

REAMENAGEMENT DU POLE D'ECHANGES MULTIMODAL DE CAGNES-SUR-MER

23/11/2018

Dossier d'enquête publique environnementale

ANNEXE DE LA PIECE E : Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité environnementale



Annexe 4: ETUDE DETAILLEE DE QUALITE DE L'AIR



Marseille, le 5 octobre 2018

Objet : Mémoire de réponse sur le volet « qualité de l'air » de l'avis délibéré de l'autorité environnementale sur le pôle d'échanges multimodal (PEM) de Cagnes sur Mer - n° Ae 2018-45

Mémoire de réponse « volet qualité de l'air »

1 - Les demandes de l'AE

Suite à l'avis de l'AE, les compléments suivants ont été apportés :

- Prise en compte de la lettre de la DIT du 18 janvier 2017 préconisant les éléments à prendre en considération en attendant la mise à jour de la circulaire de 2005
- Elargissement du périmètre d'étude en intégrant l'autoroute, l'avenue de Grasse, le rue Bonaparte, la rue Pasqualini, la rue Jules Verne ainsi que l'avenue Hélène Boucher et Albert Camus.
- Refonte de l'évaluation quantitative des risques sanitaires en prenant en compte l'avis de l'ANSES de 2012 relatif à la sélection des polluants à prendre en compte dans les évaluations des risques sanitaires réalisées dans le cadre des études d'impact des infrastructures routières. Il s'agit d'une mise à jour de la liste de substances proposées dans la circulaire ministérielle DGS/SD7B n°2005-273 du 25 février 2005.

On notera également qu'une étude de trafic a été réalisée et les données de trafics sont apparues différentes de celles prises en compte dans le rendu de l'étude. Ainsi, l'état de référence et l'état projet ont été remodelés avec ces nouvelles valeurs intégrant les voies routières supplémentaires afin d'élargir le périmètre d'étude.

4 - Impact du projet

Suite aux demandes de compléments demandé par l'AE, nous précisons que les modélisations réalisées tiennent compte des facteurs de surémissions suivants :

- Equipement automobile

Substance	Equipement source	Urbain g/km.véhicule	Autoroute g/km.véhicule
Cadmium	pneumatiques	1,81E-07	2,03E-07
Cadmium	freins	9,59E-08	1,37E-08
Baryum	pneumatiques	3,64E-08	3,39E-08
Baryum	freins	1,55E-05	2,21E-06
Nickel	lubrifiant	1,00E-07	1,00E-07
Nickel	pneumatiques	3,71E-07	3,45E-07
Nickel	antigel	2,30E-06	2,30E-06
Nickel	freins	3,12E-06	4,44E-07
Chromium	pneumatiques	5,20E-09	4,84E-09
Chromium	freins	4,01E-06	5,70E-07
Chromium	lubrifiant	2,00E-07	2,00E-07
PM10	pneus	1,46E-02	1,36E-02
PM10	garnitures de freins	5,89E-03	8,38E-04
Fluoranthène	pneumatiques	1,62E-07	1,50E-07
Fluoranthène	freins	4,06E-09	5,78E-10
benzo(a)pyrène	pneumatiques	5,68E-08	5,29E-08
benzo(a)pyrène	freins	4,36E-09	6,20E-09

- Entretien des voies

Substance	Equipement source	Urbain g/km.an	Autoroute g/km.an	Remarques
cadmium	glissière de sécurité	0,16	0,16	dont 1,5 sous forme dissoute dans l'eau
cadmium	fondant routiers	1,55	3,5	hiver moyen
nickel	fondant routiers	93	210	hiver moyen
mercure	fondant routiers	3,88	8,75	hiver moyen
arsenic	fondant routiers	19,4	43,8	hiver moyen
chromium	fondant routiers	36,43	82,25	hiver moyen
PM10	usures des routes	25,82	25,71	
ferrocyanure ferrique	fondant routiers	1,55	3,5	hiver moyen

Concernant les données sanitaires, et la population concernée, nous précisons qu'un chapitre Population est présent en page 16 de l'étude spécifique.

Pour établir l'Indice Pollution Population, nous rappelons que les données issues des IRIS (données INSEE) ont été pris en compte dans l'étude.

- **Dispersion des polluants**

Etant donné que les données d'entrée (trafics) ont été modifiées, nous présentons ici les résultats de la dispersion atmosphérique des différents polluants.

Conformément aux exigences de la lettre de la DIT, l'état de référence et l'état projet ont été modélisés aux horizons suivants :

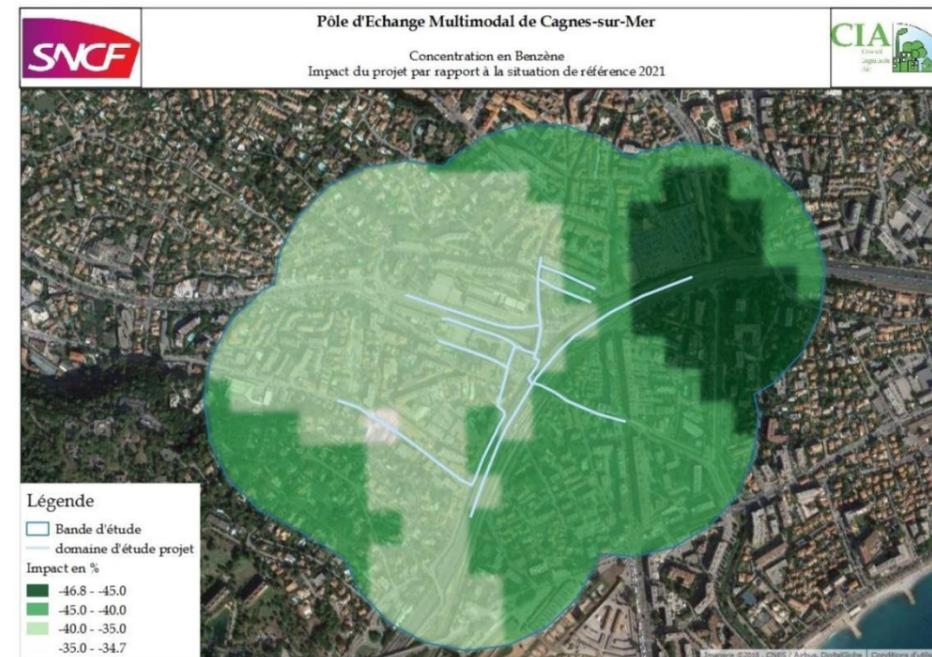
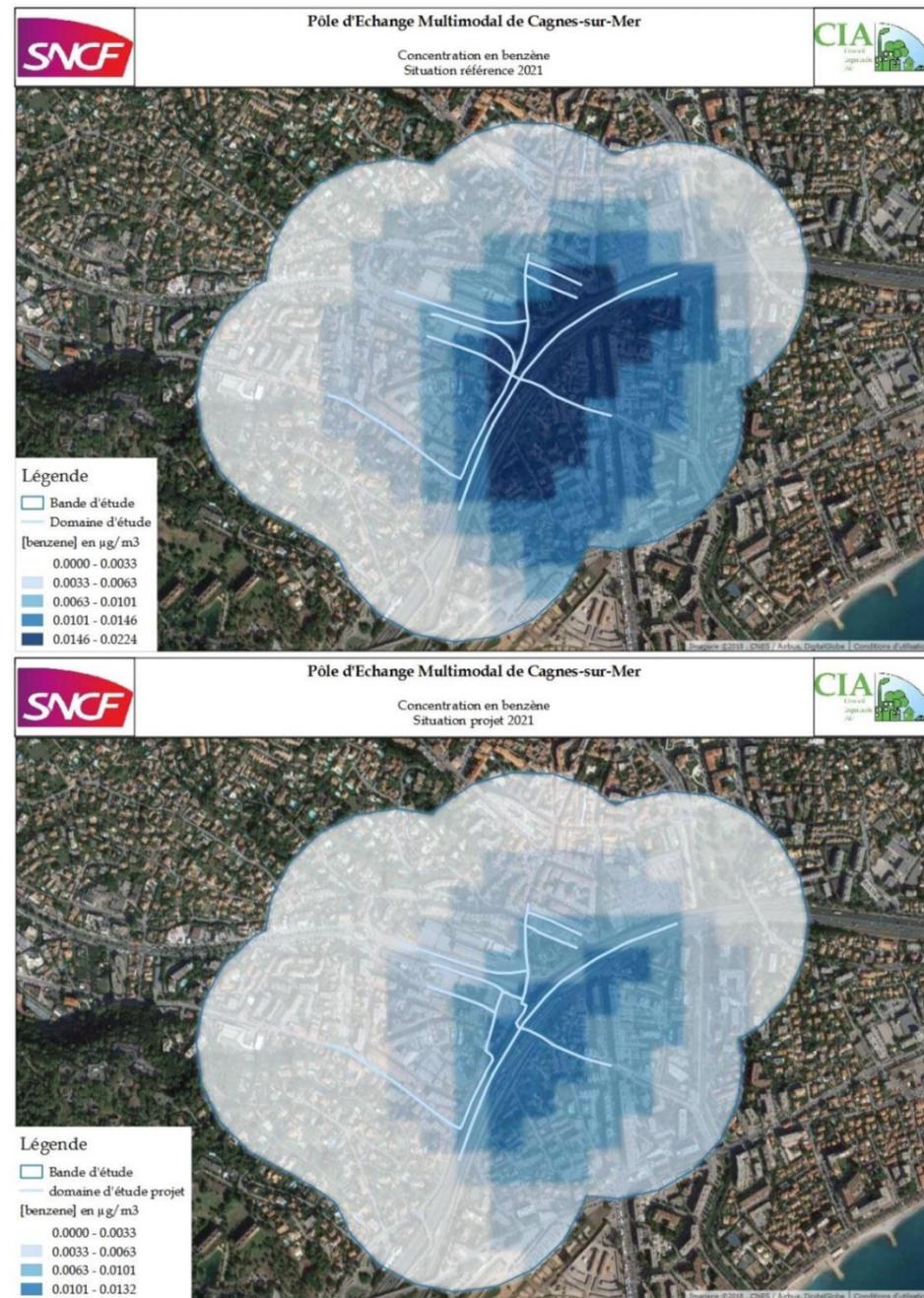
- Mise en service (2021)
- Mise en service + 5 ans (2026)
- Mise en service + 20 ans (2041)

		Situation 2021			Situation 2026			Situation 2041		
		Référence	Projet	Pourcentage de variation entre projet et référence	Référence	Projet	Pourcentage de variation entre projet et référence	Référence	Projet	Pourcentage de variation entre projet et référence
Benzène (µg/m3)	Maximale	2,24E-02	1,32E-02	-41%	2,13E-02	1,21E-02	-43%	2,30E-02	1,30E-02	-43%
	Mediane	4,36E-03	2,61E-03	-40%	4,16E-03	2,40E-03	-42%	4,48E-03	2,58E-03	-43%
Cd (µg/m3)	Maximale	2,90E-05	2,70E-05	-7%	2,96E-05	2,76E-05	-7%	3,16E-05	2,94E-05	-7%
	Mediane	5,58E-06	5,26E-06	-6%	5,69E-06	5,38E-06	-6%	6,05E-06	5,74E-06	-5%
CO (µg/m3)	Maximale	1,06E+01	6,22E+00	-41%	9,73E+00	5,72E+00	-41%	1,05E+01	6,17E+00	-41%
	Mediane	2,09E+00	1,20E+00	-43%	1,93E+00	1,10E+00	-43%	2,08E+00	1,19E+00	-43%
Nickel (µg/m3)	Maximale	4,90E-04	4,68E-04	-4%	4,96E-04	4,74E-04	-4%	5,13E-04	4,89E-04	-5%
	Mediane	8,28E-05	9,04E-05	9%	8,40E-05	9,16E-05	9%	8,78E-05	9,49E-05	8%
NO2 (µg/m3)	Maximale	1,27E+01	1,11E+01	-13%	1,32E+01	1,15E+01	-13%	1,40E+01	1,23E+01	-13%
	Mediane	2,69E+00	2,33E+00	-13%	2,80E+00	2,41E+00	-14%	3,00E+00	2,59E+00	-14%
PM2,5 (µg/m3)	Maximale	6,57E-01	6,00E-01	-9%	6,71E-01	6,16E-01	-8%	7,23E-01	6,64E-01	-8%
	Mediane	1,22E-01	1,10E-01	-10%	1,25E-01	1,16E-01	-7%	1,35E-01	1,25E-01	-7%
PM10 (µg/m3)	Maximale	1,36E+00	1,29E+00	-5%	1,39E+00	1,32E+00	-5%	1,50E+00	1,42E+00	-5%
	Mediane	2,39E-01	2,36E-01	-1%	2,45E-01	2,42E-01	-1%	2,64E-01	2,60E-01	-1%
SO2 (µg/m3)	Maximale	1,51E-01	1,35E-01	-10%	1,55E-01	1,39E-01	-10%	1,67E-01	1,50E-01	-10%
	Mediane	2,81E-02	2,54E-02	-10%	2,89E-02	2,61E-02	-10%	3,11E-02	2,81E-02	-10%

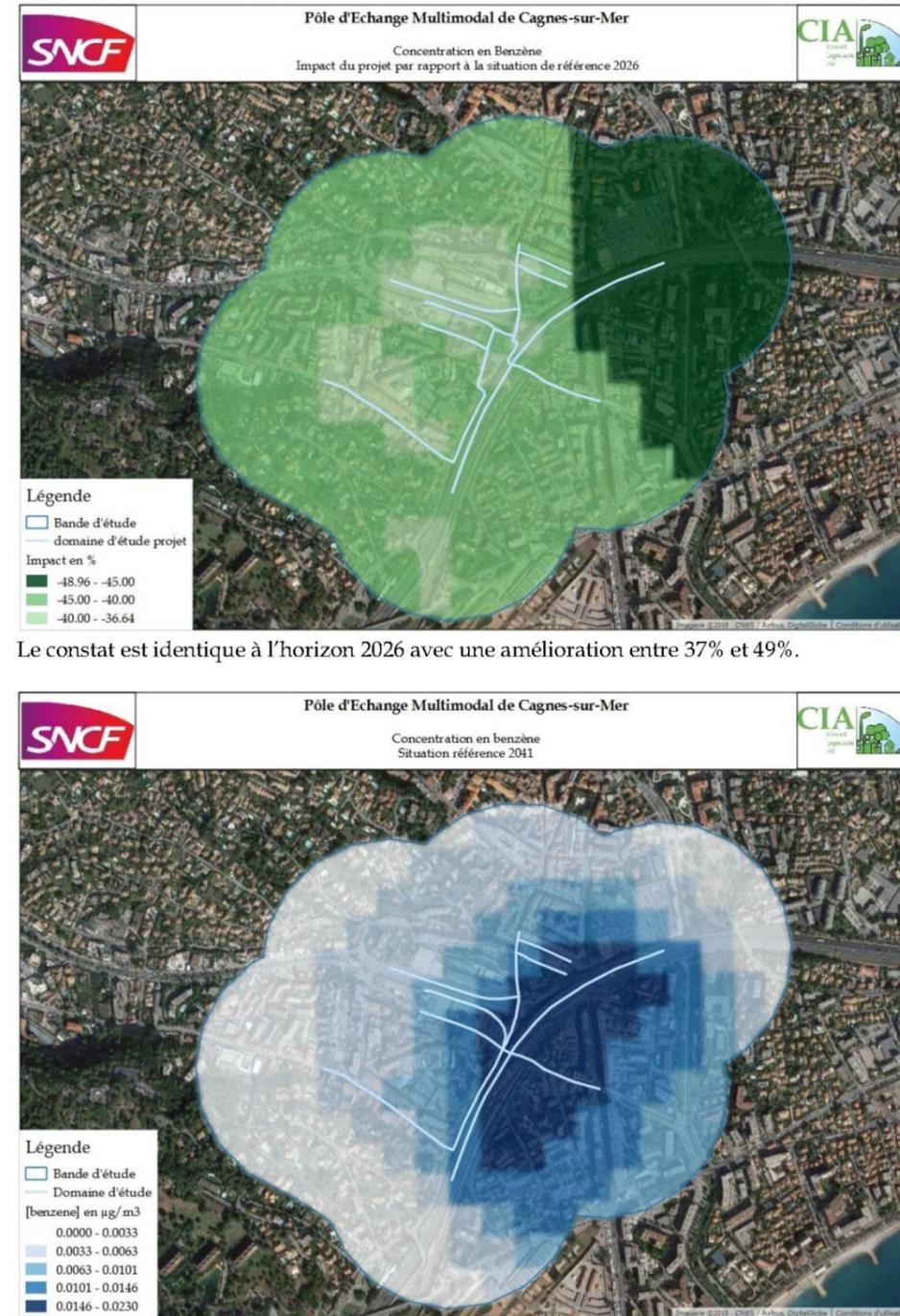
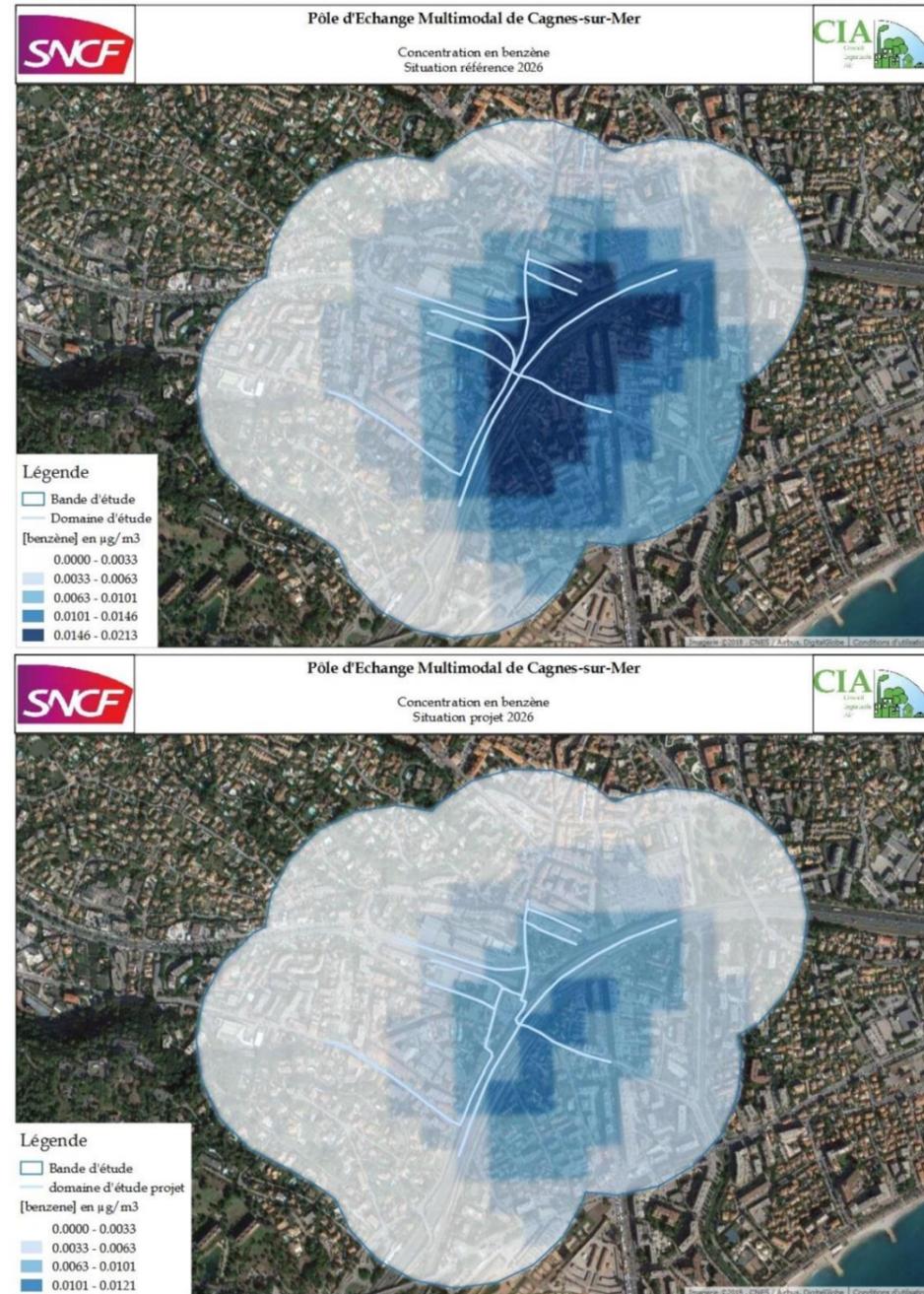
Les résultats précédents présentent l'état des modélisations sans l'intégration de la pollution de fond afin de se rendre compte de l'impact du projet seul.

