

• **Monoxyde de carbone**

Les tableaux suivants indiquent les valeurs limites ainsi que les recommandations sanitaires à respecter pour le monoxyde de carbone.

Tableau 16 : Valeurs réglementaires et recommandations de l'OMS pour le monoxyde de carbone

Monoxyde de carbone - CO Décret n° 2010-125, du 21 octobre 2010		
<i>Valeurs limites</i>	10 000 µg/m ³	moyenne sur 8 h
Monoxyde de carbone - CO Recommandations de l'OMS		
<i>Valeurs limites</i>	10 000 µg/m ³	moyenne sur 8 heures
	30 000 µg/m ³	moyenne horaire
	60 000 µg/m ³	moyenne demi-horaire
	100 000 µg/m ³	moyenne quart-horaire

Les résultats des simulations numériques sont indiqués ci-dessous. On constate que les valeurs maximales sont bien en dessous des valeurs seuils, et ce, quel que soit l'horizon d'étude.

Tableau 17 : Concentrations maximales en monoxyde de carbone relevées sur le domaine d'étude [µg/m³]

Pas de temps	Type	2010	2015	2020
		Actuelle	Avec	Avec
8 heures	Maximum	587	489	457
Année	Maximum	120	105	106

• **Dioxyde de soufre**

Les tableaux suivants indiquent les valeurs limites à respecter, ainsi que les objectifs de qualité de l'air en ce qui concerne le dioxyde de soufre.

Tableau 18 : Valeurs réglementaires et recommandations de l'OMS pour le dioxyde de soufre

Dioxyde de soufre - SO ₂ Décret n° 2010-125, du 21 octobre 2010	
<i>Valeurs limites</i>	125 µg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an
	350 µg/m ³ en moyenne horaire
<i>Objectif de qualité</i>	50 µg/m ³ en moyenne annuelle
<i>Seuil d'information et de recommandations</i>	300 µg/m ³ en moyenne horaire
<i>Seuil d'alerte</i>	500 µg/m ³ en moyenne horaire sur 3 heures consécutives
<i>Niveau critique</i>	20 µg/m ³ en moyenne annuelle et hivernale

Les résultats des simulations numériques sont indiqués ci-dessous. On observe que les valeurs maximales sont bien en dessous des valeurs seuils, et ce, quel que soit l'horizon d'étude.

Tableau 19 : Concentrations maximales en dioxyde de soufre relevées sur le domaine d'étude [µg/m³]

Pas de temps	Type	2010	2015	2020
		Actuelle	Avec	Avec
Heure	Percentile 99,7	15.51	16.26	15.78
Jours	Percentile 99,2	2.80	2.89	2.80
Année	Maximum	7.70E-01	8.24E-01	8.77E-01

• **Plomb**

Les tableaux suivants indiquent les normes à respecter pour le plomb.

Tableau 20 : Valeurs réglementaires pour le plomb

Plomb [Pb] Décret n°2010-1250, du 21 octobre 2010			
Objectif de qualité	0,25	µg/m ³	moyenne annuelle sur l'année civile
Valeur limite	0,5	µg/m ³	moyenne annuelle sur l'année civile

Les résultats des simulations numériques sont indiqués ci-dessous. On constate que les valeurs maximales sont bien en dessous des valeurs seuils, et ce, quel que soit l'horizon d'étude.

Tableau 21 : Concentrations maximales en plomb relevées sur le domaine d'étude [µg/m³]

Pas de temps	Type	2010	2015	2020
		Actuelle	Avec	Avec
Année	Maximum	6.48E-03	6.74E-03	4.65E-03

• **Benzo-[a]-pyrène**

Les tableaux suivants indiquent les normes à respecter pour le B-[a]-P.

Tableau 22 : Valeurs réglementaires pour le B-[a]-P

Benzo-[a]-pyrène [BaP] Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010		
Valeur cible	1E-03 µg/m ³	moyenne annuelle qui devra être respectée le 31/12/2012

Les résultats des simulations numériques sont indiqués ci-dessous. On note que les valeurs maximales sont bien en dessous des valeurs seuils, et ce, quel que soit l'horizon d'étude.

Tableau 23 : Concentrations maximales en B-[a]-P relevées sur le domaine d'étude [µg/m³]

Pas de temps	Type	2010	2015	2020
		Actuelle	Avec	Avec
Année	Maximum	1.00E-05	1.00E-05	1.00E-05

• **Arsenic, cadmium, nickel**

Les tableaux suivants indiquent les normes à respecter pour les métaux.

Tableau 24 : Valeurs réglementaires pour les métaux

Métaux Décret n°2010-1250, du 21 octobre 2010			
Arsenic	Valeur cible	6E-03 µg/m ³	moyenne annuelle qui devra être respectée le 31/12/2012
Cadmium	Valeur cible	5E-03 µg/m ³	
Nickel	Valeur cible	20E-03 µg/m ³	

Les résultats des simulations numériques sont indiqués ci-après. On observe que les valeurs maximales sont bien en dessous des valeurs seuils, et ce, quel que soit l'horizon d'étude.

Tableau 25 : Concentrations maximales en métaux lourds relevées sur le domaine d'étude [µg/m³]

Polluants	Pas de temps	Type	2010	2015	2020
			Actuelle	Avec	Avec
Arsenic	Année	Maximum	5.20E-04	5.20E-04	5.20E-04
Cadmium	Année	Maximum	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Nickel	Année	Maximum	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

• **Synthèse des résultats pour les substances réglementées**

Les conditions de surveillance de la qualité de l'air et les modalités d'information du public en cas de pollution sont précisées par les articles L.221-1 et suivants du Code de l'environnement.

Composés faisant l'objet d'une réglementation :

- Le dioxyde d'azote ;
- Le dioxyde d'azote SO₂ ;
- Les particules PM₁₀ et PM_{2,5} ;
- Le monoxyde de carbone ;
- Le benzène ;
- Le plomb ;
- Le benzo(a)pyrène ;
- Les métaux lourds : arsenic, cadmium et nickel.

Le tableau suivant présente les variations entre les différents horizons des concentrations maximales relevées. Ces variations sont exprimées en µg/m³.

Tableau 26: Variations des concentrations maximales relevées entre les différents horizons

Composés	Variation 2010-2015	Variation 2020-2010	Variation 2020-2015
Dioxyde d'azote	-2.29	-7.05	-4.76
Dioxyde de soufre	+5.50E-02	+1.08E-01	+5.30E-02
Particules	-4.12E-01	-5.93E-01	-1.81E-01
Monoxyde de carbone	-15	-13.6	+1.36
Benzène	-1.34E-01	-1.67E-01	-3.24E-02
Plomb	2.60E-04	-1.83E-03	-2.09E-03
Benzo(a)pyrène	0.00	0.00	0.00
Arsenic	0.00	0.00	0.00
Cadmium	0.00	0.00	0.00
Nickel	0.00	0.00	0.00
Acétaldéhyde	-1.27E-02	+4.38E-03	+1.71E-02
Acroléine	-3.17E-03	+1.17E-02	+1.49E-02
Butadiène (1,3)	-3.19E-02	-2.96E-02	+2.38E-03
Formaldéhyde	-2.15E-02	+4.32E-03	+2.58E-02
Chrome	0.00	0.00	0.00
Mercure	0.00	0.00	0.00

En résumé

Dioxyde d'azote
L'extension de Cap 3000 sur le territoire de la commune de Saint-Laurent-du-Var ne va pas entraîner d'augmentation des teneurs en NO ₂ . Il est à noter que les concentrations obtenues sont supérieures aux valeurs seuils pour la moyenne annuelle quel que soit l'horizon considéré.
Particules PM ₁₀ et PM _{2,5}
L'extension de Cap 3000 sur le territoire de la commune de Saint-Laurent-du-Var ne va pas entraîner d'augmentation des teneurs en particules (PM ₁₀ et PM _{2,5}). Les concentrations obtenues sont bien inférieures aux seuils réglementaires.
Benzène
Les concentrations obtenues sont inférieures à la valeur seuil et cela, quel que soit l'horizon.

Composés considérés	Commentaires des résultats
Monoxyde de carbone	Pour chacun de ces composés, les concentrations
Dioxyde de soufre	
Plomb	
HAP : Benzo(a)pyrène	Quels que soient l'horizon d'étude et le scénario examiné,
Métaux lourds : Arsenic, Cadmium et Nickel	

Il convient aussi de prendre en considération le fait que le trafic routier est une source importante de :

- Dioxyde d'azote (53,5% des émissions nationales en 2009 selon les données du CITEPA) ;

et, dans une moindre mesure :

- De monoxyde de carbone notamment depuis la généralisation des pots catalytiques (19% des émissions nationales en 2009 selon les données du CITEPA) ;
- De composés organiques volatils (14,35% des émissions nationales en 2009 selon les données du CITEPA) ;
- De particules (10% des émissions nationales en 2009 selon les données du CITEPA).

Les autres composés considérés dans l'étude peuvent être qualifiés de « secondaires ».

En effet, selon les inventaires du CITEPA :

- Le dioxyde de soufre surtout émis par le trafic routier représente moins de 1% des émissions nationales (le principal émetteur étant le secteur de la transformation d'énergie et celui de l'industrie manufacturière) ;
- Le plomb est émis essentiellement par l'industrie manufacturière. La réglementation ayant fortement réduit la teneur en plomb des carburants, le transport routier n'émet globalement plus de plomb ;
- Pour ce qui est des métaux lourds réglementés, à savoir l'arsenic, le cadmium et le nickel, le transport routier est une source négligeable d'émission. Aussi, les différences entre les émissions de ces composés dits secondaires ne sont-elles pas suffisantes pour obtenir des différences significatives entre les scénarios examinés.

En définitive, l'analyse de l'impact du projet sur la qualité de l'air doit essentiellement se baser sur le dioxyde d'azote (traceur de la pollution générée par le trafic), les particules et le benzène (polluants ayant des conséquences avérées sur la santé).

Or, les simulations n'ont pas mis en évidence une augmentation des concentrations dans l'air ambiant pour ces substances.

- **Conclusion sur l'impact du projet sur la qualité de l'air**

D'une manière générale, le projet va entraîner des modifications du trafic routier sur le domaine d'étude. Cependant, ces modifications ne vont pas entraîner de hausse significative des teneurs des composés considérés dans l'étude.

Par conséquent, l'extension de CAP3000 et ses modifications du trafic, ne vont pas engendrer une dégradation notable de la qualité de l'air.

ANALYSE DES EFFETS DU PROJET POUR LA SANTE HUMAINE

4 CONTEXTE GÉNÉRAL

L'article 19 de la Loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (J.O. du 1^{er} janvier 1997) impose aux études d'impact de comporter une analyse des effets du projet sur la santé, qui fait l'objet de la présente partie. Au-delà des impacts du projet sur la qualité de l'air, le champ d'investigation prévu par l'article 19 couvre donc tous les problèmes que pourrait engendrer le projet sur la santé humaine.

L'étude des effets sur la santé porte sur la phase chantier et sur la phase exploitation.

En revanche, le dossier n'aborde pas la prise en compte de la santé du personnel du chantier et du personnel de maintenance, dont la sécurité relève d'une autre législation (Code du Travail).

5 LES EFFETS POSSIBLES DU PROJET SUR LA QUALITE DE L'AIR ET MESURES ASSOCIEES

5.1 Effets généraux

La qualité de l'air aux abords du projet est affectée essentiellement par les rejets gazeux pouvant se disperser sur des distances importantes mais avec une dispersion prompte, d'où des teneurs rapidement faibles dès que l'on s'éloigne des voies de circulation. De nombreuses études épidémiologiques dont, parmi les plus récentes, celles pilotées par l'Institut de Veille Sanitaire (InVS) mettent en évidence, dans les grandes agglomérations, une relation entre pollution de l'air et santé. Le risque existe à partir de faibles niveaux de pollution. Par ailleurs, il existe de fortes présomptions d'existence de relation synergique entre les allergènes, en particulier les pollens et les polluants atmosphériques.

Les effets sanitaires de la pollution de l'air varient selon les individus.

Les sujets les plus sensibles sont ainsi :

- les enfants — dont le système respiratoire en pleine évolution est plus sensible aux agressions ;
- les personnes âgées — qui présentent des défenses immunitaires plus faibles et souvent des fragilités du système respiratoire et cardiovasculaire ;
- les sujets atteints de troubles cardiovasculaires ou respiratoires (asthme, rhinite allergique, bronchite chronique) ;
- les sujets en activité physique intense (sport ou travaux) — qui respirent 5 à 15 fois plus qu'un individu au repos et s'exposent ainsi à des quantités supérieures de polluants.

5.2 Principaux polluants

Les gaz et particules émis lors de la combustion du carburant présentent individuellement un risque toxicologique pour l'homme qui est relativement connu pour la plupart. Cependant, pour définir le risque toxicologique des émissions automobiles à l'égard de la santé humaine, il faut considérer un ensemble, c'est à dire étudier la composition chimique d'un mélange gaz/particules et analyser la toxicité, l'interaction et les synergies des éléments qui le composent. Les connaissances dans ce domaine sont moins développées.

Les paragraphes ci-dessous présentent la toxicologie individuelle des agents toxiques suivants : les oxydes d'azote [NO_x], les particules [PM], le monoxyde de carbone [CO], les composés organiques volatils [COV], le benzène [C_6H_6], le dioxyde de soufre [SO_2], le plomb [Pb].

✓ Les oxydes d'azotes (NO_x)

Les principaux effets des oxydes d'azote sur la santé humaine se manifestent par une altération de la fonction respiratoire, une hyper réactivité bronchique chez l'asthmatique et des troubles de l'immunité du système respiratoire.

Les oxydes d'azote sont des gaz très irritants. Leur toxicité est de type oxydant. La Communauté européenne les classe comme « toxiques et irritants pour les yeux et les voies respiratoires ». Ils pénètrent profondément dans l'arbre bronchique entraînant toux, irritations, étouffements, sensibilisation des bronches aux infections microbiennes, changements fonctionnels (baisse de l'oxygénation)... La relation entre les NO_x et les descripteurs sanitaires (mortalité, morbidité...) est difficile à établir et à mettre en évidence car leur teneur est fortement corrélée avec celle des autres polluants.

✓ Les particules (PM)

Les particules peuvent irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire (surtout chez l'enfant et les personnes sensibles). Plus une particule est fine, plus sa toxicité potentielle est élevée.

Les particules de taille inférieure à 10 μm (particules inhalables PM_{10}) peuvent entrer dans les poumons mais sont retenues par les voies aériennes supérieures, tandis que les particules de taille inférieure à 2,5 μm pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire et peuvent atteindre les alvéoles pulmonaires. Selon le WHO (World Health Organization) les particules dites « ultra fines » (diamètre particulaire inférieur à 0,1 μm) sont suspectées de provoquer des effets néfastes sur le système cardiovasculaire.

La taille des particules et la profondeur de leur pénétration dans les poumons déterminent la vitesse d'élimination des particules.

Sur un même laps de temps (24 heures), plus de 90 % des particules supérieures à 6 μm sont éliminées, alors que seulement moins de 30 % des particules inférieures à 1 μm le sont.

L'une des propriétés les plus dangereuses des poussières est de fixer des molécules gazeuses irritantes ou toxiques présentes dans l'atmosphère (ie des sulfates, des métaux lourds, des hydrocarbures).

Ainsi, les particules peuvent avoir des conséquences importantes sur la santé humaine et être responsables de maladies pulmonaires chroniques de type asthme, bronchites, emphysèmes (les alvéoles pulmonaires perdent de leur élasticité et se rompent) et pleurésies (inflammation de la plèvre, la membrane qui enveloppe chacun de nos poumons).

Ces effets (irritations des voies respiratoires et/ou altérations de la fonction respiratoire) s'observent même à des concentrations relativement basses.

Certaines particules ont même des propriétés mutagènes et cancérigènes.

Les études publiées à ce jour permettent de dresser le tableau suivant pour les effets aigus des particules, à savoir :

- Les particules plus grandes que les PM₁₀ n'ont quasiment aucun effet.
- Les particules grossières (différence massique estimée entre les PM₁₀ et les PM_{2,5} ou entre les PM₁₀ et les PM₁), comme les particules fines (dont la masse estimée se situe à PM_{2,5} ou PM₁) ou encore les particules ultrafines (estimées en nombre, pour les tailles inférieures à 0,1 µm) ont des incidences sur la mortalité et la morbidité. Leurs effets sont largement indépendants les uns des autres.
- La fraction grossière des PM₁₀ est plus fortement corrélée avec la toux, les crises d'asthme et la mortalité respiratoire, alors que les fractions fines ont une incidence plus forte sur les dysfonctionnements du rythme cardiaque ou sur l'augmentation de la mortalité cardio-vasculaire. Mais les effets des particules fines ne s'expliquent pas uniquement par ceux des particules ultrafines, pas plus que les effets des particules grossières ne s'expliquent par ceux des particules fines.
- Compte tenu des concentrations et des variations rencontrées habituellement aujourd'hui, les fractions grossières, fines et ultrafines ont des effets de même importance.
- Les effets sur la mortalité respiratoire sont ressentis immédiatement ou le jour suivant l'exposition à une forte charge en particules. Les effets sur la mortalité cardio-vasculaire se manifestent le plus fortement après 4 jours environ. Cela signifie que l'effet des particules grossières est ressenti immédiatement ou très rapidement après l'exposition et celui des particules fines et ultrafines de manière un peu différée (jusqu'à 4 jours après l'accroissement de la charge). Par ailleurs, si le risque relatif est plus grand pour la mortalité respiratoire, la mortalité cardio-vasculaire fait davantage de victimes.
- Les personnes souffrant d'affection des voies aériennes inférieures, d'insuffisance cardiaque et les personnes de plus de 65 ans présentent un risque accru.

Les effets ont été démontrés par des études épidémiologiques, toxicologiques et cliniques.

Les études publiées à ce jour permettent de dresser le tableau suivant pour les effets chroniques des particules sur la santé :

- les effets chroniques sont plus importants que les effets aigus ;
- les études épidémiologiques ont démontré la corrélation entre de fortes charges en PM₁₀, en PM_{2,5} ou en sulfates et une mortalité ou une morbidité accrue ;
- le carbone élémentaire (suie de diesel) présente un fort potentiel cancérigène ;
- il n'existe pas (encore) d'étude concluante qui fasse la différence entre les effets chroniques des particules grossières, ceux des particules fines et ceux des particules ultrafines en matière de mortalité et de morbidité.

✓ *L'oxyde de carbone (CO)*

Le monoxyde de carbone provoque des hypoxies (baisse de l'oxygénation du sang) car il se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine. Il provoque également des céphalées, des troubles du comportement, des vomissements (c'est un neurotoxique), des troubles sensoriels (vertiges). C'est également un myocardiotoxique.

En se fixant sur l'hémoglobine du sang, le monoxyde de carbone forme une molécule stable, la carboxyhémoglobine, entraînant une diminution de l'oxygénation cellulaire qui est nocive pour le système nerveux central, le cœur et les vaisseaux sanguins.

✓ *Les composés organiques volatils (COV)*

Ces composés proviennent d'une mauvaise combustion des produits pétroliers (carburants) et de l'évaporation des carburants.

Les effets sont très divers selon les polluants : ils vont de la simple gêne olfactive à une irritation des yeux (aldéhydes), voire une diminution de la capacité respiratoire, jusqu'à des effets mutagènes et cancérigènes.

✓ *Le benzène (C₆H₆)*

Deux cas d'intoxication peuvent être observés : intoxication par ingestion et intoxication par inhalation.

L'intoxication par ingestion se caractérise par des troubles digestifs, des troubles neurologiques pouvant aller jusqu'au coma et une pneumopathie d'inhalation.

Notons qu'en application cutanée, le benzène est irritant.

Lors d'intoxication par inhalation, on observe des symptômes neurologiques tels que des troubles de conscience, l'ivresse, puis la somnolence pouvant aller jusqu'au coma, des convulsions à très hautes doses.

Ces symptômes apparaissent à des concentrations variables selon les individus :

- A 25 ppm : pas d'effet ;
- De 50 à 100 ppm : apparaissent céphalées et asthénie ;
- A 500 ppm : les symptômes sont plus accentués ;
- A 3 000 ppm : la tolérance est de seulement 30 à 60 minutes ;
- A 20 000 ppm : la mort survient en 5 à 15 minutes.

✓ *Le dioxyde de soufre (SO₂)*

Le dioxyde de soufre altère la fonction respiratoire de l'enfant, exacerbe les gênes respiratoires. De même chez le sujet asthmatique, il trouble l'immunité du système respiratoire et abaisse le seuil de déclenchement. C'est un cofacteur de la bronchite chronique.

Le dioxyde de soufre est un gaz très soluble. Il est donc absorbé à 85-99% par les muqueuses du nez et du tractus respiratoire supérieur. Une faible fraction se fixe sur les particules carbonées et atteint ainsi les voies respiratoires inférieures.

Il accentue l'intensité du bronchospasme chez les sujets asthmatiques.

✓ *Le plomb (Pb)*

De manière générale, les métaux lourds ont la propriété de s'accumuler dans l'organisme, ce qui implique dans le long terme d'éventuelles propriétés cancérigènes.

Le plomb est un toxique neurologique, rénal et sanguin.

On distingue deux types d'intoxication au plomb : intoxication après inhalation (poussières ou fumées) ou intoxication par ingestion (régurgitation ou problème d'hygiène cutanée).

5.3 Les niveaux réglementaires

Les niveaux réglementaires utilisés pour la surveillance de la qualité de l'air ont été présentés dans la section précédente.

5.4 Typologie des pollutions atmosphériques basée sur les effets

Face à la multiplicité des polluants atmosphériques et de leurs effets, il est d'usage de distinguer de grandes catégories d'effets dont deux sont à l'échelle planétaire.

✓ *La pollution sensible*

Elle nous est révélée directement par certains de nos sens : notamment l'odorat et la vue (fumée ou salissure des façades).

✓ *La pollution à effets sur la santé*

L'action globale de la pollution atmosphérique sur la santé est à ce jour clairement démontrée. Ce fait est reconnu scientifiquement par différentes études. S'il est vrai que, pris séparément, chacun des polluants se trouve dans l'air ambiant urbain à des teneurs beaucoup plus faibles qu'en milieu industriel, l'effet de synergie résultant de l'exposition à plusieurs composés présents simultanément en augmente les effets négatifs.

✓ *La pollution photochimique*

A partir de polluants primaires émis principalement par les véhicules automobiles, se constitue un grand nombre de polluants secondaires. Les plus connus sont l'ozone (O3) et le PAN (peroxyacétyle-nitrate). Ils se forment suite à d'innombrables réactions chimiques et photochimiques (influence du rayonnement solaire) mettant en œuvre un grand nombre de polluants, dont les plus actifs sont les oxydes d'azote (NOx) et les hydrocarbures (HC).

✓ *Les pluies acides*

A partir des oxydes d'azote et de soufre et par combinaison avec la pluie, il se forme des acides nitriques et sulfuriques qui jouent le rôle de catalyseurs dans le dépérissement de la forêt.

Deux autres effets à l'échelle planétaire ont été mis en évidence.

Il s'agit :

- du processus de destruction de la couche d'ozone à haute altitude dans la stratosphère ;
- de l'accumulation de certains gaz entraînant une augmentation de l'effet de serre ayant pour conséquence la montée en température de l'atmosphère terrestre.

5.5 Effet du projet sur la santé

5.5.1 Indice Pollution Population [IPP]

Les études de niveau II requièrent une analyse simplifiée des effets sur la santé avec l'utilisation de l'indice Pollution/Population [IPP].

Les « traceurs » utilisés pour calculer cet indice sont :

- Le dioxyde d'azote [NO₂] puisqu'il s'agit d'un composé rejeté principalement par le trafic routier ;
- Le benzène [C₆H₆] pour ses critères de toxicité de santé publique.

