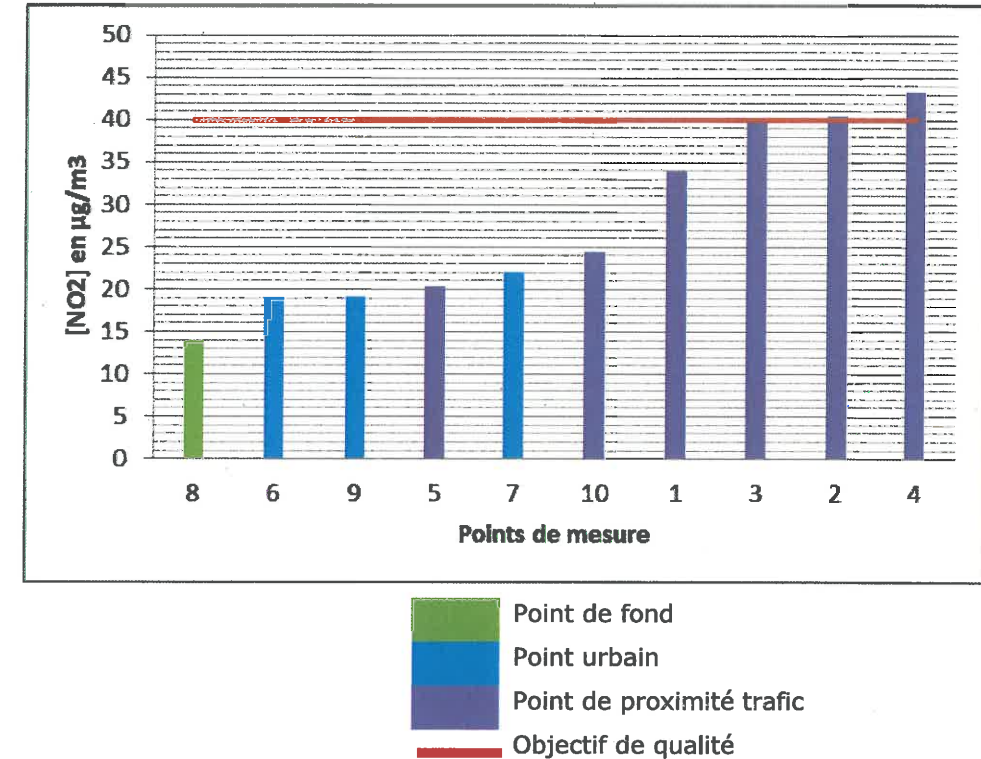


Figure 22 : Concentration moyenne en NO₂ par point de mesure

4.3.2. Comparaison avec la réglementation

Pour mémoire, d'après l'article R. 221-1 du Code de l'environnement, les seuils réglementaires pour le NO₂ sont les suivants :

Dioxyde d'azote NO ₂	
Objectif de qualité	40 µg/m ³ en moyenne annuelle civile
Seuil d'information et de recommandation	200 µg/m ³ en moyenne horaire
Seuils d'alerte	400 µg/m ³ en moyenne horaire dépassé pendant 3 h consécutives
	200 µg/m ³ en moyenne horaire si la procédure d'information et de recommandation pour le dioxyde d'azote a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	200 µg/m ³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de dix-huit fois par année civile
	40 µg/m ³ en moyenne annuelle civile

Durant la campagne, 3 points de mesure de la qualité de l'air (points de proximité trafic) n'ont pas respecté l'objectif de qualité de l'air fixé à 40 µg/m³.

Ainsi, les concentrations en NO₂ mesurées du 14 mars 2013 au 28 mars 2013 sur le domaine d'étude traduisent une qualité de l'air médiocre au droit de la RD11.

4.3.3. Cartographie des résultats

La carte ci-après présente les concentrations en NO₂ sur la zone d'étude.

Les quatre points situés sur la RD11 enregistrent les concentrations les plus élevées. La concentration la plus élevée est obtenue au niveau du giratoire Jerzy Popieluzko.

Cette carte permet de bien observer l'influence de la route. Seuls les points installés en bordure de la RD11 présentent des concentrations supérieures à l'objectif de qualité. Tous les autres points installés en retrait des gros axes de circulation respectent l'objectif de qualité.



Figure 23 : Concentrations en dioxyde d'azote

4.4. Résultats des mesures en benzène (C₆H₆)

4.4.1. Distribution des concentrations

Cinq points de mesures contenaient des tubes passifs pour mesurer la concentration en benzène. Deux points de proximité trafic, deux points urbains ainsi que le point de fond ont été retenus.

Tableau 26 : Tableau récapitulatif des concentrations de benzène par type de points

Paramètres	Points de proximité trafic	Points urbain	Point rural
Nombre de points	2	2	1
Moyenne (µg/m ³)	1,8	1,2	1,1
Ecart-type (%)	0,4	0,0	-
Min (µg/m ³)	1,5	-	-
Max (µg/m ³)	2,0	-	-

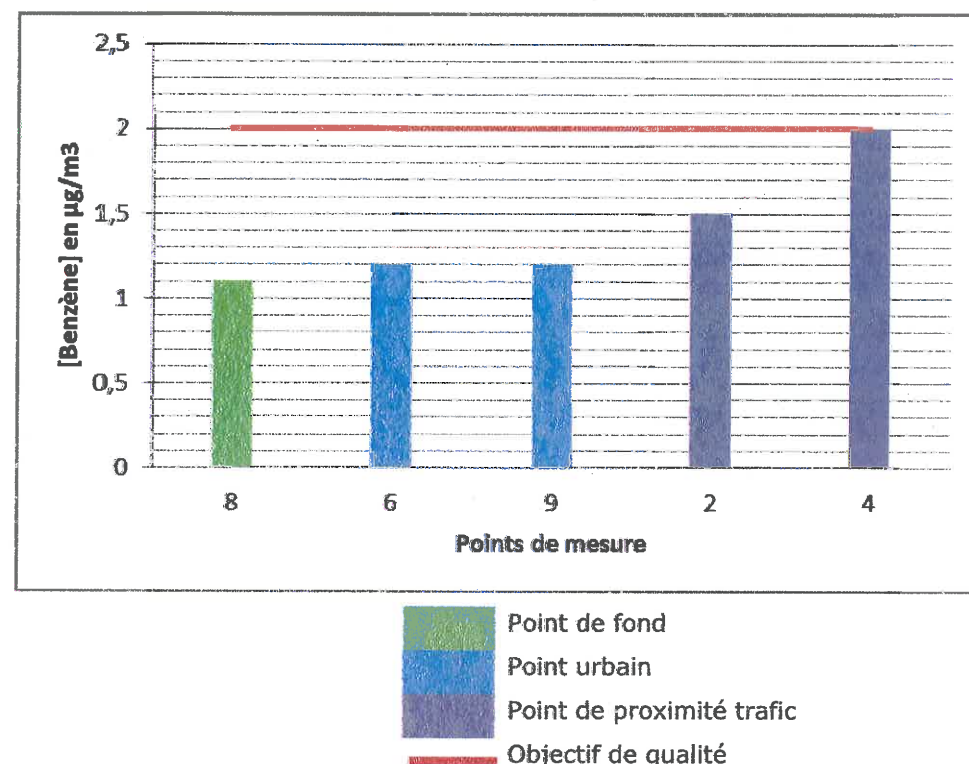


Figure 24 : Résultats des concentrations par point de mesure

4.4.2. Comparaison avec la réglementation

Pour mémoire, l'article R.221-1 du Code de l'environnement définit pour le benzène les seuils réglementaires suivants :

Benzène C ₆ H ₆	
Objectif de qualité	2 µg/m ³ en moyenne annuelle civile
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	5 µg/m ³ en moyenne annuelle civile

Les points de mesure présentent des concentrations autour de 1,1 et 1,5 µg/m³, largement en deçà de l'objectif de qualité.

Notons cependant que le point n°4, point de proximité trafic, atteint la valeur de l'objectif de qualité sans la dépasser.

4.4.3. Cartographie des résultats

La carte ci-après présente les concentrations en benzène mesurées.

Les concentrations mesurées sont relativement homogènes entre les différents points de mesures.



Figure 25 : Concentrations en benzène de la campagne de mesures

5. Calcul des émissions

5.1. Scénarios modélisés

Cinq scénarios ont été étudiés :

- la situation actuelle sans le projet (horizon 2013) notée « Actuel 2013 »,
- la situation future sans le projet (horizon 2026) notée « Référence 2026 »,
- la situation future avec le projet (horizon 2026) notée « Projet 2026 »,
- la situation future sans le projet (horizon 2036) notée « Référence 2036 »,
- la situation future avec le projet (horizon 2036) notée « Projet 2036 ».

5.2. Méthodologie

Le calcul des émissions polluantes et de la consommation énergétique est réalisé à partir du logiciel **TREFIC™** distribué par Aria Technologies. Cet outil de calcul intègre la méthodologie **COPERT IV** issue de la recherche européenne (European Environment Agency) qui remplace sa précédente version COPERT III (intégrée dans l'outil ADEME-IMPACT fourni par l'ADEME). La méthodologie COPERT IV est basée sur l'utilisation de facteurs d'émission qui traduisent en émissions et consommation l'activité automobile à partir de données qualitatives (vitesse de circulation, type de véhicule, durée du parcours...). La méthode intègre plusieurs types d'émissions :

- les émissions à chaud produites lorsque les « organes » du véhicule (moteur, catalyseur) ont atteint leur température de fonctionnement. Elles dépendent directement de la vitesse du véhicule ;
- les émissions à froid produites juste après le démarrage du véhicule lorsque les « organes » du véhicule (moteur et dispositif de traitement des gaz d'échappement), sont encore froids et ne fonctionnent donc pas de manière optimale. Elles sont calculées comme des surémissions par rapport aux émissions « attendues » si tous les organes du véhicule avaient atteint leur température de fonctionnement (les émissions à chaud) ;
- les surémissions liées à la pente, pour les poids-lourds ;
- les surémissions liées à la charge des poids-lourds.

Elle intègre aussi :

- les corrections pour traduire les surémissions pour des véhicules anciens et/ou ayant un kilométrage important, et ce pour les véhicules essences catalysés ;
- les corrections liées aux améliorations des carburants.

Le logiciel TREFIC intègre également la remise en suspension des particules sur la base d'équations provenant de l'EPA et en y associant le nombre de jours de pluie annuel.

Les vitesses très faibles (inférieures à 10 km/h) sont en dehors de la gamme de validité des facteurs d'émissions de la méthode COPERT IV (gamme de validité de 10 à 130 km/h). TREFIC™ associe un coefficient multiplicatif aux facteurs d'émissions déterminées à 10 km/h selon la méthode COPERT IV pour redéfinir les facteurs d'émissions des vitesses inférieures. Ce coefficient correspond au ratio entre la vitesse basse de validité, soit 10km/h, et la vitesse de circulation pour laquelle le facteur est estimé (par exemple pour une vitesse de circulation de 5 km/h, le coefficient appliqué est de 2). Toutefois, pour les vitesses

inférieures à 3km/h, les incertitudes sont trop importantes et les facteurs d'émissions ne peuvent être recalculés.

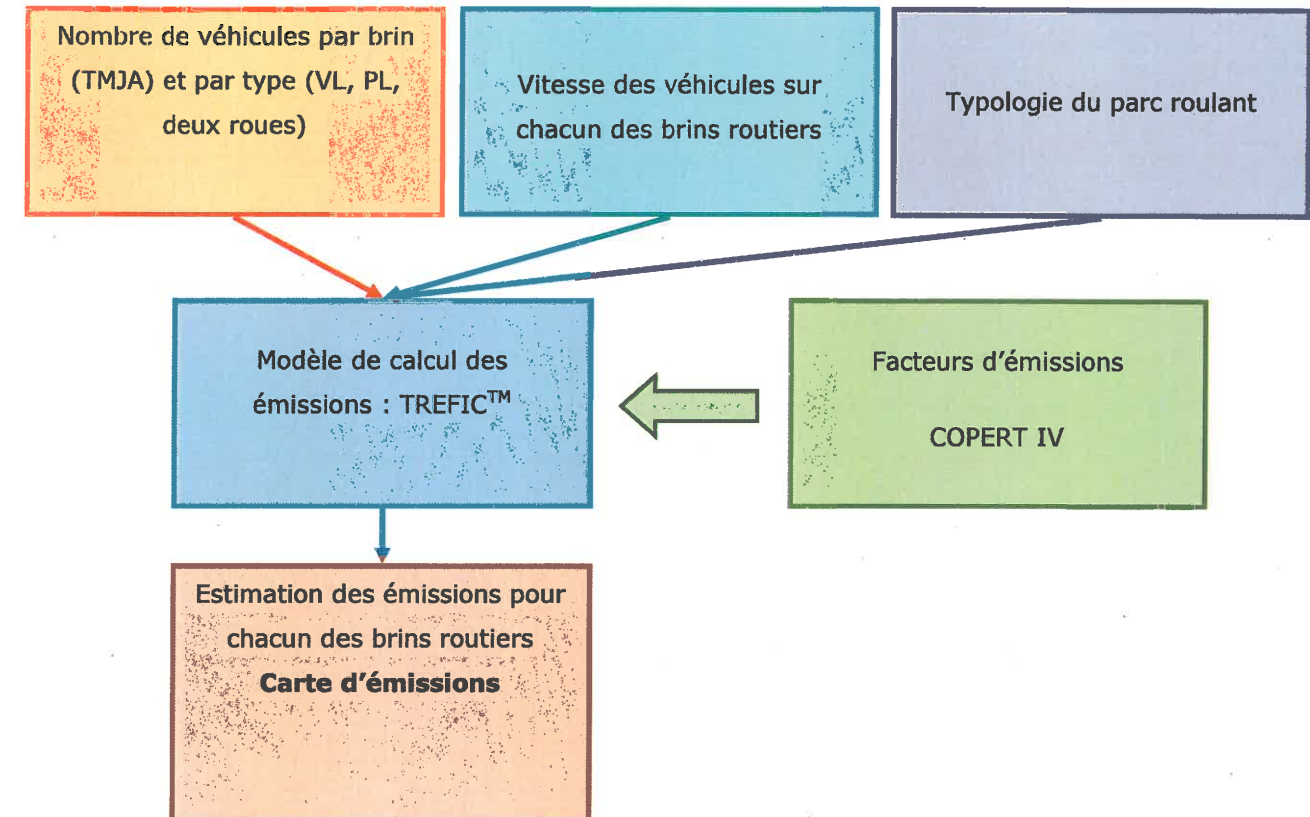


Figure 26 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier

5.3. Données d'entrée

5.3.1. Le réseau routier

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%.

La **bande d'étude** définit la largeur de part et d'autre des axes du domaine d'étude.

La carte page suivante présente le domaine d'étude.

5.3.2. Le parc automobile

Le parc automobile donne la distribution par type de voie (urbain, route et autoroute) des différentes catégories de véhicules (VP, VUL, PL, 2R), par combustible (essence ou diesel), par motorisation et par norme (EURO). La répartition du parc roulant à l'horizon étudié est extraite des statistiques disponibles du parc français². Notons que pour l'année 2026 aucune donnée n'est disponible, aussi c'est la dernière année projetée du parc automobile qui est retenue, soit 2025. Cette approximation est une approche majorante étant donné que le renouvellement du parc automobile par des véhicules moins émissifs (introduction des normes EURO plus contraignante et disparition des véhicules plus anciens) génère une diminution des émissions totales.

Concernant le trafic des poids lourds, il représente une part de 2% des trafics totaux des axes étudiés. Ce taux moyen de poids lourds a été considéré comme stable entre 2013 et 2036.

5.3.3. Les données météorologiques

Les émissions à froid (émission durant la période où le moteur n'est pas à sa température optimum) sont d'une part liées au temps de parcours d'un trajet (en France le parcours moyen est de 12,4 km) mais également à la température extérieure. Pour estimer ces surémissions, la température moyenne (sur un an) est renseignée. Pour l'agglomération de Toulon la température moyenne est de 16°C. Les envolées de poussières sont tributaires de la pluviométrie, ce paramètre est par conséquent également intégré en indiquant le ratio de jour de pluie annuel. Pour Toulon, avec 59,7 jours pluvieux par an en normales saisonnières, le ratio est de 0,16.

5.3.4. Polluants modélisés

Les polluants étudiés découlent de la note méthodologique annexée à la circulaire interministérielle (Equipement/Santé/Écologie) 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 :

- les oxydes d'azote (NOx),
- le monoxyde de carbone (CO),
- le benzène (C₆H₆),
- les composés organiques volatils (COV),
- les particules émises à l'échappement,
- le dioxyde de soufre (SO₂),
- deux métaux lourds : le nickel (Ni) et le cadmium (Cd).

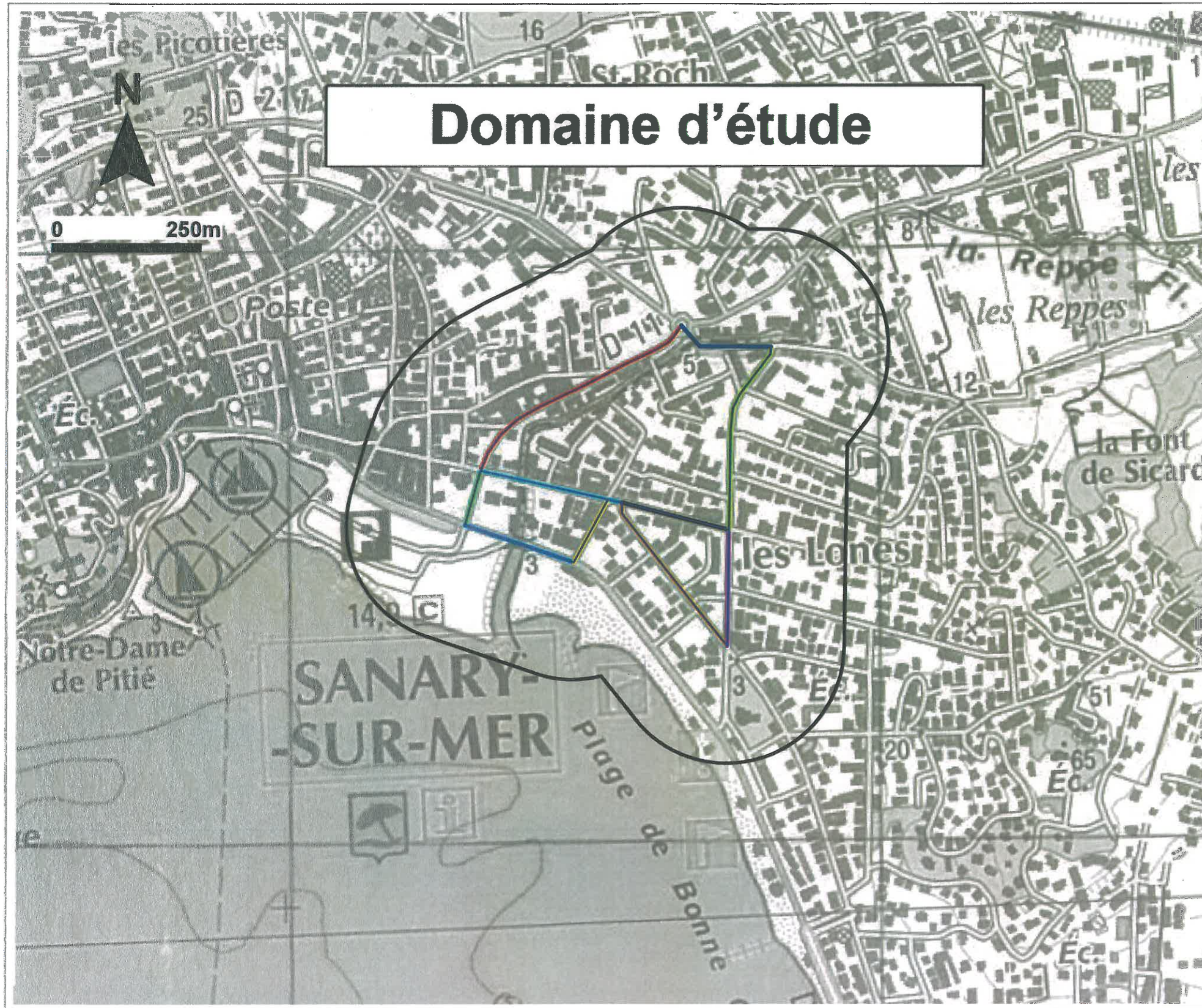
² « Transport routier – Parc, usage et émissions des véhicules en France de 1970 à 2025 », Hugrek, C. Journard, R.2004.

Rapport INRETS-LTE n°0420

« Directives et facteurs agrégés d'émission des véhicules routiers en France de 1970 à 2025 », Hgrel, C. Journard, E.2006

Rapport INRETS-LTE n°0611

Figure 27 : Domaine d'étude



5.4. Présentation des résultats du calcul des émissions

L'évaluation des émissions et de la consommation énergétique a été réalisée pour le réseau routier modélisé dans l'étude de circulation.

5.4.1. Bilan énergétique de la nouvelle infrastructure

Le bilan énergétique du projet prend en compte :

- la consommation de carburant actuellement liée au trafic,
- la consommation de carburant future sans aménagement liée au trafic,
- la consommation de carburant future avec aménagement liée au trafic.

La consommation de carburant est exprimée en Tep/jour (Tonne Equivalent Pétrole par jour).

