

---

# **VOLET 4 : PRESENTATION DES IMPACTS SUR LA SANTE HUMAINE**

---

## 1 Généralités

### 1.1 Contexte réglementaire

L'article 19 de la loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie a modifié les dispositions sur les études d'impact des aménagements, ouvrages et installations prévues dans l'article 2 de la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature (article L 122-3 du Code de l'Environnement).

« Le contenu de l'étude d'impact comprend au minimum une analyse de l'état initial du site et de son environnement, l'étude des modifications que le projet y engendrerait, l'étude de ses effets sur la santé et les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables pour l'environnement et la santé. En outre, pour les infrastructures de transport, l'étude d'impact comprend une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité ainsi qu'une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ».

Par application de la circulaire du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement du 17 février 1998 relative à l'application de l'article 19 de la loi sur l'air, il convient d'étudier et de présenter dans l'étude d'impact les effets du projet sur la santé.

Différentes thématiques peuvent être abordées dans l'analyse des effets du projet sur la santé : le bruit, l'air, l'eau, le milieu naturel et les sols. Le chapitre qui suit reprend ces thématiques sous l'angle de la santé.

L'objectif de ce volet est d'évaluer l'impact sanitaire du projet sur la santé humaine des populations riveraines.

Il doit être proportionnel au projet. Le niveau d'approfondissement de ce volet dépend de la nature, de l'importance et de la localisation du projet.

### 1.2 Méthodologie

L'objectif de ce volet est d'évaluer l'impact sanitaire de l'aménagement routier sur les populations riveraines.

L'Evaluation des Risques Sanitaires (ERS) est réalisée à partir du "Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact" de l'Institut de Veille Sanitaire (février 2000). Cette évaluation comprend plusieurs étapes :

- identification des dangers,
- définition des relations dose-réponse (en cas d'absence de potentiel dangereux identifié pour l'homme l'ERS s'achève à cette étape),
- évaluation de l'exposition humaine (en cas d'absence d'exposition, l'ERS s'achève à cette étape),
- caractérisation des risques.

Elle porte sur les pollutions et les nuisances engendrées par le projet, à savoir :

- la pollution par le bruit,
- la pollution de l'air,
- la pollution de l'eau,
- la pollution du milieu naturel et du sol.

En ce qui concerne l'étude de la pollution de l'air, la méthode utilisée prend appui sur le guide des études "impact air" édité par le Ministère de l'Équipement des Transports et du Logement (Centre d'Études sur les Réseaux, les Transports et l'Urbanisme) et le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. Le niveau d'étude est défini en fonction de la charge prévisionnelle du trafic.

De façon similaire à la méthode utilisée pour l'étude de la pollution de l'air, dans le cadre du projet, la zone de référence prise en considération pour l'évaluation des effets sur la santé correspond à une bande d'étude située entre 100 et 200 m de part et d'autre de l'axe de la future déviation. Dans cette bande de référence, l'ensemble de la population est exposé aux effets du projet du point de vue sanitaire (pollution de l'air).

### 1.3 Identification des dangers

#### 1.3.1 Le bruit

Un effet défavorable dû au bruit est caractérisé par un déficit temporaire ou permanent du fonctionnement physique, psychologique ou social associé à l'exposition au bruit. Différentes populations peuvent être vulnérables à ce type de pollution. Les effets défavorables des bruits environnementaux sur la santé sont les suivants<sup>3</sup> :

##### Déficit auditif

Il est défini comme l'augmentation du seuil de l'audition. Le déficit auditif dû au bruit se produit principalement dans l'intervalle de fréquence plus élevée de 3 000 - 6 000 hertz, avec le plus grand effet à 4 000 hertz.

##### Compréhension de la parole

L'incapacité à comprendre la parole a pour résultat un grand nombre de handicaps personnels et de changements comportementaux.

##### Perturbation du sommeil

Le bruit environnemental peut causer des effets primaires pendant le sommeil (difficulté de l'endormissement, réveils et changements de phase ou de profondeur de sommeil, vasoconstriction, arythmie cardiaque, ...) et des effets secondaires qui peuvent être constatés le jour suivant l'exposition au bruit durant la nuit (fatigue accrue, performances réduites, ...).