L'IPP est calculé au niveau des zones d'habitation à partir des données de l'INSEE. En effet, l'INSEE dispose de données carroyées de la population (résolution de 200 m). Sur chacune des mailles, on relève la concentration de benzène et de dioxyde d'azote, puis on multiplie les deux données. Ainsi, on obtient sur chacune des mailles du domaine, un indice population-pollution (dit unitaire). L'IPP total est obtenu en additionnant tous les indices unitaires.

Les résultats de ces opérations sont représentés dans le tableau ci-dessus.

Tableau 27: IPP pour les différents horizons d'étude – NO₂ et C₆H₆

	2010	2015	2020
	Actuel	Avec	Avec
IPP – NO ₂	336	213	182
IPP – C ₆ H ₆	90731	81050	77365

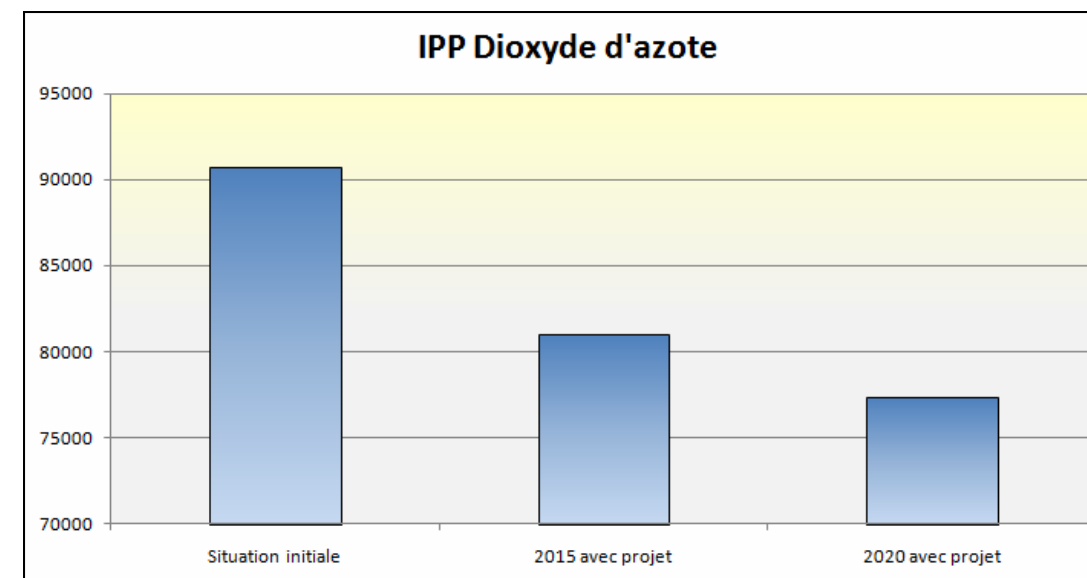


Figure 29 : Indice pollution population pour les différents horizons considérés – Dioxyde d'azote

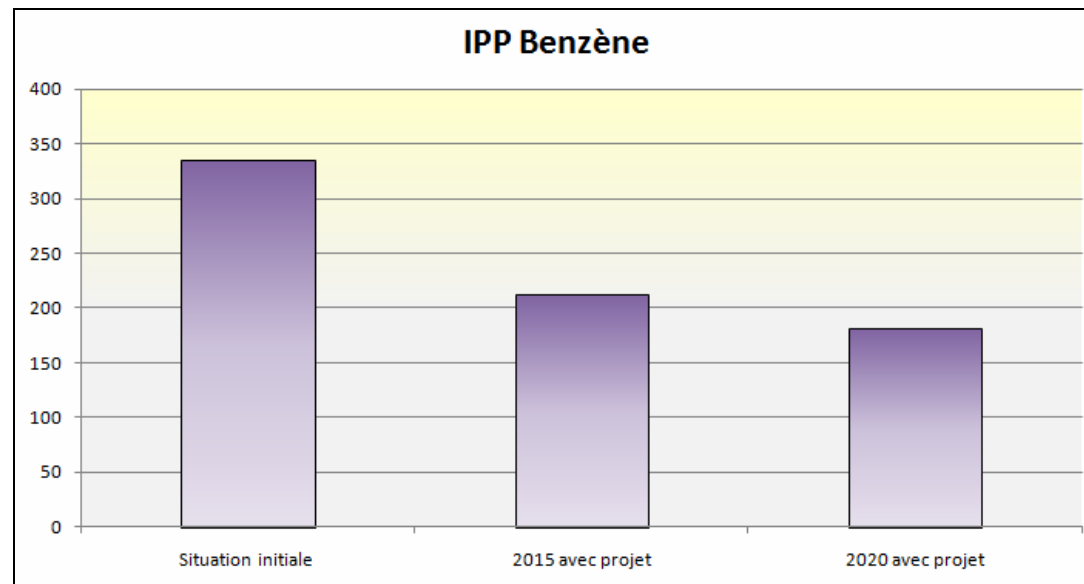


Figure 30 : Indice pollution population pour les différents horizons considérés – Benzène

Analyse

On constate que l'IPP diminue entre les différents horizons, ce qui signifie que l'exposition des populations à la pollution générée par le trafic diminue.

5.5.2 Evaluation quantitative des risques sanitaires [EQRS]

La réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires [EQRS] est due à la présence de deux sites sensibles dans la bande d'étude.



Figure 31 : Emplacement des sites sensibles par rapport à la bande d'étude

La démarche d'EQRS a été proposée pour la première fois en 1983 par l'Académie des Sciences (National Research Council) aux Etats-Unis. La définition classiquement énoncée souligne qu'elle repose sur « l'utilisation de faits scientifiques pour définir les effets sur la

santé d'une exposition d'individus ou de populations à des matériaux ou à des situations dangereuses ».

L'objectif de la démarche est l'identification et l'estimation des risques pour la santé de populations vivant des situations environnementales dégradées (que cela provienne du fait des activités humaines ou bien des activités naturelles). L'EQRS permet de calculer soit un pourcentage de population susceptible d'être touchée par une pathologie, soit un nombre de cas attendus de maladie. Elle permet ainsi de déterminer l'impact sanitaire.

Cette étude est réalisée à partir des résultats de la modélisation de la dispersion des polluants pour les différents scénarios d'émissions et d'exposition.

Les concentrations utilisées sont les concentrations maximales obtenues sur la zone d'étude.

Cette hypothèse est considérée comme majorante.

L'EQRS est menée selon :

- Le guide de l'INVS de 2007 « Estimation de l'impact sanitaire d'une pollution environnementale et évaluation quantitative des risques sanitaires ;
- Le guide de l'INERIS de 2003 sur l' « Évaluation des Risques Sanitaires dans les études d'impact des ICPE » ;
- La circulaire DGS/SD. 7B n° 2006-234 du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact.

Dans le présent document, seule la voie d'exposition par inhalation sera étudiée.

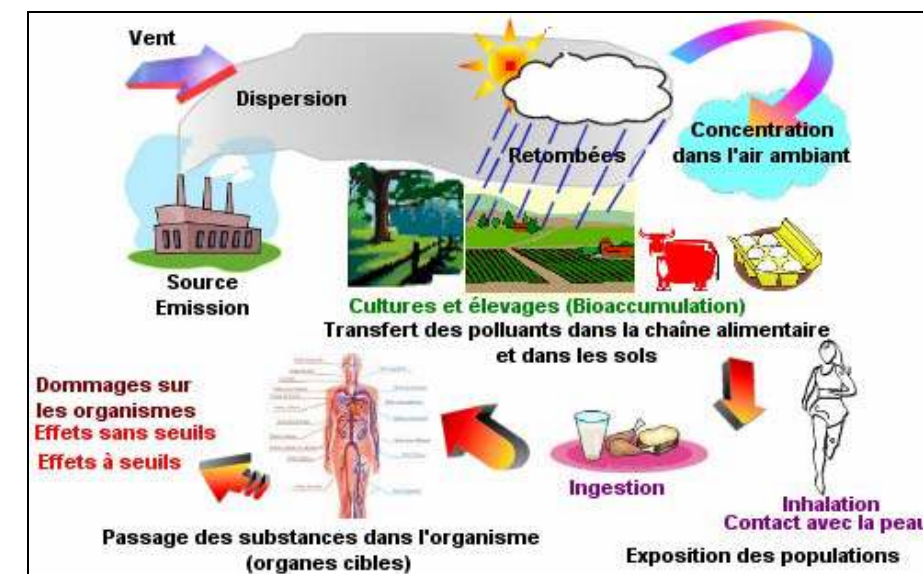


Figure 32 : Schéma conceptuel de la démarche d'une EQRS

Les données utilisées proviennent de la simulation numérique de la dispersion atmosphérique.

- Contenu et démarche de l'EQRS

Conventionnellement, une EQRS est constituée de quatre étapes :

- 1- Identification des dangers (sélection des substances selon les connaissances disponibles) ;
- 2- Définition des relations doses-réponses (sélection des valeurs toxiques de référence pour chaque polluant considéré) ;
- 3- Evaluation des expositions des populations aux agents dangereux identifiés selon les voies, niveaux et durées d'exposition correspondants ;
- 4- Caractérisation des risques sanitaires *via* le calcul des indices sanitaires.

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

Remarque

*Il convient de bien distinguer le **danger** du **risque**.*

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

✓ *Étape n° 1 : L'identification des dangers*

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

En pratique, la méthode consiste à réaliser un inventaire d'une part, de l'ensemble des substances ou agents qui sont rejetés dans l'environnement et, d'autre part, de l'ensemble des effets sanitaires indésirables afférents à chacun d'entre eux.

Les bases de données permettant cette identification proviennent des organismes suivants :

- OMS (Organisation Mondiale de la Santé)
- CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer)
- US-EPA (United States-Environmental Protection Agency)
- ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry)
- INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques)
- InVS (Institut National de Veille Sanitaire)
- INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité)

On distingue les effets selon plusieurs critères.

La toxicité d'une substance peut être qualifiée de :

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

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

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

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

Par ailleurs, pour ce type d'effet, la gravité est proportionnelle à la dose.

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

La VTR est alors un excès de risque unitaire (ERU) de cancer.

A la suite de ces recherches, seulement quelques substances sont retenues pour l'EQRS. Dans le cas présent, les polluants retenus sont issus du rapport du groupe de travail constitué de la direction des routes (ministère chargé de l'équipement), la direction générale de la santé (ministère chargé de la santé publique), la direction de la prévention des pollutions et des risques et la direction des études économiques et de l'évaluation environnementale (ministère chargé de l'environnement).

Ces polluants sont regroupés dans le tableau ci-après :

Tableau 28 : Effets sanitaires redoutés avec seuil – Voie inhalation

Effets sanitaires redoutés avec seuil – Voie inhalation		
Substances	Effets critiques	Types d'étude
Composés organiques volatils		
Acétaldéhyde	Irritations du tractus respiratoire et dégénérescence de l'épithélium olfactif	Rats
Acroléine	Lésions nasales	Rats
Benzène	Diminution du nombre de lymphocytes	Homme
Butadiène (1,3)	Développement (atrophie ovarienne)	Animal
Formaldéhyde	Altération de l'épithélium nasal	Homme
Métaux		
Arsenic	Effets tératogènes : diminution du poids fœtal, retard de croissance intra utérine et malformation osseuse	Souris
Cadmium	Altération de la fonction rénale	Homme
Chrome	Effets pulmonaires	Homme
Mercur	Développement neurologique affecté	Homme
Nickel	Inflammation des voies respiratoires	Animal
Plomb	Effets neurologiques ou hématologiques	Homme
Autres composés		
Particules diesel	Effets respiratoires et cardio-vasculaires	Homme

Tableau 29: Effets sanitaires redoutés sans seuil – Voie inhalation

Effets sanitaires redoutés sans seuil – Voie inhalation					
Nom	Site du cancer	Type d'étude	Nom	Site du cancer	Type d'étude
Composés organiques volatils					
Acétaldéhyde	Nez	Rat	Arsenic	Poumon	Homme
Benzène	Sang (leucémie)	Homme	Cadmium	Poumon	Homme
BaP	Tumeur du tractus respiratoire	Hamster	Chrome	Poumon	Homme
Butadiène (1,3)	Sang (leucémie)	Homme	Nickel	Poumon/Nez	Lapin
Formaldéhyde	Nez	Homme Rat	Plomb	Poumons	Homme/Animal
Particules diesel	Poumon	Animal			

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

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

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

- D'une approche *déterministe* en présence des effets « avec seuils » ;
- D'une approche *probabiliste* en présence des effets « sans seuils ».

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

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

La VTR prend ainsi la forme d'une dose journalière acceptable [DJA] dans le cas de l'ingestion (exprimée en mg/kg/j) et de la voie cutanée, ou d'une concentration maximale admissible [CMA] dans le cas d'une exposition respiratoire (exprimée en µg/m3).

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

Pour les effets sans seuil, la VTR est alors un excès de risque unitaire [ERU] de cancer. L'ERU est calculé soit à partir d'expérimentations chez l'animal, soit d'études épidémiologiques chez l'homme. L'ERU est le résultat des extrapolations des hautes doses aux basses doses à travers des modèles mathématiques. L'approche probabiliste conduit à considérer qu'il existe un risque, infime mais non nul, qu'une seule molécule pénétrant dans le corps provoque des changements dans une cellule à l'origine d'une lignée cancéreuse. Pour la voie respiratoire, l'ERU est l'inverse d'une concentration dans l'air et s'exprime en (µg/m3)⁻¹. Il représente la probabilité individuelle de développer un cancer pour une concentration de produit toxique de 1µg/m3 dans l'air inhalé par un sujet pendant toute sa vie.

La sélection des VTR est réalisée selon la méthodologie explicitée dans la circulaire DGS/SD. 7B n° 2006-234 du 30/05/06 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact.

Dans la présente étude les VTR retenues sont les suivantes :

Tableau 30 : Valeurs toxicologiques de références des substances considérées pour l'étude pour les effets à seuil

Valeurs toxicologiques de références des substances considérées pour l'étude pour les effets à seuil						
Composés	Source	Voie d'exposition	Facteur incertitude	Valeur de référence	Unité	Année de révision
Acétaldéhyde	US EPA	Inhalation	1000	9	µg/m ³	1991
Acroléine	Health Canada	Inhalation	100	0,4	µg/m ³	1998
Benzène	ATSDR	Inhalation	10	9,75	µg/m ³	2007
1,3-Butadiène	US EPA	Inhalation	1000	2	µg/m ³	2002
Formaldéhyde	OEHHA	Inhalation	10	9	µg/m ³	2008
Arsenic	OEHHA	Inhalation	Non disponible	0,03	µg/m ³	2005
Cadmium	OMS	Inhalation	Non disponible	0,005	µg/m ³	2000
Chrome	US EPA	Inhalation	90	0,008	µg/m ³	1998
Mercure	ATSDR	Inhalation	30	0,2	µg/m ³	2001
Nickel	ATSDR	Inhalation	30	0,09	µg/m ³	2005
Plomb	OMS	Inhalation	Non disponible	0.5	µg/m ³	2000
Particules diesel	US EPA	Inhalation	30	5	µg/m ³	2003

Tableau 31 : Valeurs toxicologiques de références des substances considérées pour l'étude pour les effets sans seuil

Valeurs toxicologiques de références des substances considérées pour l'étude pour les effets sans seuil					
Composés	Source	Voie d'exposition	Valeur de référence	Unité	Année de révision
Arsenic	OEHHA	Inhalation	3.30E-03	[µg/m ³] ⁻¹	2005
Cadmium	OMS	Inhalation	4.20E-03	[µg/m ³] ⁻¹	2002
Chrome	OMS	Inhalation	4.00E-02	[µg/m ³] ⁻¹	2000
Nickel	OMS	Inhalation	3.80E-04	[µg/m ³] ⁻¹	2000
Plomb	OEHHA	Inhalation	1.20E-05	[µg/m ³] ⁻¹	2005
Acétaldéhyde	US EPA	Inhalation	2.20E-06	[µg/m ³] ⁻¹	1991
BaP	OEHHA	Inhalation	1.10E-03	[µg/m ³] ⁻¹	2003
Benzène	OMS	Inhalation	6.00E-06	[µg/m ³] ⁻¹	2000
1,3 Butadiène	US EPA	Inhalation	1.30E-05	[µg/m ³] ⁻¹	2007
Formaldéhyde	OEHHA	Inhalation	6.00E-06	[µg/m ³] ⁻¹	2002
Particules Diésel	OMS	Inhalation	3.40E-05	[µg/m ³] ⁻¹	1996

✓ Etape N°3 : Evaluation des expositions

L'exposition d'une population à une substance toxique dépend de deux facteurs :

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

En pratique, à partir des rejets du trafic, il s'agit d'établir un schéma qui décrit les voies de passage des polluants dans les différents compartiments environnementaux vers les populations cibles. On identifie ensuite les voies de pénétration des polluants dans l'organisme. Celles-ci sont de trois types (ingestion, inhalation et contact cutané). On identifie également les modes de transfert des polluants dans les différents compartiments environnementaux. Le devenir d'une substance dépend de ses propriétés physico-chimiques ainsi que des conditions environnementales. A partir d'un compartiment, le composé considéré peut :

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

L'évaluation des expositions se déroule en plusieurs étapes. Tout d'abord, il est nécessaire de déterminer les niveaux d'exposition à l'aide de mesures réalisées sur site ou de la modélisation. Ensuite, il s'agit de définir pour les cibles et/ou les populations identifiées, ainsi que pour les voies d'exposition identifiées, des scénarios d'exposition cohérents visant à

considérer essentiellement soit les expositions de type chronique, soit les expositions récurrentes ou continues correspondant à une fraction significative de la durée de vie.

Dans la présente étude, les scénarios d'exposition identifiés sont regroupés dans les tableaux suivants. On ne s'intéresse qu'à la voie inhalation.

Tableau 32: Scénarios d'exposition retenus pour l'EQRS

Effets « à seuils »	
Crèche	Ce scénario concerne les enfants fréquentant la crèche « Les Renardeaux ». On considère que l'établissement est ouvert toute l'année. L'établissement est ouvert 11h/jour et 5 jours/7.
Complexe sportif	Ce scénario concerne les personnes fréquentant ces installations sportives. On considère que le centre sportif est fréquenté par les mêmes personnes 4h/semaine, et ce, 44 semaines/an
Effets « sans seuils »	
Crèche	Ce scénario concerne les enfants âgés de 0 à 5 ans fréquentant la crèche « Les Renardeaux ».
Complexe sportif	Ce scénario concerne les personnes fréquentant ces installations sportives. On considère qu'une personne fréquente ces installation dès l'âge de 5 ans jusqu'à 65 ans.

L'étape suivante consiste à estimer les quantités de substance absorbées par les individus du domaine examiné. En ce qui concerne l'inhalation, la dose journalière est en fait une concentration inhalée.

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

Elle se calcule à l'aide de la formule suivante :

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

- CI Concentration moyenne inhalée [µg/m³]
- ti Fraction du temps d'exposition à la concentration Ci pendant une journée [Sans dimension]
- F Fréquence ou taux d'exposition => nombre annuel d'heures ou de jours d'exposition ramené au nombre total annuel d'heures ou de jours
- T Nombre d'années d'exposition [années]
- Tm Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée [année]

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

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

Les paramètres de l'exposition sont indiqués dans le tableau suivant.

Tableau 33: Paramètres d'exposition pour les différents scénarios d'exposition – Effets à seuil

Effet « à seuils »			
Scénarios examinés	Durée d'exposition	Valeur du facteur F	Taux d'exposition à la concentration Ci pendant l'exposition
Crèche	5 jours/7 11heures/jour	1	1
Complexe sportif	4heures/semaine 44semaines/an	1	1

Tableau 34: Paramètres d'exposition pour les différents scénarios d'exposition – Effets sans seuil

Effets « sans seuils »				
Scénarios examinés	Durée d'exposition	Valeur du facteur F	Taux d'exposition à la concentration Ci pendant l'exposition	Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée Tm
Crèche	5 jours/7 11heures/jour	1	1	6
Complexe sportif	4heures/semaine 44semaines/an	1	1	61

✓ Etape N°4 : Caractérisation des risques

La caractérisation des risques est réalisée à l'aide du calcul des indices de risques. Ces indices diffèrent selon que l'on examine les effets « à seuils » ou « sans seuils ».

Pour les effets toxiques « à seuils », l'expression déterministe de la survenue d'un effet toxique dépend du dépassement d'une valeur (la VTR).

On calcule alors un quotient de danger [QD] (ou Indice de Risque [IR]), qui correspond au rapport de la dose journalière exposition sur la VTR.

$$QD \text{ (ou IR)} = CI/CAA$$

- CI Concentration moyenne inhalée [µg/m³]
 - CAA Concentration admissible dans l'air/concentration de référence [µg/m³]
- Lorsque le QD est inférieur à 1, cela signifie que la population exposée est théoriquement hors de danger, et ce, même pour les populations sensibles du fait des facteurs de sécurité utilisés.

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

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

$$ERI = ERU_i \times CI$$

CI Concentration moyenne inhalée [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

ERU_i Excès de risque unitaire par inhalation [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]⁻¹

L'interprétation des résultats s'effectue ensuite par comparaison à des niveaux de risque jugés socialement acceptables. Il n'existe pas bien entendu de seuil absolu d'acceptabilité, mais la valeur de 10⁻⁶ (soit un cas de cancer supplémentaire sur un million de personnes exposées durant leur vie entière) est considérée aux USA comme le seuil de risque négligeable et 10⁻⁴ comme le seuil de l'inacceptable en population générale.

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

Prise en considération des effets conjugués : dans une EQRS, les individus sont rarement exposés à une seule substance.

Afin de prendre en considération les effets des mélanges, on procède de la façon suivante :

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

- **Evaluation de l'indicateur sanitaire pour les effets à seuil : calcul de l'Indice de Risque ou Quotient de Danger**

Le calcul des quotients de dangers est effectué à partir des concentrations inhalées (cf. tableau ci-après). Ces dernières sont exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les calculs sont effectués en utilisant les concentrations relevées au niveau du site sensible et en utilisant la concentration moyenne pour le scénario « riverain » (on considère que la personne ne quitte pas la zone).

Tableau 35 : Concentration moyenne inhalée pour le scénario « crèche » [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Effet à seuil

CMI	2010 – Situation actuelle	2015 avec projet	2020 avec projet
Composés organiques volatils			
Acétaldéhyde	4.13E-02	4.08E-02	4.28E-02
Acroléine	2.12E-02	2.13E-02	2.26E-02
Benzène	2.95E-02	2.01E-02	1.82E-02
Butadiène	1.29E-02	1.08E-02	1.07E-02
Formaldéhyde	7.82E-02	7.62E-02	7.98E-02
Métaux lourds			
Arsenic	3.60E-05	3.60E-05	3.60E-05
Cadmium	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Chrome	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Mercure	6.55E-06	6.55E-06	6.55E-06
Nickel	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Plomb	6.35E-04	7.01E-04	4.49E-04
Autres composés			
Particules Diésel	3.60E-01	3.27E-01	3.40E-01

Tableau 36: Concentration moyenne inhalée pour le scénario « complexe sportif » [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Effet à seuil

CMI	2010 – Situation actuelle	2015 avec projet	2020 avec projet
Composés organiques volatils			
Acétaldéhyde	1.13E-03	1.00E-03	9.89E-04
Acroléine	5.52E-04	5.00E-04	4.99E-04
Benzène	6.68E-04	4.16E-04	3.58E-04
Butadiène	4.34E-04	3.39E-04	3.19E-04
Formaldéhyde	2.13E-03	1.87E-03	1.83E-03
Métaux lourds			
Arsenic	2.22E-06	2.22E-06	2.22E-06
Cadmium	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Chrome	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Mercure	4.03E-07	4.03E-07	4.03E-07
Nickel	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Plomb	3.91E-05	4.31E-05	2.76E-05
Autres composés			
Particules Diésel	2.22E-02	2.01E-02	2.09E-02

Les tableaux présentés ci-dessous récapitulent les quotients de dangers obtenus.