Les résultats des calculs sont donnés dans le tableau suivant :

	Consommation TEP/jour	Impact		Consommation TEP/jour	Impact
Actuel 2013	1,06				
Référence 2026	1,18	11% / Actuel	Référence 2036	1,24	14% / Actuel
Projet 2026	1,00	-15% / Référence	Projet 2036	1,06	-14% / Référence

Tableau 27 : Bilan de la consommation énergétique journalière sur le domaine d'étude

Entre 2013 et 2026 au fil de l'eau, la consommation énergétique totale augmente de 11% pour une augmentation de la distance parcourue de 12,7%*. A l'horizon 2026, le projet engendre une diminution de 15% de la consommation énergétique pour une diminution de la distance parcourue de 16%. La baisse de la consommation provient donc directement de la diminution du parcours des usagers résultant de la réalisation des deux liaisons sur la RD11.

Le constat est identique à l'horizon 2036.

*La variation de la distance entre l'état de référence et l'état projet s'explique par l'ajout de deux brins routiers (les deux liaisons du projet). Cette augmentation de la distance du réseau induit une variation de 12,7%.

5.4.2. Bilan des émissions en polluants

Le bilan des émissions de polluants (et leurs variations), pour l'ensemble de la zone d'étude aux horizons étudiés est présenté dans le tableau suivant.

Sur l'ensemble du projet	CO kg/j	NOx kg/j	PM10 kg/j	SO ₂ kg/j	COVNM kg/j	Cd g/j	Ni g/j	Benzène kg/j
Actuel 2013	8,43	8,96	0,767	0,090	0,664	0,011	0,078	0,029
Référence 2026	3,24	10,01	0,726	0,100	0,289	0,013	0,088	0,01
Variation au « Fil de l'eau »	-62%	12%	-5%	11%	-56%	18%	13%	-66%
Projet 2026	2,74	8,49	0,614	0,085	0,245	0,011	0,075	0,007
Impact projet 2026	-15%	-15%	-15%	-15%	-15%	-15%	-15%	-30%
Référence 2036	3,40	10,5	0,761	0,106	0,304	0,0132	0,093	0,01
Variation au « Fil de l'eau »	-59%	17%	0,8%	18%	-54%	20%	19%	-65%
Projet 2036	2,91	8,99	0,651	0,091	0,259	0,011	0,079	0,009
Impact projet 2036	-14%	-14%	-14%	-14%	-15%	-17%	-15%	-10%

Tableau 28 : Emissions moyennes journalières sur le domaine d'étude

L'évolution au fil de l'eau montre une diminution de 62% pour le CO, 56% pour les COVnM et 66% pour le Benzène. On constate une augmentation pour les NOx, le SO₂ le Cadmium et le Nickel.

Les variations sont dues d'une part aux augmentations du nombre de kilomètres parcourus et aux améliorations technologiques qui diminuent les émissions de certains polluants.

Le nombre de kilomètres parcourus entre la situation avec et sans projet diminue ce qui entraîne une diminution des émissions pour l'ensemble des polluants de l'ordre de 15%.

6. Modélisation de la dispersion atmosphérique

6.1. Présentation générale du modèle

Le logiciel utilisé pour cette modélisation est le logiciel ARIA IMPACT 1.7. Ce logiciel permet d'élaborer des statistiques météorologiques et de déterminer l'impact des émissions d'une ou plusieurs sources ponctuelles, linéiques ou surfaciques. Il permet de simuler plusieurs années de fonctionnement en utilisant des chroniques météorologiques représentatives du site. ARIA IMPACT ne permet pas de considérer les transformations photochimiques des polluants tels que l'ozone.

6.2. Mise en œuvre des simulations

Les simulations mises en œuvre ont considéré :

- le relief de façon simplifiée (terrain plat),
- les vents calmes,
- un modèle de dispersion de Pasquill (modèle standard),
- un dépôt sec sur le sol et une vitesse de chute due à la gravité des polluants pouvant s'assimiler à des particules (poussières), conduisant à un appauvrissement du panache en particules. La vitesse de chute est calculée avec pour hypothèse un diamètre de particules de 10 microns pour les poussières (PM10). Cette hypothèse a tendance à sous-estimer très légèrement les concentrations des particules dans l'air, notamment dans le cas de particules émises par le trafic automobile (particules de diamètre inférieur à 2,5 µm).

A partir de la chronique météorologique sur une année entière, le logiciel fournit les concentrations moyennes annuelles représentatives de l'exposition à long terme, ainsi que les concentrations en percentile 100 représentatives de l'exposition aigue de la population, avec des concentrations élevées durant un laps de temps court (quelques heures). Les concentrations en percentile 100 correspondent aux conditions météorologiques les plus défavorables et à l'origine de pics de pollution. Elles serviront dans le cadre de l'évaluation détaillée des risques sanitaires.

Conformément à la note méthodologique annexée à la circulaire de février 2005 sur la prise en compte des effets de la pollution atmosphérique sur la santé humaine des projets d'infrastructures routières, les polluants pour lesquels on peut envisager d'effectuer une modélisation de la dispersion sont :

- les oxydes d'azote (NOx),
- le monoxyde de carbone (CO),
- le benzène (C₆H₆),
- les composés organiques volatils (COV),
- les particules émises à l'échappement,
- le dioxyde de soufre (SO₂),
- deux métaux lourds : le nickel (Ni) et le cadmium (Cd).

Il s'agit des principaux polluants faisant l'objet d'une réglementation stricte en matière de qualité de l'air.

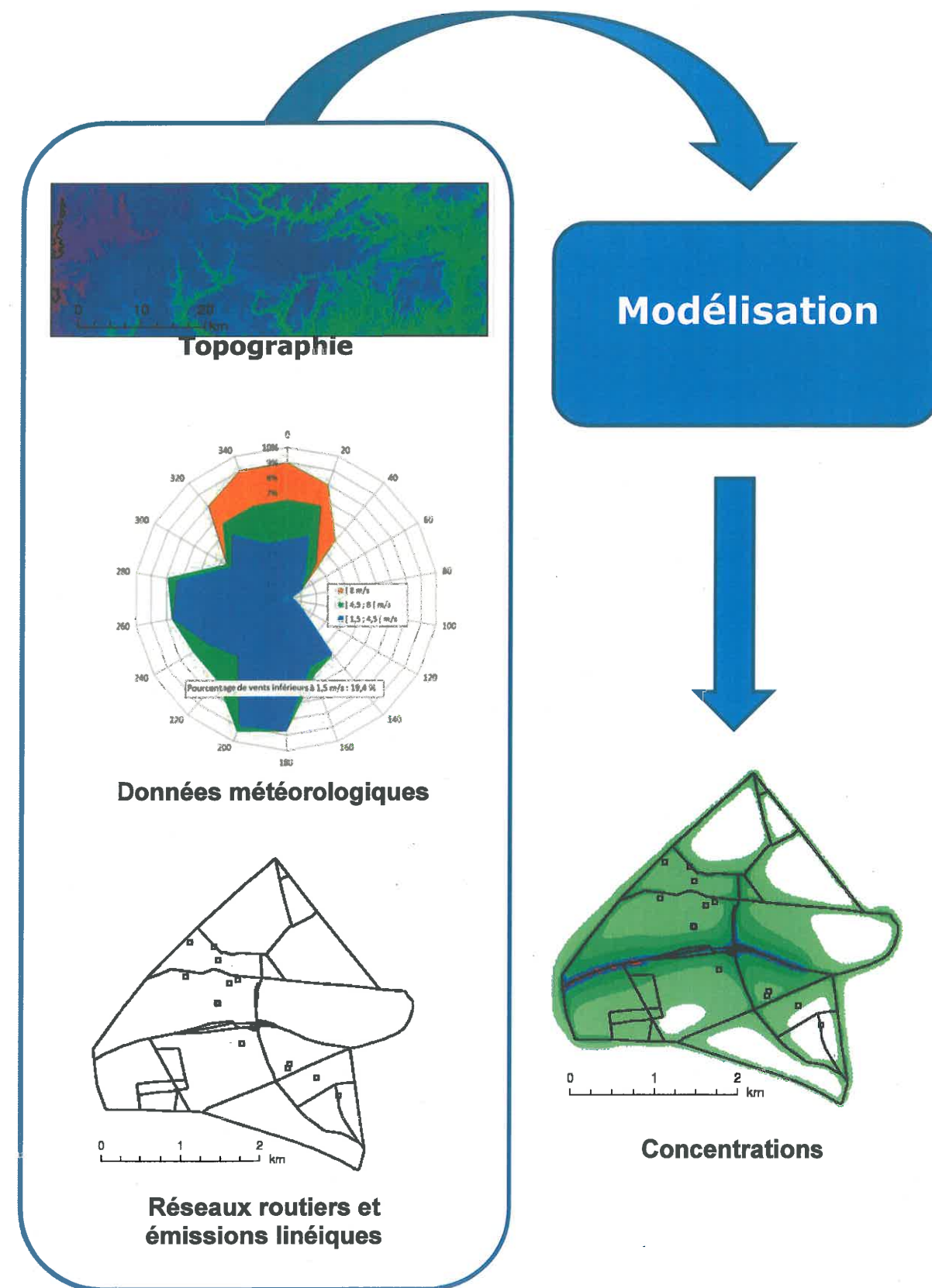


Figure 28 : schéma de principe de la méthodologie de dispersion atmosphérique

6.3. Résultats des modélisations

6.3.1. Concentrations modélisées

Le tableau suivant présente les résultats modélisés des principaux polluants sur l'ensemble de l'aire en concentrations maximales. Les résultats n'intègrent pas les concentrations de fond sur la zone d'étude afin d'évaluer l'impact du projet seul.

	Type de valeur	Actuel 2013	Sans projet 2026	Avec projet 2026	Pourcentage de variation entre avec et sans projet	Sans projet 2036	Avec projet 2036	Pourcentage de variation entre avec et sans projet
Benzène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maximale	0,043	0,014	0,010	-28%	0,015	0,011	-26%
Cd (ng/m^3)	Maximale	0,163	0,180	0,132	-26%	0,189	0,140	-26%
CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maximale	12,68	4,785	3,503	-26%	5,020	3,717	-26%
Nickel (ng/m^3)	Maximale	1,14	1,260	0,919	-27%	1,322	0,979	-26%
NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maximale	8,953	9,666	7,404	-23%	10,049	7,783	-22%
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maximale	1,054	0,977	0,716	-27%	1,023	0,757	-26%
SO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maximale	0,129	0,142	0,104	-27%	0,149	0,110	-26%

Tableau 29 : Concentrations maximales modélisées sur l'aire d'étude

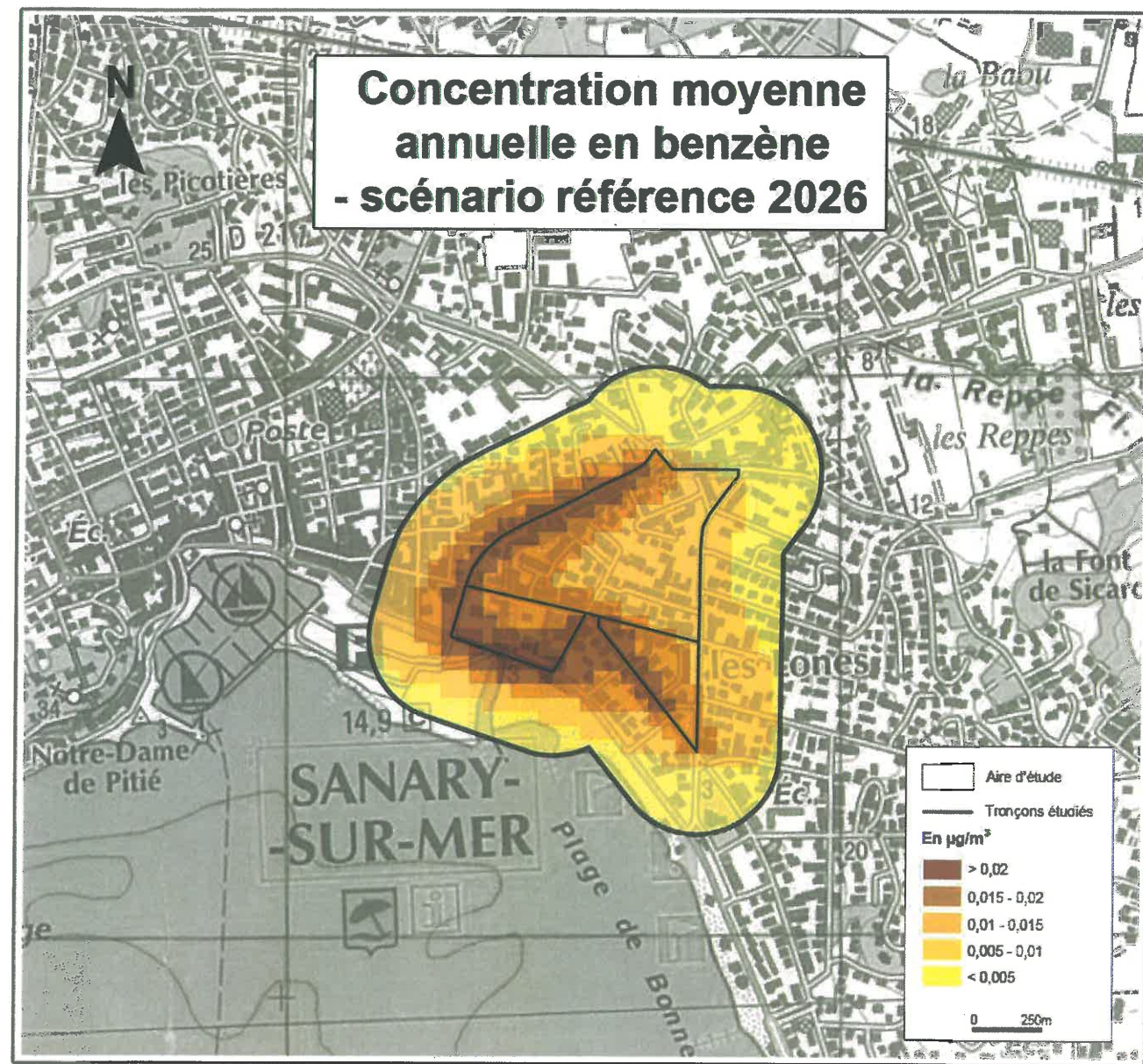
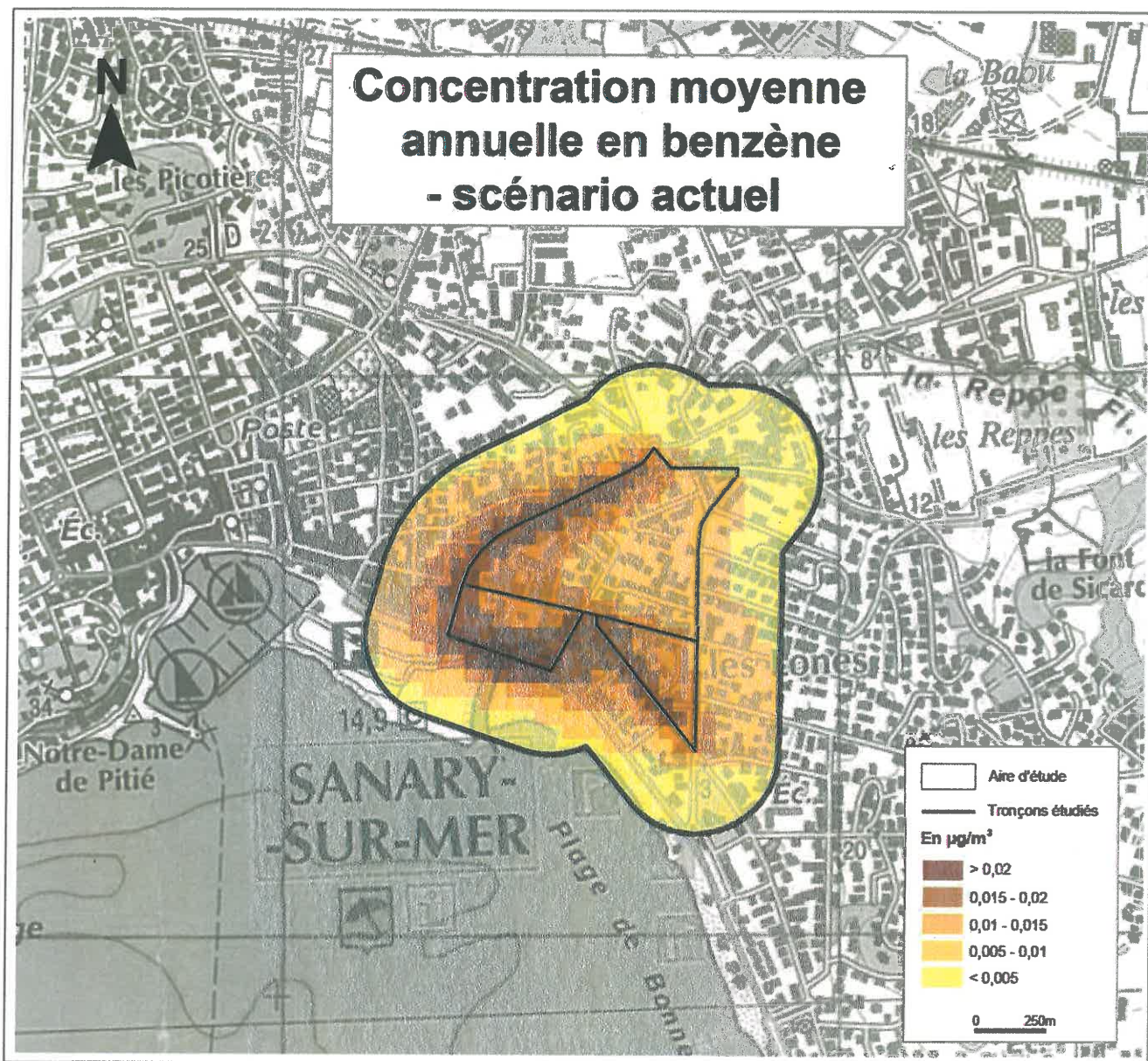
La création du projet, à savoir le franchissement de la Reppe et la liaison avec le boulevard de Cabry entraîne une diminution de tous les polluants de l'ordre de 26%. La redistribution du trafic dans le domaine d'étude est à l'origine de la baisse de ces concentrations en polluants.