Pour l'ensemble des polluants, on constate une amélioration des concentrations maximales modélisées. Cela traduit donc une baisse générale des teneurs dans la bande d'étude.

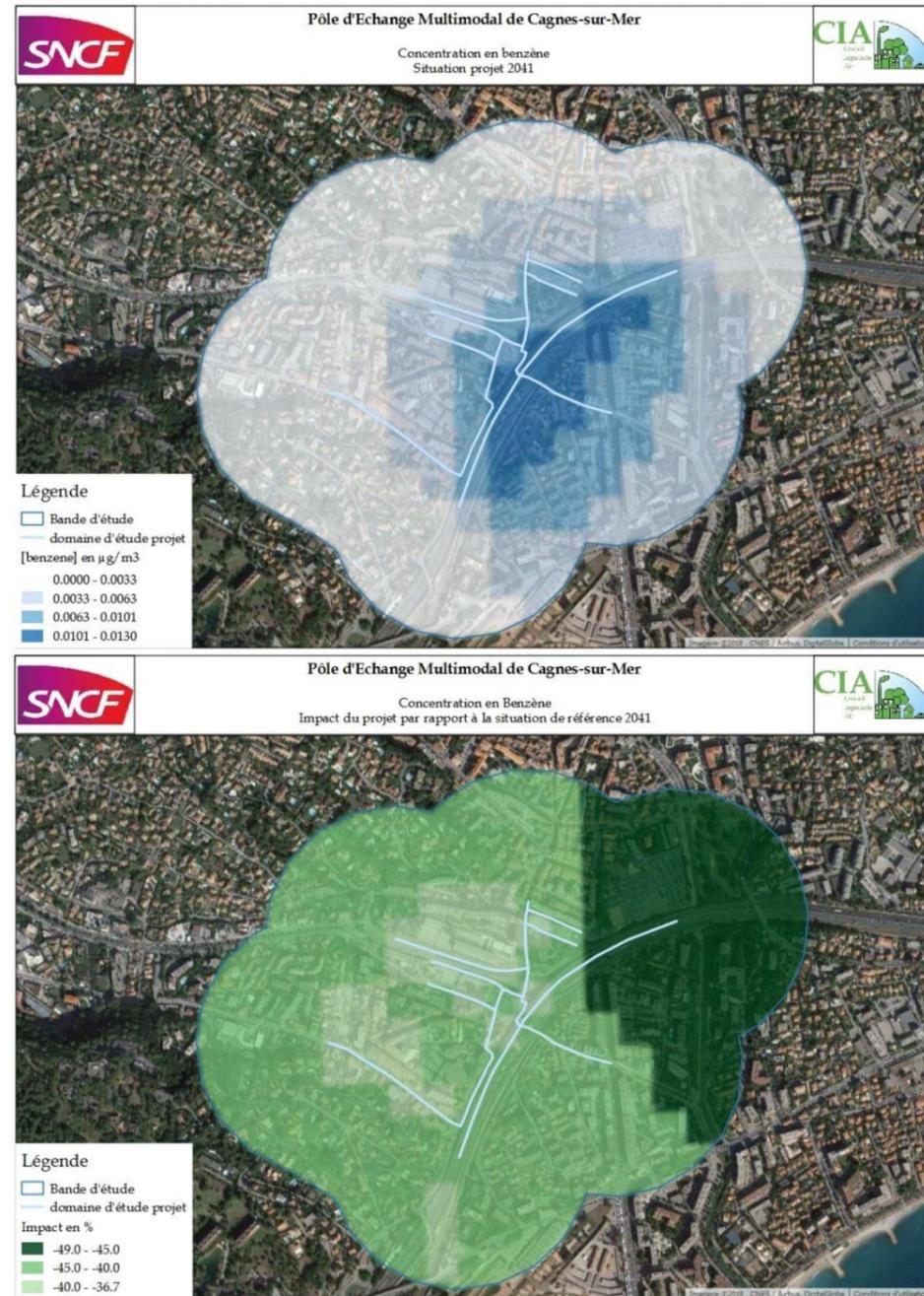
Les cartes suivantes présentent la dispersion des polluants pour le Benzène, le NO₂ et les PM10 ainsi que les cartes d'impacts (différence entre la situation projet et la situation référence au même horizon)



Pour l'ensemble de la bande d'étude, on constate une amélioration des concentrations en benzène de l'ordre de 47% à 35%.
Le passage de l'autoroute à 90 km/h, en situation projet permet un gain certain quant aux quantités de benzène émises dans la bande d'étude.

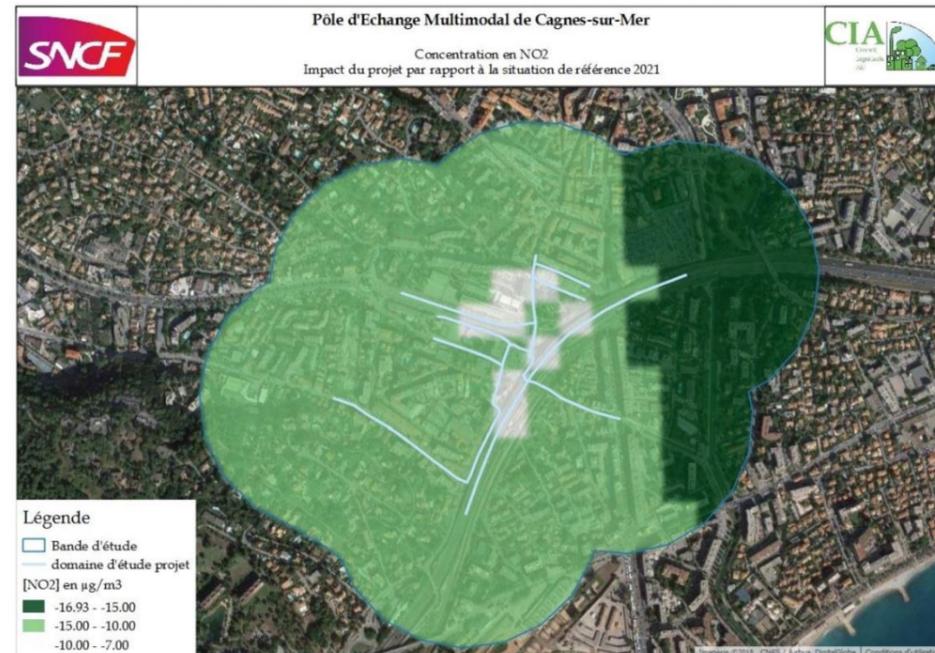


Le constat est identique à l'horizon 2026 avec une amélioration entre 37% et 49%.

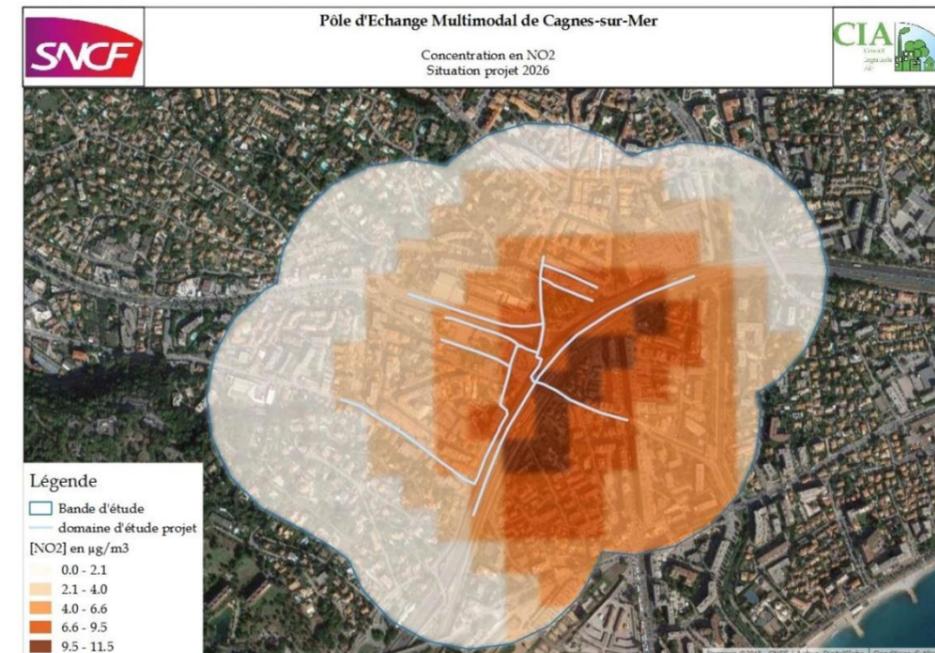
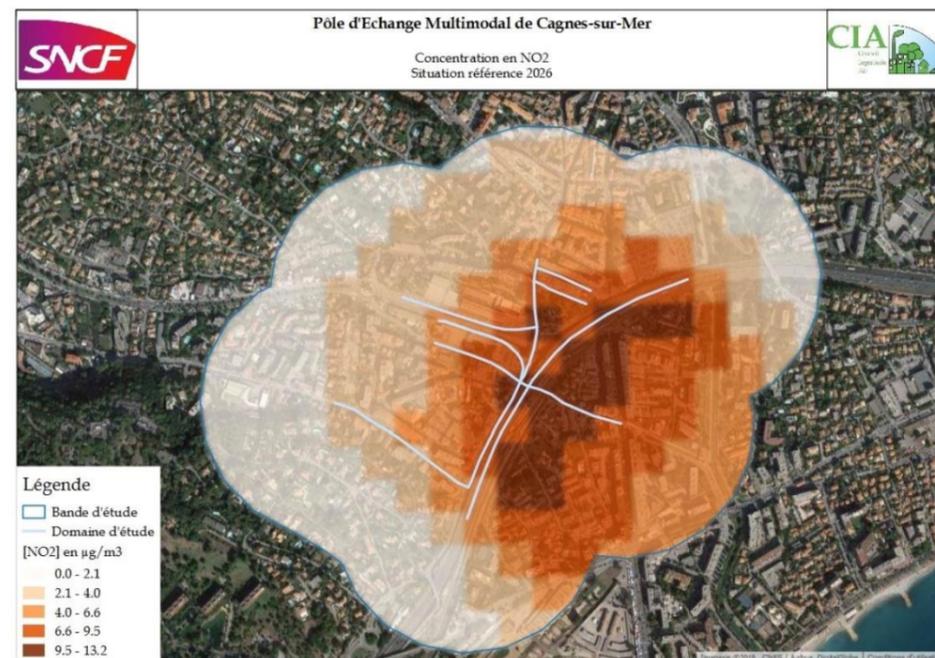


De même à l'horizon de mise en service + 20 ans. On constate une amélioration de 37% à 49%.

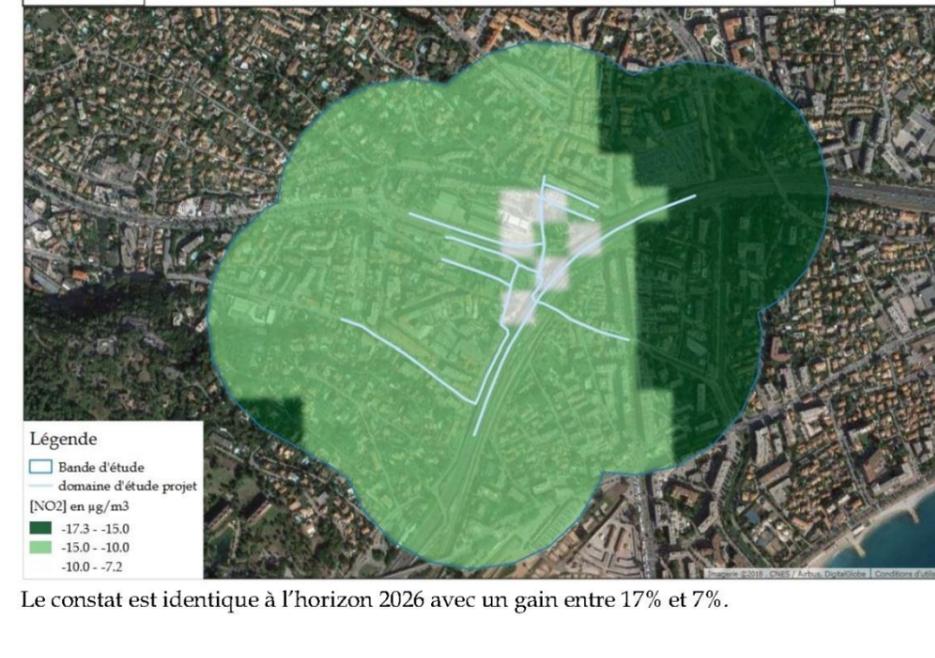


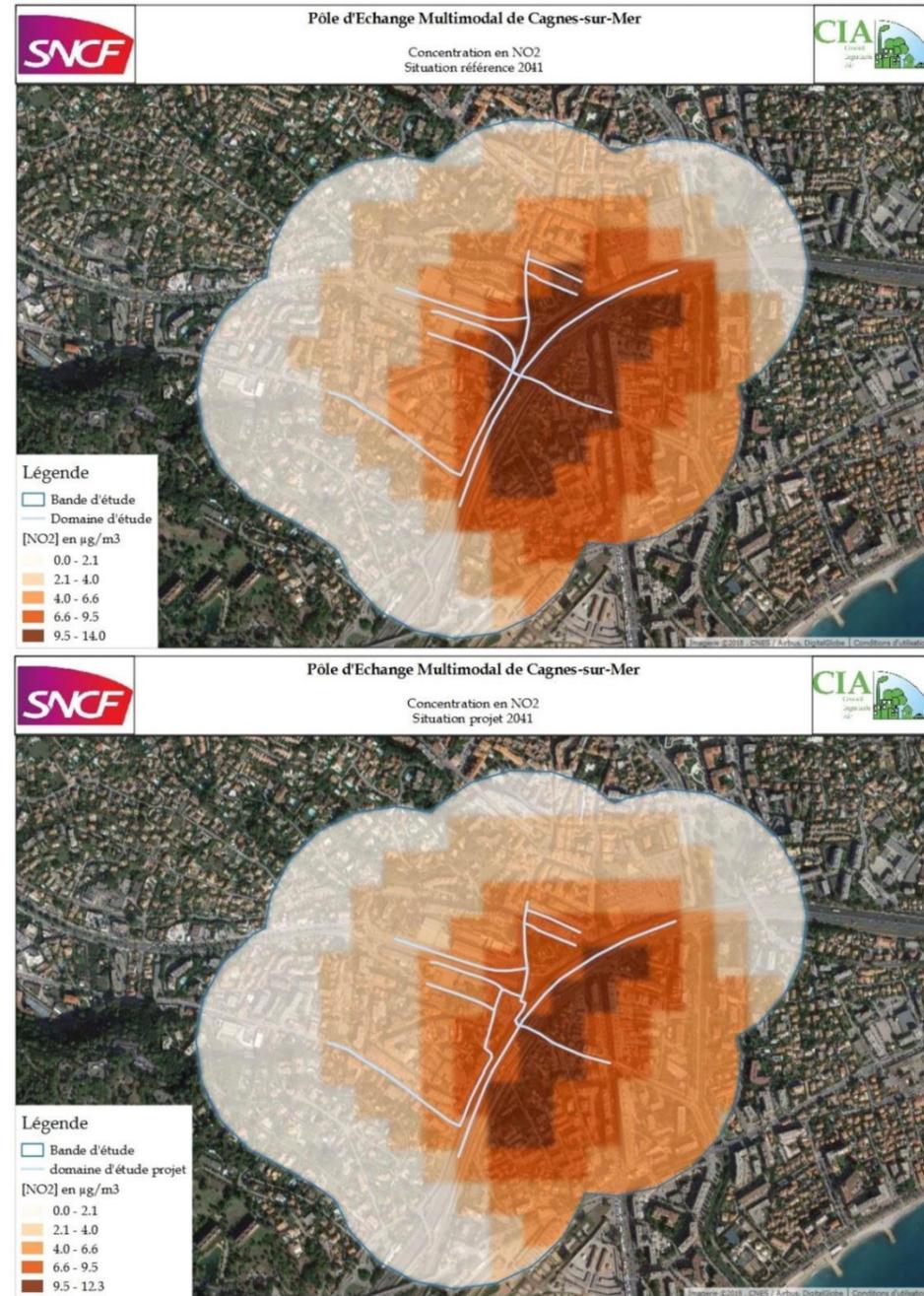


La qualité de l'air est également améliorée en situation projet avec les émissions de NO2, avec un gain entre 7% et 17% sur l'ensemble de la bande d'étude.