Tableau 37: Quotients de danger pour le scénario « crèche » – Effet à seuil

Quotient de danger	2010 – Situation actuelle	2015 avec projet	2020 avec projet
Composés organiques volatils			
Acétaldéhyde	4.59E-03	4.53E-03	4.76E-03
Acroléine	5.30E-02	5.31E-02	5.65E-02
Benzène	3.03E-03	2.06E-03	1.87E-03
Butadiène	6.46E-03	5.39E-03	5.37E-03
Formaldéhyde	8.69E-03	8.47E-03	8.86E-03
Métaux lourds			
Arsenic	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-03
Cadmium	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Chrome	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Mercure	3.27E-05	3.27E-05	3.27E-05
Nickel	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Plomb	1.27E-03	1.40E-03	8.97E-04
Autres composés			
Particules Diésel	7.20E-02	6.54E-02	6.79E-02

Tableau 38: Quotients de danger pour le scénario « complexe sportif » – Effet à seuil

Quotient de danger	2010 – Situation actuelle	2015 avec projet	2020 avec projet
Composés organiques volatils			
Acétaldéhyde	1.26E-04	1.11E-04	1.10E-04
Acroléine	1.38E-03	1.25E-03	1.25E-03
Benzène	6.85E-05	4.27E-05	3.68E-05
Butadiène	2.17E-04	1.69E-04	1.60E-04
Formaldéhyde	2.37E-04	2.08E-04	2.04E-04
Métaux lourds			
Arsenic	7.39E-05	7.39E-05	7.39E-05
Cadmium	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Chrome	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Mercure	2.01E-06	2.01E-06	2.01E-06
Nickel	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Plomb	7.82E-05	8.62E-05	5.52E-05
Autres composés			
Particules Diésel	4.43E-03	4.02E-03	4.18E-03

On constate que les quotients de danger sont tous inférieurs à 1.

Par ailleurs, lorsque l'on additionne les quotients de dangers pour les organes cibles, on constate qu'ils demeurent inférieurs à 1 (cf. tableau ci-après).

Conséquemment, la population exposée n'encourt aucun danger du fait de la mise en place du projet pour les effets redoutés et composés considérés.

Tableau 39 : Quotients de danger par organe-cible pour le scénario « crèche »

Organes cibles	2010 Situation actuelle	2015 avec projet	2020 avec projet
Tractus respiratoire	1.11E-02	9.92E-03	1.01E-02
Peau	9.89E-03	9.67E-03	1.01E-02
Voies aériennes supérieures	6.17E-02	6.16E-02	6.54E-02
Reins	6.50E-03	5.42E-03	5.40E-03
Sang	9.49E-03	7.45E-03	7.24E-03
SNC	5.53E-03	4.70E-03	4.00E-03
Cœur-vaisseaux	7.45E-02	6.80E-02	7.00E-02
Système immunitaire	3.06E-03	2.10E-03	1.90E-03
Thyroïde	1.27E-03	1.40E-03	8.97E-04

Tableau 40 : Quotients de danger par organe-cible pour le scénario « complexe sportif »

Organes cibles	2010 Situation actuelle	2015 avec projet	2020 avec projet
Tractus respiratoire	3.42E-04	2.81E-04	2.70E-04
Peau	3.10E-04	2.81E-04	2.77E-04
Voies aériennes supérieures	1.62E-03	1.46E-03	1.45E-03
Reins	2.19E-04	1.71E-04	1.62E-04
Sang	2.85E-04	2.12E-04	1.96E-04
SNC	2.23E-04	2.05E-04	1.68E-04
Cœur-vaisseaux	4.58E-03	4.18E-03	4.31E-03
Système immunitaire	7.05E-05	4.47E-05	3.88E-05
Thyroïde	7.82E-05	8.62E-05	5.52E-05

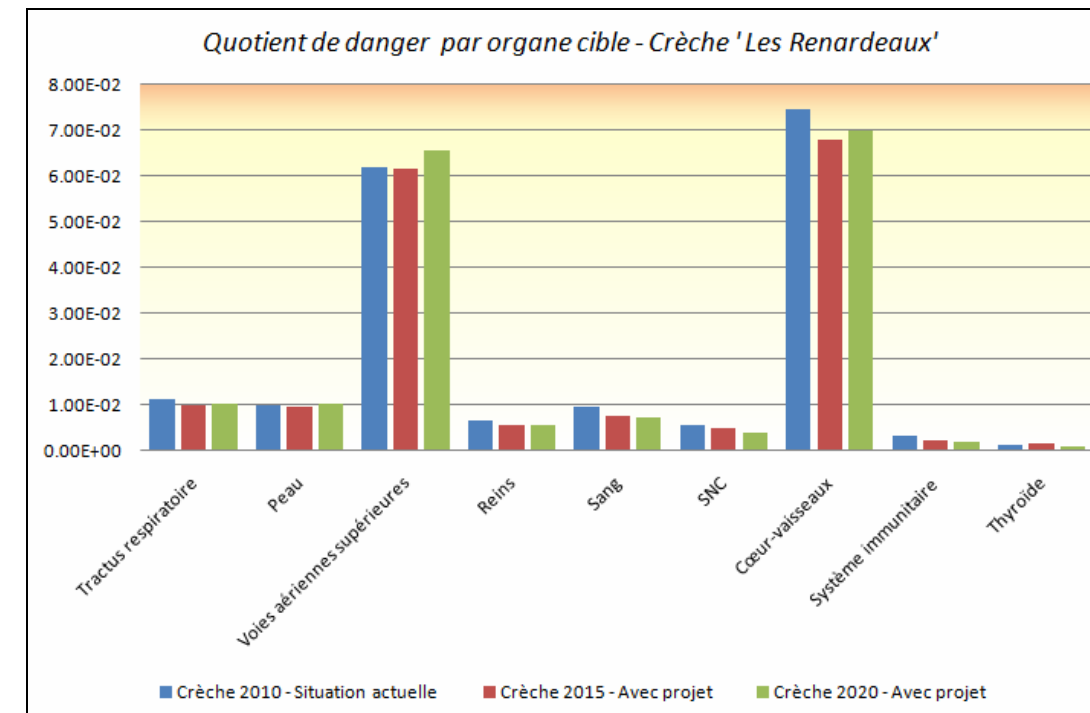


Figure 33: Représentation des quotients de danger par organe cible – Scénario « crèche »

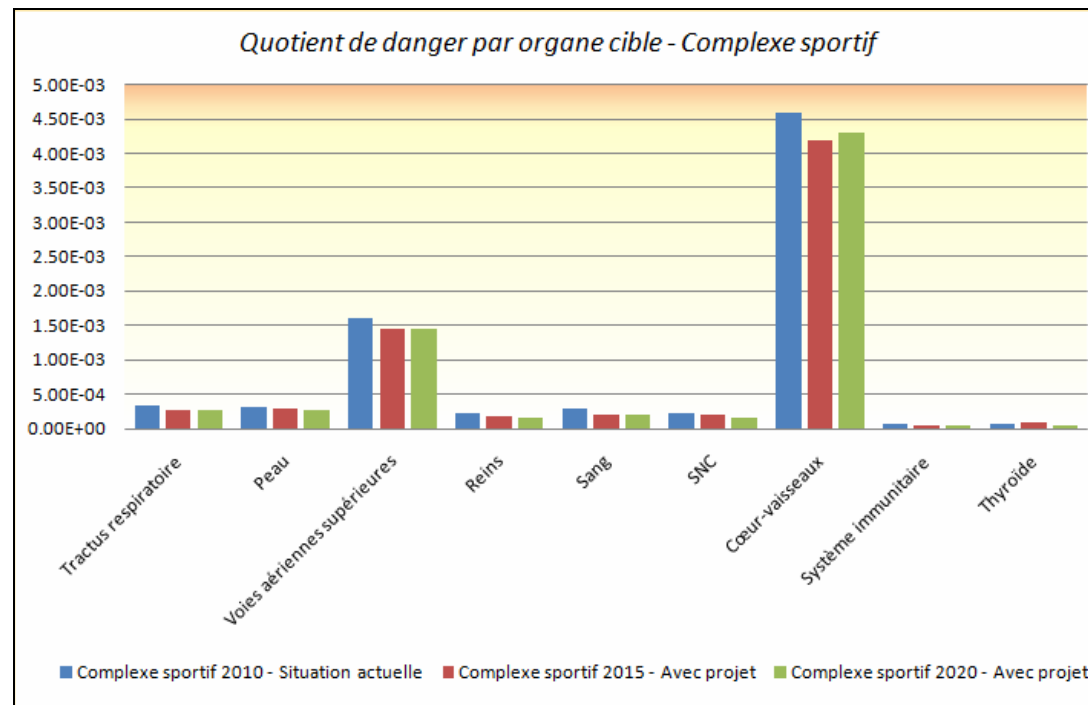


Figure 34: Représentation des quotients de danger par organe cible – Scénario « complexe sportif »

- **Evaluation de l'indicateur sanitaire pour les effets sans seuil : calcul de l'excès de risque individuel (ERI)**

Le calcul des excès de risque individuel est réalisé à partir des concentrations inhalées suivantes. Ces dernières sont exprimées en µg/m³. Les ERI obtenus sont indiqués dans le tableau suivant.

Tableau 41: Concentration moyenne inhalée pour le scénario « crèche » [µg/m³] – Effet sans seuil

CMI	2010 - Situation actuelle	2015 - Avec projet	2020 - Avec projet
Composés organiques volatils			
Acétaldéhyde	3.54E-03	3.49E-03	8.62E-04
Benzène	2.53E-03	1.72E-03	3.12E-04
Butadiène (1,3)	1.11E-03	9.24E-04	2.78E-04
Formaldéhyde	6.71E-03	6.53E-03	1.60E-03
Métaux lourds			
Arsenic	3.09E-06	3.09E-06	3.09E-06
Cadmium	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Chrome	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Nickel	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Plomb	5.44E-05	6.01E-05	3.84E-05
HAP & Particules			
Benzo(a)pyrène	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Particules Diésel	3.09E-02	2.80E-02	6.04E-03

Tableau 42: Concentration moyenne inhalée pour le scénario « complexe sportif » [µg/m³] – Effet sans seuil

CMI	2010 - Situation actuelle	2015 - Avec projet	2020 - Avec projet
Composés organiques volatils			
Acétaldéhyde	9.85E-04	8.73E-04	8.62E-04
Benzène	5.82E-04	3.63E-04	3.12E-04
Butadiène (1,3)	3.78E-04	2.95E-04	2.78E-04
Formaldéhyde	1.86E-03	1.63E-03	1.60E-03
Métaux lourds			
Arsenic	5.27E-07	5.27E-07	5.27E-07
Cadmium	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Chrome	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Nickel	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Plomb	1.09E-05	1.11E-05	9.66E-06
HAP & Particules			
Benzo(a)pyrène	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Particules Diésel	8.03E-03	6.33E-03	6.04E-03

Tableau 43 : Excès de risque individuels (ERI) pour le scénario « crèche »

Excès de risque	2010 - Situation actuelle	2015 - Avec projet	2020 - Avec projet
Composés organiques volatils			
Acétaldéhyde	7.79E-09	7.69E-09	8.07E-09
Benzène	1.52E-08	1.03E-08	9.37E-09
1,3-Butadiène	1.44E-08	1.20E-08	1.20E-08
Formaldéhyde	4.02E-08	3.92E-08	4.10E-08
Benzo(a)pyrène	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Métaux et particules			
Arsenic	1.02E-08	1.02E-08	1.02E-08
Cadmium	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Chrome	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Nickel	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Plomb	6.53E-10	7.21E-10	4.61E-10
Particules Diésel	1.05E-06	9.52E-07	9.90E-07
Excès de risque cumulé			
Cumulé	1.14E-06	1.03E-06	1.07E-06

Tableau 44: Excès de risque individuels (ERI) pour le scénario « complexe sportif »

Excès de risque	2010 - Situation actuelle	2015 - Avec projet	2020 - Avec projet
Composés organiques volatils			
Acétaldéhyde	2.17E-09	1.92E-09	1.90E-09
Benzène	3.49E-09	2.18E-09	1.87E-09
1,3-Butadiène	4.91E-09	3.84E-09	3.62E-09
Formaldéhyde	1.11E-08	9.77E-09	9.58E-09
Benzo(a)pyrène	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Métaux et particules			
Arsenic	1.74E-09	1.74E-09	1.74E-09
Cadmium	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Chrome	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Nickel	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Plomb	1.31E-10	1.33E-10	1.16E-10
Particules Diésel	2.73E-07	2.15E-07	2.05E-07
Excès de risque cumulé			
Cumulé	2.97E-07	2.35E-07	2.24E-07

On constate que les ERI sont tous inférieurs à 10⁻⁵.

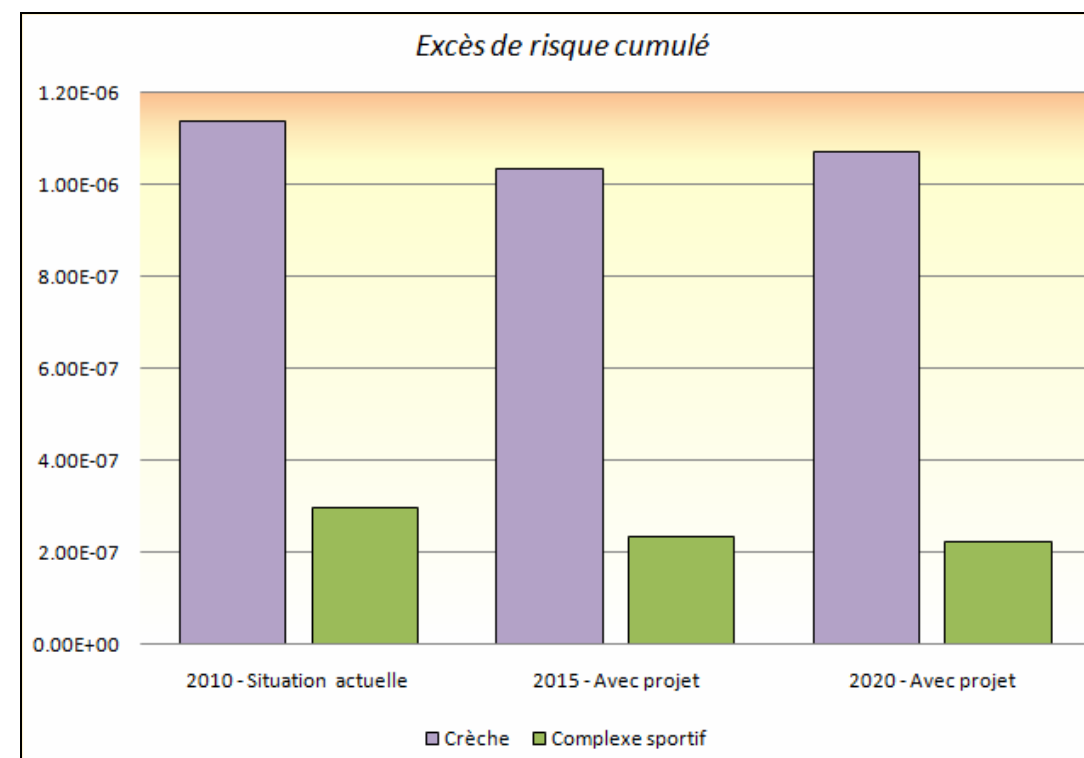


Figure 35: Représentation des excès de risque pour tous les scénarios

Par ailleurs, lorsque l'on additionne tous les ERI, on constate qu'ils restent inférieurs à 10⁻⁵ pour tous les scénarios d'exposition.

Cet indicateur représente la probabilité de survenue d'une pathologie pour les individus exposés, compte tenu du scénario construit. On parle d'excès de risque car cette probabilité est liée à l'exposition au polluant considéré et s'ajoute au risque de base présent dans la population.

En l'occurrence, cette probabilité est jugée acceptable.

- Incertitudes relatives à l'EQRS

L'évaluation quantitative des risques sanitaires est segmentée en quatre étapes qui sont respectivement sujettes à des incertitudes spécifiques [Hubert, 2003].
Le tableau ci-dessous reprend de façon schématique les différentes étapes et les incertitudes qui leur sont associées.

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

✓ *Identification des dangers*

L'identification des dangers est une démarche qualitative qui est initiée par un inventaire des différents produits susceptibles de provoquer des nuisances d'ordre sanitaire. A ce stade, les incertitudes sont liées au défaut d'information et aux controverses scientifiques.

Dans le cas présent, l'EQRS a porté sur les polluants dont les effets sont connus. Les autres ont été exclus de la démarche car les substances ont été jugées non pertinentes ou bien car l'information n'existe pas.

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

✓ *Evaluation des incertitudes sur l'évaluation de la toxicité*

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

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

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

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

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

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

✓ *Incertitudes sur l'évaluation de l'exposition*

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

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

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

✓ *Caractérisation du risque*

Dernière étape de l'EQRS : la caractérisation du risque, ce dernier étant défini ici comme une « éventualité » d'apparition d'effet indésirable. Pour les produits cancérigènes sans effet de seuil, la quantification du risque consiste à mettre en relation, pour les différentes voies d'exposition identifiées, les VTR et les doses d'exposition, afin d'arriver à une prédiction sur l'apparition de cancers au sein d'une population exposée. Les incertitudes inhérentes à cette étape concernent, outre les modèles conceptuels utilisés pour estimer les doses pour les voies d'exposition considérées, les valeurs numériques des facteurs d'exposition qui influencent les résultats des calculs de dose (facteur d'ingestion, fréquence et durée d'exposition, poids corporel, etc....).

- **Synthèse de l'EQRS**

Ce chapitre représente le volet sanitaire de l'étude. Celui-ci a été élaboré conformément aux recommandations de l'Institut de Veille Sanitaire et de l'INERIS.

Ainsi, il a été successivement présenté :

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

En définitive, pour les différents scénarios examinés, dans le cas majorant d'une exposition correspondant aux concentrations maximales, les risques sont jugés acceptables.

En effet les quotients de dangers (individuels et cumulés) sont tous inférieurs à 1.

Similairement, les excès de risques individuel et cumulé sont inférieurs au seuil de 10^{-5} .

**EVALUATION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES
ET ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS DES POLLUTIONS ET DES NUISANCES**

6 REGLEMENTATION

L'article 19 de la loi n° 96-1236 du 30 Décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie impose désormais aux études d'impact de projets d'infrastructure de transport de comporter, outre une analyse des effets du projet sur la santé, les chapitres suivants :

- une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ;
- une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité.

7 EVALUATION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE ET DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES

7.1 Emissions de gaz à effet de serre par le trafic routier sur les tronçons considérés

7.1.1 Généralités

Le bilan des gaz à effet de serre (GES) émis par l'activité humaine constitue une étape importante dans l'établissement des principes du développement durable, dans une perspective de préservation de l'environnement.

En effet, les GES contribuent au réchauffement climatique et leur émission doit être maîtrisée de manière à ne pas voir une augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre, ce qui pourrait avoir des répercussions néfastes sur l'environnement et les écosystèmes.

En ce qui concerne le secteur du transport routier, la combustion des carburants dans les moteurs produit des gaz dont le plus important est le dioxyde de carbone ou gaz carbonique (CO₂). Ce gaz participe avec d'autres gaz au phénomène d'effet de serre, qui permet à une partie du rayonnement solaire d'être absorbée, puis réémise, ce qui provoque le réchauffement de la surface de la terre et de l'atmosphère.

Au nom du principe de précaution, la communauté internationale a décidé d'agir pour "prévoir, prévenir ou atténuer les causes de changement climatique et en limiter les effets néfastes" (article 3 de la convention cadre des Nations Unies, signée à Rio de Janeiro en juin 1992 par 154 pays dont la France). La convention produit des engagements et fournit un cadre de coordination. Les pays signataires s'engagent à mettre en œuvre des mesures pour réduire les émissions de GES.

Le protocole de Kyoto a défini les quantités d'émissions (- 8 % pour les pays européens) à l'horizon 2008-2012 ainsi que les 6 gaz concernés, dont le CO₂ est le principal.

Pour sa part, la France s'était engagée à ne pas émettre en 2010 plus de gaz à effet de serre qu'elle n'en avait émis en 1990, soit 144 millions de tonnes d'équivalent carbone.

Pour respecter ces objectifs, des actions ont été mises en place dans le domaine des transports, qui contribuent pour environ 25 % aux émissions de gaz à effet de serre, parmi

lesquelles l'action qui vise à réduire les consommations et les émissions unitaires des véhicules. À ce titre, un accord volontaire de réduction des émissions de CO₂ des véhicules a été conclu entre l'Union européenne et l'Association des constructeurs automobiles européens (ACEA). Cet accord a visé la diminution de 25 % en 2008 du niveau constaté en 1995 (soit 140 g/km contre 186 g/km) et prévoit une étape supplémentaire en 2012 avec une réduction de 35 % (soit 120 g/km).

Le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (**SRCAE**), disposition de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement - dite loi Grenelle 2 - doit permettre à chaque région, notamment l'Île-de-France, de définir ses objectifs et orientations propres afin de contribuer à l'atteinte des objectifs et engagements nationaux, à l'horizon 2020, de réduction de 20 % des émissions des gaz à effet de serre, de réduction de 20 % de la consommation d'énergie, et de satisfaction des besoins humains à hauteur de 23 % à partir d'énergies renouvelables.

Chaque GES possède un certain pouvoir radiatif. Cette capacité de rayonnement dépend de la qualité chimique du gaz et de sa durée de vie dans l'atmosphère.

Pour établir une grille de comparaison, le dioxyde de carbone (CO₂) a été choisi comme étalon avec une valeur de 1.

Ainsi, les émissions de GES sont quantifiées en tonnes d'équivalent CO₂, quel que soit le GES considéré. A titre d'exemple, 1 gramme de méthane (CH₄) correspond à 21 grammes d'équivalent CO₂ (il possède donc un pouvoir de réchauffement global [PRG] de 21, ce qui signifie que son pouvoir de réchauffement est 21 fois plus fort que celui du dioxyde de carbone) et 1 gramme d'oxyde nitreux (N₂O) équivaut à 310 grammes de CO₂ (d'où un PRG de 310 pour le N₂O).

Les 3 gaz à effet de serre dont les émissions ont été calculées aux horizons considérés sont les suivants :

- **Le dioxyde de carbone, ou gaz carbonique (CO₂)**. Présent dans l'atmosphère dans une proportion approximativement égale à 0,0386 % en volume (soit 386 ppmv), ce gaz s'avère dangereux, voire mortel, à partir d'une certaine concentration dans l'air. La valeur limite d'exposition est de 3 % sur une durée de 15 minutes. Cette valeur ne doit jamais être dépassée. Au-delà, les effets sur la santé sont d'autant plus graves que la teneur en CO₂ augmente. Ainsi, à 2 % de CO₂ dans l'air, l'amplitude respiratoire augmente. À 4 %, la fréquence respiratoire s'accélère. À 10 %, peuvent apparaître des troubles visuels, des tremblements et des sueurs. À 15 %, c'est la perte de connaissance brutale. À 25 %, un arrêt respiratoire entraîne le décès.
- **Le méthane (CH₄)**. Son influence sur le climat est moins importante que celle du dioxyde de carbone mais reste préoccupante. Une molécule de méthane absorbe en moyenne 21 fois plus de rayonnement qu'une molécule de dioxyde de carbone sur une période de 100 ans, son potentiel de réchauffement global (PRG) est donc de 21 ; sur une échéance de 20 ans, son PRG est même de 62. Le méthane est considéré comme le 3^e gaz responsable du dérèglement climatique.
- **L'oxyde nitreux, ou protoxyde d'azote (N₂O)**. Il s'agit du 4^e plus important GES dans sa contribution au réchauffement de la planète après la vapeur d'eau (H₂O), le

dioxyde de carbone (CO₂) et le méthane (CH₄). Son PRG à 100 ans correspond à 310 fois celui du CO₂.