6.3.2. Cartographie des concentrations

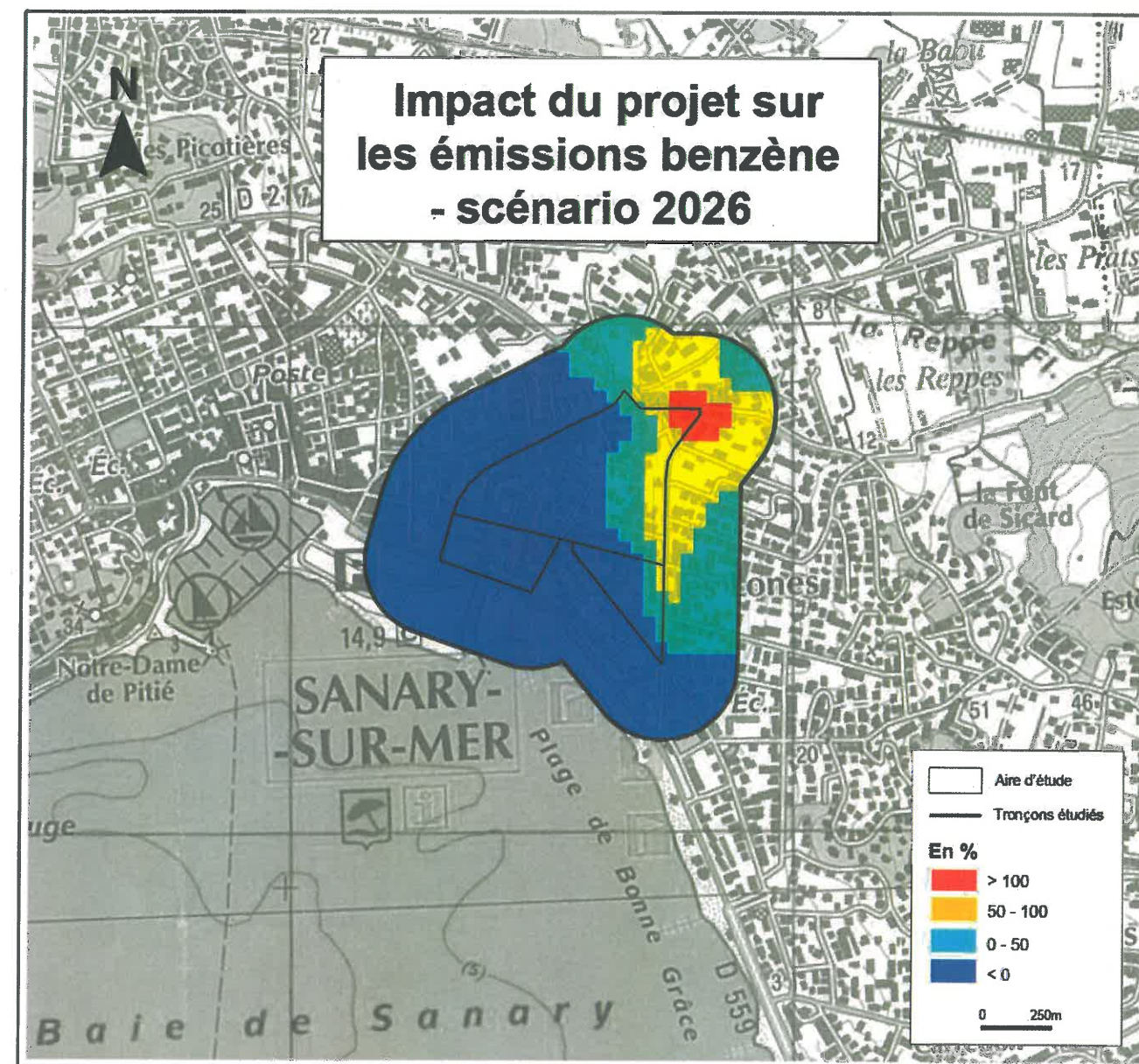
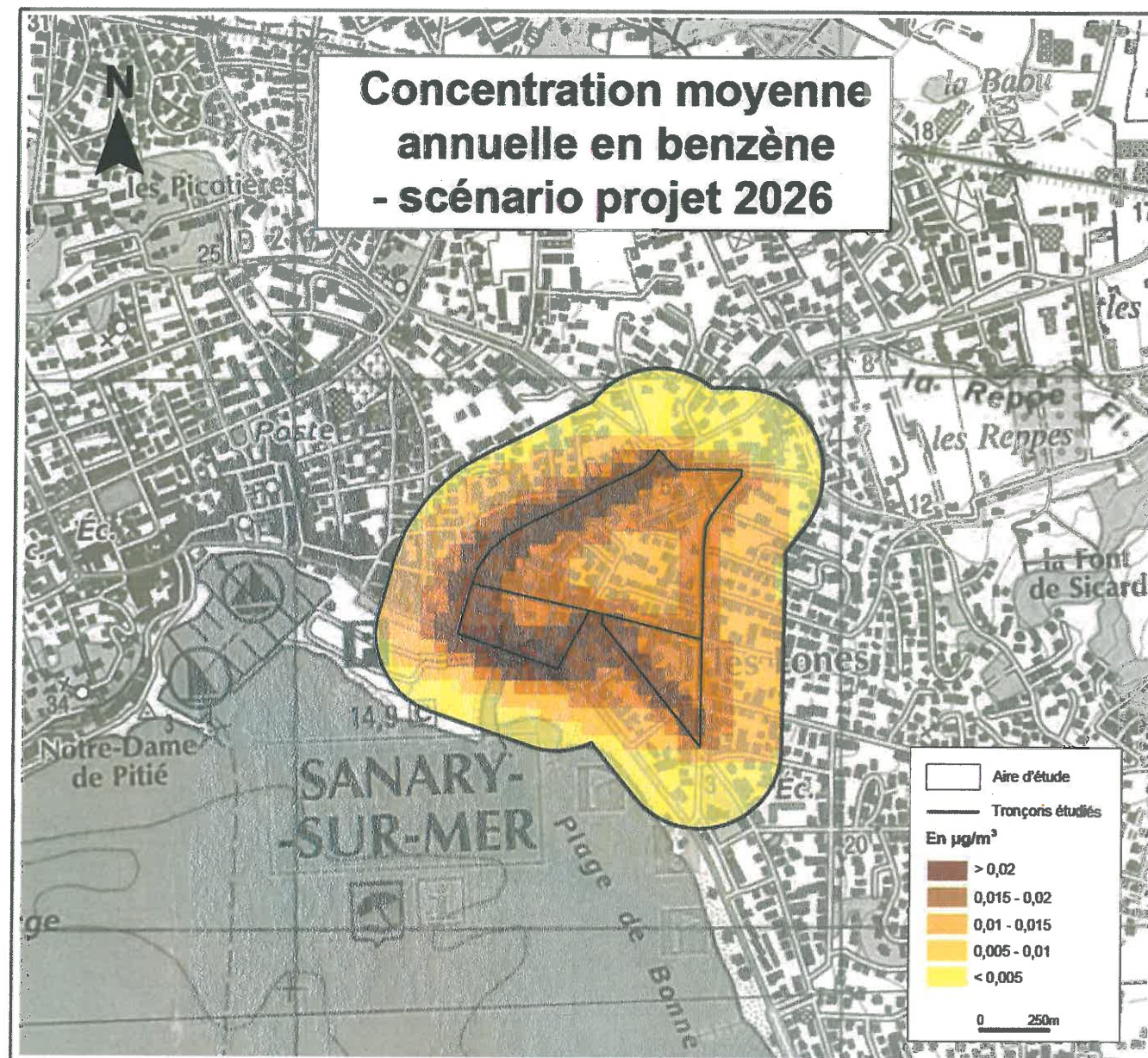
Pour les polluants les plus caractéristiques de la pollution automobile, les résultats de la modélisation de la dispersion, en moyenne annuelle, sont illustrés par les cartes présentées pages suivantes et ce, pour les scénarios suivants :

- Scénario « Actuel 2013 »,
- Scénario « Référence sans projet 2026 »,
- Scénario « Futur avec projet 2026 »,
- Scénario « Référence sans projet 2036 »,
- Scénario « Futur avec projet 2036 ».

Le dioxyde d'azote et le benzène sont deux polluants caractéristiques de la pollution automobile dont les concentrations en moyenne annuelle peuvent être comparées à la réglementation en vigueur. Il est à noter que les cartes ne tiennent pas compte de la pollution de fond locale moyenne. Elle a été mesurée respectivement pour le benzène et le NO₂ de 1,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et 13,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, lors de la campagne de mesure in-situ de 2013.



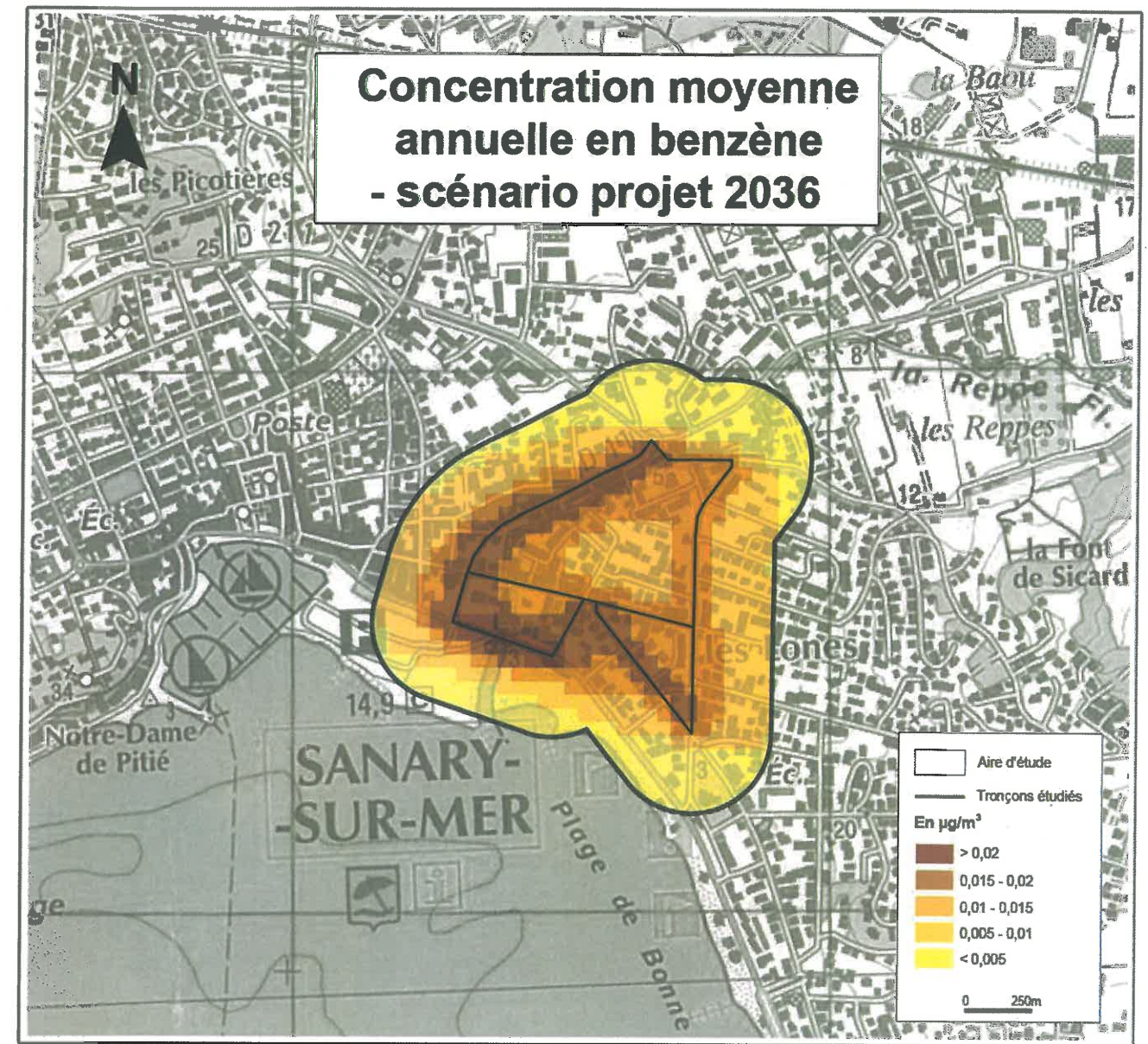
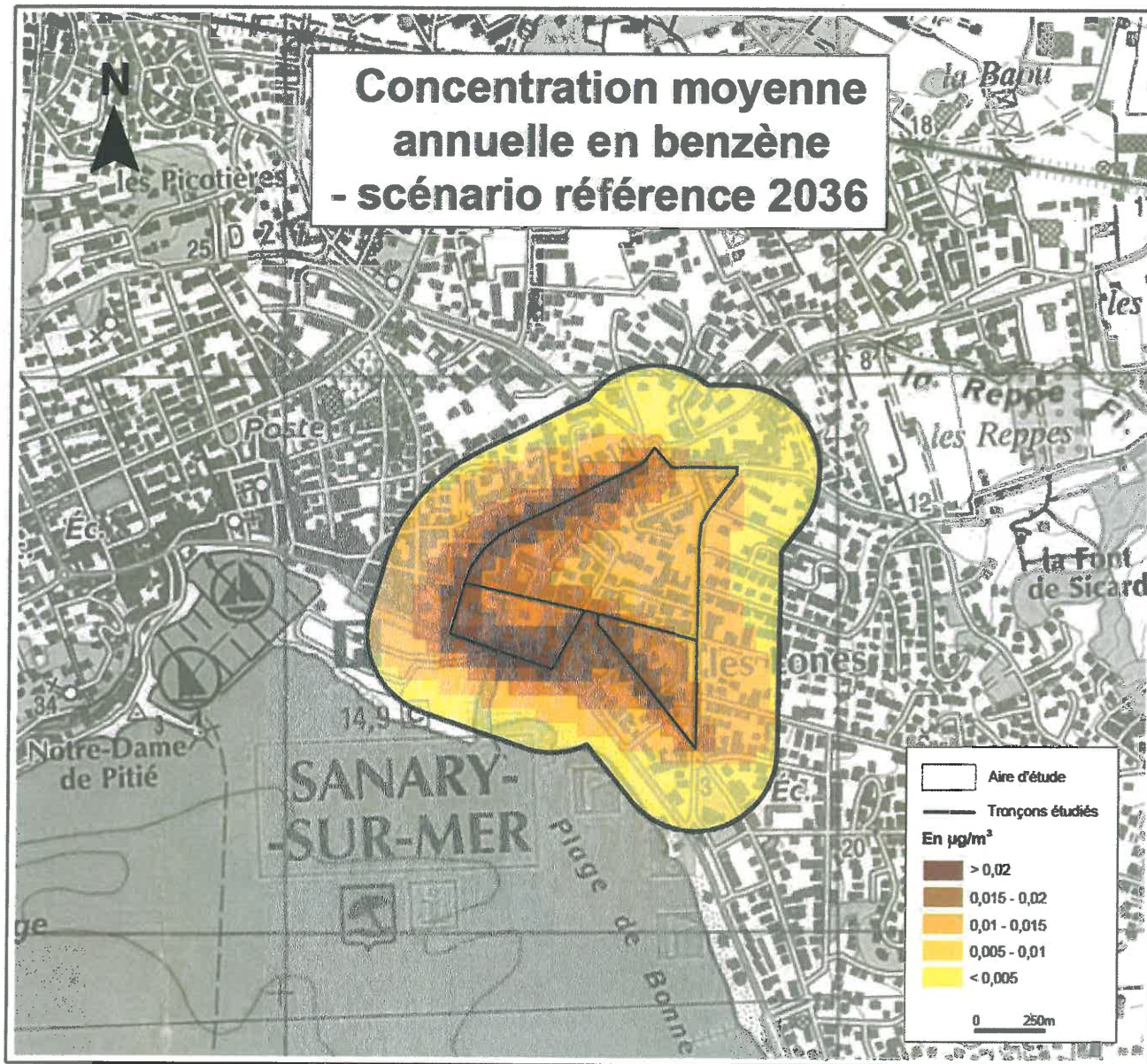
NB : Le scénario de référence correspond au scénario actuel projeté à l'horizon 2026, sans la réalisation du projet.

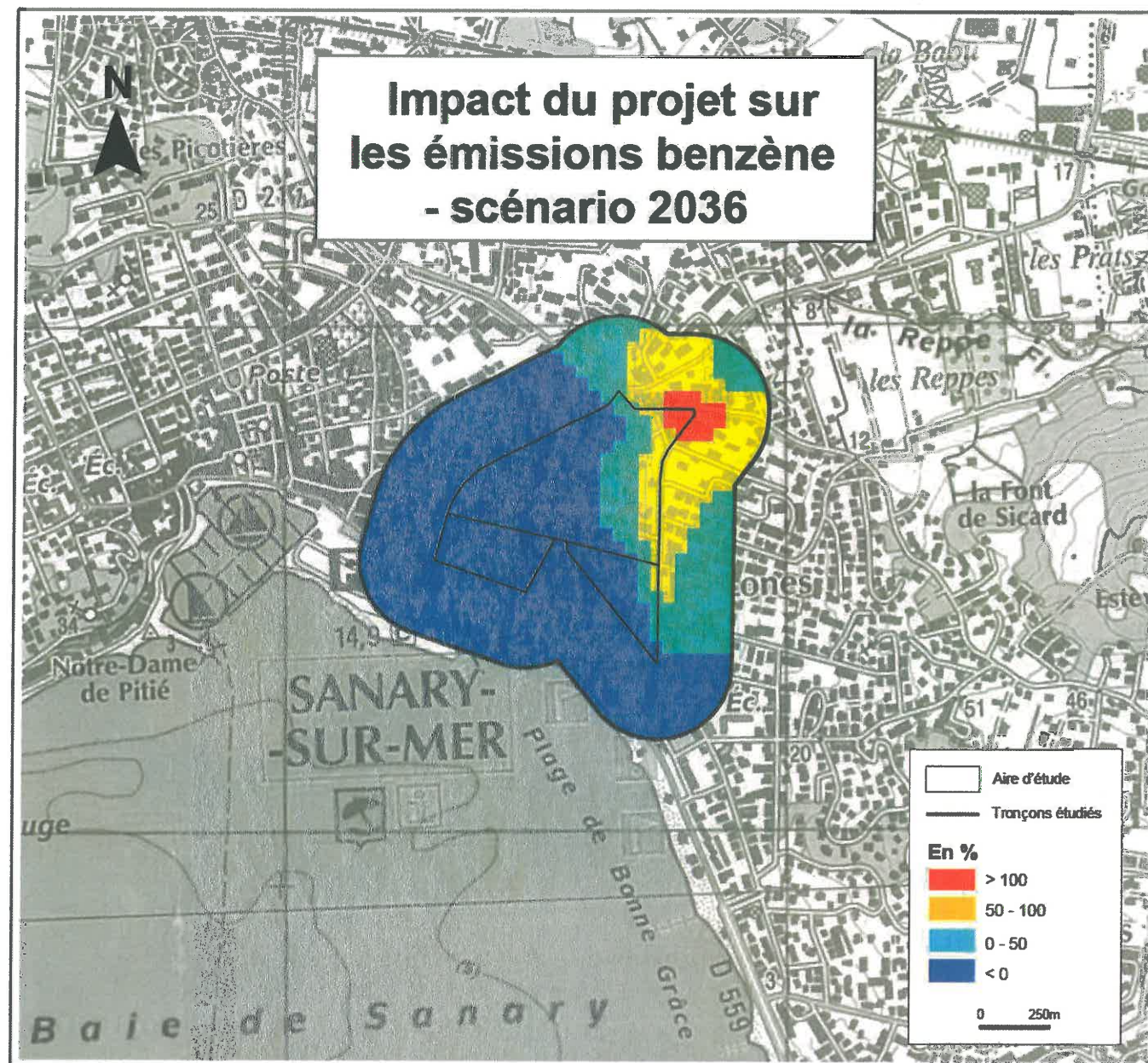


La carte ci-avant présente l'impact du projet sur la qualité de l'air. Il est obtenu de la façon suivante :

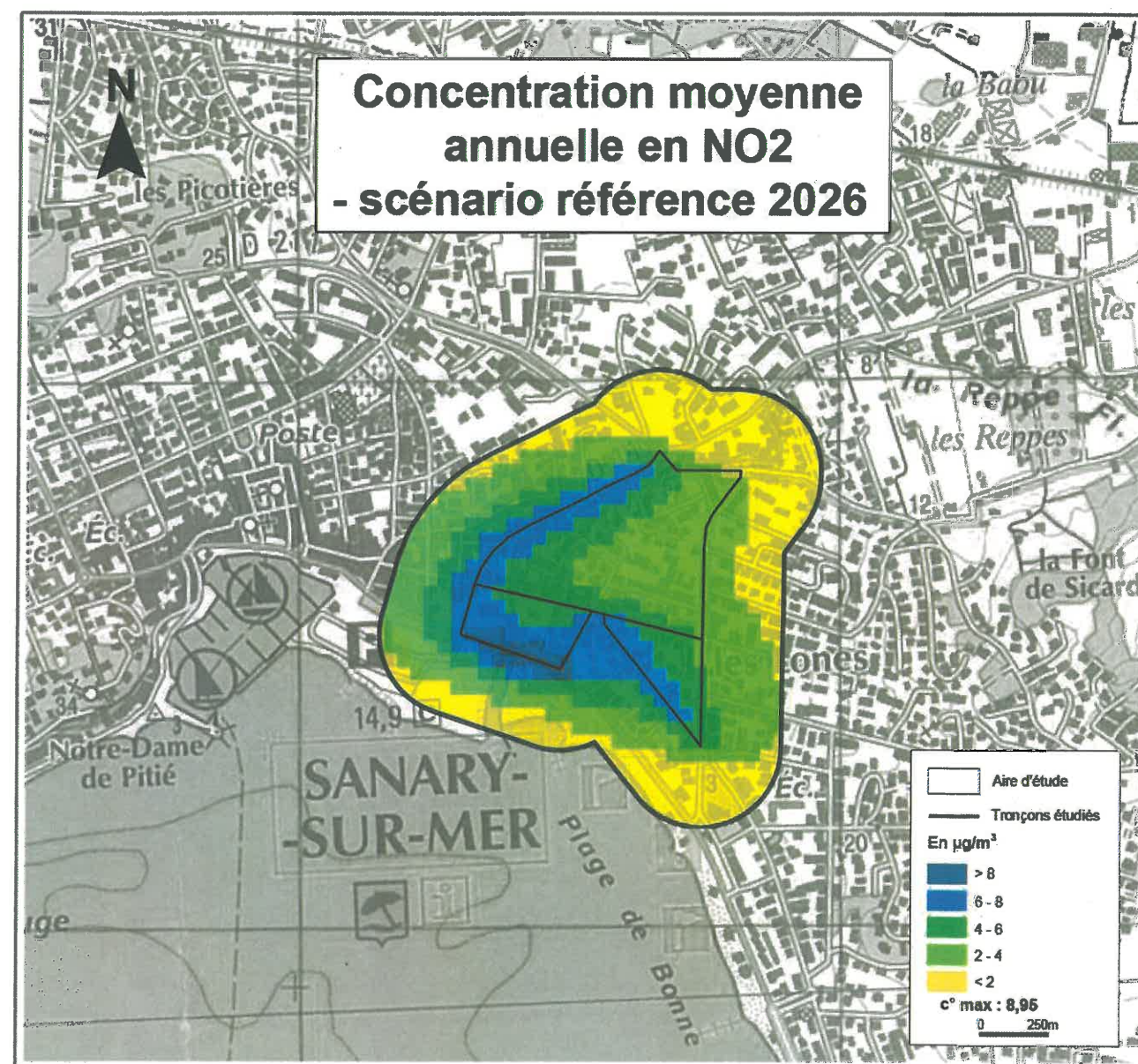
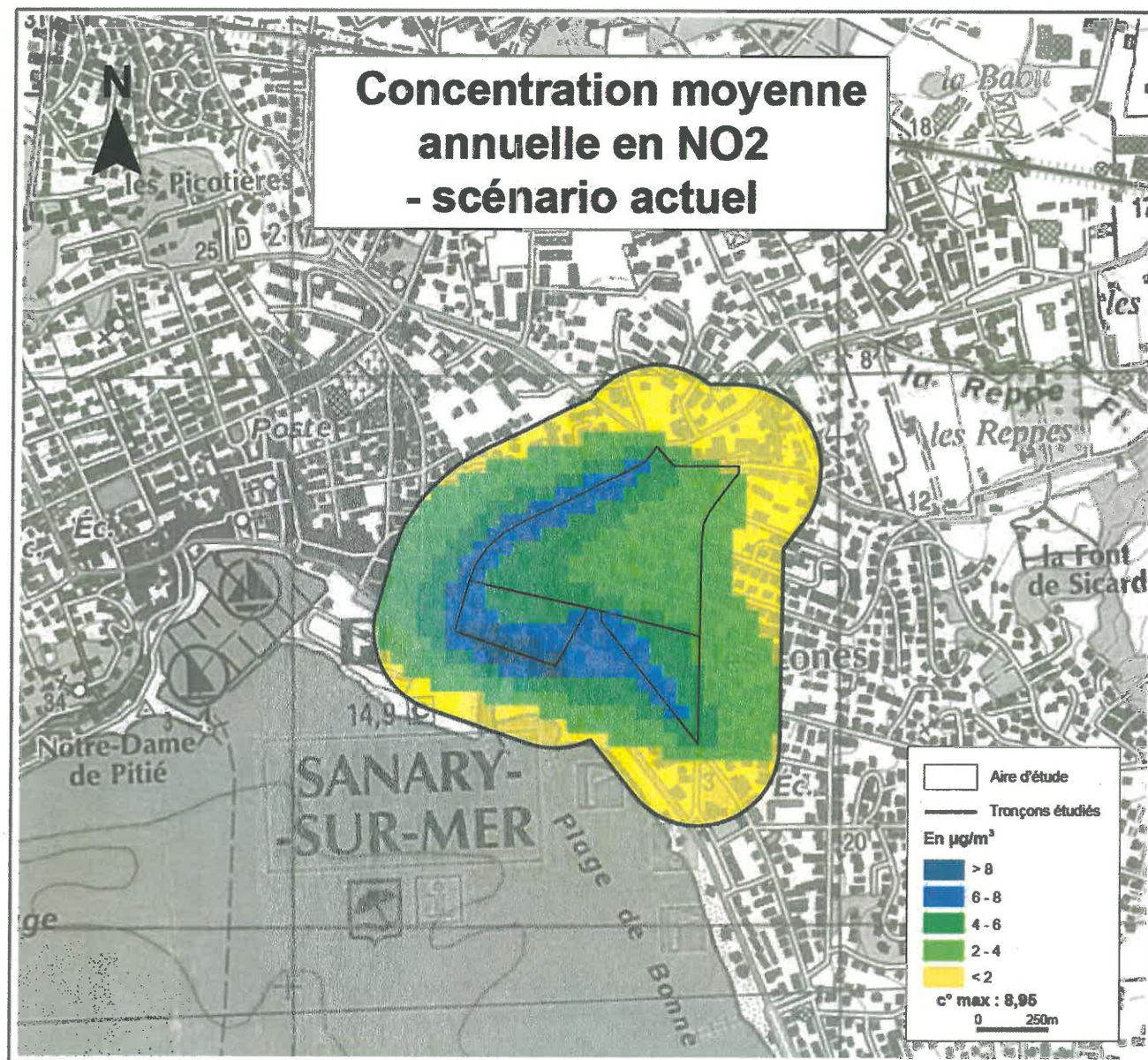
$$\frac{\text{(Concentration projet - concentration référence)}}{\text{concentration référence}}$$