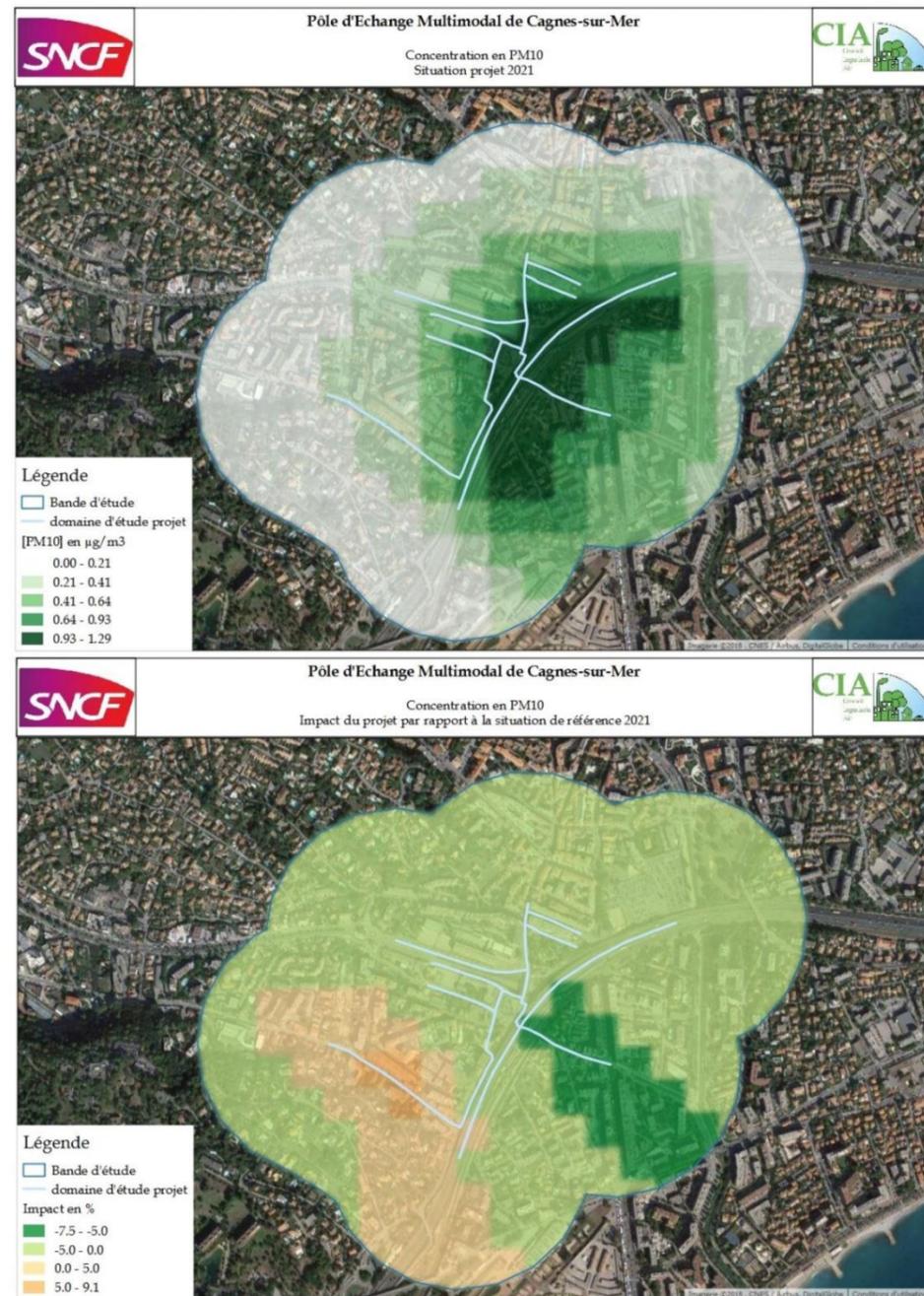


Le constat est identique à l'horizon 2026 avec un gain entre 17% et 7%.

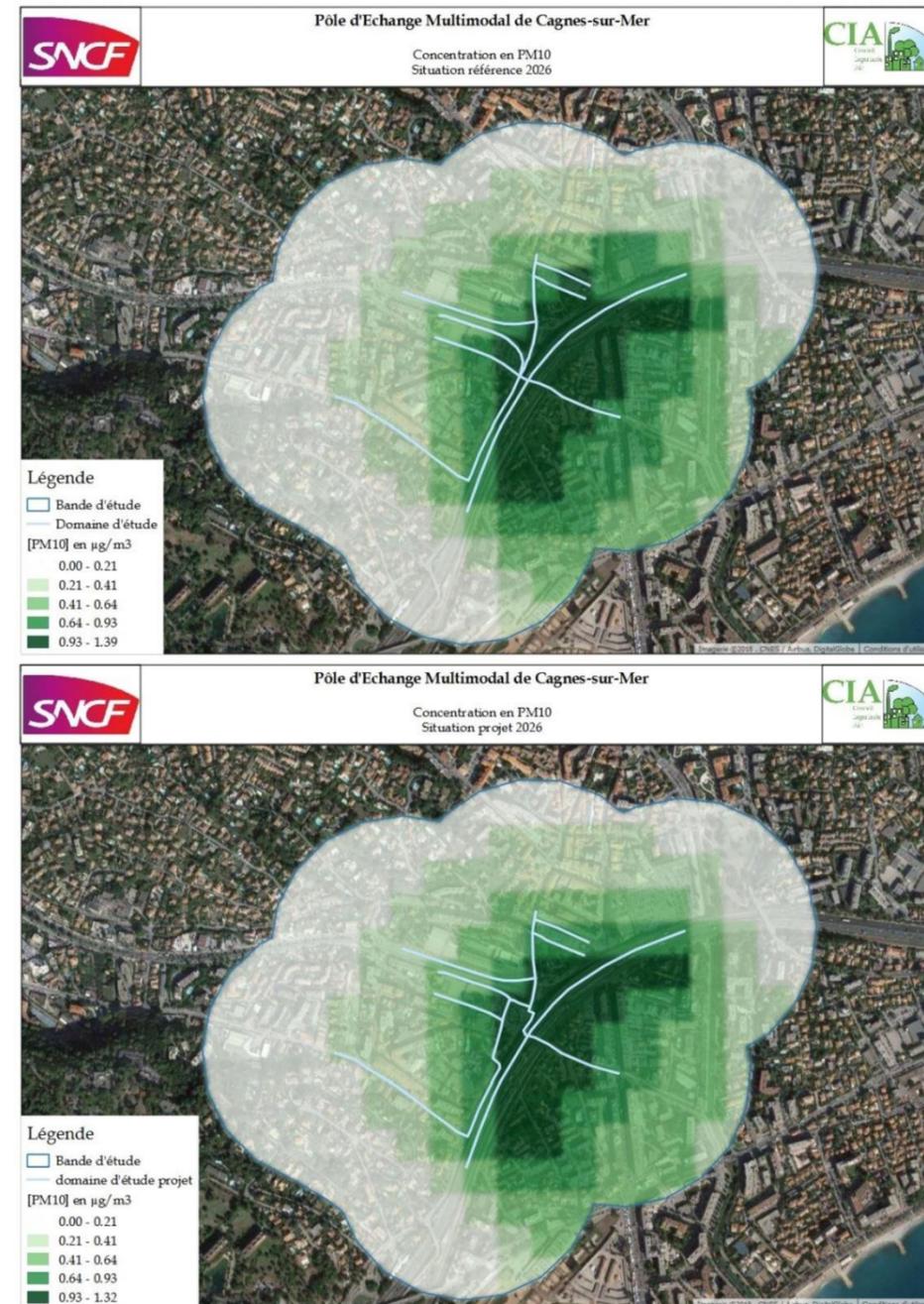


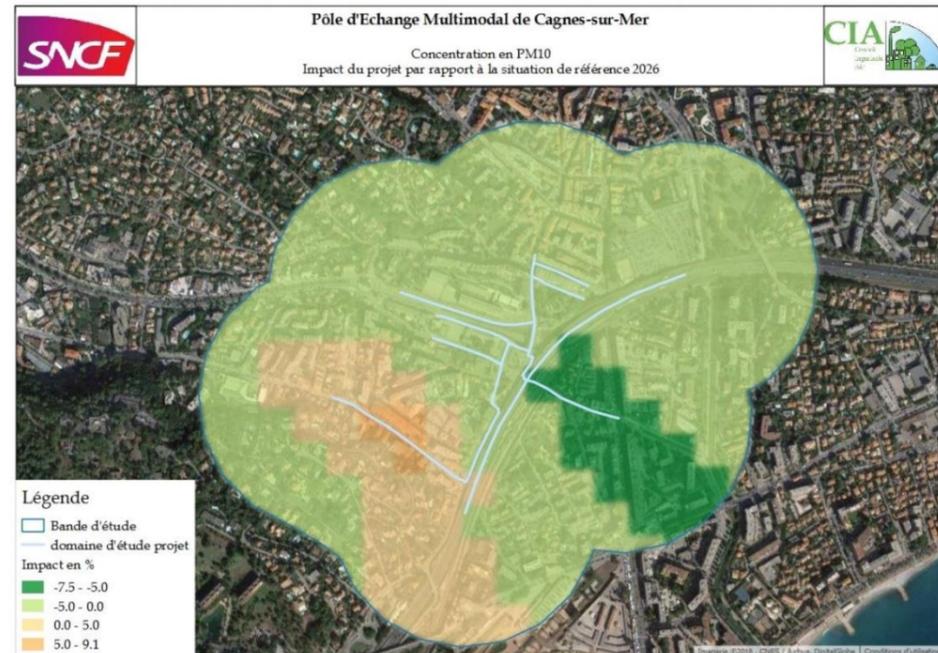


Idem à l'horizon 2041, l'ensemble de la bande d'étude voit une amélioration en terme de concentration en NO2.

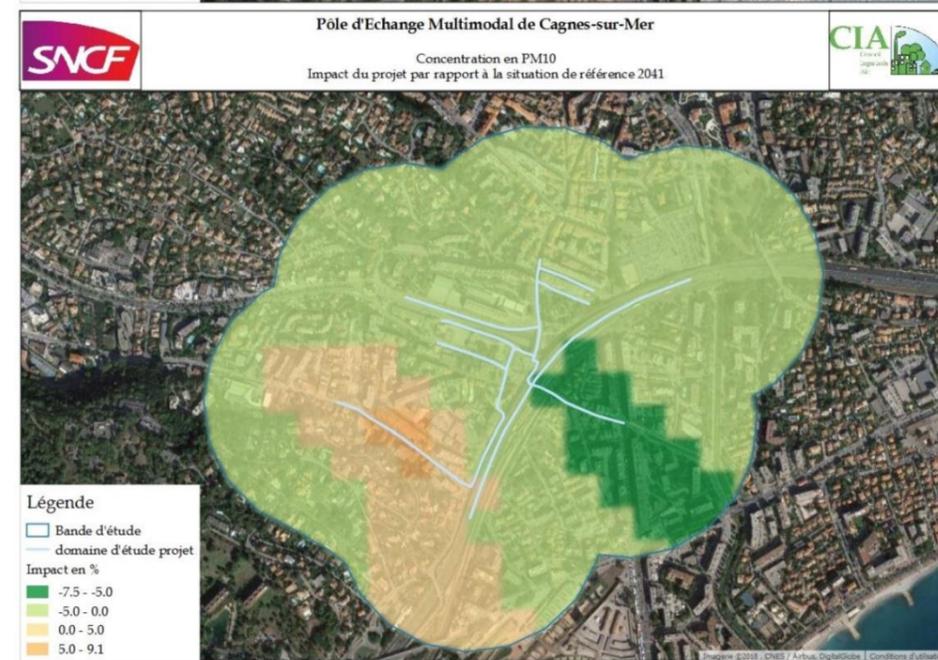
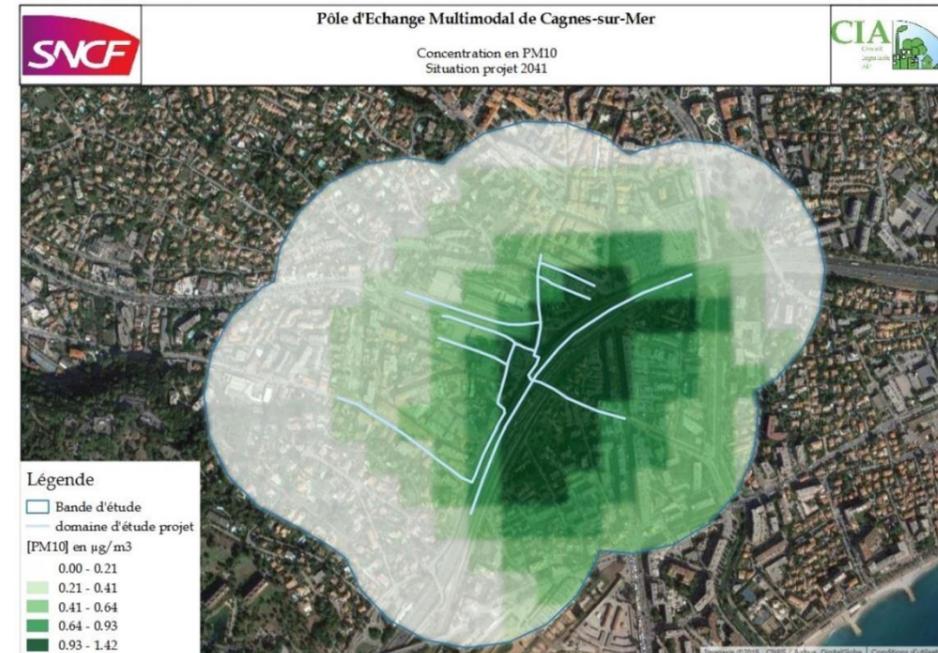
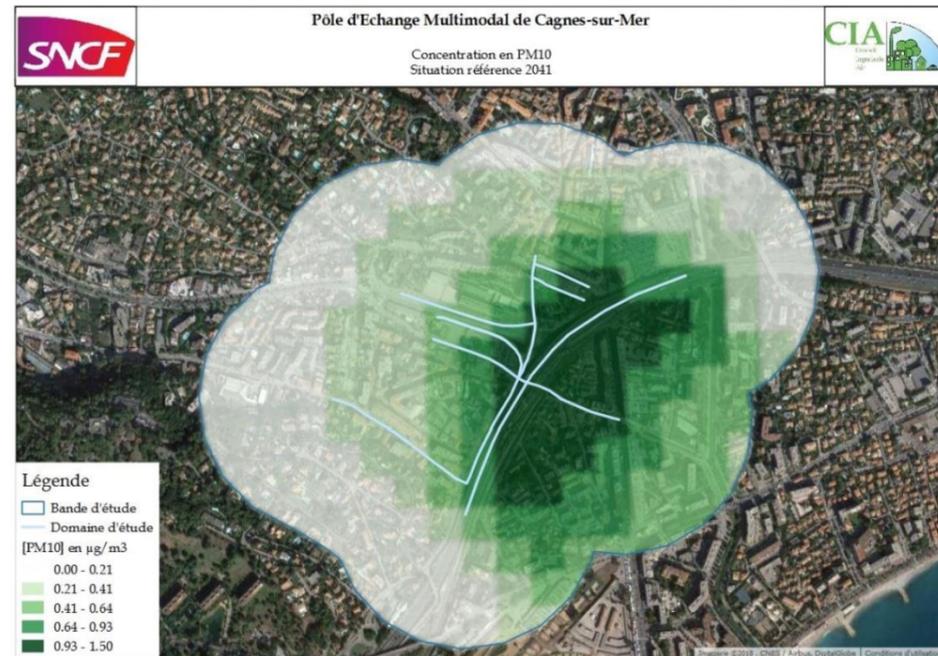


Dans le cas des PM10, on constate une amélioration pour la grande majorité de la bande d'étude. Un impact est constaté au Sud de la bande d'étude, notamment avenue de Grasse, où le trafic, dû à la réorganisation, est en augmentation.





Idem à l'horizon 2026, on constate une amélioration allant jusqu' 7.5% et une dégradation de l'ordre de 5-9% avenue de Grasse.

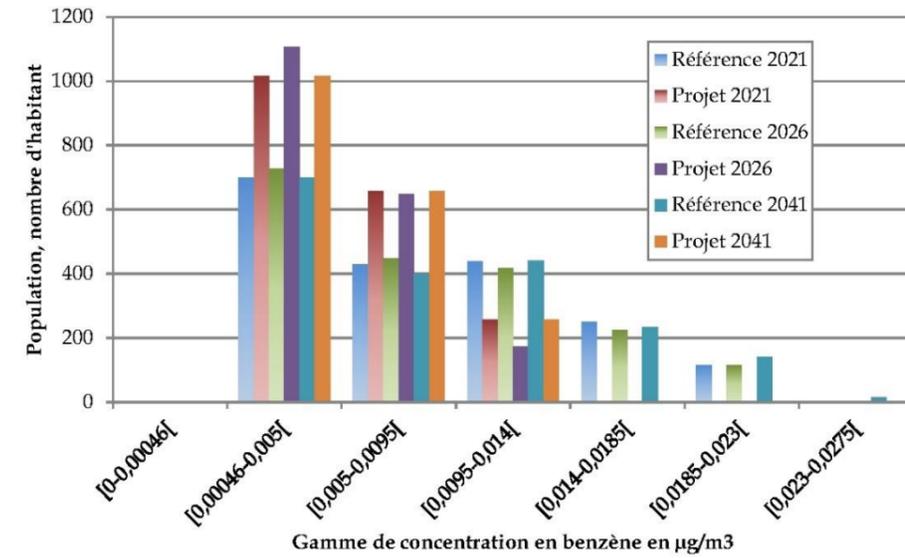


Le constat est identique en 2041.

Indice Pollution Population

L'indice Pollution Population permet de comparer le scénario projet avec l'état de référence par un critère basé non seulement sur les concentrations mais aussi sur la répartition spatiale de la population demeurant à proximité des voies de circulation.

L'IPP a été calculé avec le NO₂, les PM10 et le benzène.

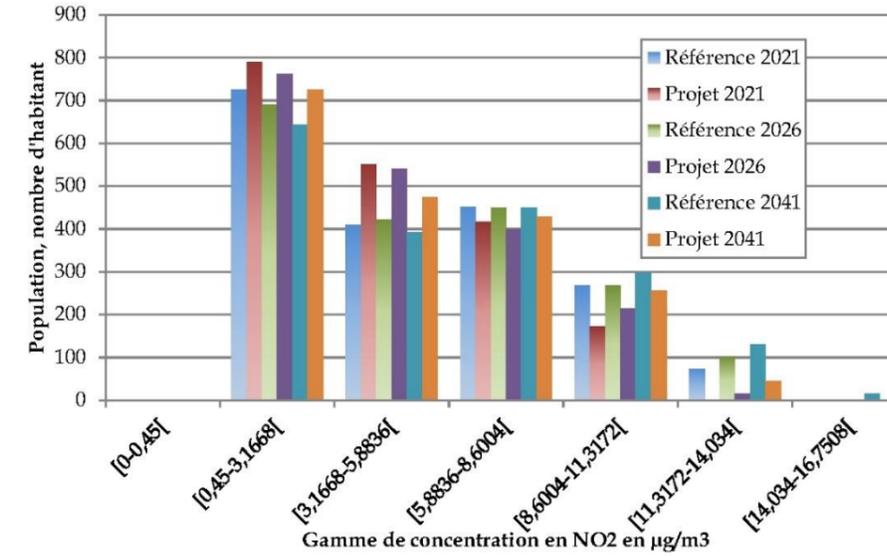


Concentration	Situation 2021			Situation 2026			Situation 2041		
	Référence	Projet	Delta de personnes	Référence	Projet	Delta de personnes	Référence	Projet	Delta de personnes
[0-0,00046[	0	0	0	0	2	2	0	0	0
[0,00046-0,005[	699	1016	317	726	1106	380	699	1016	317
[0,005-0,0095[	428	657	229	449	649	200	400	657	257
[0,0095-0,014[	438	256	-182	417	173	-244	440	256	-184
[0,014-0,0185[	250	0	-250	224	0	-224	234	0	-234
[0,0185-0,023[	114	0	-114	114	0	-114	142	0	-142
[0,023-0,0275[	0	0	0	0	0	0	15	0	-15

A l'horizon projet 2021, 546 personnes bénéficient d'une amélioration de la qualité de l'air en benzène et aucune ne subit de dégradation.