Dans cette étude, la quantification en GES a été effectuée au moyen du logiciel **IMPACT-ADEME@V2** pour les émissions engendrées par le trafic.

Cette partie traite donc des émissions de GES dues au trafic routier de la voirie prise en compte dans le domaine d'étude - comme c'était déjà le cas lors du calcul des émissions polluantes - pour tous les scénarios envisagés.

7.1.2 Emissions en Gaz à Effet de Serre dues au trafic sur la voirie considérée – tous scénarios

La quantification des émissions en GES engendrées par le trafic dans le domaine d'étude est traitée dans cette partie.

La figure suivante présente les **émissions agrégées en kilogrammes d'équivalent CO₂ par heure** des trois GES considérés (CO₂, CH₄ et N₂O), pour chacun des scénarios examinés :

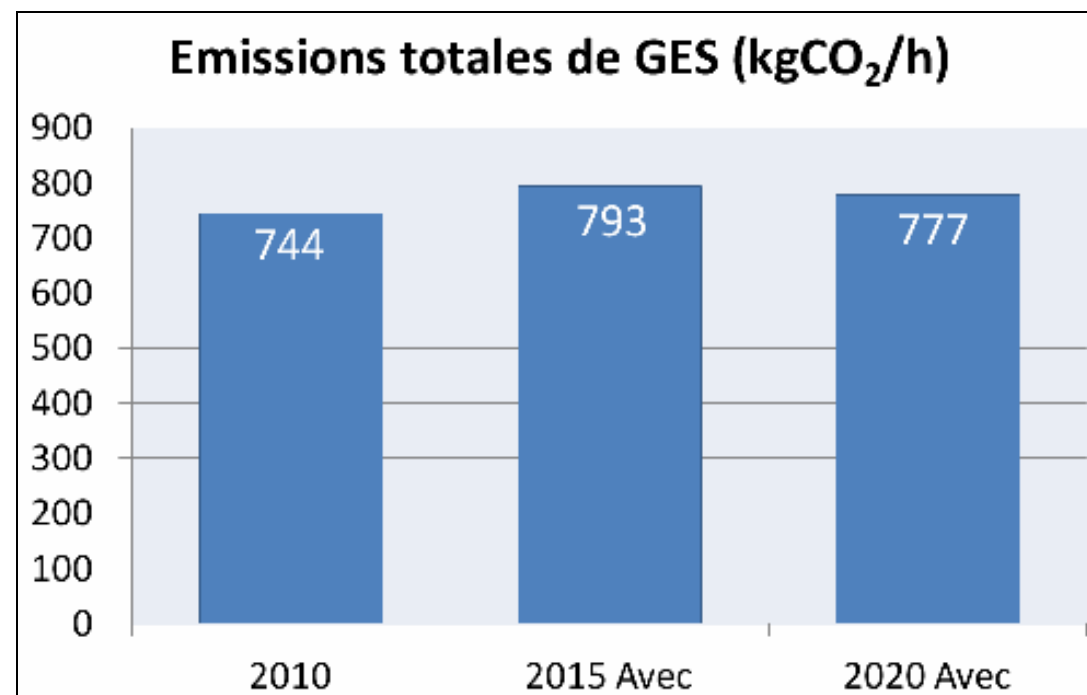


Figure 36 : Evolution des émissions totales de GES engendrées par le trafic

On constate que les émissions de GES les plus importantes sont obtenues pour le scénario « 2015 avec projet » : effectivement, elles sont supérieures de 7% par rapport aux émissions estimées pour la situation existante (2010) et de 2% par rapport aux émissions constatées pour le scénario « 2020 Avec projet ». Les émissions de GES les plus faibles sont celles engendrées en situation actuelle.

La figure suivante présente les émissions, en kilogrammes d'équivalent CO₂ par heure, de chacun des 3 GES considérés (CO₂, CH₄ et N₂O), pour les scénarios examinés :

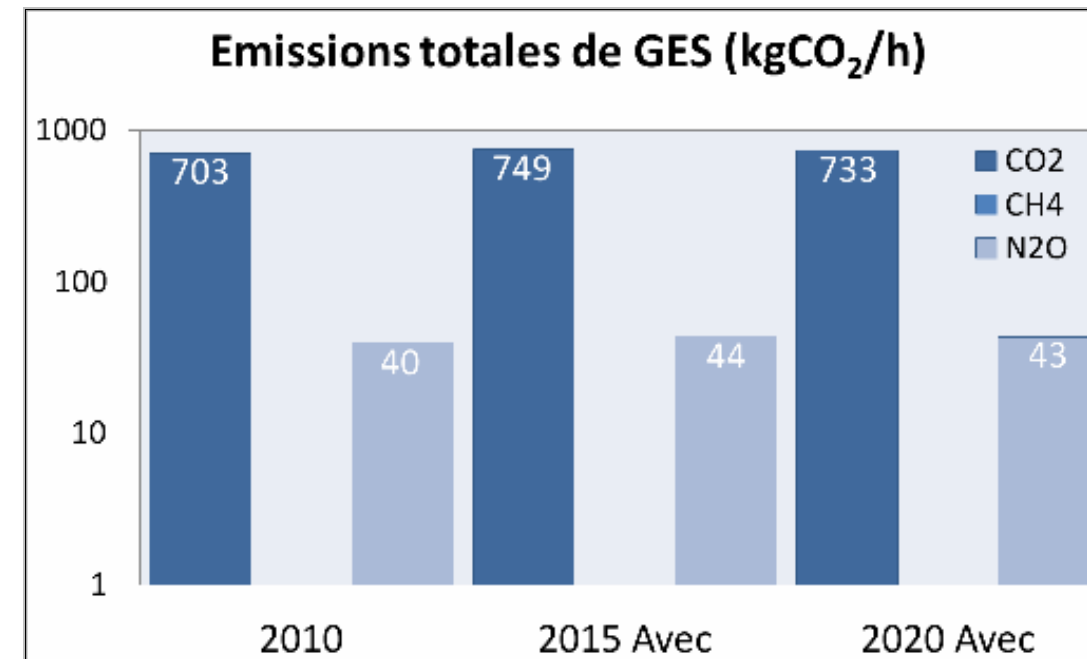


Figure 37 : Evolution des émissions des 3 GES examinés

On constate pour les émissions des 3 GES que :

- Pour les deux scénarios : « 2015 Avec projet » et « 2020 Avec projet », les émissions de GES augmentent par rapport à la situation actuelle de 2010.
- Les émissions de GES augmentent, en comparant la situation actuelle avec le scénario « 2015 avec projet », en moyenne de 6,5% pour le CO₂ et de 10% pour le N₂O. Cependant, ces émissions diminuent si l'on compare les scénarios « 2015 avec projet » et « 2020 avec projet », en moyenne de 2,18 % pour le CO₂ et de 2 % pour le N₂O.

En conclusion, les émissions globales de GES aux scénarios « 2015 avec projet » et « 2020 avec projet » sont plus importantes que celles de la situation existante de 2010 du fait principalement d'une augmentation globale du trafic routier. Elles tendent cependant à diminuer entre les deux horizons d'étude du fait de la diminution du trafic au scénario « 2020 avec projet » (baisse du trafic de l'ordre de 4% par rapport au scénario « 2015 avec projet »).

7.2 Evaluation des consommations énergétiques

Les tableaux suivants présentent les consommations énergétiques moyennes (en kilogrammes/heure), calculées à partir des données de trafic en heure de pointe du soir à l'aide du logiciel IMPACT-ADEME®, pour les différentes situations étudiées :

Tableau 45 : Consommation de carburant

Scénarios	Carburant total consommé (kg/h)	Variation par rapport à 2010
2010	225	-
2015 Avec projet	239	+ 6.4%
2020 Avec projet	234	+ 4.2%

On constate qu'au niveau du domaine d'étude comprenant les brins considérés, la consommation de carburant augmente aux scénarios « 2015 Avec projet » (avec +6.4% par rapport à « 2010 » et « 2020 avec projet » avec +4.2%). Néanmoins, la consommation de carburant diminue de 2% entre les scénarios « 2015 avec projet » et « 2020 avec projet »

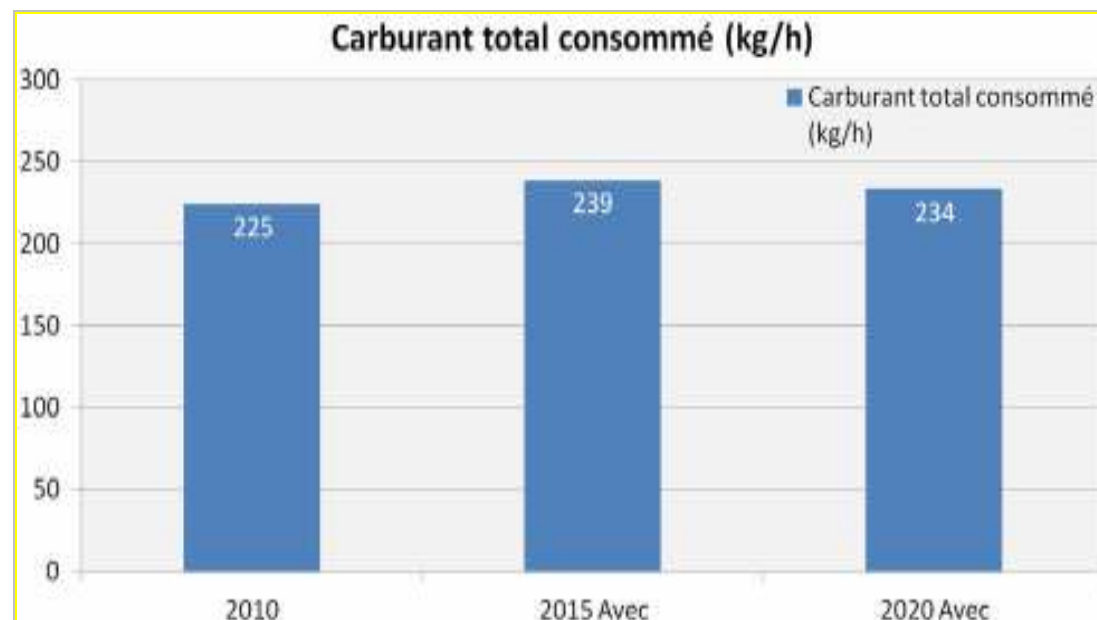


Figure 38 : Evolution de la consommation totale de carburant entre 2010 et les horizons « 2015 et 2020 Avec projet »

7.3 Conclusion

Compte tenu de l'augmentation globale du trafic routier dans l'étude, les émissions de gaz à effet de serre, d'une part, et la consommation de carburant, d'autre part, vont parallèlement augmenter avec la mise en place du projet, et ce, quel que soit l'horizon d'étude considéré.

8 ANALYSE DES COUTS COLLECTIFS DES POLLUTIONS ET NUISANCES ET DES AVANTAGES INDUITS POUR LA COLLECTIVITE

8.1 Monétarisation de l'effet de la pollution atmosphérique

Le décret n°2003-767 a introduit, pour les infrastructures de transport, un nouveau chapitre de l'étude d'impact concernant une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances induits pour la collectivité.

La monétarisation des coûts s'attache à comparer avec une unité commune (l'Euro) l'impact lié aux externalités négatives (ou nuisances) et les bénéfices du projet.

L'instruction cadre du 25 mars 2004 relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport a officialisé les valeurs des coûts externes établies par le rapport « Boiteux 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 ce qui se rapporte à l'estimation des coûts liés aux nuisances dues à la pollution atmosphérique, ce sont les valeurs du rapport Boiteux II de 2001 qui servent de référence.

Tableau 46 : Coûts unitaires de la pollution atmosphérique générée par le transport routier en 2000 (en €/100 véhxkm)

Type de véhicules	Urbain dense	Urbain diffus	Rase campagne
VL	2,90	1,00	0,10
PL	28,20	9,90	0,60

Il est nécessaire d'actualiser ces valeurs. D'après l'INSEE, 1 euro de l'année 2002 vaut 1,37 euro de 2010. En raison de l'absence de valeur pour l'année 2000, l'année 2002 servira de référence.

Tableau 47 : Coûts unitaires de la pollution atmosphérique générée par le transport routier en 2010 (en €/100 véhxkm)

Type de véhicules	Urbain dense	Urbain diffus	Rase campagne
VL	3.97	1.37	0.14
PL	38.59	13.55	0.82

Pour les deux horizons 2015 et 2020, on suppose que le taux d'actualisation sera de 4 % chaque année (D. Lebègue, « Diagnostics, Prévisions et Analyses Economiques N°84 de septembre 2005 », Ministère de l'économie et des finances). Ainsi, 1 euro de 2010 vaut 1,22 euros de 2015 et 1,48 euros de 2020.

Tableau 48 : Coûts unitaires de la pollution atmosphérique générée par le transport routier en 2015 (en €/100 véh×km)

Type de véhicules	Urbain dense	Urbain diffus	Rase campagne
VL	4,83	1,67	0,17
PL	46,95	16,49	1,00

Tableau 49 : Coûts unitaires de la pollution atmosphérique générée par le transport routier en 2020 (en €/100 véh×km)

Type de véhicules	Urbain dense	Urbain diffus	Rase campagne
VL	5,88	2,03	0,21
PL	57,12	20,06	1,22

En l'occurrence, on peut assimiler le trafic de la voirie étudiée à un trafic de type « Urbain dense » uniquement.

L'application du rapport Boiteux II, pour l'ensemble du trafic considéré et au titre de chacun des scénarios étudiés, conduit aux évaluations suivantes (valeurs pour une année) :

Tableau 50 : Estimation des coûts de la pollution atmosphérique générée par le transport routier sur une année

Type de véhicules	2010	2015 avec projet	2020 avec projet
VL	572 000 €	797 000 €	982 000 €
PL	153 000 €	201 000 €	243 000 €

L'estimation du coût total de la pollution atmosphérique générée par le parc automobile circulant sur la voirie constitutive du domaine géographique d'étude, pour chacun des scénarios considérés, est indiquée dans le tableau suivant (valeurs pour une année) :

Tableau 51 : Estimation des coûts de la pollution atmosphérique générée par le transport routier sur une année

2010	2015 avec projet	2020 avec projet
725 000 €	998 000 €	1 225 000 €

Les coûts les plus faibles sont obtenus pour l'année 2010 et croissent sensiblement à chaque horizon, en particulier en 2020 avec le projet. Par rapport à la situation de 2010, le coût s'avère supérieur de 37,7 % avec le scénario « 2015 avec projet », et de 69,0 % avec le scénario « 2020 avec projet ».

En effet :

- Sur les brins pris en compte dans l'étude, les deux scénarios futurs « 2015 avec projet » et « 2020 avec projet » enregistrent tous deux des augmentations du trafic routier respectives de l'ordre de 7,1 % et 2,7 % par rapport au trafic observé en situation actuelle de 2010, cela s'ajoutant aux accroissements du coût unitaire de la pollution atmosphérique en 2015 et en 2020.

Néanmoins, il est important de noter qu'à ce jour, lorsqu'elle est réalisée par les services instructeurs, l'estimation chiffrée des impacts sanitaires de la pollution atmosphérique se

base généralement sur les trafics sans prendre en compte : ni la répartition spatiale de la population, ni les paramètres d'exposition.

Il devrait être possible d'affiner l'estimation des coûts sanitaires en s'intéressant à l'exposition de la population, dès lors que l'on se base sur le principe d'un lien de proportionnalité entre le coût sanitaire et l'IPP.

La D4E et le SETRA développent actuellement ce type de démarche.

8.2 Avantages induits pour la collectivité

- Economie sur la pollution atmosphérique engendrée par le trafic

D'après le tableau précédent "Estimation des coûts de la pollution atmosphérique générée par le transport routier sur une année", le scénario « 2020 avec projet » est financièrement le moins favorable des scénarios, à hauteur sur l'année civile, de 500 000 Euros.

Tableau 52: Valorisation de la pollution atmosphérique avec le projet aux deux horizons

Horizon	Préjudice induit avec le projet sur l'année
2015	- 273 000 €
2020	- 500 000 €

- Economie sur les émissions de GES engendrées par le trafic

La valorisation de l'effet de serre se base sur le coût d'évitement de l'émission d'une tonne de carbone. Ce coût, constant jusqu'en 2010, croît de 3 % par an au-delà. Il est de 100 euros pour la période allant de 2000 à 2010 par tonne de carbone¹, et de 27,30 € par tonne d'équivalent CO₂.

Tableau 53 : Estimation du coût d'une tonne de CO₂ dans le domaine des transports

Horizon	Coût estimé de la tonne de CO ₂
2010	27,26 €
2015	31,59 €
2020	36,62 €

D'après ces estimations et selon les valeurs d'émissions de GES présentées sur le tableau précédent, l'implantation du projet entraîne une perte de 17 000 € à l'horizon 2015 et une perte de 30 000 € à l'horizon 2020 et ce en prenant la situation 2010 comme base de comparaison.

¹ « Transports : choix des investissements et coût des nuisances », Marcel Boiteux / Luc Baumstark, juin 2001, p 33.

Tableau 54 : Valorisation de l'effet de serre à chaque horizon

Horizon	Valorisation de l'effet de serre
2015	- 17 000 €
2020	- 30 000 €

D'après le Commissariat Général du Plan¹, il convient en outre de prévoir une révision périodique des valeurs présentées dans le tableau précédent "Estimation du coût d'une tonne de CO₂ dans le domaine des transports", « notamment si celles-ci ne sont pas internalisées progressivement soit par la taxation soit par l'extension d'un système de permis d'émissions négociables, ou si le prix du pétrole croissait moins vite que prévu. Il conviendra, en tout état de cause, de tenir compte des décisions qui seront prises sur ces mécanismes au cours des prochaines négociations internationales.

Le groupe recommande enfin d'approfondir le recensement des études existantes et de susciter de nouvelles études sur le prix du carbone et sur sa dynamique ».

CONCLUSION GENERALE

Le présent document examine les effets de la mise en place du projet d'extension de Cap 3000 sur la commune de Saint-Laurent-du-Var.

D'une manière générale, la mise en place du projet, du fait de l'augmentation globale du trafic routier qu'elle génère aux deux horizons sur le domaine d'étude, entraîne une augmentation des concentrations des substances dans l'air.

Cette hausse limitée, comparativement aux seuils réglementaires pour la qualité de l'air, n'engendre pas de dégradation notable de la qualité globale de l'air ambiant pour les populations riveraines.

Du fait de la diminution des émissions en benzène et en dioxyde d'azote sur la période de 2015-2020, on constate que l'IPP diminue entre les différents horizons, ce qui signifie que l'exposition des populations à la pollution générée par le trafic diminue.

De plus, les indicateurs sanitaires de l'EQRS, (quotients de danger et excès de risques) sont tous en dessous des seuils, d'où un impact non significatif du projet sur la santé des personnes.

En conclusion, on peut dire que **le projet n'aura aucun impact significatif sur la qualité de l'air ambiant et sur la santé des riverains au niveau du domaine étudié.**

¹ « Transports : choix des investissements et coût des nuisances », Marcel Boiteux / Luc Baumstark, juin 2001, p 34.

ANNEXES

ANNEXE N°1 : DONNEES TRAFIC (SOURCE : ETUDE TRAFIC FOURNIE PAR EGIS)

Tableau 55 : Situation du trafic pour la situation existante (2010)

Brin n°	TV	VL	Vitesse VL	%PL	PL	Vitesse PL	Longueur (km)
1	1500	1395	50	7%	105	50	0.39
2	600	576	50	4%	24	50	0.29
3	850	816	50	4%	34	50	0.19
4	1400	1330	50	5%	70	50	0.18
5	1100	1078	50	2%	22	50	0.37
6	900	882	50	2%	18	50	0.13
7	550	539	50	2%	11	50	0.13
8	750	739	50	1.50%	11	50	0.17
9	300	273	30	9%	27	30	0.07
10	500	500	30	0%	0	30	0.33
11	750	743	50	1%	8	50	0.71
12	150	149	50	1%	2	50	0.33
13	500	493	50	1.50%	8	50	0.1
14	600	591	50	1.50%	9	50	0.08
15	500	493	50	1.50%	8	50	0.17
16	1200	1182	50	1.50%	18	50	0.2
17	800	788	50	1.50%	12	50	0.12
18	1550	1527	50	1.50%	23	50	0.18
19	1100	1084	50	1.50%	17	50	0.18
20	1400	1379	50	1.50%	21	50	0.16
21	200	197	50	1.50%	3	50	0.2
22	350	345	50	1.50%	5	50	0.16
23	50	49	50	1.50%	1	50	0.04
24	900	900	30	0%	0	30	0.08

Tableau 56 : Situation du trafic pour le scénario « 2015 Avec projet »

Brin n°	TV	VL	Vitesse VL	%PL	PL	Vitesse PL	Longueur (km)	Variation/2010
1	1570	1460	50	7%	110	50	0.39	4.67%
2	600	576	50	4%	24	50	0.29	0.00%
3	930	893	50	4%	37	50	0.19	9.41%
4	1560	1482	50	5%	78	50	0.18	11.43%
5	1380	1352	50	2%	28	50	0.37	25.45%
6	1190	1166	50	2%	24	50	0.13	32.22%
7	540	529	50	2%	11	50	0.13	-1.82%
8	230	227	50	1.50%	3	50	0.17	-69.33%
9	0	0	30	9%	0	30	0.07	-100.00%
10	470	470	30	0%	0	30	0.33	-6.00%
11	1310	1297	50	1%	13	50	0.71	74.67%
12	0	0	50	1%	0	50	0.33	-100.00%
13	630	621	50	1.50%	9	50	0.1	26.00%
14	490	483	50	1.50%	7	50	0.08	-18.33%
15	230	227	50	1.50%	3	50	0.17	-54.00%
16	1270	1251	50	1.50%	19	50	0.2	5.83%
17	830	818	50	1.50%	12	50	0.12	3.75%
18	1920	1891	50	1.50%	29	50	0.18	23.87%
19	1460	1438	50	1.50%	22	50	0.18	32.73%
20	1530	1507	50	1.50%	23	50	0.16	9.29%
21	200	197	50	1.50%	3	50	0.2	0.00%
22	390	384	50	1.50%	6	50	0.16	11.43%
23	50	49	50	1.50%	1	50	0.04	0.00%
24	1030	1030	30	0%	0	30	0.08	14.44%

Tableau 57 : Situation du trafic pour le scénario « 2020 Avec projet »

Brin n°	TV	VL	Vitesse VL	%PL	PL	Vitesse PL	Longueur (km)	Variation/2010
1	1610	1497	50	7%	113	50	0.39	7.33%
2	600	576	50	4%	24	50	0.29	0.00%
3	980	941	50	4%	39	50	0.19	15.29%
4	1650	1568	50	5%	83	50	0.18	17.86%
5	1580	1548	50	2%	32	50	0.37	43.64%
6	1280	1254	50	2%	26	50	0.13	42.22%
7	430	421	50	2%	9	50	0.13	-21.82%
8	800	788	50	1.50%	12	50	0.17	6.67%
9	0	0	30	9%	0	30	0.07	-100.00%
10	1200	1200	30	0%	0	30	0.33	140.00%
11	1400	1386	50	1%	14	50	0.71	86.67%
12	0	0	50	1%	0	50	0.33	-100.00%
13	560	552	50	1.50%	8	50	0.1	12.00%
14	300	296	50	1.50%	5	50	0.08	-50.00%
15	200	197	50	1.50%	3	50	0.17	-60.00%
16	1460	1438	50	1.50%	22	50	0.2	21.67%
17	1070	1054	50	1.50%	16	50	0.12	33.75%
18	690	680	50	1.50%	10	50	0.18	-55.48%
19	0	0	50	1.50%	0	50	0.18	-100.00%
20	1350	1330	50	1.50%	20	50	0.16	-3.57%
21	200	197	50	1.50%	3	50	0.2	0.00%
22	390	384	50	1.50%	6	50	0.16	11.43%
23	50	49	50	1.50%	1	50	0.04	0.00%
24	1200	1200	30	0%	0	30	0.08	33.33%