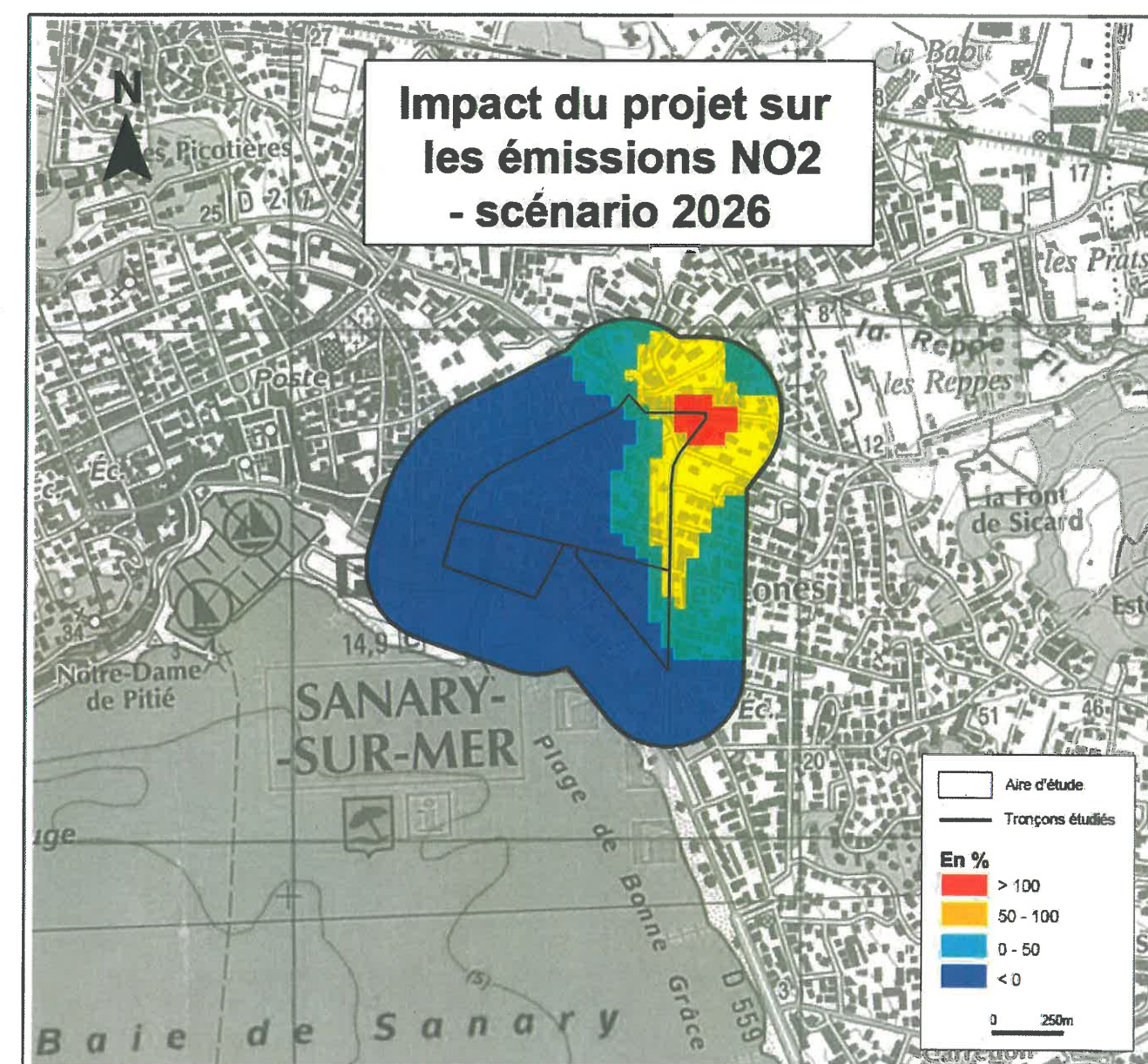
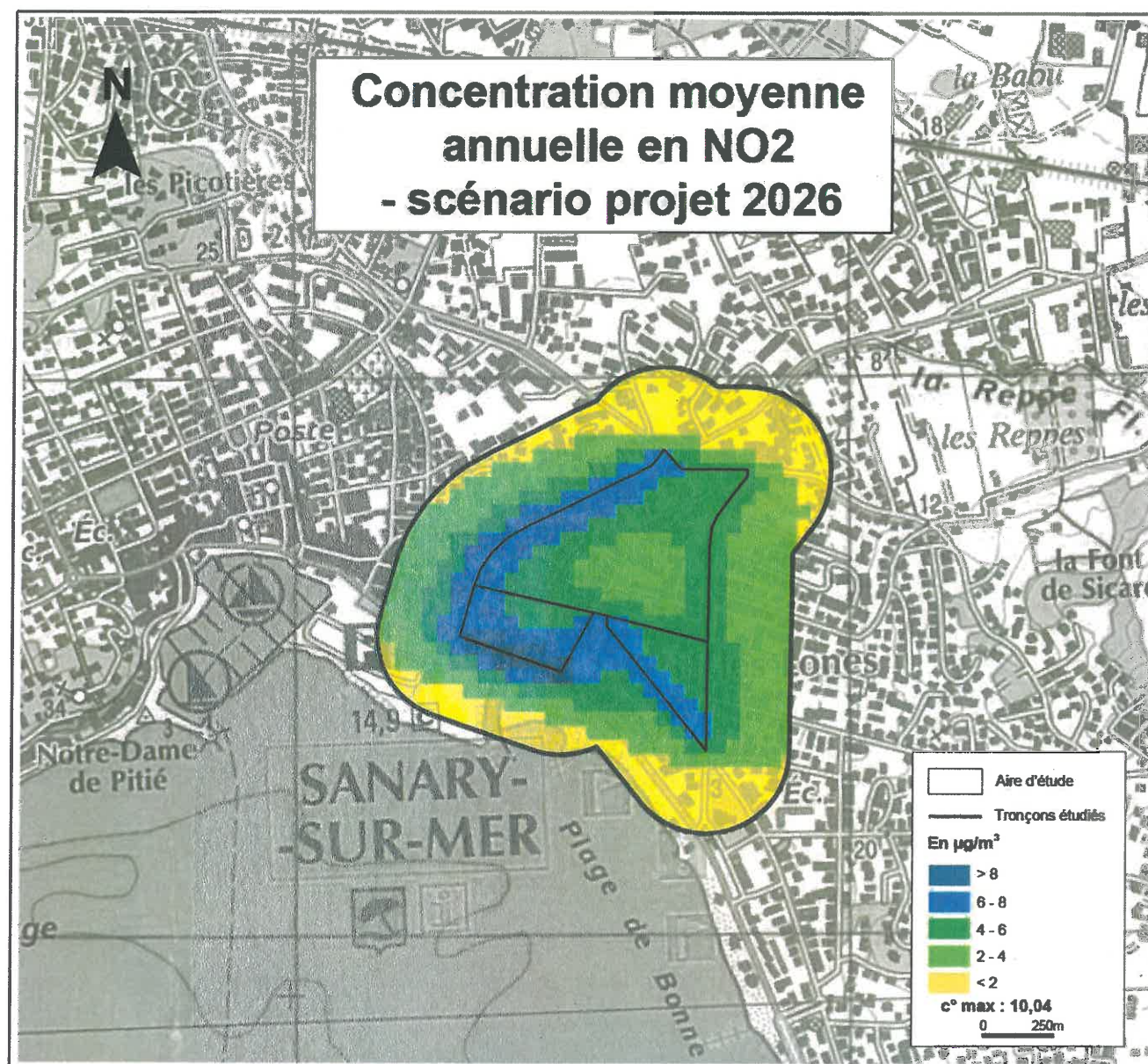
On remarque que plus de la moitié de la zone d'étude subit une amélioration de la qualité de l'air. En revanche, toute la partie Nord-Est du domaine d'étude subit une dégradation de la qualité de l'air et particulièrement au carrefour entre le boulevard de Cabry, la montée de la Calade et l'impasse de la Traverse. C'est à cet endroit que l'augmentation du trafic est la plus importante, ce qui se traduit par une augmentation de la concentration locale en benzène.





L'impact du projet est identique à celui observé à l'horizon 2026. La zone Nord-Est est la zone subissant une dégradation de la qualité de l'air.

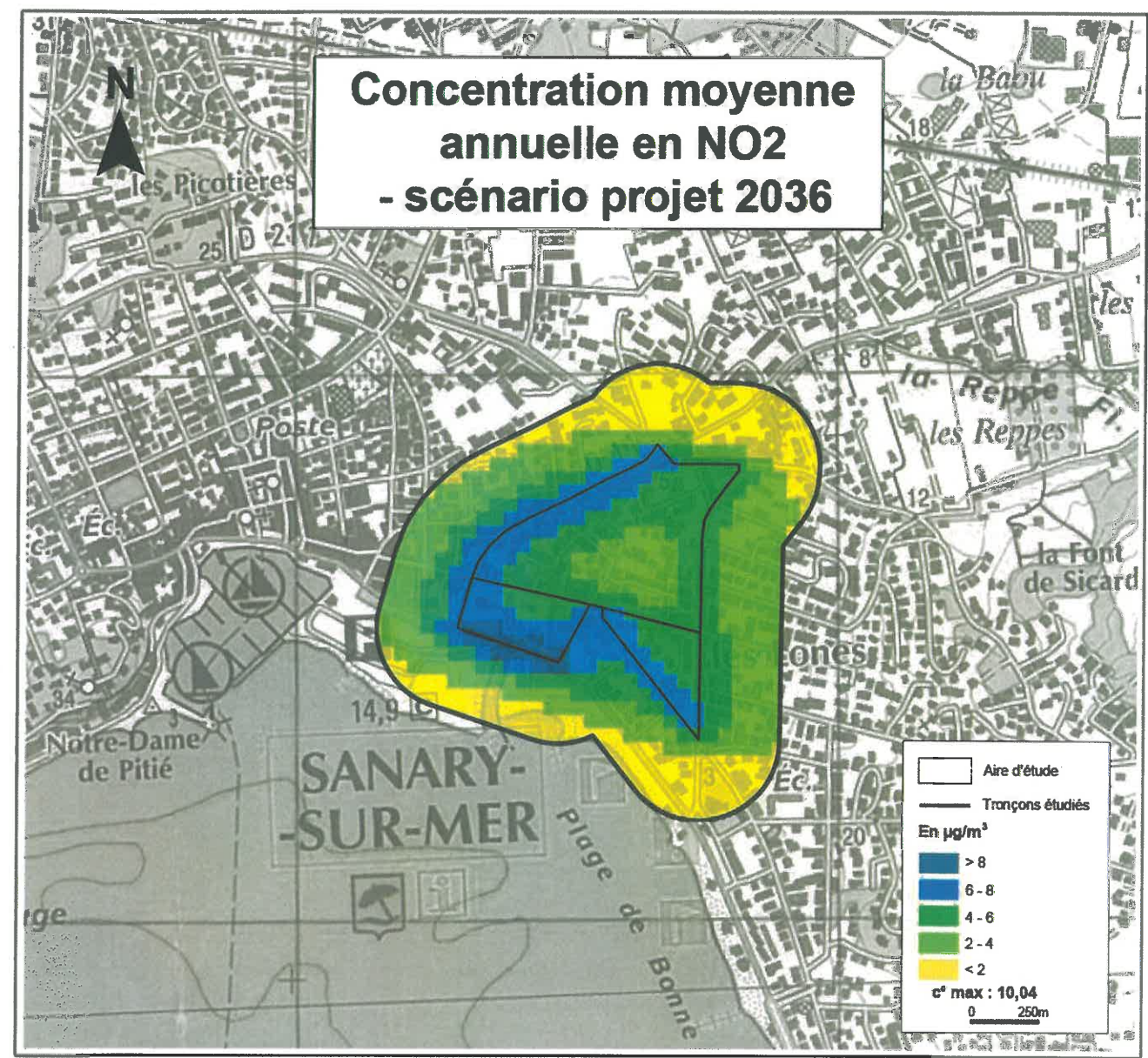
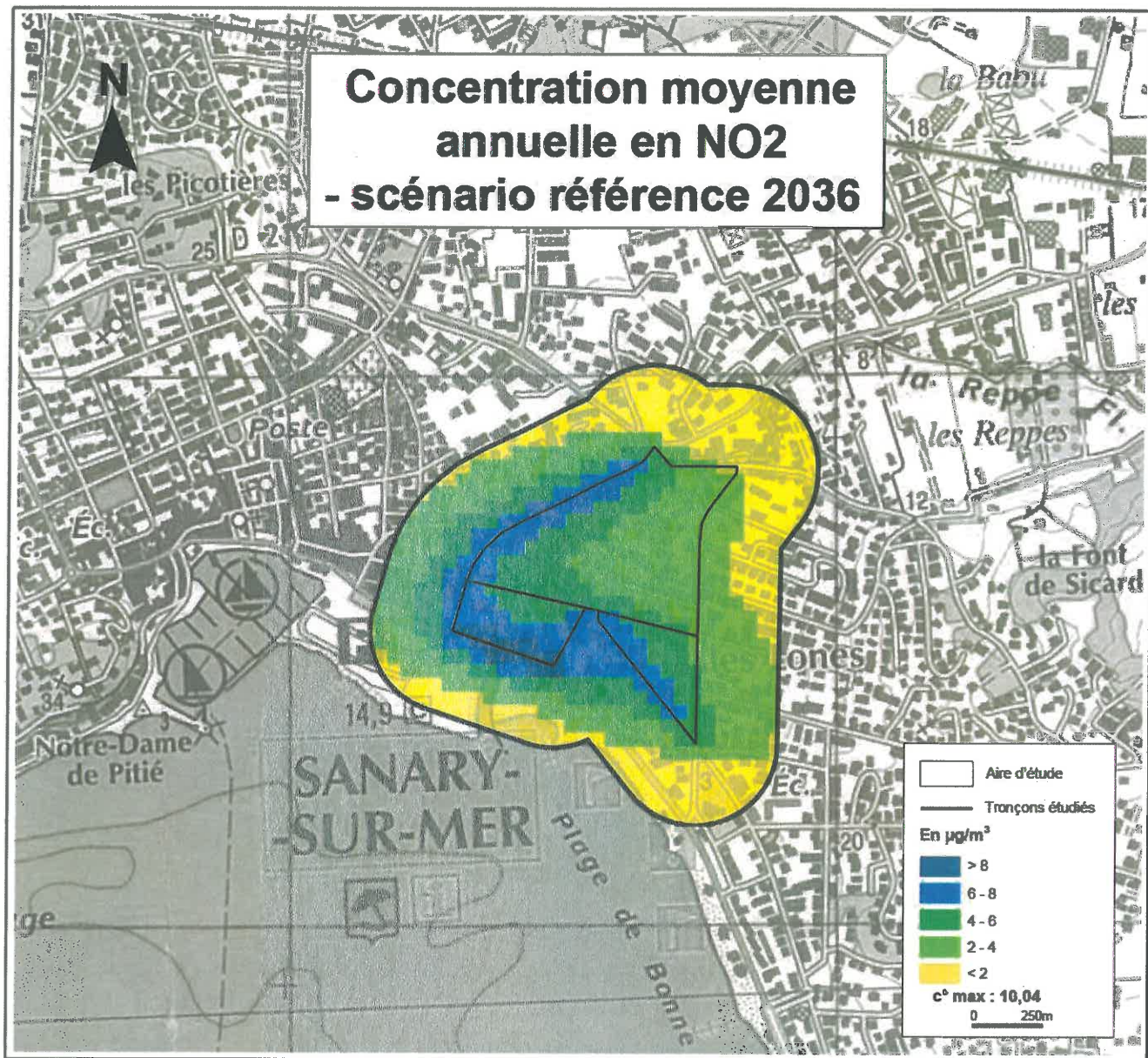