A l'horizon projet 2026, 582 personnes bénéficient d'une amélioration de la qualité de l'air en benzène et aucune ne subit de dégradation.

A l'horizon projet 2041, 575 personnes bénéficient d'une amélioration de la qualité de l'air en benzène et aucune ne subit de dégradation.

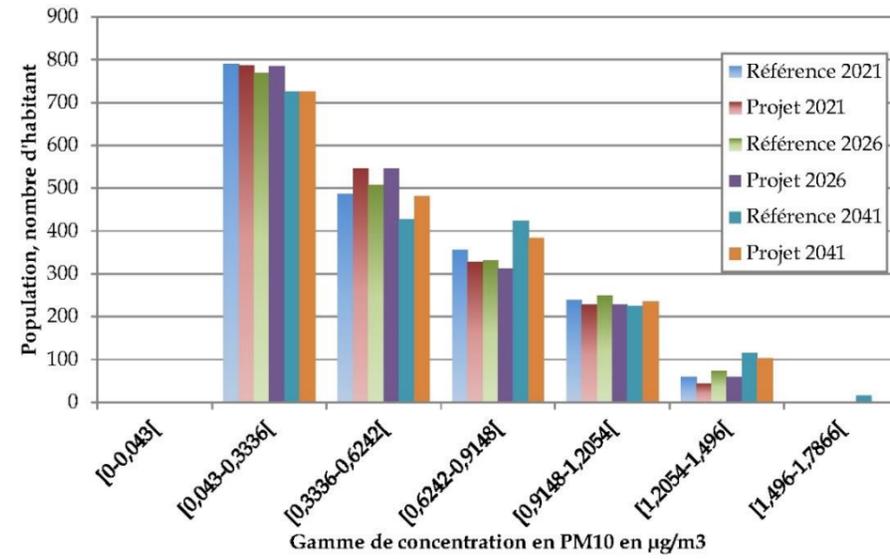


Concentration	Situation 2021			Situation 2026			Situation 2041		
	Référence	Projet	Delta de personnes	Référence	Projet	Delta de personnes	Référence	Projet	Delta de personnes
[0-0,45[	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[0,45-3,1668[	726	790	64	691	761	70	644	726	82
[3,1668-5,8836[	410	551	142	421	541	120	393	474	81
[5,8836-8,6004[	452	417	-35	450	398	-51	450	428	-22
[8,6004-11,3172[	268	171	-97	268	214	-54	298	257	-41
[11,3172-14,034[	74	0	-74	100	15	-85	129	44	-85
[14,034-16,7508[	0	0	0	0	0	0	15	0	-15

A l'horizon projet 2021, 206 personnes bénéficient d'une amélioration de la qualité de l'air en NO₂ et aucune ne subit de dégradation.

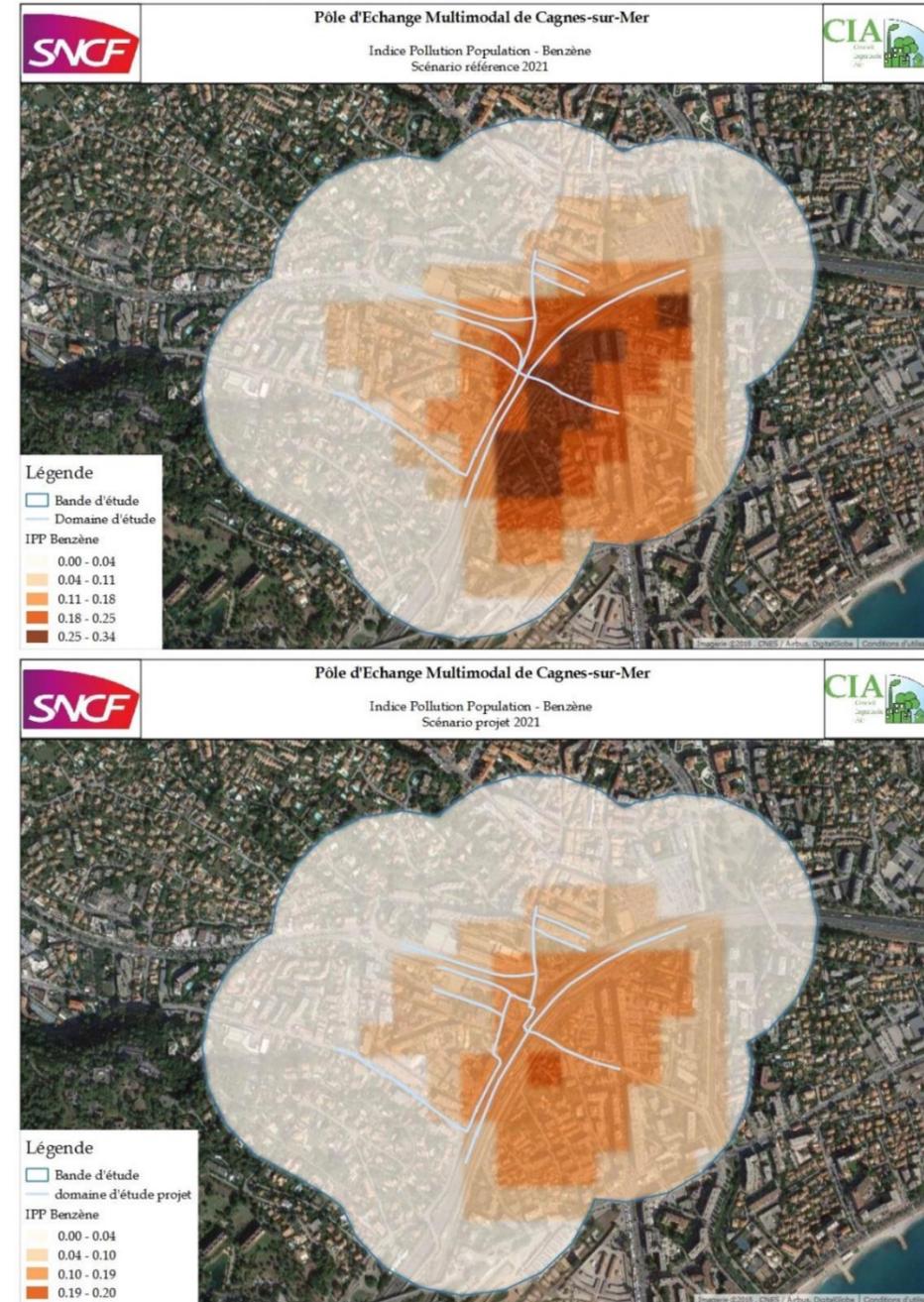
A l'horizon projet 2026, 190 personnes bénéficient d'une amélioration de la qualité de l'air en NO₂ et aucune ne subit de dégradation.

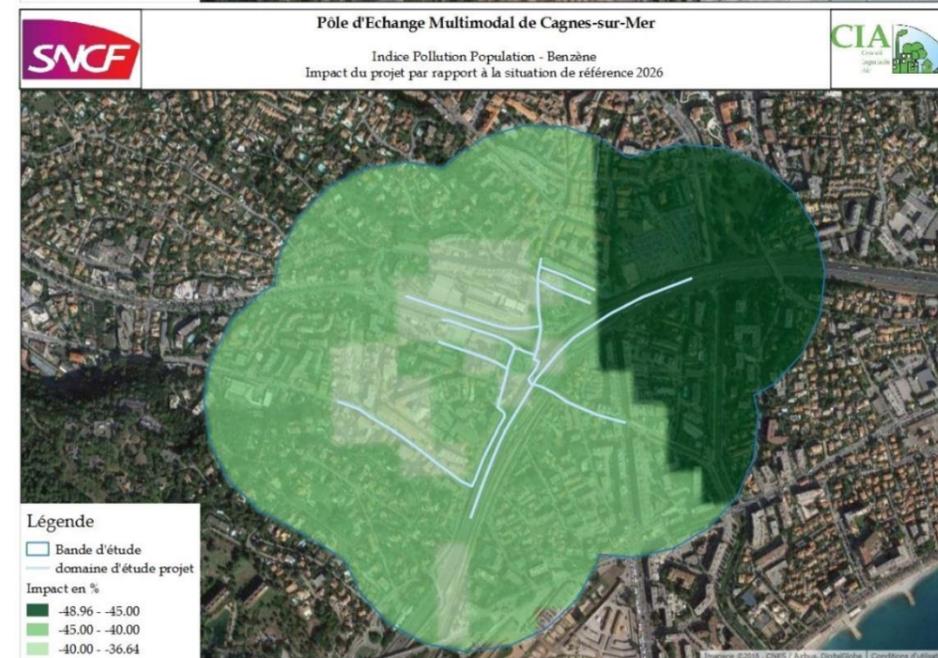
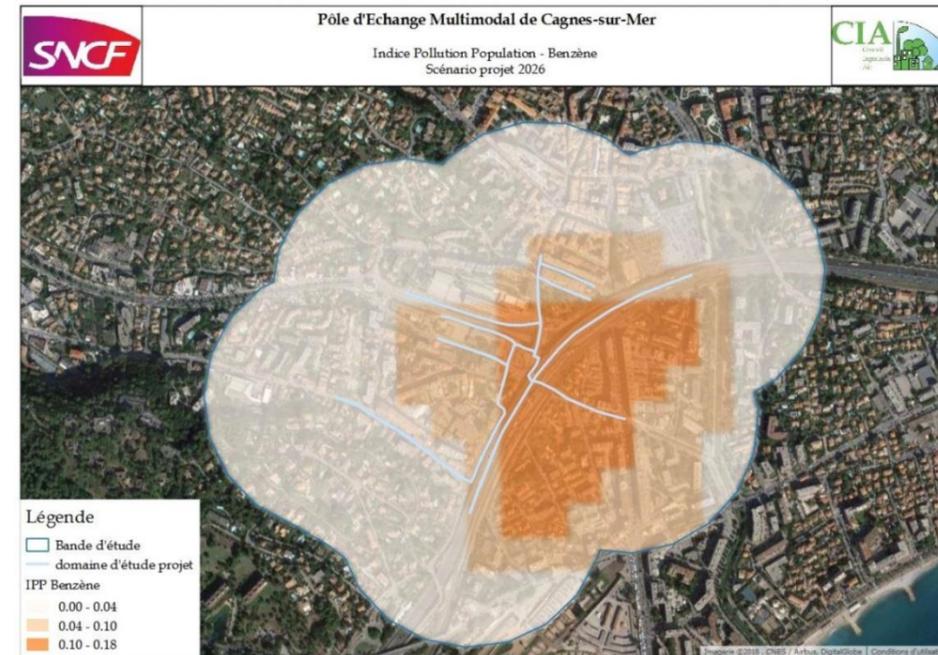
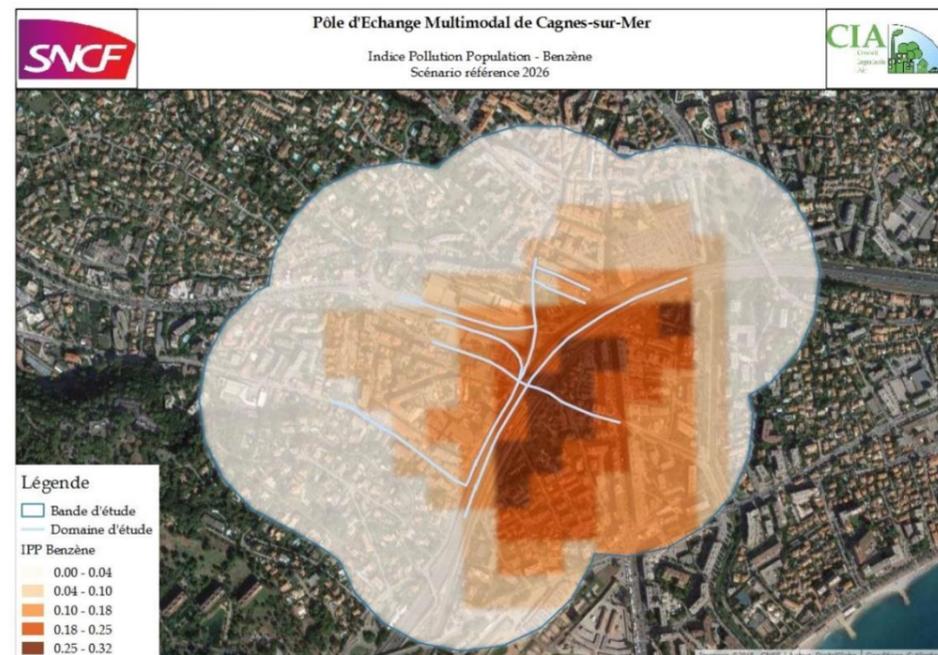
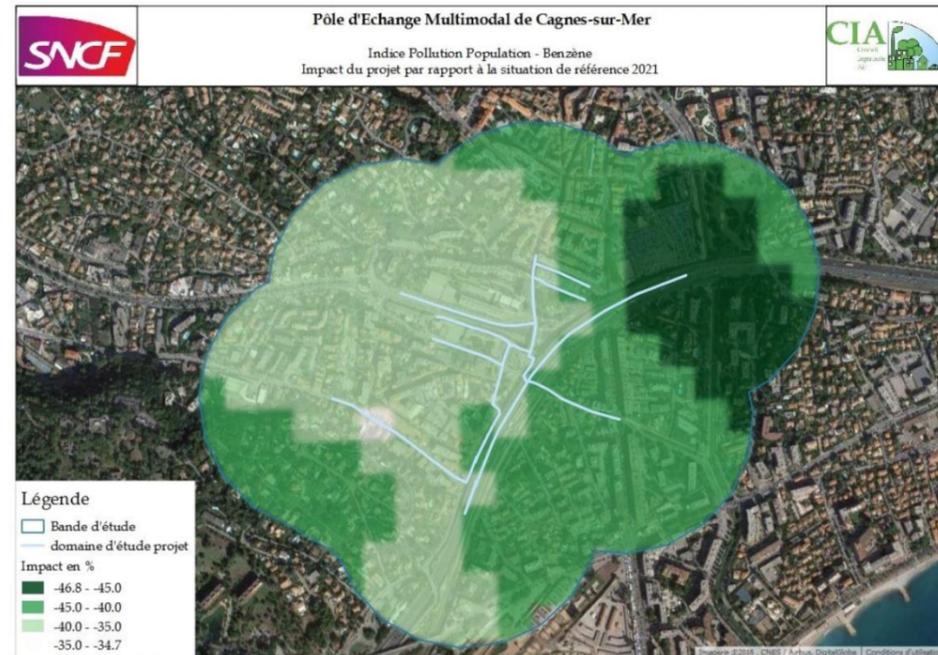
A l'horizon projet 2041, 163 personnes bénéficient d'une amélioration de la qualité de l'air en NO₂ et aucune ne subit de dégradation.

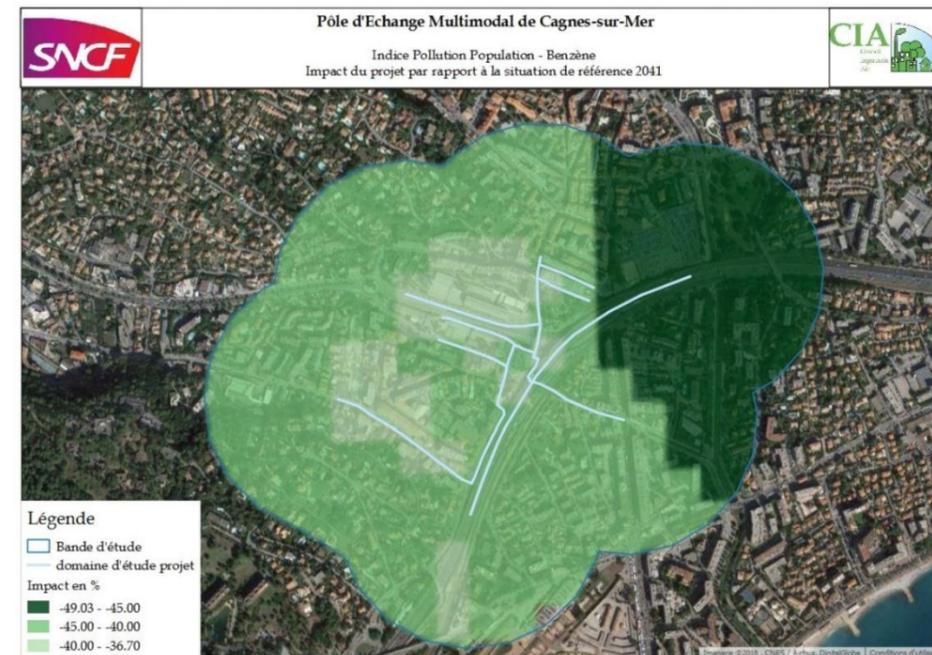
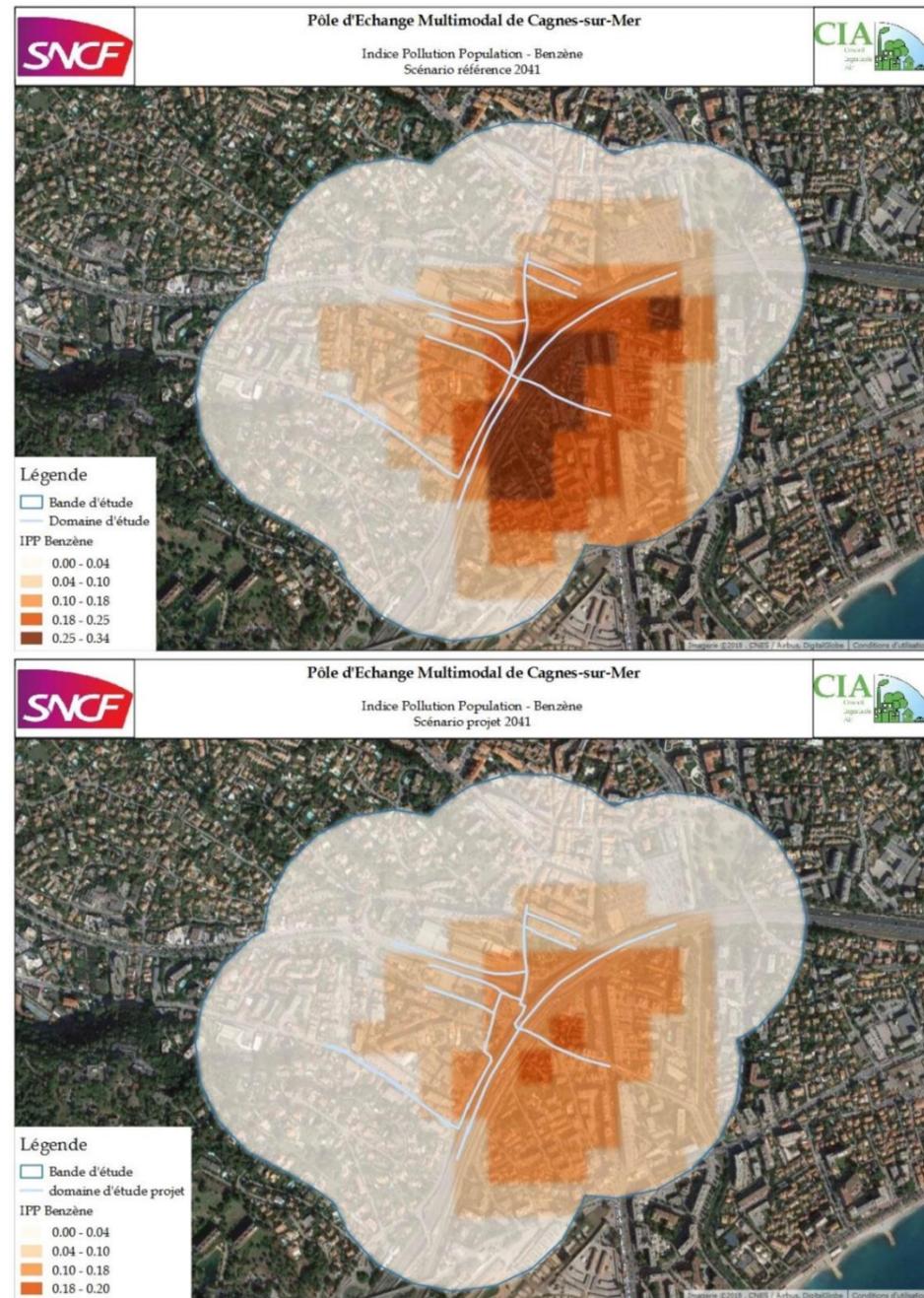