ANNEXE N°2 : RECENSEMENT ET FACTEURS D'EMISSION DES SUBSTANCES EMISES PAR LE TRAFIC

Tableau 58: Polluants émis à l'échappement

Nom	Formule	N° CAS	Facteurs d'émission
1,3-butadiène	C ₄ H ₆	106-99-0	Copert III
Benzène	C ₆ H ₆	71-43-2	Copert III
Formaldéhyde	CH ₂ O	50-00-0	Copert III
Acétaldéhyde	C ₂ H ₄ O	75-07-0	Copert III
Acroléine	C ₃ H ₄ O	107-02-8	Copert III
Benzo[a]pyrène	C ₂₀ H ₁₂	50-32-8	Copert III
Cadmium	Cd	7440-43-9	Copert III
Chrome	Cr	7440-47-3	Copert III
Nickel	Ni	7440-02-0	Copert III
Plomb	Pb	7439-92-1	Copert III
Dioxyde d'azote	NO ₂	10102-44-0	Copert III
Dioxyde de soufre	SO ₂	7446-09-5	Copert III
PTS			Copert III (diesel)
PM _{2,5}			CITEPA (diesel et essence)
PM _{0,1}			CITEPA (diesel et essence)

Tableau 59 : Polluants émis par les équipements automobiles

Nom (métaux)	Formule	N° CAS	Equipement source	Facteurs d'émission
Plomb	Pb	7439-92-1	pneumatiques	(% en masse dans les PM)
			freins	(% en masse dans les PM)
			antigel	-
			lubrifiant	-
Cadmium	Cd	7440-43-9	pneumatiques	
			freins	
Baryum	Ba	7440-39-3	pneumatiques	(% en masse dans les PM)
			freins	(% en masse dans les PM)
Nickel	Ni	7440-02-0	lubrifiant	-
			pneumatiques	(% en masse dans les PM)
			antigel	-
			freins	(% en masse dans les PM)
Chrome	Cr	7440-47-3	pneumatiques	(% en masse dans les PM)
			freins	(% en masse dans les PM)
			lubrifiant	-

Tableau 60 : Polluants émis par l'entretien des voies

Nom	Formule	N° CAS	Equipement source	Facteurs 'émission
Plomb	Pb	7439-92-1	glissière de sécurité	
			fondants routiers	(concentration maximale autorisée)
Cadmium	Cd	7440-43-9	glissière de sécurité	
			fondants routiers	(concentration maximale autorisée)
Nickel	Ni	7440-02-0	fondants routiers	(concentration maximale autorisée)
Mercur	Hg	7439-97-6	fondants routiers	(concentration maximale autorisée)

Tableau 61 : Polluants émis à l'évaporation

Nom	Formule	N° CAS	Facteurs d'émission
1,3-butadiène	C ₄ H ₆	106-99-0	Copert III
Cadmium	Cd	7440-43-9	Copert III
Benzène	C ₆ H ₆	71-43-2	Copert III

Annexe VII

Cerfa n°14734*02 « Examen au cas par cas »

Etude air/santé : diagnostic, impacts et mesures

Aménagement de voiries au quartier du Lac
Saint-Laurent-du-Var – Métropole Nice-Côte d'Azur

Annexe VIII

Cerfa n°14734*02 « Examen au cas par cas »

Etude faune/flore : diagnostic, impacts et mesures

Aménagement de voiries au quartier du Lac
Saint-Laurent-du-Var – Métropole Nice-Côte d'Azur

2012



Projet de développement et de requalification du centre commercial Cap 3000

Commune de Saint Laurent du Var (06)

Volet Milieu Naturel de l'Etude d'Impacts



Rapport remis le :**04 octobre 2012****Pétitionnaire :****SEGC Foncier**

4 Chemin Château St Pierre
06300 Nice
☎ : 04 93 54 12 23

Etude réalisée par :**NATURALIA Environnement Sarl**

Rue Lawrence Durrell
Site AGROPARC – BP 31 285
84911 AVIGNON cedex 9
☎ : 04 90 84 17 95

contact@naturalia-environnement.fr
www.naturalia-environnement.fr

<u>Coordination et validation :</u>	Guy DURAND
<u>Rédaction :</u>	Julie RIGAUD
<u>Cartographie :</u>	Olivier MAILLARD
<u>Relecture :</u>	Aude BUFFIER
<u>Expertise faunistique :</u>	Guy DURAND Mathieu FAURE
<u>Expertise floristique :</u>	Nicolas BIANCHIN

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION.....	7
II. ELEMENTS DE PRESENTATION.....	8
II.1. LOCALISATION DU PROJET	8
II.2. DESCRIPTION DU PROJET	8
II.3. OBJECTIFS DE L'ETUDE	12
III. METHODOLOGIE	13
III.1. DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE / ZONE PROSPECTEE.....	13
III.2. LES PHASES D'ETUDE	14
III.2.1. <i>Recueil bibliographique / Consultation des personnes ressources.....</i>	14
III.2.2. <i>Stratégie / Méthodes d'inventaires des espèces ciblées</i>	14
III.2.2.1. Choix des groupes taxonomiques étudiés	14
III.2.2.2. Calendrier des prospections / Effort d'échantillonnage	14
III.2.2.3. Méthodes d'inventaires employées	15
III.2.2.4. Critères d'évaluation	18
III.3. ANALYSE DES IMPACTS ET PROPOSITION DE MESURES.....	20
IV. BILAN DES PROTECTIONS ET DOCUMENTS D'ALERTE.....	22
IV.1. LES PERIMETRES D'INVENTAIRE	22
IV.1.1. <i>Les ZNIEFF</i>	22
IV.2. LES PERIMETRES DE PROTECTION REGLEMENTAIRE ET CONTRACTUELLE	27
IV.2.1. <i>Le Réseau Natura 2000.....</i>	27
IV.3. BILAN DES PERIMETRES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION REGLEMENTAIRE ET CONTRACTUELLE	28
V. ETAT INITIAL ECOLOGIQUE DE L'AIRE D'ETUDE	31
V.1. LES HABITATS NATURELS.....	31
V.2. LA FLORE	32
V.2.1. <i>Bilan des enjeux floristiques.....</i>	32
V.3. DESCRIPTION DES PEUPEMENTS FAUNISTIQUES.....	35
V.3.1. <i>Les reptiles</i>	35
V.3.1.1. Généralités sur les peuplements et habitats d'espèces	35
V.3.1.2. Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire.....	36
V.3.2. <i>Les oiseaux.....</i>	37
V.3.2.1. Généralités sur les peuplements et habitats d'espèce	37
V.3.2.2. Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire.....	38
V.3.3. <i>Les Chiroptères.....</i>	43
V.3.3.1. Généralités sur les peuplements et habitats d'espèce	43
V.3.3.2. Les espèces d'intérêt patrimonial et réglementaire.....	43
V.4. BILAN DES ENJEUX FAUNISTIQUES	44

VI.	EVALUATION DES IMPACTS	46
VI.1.	NATURE DES IMPACTS.....	46
VI.1.1.	<i>Types d'impact</i>	46
VI.1.1.1.	Les impacts directs	46
VI.1.1.2.	Les impacts indirects :	46
VI.1.2.	<i>Durée des impacts</i>	47
VI.1.2.1.	Les impacts temporaires :	47
VI.1.2.2.	Les impacts permanents :	47
VI.2.	EVALUATION DES IMPACTS SUR LES HABITATS	47
VI.3.	IMPACTS SUR LES ESPECES VEGETALES	47
VI.4.	IMPACTS SUR LES ESPECES ANIMALES	48
VI.4.1.	<i>Impacts sur les reptiles</i>	48
VI.4.1.	<i>impacts sur les oiseaux</i>	49
VII.	PROPOSITION DE MESURES DE SUPPRESSION ET DE REDUCTION D'ATTEINTES.....	55
VII.1.	TYPLOGIE DES MESURES	55
VII.2.	PROPOSITIONS DE MESURES DE SUPPRESSION/EVITEMENT	56
VII.3.	PROPOSITIONS DE MESURES DE REDUCTION/ATTENUATION	57
VII.4.	LES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	61
VII.5.	EVALUATION DES IMPACTS APRES MESURES	68
VIII.	PROPOSITION DE MESURES COMPENSATOIRES.....	70
IX.	SUIVI DU SITE.....	71
IX.1.	SUIVI DES TRAVAUX	71
IX.2.	SUIVI POST-TRAVAUX.....	71
X.	CONCLUSION	73

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : localisation du projet.....	8
Figure 2 : Vue potentielle du futur centre commercial/hôtel (Source : étude d'esquisse Nov 2011).....	9
Figure 3 : Vue potentielle du futur centre commercial et de ses aménagements (Source : étude d'esquisse Nov 2011)	10
Figure 4 : vue aérienne du projet.....	10
Figure 5 : Localisation de l'aire d'étude	13
Figure 6 : Localisation des périmètres d'inventaire à proximité du projet.....	25
Figure 7 : Localisation des sites Natura 2000 à proximité du projet	29
Figure 8 : localisation des enjeux floristiques	33
Figure 9 : cartographie des habitats naturels	34
Figure 10 : localisation des enjeux faunistiques	45
Figure 11 : principes d'éclairage compatibles avec l'environnement naturel.....	59
Figure 12 : éléments de mobilier à replacer après chantier.....	66
Figure 13 : fin de l'espace d'observation autorisé au public	66
Tableau 1 : Calendrier des prospections	15
Tableau 2 : Récapitulatif des périmètres d'inventaires et de protection qui incluent l'aire d'étude	28
Tableau 3 : Récapitulatif des habitats naturels identifiés au sein des emprises d'aménagement	31
Tableau 4 : Bilan des enjeux faunistiques	44
Tableau 5 : Atteintes sur les reptiles communs	48
Tableau 6 : Evaluation des atteintes sur le Blongios nain	49
Tableau 7 : Evaluation des atteintes sur la Sterne pierregarin	50
Tableau 8 : Evaluation des atteintes sur la Rousserolle turdoïde.....	51
Tableau 9 : Evaluation des atteintes sur le Petit Gravelot	52
Tableau 10 : Evaluation des atteintes sur les oiseaux migrateurs et hivernants.	53
Tableau 11 : Evaluation des atteintes sur les oiseaux communs	54
Tableau 12 : Mesures préconisées pour la conservation des espèces et atteintes résiduelles.....	69

I. INTRODUCTION

La société SEGC Foncier souhaite implanter sur la commune de Saint Laurent du Var (département des Alpes Maritimes), un projet de développement et de requalification du centre commercial Cap 3000. Dans le cadre de ce projet, NATURALIA s'est vue confier la réalisation du Volet Naturel de l'Etude d'Impact (VNEI).

D'après le Décret n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements : « désormais seuls sont soumis à étude d'impact les projets mentionnés en annexe à l'article R. 122-2 du Code de l'Environnement ». En fonction de seuils qu'il définit, le décret impose soit une étude d'impact obligatoire en toutes circonstances, soit une étude d'impact au cas par cas (article L.512-7-2- du Code de l'Environnement), après examen du projet par l'autorité de l'Etat compétente en matière d'environnement. Il définit également le contenu du « cadrage préalable » de l'étude d'impact, qui peut être demandé par le maître d'ouvrage à l'autorité administrative compétente pour autoriser les projets. La notice d'impact précédemment imposée pour certaines catégories de projets disparaît. »

Le but de l'expertise faune-flore est de choisir la solution qui concilie le mieux l'opportunité du projet avec la préservation de l'environnement. Conformément à la circulaire d'application n° 93-73 du 27 septembre 1993, elle se base sur l'analyse de l'état initial comprenant des investigations de terrain intégrant les milieux naturels, la faune et la flore, en plus de la consultation de données bibliographiques.

Cette étude doit également apprécier les potentialités d'accueil du site vis-à-vis d'une espèce ou d'un groupe biologique particulier et établir la sensibilité écologique de l'aire d'étude par rapport au projet.

Le présent rapport vise à mettre en évidence les impacts prévisibles du projet de requalification du centre commercial Cap 3000. Cette étude réglementaire correspond donc à l'expertise des milieux naturels, de la faune et de la flore dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement afin de déterminer les modalités de réalisation de ces projets dans le souci du moindre impact environnemental. Cette prestation est régie par le Code de l'Environnement (Articles R122-1 à R122-16).

II. ELEMENTS DE PRESENTATION

II.1. LOCALISATION DU PROJET

Le projet se situe à l'extrémité sud est de la commune de Saint Laurent du Var (06), au niveau de l'embouchure du Var avec la mer Méditerranée, en rive droite de celui-ci (fig. 1). Localisé face à l'aéroport de Nice, le site du projet s'inscrit dans un contexte fortement anthropisé mais borde également les rives du Var qui abritent des milieux naturels relativement préservés.

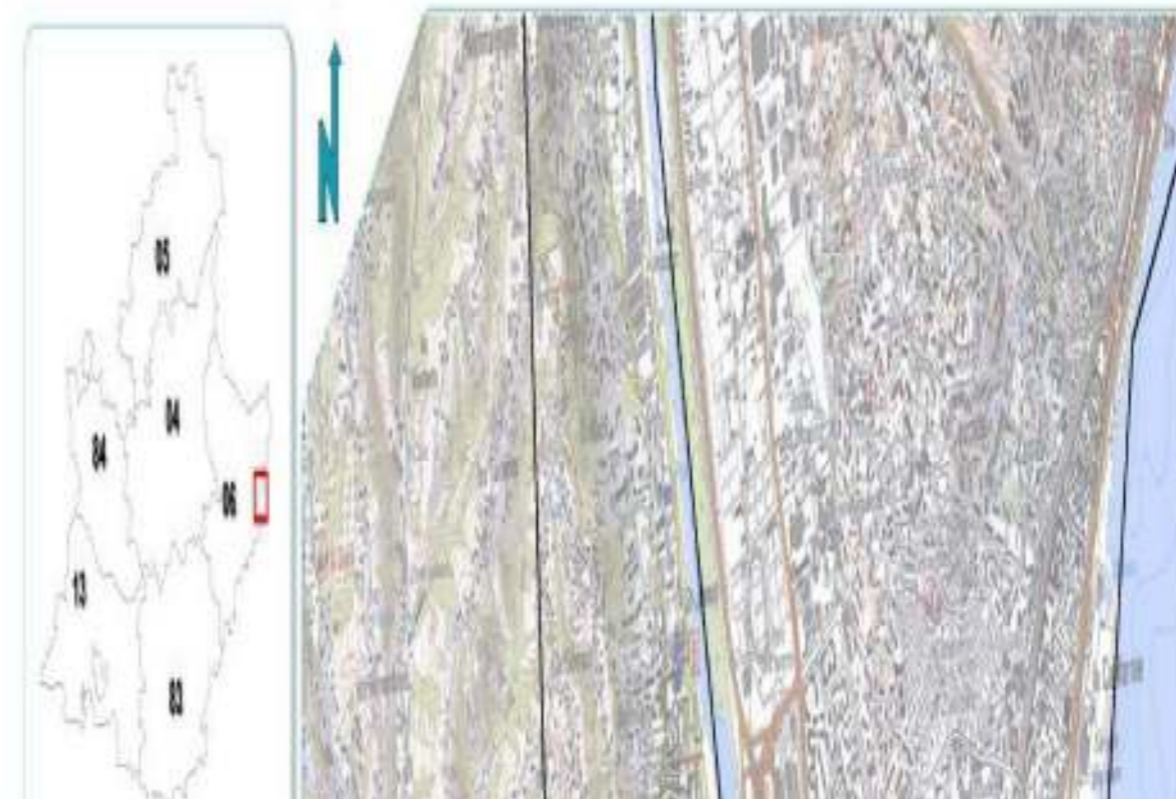


Figure 1 : localisation du projet

II.2. DESCRIPTION DU PROJET

La partie principale du projet se situe sur l'exacte emprise du centre commercial actuel (bâtiments, parkings et voies de circulation compris). Une partie secondaire concerne la pose d'une canalisation en bordure est du parking sud, le long de la station d'épuration.

La réhabilitation du centre commercial

Le projet porté par SEGC foncier vise à développer et totalement réaménager la zone occupée par l'actuel centre commercial. Plusieurs scénarios sont encore en l'étude concernant la répartition de l'espace entre les différents enseignes et activités, cependant les principes d'aménagement consistent en l'agrandissement du centre commercial existant, qui s'étendra sur deux niveaux. Un hôtel haut de gamme, des restaurants, des parkings,

des voies de circulation piétonnes et routières ainsi que des espaces verts et de détente compléteront le réaménagement du site.

Cependant, ce vaste projet s'inscrit au sein du territoire de l'Eco vallée de la plaine du Var. Cette Opération d'Intérêt National (OIN) s'étendant sur 15 communes et 10 000ha a pour objectif d'encourager le développement économique et social de ce territoire tout en valorisant le patrimoine naturel de celui-ci. Pour cela divers outils de « l'éco-exemplarité » ont été créés dont le cadre de référence pour la qualité environnementale de l'aménagement et de la construction, et le guide pour la prise en compte de la biodiversité et des fonctionnalités écologiques.

Ainsi, le projet de centre commercial Cap 3000 vise notamment à :

- ❖ Reconstituer un paysage perdu : retrouver dans le bâti et le paysage des traces du delta originel (méandres du Var, îlots de végétation, repaysagement du site...).
- ❖ Célébrer un site exceptionnel en lui offrant un bâtiment iconique, en redonnant au site son statut de promontoire entre fleuve et mer, en créant des bâtiments et activités qui s'adressent à la ville et permettent de désenclaver la zone, en développant des parkings-silos bien conçus en remplacement du goudron...
- ❖ Retisser le lien entre ville et nature via :
 - la création d'une « Rambla » piétonne et animée reliant Cap, ville et mer, et permettant de réintégrer le site dans la ville ;
 - la reconstitution et le prolongement de la promenade piétonne dans et autour de Cap 3000 ;
 - le développement d'un paysage urbain dense au sein duquel une place importante sera consacré à la végétation et aux espèces endémiques.



Figure 2 : Vue potentielle du futur centre commercial/hôtel (Source : étude d'esquisse, nov 2011)



Figure 3 : Vue potentielle du futur centre commercial et de ses aménagements (Source : étude d'esquisse, nov 2011)



Figure 4 : vue aérienne du projet

La pose d'une canalisation d'eau

A cette partie réhabilitation du centre commercial s'ajoute le creusement et la construction d'un ouvrage pluvial : cadre béton de 6.00m x 3.00m canalisation consacrée à l'évacuation des eaux de surverse de la crue exceptionnelle de 5000m³/s citée dans le PPRI (plan de protection des risques inondation).

Cet ouvrage traversera le parking sud sur sa bordure est, puis longera le mur de la station d'épuration avant de se jeter en mer. Seule la partie à poser dans la berge du fleuve sera prise en compte dans l'évaluation des impacts, la section à poser dans le parking étant incluse dans le projet de réaménagement du centre commercial.

Pour cette section dans la berge, l'emprise utilisée pour la réalisation du chenal au droit de la station d'épuration est de 10 m par rapport au mur. Il comprend la largeur nécessaire à la pose de la canalisation ainsi que l'emprise chantier (cheminement des engins).

L'ouvrage sera construit dans la digue existante, au fur et à mesure des terrassements nécessaires à la pose de l'ouvrage.

L'ouvrage dans la digue sera réalisé par tranches de 10m en partant de l'extrémité nord de la station. Le niveau de la tête de digue sera baissé pendant les terrassements (enlèvement soigné des enrochements) jusqu'au niveau -4.00m/au niveau actuel. Une dalle béton de 20cm sera coulée pour recevoir des éléments préfabriqués (afin de gagner du temps).

Une fois les premiers dix mètres posés, les enrochements seront remis en place. Une seconde tranche de 15 mètres est ensuite terrassée et ainsi de suite.

Durée des travaux : 1, 5 mois.

II.3. OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'étude a consisté en l'élaboration du volet naturel de l'étude d'impact (VNEI). Pour cela, dans un premier temps, un état initial faunistique et floristique a été réalisé.

Dans ce diagnostic biologique, sont caractérisés :

- les habitats naturels,
- les cortèges et les enjeux floristiques
- les cortèges et les enjeux faunistiques

Dans un second temps, l'estimation des impacts relatifs au projet est effectuée (durée, nature, etc.). La hiérarchisation des enjeux est également réalisée.

Dans un troisième temps sont élaborées les diverses mesures permettant de supprimer, réduire, compenser ou atténuer les impacts attendus du projet sur le milieu naturel.

III. METHODOLOGIE

III.1. DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE / ZONE PROSPECTEE

Pour la flore, l'aire d'étude est constituée de l'aire d'emprise définie par le porteur de projet.

Pour la faune, l'aire d'étude inclue l'aire projetée et la périphérie immédiate. Cette démarche permet d'aborder avec rigueur les peuplements au sein de la zone d'emprise mais également aux abords ainsi que les liens fonctionnels qu'il peut exister entre ces espaces et le site. Certaines espèces en effet ont une partie de leur cycle biologique qui se déroule dans des biotopes différents. Il convient donc d'évaluer aussi ces connexions et les axes de déplacement empruntés pour des mouvements locaux mais aussi plus largement à l'échelle de quelques centaines de mètres autour du site.

L'analyse des sensibilités nécessite une prise en compte à deux échelles de réflexion :

- la zone d'étude première qui correspond à la surface actuelle du centre commercial (parkings compris) ainsi que la berge droite depuis la station d'épuration jusqu'à la mer.;
- l'aire d'influence élargie qui inclut les espaces de fonctionnalités, déplacements... applicables à des espèces à large rayon d'action (oiseaux, chiroptères,...) soit quelques dizaines de mètres autour de l'aire d'étude principale, ce qui inclut tout le lit du Var en aval du pont Napoléon III ainsi que ses berges, les plages et le bord de mer jusqu'aux enrochements artificiels.

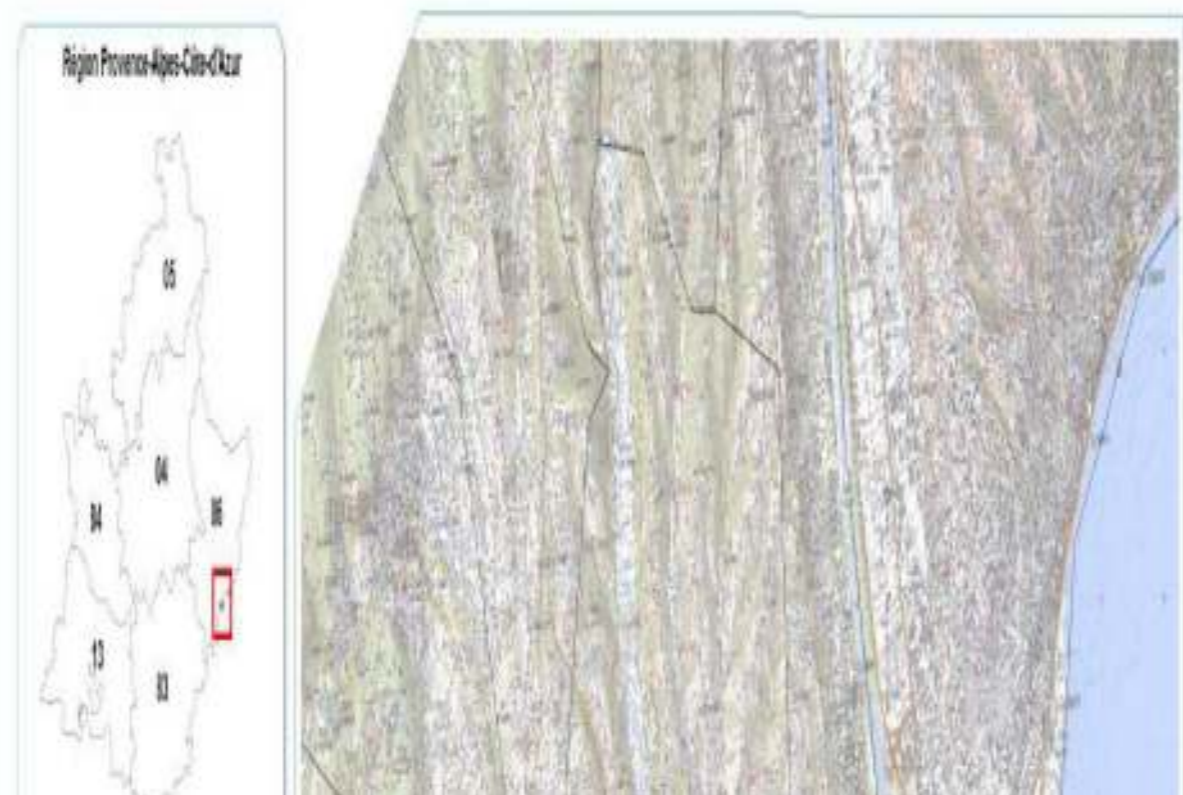


Figure 5 : Localisation de l'aire d'étude

III.2. LES PHASES D'ETUDE

III.2.1. RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE / CONSULTATION DES PERSONNES RESSOURCES

L'analyse de l'état initial du site a consisté tout d'abord en une recherche bibliographique auprès des sources de données de l'Etat, des associations locales, des institutions et bibliothèques universitaires afin de regrouper toutes les informations pour le reste de l'étude : sites internet spécialisés (DREAL, ..), inventaires, études antérieures, guides et atlas, livres rouges, travaux universitaires ... Cette phase de recherche bibliographique est indispensable et déterminante. Elle permet de recueillir une somme importante d'informations orientant par la suite les prospections de terrain. Toutes les sources bibliographiques consultées pour cette étude sont citées dans la bibliographie de ce rapport.