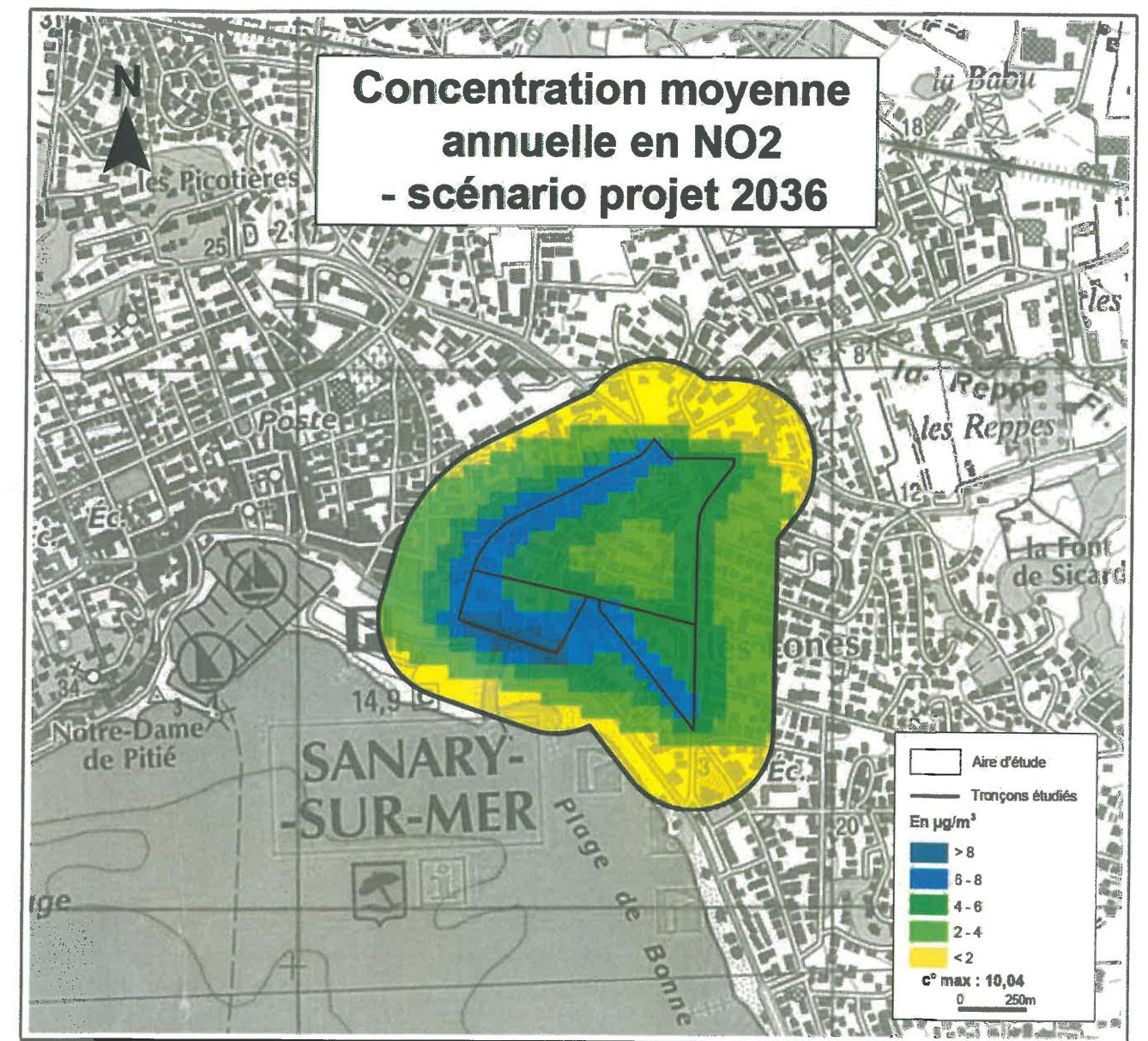
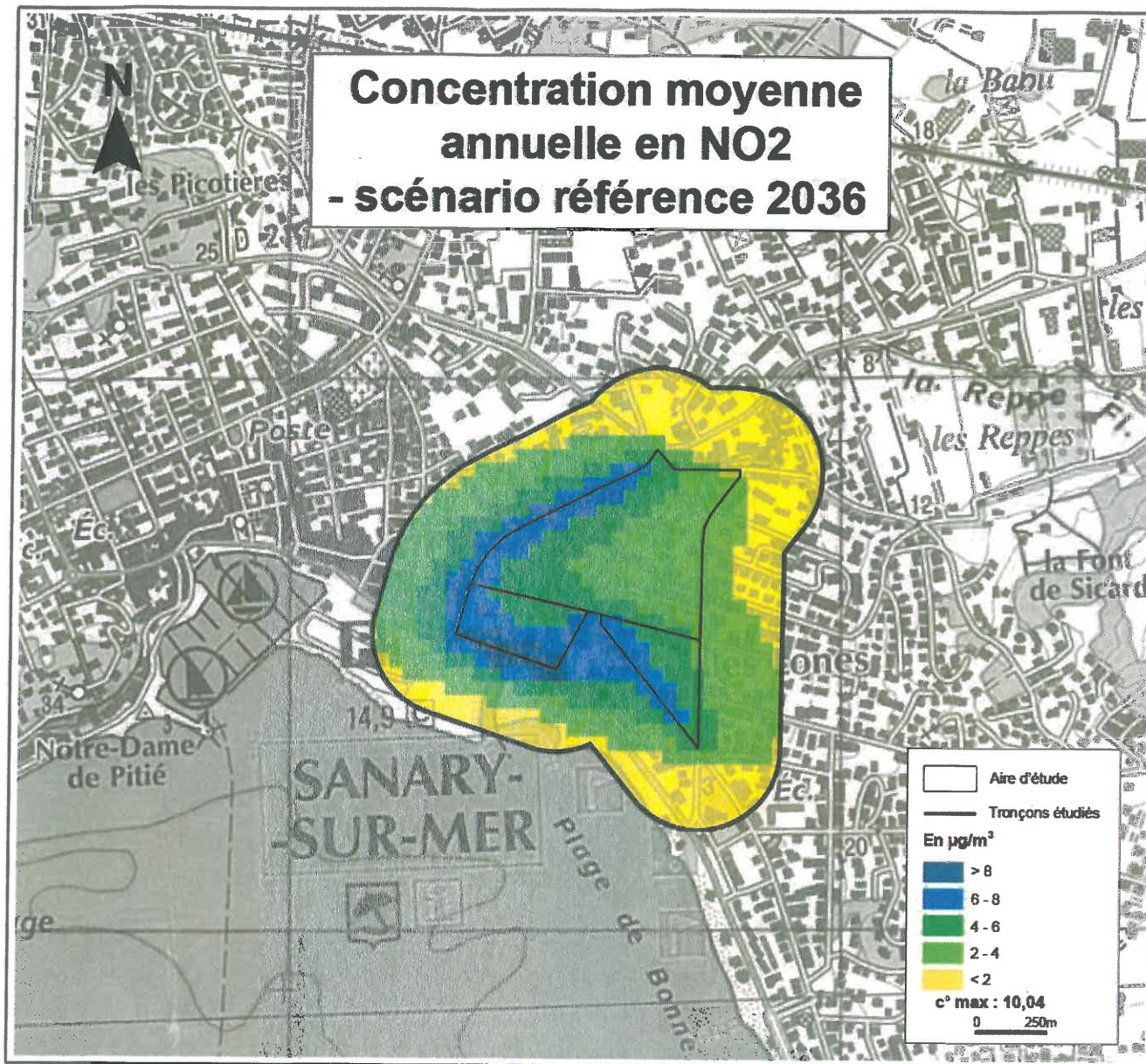


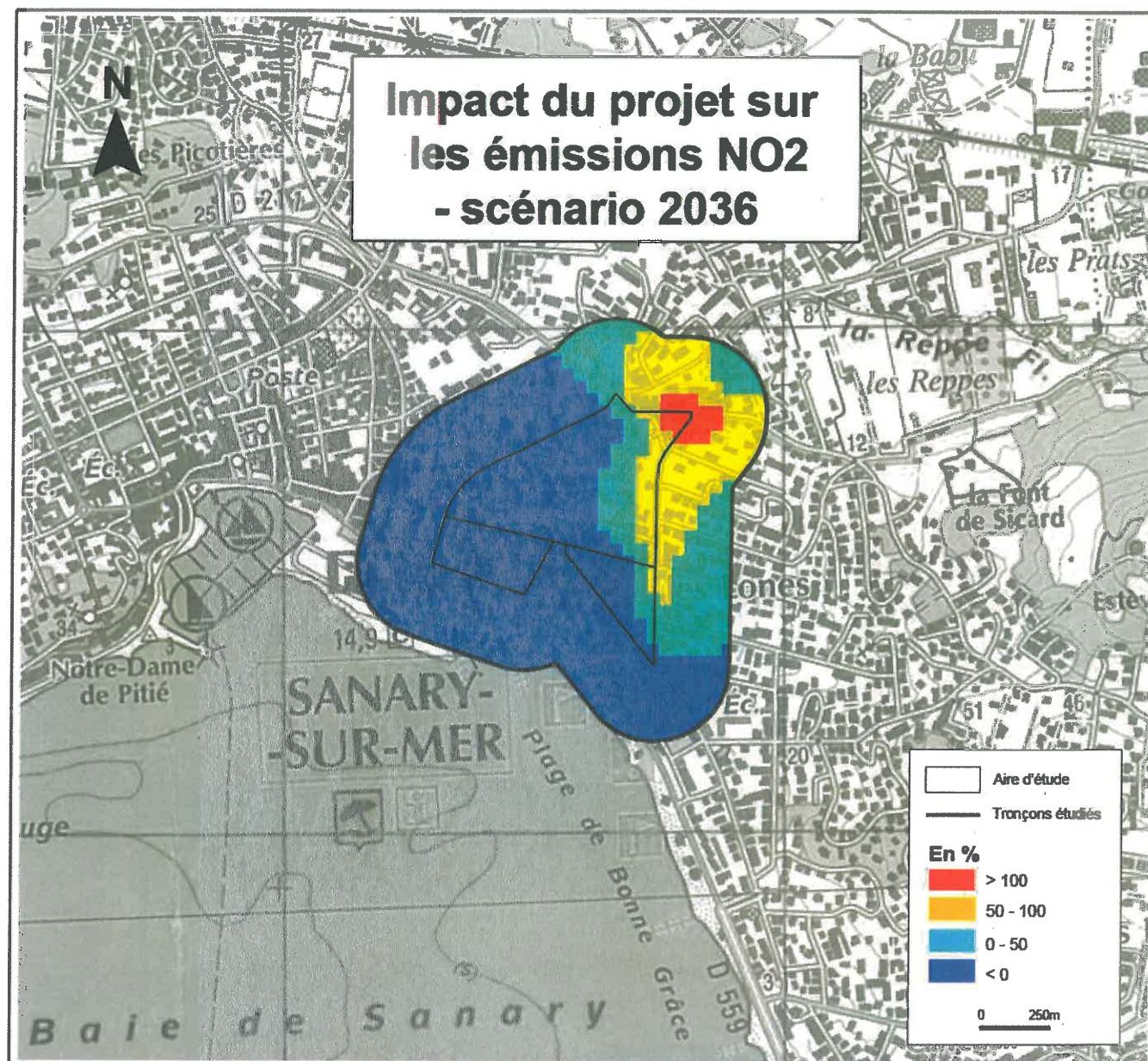
La carte ci-avant présente l'impact du projet sur la qualité de l'air. Il est obtenu de la façon suivante :

(Concentration projet – concentration référence) / concentration référence

On remarque que plus de la moitié de la zone d'étude subit une amélioration de la qualité de l'air. En revanche, toute la partie Nord-Est du domaine d'étude subit une dégradation de la qualité de l'air et particulièrement au carrefour entre le boulevard de Cabry, la montée de la Calade et l'impasse de la Traverse. C'est à cet endroit que l'augmentation du trafic est la plus importante, ce qui se traduit par une augmentation de la concentration locale en NO₂.







A l'horizon 2036, l'impact du projet est identique à celui observé à l'horizon 2026. La zone Nord-Est du domaine d'étude est la zone subissant une dégradation de la qualité de l'air.

7. Evaluation de l'impact sanitaire simplifié : indice IPP

Afin d'évaluer l'impact des infrastructures sur la population, la méthode de l'indice IPP (Indice d'exposition de la population à la pollution) a été appliquée. Elle consiste à croiser les concentrations calculées aux données de population sur le maillage du domaine étudié.

7.1. Objet de l'IPP

L'indicateur IPP permet la comparaison entre le scénario futur avec et sans projet par un critère basé non seulement sur les émissions, mais aussi sur la répartition spatiale de la population demeurant à proximité des voies de circulation.

Cet outil est utilisé comme une aide à la comparaison de situations et en aucun cas comme le reflet d'une exposition absolue de la population à la pollution atmosphérique globale.

Jusqu'en 2005, les polluants traceurs de la pollution utilisés dans le calcul de l'IPP étaient les oxydes d'azotes (NOx). Depuis 2005, c'est le benzène qui est désormais retenu pour son caractère prioritaire établi par le Plan National Santé Environnement. Le benzène est classé par l'OMS parmi les « cancérigènes pour l'homme ». Sa toxicité hématologique par atteinte de la moelle osseuse est reconnue.

Dans le cadre de la présente étude, le polluant étudié sera donc le benzène conformément au guide méthodologique de février 2005.

7.2. Population

Comme vu précédemment, la densité sur la zone d'étude est de 3000 hab/km².

Chaque zonage est ensuite découpé en maille (maillage issu de la modélisation de la dispersion) de densité de population homogène, auxquelles sont affectées les valeurs de concentrations moyennes annuelles issues des modélisations précédentes.

7.3. Méthodologie

Le croisement des données de population et de concentration permet de fournir un indicateur « d'exposition » de la population. En effet, il est important, du point de vue de l'impact sur la santé, de connaître les zones critiques caractérisées par des concentrations de polluant élevées et une population dense.

L'indice global d'exposition de la population à la pollution (ou IPP cumulé sur l'ensemble de la zone d'étude), représente la somme des expositions individuelles (ou par maille) des personnes soumises à la pollution d'origine routière :

$$IPP = \sum (Population \times Concentration)$$

Les IPP par maille les plus forts correspondent :

- soit aux zones où la densité de population est la plus élevée,

- soit aux zones où les concentrations calculées sont les plus élevées,
- soit aux deux.

7.4. Présentation des résultats

Le tableau suivant récapitule les résultats des IPP cumulés du benzène.

Actuel 2013	Référence 2026	Evolution au « fil de l'eau »	Projet 2036	Impact du projet 2026
11,5	3,8	-67 %	3,2	-15,7%
	Référence 2036	Evolution au « fil de l'eau »	Projet 2036	Impact du projet 2036
	4,1	-64%	3,4	-17%

Tableau 30 : IPP cumulé du benzène sur le domaine d'étude

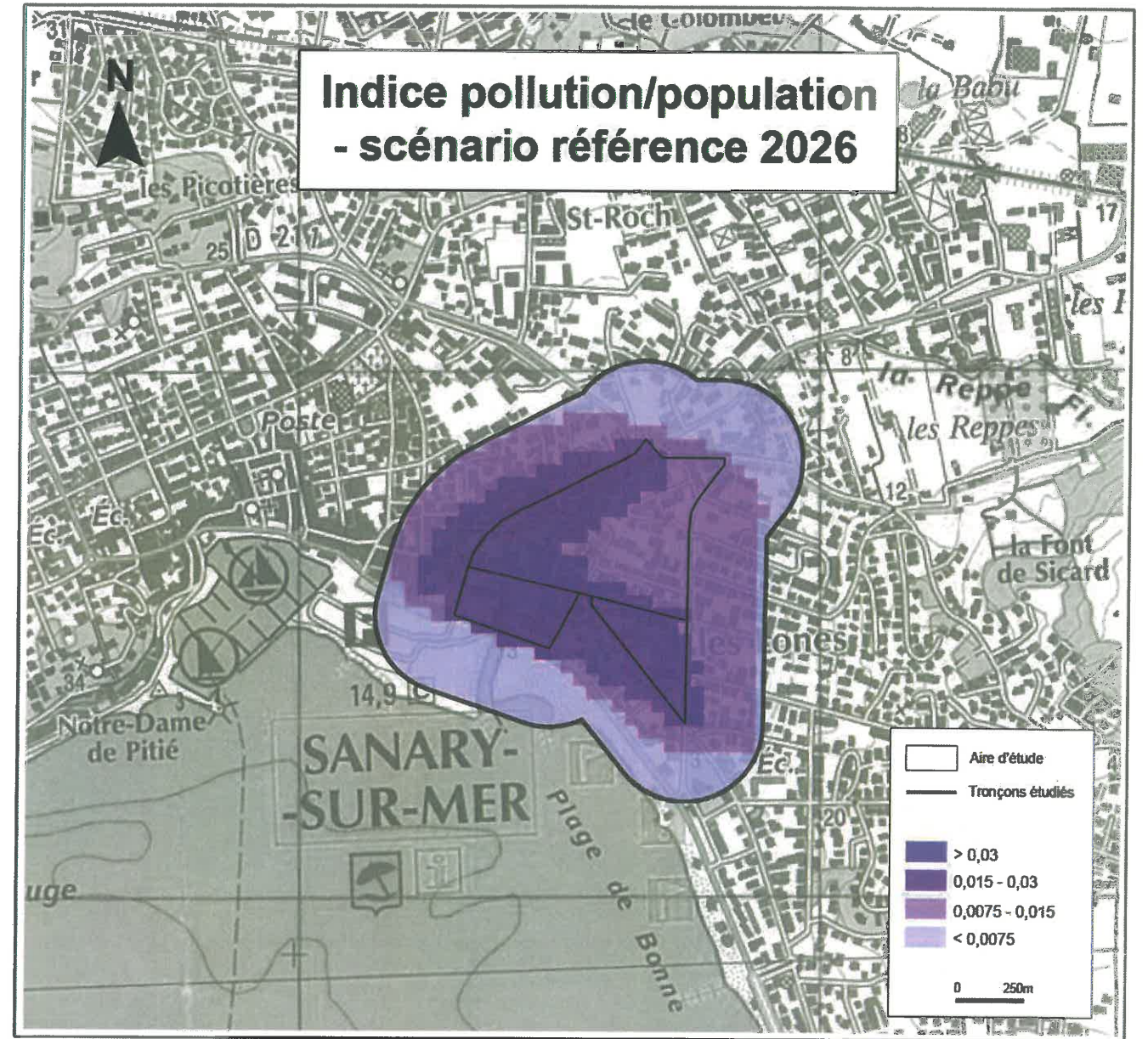
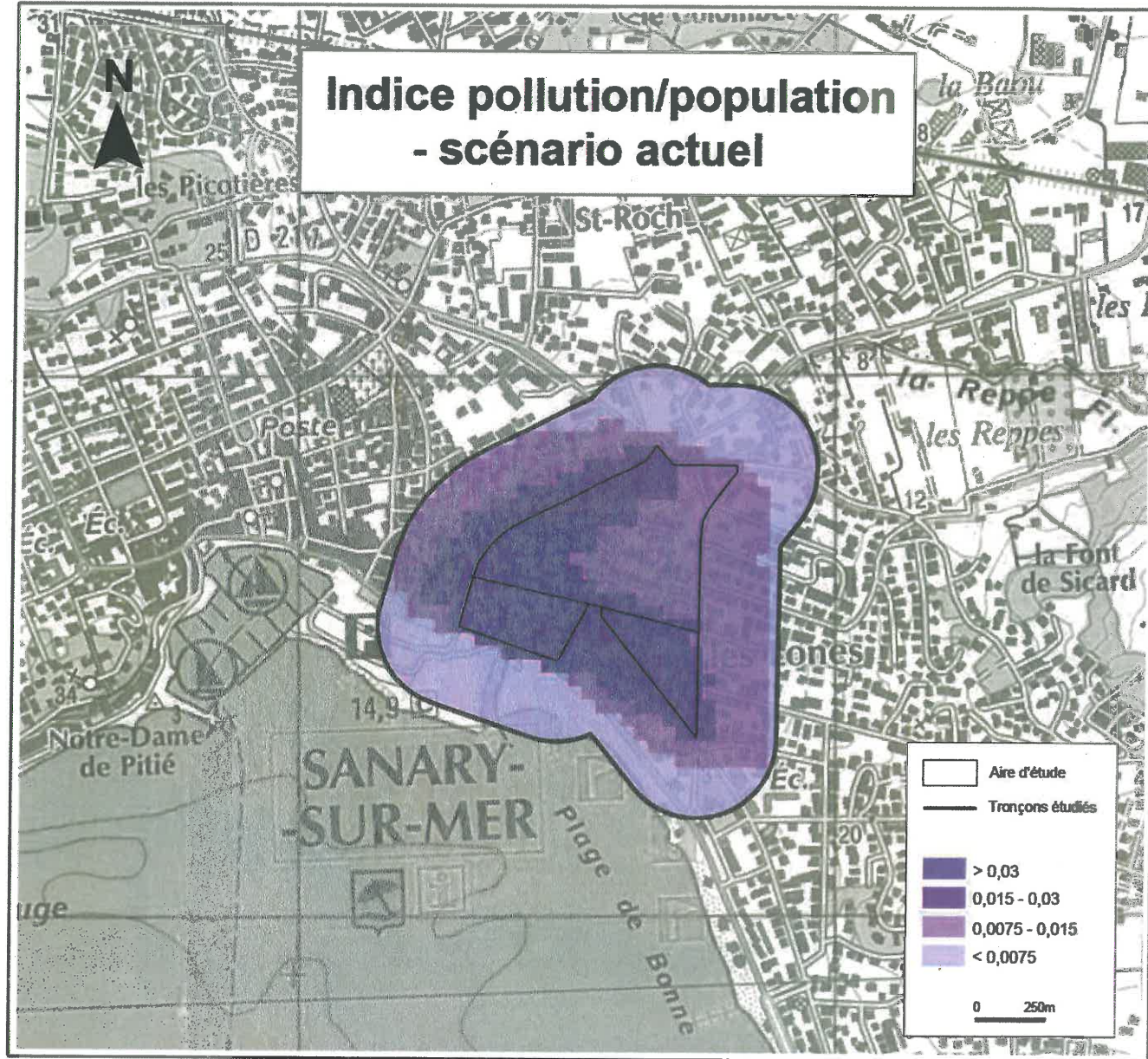
On observe une nette baisse de l'IPP entre l'état de référence et l'état actuel. Cette baisse est également obtenue entre l'état projet et l'état de référence.