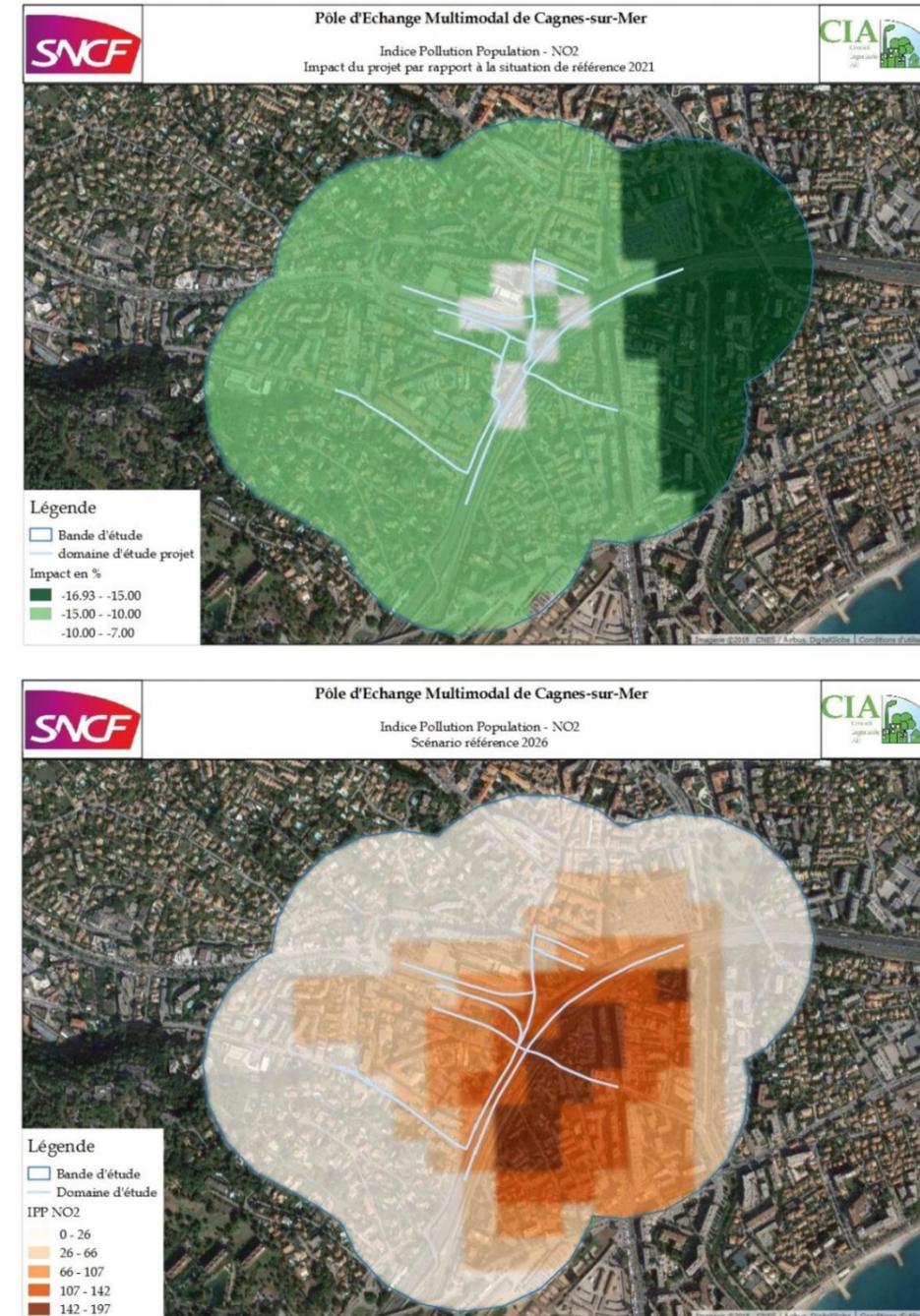
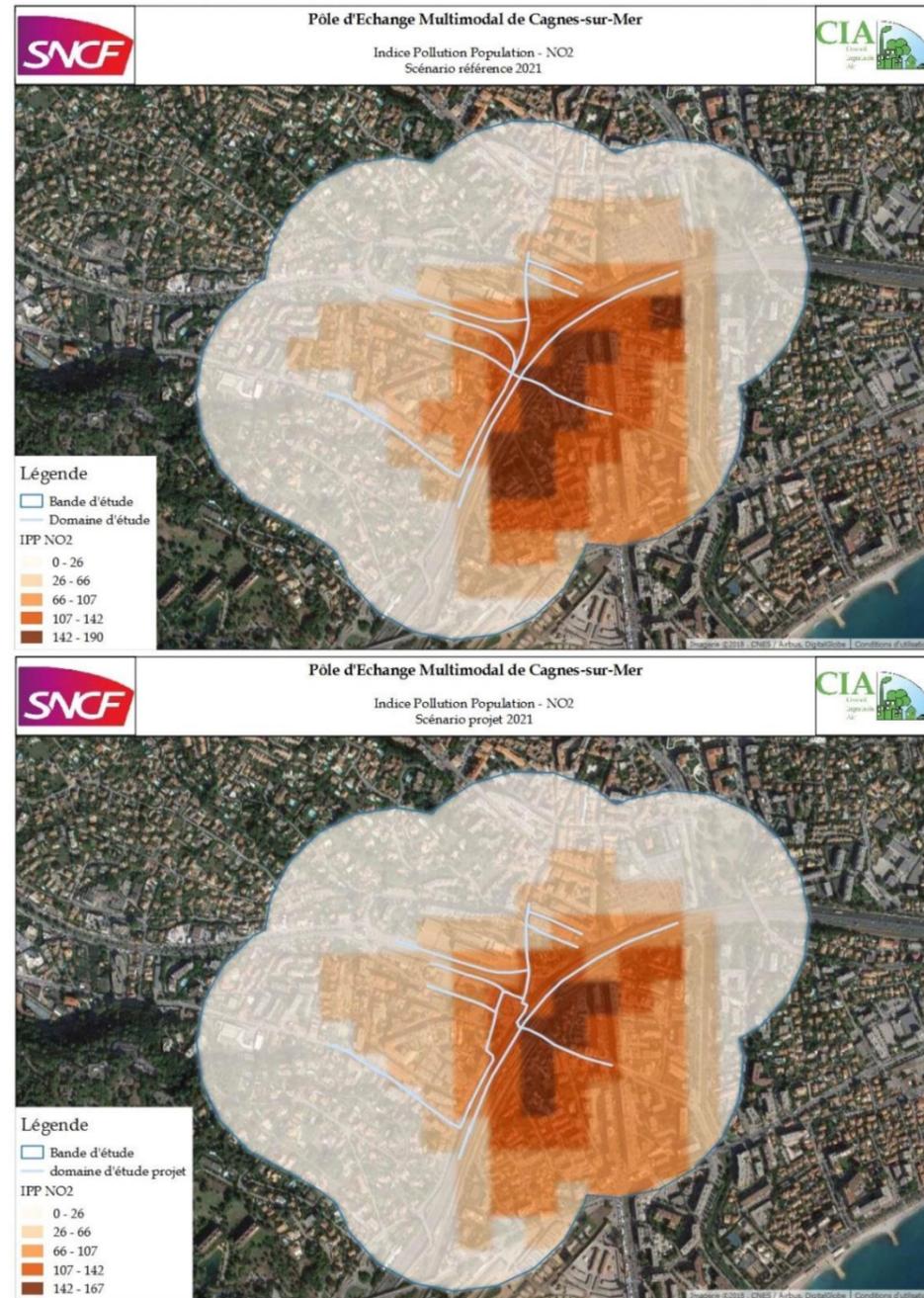
Concentration	Situation 2021			Situation 2026			Situation 2041		
	Référence	Projet	Delta de personnes	Référence	Projet	Delta de personnes	Référence	Projet	Delta de personnes
[0-0,45[	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[0,45-3,1668[	790	786	-4	769	786	17	726	726	0
[3,1668-5,8836[	486	546	59	508	546	38	427	482	55
[5,8836-8,6004[	356	327	-29	330	312	-18	424	384	-40
[8,6004-11,3172[	239	228	-11	249	228	-22	224	235	11
[11,3172-14,034[	59	44	-15	74	59	-15	114	103	-11
[14,034-16,7508[	0	0	0	0	0	0	15	0	-15

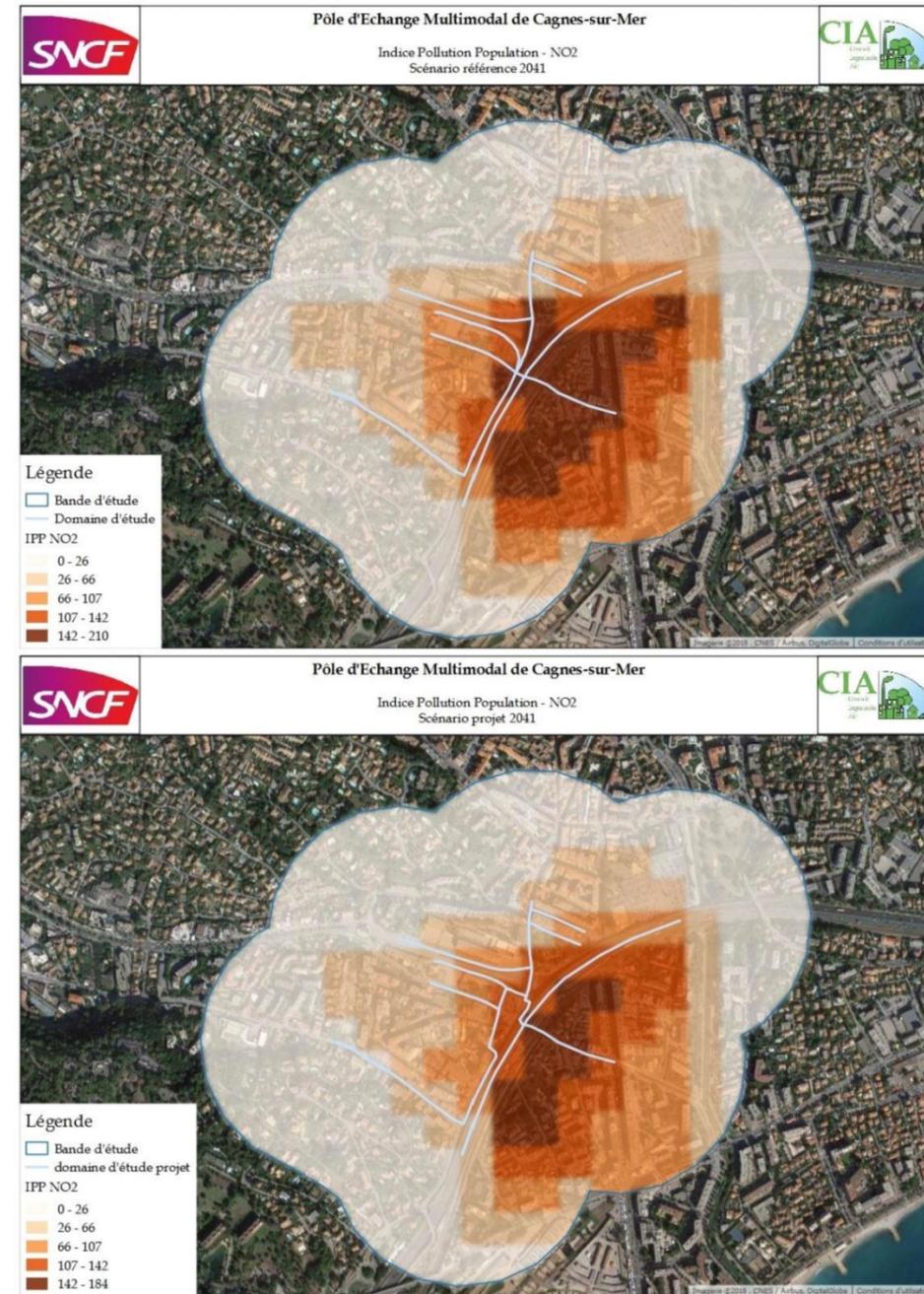
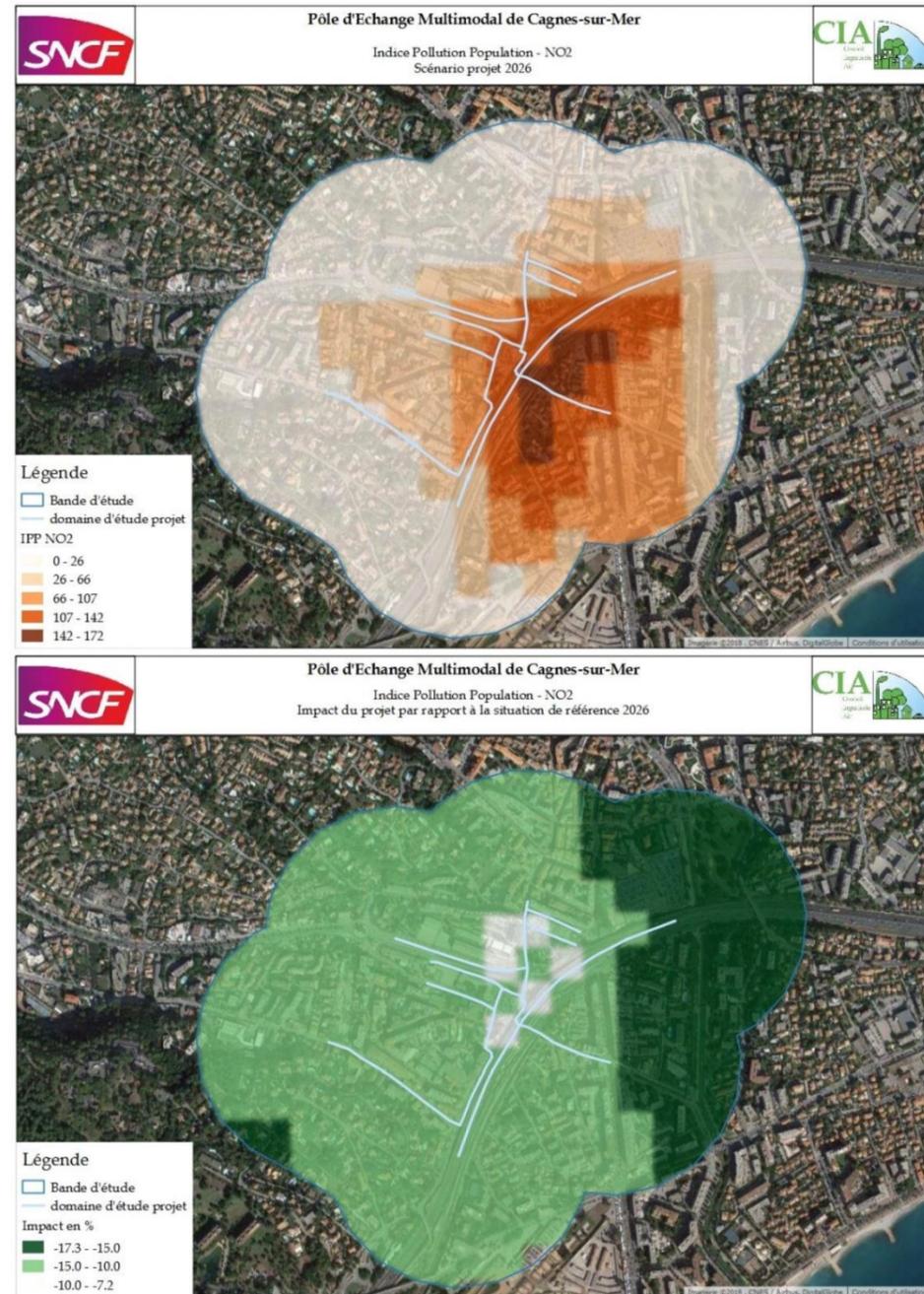
Pour les PM10, on se référera aux cartographies qui permettent d'être plus précis. On constate qu'effectivement certaines personnes subissent une dégradation de la qualité de l'air en PM10, mais qui reste peu significative.