A titre indicatif, les personnes et/ou organismes suivants ont été sollicités :

- Base de données en ligne Faune-PACA qui centralise une grande partie des observations naturalistes réalisées en PACA et notamment à l'embouchure du Var.
- Cécile Lemarchand, chef de mission à la LPO-PACA, en charge de la rédaction du Tome 1 du Documents d'Objectifs de la ZPS « Basse vallée du Var ».

III.2.2. STRATEGIE / METHODES D'INVENTAIRES DES ESPECES CIBLEES

III.2.2.1. CHOIX DES GROUPES TAXONOMIQUES ETUDIES

CONCERNANT LA FLORE ET LES HABITATS :

L'ensemble de la flore et de la végétation a été étudiée sur l'aire d'étude.

CONCERNANT LA FAUNE :

L'étude s'est focalisée sur certains groupes de vertébrés supérieurs (oiseaux, reptiles, mammifères terrestres dont les chiroptères) en raison de la nature du projet qui ne présentait que très peu de dépassements des emprises du centre commercial existant.

III.2.2.2. CALENDRIER DES PROSPECTIONS / EFFORT D'ECHANTILLONNAGE

Les sessions de prospections se sont déroulées entre les mois de janvier 2012 et la fin du mois d'août 2012, une période suffisante pour cerner les enjeux faunistique et floristique. Les inventaires ont permis notamment de prendre en compte la totalité des habitats naturels présents, d'évaluer la qualité des peuplements floristiques, la phase de reproduction des oiseaux et des amphibiens, ainsi que les meilleures périodes d'observation des chiroptères et des reptiles.

Compte tenu de la localisation du projet et de la nature des habitats présents dans l'aire d'étude, il a été jugé pertinent d'étendre les inventaires aux périodes migratoires et d'hivernage. L'embouchure du Var étant référencée comme la zone humide la plus importante du département des Alpes-Maritimes, 4 sessions d'observations ont donc été menées lors de l'hiver 2011/2012 et lors du passage migratoire du printemps 2012.

Groupes	Intervenants	Dates de prospection
Flore et habitats naturels	Nicolas BIANCHIN	27 septembre 2012
Ornithologie	Guy DURAND	6 janvier 2012 20 février 2012 21 mars 2012 27 avril 2012 15 juin 2012 20 juillet 2012
Herpétofaune		27 avril 2012 15 juin 2012
Chiroptères	Mathieu FAURE	26 juin 2012 20 août 2012

Tableau 1 : Calendrier des prospections

III.2.2.3. METHODES D'INVENTAIRES EMPLOYEES

POUR LA FLORE PATRIMONIALE

Aucune recherche ciblée sur la flore n'a été effectuée compte tenu du fait que l'emprise du projet reste à l'intérieur de la plateforme actuelle du centre commercial.

Pour la partie « canalisation » du projet, une cartographie des habitats naturels a été faite d'après un relevé effectué en septembre 2012. Seuls les habitats naturels ont été décrits et identifiés alors que la flore n'a pu faire l'objet que d'un recueil bibliographique.

POUR LES HABITATS NATURELS :

Un premier travail de photo-interprétation à partir des photos aériennes orthonormées (BD Ortho®), superposées au fond Scan25® IGN 1/25 000, permet d'apprécier l'hétérogénéité des biotopes donc des habitats du site.

Les grands ensembles définis selon la nomenclature CORINE Biotope peuvent ainsi être identifiés :

- 1. Les habitats littoraux et halophiles ;
- 2. Les milieux aquatiques non marins (Eaux douces stagnantes, eaux courantes...);
- 3. Les landes, fructicées et prairies (Fructicées sclérophylles, prairies mésophiles...);
- 4. Les forêts (Forêts caducifoliées, forêts de conifères...);
- 5. Les tourbières et marais (Végétation de ceinture des bords des eaux...);
- 6. Les rochers continentaux, éboulis et sables (Eboulis, grottes...);
- 7. Les terres agricoles et paysages artificiels (Cultures, terrains en friche et terrains vagues...).

A l'issue de ce pré-inventaire, des prospections de terrain permettent d'infirmer et de préciser les habitats naturels présents et pressentis sur le site d'étude, notamment ceux listés à l'Annexe I de la Directive Habitats (directive 92/43/CEE du 12 mai 1992).

Afin de valider les groupements végétaux caractéristiques des habitats naturels, des inventaires phytosociologiques exhaustifs peuvent être effectués. Le nombre de relevés stratifiés (de 2 à 5) à réaliser pour chaque type de formations est défini selon la surface couverte par l'habitat. Ils permettent ainsi d'avoir un échantillonnage représentatif des communautés végétales rencontrées et d'apprécier leur diversité.

Ces relevés sont établis selon la méthode de coefficient d'abondance-dominance définie par Braun-Blanquet (1928), elle sert à estimer la fréquence de chaque plante dans le relevé et sont accompagnés d'observations écologiques (nature du sol, pente, etc.). En effet, les habitats et leur représentativité sont définis par des espèces indicatrices mises en évidence dans les relevés, elles permettent, en partie la détermination de l'état de conservation des habitats. D'autre part, lorsque cela est nécessaire, une aire minimale conçue comme l'aire sur laquelle la quasi-totalité des espèces de la communauté végétale est représentée peut être définie.

Le prodrome des végétations de France (Bardat & al., 2004) est utilisé lors de l'étude afin d'établir la nomenclature phytosociologique, notamment l'appartenance à l'alliance. La typologie est par ailleurs définie à l'aide des Cahiers habitats édités par le Muséum National d'Histoire Naturelle (Collectif, 2001-2005) et des publications spécifiques à chaque type d'habitat ou à la région étudiée. Les correspondances sont établis selon le manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne, version EUR 27 (CE, 2007) et le référentiel CORINE biotopes (Bissardon & al., 1997). Pour les habitats humides, nous nous référons aussi au guide technique des habitats naturels humides de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (Barbero, 2006).

Enfin, les différents types d'habitats sont cartographiés à l'échelle du 1/5.000ième. La cartographie est élaborée et restituée sous le logiciel de SIG MapInfo 8.5 (couche polygones + données attributaires associées). Le système de projection utilisé est le Lambert II cartographique étendu métrique.

POUR LA FAUNE

Les relevés se sont concentrés sur les groupes d'espèces susceptibles d'être affectés par le projet de réhabilitation du centre commercial. Compte tenu de l'emprise du projet qui ne déborde pas du périmètre actuel du centre commercial, les relevés n'ont pris en compte que les espèces qui pourraient éventuellement être touchées par la construction du projet (la phase chantier) ou qui pourraient pâtir de la nouvelle construction une fois celle-ci terminée (éclairage, vitrage, rejets des eaux...). Aussi, n'ont été pris en compte que les oiseaux, les reptiles et les chiroptères. Les oiseaux parce que le projet se trouve à proximité d'une zone humide riches d'espèces nicheuses, migratrices et hivernantes, les chiroptères parce que certaines espèces anthropophiles affectionnent les zones urbanisées riches en éclairages, les reptiles parce qu'ils sont souvent présent dans les constructions humaines dotées d'espaces verts.

Ces inventaires faunistiques ont été ciblés sur les espèces d'intérêt patrimonial, lesquelles sont celles qui bénéficient d'une portée réglementaire ou d'un caractère patrimonial notable répondant aux critères suivants:

- Les conventions internationales : Annexe II de la **Convention** relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, 19/09/1979, **Berne** ;
- Les textes communautaires :
 - o Annexe I de la **Directive « Oiseaux »**, Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979 et ses directives modificatives concernant la conservation des oiseaux sauvages et de leurs habitats de reproduction ;
 - o Annexes II et IV de la **Directive « Habitats-Faune-Flore »**, Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée par la directive 97/62/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;

- La législation nationale :
 - o Arrêté du 17 avril 1981 relatif à la liste des **oiseaux** protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 29 octobre 2009) ;
 - o Arrêté du 22 juillet 1993 du relatif à la liste des **insectes** protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 23 avril 2007) ;
 - o Arrêté du 12 février 1982 relatif à la liste des **poissons** protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 8 décembre 1988) ;
 - o Arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la liste des **reptiles et amphibiens** protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 19 novembre 2007) ;
 - o Arrêté du 17 avril 1981 relatif à la liste des **mammifères** protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 23 avril 2007).
- Les listes de protection (livres ou listes rouges nationales ou régionale), les listes d'espèces déterminantes ZNIEFF, les taxons endémiques ou sub-endémiques de France métropolitaine, ou ceux présentant une aire disjointe.

o Reptiles

Les reptiles forment un groupe discret et difficile à contacter. Durant les investigations qui se sont déroulées d'avril à fin juillet, ils sont recherchés à vue sur les places de thermorégulation, lors de déplacements lents effectués dans les meilleures conditions d'activité de ce groupe : temps «lourd», journées printanières et estivales chaudes... Une recherche plus spécifique a été effectuée sur les murs, les empièvements de la digue, les espaces verts et les enrochements en bordure du Var.

o Oiseaux

6 sessions d'inventaires ont été conduites.

Pour l'avifaune nicheuse, la méthodologie a reposé essentiellement en un inventaire aussi exhaustif que possible, visant à identifier toutes les espèces protégées présentes dans l'aire d'étude principale mais également dans l'aire d'étude élargie. La problématique principale vis-à-vis du projet était de localiser les espèces situées au plus près du centre commercial et d'étudier leur occupation de l'espace, à l'intérieur des berges du Var et surtout vis-à-vis du projet.

Pour cela, des sorties matinales ont donc été réalisées, au moment le plus propice de l'activité des oiseaux, quand les indices de reproduction sont les plus manifestes (chants, parades...) à savoir pendant les mois d'avril à fin juin. Des points d'écoute ont été effectués le long de la digue ouest, à l'interface entre l'embouchure et le centre commercial, associés à des séances d'observation aux jumelles et à la longue-vue.

Toutes les espèces ont été systématiquement relevées, leur effectif comptabilisé et leurs comportements notés. Une attention particulière a été portée à la Sterne pierregarin dont une colonie de reproduction se situe immédiatement en aval du pont Napoléon III ainsi qu'aux espèces nicheuses dans les roselières.

o Chiroptères

Les méthodes d'inventaires mises en œuvre ont visé à répondre aux interrogations nécessaires à la réalisation d'un état initial de niveau VNEI. Toutefois, en raison de la situation du projet qui se trouve déjà sur un espace anthropisé, la méthodologie adoptée s'est concentrée sur la détermination des espèces présentes et leur activité

sur la zone projet ; l'idée directrice de cet inventaire étant d'évaluer la diversité spécifique présente et le type d'occupation du centre commercial et de ses abords immédiats.

Deux nuits d'écoutes complètes ont donc été réalisées à l'aide d'enregistreurs automatisés ANABAT SD1 et SM2 Bat Detector. Ces derniers enregistrent les ultrasons en un mode appelé « division de fréquence » (ils transforment tout le domaine ultrasonore en sons audibles sans réglage préalable tout en conservant l'amplitude du signal transformé qui est équivalente à celle du signal ultrasonore original). Ils permettent d'enregistrer de manière automatisée et en continu durant plusieurs nuits. L'analyse des sons se fait *a posteriori* avec le logiciel ANALOOKW et toutes les données ont été géoréférencées et intégrées dans une base de données.

III.2.2.4. CRITERES D'EVALUATION

Dans le cas des habitats, les critères ci-dessus sont également utilisés de la même façon mais en prenant des unités de mesure différentes (notamment la surface). Néanmoins, l'avancée des connaissances est beaucoup plus lacunaire dans ce domaine et certains critères ne peuvent donc pas être appréciés.

Pour la faune, la valeur patrimoniale d'une espèce est basée sur une somme de critères qui prennent en compte aussi bien le statut réglementaire que le statut conservatoire.

- les espèces inscrites sur les listes de protection européennes, nationales ou régionales ;
- les espèces menacées inscrites sur les listes rouges européennes, nationales ou régionales et autres documents d'alerte ;
- les espèces endémiques, rares ou menacées à l'échelle du département des Alpes Maritimes ;
- les espèces en limite d'aire de répartition ;
- certaines espèces bio-indicatrices, à savoir des espèces typiques de biotopes particuliers et qui sont souvent caractéristiques d'habitats patrimoniaux et en bon état de conservation.

L'évaluation et la hiérarchisation des enjeux conduit à déterminer plusieurs **niveaux d'enjeux** pour les espèces et les habitats. Cette évaluation concerne les espèces à un moment de leur cycle biologique. Il n'y a pas de hiérarchisation des espèces au sein des différentes classes d'enjeux :

Espèces ou habitats à enjeu « Majeur » :

Espèces ou habitats bénéficiant majoritairement de statuts de protection élevés, généralement inscrites sur les documents d'alerte. Il s'agit aussi des espèces pour lesquelles l'aire d'étude représente un refuge à l'échelle européenne, nationale et/ou régionale pour leur conservation. Cela se traduit essentiellement par de forts effectifs, une distribution très limitée, au regard des populations régionales et nationales. Cette responsabilité s'exprime également en matière d'aire géographique cohérente : les espèces qui en sont endémiques sont concernées, tout comme les espèces à forts enjeux de conservation.

Espèces ou habitats à enjeu « Fort » :

Espèces ou habitats bénéficiant pour la plupart de statuts de protection élevés, généralement inscrites sur les documents d'alertes. Ce sont des espèces à répartition européenne, nationale ou méditerranéenne relativement vaste mais qui, pour certaines d'entre elles, restent localisées dans l'aire biogéographique concernée. Dans ce contexte, l'aire d'étude abrite une part importante des effectifs ou assure un rôle important à un moment du cycle biologique, y compris comme sites d'alimentation d'espèces se reproduisant à l'extérieur de l'aire d'étude.

Sont également concernées des espèces en limite d'aire de répartition dans des milieux originaux au sein de l'aire biogéographique concernée qui abrite une part significative des stations et/ou des populations de cette aire biogéographique.

Espèces/habitats à enjeu « Modéré » :

Espèces protégées dont la conservation peut être plus ou moins menacée à l'échelle nationale ou régionale. L'aire biogéographique ne joue pas toutefois de rôle de refuge prépondérant en matière de conservation des populations nationales ou régionale. Les espèces considérées dans cette catégorie sont généralement indicatrices de milieux en bon état de conservation.

Espèces/habitats à enjeu « Faible » :

Espèces éventuellement protégées mais non menacées à l'échelle nationale, ni régionale, ni au niveau local. Ces espèces sont en général ubiquistes et possèdent une bonne adaptabilité à des perturbations éventuelles de leur environnement.

Il n'y a pas de classe « d'enjeu nul ». La nature « ordinaire » regroupe des espèces communes sans enjeu de conservation au niveau local. Ces espèces et leurs habitats sont intégrés dans les réflexions menées sur les habitats des espèces de plus grand enjeu.

Le niveau d'enjeu des espèces résultera donc des statuts réglementaires et patrimoniaux mais également de critères liés au projet et à sa zone d'emprise. Ils concerneront par exemple :

- la capacité de réaction de l'espèce face aux perturbations,
- la faculté de reconquête des sites perturbés
- la taille des populations touchées,

Ces informations seront précisées pour chacune des espèces patrimoniales dans deux rubriques différenciées qui s'intituleront « niveau d'enjeu » et « sensibilités au projet ».

Note sur le statut d'espèces protégées en France :

Le statut d'espèce protégée n'est pas homogène suivant les groupes faunistiques et floristiques. Différentes logiques successives ont conduit l'élaboration des listes d'espèces protégées au fil du temps. Au-delà de l'aspect conservation des espèces, d'autres critères ont été pris en compte. La « pression sociale » a également son empreinte sur les listes actuelles. Il est possible de distinguer les logiques de protections :

- relevant de la non « chassabilité » des espèces, c'est le cas des oiseaux par exemple, les espèces « non chassables » sont protégées ;
- relevant de la non dangerosité des espèces : pour les reptiles et les amphibiens, toutes les espèces non dangereuses pour l'homme sont protégées ;
- relevant d'un aspect conservation des espèces à plusieurs échelles (au niveau européen avec la Directive Habitats) ou au niveau régional avec les listes d'espèces végétales protégées au niveau régional) ;
- relevant d'une logique intégrative de l'espèce au sein de son environnement, avec par exemple l'habitat protégé de certaines espèces pris en compte depuis quelques années (mammifères, reptiles, amphibiens...).

Cette superposition de logiques de protection amène parfois des ambiguïtés pour certaines espèces dans une étude réglementaire de type étude d'impact : l'enjeu de conservation d'une espèce (fonction de sa rareté, de sa vulnérabilité, de son état de conservation...) n'est pas forcément en adéquation avec l'enjeu réglementaire de l'espèce.

III.3. ANALYSE DES IMPACTS ET PROPOSITION DE MESURES

Les impacts sont hiérarchisés en fonction d'éléments juridiques (protection ...), de conservation de l'espèce, de sa sensibilité, sa vulnérabilité et de sa situation locale qui sont définis précédemment. Ils sont évalués selon les méthodes exposées dans les documents suivants :

- Association Française des ingénieurs écologues, 1996 – Les méthodes d'évaluation des impacts sur les milieux, 117 p.
- DIREN Midi-Pyrénées & BIOTOPE, 2002 – Guide de la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact, 76 p.
- DIREN Paca, 2009. Les mesures compensatoires pour la biodiversité, Principes et projet de mise en œuvre en Région Paca, 55p.

Pour chaque espèce et habitat d'intérêt patrimonial et réglementaire contacté dans l'aire d'étude et susceptible d'être impacté par le projet de centre commercial un tableau d'analyse des impacts synthétise :

- l'état de conservation de l'espèce ou de l'habitat ;
- la fréquentation et l'usage du périmètre étudié par l'espèce ;
- le niveau d'enjeu écologique (critères patrimoniaux et biogéographiques) ;
- la résilience de l'espèce ou de l'habitat à une perturbation (en fonction de retour d'expérience, de publications spécialisées et du dire d'expert) ;
- la nature de l'impact :
 - o les impacts retenus sont de plusieurs ordres ; par exemple : la destruction d'individus, la destruction ou la dégradation d'habitats d'espèces, la perturbation de l'espèce ;
 - o l'analyse des impacts est éclairée par un 4^{ème} niveau d'analyse qui correspond aux fonctionnalités écologiques atteintes. L'évaluation de la dégradation des fonctionnalités écologiques se base sur les niveaux de détérioration de l'habitat, enrichi des données sur la répartition spatio-temporelle des espèces et de leur comportement face à une modification de l'environnement. Parmi les impacts aux fonctionnalités écologiques on peut notamment citer l'altération des corridors écologiques, l'altération d'habitat refuge, la modification des conditions édaphiques et la modification des attributs des espèces écologiques.
- le type d'impact :
 - o les impacts directs sont essentiellement liées aux travaux touchant directement les habitats, espèces ou habitats d'espèces;
 - o les impacts indirects ne résultent pas directement des travaux mais ont des conséquences sur les habitats, espèces ou habitats d'espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long.
- la durée de l'impact :
 - o impacts permanents liées à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement du programme d'aménagement dont les effets sont irréversibles ;
 - o impacts temporaires : il s'agit généralement d'atteintes liées aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité, à condition qu'ils soient réversibles (bruit, poussières, installations

provisoires, ...). Passage d'engins ou des ouvriers, création de piste d'accès pour le chantier ou de zones de dépôt temporaire de matériaux.

Des propositions de mesures d'atténuation, visant à supprimer ou réduire les impacts du projet sont formulées. La persistance d'impacts résiduels estimés, après mise en œuvre des mesures d'atténuation, conduit à l'étude de mesures compensatoires.

Le travail sur les mesures d'atténuation (suppression et réduction) et de compensation est effectué en fonction des impacts identifiés.

IV. BILAN DES PROTECTIONS ET DOCUMENTS D'ALERTE

IV.1. LES PERIMETRES D'INVENTAIRE

Les zones d'inventaires n'introduisent pas un régime de protection réglementaire particulier. Elles identifient les territoires dont l'intérêt écologique est reconnu. Il s'agit de sites dont la localisation et la justification sont officiellement portées à la connaissance du public, afin qu'il en soit tenu compte dans tout projet pouvant porter atteintes aux milieux et aux espèces qu'ils abritent.

IV.1.1. LES ZNIEFF

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF) est réalisé à l'échelle régionale par des spécialistes dont le travail est validé par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) nommé par le préfet de région. Cet inventaire national établi à l'initiative et sous le contrôle du Ministère chargé de l'Environnement constitue un outil de connaissance du patrimoine naturel de la France. Les données sont enfin transmises au Muséum National d'Histoire Naturelle pour évaluation et intégration au fichier national informatisé.

Les ZNIEFF correspondent à une portion de territoire particulièrement intéressante sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional. Bien que l'inventaire ne constitue pas une mesure de protection juridique directe, ce classement implique sa prise en compte par les documents d'urbanisme et les études d'impact. En effet, les ZNIEFF indiquent la présence d'habitats naturels et identifient les espèces remarquables ou protégées par la loi. Il existe deux types de ZNIEFF :

- Les **ZNIEFF de type I** sont des secteurs de superficie limitée, caractérisés par la présence d'espèces, d'association d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional.
- Les **ZNIEFF de type II** sont de vastes ensembles naturels riches et peu modifiés par l'Homme, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Les zones de type II peuvent inclure une ou plusieurs zones de type I.

D'après le porter à connaissances de la DREAL PACA, trois ZNIEFF sont situées dans un rayon de 6km autour du projet, mais une seule le concerne directement : la ZNIEFF de type II « Le Var ».

➔ **ZNIEFF de type II « Le Var » (06-140-100) :**

Après avoir traversé de profondes gorges, le Var s'étire au sein d'une plaine alluviale. Le site s'étend ainsi sur 1719,78ha dans le département des Alpes Maritimes en région Provence-Alpes-Côte-D'azur.

Flore et habitats naturels : Bien qu'il soit très largement aménagé le Var conserve une belle diversité de biotopes liés aux zones humides et de flore hygrophile. Ses berges proposent des habitats variés tels que des ripisylves à aulne glutineux, des roselières et formations herbacées, des eaux courantes, des sables, des graviers... A noter également la distribution assez régulière dans la partie aval du cours d'eau d'une espèce à forte valeur patrimoniale, la Massette naine *Typha minima*.