##### Fonctions physiologiques

L'exposition au bruit peut avoir un impact négatif sur les fonctions physiologiques des personnes exposées, pouvant conduire à des troubles permanents (hypertension, maladie cardiaque).

##### Niveau de performance

Il a été démontré que le bruit peut compromettre l'exécution de tâches cognitives. Bien que l'éveil dû au bruit puisse produire une meilleure exécution de tâches simples à court terme, les performances diminuent sensiblement pour des tâches plus complexes. La lecture, l'attention, la résolution de problèmes et la mémorisation sont parmi les effets cognitifs les plus fortement affectés par le bruit.

##### Effets sociaux et comportementaux dans le bruit

Le bruit peut produire un certain nombre d'effets sociaux et comportementaux, souvent complexes. La gêne des populations dépend non seulement des caractéristiques du bruit, y compris sa source, mais également dans une grande mesure de nombreux facteurs non-acoustiques, à caractère social, psychologique, ou économique.

##### Effets combinés sur la santé du bruit provenant de sources différentes

L'environnement acoustique se compose de différentes sources de bruit et les effets de certaines combinaisons sont communs. Par exemple, le bruit peut interférer avec la parole le jour et peut perturber le sommeil durant la nuit.

<sup>3</sup> Source : Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

### 1.3.2 L'air

Grâce aux progrès de l'épidémiologie et à l'avancée des connaissances toxicologiques, on sait maintenant que la pollution atmosphérique peut parfois être un facteur déterminant de la mortalité chez l'espèce humaine.

Les contaminants atmosphériques peuvent pénétrer de diverses façons dans l'organisme humain : absorption par la peau, ingestion ou inhalation. La réponse biologique de l'organisme humain dépend de plusieurs facteurs comme la concentration ambiante et la durée d'exposition.

La respiration constitue le principal mode de pénétration des contaminants dans le corps humain. Les organes du système respiratoire sont plus exposés même si d'autres organes peuvent être affectés.

Les effets des contaminants atmosphériques divergent en fonction de :

- leur possibilité de pénétrer plus ou moins profondément dans l'appareil respiratoire selon leurs caractères physico-chimiques (gaz, substances volatiles, particules), leur solubilité plus ou moins grande à l'eau et leur nature,
- leur caractère plus ou moins oxydant,
- leur impact à court et/ou long terme sur les systèmes respiratoires, nerveux et cardio-vasculaires,
- leur rôle mutagène et/ou cancérigène.

#### Les sources de pollution

Les inventaires nationaux d'émissions montrent le poids important du trafic routier dans les rejets de polluants atmosphériques. Les transports contribuent à plus de 50 % à l'émission de substances polluantes dans l'atmosphère.

Les polluants émis et pouvant avoir un effet sur la santé ne représentent au maximum que quelques pourcents (de l'ordre de 2 à 4 %) de la totalité des gaz rejetés, qui sont constitués essentiellement de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>), de vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O) et d'azote (N<sub>2</sub>) qui sont tous les trois des composés sans effet direct sur la santé des populations.

#### Les polluants

Origine et effets des principaux polluants	
<b>Oxydes d'azote</b>	Les oxydes d'azote résultent principalement de la combinaison entre l'oxygène et l'azote de l'air sous l'effet des hautes températures obtenues dans les processus de combustion. Au contact de l'air, le monoxyde d'azote (NO) est rapidement oxydé en dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ). <u>A forte concentration</u> , le dioxyde d'azote est un gaz toxique irritant pour les yeux et les voies respiratoires. Il entraîne une baisse de la perception des odeurs et des modifications de la fonction pulmonaire, notamment l'apparition d'œdème pulmonaire. <u>A très forte concentration</u> (jamais atteinte en milieu ambiant), sont observées des réactions de type inflammatoire, une augmentation de la réactivité bronchique et de la résistance des voies aériennes.
<b>Particules en suspension</b>	Les particules les plus grosses sont retenues par les voies aériennes supérieures, alors que les particules plus fines peuvent pénétrer profondément dans les voies aériennes inférieures, contribuant à une irritation bronchique, en particulier chez les enfants.
<b>Composés Organiques Volatils (COV)</b>	Les effets peuvent être très divers selon les polluants : ceci peut aller de la simple gêne olfactive à une irritation voire à une diminution de la capacité respiratoire, voire même des effets nocifs pour le fœtus et des effets cancérigènes (benzène).
<b>Monoxyde de Carbone (CO)</b>	Le monoxyde de carbone a la propriété de se fixer à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang, conduisant ainsi à un manque d'oxygénation du système nerveux, du cœur et des vaisseaux sanguins. L'intoxication massive associe paralysie des membres, coma, convulsion et évolue rapidement vers le décès en cas d'absence de traitement. L'exposition prolongée à de faibles doses d'oxyde de carbone semble avoir une action toxique sur le système cardio-vasculaire, les autres effets sont très controversés.