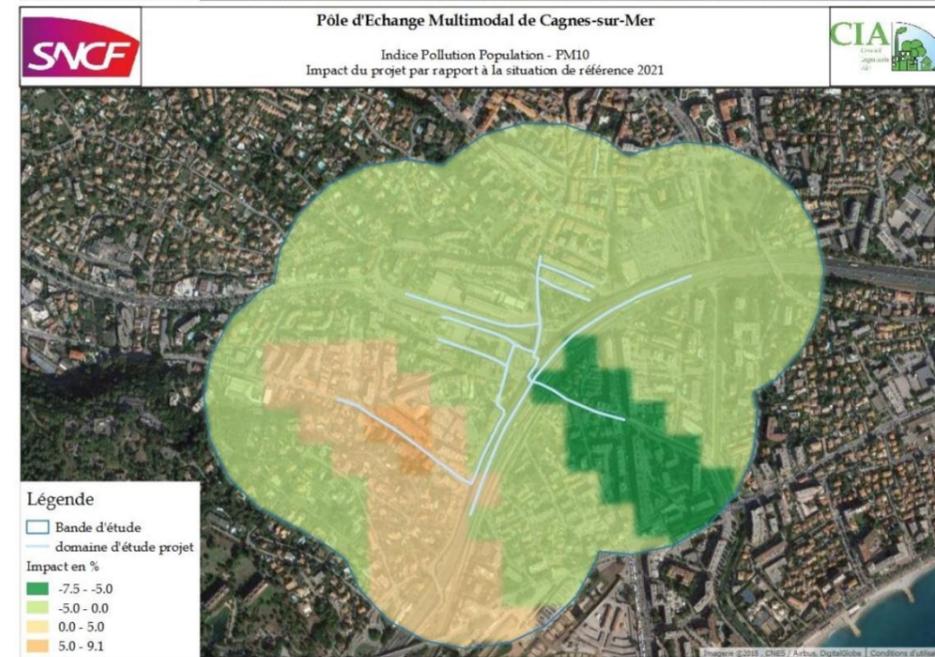
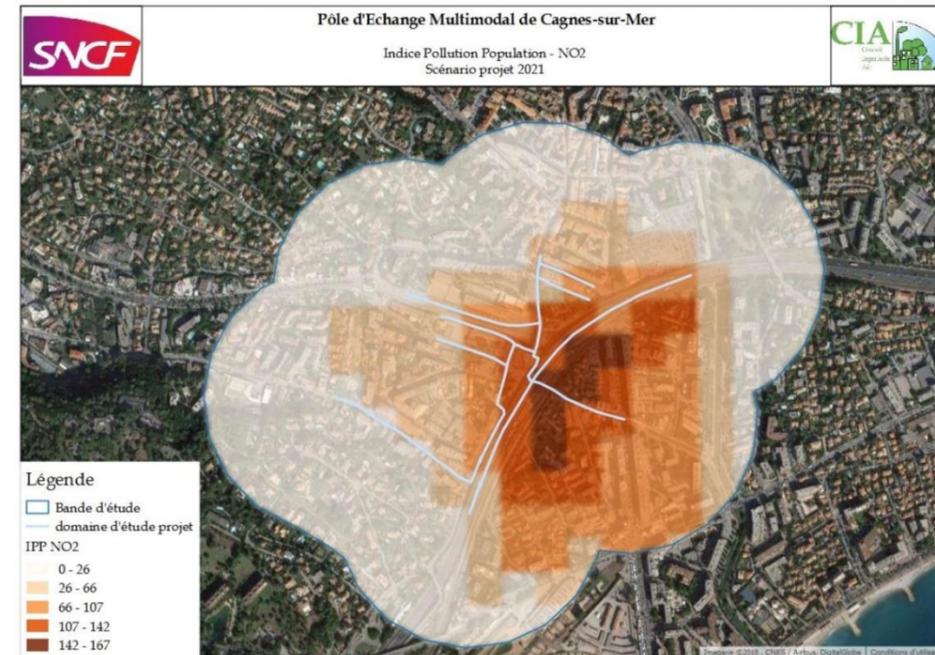
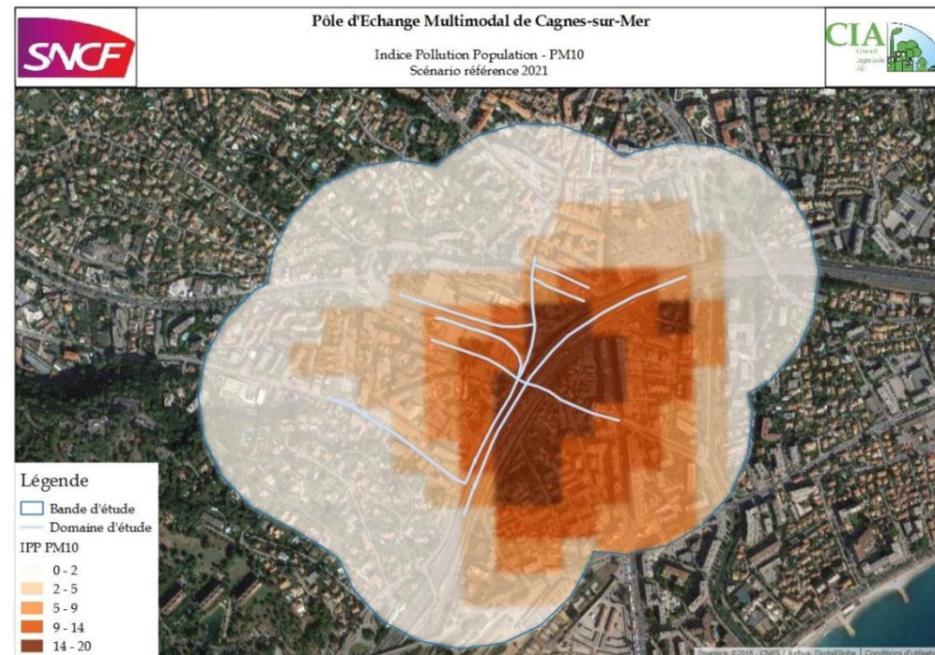
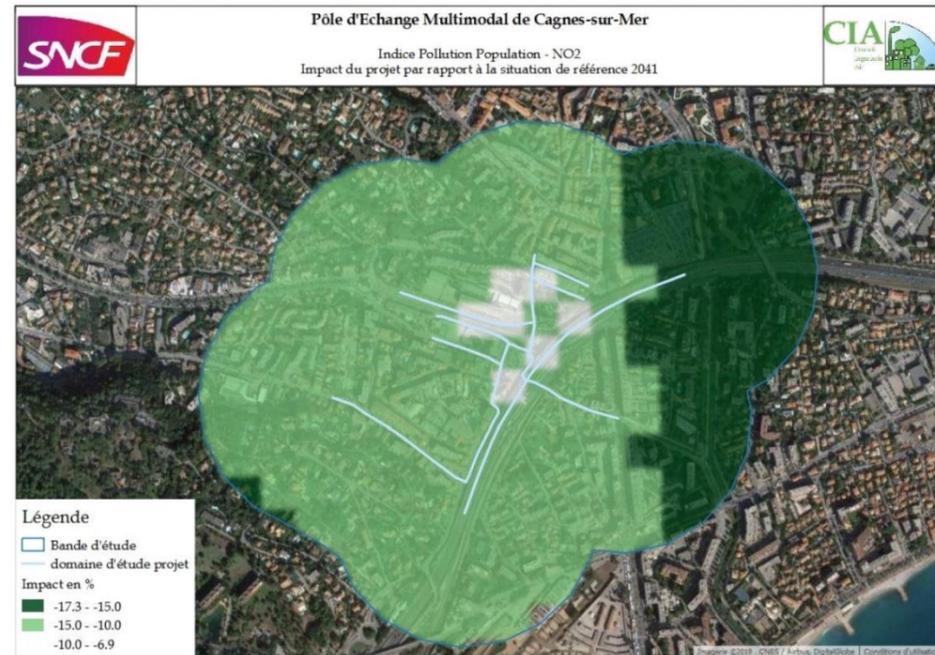


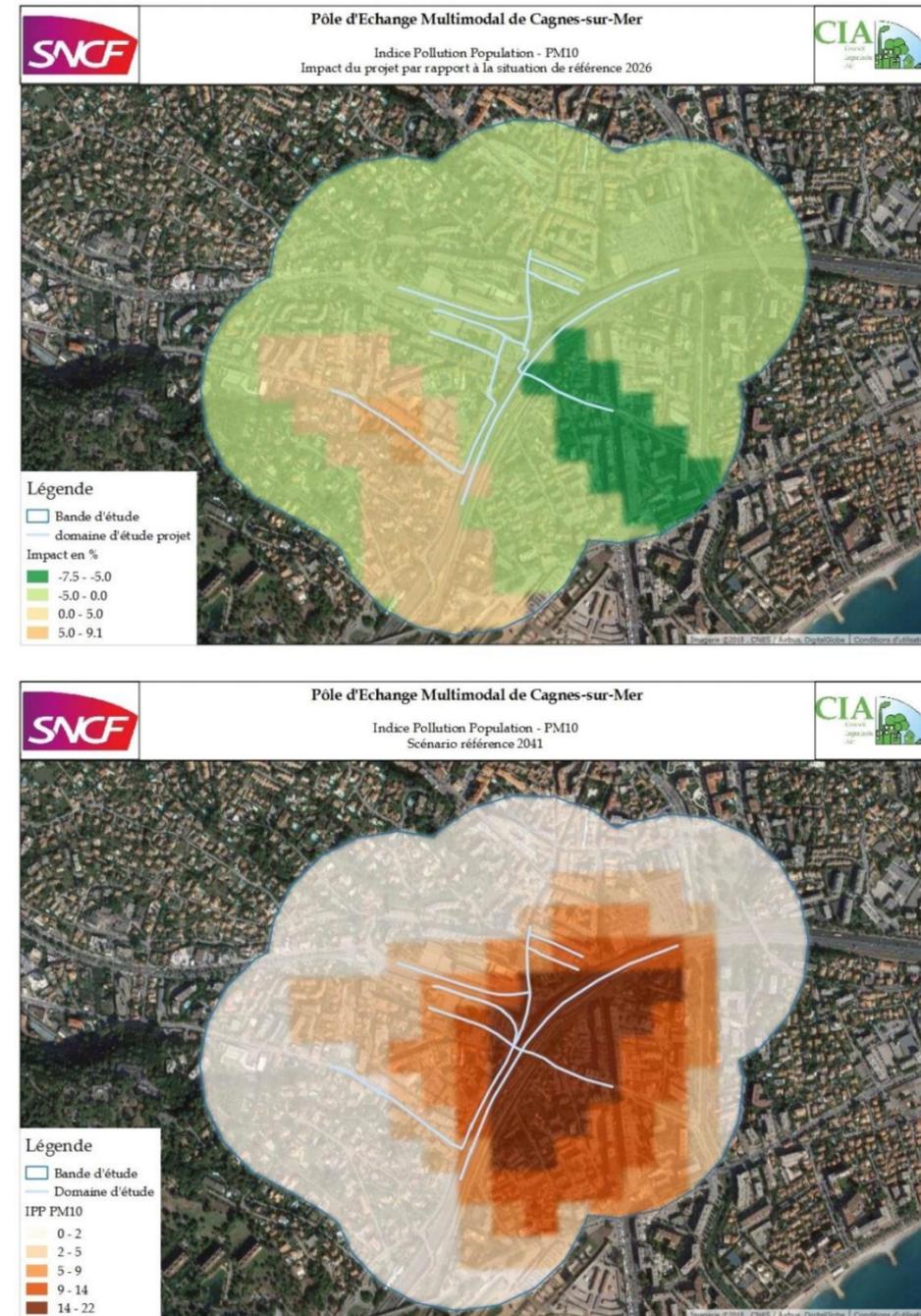
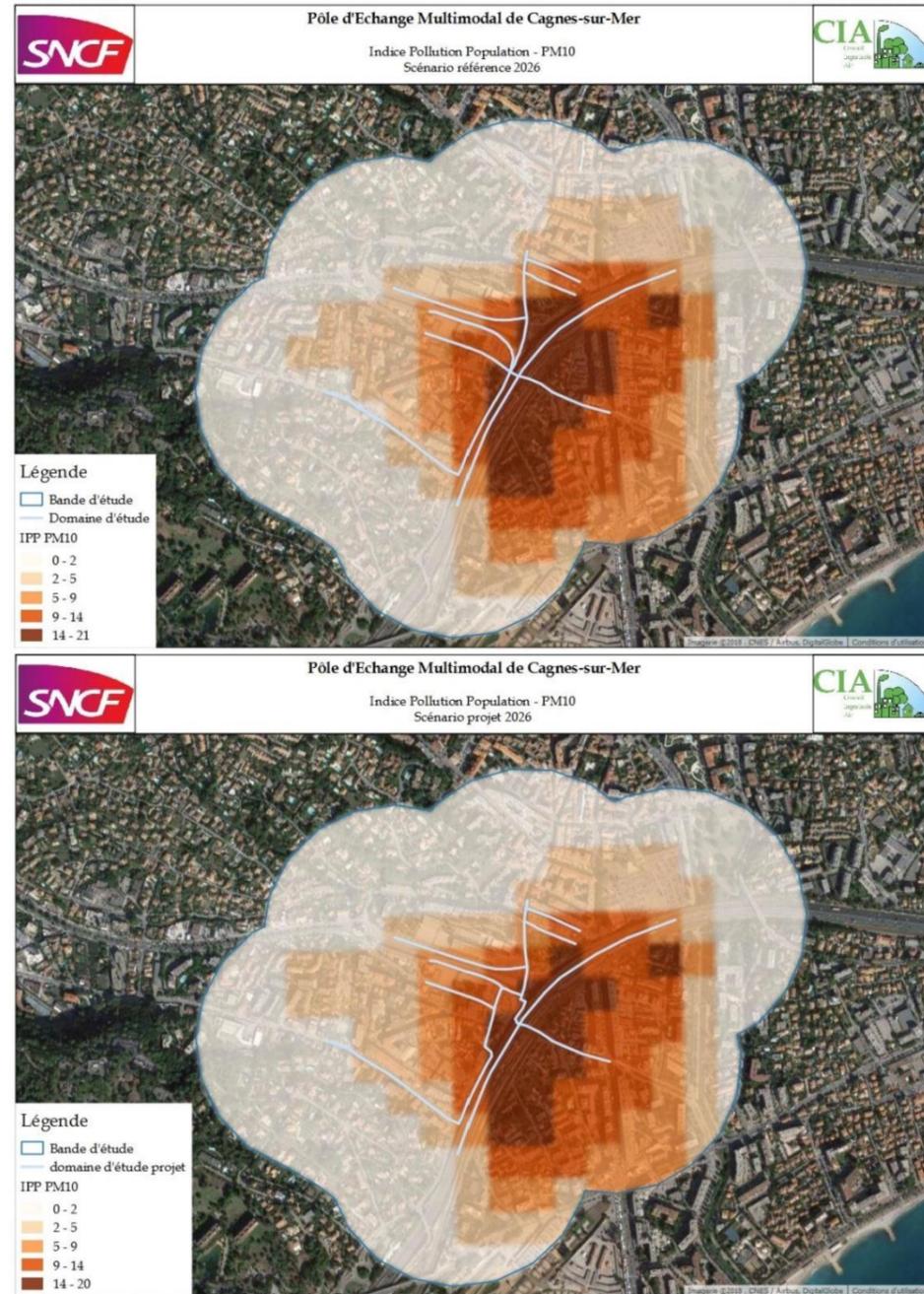


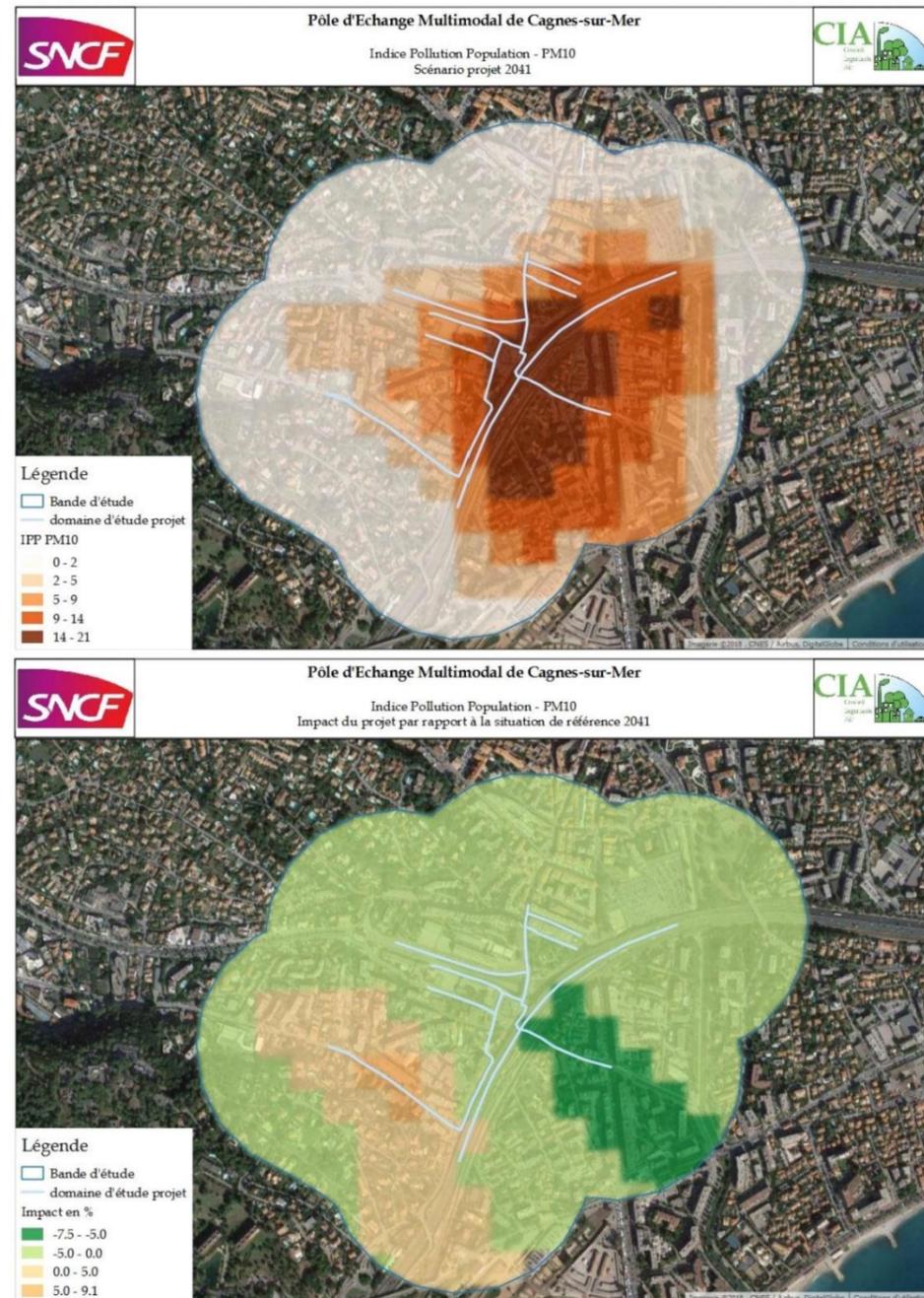












Evaluation quantitative des risques sanitaires

L'EQRS a été reconduite en prenant en compte l'avis de l'ANSES de 2012 relatif à la sélection des polluants à prendre en compte dans les évaluations des risques sanitaires réalisées dans le cadre des études d'impact des infrastructures routières. Il s'agit d'une mise à jour de la liste de substances proposées par la circulaire ministérielle DGS/SD7B 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.

A noter que dans le cadre d'une étude de niveau II rehaussée à une étude de niveau I, dans la mesure où l'ERS est proposée uniquement au droit de sites sensibles, seule la voie d'exposition respiratoire est considérée.