Faune : Le site abrite 36 espèces patrimoniales dont 10 déterminantes. L'essentiel du cortège faunistique local est composé d'oiseaux avec de nombreuses espèces liées aux milieux aquatiques et littoraux (Marouette ponctuée, Nette rousse, unique station de nidification du département de la Sterne naine...), mais aussi des rapaces comme l'Autour des palombes et des oiseaux affectionnant les milieux ouverts ou semi-ouverts (Pie-grièche écorcheur, Bruants...). Les invertébrés comptent également plusieurs espèces à forte valeur patrimoniale dont l'Agriion de Mercure et l'Azuré du Serpolet, tout comme les peuplements piscicoles qui incluent notamment l'une des seules stations connues du département de l'Alose feinte.

Milieux (code)	Espèces végétales	Espèces animales	Distance minimale de la ZNIEFF au projet (m)
Non renseigné	15 espèces déterminantes	1 odonate, 4 coléoptères, 1 lépidoptère, 1 poisson et 3 oiseaux déterminants	Sur le projet
Non renseigné	3 espèces remarquables	3 isopodes, 1 amphipode, 2 lépidoptères, 4 poissons, 1 reptile et 15 oiseaux remarquables	

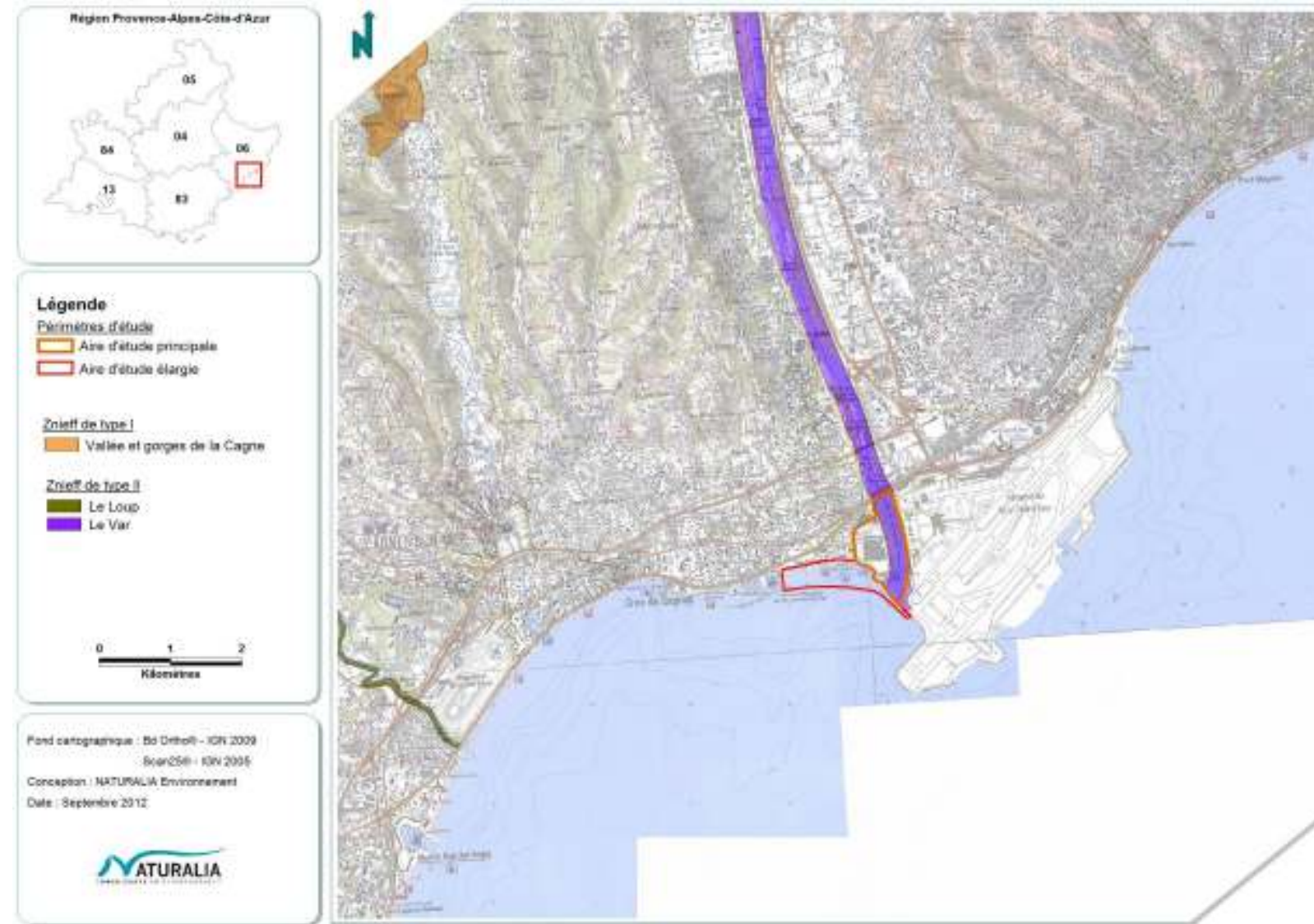


Figure 6 : Localisation des périmètres d'inventaire à proximité du projet

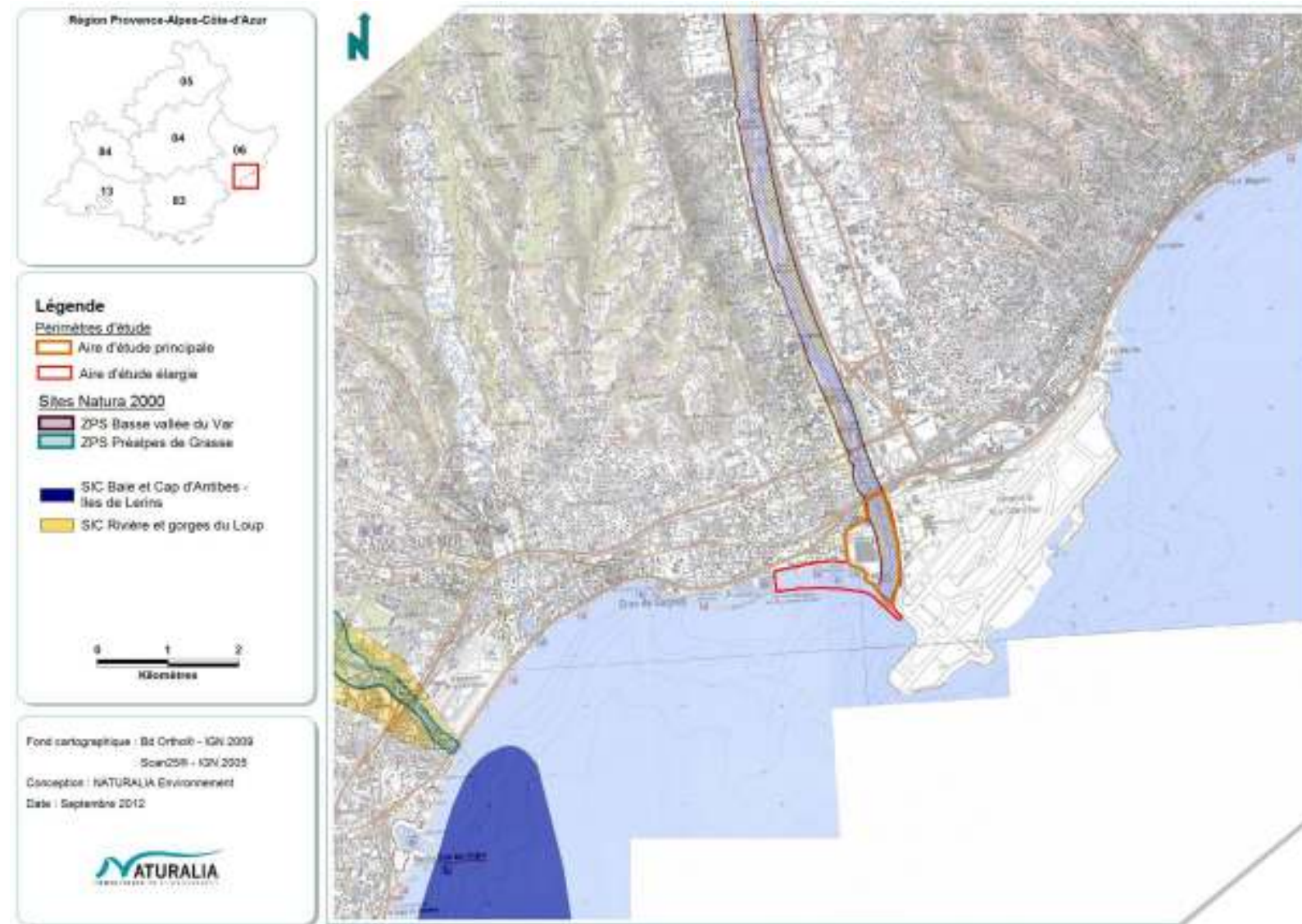


Figure 7 : Localisation des sites Natura 2000 à proximité du projet

IV.2. LES PERIMETRES DE PROTECTION REGLEMENTAIRE ET CONTRACTUELLE

IV.2.1. LE RESEAU NATURA 2000

La réglementation européenne repose essentiellement sur le Réseau Natura 2000 qui regroupe la Directive Oiseaux (du 2 avril 1979) et la Directive Habitats-Faune-Flore (du 21 mai 1992), transposées en droit français. Leur but est de préserver, maintenir ou rétablir, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire.

ZONES DE PROTECTION SPECIALE

La **Directive Oiseaux** (CE 79/409) désigne un certain nombre d'espèces dont la conservation est jugée prioritaire au plan européen. Au niveau français, l'inventaire des Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) sert de base à la délimitation de sites appelés **Zones de Protection Spéciale (ZPS)** à l'intérieur desquels sont contenues les unités fonctionnelles écologiques nécessaires au développement harmonieux de leurs populations: les « habitats d'espèces » (que l'on retrouvera dans la Directive Habitats). Ces habitats permettent d'assurer la survie et la reproduction des oiseaux sauvages menacés de disparition, vulnérables à certaines modifications de leurs habitats ou considérés comme rares.

La protection des aires de reproduction, de mue, d'hivernage et des zones de relais de migration pour l'ensemble des espèces migratrices est primordiale, et comprend aussi bien des milieux terrestres que marins.

ZONES SPECIALES DE CONSERVATION / SITES D'IMPORTANCE COMMUNAUTAIRE

La **Directive Habitats** (CE 92/43) concerne le reste de la faune et de la flore. Elle repose sur une prise en compte non seulement d'espèces mais également de milieux naturels (les « habitats naturels », les éléments de paysage qui, de par leur structure linéaire et continue ou leur rôle de relais, sont essentiels à la migration, à la distribution géographique et à l'échange génétique d'espèces sauvages.), dont une liste figure en annexe I de la Directive. Suite à la **proposition de Site d'Importance Communautaire (pSIC)** transmise par la France à l'U.E., elle conduit à l'établissement des **Sites d'Importance Communautaire (SIC)** qui permettent la désignation de **Zones Spéciales de Conservation (ZSC)**.

D'après le porter à connaissances de la DREAL PACA, quatre sites Natura 2000 sont recensés à proximité du projet : deux SIC et deux ZPS mais seule la ZPS « Basse vallée du Var » le concerne directement.

➔ **ZPS « Basse vallée du Var » (FR9312025)**

La Zone de Protection Spéciale « Basse vallée du Var » (FR 9312025), désignée site Natura 2000 par l'arrêté du 3 mars 2006, s'étend sur 642 ha dans le département des Alpes Maritimes en région Provence-Alpes-Côte-D'azur. Elle est intégralement située en zone biogéographique méditerranéenne.

Flore et habitats naturels : Comprenant le lit mineur du Var, dans sa partie aval, jusqu'à l'embouchure, ce site constitue la plus importante zone humide littorale de la Côte d'Azur. Bien que fortement marqué par les aménagements humains, il a en effet conservé une diversité d'habitats. Il propose ainsi une mosaïque de milieux naturels notamment constituée par des eaux libres, vasières et bancs de galets.

Faune : Plus de 150 espèces d'oiseaux dont 36 d'intérêt communautaire fréquentent la zone. Celle-ci représente une halte migratoire importante pour de nombreuses espèces telles que l'Aigrette garzette, le Bruant ortolan, la Cigogne blanche, le Crabier chevelu, la Glaréole à collier, plusieurs Guifettes et Marouettes....

La zone abrite également des espèces en période d'hivernage comme cela est le cas pour la Mouette mélanocéphale, la Fauvette pitchou, le Lusciniole à moustaches ou encore la Sterne caugek.

Enfin, le site propose les conditions nécessaires à la nidification de l'avifaune. On y retrouve ainsi des populations nicheuses de Blongios nain, Chevalier guignette, de Pie-grièche écorcheur ou encore de Sterne naine et Pierregarin. Par ailleurs, bien que ne nichant pas directement sur le site, un couple de Faucon pèlerin et de Grand-duc d'Europe fréquentent régulièrement la zone pour s'alimenter.

IV.3. BILAN DES PERIMETRES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION REGLEMENTAIRE ET CONTRACTUELLE

Le Tableau 2 ci-après récapitule les périmètres d'inventaires et à portée réglementaire qui incluent l'aire d'étude.

Statut du périmètre	Dénomination	Code
ZNIEFF terrestres de type II	« Le Var »	06-140-100
ZPS	« Basse vallée du Var »	FR9312025

Tableau 2 : Récapitulatif des périmètres d'inventaires et de protection qui incluent l'aire d'étude

V. ETAT INITIAL ECOLOGIQUE DE L'AIRES D'ETUDE

V.1. LES HABITATS NATURELS

Si le site considéré a été désigné au titre de la Directive oiseaux, la présence d'habitats naturels communautaires à forte valeur intrinsèque ne pourra cependant être négligée.

On signalera ainsi au sein de l'aire d'étude élargie :

- Les bancs de graviers à astragale esparcette et inule visqueuse [CB : 24.221 ; EUR : 3220 - Rivières alpines avec végétation ripicole herbacée]. Il s'agit là des derniers essoufflements de ces végétations, largement introgressées par les cortèges méditerranéens. Cet habitat représente les plages alluvionnaires végétalisées du Var ;
- Les mégaphorbiaies à salicaire et dorycnium droit [CB : 37.71 ; EUR : 6430 - Mégaphorbiaies hydrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin]. Toujours très marginaux se limitant souvent à un cordon étroit le long des berges ;
- Les saulaies à saule pourpre et saule drapé [CB : 44.11 ; EUR : 3240 : Rivières alpines avec végétation ripicole ligneuse à *Salix elaeagnos*], ainsi que les forêts riveraines méditerranéennes [CB : 44.6, 44.14 ; EUR : 92A0 - Forêts galeries à *Salix alba* et *Populus alba*]. Caractéristiques des différentes dynamiques sylvatiques et pionnières ;
- Les peuplements de petite massette [CB : 54.33 ; 7240* - Formations pionnières alpines du *Caricion bicoloris-atrofuscae*]. Limités aux principales zones d'occurrence de cette dernière (non représenté cartographiquement).

Ces peuplements sont également accompagnés d'une série de végétations non communautaires, telles que les formations à canne de Provence [CB : 53.62], les phragmitaies [CB : 53.11], divers habitats anthropiques [relavant des codes 86 et 87] ou encore le cours d'eau au sens strict [CB : 24].

Les emprises du projet n'intéressent toutefois que 3 grands types d'habitats, tous à très faible intérêt patrimonial.

Type d'habitat	Code CORINE Biotopes	NATURA 2000	Surface au sein des emprises
Friches à inule visqueuse et piptathérum faux-millet	87.2	Non	80 m ²
Roselière à phragmite australe	53.11	Non	100 m ²

Tableau 3 : Récapitulatif des habitats naturels identifiés au sein des emprises d'aménagement



Friches à inule visqueuse et piptathérum faux-millet, témoins d'un haut niveau de rudéralisation

Photo : G. Durand / Naturalia



Roselière à phragmite australe occupant les marges du Var

Photo : G. Durand / Naturalia

V.2. LA FLORE

Au niveau floristique, aucune espèce de la Directive 92/43/CEE ou relevant d'un statut réglementaire n'est à signaler dans les emprises d'aménagement.

On notera toutefois dans le site d'étude, la présence de la petite massette, représentée par 3 données historiques, antérieures à 1989 dans le lit du Var, 2 données récentes (ONF, ONEM – Diagnostic écologique ZPS basse vallée du Var, 2011), ainsi qu'une série d'éléments nouveaux récoltés dans le cadre d'inventaire CBN lors de cette année 2012.

Petite massette - *Typha minima* Funck

(Protection nationale, article 1 ; Livre Rouge de la flore menacée de France, Tome 2 – version provisoire)



Description générale : Plante vivace de 30 à 80 cm., glabre, à tige grêle raide ; feuilles radicales très étroites (1-2 mm.), un peu convexes en dehors, égalant ou dépassant la tige, celles de la tige florale à limbe large et très court ; epis plus ou moins espacés, le mâle à axe sans poils ; épi femelle à la fin elliptique, court, large de 10-15 mm., brun fauve, à surface filamenteuse, à axe muni de poils fins et fleurs bractéolées ; stigmate linéaire, dépassant les poils ; fruit en fuseau, indéhiscence. L'inflorescence est d'un brun rouge sombre et ovoïde.

Répartition : Elle est présente de l'Asie centrale à la France où elle atteint sa limite d'aire occidentale en Lorraine, Alsace et dans le grand sud-est.

Ecologie et fonctionnalités : Elle affectionne les alluvions sablo-limoneux des bords de rivières et des fleuves.

Dynamique et vulnérabilité de l'espèce : Elle est en régression rapide qui est due aux aménagements des zones humides.

Statut dans l'aire d'étude :

Statut	Effectifs	Dynamique	Distribution	Enjeu de conservation	Enjeu pour le projet
Protégé au niveau national	Quelques centaines de pieds	Elle apprécie les bras morts où l'eau est stagnante et soumis au régime d'inondation.	Elle est notée dans les iscles de galets et sur les berges depuis l'aval du pont Alexandre III jusqu'à l'embouchure	Fort	Nul. Les stations recensées se trouvent hors zone d'emprise de la canalisation

V.2.1. BILAN DES ENJEUX FLORISTIQUES

Une seule espèce à statut est présente sur la zone d'étude et constitue un enjeu de conservation fort. Cependant, la Massette naine (*Typha minima* Funck.) est absente de la zone d'emprise.



Figure 8 : localisation des enjeux floristiques

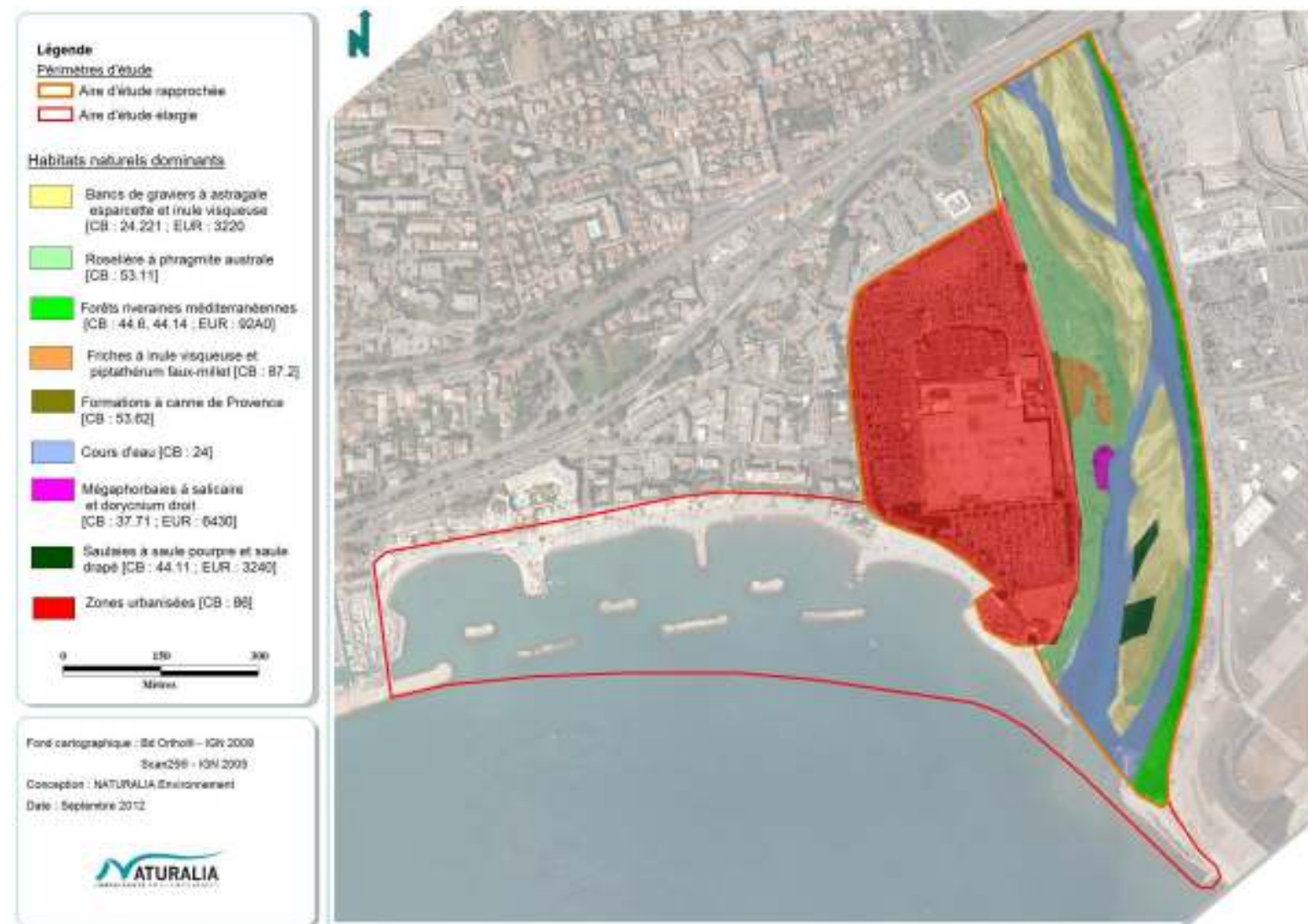


Figure 9 : cartographie des habitats naturels

V.3. DESCRIPTION DES PEUPEMENTS FAUNISTIQUES

V.3.1. LES REPTILES

V.3.1.1. GENERALITES SUR LES PEUPEMENTS ET HABITATS D'ESPECES

La nature et la qualité des habitats sont *a priori* favorables à certaines espèces de reptiles dans l'aire d'étude en raison des nombreux milieux de friches, de haies et d'espaces enherbés. Malgré cela, le cortège des espèces mis à jour reste assez pauvre, sans doute en lien avec l'environnement très anthropisé et à l'intense trafic routier qui ceinture l'aire d'étude.

Très peu d'espèces ont été relevées dans l'aire d'étude, toutes relativement communes et qui font partie des espèces les plus largement distribuées en PACA. Assez plastiques dans leurs exigences écologiques, ces espèces se rencontrent dans toutes sortes d'habitats naturels ou anthropiques et le site répond parfaitement aux exigences écologiques de la plupart.

C'est notamment le cas du Lézard vert que l'on retrouve plutôt dans les habitats semi-ouverts de type friches et haies ou à proximité des habitations comme le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie qui profite des murets, tas de bois et autres anfractuosités dans les constructions.