<b>Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)</b>	Le dioxyde de soufre est un gaz irritant. Le mélange acido-particulaire peut, selon les concentrations des différents polluants, déclencher un spasme bronchique chez les asthmatiques, augmenter la fréquence et l'intensité des symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire) ou encore altérer la fonction respiratoire chez l'enfant.
<b>Dioxyde de Carbone (CO<sub>2</sub>)</b>	Constituant naturel de l'atmosphère, le dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ) s'y trouve à une concentration d'environ 0,035%. <u>Toxicité aiguë</u> : aucun effet nocif n'a été associé à une exposition de courte durée à des concentrations de moins de 2 % de CO <sub>2</sub> . À une concentration élevée, le CO <sub>2</sub> peut entraver la fonction respiratoire et causer une excitation suivie d'une dépression du système nerveux central.
<b>Ozone (O<sub>3</sub>)</b>	Ce gaz est présent à l'état naturel dans l'atmosphère. Son taux normal au niveau du sol varie de 0.005 ppm à 0.05 ppm selon les saisons. Sa toxicité varie selon les facteurs suivants : concentration, température, degré d'humidité ambiant, durée d'exposition, exercice physique et susceptibilité individuelle. <u>Toxicité aiguë (atteintes respiratoires)</u> : les symptômes observés vont de la simple anesthésie olfactive transitoire (qui se manifeste dès le seuil de perception de 0.01ppm) jusqu'à des lésions pulmonaires sévères (9 ppm). <u>Toxicité chronique</u> : les effets à long terme sont mal connus. Essentiellement pulmonaires, ils sont de trois types : les bronchopathies, l'emphysème et la fibrose.

Au regard des effets des différents polluants, il est évident que la pollution atmosphérique d'origine automobile peut avoir un effet sur la santé, pour de fortes concentrations.

De plus, si les polluants pris séparément sont généralement à des teneurs faibles dans l'air ambiant par rapport au milieu industriel, il convient toutefois tenir compte de l'effet de synergie résultant de la présence simultanée de plusieurs composés qui peut engendrer un pouvoir multiplicateur d'effets polluants sur la santé.

### 1.3.3 L'eau

La pollution de l'eau peut engendrer des inconvénients pour la santé publique du fait de ses diverses utilisations.

La pollution des eaux souterraines et superficielles est due à différentes causes :

- un apport supplémentaire de polluants chroniques, saisonniers ou accidentels contribuant à la dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines (polluants que peuvent contenir les eaux pluviales ayant ruisselé sur une chaussée),
- un risque éventuel de pollution durant la période des travaux.

Le principal effet direct de ces pollutions sur la santé est le risque de contamination des eaux exploitées (eau potable, irrigation...), par déversement au sol, et infiltration vers les nappes souterraines pompées pour l'alimentation en eau, ou directement dans les eaux superficielles. Rappelons que ces deux types d'impacts (pollution des eaux et pollution des sols) sont surtout liés à des causes accidentelles (la pollution chronique étant maîtrisée par la mise en place de dispositifs de traitement adaptés). Il existe de plus, un risque d'effets indirects (contamination de sols cultivés, fixation sur les végétaux consommés ensuite par l'homme).