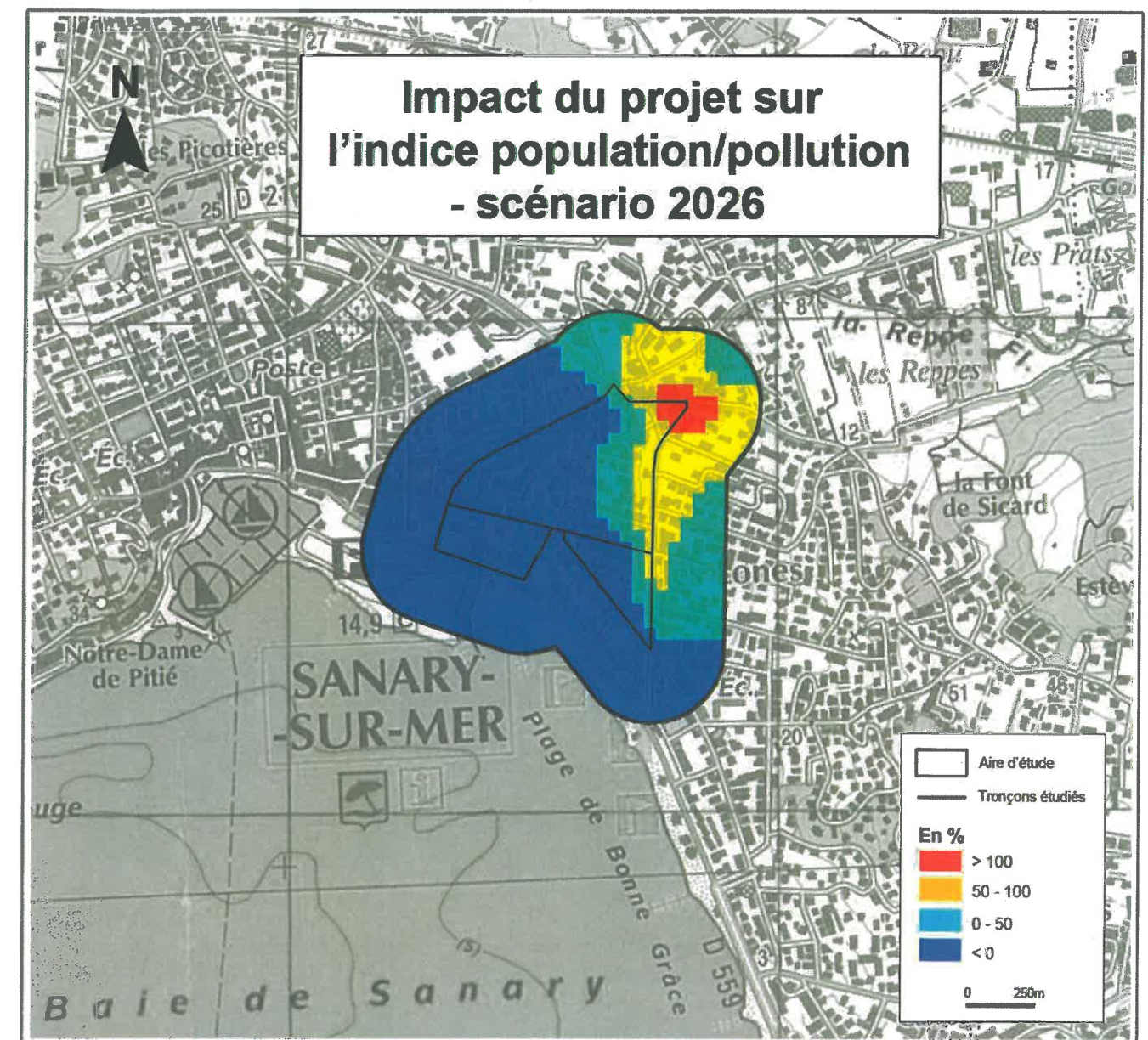
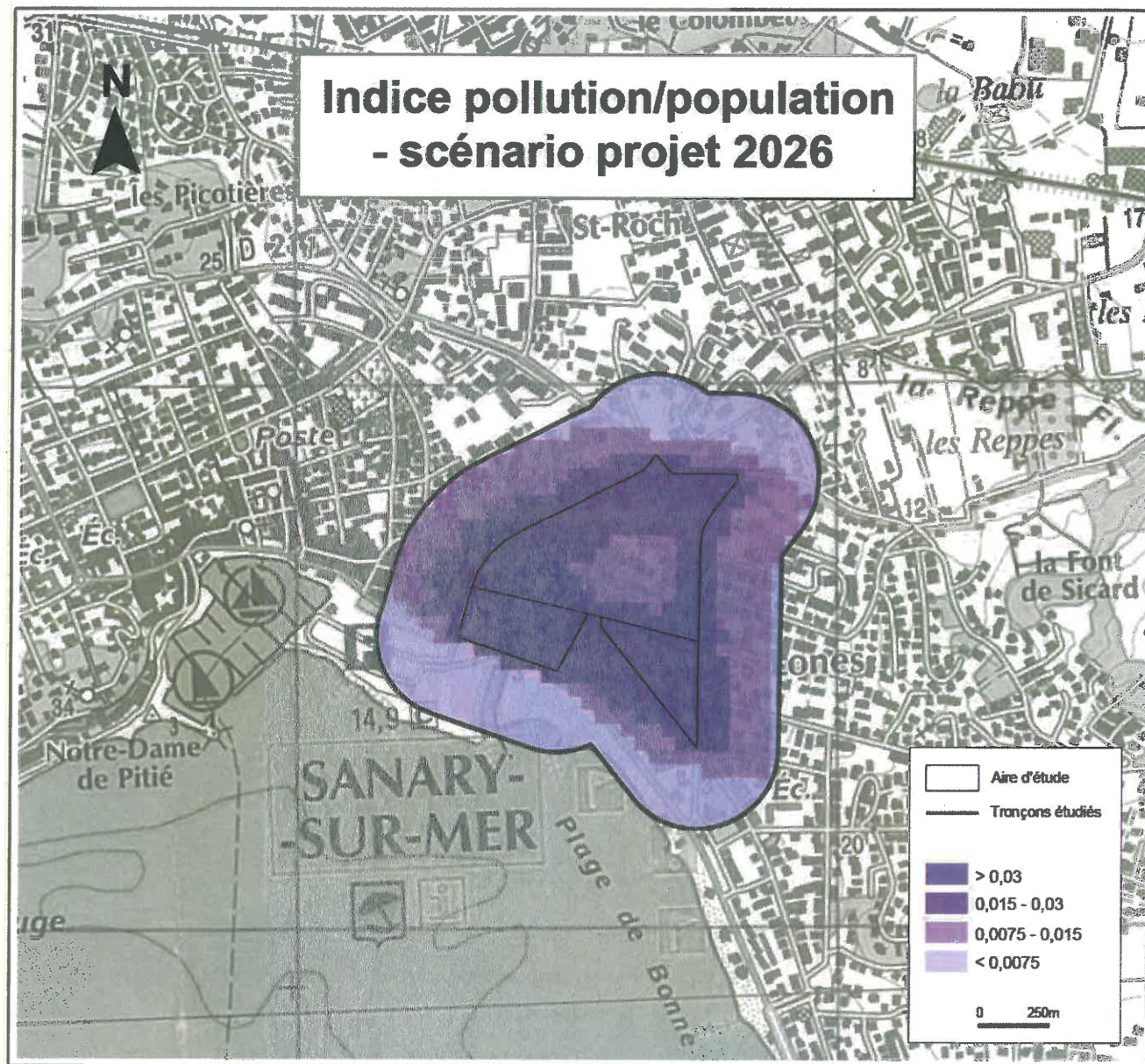
Les paramètres entrant dans le calcul de l'IPP sont la population et la concentration. La population étant un paramètre constant entre les différents scénarios, seule la concentration influence le calcul de l'IPP. Ainsi, précédemment, la concentration globale sur la zone d'étude a été caractérisée comme en baisse par rapport à l'état actuel, ce qui explique la diminution de l'IPP global.

7.5. Analyse cartographique

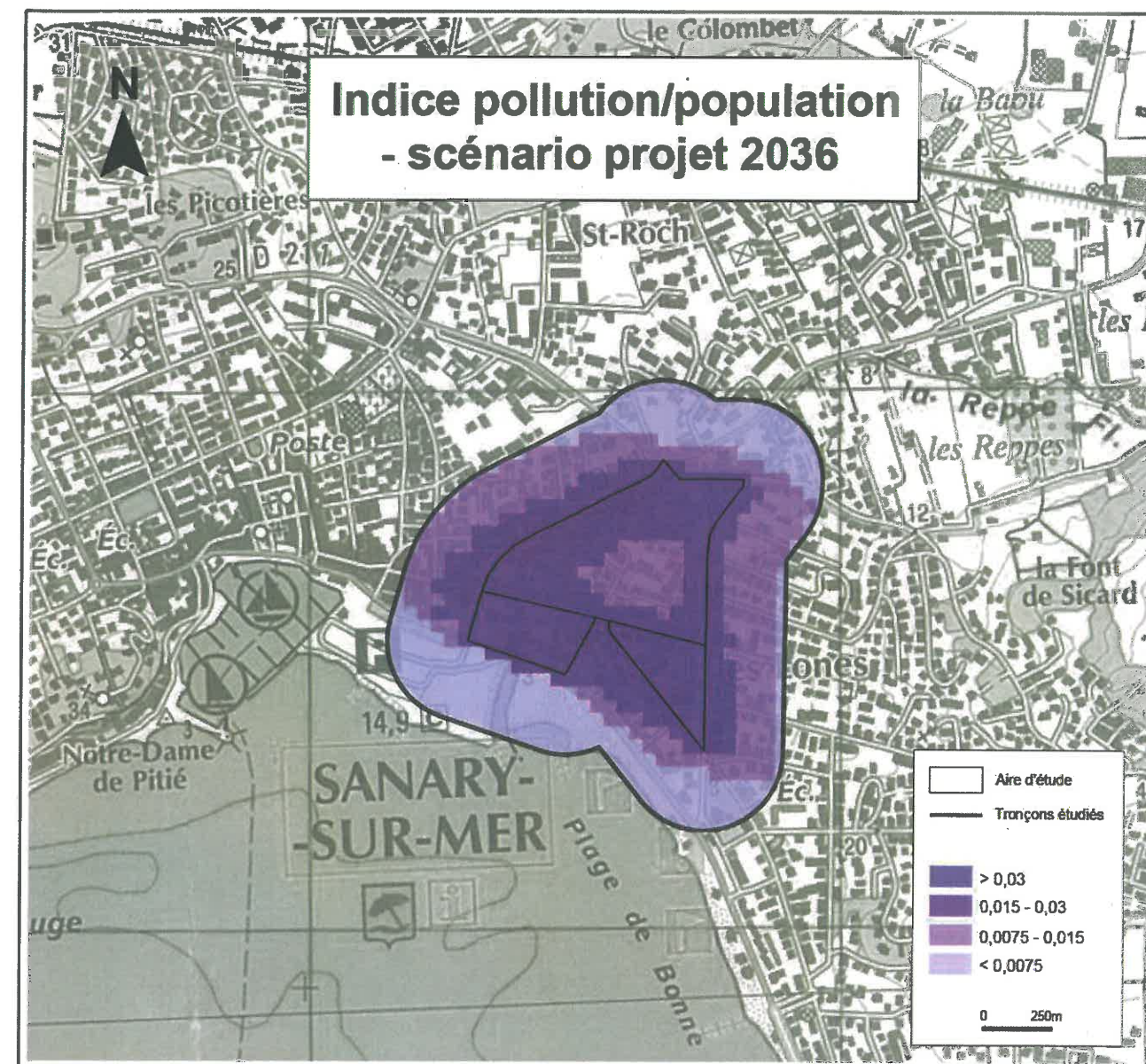
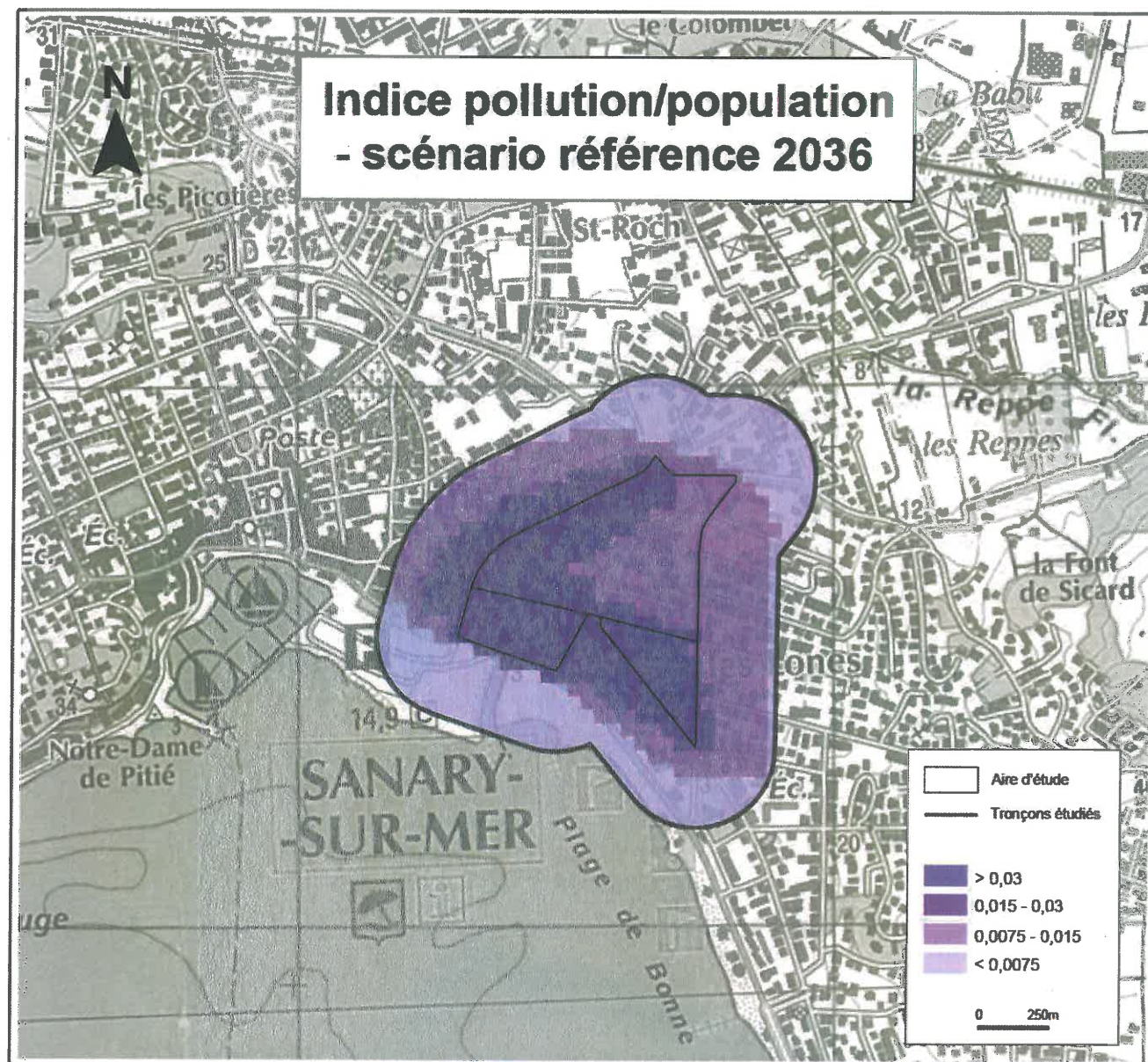
Les cartes suivantes présentent les niveaux d'IPP par maille pour le benzène et pour les scénarios suivants :

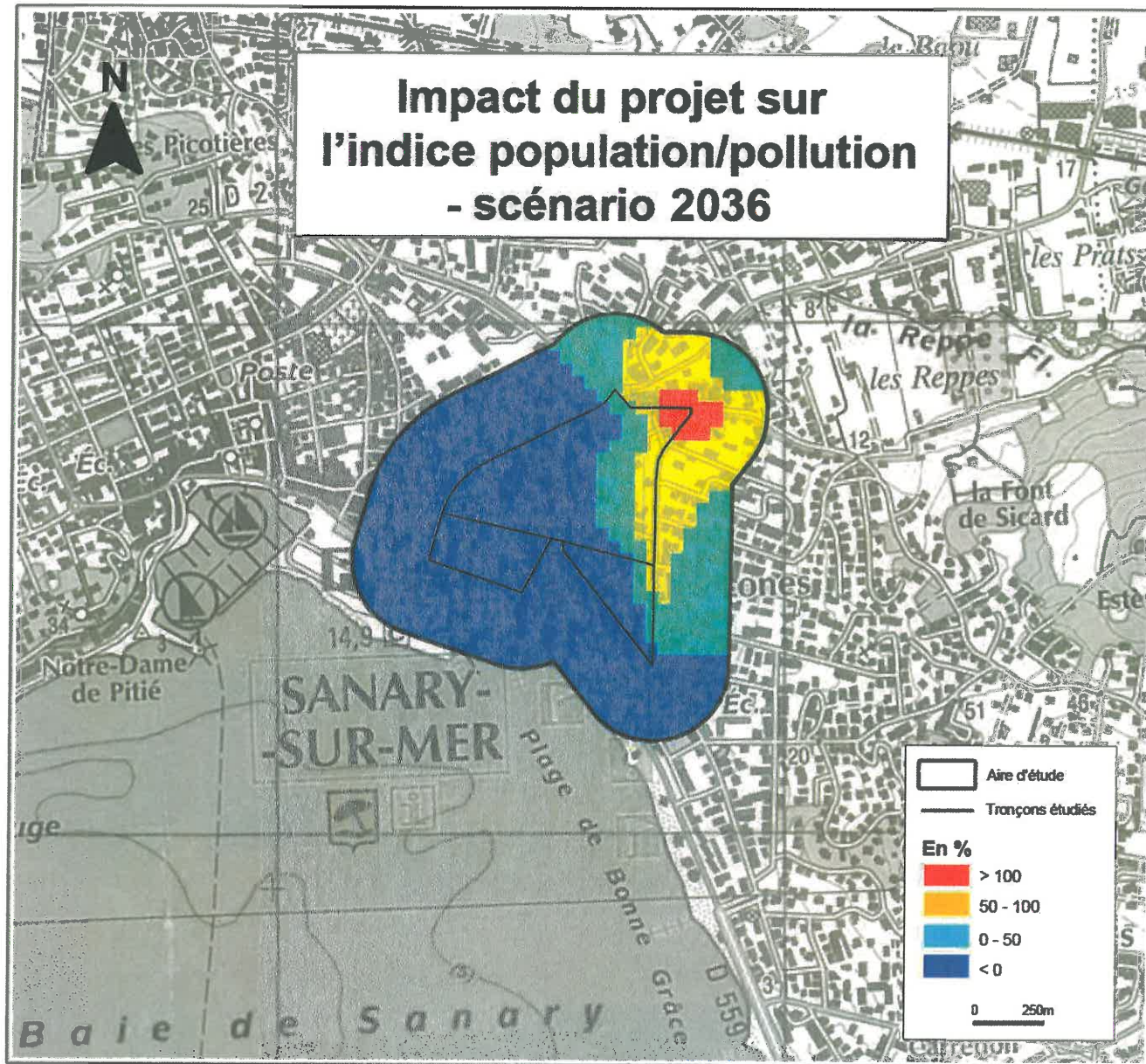
- Actuel 2013,
- Référence 2026,
- Projet 2026,
- Référence 2036;
- Projet 2036.





La carte ci-avant présente l'impact du projet sur l'Indice pollution-population. On remarque l'IPP est amélioré dans une grande partie de la zone d'étude (bleu foncé). Le Nord Est du domaine d'étude subit une dégradation de l'IPP avec un impact important au niveau du carrefour entre le boulevard de Cabry, l'impasse de la Traverse et la montée de la Calade.





Le constat est identique à celui observé en 2026. L'impact est globalement positif sur la grande majorité du domaine d'étude. L'impact négatif le plus élevé est observé au niveau du carrefour entre la montée de la calade, le boulevard de Cabry et l'impasse de la Traverse.

8. Analyse des coûts collectifs

8.1. Méthodologie

Les émissions de polluants atmosphériques issus du trafic routier sont à l'origine d'effets variés. Les études distinguent principalement les effets sanitaires de l'impact sur les bâtiments et des atteintes à la végétation.

Les connaissances ont profondément évolué depuis quelques années, tant en ce qui concerne les études épidémiologiques que la dispersion. Les études réalisées ont ainsi mis en évidence, depuis les travaux de Dockery et Pope, l'impact des effets de la pollution atmosphérique à long terme. Il en résulte que les coûts sanitaires de la pollution, toutes choses égales par ailleurs, devront désormais être évalués avec des montants plus élevés qu'au début des années 1990 ou 2000.

L'instruction cadre du 25 mars 2004 relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport a officialisé les valeurs des coûts externes établies par le rapport « Boîteux II ». Ces valeurs ne couvrent pas tous les effets externes mais elles concernent notamment la pollution locale de l'air sur la base de ses effets sanitaires. Ainsi, le rapport fournit pour chaque type de trafic (poids lourds, véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers) et pour quelques grands types d'occupation humaine (urbain dense, urbain diffus, rural), une valeur de l'impact, principalement sanitaire, de la pollution atmosphérique.

En termes de quantification, les effets sur la santé de la pollution de l'air dépendent de la concentration en polluants et de la densité de la population dans les zones polluées. Ceci conduit à retenir des valeurs unitaires différentes pour la valorisation des coûts de pollution selon que le trajet s'effectue en milieu urbain dense, en rase campagne ou en milieu urbain diffus. Par convention, on admet que l'urbain dense s'entend au-delà d'une densité de 420 hab/km² et la rase campagne en deçà d'une densité de 37 hab/km². L'urbain diffus couvre les valeurs comprises entre ces deux seuils.

Ces valeurs unitaires sont exprimées en véhicule.kilomètre pour tous les modes terrestres et distinguent pas les effets sanitaires des effets sur les bâtiments et la végétation.

L'évaluation monétaire des effets de la pollution suppose que l'on puisse mesurer la pollution elle-même, et d'autre part, que l'on puisse cerner précisément les effets des différents polluants ou leur combinaison, ce qui n'est pas le cas.