Le tableau ci-après synthétise les substances étudiées :

Durée d'exposition	Substances
Aiguë	Particules (PM10 et PM2.5) Dioxyde d'azote
Chronique	Particules (PM10 et PM2.5) Dioxyde d'azote Acétaldéhyde Acroléine Ammoniac Arsenic Benzène 1,3-butadiène Chrome Ethylbenzène Formaldéhyde Naphtalène Nickel Propionaldéhyde 16 HAP

Pour la famille de substance des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), l'ANSES recommande le traitement de certains congénères de ces familles. Ces congénères sont les suivants :

- Acénaphène
- Acénaphylène
- Anthracène
- Benzo[a]anthracène
- Benzo[a]pyrène
- Benzo[b]fluoranthène
- Benzo[k]fluoranthène
- Benzo[ghi]pérylène
- Chrysène
- Dibenzo[ah]anthracène
- Fluorène
- Fluoranthène •
- Indéno[123-cd]pyrène
- Phénanthrène

- Pyrène
- Benzo[j]fluoranthène

Les valeurs toxicologiques de référence sont distinguées en fonction de leur mécanisme d'action :

- Les toxiques à seuil de dose : Les VTR sont les valeurs en dessous desquelles l'exposition est réputée sans risque.
- Les toxiques sans seuil de dose : Les VTR correspondent à la probabilité, pour un individu, de développer l'effet indésirable (ex : cancer) lié à une exposition égale, en moyenne sur sa durée de vie, à une unité de dose de la substance toxique. Ces probabilités sont exprimées par la plupart des organismes par un excès de risque unitaire (ERU). Un ERU de 10^{-5} signifie qu'une personne exposée, en moyenne durant sa vie à une unité de dose, aurait une probabilité supplémentaire de 1/100 000, par rapport au risque de base, de contracter un cancer lié à cette exposition.

Les tableaux suivants synthétisent les VTR (ou les valeurs-guides) retenues selon les recommandations de la note N°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 pour chaque durée d'exposition (aiguë et chronique) et chaque type d'effet (à seuil ou sans seuil de dose). Dans le cas d'exposition aiguë, le guide de l'ANSES de 2012 recommande de considérer uniquement les poussières et le dioxyde d'azote. Pour ces substance/famille de substance, seules les valeurs-guides sont disponibles :

Tableau : VG aiguës

Substances	VTR aiguë / VG ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Durée	Système cible	Référence
NO ₂	200	1h	Respiratoire	Expertise ANSES, 2013 (OMS, 2010)
PM ₁₀	50	24h	Respiratoire	OMS, 2005
PM _{2,5}	25	24h	Respiratoire	OMS, 2005

Tableau : VTR chronique non cancérigène

Substances	VTR ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Système cible	Référence
1,3-butadiène	2	Reproductif et développemental	EPA, 2002
Acétaldéhyde	160	Respiratoire	ANSES 2014
Acroléine	0,8	Respiratoire	ANSES 2013
Ammoniac	200	Respiratoire	Expertise INERIS 2011 (OEHHA, 2000)
Arsenic	0,015	Nerveux, Reproductif et développemental	Expertise INERIS 2010 (OEHHA, 2008)
Benzène	3	Hématologique et immunitaire	OEHHA, 2014
Chrome	0,1	Respiratoire	Expertise Ineris 2007 (EPA, 1998)
Ethylbenzène	300	Urinaire	ATSDR, 2010
Formaldéhyde	9	Respiratoire	Expertise INERIS 2010 (OEHHA, 2008)
Naphtalène	37	Respiratoire	ANSES, 2013

Nickel	0,014	Respiratoire	AEHHA, 2012
NO ₂	40*	Respiratoire	OMS, 2000
PM ₁₀	20*	Respiratoire	OMS, 2005
PM _{2.5}	10*	Respiratoire	OMS, 2005
Propionaldéhyde	8	Respiratoire	EPA, 2008

*valeur-guide

Tableau : VTR chronique cancérigène

Substances	VTR ($(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$)	Système cible	Référence
1,3-butadiène	$1,7 \cdot 10^{-4}$	Respiratoire	Expertise INERIS 2011 (OEHHA, 2009)
Acétaldéhyde	$2,2 \cdot 10^{-6}$	Respiratoire	INERIS, 2011 (EPA, 1991)
Arsenic	$4,3 \cdot 10^{-3}$	Respiratoire	Expertise INERIS 2010 (EPA, 1998)
Benzène	$2,6 \cdot 10^{-5}$	Hématologique et immunitaire	ANSES, 2014
Benzo[a]pyrène	$1,1 \cdot 10^{-3}$	Respiratoire	OEHHA, 2009
Chrome VI	$4,0 \cdot 10^{-2}$	Respiratoire	OMS, 2013
Dibenzo[a,h]anthracène	$1,2 \cdot 10^{-3}$	Respiratoire	OEHHA, 2009
Ethylbenzène	$2,5 \cdot 10^{-6}$	Urinaire	OEHHA, 2009
Formaldéhyde	$5,3 \cdot 10^{-6}$	Respiratoire	Expertise INERIS 2010 (Santé Canada, 2001)
Naphtalène	$5,6 \cdot 10^{-6}$	Respiratoire	ANSES, 2013
Nickel	$3,8 \cdot 10^{-4}$	Respiratoire	Expertise INERIS 2007 (OMS, 2000)

Cas particulier du nickel

Dans le cadre de cette étude, le nickel pris en compte est uniquement émis par combustion de carburant (émission à chaud et à froid). L'expertise de l'Ineris de 2007 propose 2 VTR respiratoires pour cette substance : une VTR pour l'oxyde de nickel et une autre pour les autres formes de nickel. Les produits de combustion s'oxydent avec l'oxygène de l'air, par conséquent, il a été jugé plus pertinent de prendre en compte la VTR associée à l'oxyde de nickel qui apparait comme la forme de nickel la plus cohérente avec le contexte (par rapport à d'autres formes de nickel).

Cas particulier du Chrome

Dans l'environnement, le chrome existe sous plusieurs degrés d'oxydation, principalement le chrome III (Cr III) et le chrome VI (Cr VI), c'est la raison pour laquelle des VTR pour la voie respiratoire sont disponibles pour le chrome VI et le chrome III. De ces deux degrés d'oxydation, le chrome VI est le plus toxique, c'est pourquoi il est retenu comme représentant du chrome et de ses composés dans la présente ERS. Pour le chrome VI, des VTR sont à la fois disponibles pour la forme particulaire et pour la forme aérosol. La forme aérosol correspond à une forme dissoute, il est donc préféré la forme particulaire qui correspond mieux au contexte de notre étude. Dans le cadre de cette étude, le chrome est émis par l'usure des pneus, des freins, de l'embrayage et de la route. Parmi les différentes sources d'émission en chrome, aucune information n'est exploitable pour estimer la part de chrome VI dans le chrome total, il a donc été décidé, dans une hypothèse majorante, de considérer la totalité du chrome émis comme du chrome VI.

Cas particulier des hydrocarbures aromatiques polycycliques

Pour les effets sans seuil de dose, les recommandations de l'Ineris sont suivies. Elles consistent à tenir compte des facteurs d'équivalence toxique pour calculer les VTR sans seuil de chacun des HAP qui ne disposent pas de VTR spécifiques, à partir de la VTR sans seuil du benzo(a)pyrène (Ineris, 2006). Les facteurs d'équivalence toxique (FET) utilisés sont ceux qui ont été retenus en France par l'Ineris à l'issue d'un travail d'analyse des différents FET disponibles dans la littérature. Les valeurs de ces FET sont présentées dans le Tableau suivant.

Tableau : FET des HAP pris en compte (source Ineris, 2006)

Substances	FET
Acénaphène	0,001
Anthracène	0,01
Benzo(a)anthracène	0,1
Benzo(a)pyrène*	1
Benzo(b)fluoranthène	0,1
Benzo(g,h,i)perylène	0,01
Benzo(j)fluoranthène	0,1
Benzo(k)fluoranthène	0,1
Chrysène	0,01
Dibenz(a,h)anthracène*	1
Fluoranthène	0,001
Fluorène	0,001
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	0,1
Naphtalène*	1
Phénanthrène	0,001
Pyrène	0,001

*ces HAP disposent de VTR spécifiques

Le tableau suivant synthétise les substances retenues et les VTR associées pour chacune des durées d'exposition et types d'effets.

Tableau : Synthèse des substances retenues et des VTR disponibles

Substances	Respiratoire aiguë	Respiratoire non cancérigène	Respiratoire cancérigène
1,3-Butadiène	X	X	X
Acénaphène	-	-	-
Acétaldéhyde	X	X	X
Acroléine	X	X	-
Ammoniac	-	X	-
Anthracène	-	-	-
Arsenic	X	X	X
Benzène	X	X	X
Benzo(a)anthracène	-	-	-
Benzo(b)fluoranthène	-	-	-
Benzo(g,h,i)perylène	-	-	-
Benzo(k)fluoranthène	-	-	-
Benzo(a)pyrène	-	-	X
Chrome	-	X	X
Chrysène	-	-	-

Substances	Respiratoire aiguë	Respiratoire non cancérigène	Respiratoire cancérigène
Dibenz(a,h)anthracène	-	-	X
Ethylbenzène	-	X	X
Fluoranthène	-	-	-
Fluorène	-	-	-
Formaldéhyde	X	X	-
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	-	-	-
Naphtalène	-	X	X
Nickel	X	X	X
NO2	X	X	-
Phénanthrène	-	-	-
PM10	x	X	-
PM2.5	X	X	-
Propionaldéhyde	-	X	-
Pyrène	-	-	-

Synthèse des paramètres du scénario d'exposition

Le tableau suivant synthétise les paramètres relatifs aux scénario d'exposition retenu :

Zone concernée pour la caractérisation du risque	Voies d'exposition	Type d'exposition respiratoire	Durée d'exposition
Collège Jules Verne	Respiratoire	Aigu, chronique	24h/24 184 jours/an 8 ans
Groupe Scolaire Alphonse Daudet	Respiratoire	Aigu, chronique	24h/24 184 jours/an 8 ans
Hôpital de Jour	Respiratoire	Aigu, chronique	24h/24 365 jours/an 18 ans

Les niveaux en substances auxquels sont susceptibles d'être exposées les populations situées au droit des sites sensibles sont estimés par l'intermédiaire de la modélisation de la dispersion atmosphérique.

Suivant le type d'exposition considéré (aiguë ou chronique), les valeurs de concentrations dans l'air (Ci) considérées sont les suivantes :

- **pour les expositions de type chronique** : les concentrations moyennes annuelles ;
- **pour les expositions de type aigu** : les concentrations maximales horaire ou journalière (suivant la durée d'exposition associée à la VTR aiguë ou à la valeur guide retenue).

Le tableau ci-après présente les concentrations dans l'air (Ci) obtenues pour une exposition chronique (µg/m³).

Substances	Situation Référence 2021			Situation Projet 2021			Situation Référence 2041			Situation Projet 2041		
	Hopital de jour	Groupe Scolaire Alphonse Daudet	Collège Jules Verne	Hopital de jour	Groupe Scolaire Alphonse Daudet	Collège Jules Verne	Hopital de jour	Groupe Scolaire Alphonse Daudet	Collège Jules Verne	Hopital de jour	Groupe Scolaire Alphonse Daudet	Collège Jules Verne
1,3-Butadiène	5,05E-03	4,60E-03	2,56E-03	2,95E-03	2,85E-03	1,57E-03	5,40E-03	4,91E-03	2,73E-03	3,10E-03	2,99E-03	1,64E-03
Acénaphtylène	2,88E-04	2,75E-04	1,52E-04	2,85E-04	2,75E-04	1,51E-04	3,30E-04	3,16E-04	1,75E-04	3,27E-04	3,16E-04	1,74E-04
Acénaphtène	3,84E-04	3,68E-04	2,03E-04	3,80E-04	3,67E-04	2,02E-04	4,41E-04	4,23E-04	2,33E-04	4,37E-04	4,22E-04	2,32E-04
Acétaldéhyde	2,49E-02	2,25E-02	1,25E-02	1,13E-02	1,11E-02	6,08E-03	2,73E-02	2,47E-02	1,37E-02	1,23E-02	1,21E-02	6,60E-03
Acroléine	1,34E-02	1,21E-02	6,75E-03	5,88E-03	5,79E-03	3,17E-03	1,47E-02	1,33E-02	7,41E-03	6,42E-03	6,32E-03	3,46E-03
Ammoniac	1,47E-01	1,28E-01	7,17E-02	1,47E-01	1,28E-01	7,16E-02	1,39E-01	1,21E-01	6,78E-02	1,39E-01	1,21E-01	6,77E-02
Anthracène	4,52E-05	4,29E-05	2,37E-05	4,47E-05	4,28E-05	2,36E-05	5,11E-05	4,86E-05	2,69E-05	5,06E-05	4,85E-05	2,68E-05
Arsenic	2,66E-05	3,34E-05	2,13E-05	2,90E-05	3,57E-05	2,26E-05	2,66E-05	3,34E-05	2,13E-05	2,90E-05	3,57E-05	2,26E-05
Benzène	1,20E-02	1,10E-02	6,10E-03	7,23E-03	7,01E-03	3,86E-03	1,23E-02	1,12E-02	6,23E-03	7,14E-03	6,92E-03	3,81E-03
Benzo(a)anthracène	3,91E-05	3,74E-05	2,06E-05	3,87E-05	3,73E-05	2,06E-05	4,47E-05	4,27E-05	2,36E-05	4,42E-05	4,26E-05	2,35E-05
Benzo(b)fluoranthène	1,10E-05	1,03E-05	5,71E-06	1,09E-05	1,03E-05	5,69E-06	1,22E-05	1,15E-05	6,36E-06	1,21E-05	1,15E-05	6,34E-06
Benzo(a,h)perylene	1,25E-05	1,19E-05	6,60E-06	1,24E-05	1,19E-05	6,57E-06	1,40E-05	1,33E-05	7,37E-06	1,38E-05	1,33E-05	7,34E-06
Benzo(k)fluoranthène	1,18E-05	1,08E-05	5,99E-06	1,17E-05	1,08E-05	5,98E-06	1,31E-05	1,20E-05	6,68E-06	1,30E-05	1,20E-05	6,67E-06
Benzo(i)fluoranthène	6,57E-06	6,07E-06	3,37E-06	6,52E-06	6,06E-06	3,36E-06	7,20E-06	6,65E-06	3,69E-06	7,15E-06	6,65E-06	3,68E-06
Benzo(a)pyrène	9,25E-06	8,83E-06	4,88E-06	9,19E-06	8,84E-06	4,88E-06	1,04E-05	9,89E-06	5,47E-06	1,03E-05	9,89E-06	5,46E-06
Chrome	1,20E-04	1,33E-04	7,76E-05	1,21E-04	1,35E-04	7,86E-05	1,28E-04	1,41E-04	8,16E-05	1,28E-04	1,41E-04	8,24E-05
Chrysène	3,80E-05	3,58E-05	1,98E-05	3,77E-05	3,58E-05	1,97E-05	4,29E-05	4,04E-05	2,23E-05	4,25E-05	4,04E-05	2,23E-05
Dibenz(a,h)anthracène	2,95E-06	2,82E-06	1,55E-06	2,92E-06	2,81E-06	1,55E-06	3,36E-06	3,20E-06	1,77E-06	3,33E-06	3,20E-06	1,76E-06
Ethylbenzène	2,67E-03	2,47E-03	1,37E-03	1,88E-03	1,81E-03	9,96E-04	2,64E-03	2,43E-03	1,35E-03	1,79E-03	1,72E-03	9,50E-04
Fluoranthène	2,22E-04	2,12E-04	1,17E-04	2,20E-04	2,11E-04	1,16E-04	2,52E-04	2,41E-04	1,33E-04	2,50E-04	2,41E-04	1,33E-04
Fluorène	2,47E-05	2,22E-05	1,23E-05	2,46E-05	2,22E-05	1,23E-05	2,73E-05	2,46E-05	1,37E-05	2,72E-05	2,46E-05	1,36E-05
Formaldéhyde	4,64E-02	4,20E-02	2,34E-02	2,12E-02	2,08E-02	1,14E-02	5,09E-02	4,60E-02	2,56E-02	2,29E-02	2,25E-02	1,23E-02
Indène(1,2,3-cd)pyrène	9,67E-06	9,21E-06	5,08E-06	9,57E-06	9,19E-06	5,07E-06	1,08E-05	1,03E-05	5,69E-06	1,07E-05	1,03E-05	5,67E-06
Naphtalène	2,49E-02	2,38E-02	1,32E-02	2,47E-02	2,38E-02	1,31E-02	2,82E-02	2,70E-02	1,49E-02	2,80E-02	2,70E-02	1,49E-02
Nickel	2,48E-04	2,77E-04	1,65E-04	2,55E-04	2,85E-04	1,69E-04	2,61E-04	2,90E-04	1,72E-04	2,67E-04	2,97E-04	1,75E-04
NO2	6,95E+00	6,55E+00	3,76E+00	6,14E+00	5,88E+00	3,34E+00	7,68E+00	7,25E+00	4,18E+00	6,78E+00	6,51E+00	3,70E+00
Phénanthrène	9,73E-04	9,31E-04	5,14E-04	9,63E-04	9,23E-04	5,12E-04	1,12E-03	1,07E-03	5,89E-04	1,10E-03	1,07E-03	5,87E-04
PM10	7,21E-01	6,87E-01	3,63E-01	6,99E-01	6,74E-01	3,56E-01	7,95E-01	7,58E-01	4,00E-01	7,71E-01	7,43E-01	3,92E-01
PM2,5	3,53E-01	3,33E-01	1,81E-01	3,28E-01	3,15E-01	1,70E-01	3,88E-01	3,67E-01	1,99E-01	3,60E-01	3,46E-01	1,87E-01
Propionaldéhyde	6,68E-03	6,04E-03	3,36E-03	2,96E-03	2,92E-03	1,60E-03	7,35E-03	6,64E-03	3,70E-03	3,25E-03	3,19E-03	1,75E-03
Pyrène	1,60E-04	1,52E-04	8,41E-05	1,59E-04	1,52E-04	8,39E-05	1,83E-04	1,74E-04	9,99E-05	1,81E-04	1,73E-04	9,56E-05

Au sens de l'étude sanitaire, le bruit de fond local correspond aux niveaux en substances induits par des sources d'émissions autres que le trafic routier local au niveau des sites sensibles. Il peut s'agir des émissions résidentielles tertiaires (chauffage), des émissions industrielles, des émissions routières situées en dehors du domaine d'étude ou des émissions plus diffuses qui voyagent sur de grandes distances (comme les poussières). En l'absence de données, la caractérisation des risques n'a appréhendé que les concentrations induites par le seul trafic routier modélisé.

Dans les tableaux de résultats, les dépassements des seuils de conformité (QD>1 ou ERI>10.5) ont été présentés en orange pour les différents types de risques estimés. Les substances pour lesquelles aucun dépassement du seuil de conformité n'est estimé apparaissent en vert dans les tableaux de résultats. Pour les substances pour lesquelles aucune VTR n'est disponible, une simple comparaison des doses d'exposition et des valeurs-guides est effectuée.