#### 1.3.4 Le milieu naturel et le sol

La pollution atmosphérique due notamment au trafic routier opère de deux manières sur la végétation. Tout d'abord, par une action de proximité (en bordure de l'infrastructure routière) et par une action plus globale sur les rendements des cultures (via l'ozone). Le trafic routier émet 65 % de micropolluants métalliques qui se disperseront à proximité de la voie et qui sont susceptibles de contaminer tant les cultures que la faune et donc directement ou indirectement l'homme à travers son alimentation.

La pollution atmosphérique engendre ainsi différents effets sur l'environnement :

- les émissions de CO<sub>2</sub> contribuent à une augmentation de la teneur de ce dernier dans l'atmosphère. Cela peut avoir des conséquences directes sur les végétaux et les écosystèmes et des effets indirects sur l'équilibre climatique de la planète (réchauffement global de la planète ou effet de serre anthropique),
- les oxydes de soufre et les oxydes d'azotes sont responsables de pluies acides, qui portent des atteintes graves à certains écosystèmes forestiers et aquatiques,
- certains polluants (plomb,...) peuvent être responsables de la contamination des chaînes alimentaires.

## 1.4 Définition des relations dose-réponse

### 1.4.1 Le bruit - Valeurs guides de l'OMS relatives aux effets spécifiques sur la santé

#### Déficit auditif

La norme ISO 1999 implique que l'exposition à long terme aux niveaux de bruit pendant 24 heures jusqu'à 70 dB (A) ne provoquera pas de déficit auditif. Pour éviter la perte d'audition due à une exposition au bruit impulsif, les pressions acoustiques ne devraient jamais excéder 140 dB pour des adultes et 120 dB pour des enfants.

#### Perturbation du sommeil

Les effets mesurables du bruit sur le sommeil commencent aux niveaux de LAeq d'environ 30 dB. Cependant, plus le bruit de fond est intense, plus son effet sur le sommeil est déroutant.

La perturbation de sommeil induite par des bruits intermittents augmente avec le niveau maximal de bruit.

#### Gêne

Pendant la journée, peu de gens sont fortement gênés à des niveaux de LAeq en dessous de 55 dB (A). Les niveaux sonores pendant la soirée et la nuit devraient être de 5 à 10 dB plus bas que pendant le jour. Le bruit avec des composants de basse fréquence exigent des valeurs guides plus basses. Pour le bruit intermittent, il est nécessaire de tenir compte du niveau de pression acoustique maximum et du nombre d'événements bruyants.

### 1.4.2 L'air - Effets des principaux polluants sur la santé humaine

#### Dioxyde de Carbone (CO<sub>2</sub>)

Les effets aigus du dioxyde de carbone ont été largement étudiés. Ils sont variables selon la concentration en CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère et selon de nombreux facteurs physiologiques ou climatiques :

- à 2 % de CO<sub>2</sub>, apparaissent les premières manifestations qui se traduisent par une augmentation de l'amplitude respiratoire,
- à partir de 4 %, la fréquence respiratoire s'accélère et la respiration peut devenir difficile,
- dès 5 %, ces phénomènes s'accompagnent d'une ébriété et de céphalées,
- à 10 %, peuvent survenir des troubles visuels, des tremblements, une hypersudation, une hypertension artérielle, et enfin, si l'exposition dure une dizaine de minutes, un risque de perte de connaissance,
- à 25 %, des troubles graves apparaissent (dépression respiratoire, coma, risque de décès, ...).

#### Oxyde de carbone (CO)

La perte de conscience survient à un niveau de carboxyhémoglobine de 50%. Les séquelles d'un empoisonnement aigu sont généralement réversibles. L'intoxication aiguë se manifeste par une symptomatologie fonctionnelle banale et variable selon le taux de carboxyhémoglobine.

En France, la valeur limite de moyenne d'exposition a été fixée à 50 ppm (55 mg/m<sup>3</sup>) dans l'air des locaux de travail.

#### Oxydes d'azote (NOx)

Les NOx peuvent agir sur les muqueuses, sur les yeux et provoquer des troubles respiratoires. Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) est le plus toxique. Les symptômes apparaissent à partir d'une teneur de 0,5 ppm alors que les niveaux relevés dans les rues atteignent 0,15 à 0,25 ppm. En France, la valeur limite d'exposition au monoxyde d'azote a été fixée à 3 ppm (6 mg/m<sup>3</sup>).