On considère aujourd'hui que ces coûts sanitaires représentent l'essentiel des coûts liés à la pollution car les autres effets externes diminuent en raison de la diminution des émissions (notamment la pluie acide).

8.2. Valeurs de référence

Les chiffres retenus sont basés sur les études épidémiologiques de l'OMS, qui, couplées à des études toxicologiques, s'inscrivent dans la voie à suivre pour améliorer la connaissance du problème.

Toutefois, pour tenir compte des incertitudes, les résultats sont basés sur la borne inférieure de l'intervalle de confiance ressortant de ces études, ce qui donne les valeurs présentées ci-après.

8.2.1. Coûts unitaires liés à la qualité de l'air

Dans le cas de la présente étude, les coefficients pris en compte sont ceux correspondant à un milieu urbain dense. Le tableau ci-après présente les coefficients à prendre en compte :

Modes	Rase campagne (€/100 véh.km)	Urbain diffus (€/100 véh.km)	Urbain dense (€/100 véh.km)
VL	0,1	1,0	2,9
PL	0,6	9,9	28,2

Tableau 31 : Coût de pollution (en €/100 véh.km) pour le transport routier non collectif

8.2.2. Coûts unitaires liés à l'effet de serre additionnel

Les coûts liés à l'effet de serre additionnel ont également été calculés sur la base de l'instruction cadre du 25 mars 2004. La valeur de référence est de 100€ par tonne de carbone pour 2000 à 2010 (soit 27,2€ la tonne de CO₂, une tonne de carbone correspondant à 3,67 tonnes de CO₂). Les années suivantes une majoration de 3% par an doit être intégrée soit pour 2013 une tonne de carbone à 109€ (ou 29,7€ la tonne de CO₂), pour 2026 une tonne de carbone 160,5€ (ou 43,6€ la tonne CO₂) et pour 2036 une tonne de carbone pour 215,6€ (ou 58,6€ la tonne de CO₂).

8.3. Application sur le domaine d'étude

8.3.1. Coûts collectifs liés à la pollution de l'air

Le calcul du coût des nuisances liées à la pollution de l'air du fait de la réalisation du projet est présenté dans le tableau suivant :

	Coût VL	Coût PL	Coût total	Impact
Actuel	523 €	104 €	627 €	-
2013				
Référence	590 €	117 €	707 €	12,8% / Actuel
2026				
Projet	499 €	99 €	599 €	-15,3% / Référence
2026				
Référence	619 €	123 €	742 €	18,3 % / Actuel
2036				
Projet	529 €	105 €	635 €	-14,4 % / Référence
2036				

8.3.2. Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel

Le calcul du coût des nuisances liées à l'effet de serre additionnel est présenté dans le tableau suivant :

	Coût journalier en €	Impact
Actuel 2013	115,54	-
Référence 2026	189,39	64% / Actuel
Projet 2026	160,5	-15% / Référence
Référence 2036	267,3	131,3% / Actuel
Projet 2036	228,5	-14,5% / Référence

Tableau 32 : Résultats du calcul des coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel (par jour)

Les coûts journaliers liés à l'effet de serre augmentent de 64% (soit près de 74€/jour) d'ici 2026 au fil de l'eau. Cette hausse est d'une part liée à l'augmentation des émissions de CO₂ et d'autre part à l'augmentation estimée du coût de la tonne carbone. Le constat est identique en 2036.

8.3.3. Coûts collectifs globaux

La somme des coûts collectifs liés à la pollution de l'air et aux gaz à effet de serre, diminue à l'horizon 2026 avec projet par rapport à la situation référence.

Cette diminution est directement liée à la diminution des coûts collectifs liés à l'effet de serre et des coûts collectifs liés à la pollution routière. Ces diminutions sont liées à la création du franchissement de la Reppe et la liaison avec le Boulevard de Cabry.

	Coût journalier en €	Impact
Actuel 2013	638,5	-
Référence 2026	896,4	40% / Actuel
Projet 2026	759,5	-15% / Référence
Référence 2036	1009,3	58% / Actuel
Projet 2036	863,5	-14,4% / Référence

Tableau 33 : Résultat global des coûts collectifs

9. Appréciation des impacts en phase chantier

En phase chantier, les travaux d'aménagement du franchissement de la Reppe et la liaison de la RD11 avec le boulevard de Cabry seront principalement concernés par :

- les terrassements généraux : décapage des zones à déblayer, dépôt et compactage des matériaux sur les zones à remblayer,
- les travaux de voiries et réseaux divers.

Les émissions considérées pendant ce chantier seront :

- les poussières de terrassement,
- certains hydrocarbures (benzène, benzo(a)pyrène),
- le dioxyde d'azote NO_2 ,

Les autres composés seront émis à des quantités trop faibles pour un impact significatif.

En ce qui concerne les poussières émises, celles-ci seront dues à la fragmentation des particules du sol ou du sous-sol. Elles seront d'origines naturelles et essentiellement minérales. L'émission des poussières sera fortement dépendante des conditions de sécheresse des sols et du vent. Le risque d'émission est, en pratique, limité aux longues périodes sèches. Des mesures peuvent permettre de contrôler l'envol des poussières, comme l'arrosage des pistes par temps sec, et donc la pollution de l'air et les dépôts sur la végétation aux alentours qui pourrait en résulter.

Les émissions particulaires et gazeuse des engins de chantier seront limités compte tenu de la restriction du chantier aux engins respectant les normes TIER 4 (norme américaine) ou stage IIIB (norme de l'union européenne). De plus, les zones de travaux se situent en dehors des zones habitées, l'impact sur les riverains sera donc atténué par la dispersion des émissions due au vent.

10. Annexes

ANNEXE 1 : FICHE CLIMATOLOGIQUE DE LA STATION DE TOULON (83)



FICHE CLIMATOLOGIQUE

Statistiques 1971-2000 et records

TOULON (83)

Indicatif : 83137001, alt : 23m, lat : 43°06'12"N, lon : 05°55'46"E

Date	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
La température la plus élevée (°C)													
Records établis sur la période du 01-04-1938 au 10-11-2008													
	20.9	22.5	26.4	27.1	31.3	35.1	40.1	37.0	34.7	29.3	24.2	21.9	40.1
Date	19-2007	23-1990	02-2006	19-2007	28-2000	27-2003	07-1942	30-1975	03-1967	11-1985	30-1977	12-1961	1992
Température maximale (moyenne en °C)													
	13.0	13.7	15.8	17.9	21.9	25.9	29.4	29.7	25.9	21.1	16.2	13.7	20.4
Température moyenne (moyenne en °C)													
	9.6	10.1	11.8	13.7	17.5	21.1	24.3	24.5	21.3	17.2	12.8	10.5	16.2
Température minimale (moyenne en °C)													
	6.2	6.5	7.9	9.6	13.0	16.3	19.1	19.4	16.7	13.3	9.3	7.2	12.0
La température la plus basse (°C)													
Records établis sur la période du 01-04-1938 au 10-11-2008													
	-7.2	-9.0	-8.3	1.1	4.6	9.0	12.3	12.3	9.4	3.0	-1.0	-4.5	-8.0
Date	12-1987	02-1992	08-1971	12-1953	01-1990	04-1984	06-1944	31-1986	27-1970	31-1944	17-1943	29-1944	1950
Nombre moyen de jours avec													
Tx >= 30°C					0.1	2.8	14.6	15.3	3.1				35.8
Tx >= 25°C				0.2	5.1	19.8	28.6	29.3	18.9	3.0			104.0
Tx <= 0°C	0.0												0.0
Tn <= 0°C	0.5	0.4	0.1								0.1	0.2	1.6
Tn <= -5°C	0.1	0.0											0.1
Tn <= -10°C													
Tn : Température minimale, Tx : Température maximale													
La hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm)													
Records établis sur la période du 01-04-1938 au 10-11-2008													
	156.0	86.6	61.1	115.5	84.3	69.3	42.7	59.5	137.4	155.7	134.0	92.0	156.0
Date	16-1978	15-1973	11-1951	07-1986	12-1946	14-1972	11-1941	24-1983	24-2000	02-1973	12-1941	30-1952	1979
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)													
	82.9	70.0	49.1	66.3	43.2	29.1	7.1	29.9	54.0	108.2	72.7	70.6	683.1
Nombre moyen de jours avec													
Rr >= 1 mm	7.0	6.0	5.4	7.0	4.8	3.1	1.2	2.4	4.0	6.7	6.6	6.7	60.8
Rr >= 5 mm	4.1	3.2	2.9	3.6	2.4	1.7	0.5	1.3	2.2	4.8	3.8	3.9	34.3
Rr >= 10 mm	2.7	2.1	1.6	2.2	1.4	0.9	0.2	0.8	1.6	3.2	2.2	2.3	21.1
Rr : Hauteur quotidienne de précipitations													

Page 1/2

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Edité le : 25/11/2008 dans l'état de la base



FICHE CLIMATOLOGIQUE

Statistiques 1971-2000 et records

TOULON (83)

Indicatif : 83137001, alt : 23m, lat : 43°06'12"N, lon : 05°55'46"E

Date	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Degrés Jours Unifiés (moyenne en °C)													
	260.8	223.9	191.4	128.7	37.6	3.1	0.0	0.0	3.9	44.3	157.5	233.4	1284.6
Rayonnement global (moyenne en J/cm²)													
Données non disponibles													
Durée d'insolation (moyenne en heures)													
	152.3	184.2	235.8	236.4	284.9	314.1	360.5	325.3	253.3	176.5	143.1	126.6	2792.9
Nombre moyen de jours avec fraction d'insolation													
= 0 %	4.7	2.7	1.7	2.1	1.0	0.5		0.1	1.1	3.3	4.1	5.2	26.5
<= 20 %	9.3	5.1	4.2	6.0	4.8	2.2	1.0	1.3	3.2	8.0	8.8	10.5	64.4
>= 80 %	11.6	12.8	13.9	12.1	13.2	14.6	20.8	19.6	14.8	9.5	8.5	8.1	159.5
Evapotranspiration potentielle (ETP Penman moyenne en mm)													
	34.2	47.3	85.2	109.7	148.8	173.4	198.5	172.9	117.5	69.3	39.2	36.1	1232.1
La rafale maximale de vent (m/s)													
Records établis sur la période du 01-01-1951 au 10-11-2008													
	37	38	37	31	38	34	34	35	31	34	41	38	41
Date	11-1995	08-1984	03-1984	03-2001	19-1995	22-1990	19-1981	09-1985	19-1999	28-2007	28-1983	16-2004	1993
Vitesse du vent moyenné sur 10 mn (moyenne en m/s)													
	4.7	4.8	4.8	5.0	4.4	4.4	4.1	3.8	4.2	4.6	4.5	4.4	4.5
Nombre moyen de jours avec rafales													
>= 16 m/s	11.5	10.3	11.7	11.9	8.1	9.1	8.4	8.0	8.5	10.7	10.4	10.2	118.7
>= 28 m/s	1.9	1.1	0.8	0.6	0.2	0.3	0.2	0.1	0.4	0.6	1.0	1.3	8.4
16 m/s = 58 km/h, 28 m/s = 100 km/h													
Nombre moyen de jours avec													
Brouillard	0.0	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.0	2.8
Orage	1.1	1.1	1.1	1.7	2.1	2.4	1.7	3.3	3.3	3.8	2.0	1.3	24.8
Géle	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0		0.1	0.1	0.1	0.1	1.1
Neige	0.5	0.1	0.1								0.1	0.1	0.9

Ces statistiques sont établies sur la période 1971-2000 sauf pour les paramètres suivants : vent (1981-2000), insolation (1981-2000), ETP (1981-2000)

- : donnée manquante
.: donnée égale à 0

Page 2/2

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Edité le : 25/11/2008 dans l'état de la base

ANNEXE 2 : ROSE DES VENTS DE LA STATION DE TOULON (83)



ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Du 01 JANVIER 1979 au 31 DÉCEMBRE 2007

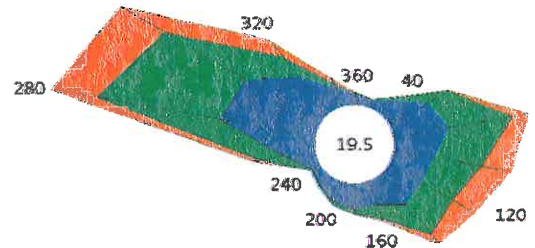
TOULON (83)

Indicatif : 83137001, alt : 23 m., lat : 43°06'12"N, lon : 05°55'48"E

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs trihoraires entre 0h00 et 21h00, heure UTC

Tableau de répartition
 Nombre de cas étudiés : 84387
 Manquants : 339



Dir.	[1.5;4.5]	[4.5;8.0]	> 8.0 m/s	Total
20	0.4	+	+	0.5
40	1.0	0.2	+	1.2
60	2.6	1.3	+	4.0
80	3.3	3.7	0.9	7.9
100	2.4	2.8	1.8	6.9
120	2.2	2.1	1.5	5.8
140	2.3	2.2	0.8	5.3
160	1.5	0.9	0.1	2.5
180	1.5	0.2	+	1.8
200	1.4	0.1	+	1.5
220	0.9	+	+	0.9
240	0.6	+	+	0.7
260	1.9	1.4	0.4	3.7
280	5.8	7.4	2.7	15.9
300	5.2	6.6	2.9	13.7
320	2.8	1.5	1.4	5.7
340	1.2	0.2	0.3	1.8
360	0.8	+	+	0.7
Total	37.6	26.9	13.0	80.5
[0;1.5]				19.5



Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord
 le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

Page 1/1

Edité le : 28/10/2008 dans l'état de la base

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

ANNEXE 3 : RESULTATS DES ANALYSES DES TUBES PASSIFS

Dioxyde d'azote mesure par échantillonneur passif

méthode d'échantillonnage: tube méthode d'analyse : Saltzman SP01

Ingérop, Marseille

Période de mesure

14/03/2013 jusqu'au 28/03/2013

Project: La Reppe

Date d'analyse: 05.04.2013

blanc

0,008

réactif couleur: 13.03.2013

taux 9°C

0,8536 ml/min

Lieu	début		fin		durée	absorption brute				concentration ug/m ³			moyen	écart stand. %		
	Code: FVM	date	heure	date		heure	heures	code	valeur 1	code	valeur 2	code			valeur 3	valeur 1
1		14/03/2013	08:55	28/03/2013	08:55	336,00	26	0,273					34,0			34,0
2		14/03/2013	09:05	28/03/2013	08:57	335,87	25	0,323					40,5			40,5
3		14/03/2013	09:10	28/03/2013	09:00	335,83	21	0,322					40,3			40,3
4		14/03/2013	09:20	28/03/2013	09:05	335,75	23	0,345					43,3			43,3
5		14/03/2013	09:30	28/03/2013	09:10	335,67	29	0,167					20,3			20,3
6		14/03/2013	09:35	28/03/2013	09:15	335,67	28	0,157					19,0			19,0
7		14/03/2013	09:40	28/03/2013	09:20	335,67	22	0,180					22,0			22,0
8		14/03/2013	09:55	28/03/2013	09:25	335,50	24	0,117					13,9			13,9
9		14/03/2013	10:00	28/03/2013	09:30	335,50	19	0,158					19,2			19,2
10		14/03/2013	10:05	28/03/2013	09:35	335,50	10	0,198					24,4			24,4

Date d'arrivée: 3.04.2013

limite de détection 0.4 ug/m³ ¹⁴ jours
Incertitude www.passam.ch/products.htm

Les valeurs ne sont représentatives que pour le lieu de mesure immédiat. Conclusions pour des lieux plus éloignés sous réserve.

Ces données font partie d'une série de mesures à long-terme et ne peuvent pas être reproduites sans autorisation de la société de passam sa.

Mesure de Hydrocarbure

Méthode d'échantillonnage: Tube passif SP16

Méthode
d'analyse : Désorption avec CS2 Chromatographie gazeuse

INGEROP Project: La Reppe

Mesure de 14.03.13 à 28.03.13

Date d'arrivé:
03.04.13

Code FIVM	Lieu Point	Début Date/heure	Fin Date/heure	Durée heures	Benzène [ug/m ³]	Toluène [ug/m ³]	Ethylbenzol [ug/m ³]	p-Xylène [ug/m ³]	m-Xylène [ug/m ³]	o-Xylène [ug/m ³]
6	1	14/03/2013 09:05	28/03/2013 08:57	335,9	1,5	2,9	0,6	0,9	1,4	0,8
8	2	14/03/2013 09:20	28/03/2013 09:05	335,7	2,0	4,3	0,9	0,9	2,5	1,1
7	3	14/03/2013 09:35	28/03/2013 09:15	335,7	1,2	1,6	<0,4	0,4	0,7	<0,4
14	4	14/03/2013 09:55	28/03/2013 09:23	335,5	1,1	1,3	0,4	0,4	0,7	<0,4
9	5	14/03/2013 10:00	28/03/2013 09:30	335,5	1,2	2,0	0,6	0,4	0,8	0,5

limite de detection

14 jours

0.4ug/m³Incertitude de mesure www.passam.ch/products.htm

Les valeurs ne sont représentatives que pour le lieu de mesure immédiat. Conclusions pour des lieux plus éloignés sous réserve

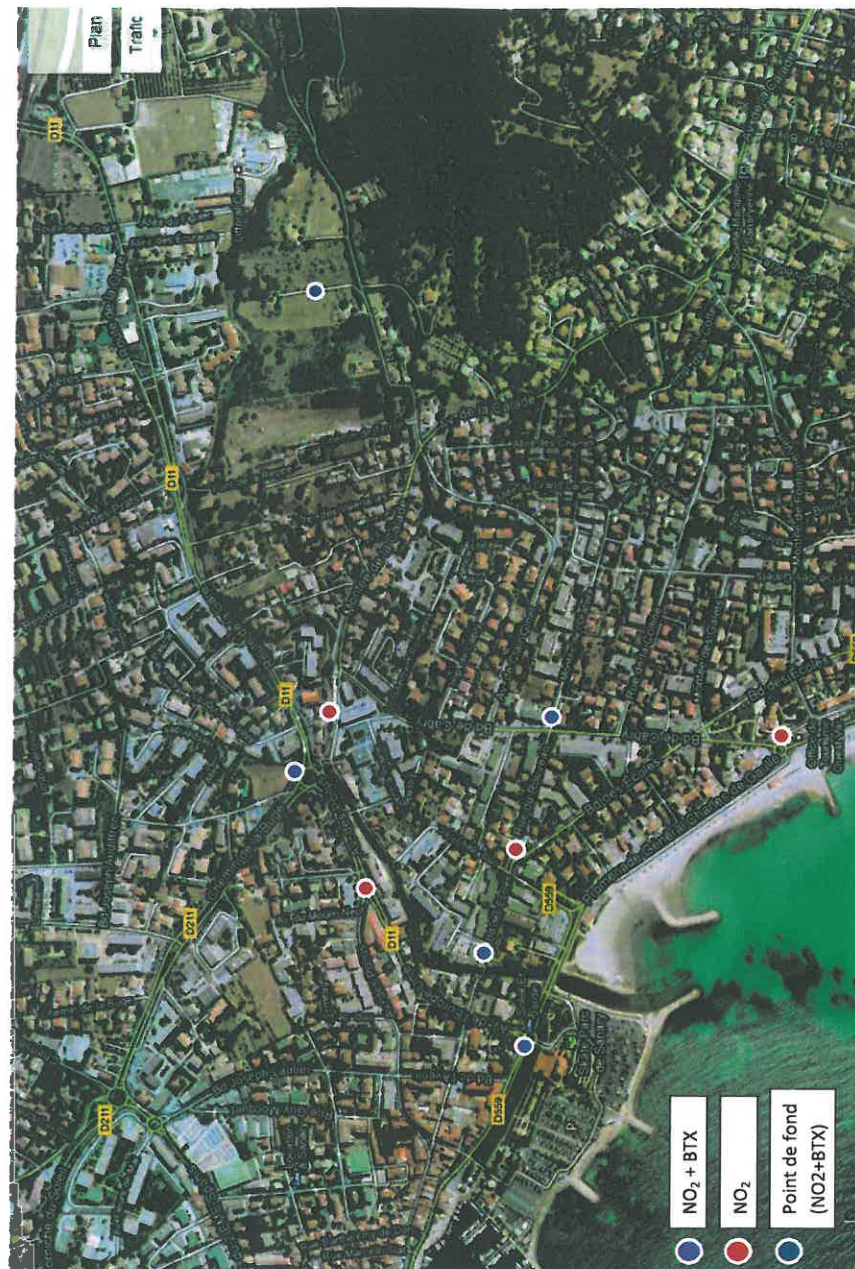
Ces données font partie d'une série de mesures à long-terme et ne peuvent pas être reproduites sans autorisation de la société de passam sa.