Exposition Aiguë

On rappelle qu'aucune VTR n'est disponible dans la littérature pour les 3 substances retenues, pour ce type d'exposition.

Substance	Hôpital de jour			
	Référence 2021	Projet 2021	Référence 2041	Projet 2041
Dioxyde d'azote	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
PM10	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
PM2.5	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement

Substance	Groupe Scolaire Alphonse Daudet			
	Référence 2021	Projet 2021	Référence 2041	Projet 2041
Dioxyde d'azote	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
PM10	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
PM2.5	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement

Substance	Collège Jules Verne			
	Référence 2021	Projet 2021	Référence 2041	Projet 2041
Dioxyde d'azote	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
PM10	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
PM2.5	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement

Aucun dépassement de seuil n'est constaté pour les 3 polluants.

Expositions chroniques à seuil de dose

- Quotient de danger

Pour chaque traceur à effet à seuil de dose retenu dans le cas d'exposition chronique respiratoire, un calcul de quotient de danger (QD) est réalisé au droit de chaque lieu sensible. Le tableau suivant indique si un dépassement de seuil est possible.

	HOPITAL DE JOUR			GROUPE SCOLAIRE Alphonse Daudet			Collège Jules Verne		
	Substances à effets à seuil de dose QD								
	Référence 2021	Projet 2021	IMPACT	Référence 2021	Projet 2021	IMPACT	Référence 2021	Projet 2021	IMPACT
1,3-Butadiène	2,52E-03	1,48E-03	-41%	1,15E-03	7,13E-04	-38%	6,39E-04	3,92E-04	-39%
Acétaldéhyde	1,56E-04	7,06E-05	-55%	7,04E-05	3,47E-05	-51%	3,92E-05	1,90E-05	-52%
Acroléine	4,31E-03	1,89E-03	-56%	8,66E-04	4,14E-04	-52%	4,82E-04	2,27E-04	-53%
Ammoniac	7,35E-04	7,34E-04	0%	3,20E-04	3,20E-04	0%	1,79E-04	1,79E-04	0%
Arsenic	1,77E-03	1,94E-03	9%	1,11E-03	1,19E-03	7%	7,10E-04	7,52E-04	6%
Benzène	3,99E-03	2,41E-03	-40%	1,83E-03	1,17E-03	-36%	1,02E-03	6,43E-04	-37%
Chrome	1,20E-03	1,21E-03	1%	6,66E-04	6,74E-04	1%	3,88E-04	3,93E-04	1%
Ethylbenzène	8,91E-06	6,26E-06	-30%	4,11E-06	3,01E-06	-27%	2,28E-06	1,66E-06	-27%
Formaldéhyde	5,16E-03	2,35E-03	-54%	2,33E-03	1,15E-03	-51%	1,30E-03	6,33E-04	-51%
Naphtalène	6,73E-04	6,66E-04	-1%	3,22E-04	3,22E-04	0%	1,78E-04	1,77E-04	0%
Nickel	6,27E-08	6,43E-08	3%	4,71E-08	4,85E-08	3%	5,27E-08	5,41E-08	3%
NO2	1,74E-01	1,53E-01	-12%	8,19E-02	7,36E-02	-10%	4,70E-02	4,17E-02	-11%
PM10	3,61E-02	3,50E-02	-3%	1,72E-02	1,68E-02	-2%	9,08E-03	8,90E-03	-2%
PM2,5	3,53E-02	3,28E-02	-7%	1,67E-02	1,57E-02	-6%	9,04E-03	8,50E-03	-6%
Propionaldéhyde	8,35E-04	3,70E-04	-56%	3,77E-04	1,82E-04	-52%	2,10E-04	9,99E-05	-52%

	HOPITAL DE JOUR			GROUPE SCOLAIRE Alphonse Daudet			Collège Jules Verne		
	Substances à effets à seuil de dose QD			Substances à effets à seuil de dose QD			Substances à effets à seuil de dose QD		
	Référence 2041	Projet 2041	IMPACT	Référence 2041	Projet 2041	IMPACT	Référence 2041	Projet 2041	IMPACT
1,3-Butadiène	2,70E-03	1,55E-03	-42%	1,23E-03	7,48E-04	-39%	6,83E-04	4,11E-04	-40%
Acétaldéhyde	1,71E-04	7,67E-05	-55%	7,71E-05	3,77E-05	-51%	4,29E-05	2,06E-05	-52%
Acroléine	4,74E-03	2,06E-03	-56%	9,51E-04	4,52E-04	-52%	5,29E-04	2,47E-04	-53%
Ammoniac	6,95E-04	6,94E-04	0%	3,03E-04	3,03E-04	0%	1,69E-04	1,69E-04	0%
Arsenic	1,77E-03	1,94E-03	9%	1,11E-03	1,19E-03	7%	7,10E-04	7,52E-04	6%
Benzène	4,09E-03	2,38E-03	-42%	1,87E-03	1,15E-03	-38%	1,04E-03	6,35E-04	-39%
Chrome	1,28E-03	1,28E-03	0%	7,03E-04	7,10E-04	1%	4,08E-04	4,12E-04	1%
Ethylbenzène	8,79E-06	5,98E-06	-32%	4,05E-06	2,87E-06	-29%	2,25E-06	1,58E-06	-30%
Formaldéhyde	5,65E-03	2,55E-03	-55%	2,55E-03	1,25E-03	-51%	1,42E-03	6,86E-04	-52%
Naphtalène	7,63E-04	7,56E-04	-1%	3,65E-04	3,65E-04	0%	2,02E-04	2,01E-04	0%
Nickel	6,53E-08	6,67E-08	2%	4,96E-08	5,07E-08	2%	5,51E-08	5,63E-08	2%
NO2	1,92E-01	1,69E-01	-12%	9,06E-02	8,14E-02	-10%	5,22E-02	4,63E-02	-11%
PM10	3,97E-02	3,85E-02	-3%	1,89E-02	1,86E-02	-2%	1,00E-02	9,81E-03	-2%
PM2,5	3,88E-02	3,60E-02	-7%	1,83E-02	1,73E-02	-6%	9,94E-03	9,34E-03	-6%
Propionaldéhyde	9,19E-04	4,06E-04	-56%	4,15E-04	2,00E-04	-52%	2,31E-04	1,09E-04	-53%

Les calculs de QD chroniques présentés dans le tableau précédent permettent d'indiquer qu'aucun dépassement de seuil sanitaire n'est estimé au niveau des lieux sensibles.

Exposition chronique à effets sans seuil de dose

Pour chaque traceur à effet sans seuil de dose retenu dans le cas d'exposition chronique respiratoire, un calcul d'ERI est effectué au niveau du lieu sensible.

	HOPITAL DE JOUR			GROUPE SCOLAIRE Alphonse Daudet			Collège Jules Verne		
	Substances à effets sans seuil de dose ERI			Substances à effets sans seuil de dose ERI			Substances à effets sans seuil de dose ERI		
	Référence 2021	Projet 2021	IMPACT	Référence 2021	Projet 2021	IMPACT	Référence 2021	Projet 2021	IMPACT
1,3-Butadiène	2,21E-07	1,29E-07	-41%	4,47E-08	2,77E-08	-38%	2,48E-08	1,52E-08	-39%
Acétaldéhyde	1,41E-08	6,39E-09	-55%	2,83E-09	1,39E-09	-51%	1,58E-09	7,64E-10	-52%
Arsenic	2,94E-08	3,21E-08	9%	8,22E-09	8,77E-09	7%	5,24E-09	5,54E-09	6%
Benzène	8,00E-08	4,83E-08	-40%	1,63E-08	1,04E-08	-36%	9,06E-09	5,73E-09	-37%
Benzo(a)pyrène	2,62E-09	2,60E-09	-1%	5,55E-10	5,56E-10	0%	3,07E-10	3,07E-10	0%
Chrome	1,24E-06	1,25E-06	1%	3,04E-07	3,08E-07	1%	1,77E-07	1,80E-07	1%
Chrysène	1,07E-10	1,07E-10	-1%	2,25E-11	2,25E-11	0%	1,24E-11	1,24E-11	0%
Dibenz(a,h)anthracène	9,11E-10	9,03E-10	-1%	1,93E-10	1,93E-10	0%	1,07E-10	1,06E-10	0%
Ethylbenzène	1,72E-09	1,21E-09	-30%	3,53E-10	2,58E-10	-27%	1,96E-10	1,42E-10	-27%
Formaldéhyde	6,33E-08	2,88E-08	-54%	1,27E-08	6,29E-09	-51%	7,08E-09	3,45E-09	-51%
HAP*	4,04E-09	4,00E-09	-1%	8,52E-10	8,51E-10	0%	4,71E-10	4,69E-10	0%
Naphtalène	3,59E-08	3,55E-08	-1%	7,63E-09	7,62E-09	0%	4,21E-09	4,20E-09	0%
Nickel	2,42E-08	2,49E-08	3%	6,02E-09	6,19E-09	3%	3,58E-09	3,67E-09	3%

* somme de l'ensemble des HAP pour lesquels l'absence de VTR spécifique a nécessité l'usage des FET (acénaphthène, acénaphthylène, anthracène, benzo[a]anthracène, benzo[b]fluoranthène, benzo[ghi]pérylène, benzo[j]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, chrysène, fluoranthène, fluorène, indéno[123-cd]pyrène, phénanthrène, pyrène)

	HOPITAL DE JOUR			GROUPE SCOLAIRE Alphonse Daudet			Collège Jules Verne		
	Substances à effets sans seuil de dose ERI			Substances à effets sans seuil de dose ERI			Substances à effets sans seuil de dose ERI		
	Référence 2041	Projet 2041	IMPACT	Référence 2041	Projet 2041	IMPACT	Référence 2041	Projet 2041	IMPACT
1,3-Butadiène	2,36E-07	1,36E-07	-42%	4,77E-08	2,91E-08	-39%	2,65E-08	1,60E-08	-40%
Acétaldéhyde	1,54E-08	6,94E-09	-55%	3,10E-09	1,51E-09	-51%	1,73E-09	8,30E-10	-52%
Arsenic	2,94E-08	3,21E-08	9%	8,22E-09	8,77E-09	7%	5,24E-09	5,54E-09	6%
Benzène	8,19E-08	4,77E-08	-42%	1,66E-08	1,03E-08	-38%	9,25E-09	5,66E-09	-39%
Benzo(a)pyrène	2,93E-09	2,91E-09	-1%	6,21E-10	6,21E-10	0%	3,44E-10	3,43E-10	0%
Chrome	1,31E-06	1,32E-06	0%	3,21E-07	3,24E-07	1%	1,87E-07	1,88E-07	1%
Dibenz(a,h)anthracène	1,21E-10	1,20E-10	-1%	2,20E-10	2,19E-10	0%	1,21E-10	1,21E-10	0%
Ethylbenzène	1,04E-09	1,03E-09	-1%	3,47E-10	2,46E-10	-29%	1,93E-10	1,36E-10	-30%
Formaldéhyde	1,70E-09	1,15E-09	-32%	1,39E-09	6,82E-09	-51%	7,75E-09	3,74E-09	-52%
HAP*	4,58E-09	4,54E-09	-1%	9,67E-10	9,66E-10	0%	5,35E-10	5,33E-10	0%
Naphtalène	4,07E-08	4,03E-08	-1%	8,65E-09	8,64E-09	0%	4,78E-09	4,76E-09	0%
Nickel	2,55E-08	2,61E-08	2%	6,30E-09	6,44E-09	2%	3,73E-09	3,81E-09	2%

* somme de l'ensemble des HAP pour lesquels l'absence de VTR spécifique a nécessité l'usage des FET (acénaphthène, acénaphthylène, anthracène, benzo[a]anthracène, benzo[b]fluoranthène, benzo[ghi]pérylène, benzo[j]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, chrysène, fluoranthène, fluorène, indéno[123-cd]pyrène, phénanthrène, pyrène)

Les calculs des ERI présentés dans le tableau précédent permettent d'indiquer qu'aucun dépassement de seuil sanitaire (ERI<10⁻⁵) n'est identifié au droit des lieux sensibles.

On notera que pour l'Arsenic, une augmentation du risque est observée de 6 à 9% en 2041, selon le site sensible. La concentration maximale obtenue par modélisation en 2021 dans la bande d'étude est de 0,056 ng/m³. La valeur cible¹ pour l'arsenic est de 6 ng/m³. Ainsi la valeur modélisée est 107 fois plus faible que la valeur cible. Concernant l'excès de risque individuel de l'Arsenic, en 2041, il est de 3,21.10⁻⁸ soit 311 fois plus faible que le seuil à ne pas dépasser.

Risques cumulés

Risques cumulés à effet de seuil

Parmi les différents VTR prises en compte dans le cadre de cette étude, plusieurs systèmes biologiques humains sont susceptibles d'être atteints suite à une exposition à plusieurs substances considérées dans le cadre de cette étude. Pour ces différents systèmes cibles, des sommes de risques sont présentés dans le tableau suivant.

¹ Valeur cible : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

Hôpital de jour				
Substance	Référence 2021	Projet 2021	Référence 2041	Projet 2041
Respiratoire	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
Nerveux	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
Reproductif et développemental	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
Hématologique et immunitaire	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
Urinaire	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
Groupe Scolaire Alphonse Daudet				
Substance	Référence 2021	Projet 2021	Référence 2041	Projet 2041
Respiratoire	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
Nerveux	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
Reproductif et développemental	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
Hématologique et immunitaire	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
Urinaire	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
Collège Jules Verne				
Substance	Référence 2021	Projet 2021	Référence 2041	Projet 2041
Respiratoire	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
Nerveux	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
Reproductif et développemental	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
Hématologique et immunitaire	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
Urinaire	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement

D'après les résultats, aucun dépassement du seuil sanitaire n'est observé au niveau des lieux sensibles.

Risque cumulés sans effets de seuil

Les risques cumulés à effet sans seuil de dose correspondent à la somme d'ERI. Le tableau suivant présente les résultats obtenus.

Tableau 1 : Résultats obtenus pour les ERI Cumulés

Hôpital de jour				
Substance	Référence 2021	Projet 2021	Référence 2041	Projet 2041
ERI cumulés	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
Groupe Scolaire Alphonse Daudet				
Substance	Référence 2021	Projet 2021	Référence 2041	Projet 2041
ERI Cumulés	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement
Collège Jules Verne				
Substance	Référence 2021	Projet 2021	Référence 2041	Projet 2041
ERI Cumulés	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement

Les résultats obtenus ne dépassent pas la valeur de 10⁻⁵ recommandée par l'OMS.

5- Mesures d'accompagnement pour la qualité de l'air

Il est possible de prendre des mesures relatives à la limitation des nuisances atmosphériques pour les riverains des projets d'infrastructures en phase exploitation mais les retours d'expérience en la matière sont peu nombreux. Les mesures d'accompagnement proposés ici sont des mesures de bon sens sur lesquels tout résultat escompté devra faire l'objet de suivi afin de vérifier l'efficacité réellement obtenue.

On peut lister les mesures suivantes :

Des plantations pour filtrer l'air

Les haies végétales ont un impact double sur la pollution atmosphérique routière de proximité : elles captent certains polluants et ont un effet dispersif sur la pollution.

La pollution concernée est de deux types : gazeuse (surtout les polluants primaires) et particulaire. Selon les caractéristiques de la zone végétale, on va plutôt influencer la dispersion de l'un ou l'autre type de polluants, ou les deux à la fois (parfois de façon opposée...)

La présence d'arbres influence la qualité de l'air suivant deux phénomènes importants :

- Effet direct : élimination effective des particules de poussière et de la pollution gazeuse par les feuilles = Effet filtrant
- Effet indirect : modification de la vitesse du vent et des turbulences et par conséquent, des concentrations locales de pollution par l'influence de la dispersion de la pollution = Modification des conditions de dispersion et donc des concentrations.

La manière dont les feuilles absorbent la pollution dépend du type de pollution. Les feuilles sont essentielles pour l'élimination effective de la pollution. Les troncs, les branches et les tiges des arbres et des arbustes sont importants pour la suppression des particules de poussières.

Ainsi, les pollutions gazeuses comme les oxydes d'azote et l'ozone sont absorbées dans la partie intérieure de la feuille, tandis que les particules de poussière sont fixées sur la surface extérieure de la feuille.

Il est nécessaire de faire des recommandations pour la plantation et la gestion des arbres en vue d'améliorer la qualité de l'air. Ainsi, les différents critères à considérer sont les suivants (liste non exhaustive) :

- polluants ciblés,
- espace disponible,
- prise en compte des végétaux allergisants
- sensibilité des arbres à la pollution.

La ville de Cagnes pourra travailler avec des entreprises qualifiées en pollution de l'air afin d'assurer une gestion efficace de la pollution à l'échelle du quartier projeté.

➡ A titre d'exemple et de retour d'expérience on peut citer la ville de Mexico qui est confronté depuis très longtemps à des problèmes de pollution très important lié aux transports.

Un projet tout à fait novateur a été inauguré, pour sa première partie, en juillet 2016, celui-ci consiste à habiller les piliers en béton supportant le 2^{ème} étage de l'autoroute urbaine de plantes vivant en totale autonomie.

Conseil Ingénierie Air / Conseil Ingénierie Acoustique SARL au capital de 100.000 Euros 263 Av. de St Antoine 13015 Marseille
☎ 04 91 03 81 02 - N° SIREN 447 518 937 - Code APE 7112B - RC Marseille 2003 B 00593

Ce projet intitulé « VIAVerde » vise à créer des jardins verticaux qui ont un triple objectif :

- Recueillir les métaux lourds ;
- Limiter la propagation du bruit ;
- Produire de l'oxygène à l'échelle de l'agglomération de Mexico.

L'objectif final est d'habiller près de 700 piliers qui filtreront 10 000 kg de métaux lourds et recueilleront 5000 kg de particules en suspension.



6 - Conclusion

La situation présentée ici est favorable en terme de qualité de l'air et est nettement améliorée par rapport à la situation présentée dans l'étude d'impact.

Le passage de l'autoroute à 90 km/h permet un gain non négligeable dans la bande d'étude et cela va dans le même sens que la note d'Air PACA sur l'impact de la réduction de vitesse dans les Alpes-Maritimes, qui montre que la réduction de la vitesse permet une réduction globale d'environ 2% des émissions des NOx.

Ainsi, le projet de PEM n'induit pas d'impact significatif sur la qualité de l'air et permettrait d'améliorer la situation pour la plupart des polluants marqueurs de la pollution automobile par rapport à la situation au fil de l'eau.

L'évaluation des risques sanitaires montre également l'absence de risque induit par le projet.

Conseil Ingénierie Air / Conseil Ingénierie Acoustique SARL au capital de 100.000 Euros 263 Av. de St Antoine 13015 Marseille
☎ 04 91 03 81 02 - N° SIREN 447 518 937 - Code APE 7112B - RC Marseille 2003 B 00593