ESPECES		STATUTS REGLEMENTAIRES			STATUTS PATRIMONIAUX	STATUT BIOLOGIQUE DANS L'AIRES D'ETUDE
Nom français	Nom scientifique	Protection Nationale	Directive Habitats	Convention de Berne	Liste rouge nationale	
Tarente de Maurétanie	<i>Tarentola mauritanica</i>	Oui		Ann 3	A surveiller	Reproduction
Lézard vert	<i>Lacerta bilineata</i>	Oui	Ann IV	Ann 2	A surveiller	Reproduction
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Oui	Ann IV	Ann 2	A surveiller	Reproduction

Tableau 2 : statut des espèces de reptiles contactées dans l'aire d'étude



Lézard des murailles



Tarente de Maurétanie

Cas du Lézard ocellé : ce lézard patrimonial, en déclin sensible dans toute son aire de distribution régionale a été activement recherché dans l'aire du projet en raison de sa présence proche avérée sur cette berge du fleuve Var. Les résultats sont négatifs, l'espèce n'a pas été contactée même si la bibliographie le mentionne à proximité

immédiate de l'aire du projet (Bondil 2009). Après analyse, les habitats semblent peu correspondre aux exigences écologie de l'espèce.

V.3.1.2. LES ESPECES D'INTERET PATRIMONIAL ET REGLEMENTAIRE

Une seule espèce de reptile présente un enjeu à l'échelle du projet : le Lézard des murailles. L'espèce est présente essentiellement dans les enrochements de la digue du Var mais quelques individus ont pu être observés à même les bâtiments du centre commercial.

D'un strict point de vue réglementaire, les individus et leurs habitats sont protégés.

La Tarente de Maurétanie est également protégée en droit français et est aussi plastique dans son écologie que le Lézard des murailles. En particulier elle s'adapte très bien aux constructions humaines.

Lézard des murailles - *Podarcis muralis*

Protection nationale, annexe II de la Convention de Berne, catégorie « préoccupation mineure » de la Liste Rouge Nationale, Annexe IV de la Directive Habitats.



Description générale : ce petit lézard d'une vingtaine de centimètres se reconnaît à la forme conique de sa tête, recouverte de grosses écailles. La présence d'une tâche blanche à la base des pattes antérieures et d'une grosse écaille tympanique permet d'identifier l'espèce.

Répartition : espèce d'Europe méridionale, il se rencontre du nord de l'Espagne à la Grèce.

Dans la vallée du Var, l'espèce est régulièrement

contactée aussi bien en milieu naturel que dans les zones habitées.

Ecologie et fonctionnalité : il occupe des milieux très diversifiés qui vont des zones d'habitation aux falaises en milieu naturel, en passant par le sous-bois des ripisylves.

Dynamique et vulnérabilité de l'espèce : L'espèce est une des plus répandues et communes en Europe. Abondante localement en zone périurbaine par exemple, proche des ripisylves ou en montagne.

Statut dans l'aire d'étude

Statut biologique	Effectifs	Distribution et fonctionnalités	Enjeu de conservation	Enjeu pour le projet
Reproduction Présence à l'année	6 individus contactés sur le transect d'échantillonnage le long de la digue 2 individus sur la façade sud du centre commercial	Sur la digue, l'espèce évolue essentiellement dans les enrochements. Il peut éventuellement chasser sur la berge, à la faveur d'espaces ouverts enherbés. Sur le centre commercial, l'espèce peut se satisfaire des murs des bâtiments, des parterres et des microcavités qu'ils abritent	Faible. Il s'agit d'une espèce très répandue et très ubiquiste.	Négligeable La digue et ses abords abritent quelques individus Dans l'aire projet, les effectifs sont peu significatifs

V.3.2. LES OISEAUX

V.3.2.1. GENERALITES SUR LES PEUPELEMENTS ET HABITATS D'ESPECE

C'est sans conteste le groupe le plus important à considérer dans le cadre de ce projet compte tenu de la présence d'un habitat naturel remarquable immédiatement au-delà de la digue qui protège l'actuel centre commercial. Les observations effectuées lors de cette étude ont permis de constater les connexions qui existent entre ce milieu naturel et le centre commercial, de nombreuses espèces effectuant plusieurs de leurs activités à cheval sur les deux entités.

La présence de cet espace naturel, contraint dans un environnement très urbanisé, en fait un refuge de première importance pour l'avifaune, aussi bien pour la reproduction que la migration ou l'hivernage.

La présence d'habitats aquatiques est souvent vecteur d'une forte biodiversité, qui plus est lorsque les disponibilités en espaces favorables sont réduites comme c'est le cas sur le littoral des Alpes Maritimes.

L'embouchure du Var est d'abord connue pour ses oiseaux migrateurs. De par sa situation littorale et son rôle de pénétrante vers les Alpes, la vallée du Var joue un rôle majeur dans le phénomène de migration et constitue l'un des axes majeurs de passage de la région Paca (plusieurs dizaines de milliers d'oiseaux par an). Nombre d'entre eux s'arrêtent alors à l'embouchure pour se reposer et s'alimenter – environ 181 espèces recensées jusqu'en 2012. Les principales familles observées sont les limicoles (Bécasseaux sp. Chevaliers sp, Gravelots sp, Barge sp. Avocette élégante, Echasse blanche...), les laridés (Mouettes sp. et Goélands sp.), les ardéidés (Hérons sp.), les anatidés (Canards sp., les rapaces (Buse variable, Faucon sp., Balbuzard pêcheur...) et les passereaux (fringilles, Bruant sp...).



Bécasseau variable

Photo : G. Durand / Naturalia



Aigrette garzette

Photo : G. Durand / Naturalia



Bergeronnette printanière

Photo : G. Durand / Naturalia



Busard des roseaux

Photo : G. Durand / Naturalia

Une très grande partie de ces espèces n'effectue que des haltes de quelques heures à quelques jours, le temps de refaire le plein d'énergie et continuer leur déplacement migratoire. Ils utilisent alors les bancs de galets ou la végétation palustre pour effectuer des activités de repos et de confort et les vasières, les bancs de galets ou les roselières pour s'alimenter. Certaines d'entre elles se reposent à même la plage et d'autres enfin pêchent aussi bien sur le fleuve qu'en mer.

Dans cette diversité d'espèces, quelques-unes choisissent de rester plus longtemps et de nidifier trouvant là leurs seuls sites de reproduction à l'échelle du département.

Dans le cortège des oiseaux nicheurs, on peut distinguer deux types :

- Ceux qui nidifient dans les roselières (Rousserolle turdoïde, Bouscarle de Cetti, Blongios nain, Gallinule poule d'eau...).
- Ceux qui nidifient sur les bancs de galets dans le lit vif (Sterne pierregarin, et plus anecdotiquement le Petit Gravelot).



Rousserolle turdoïde

Photo : G. Durand / Naturalia



Sterne Pierregarin

Photo : G. Durand / Naturalia

Enfin, on citera la présence de plusieurs espèces d'oiseaux communs qui évoluent dans les milieux de l'embouchure mais également sur le centre commercial où les ressources alimentaires sont plus variées. Les plus communs sont le Moineau domestique et la Tourterelle turque, nicheurs dans les eucalyptus et les palmiers-dattiers, l'Etourneau sansonnet, le Pigeon domestique, le Capucin bec de plomb, la Pie bavarde, ou la Bergeronnette grise, cette dernière nichant sur le toit des bâtiments.

V.3.2.2. LES ESPECES D'INTERET PATRIMONIAL ET REGLEMENTAIRE

Compte tenu du très grand nombre d'espèces qui fréquentent l'embouchure, nous ne retiendrons volontairement que celles qui concernent les espèces patrimoniales qui se reproduisent au plus près de la zone projet. Les autres espèces (migratrices et hivernantes) seront à nouveau considérées lorsqu'il s'agira d'évaluer les impacts et de proposer des mesures d'insertion.

Blongios nain - *Ixobrychus minutus*

Annexe I de la Directive « Oiseaux », Protection nationale, annexe 2 de la Convention de Berne, catégorie « En danger » de la Liste Rouge Nationale.

Description générale : Le plus petit héron d'Europe est un hôte discret des roselières inondées. C'est un migrateur qui revient en Europe de l'Ouest dans les derniers jours d'avril. Il s'installe alors sur ses territoires de reproduction et commence à chanter dans la première décade de mai.

Répartition : Le Blongios est une espèce paléarctique qui occupe toute l'Europe méridionale et moyenne. Sa distribution en France couvre la plupart des zones littorales et de plaines alluviales à l'exception de la Bretagne et de la Basse Normandie. L'effectif national est estimé entre 500 et 800 couples en 2006 dont près de 150 couples pour la seule région PACA (100 couples en Camargue).



Dans la vallée du Var, l'espèce trouve là l'un des rares sites de nidification dans les Alpes-Maritimes avec des reproductions occasionnelles, en faible effectif (moins de 3 couples). Les roselières qui se sont développées dans les secteurs des seuils ainsi que celles de l'embouchure sont les seuls sites à pouvoir accueillir l'espèce. Depuis 2010, aucun cas de nidification n'a été observé.

Ecologie et fonctionnalité : Le blongios affectionne les roselières de différentes configurations (massette ou phragmite mêlés ou non avec des arbustes) dans lesquelles ils évoluent quasi exclusivement. Un critère important est l'immersion partielle de tout ou partie de la roselière.

Dynamique et vulnérabilité de l'espèce : la discrétion de l'espèce rend les recensements particulièrement délicats. Toutefois, l'espèce a disparu de nombreux sites traditionnels et le déclin est important (2 000 couples en 1968, 500 à 800 couples en 2006). La disparition des zones humides à végétation palustre constitue un des facteurs importants pour la reproduction de l'espèce. La qualité des sites d'hivernage en Afrique constituerait un des paramètres clés pour expliquer les fluctuations actuelles.

Statut dans l'aire d'étude

Statut biologique	Effectifs	Distribution et fonctionnalités	Enjeu de conservation	Enjeu pour le projet
Estivant nicheur occasionnel. Migrateur	1 couple maximum 1 femelle a pu être observée en avril mais pas revu par la suite. Jusqu'à 3 individus ont été notés sur site jusqu'en fin mai aucune preuve de reproduction avérée	L'espèce évolue dans les roselières qui recouvrent les banquettes alluviales. Elle ne sort quasiment jamais des roselières et les sites de nidification doivent se trouver au plus près de la digue	Fort. Espèce très rare dans le département, fortement menacé par la dégradation de ses habitats.	Modéré. L'espèce est absente de la zone d'emprise projet mais se trouve dans la zone d'influence du chantier

Sterne pierregarin - *Sterna hirundo*

Annexe I de la Directive « Oiseaux », annexe 2 de la Convention de Berne, catégorie « non défavorable » de la Liste Rouge Nationale.

Description générale : Les sternes sont des oiseaux aux longues ailes et au vol gracieux. Leur tête est couverte d'une calotte noire tandis que le reste de leur plumage est blanc et cendré. Critère distinctif, la Sterne pierregarin a le bec rouge terminé par une pointe noire.

Répartition : En Europe, elle est observée dans tous les pays (210 000 - 300 000 couples). En France, elle est visible en migration sur tout le territoire. Les zones de reproduction ne se trouvent que dans les départements méditerranéens, le long de la Loire et à la frontière nord-est du pays (moins de 5 000 couples). L'espèce apparaît en migration sur la plupart des zones humides et des principaux cours d'eau de Provence mais sa nidification reste très localisée, essentiellement sur les zones humides côtières et le long des grandes rivières (Durance, Var).



Dans la vallée du Var, c'est l'espèce nicheuse emblématique car les effectifs sont conséquents (jusqu'à 205 couples en 1991) et qu'il s'agit du seul site de nidification du département. Autrefois composée de plusieurs colonies jusqu'à Carros, il ne subsiste aujourd'hui que le noyau de l'embouchure. Cette colonie situation en queue de cours d'eau la place dans une situation très fragile, soumise aux aléas météorologiques ainsi qu'aux dérangements anthropiques. En 2012, la colonie a compté près de 150 couples nicheurs, menant à l'envol une cinquantaine de poussins (Lemarchand, 2012).

Ecologie et fonctionnalité : Estivant nicheur, cet oiseau occupe les zones humides littorales comme les bancs de graviers des cours d'eau. Les exploitations alluvionnaires constituent également un habitat attractif.

Dynamique et vulnérabilité de l'espèce : Après une phase de stabilisation dans les années 1970-1990, un léger déclin s'amorce depuis les années 1990 ; une tendance suivie également dans l'ensemble des régions considérées. Les menaces qui pèsent sur cette espèce sont pourtant nombreuses : bouleversement hydrologique des grandes rivières, dérangement, disparition des sites de reproduction ou encore concurrence et prédation du Goéland leucophaea.

Statut dans l'aire d'étude

Statut biologique	Effectifs	Distribution et fonctionnalités	Enjeu de conservation	Enjeu pour le projet
Estivant nicheur	Importants (jusqu'à 150 couples)	L'espèce nidifie sur l'îlot central qui se trouve immédiatement en aval du pont Napoléon III. Deux autres bancs de galets sont parfois utilisés comme site de substitution lorsque les niveaux d'eaux sont trop hauts. Les zones d'alimentation se situent essentiellement en mer même si certains individus n'hésitent pas à remonter le Var pour pêcher. A	Fort La colonie de l'embouchure du Var est la seule du 06, ce qui la rend sensible à toute menace	Modéré La distance au centre commercial n'est que de 200 mètres

		l'occasion de ses déplacements, la sterne passe très souvent au-dessus du centre commercial de Cap 3000.		
--	--	--	--	--

Rousserolle turdoïde - *Acrocephalus arundinaceus*

Protection nationale, annexe II de la Convention de Berne, catégorie « en déclin » de la Liste Rouge Nationale.

Description générale : Grande fauvette aquatique aux teintes brunes. Elle se reconnaît facilement par son chant puissant qui résonne dans les roselières.

Répartition : Présente dans toute l'Europe bien que l'essentiel des reproducteurs nidifient en Europe de l'Est. En France, les effectifs évoluent entre 3 000 et 5000 couples répartis dans la plupart des zones humides littorales et de l'intérieur des terres dotées de roselières. Elle est répandue dans la région littorale méditerranéenne. En PACA, l'effectif est estimé entre 600 et 1250 couples. Dans les Alpes maritimes, l'espèce n'est principalement notée que dans les roselières du Var et celles de l'étang de Fontmerle, à Mougins



Dans la vallée du Var, les bourrelets de roselières du secteur des seuils (Gattières, la Manda) et les phragmitaies de l'embouchure sont les seuls sites de nidification avérés.

Ecologie et fonctionnalité : cette fauvette aquatique affectionne les grandes roselières âgées où elle trouve refuge, alimentation et support pour installer son nid.

Dynamique et vulnérabilité de l'espèce : Un fort déclin de cette espèce est enregistré dans toute l'Europe. La tendance est similaire sur le territoire national. La destruction et la baisse de la qualité des habitats nécessaires à l'espèce constituent les principales menaces qui pèsent sur l'espèce.

Statut dans l'aire d'étude

Statut biologique	Effectifs	Distribution et fonctionnalités	Enjeu de conservation	Enjeu pour le projet
Estivant nicheur	Jusqu'à 2 mâles chanteurs.	L'espèce a fréquenté les roselière encore présentes au niveau du déversoir des eaux usées.	Fort La population départementale est extrêmement faible et très menacée	Fort Les couples nicheurs de l'embouchure sont en contact rapproché avec la zone projet (moins de 50 m)

Petit Gravelot - *Charadrius dubius*

(Protection nationale, annexe 2 de la Convention de Berne, catégorie « préoccupation mineure » de la Liste Rouge Nationale.

Description générale : C'est un limicole de petite taille dont les couleurs se confondent avec ses habitats de prédilection (les milieux caillouteux). Il se distingue notamment par un cercle oculaire jaune, visible à distance.



Répartition : En Europe, il est largement réparti avec des densités plus importantes en Europe de l'est. La France abrite près de 7000 couples (en 2000). Au niveau régional, la distribution est plus morcelée avec l'essentiel des effectifs situé le long des grands axes fluviaux. En PACA, l'espèce est présente dans une moitié ouest du département ainsi que ponctuellement sur le littoral varois et des Alpes-Maritimes.

Dans la vallée du Var, c'est toute la population des Alpes Maritimes qui est présente avec un effectif compris entre 8 et 10 couples.

Ecologie et fonctionnalité : Estivant nicheur. Limicole aquatique dont la distribution est originellement liée aux iscles graveleux des grands cours d'eau.

Dynamique et vulnérabilité de l'espèce : Le développement des exploitations gravillonnaires a permis de stabiliser voire d'augmenter l'effectif national. Toutefois, on constate une perte et une dégradation des habitats de reproduction originels. L'aménagement des cours d'eau constitue une menace importante pour l'espèce. Les sites de substitution colonisés (carrières, sablières,...) concernent toutefois des effectifs nicheurs et un succès de reproduction moindres.

Statut dans l'aire d'étude

Statut biologique	Effectifs	Distribution et fonctionnalités	Enjeu de conservation	Enjeu pour le projet
Estivant nicheur	1 couple	L'espèce évolue exclusivement sur les iscles de galets qui se trouvent au centre du lit vif. La zone de nidification identifiée se trouvait à plus de 40 mètres de la berge.	Fort	Nul à négligeable. La distance de la zone occupée par l'espèce est bien à l'écart de la zone chantier

V.3.3. LES CHIROPTERES

V.3.3.1. GENERALITES SUR LES PEUPELEMENTS ET HABITATS D'ESPECE

L'inspection des zones bâties dans et autour de l'aire d'étude à la recherche de gîtes s'est révélée infructueuse. Aucun bâtiment ou aucun arbre d'âge suffisant pour présenter des cavités ou des blessures n'est présent dans la zone d'étude ou à proximité immédiate. Reste donc l'activité de chasse qui est la seule fonctionnalité identifiée dans l'aire d'étude.

A la simple lecture paysagère, l'intérêt comme zone de chasse apparaît toutefois assez limité : la zone projet est en effet fortement altérée et des territoires de chasse nettement plus attractifs existent à proximité (le Fleuve Var et ses abords ou les milieux périurbains).

Néanmoins, le centre commercial de Cap 3000 n'est pas déserté par les chauves-souris. Les relevés de terrain ont permis de mettre en évidence plusieurs espèces, notamment aux abords des lampadaires qui éclairent les parkings. Sur les deux nuits d'écoutes, l'espèce la plus fréquemment contactée est ainsi la Pipistrelle de Kuhl (76 contacts), une espèce régulière des zones habitées ou des parcs et jardins. Les autres espèces contactées sur site sont le Molosse de Cestoni (21 contacts), le Vespère de Savi (13 contacts), une espèce cavernicole qui chasse souvent en milieu ouvert, deux autres espèces de pipistrelles (Pipistrelle pygmée et P. commune), nettement moins communes que la première (respectivement 8 et 5 contacts).

A côté du centre commercial, les enregistreurs ont également mis en évidence la présence du Murin de Daubenton à proximité du fleuve.



Pipistrelle de Kuhl

Photo : Benjamin Allegrini / Naturalia

Vespère de Savi

Photo : Benjamin Allegrini / Naturalia

V.3.3.2. LES ESPECES D'INTERET PATRIMONIAL ET REGLEMENTAIRE

Aucune des espèces identifiées, bien que toutes protégées, ne présente, dans le contexte de ce projet, un réel enjeu conservatoire. Ce sont des espèces assez communes à communes, souvent rencontrées dans les zones anthropisées.

Aucune de ces espèces ne représente donc un enjeu contraignant vis-à-vis du projet car elles ne gîtent pas dans l'aire d'étude mais elles devront tout de même faire l'objet de préconisations spécifiques car elles utilisent de manière régulière l'espace du centre commercial.

V.4. BILAN DES ENJEUX FAUNISTIQUES

Espèces	Protection		Statut dans l'aire d'étude	Statut sur la zone d'emprise projet
	Niveau National	Niveau européen		
Blongios nain	X	X	Estivant nicheur	Absent de l'emprise mais présent dans sa zone d'influence
Sterne pierregarin	X	X	Estivant nicheur	Absent de l'emprise mais présent dans sa zone d'influence
Rousserolle turdoïde	X		Estivant nicheur	Absent de l'emprise mais l'habitat favorable est très proche de la future canalisation
Petit Gravelot	x		Estivant nicheur	Absent de l'emprise mais présent dans sa zone d'influence
Lézard des murailles	X	X	Reproduction	Reproduction
Chiroptères communs	X	X	Alimentation	Alimentation

Tableau 4 : Bilan des enjeux faunistiques

Faible

Modéré

Fort

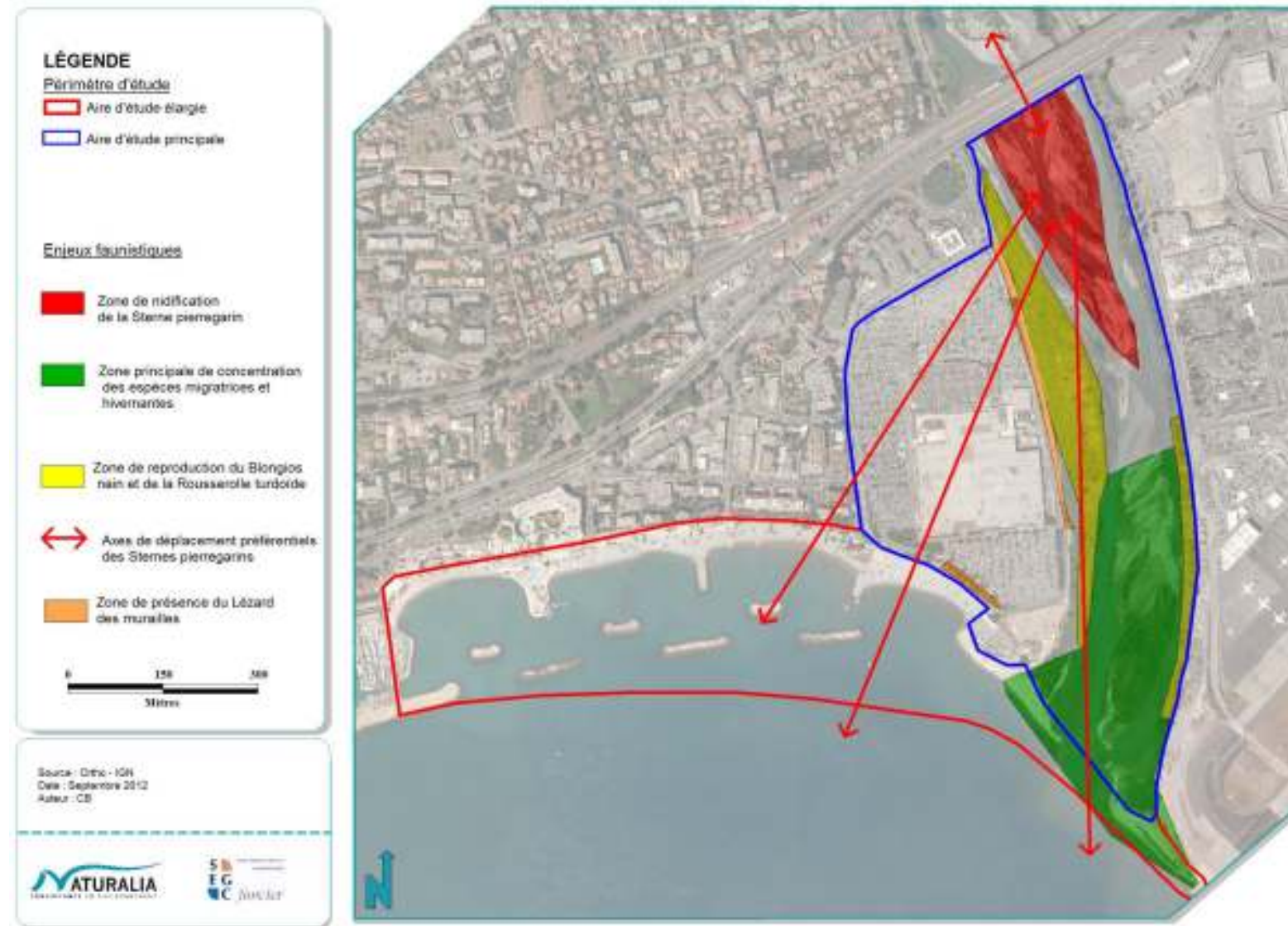


Figure 10 : localisation des enjeux faunistiques