ANNEXE 4 : FICHES DES POINTS DE MESURE

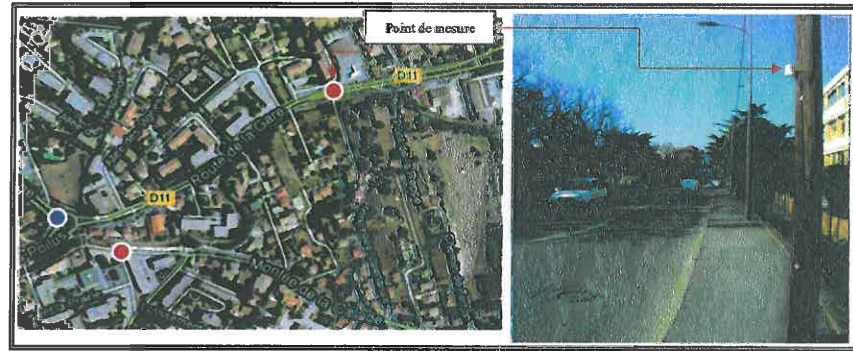
Mesures in situ de la qualité de l'air

Sanary-sur-Mer

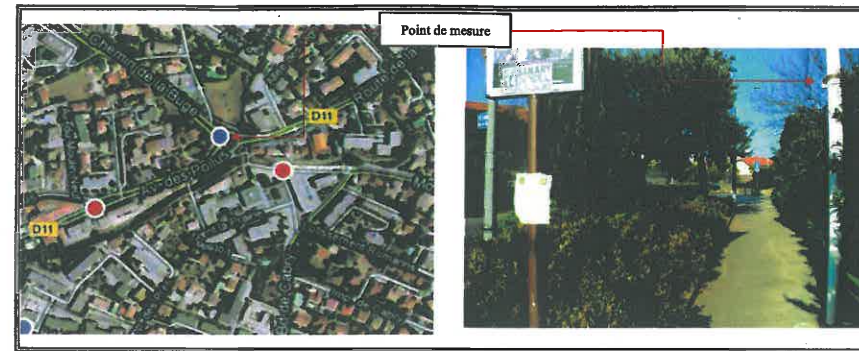
Campagne réalisée du
14/03/2013 au 28/03/2013



ETAT INITIAL DE LA QUALITE DE L'AIR La Reppe	Établi par : PGI Vérfié par : ACA	Point n° : 1 28/03/2013
Localisation : RD11 - Route de la gare Point de proximité trafic		



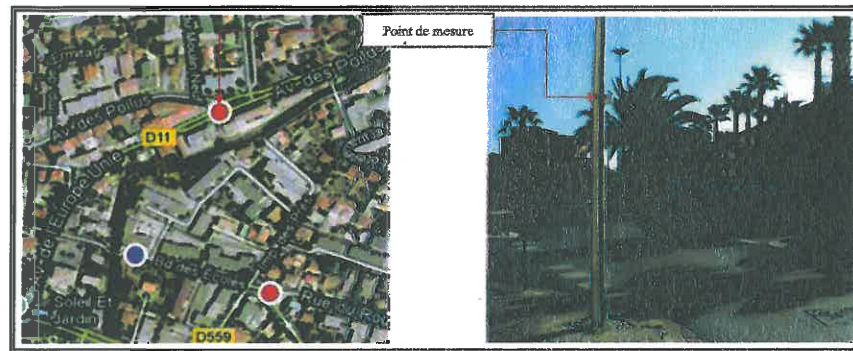
ETAT INITIAL DE LA QUALITE DE L'AIR La Reppe	Établi par : PGI Vérfié par : ACA	Point n° : 2 28/03/2013
Localisation : RD11 - Rond Point Bad Sackingen Point de proximité trafic		



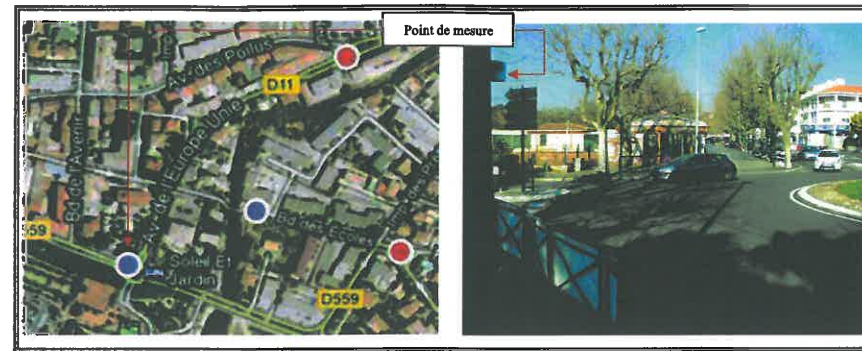
Campagne Automne		Résultats des mesures :															
Début	14/03/2013 - 08:55	<table border="1"> <thead> <tr> <th>POLLUANTS</th> <th>CONCENTRATIONS en µg/m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dioxyde d'azote</td> <td>34,0</td> </tr> <tr> <td>Benzène</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Toluène</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ethyl-benzène</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>m-p-Xylène</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>o-Xylène</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	POLLUANTS	CONCENTRATIONS en µg/m³	Dioxyde d'azote	34,0	Benzène	-	Toluène	-	Ethyl-benzène	-	m-p-Xylène	-	o-Xylène	-	<p>Conditions météorologiques : Sur la période de mesures, la température moyenne est conforme à la normale d'un mois de mars et les précipitations sont globalement déficitaires par rapport à la normale de mars.</p>
POLLUANTS	CONCENTRATIONS en µg/m³																
Dioxyde d'azote	34,0																
Benzène	-																
Toluène	-																
Ethyl-benzène	-																
m-p-Xylène	-																
o-Xylène	-																
Fin	28/03/2013 - 08:55																
Durée d'exposition	336,00 heures (14,00 jours)																
Hauteur au sol : 2,5 mètres																	
Nombre de capteurs	NO ₂ : 1 BTEX : 0																
Support : Candélabre		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Codification des tubes passifs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NO₂</td> <td>code 26</td> </tr> <tr> <td>BTEX</td> <td>code</td> </tr> <tr> <td></td> <td>code</td> </tr> <tr> <td></td> <td>code</td> </tr> </tbody> </table>		Codification des tubes passifs		NO ₂	code 26	BTEX	code		code		code				
Codification des tubes passifs																	
NO ₂	code 26																
BTEX	code																
	code																
	code																

Campagne Automne		Résultats des mesures :															
Début	14/03/2013 - 09:05	<table border="1"> <thead> <tr> <th>POLLUANTS</th> <th>CONCENTRATIONS en µg/m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dioxyde d'azote</td> <td>40,5</td> </tr> <tr> <td>Benzène</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>Toluène</td> <td>2,9</td> </tr> <tr> <td>Ethyl-benzène</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>m-p-Xylène</td> <td>2,3</td> </tr> <tr> <td>o-Xylène</td> <td>0,8</td> </tr> </tbody> </table>	POLLUANTS	CONCENTRATIONS en µg/m³	Dioxyde d'azote	40,5	Benzène	1,5	Toluène	2,9	Ethyl-benzène	0,6	m-p-Xylène	2,3	o-Xylène	0,8	<p>Conditions météorologiques : Sur la période de mesures, la température moyenne est conforme à la normale d'un mois de mars et les précipitations sont globalement déficitaires par rapport à la normale de mars.</p>
POLLUANTS	CONCENTRATIONS en µg/m³																
Dioxyde d'azote	40,5																
Benzène	1,5																
Toluène	2,9																
Ethyl-benzène	0,6																
m-p-Xylène	2,3																
o-Xylène	0,8																
Fin	28/03/2013 - 08:57																
Durée d'exposition	335,87 heures (13,99 jours)																
Hauteur au sol : 2,5 mètres																	
Nombre de capteurs	NO ₂ : 1 BTEX : 1																
Support : Candélabre		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Codification des tubes passifs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NO₂</td> <td>code 25</td> </tr> <tr> <td>BTEX</td> <td>code 6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>code</td> </tr> <tr> <td></td> <td>code</td> </tr> </tbody> </table>		Codification des tubes passifs		NO ₂	code 25	BTEX	code 6		code		code				
Codification des tubes passifs																	
NO ₂	code 25																
BTEX	code 6																
	code																
	code																

ETAT INITIAL DE LA QUALITE DE L'AIR La Reppe	<i>Etabli par :</i> PGI <i>Vérifié par :</i> ACA	Point n° : 3 28/03/2013
<i>Localisation :</i> RD11 - Avenue de l'Europe Unie Point de proximité trafic		



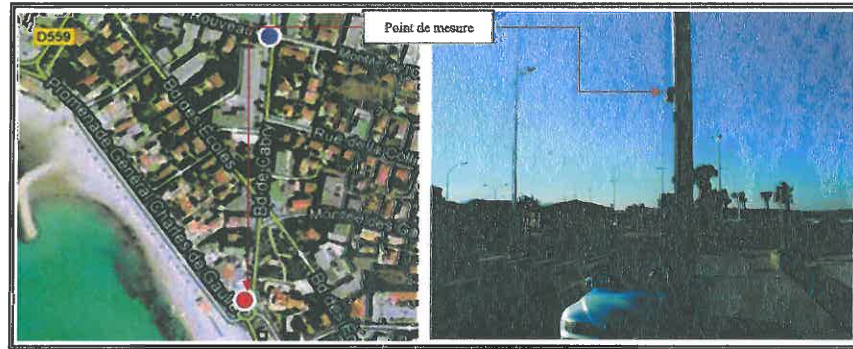
ETAT INITIAL DE LA QUALITE DE L'AIR La Reppe	<i>Etabli par :</i> PGI <i>Vérifié par :</i> ACA	Point n° : 4 28/03/2013
<i>Localisation :</i> RD11 - Rond-Point Jerzy Popieluzko Point de proximité trafic		



Campagne Automne		Résultats des mesures :	
Début	14/03/2013 - 09:10	POLLUANTS	CONCENTRATIONS en µg/m³
Fin	28/03/2013 - 09:00		
Durée d'exposition	335,83 heures (13,99 jours)	Dioxyde d'azote	40,3
Hauteur au sol	2,5 mètres	Benzène	-
Nombre de capteurs	NO ₂	Toluène	-
	BTEX	Ethyl-benzène	-
Support	Candélabre	m+p-Xylène	-
		o-Xylène	-
Codification des tubes passifs		Conditions météorologiques :	
NO ₂	code 21	Sur la période de mesures, la température moyenne est conforme à la normale d'un mois de mars et les précipitations sont globalement déficitaires par rapport à la normale de mars.	
	code	BTEX	code
	code		code

Campagne Automne		Résultats des mesures :	
Début	14/03/2013 - 09:20	POLLUANTS	CONCENTRATIONS en µg/m³
Fin	28/03/2013 - 09:05		
Durée d'exposition	335,75 heures (13,99 jours)	Dioxyde d'azote	43,3
Hauteur au sol	2,5 mètres	Benzène	2,0
Nombre de capteurs	NO ₂	Toluène	4,3
	BTEX	Ethyl-benzène	0,9
Support	Candélabre	m+p-Xylène	3,4
		o-Xylène	1,1
Codification des tubes passifs		Conditions météorologiques :	
NO ₂	code 23	Sur la période de mesures, la température moyenne est conforme à la normale d'un mois de mars et les précipitations sont globalement déficitaires par rapport à la normale de mars.	
	code	BTEX	code 8
	code		code

ETAT INITIAL DE LA QUALITE DE L'AIR La Reppe	<i>Etabli par :</i> PGI <i>Vérifié par :</i> ACA	Point n° : 5 28/03/2013
<i>Localisation :</i> Boulevard de Cabry Point de proximité trafic		



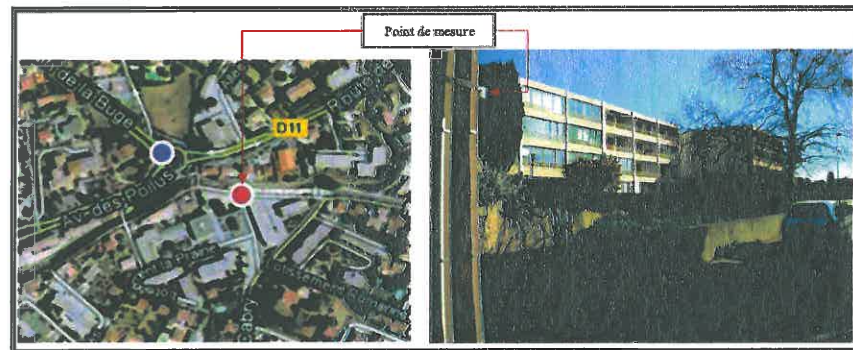
ETAT INITIAL DE LA QUALITE DE L'AIR La Reppe	<i>Etabli par :</i> PGI <i>Vérifié par :</i> ACA	Point n° : 6 28/03/2013
<i>Localisation :</i> Boulevard de Cabry Point de proximité trafic		



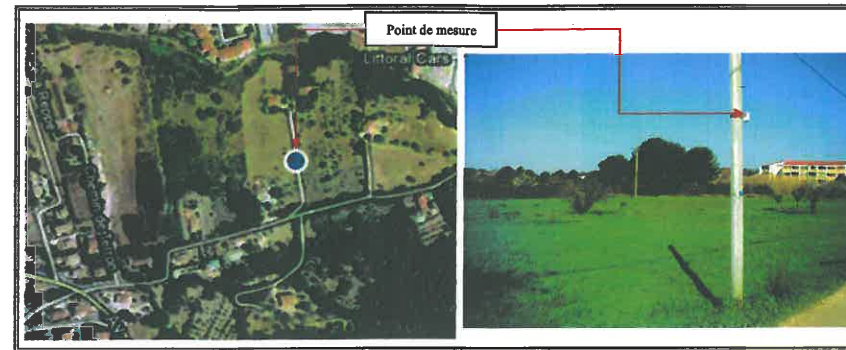
Campagne Automne				Résultats des mesures :	
<i>Début</i>		14/03/2013 - 09:30		POLLUANTS	CONCENTRATIONS <i>en µg/m³</i>
<i>Fin</i>		28/03/2013 - 09:10		Dioxyde d'azote	20,3
<i>Durée d'exposition</i>		335,67 heures (13,99 jours)		Benzène	-
<i>Hauteur au sol</i>		2,5 mètres		Toluène	-
<i>Nombre de capteurs</i>	<i>NO₂</i>	1		Ethyl-benzène	-
	<i>BTEX</i>	0		m+p-Xylène	-
<i>Support</i>		Candélabre		o-Xylène	-
<i>Codification des tubes passifs</i>				<i>Conditions météorologiques :</i>	
NO ₂	code	29	BTEX	code	
	code			code	
	code			code	
Sur la période de mesures, la température moyenne est conforme à la normale d'un mois de mars et les précipitations sont globalement déficitaires par rapport à la normale de mars.					

Campagne Automne				Résultats des mesures :	
<i>Début</i>		14/03/2013 - 09:35		POLLUANTS	CONCENTRATIONS <i>en µg/m³</i>
<i>Fin</i>		28/03/2013 - 09:15		Dioxyde d'azote	19,0
<i>Durée d'exposition</i>		335,67 heures (13,99 jours)		Benzène	1,2
<i>Hauteur au sol</i>		2,5 mètres		Toluène	1,6
<i>Nombre de capteurs</i>	<i>NO₂</i>	1		Ethyl-benzène	<0,4
	<i>BTEX</i>	1		m+p-Xylène	1,1
<i>Support</i>		Candélabre		o-Xylène	<0,4
<i>Codification des tubes passifs</i>				<i>Conditions météorologiques :</i>	
NO ₂	code	28	BTEX	code	7
	code			code	
	code			code	
Sur la période de mesures, la température moyenne est conforme à la normale d'un mois de mars et les précipitations sont globalement déficitaires par rapport à la normale de mars.					

ETAT INITIAL DE LA QUALITE DE L'AIR La Reppe	<i>Etabli par :</i> PGI <i>Vérifié par :</i> ACA	Point n° : 7 28/03/2013
<i>Localisation :</i> Traverse de la Reppe Point de proximité trafic		



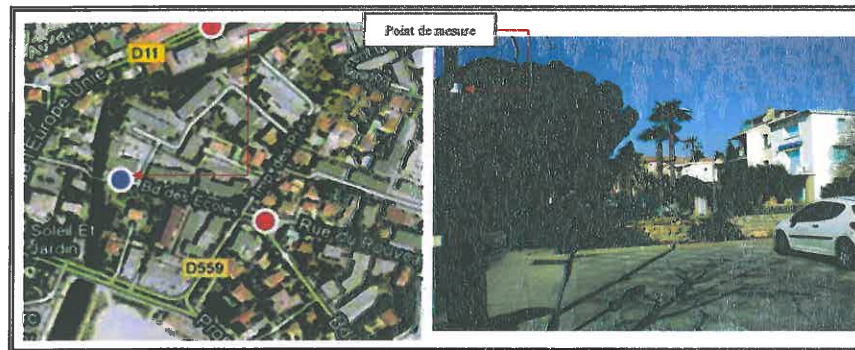
ETAT INITIAL DE LA QUALITE DE L'AIR La Reppe	<i>Etabli par :</i> PGI <i>Vérifié par :</i> ACA	Point n° : 8 28/03/2013
<i>Localisation :</i> Chemin de Terron Point de fond		



Campagne Automne		Résultats des mesures :	
<i>Début</i>	14/03/2013 - 09:40	POLLUANTS	CONCENTRATIONS en µg/m ³
<i>Fin</i>	28/03/2013 - 09:20		
<i>Durée d'exposition</i>	335,67 heures (13,99 jours)	<i>Di oxyde d'azote</i>	22,0
<i>Hauteur au sol</i>	2,5 mètres	<i>Benzène</i>	-
<i>Nombre de capteurs</i>	<i>NO₂</i>	<i>Toluène</i>	-
	<i>BTEX</i>	<i>Ethyl-benzène</i>	-
<i>Support</i>	Candélabre	<i>m+p-Xylène</i>	-
		<i>o-Xylène</i>	-
<i>Codification des tubes passifs</i>		<i>Conditions météorologiques :</i>	
<i>NO₂</i>	code 22	Sur la période de mesures, la température moyenne est conforme à la normale d'un mois de mars et les précipitations sont globalement déficitaires par rapport à la normale de mars.	
	code	<i>BTEX</i>	code
	code		code

Campagne Automne		Résultats des mesures :	
<i>Début</i>	14/03/2013 - 09:55	POLLUANTS	CONCENTRATIONS en µg/m ³
<i>Fin</i>	28/03/2013 - 09:25		
<i>Durée d'exposition</i>	335,50 heures (13,98 jours)	<i>Di oxyde d'azote</i>	13,9
<i>Hauteur au sol</i>	2,5 mètres	<i>Benzène</i>	1,1
<i>Nombre de capteurs</i>	<i>NO₂</i>	<i>Toluène</i>	1,3
	<i>BTEX</i>	<i>Ethyl-benzène</i>	0,4
<i>Support</i>	Candélabre	<i>m+p-Xylène</i>	1,1
		<i>o-Xylène</i>	<0,4
<i>Codification des tubes passifs</i>		<i>Conditions météorologiques :</i>	
<i>NO₂</i>	code 24	Sur la période de mesures, la température moyenne est conforme à la normale d'un mois de mars et les précipitations sont globalement déficitaires par rapport à la normale de mars.	
	code	<i>BTEX</i>	code
	code		code

ETAT INITIAL DE LA QUALITE DE L'AIR La Reppe	<i>Etabli par :</i> PGI <i>Vérifié par :</i> ACA	Point n° : 9 28/03/2013
<i>Localisation :</i> Boulevard des Ecoles Point de proximité trafic		



ETAT INITIAL DE LA QUALITE DE L'AIR La Reppe	<i>Etabli par :</i> PGI <i>Vérifié par :</i> ACA	Point n° : 10 28/03/2013
<i>Localisation :</i> Boulevard des Ecoles Point de proximité trafic		



Campagne Automne		Résultats des mesures :	
<i>Début</i>	14/03/2013 - 10:00	POLLUANTS	CONCENTRATIONS en µg/m³
<i>Fin</i>	28/03/2013 - 09:30	Dioxyde d'azote	19,2
<i>Durée d'exposition</i>	335,50 heures (13,98 jours)	Benzène	1,2
<i>Hauteur au sol</i>	2,5 mètres	Toluène	2,0
<i>Nombre de capteurs</i>	<i>NO₂</i>	Ethyl-benzène	0,6
	<i>BTEX</i>	<i>m+p-Xylène</i>	1,2
<i>Support</i>	Candélabre	<i>o-Xylène</i>	0,5
<i>Codification des tubes passifs</i>		<i>Conditions météorologiques :</i>	
<i>NO₂</i>	code 19	Sur la période de mesures, la température moyenne est conforme à la normale d'un mois de mars et les précipitations sont globalement déficitaires par rapport à la normale de mars.	
	code	<i>BTEX</i>	code 9
	code		code
	code		code

Campagne Automne		Résultats des mesures :	
<i>Début</i>	14/03/2013 - 10:05	POLLUANTS	CONCENTRATIONS en µg/m³
<i>Fin</i>	28/03/2013 - 09:35	Dioxyde d'azote	24,4
<i>Durée d'exposition</i>	335,50 heures (13,98 jours)	Benzène	-
<i>Hauteur au sol</i>	2,5 mètres	Toluène	-
<i>Nombre de capteurs</i>	<i>NO₂</i>	Ethyl-benzène	-
	<i>BTEX</i>	<i>m+p-Xylène</i>	-
<i>Support</i>	Candélabre	<i>o-Xylène</i>	-
<i>Codification des tubes passifs</i>		<i>Conditions météorologiques :</i>	
<i>NO₂</i>	code 10	Sur la période de mesures, la température moyenne est conforme à la normale d'un mois de mars et les précipitations sont globalement déficitaires par rapport à la normale de mars.	
	code	<i>BTEX</i>	code
	code		code
	code		code