#### Hydrocarbures

Le benzène est reconnu comme cancérigène et peut provoquer des leucémies. Il est produit durant la combustion de substances organiques ou de produits pétroliers. En France, le décret du 13 février 1986 prescrit une concentration maximale en vapeurs de benzène de l'air inhalé par un travailleur de 5 ppm en volume (soit 16 mg/m<sup>3</sup>) par journée de travail.

#### Ozone

La production d'ozone est relativement lente et résulte de la transformation chimique d'autres gaz sous l'effet du soleil. Une très forte concentration d'ozone peut provoquer des irritations oculaires, voire des difficultés respiratoires.

En France, le ministère du travail a fixé une Valeur Limite d'Exposition (VLE) de 0,4 mg/m<sup>3</sup> et une Valeur Maximale d'Exposition (VME) de 0,2 mg/m<sup>3</sup>.

### 1.4.3 Relation exposition / risque : état des connaissances actuelles

#### Pollution atmosphérique et impact sanitaire à court terme : une association qui peut être considérée comme "très probablement causale"

Une étude publiée en 2005 (Institut national de Veille Sanitaire), confirme que la pollution atmosphérique reste en 2004 un facteur de risque pour la santé publique en France dont il convient de surveiller les effets.

Les évaluations de l'impact sanitaire à court terme ont permis de constater le rôle limité des « pics » de pollution et de recommander des actions visant plutôt à réduire globalement les émissions de façon quotidienne.

Par ailleurs, ces études, réalisées localement au cas par cas, montrent qu'une réduction de 25 % des niveaux journaliers de l'indicateur de pollution sur l'ensemble de la période d'étude permettrait un gain sanitaire d'environ 43 % de la mortalité attribuable. Si les jours de forte pollution sont ceux pour lesquels l'impact journalier est le plus élevé, leur faible fréquence limite leur impact sur une année entière.

Parmi les différents indicateurs disponibles, l'ozone est le plus souvent celui qui a l'impact le plus élevé sur la mortalité et les admissions hospitalières pour pathologies respiratoires.

Depuis 1997, un dispositif de surveillance épidémiologique a été mis en place dans neuf grandes agglomérations françaises par le Réseau National de Santé Publique, aujourd'hui relayé par l'Institut de Veille Sanitaire (InVS).

Il apparaît que globalement, dans les villes étudiées, pour une augmentation de 50 µg/m<sup>3</sup> du niveau de concentration :

- pour la mortalité totale, l'excès de risque de décès anticipés varie entre 3 et 4 % suivant le polluant (fumées Noires, dioxyde de soufre, dioxyde d'azote ou ozone),
- pour la mortalité cardio-vasculaire, l'excès de risque de décès anticipés varie entre 2 et 5 % suivant le polluant,
- enfin, pour la mortalité respiratoire, l'excès de risque de décès anticipés varie entre 1 et 6 % suivant le polluant.

En conclusion, il ressort de l'étude de l'InVS que la pollution atmosphérique a un impact sur la mortalité anticipée. En ce qui concerne la mortalité, la pollution atmosphérique peut donc être jugée responsable à court terme d'une anticipation des décès, mais ce délai d'anticipation est mal connu et varie au sein d'une population.

Dans son rapport de juin 2000, le Haut Comité de la santé publique conclut qu'en l'état actuel des connaissances, l'association, à court terme, entre pollution atmosphérique et santé peut être considérée comme très probablement causale.

Pollution atmosphérique et impact sanitaire à long terme : des études épidémiologiques encore rares

Toujours dans le rapport du Haut Comité de la santé publique de juin 2000, il est rappelé que plusieurs études ont montré qu'une exposition continue à des niveaux mêmes modestes peut s'accompagner à plus ou moins long terme de troubles sérieux ou graves : bronchite chronique, asthme, amputation de la fonction respiratoire, cancer bronchique, voire décès.

De façon générale, les travaux réalisés dans ce domaine des effets à long terme sont moins nombreux que pour le court terme, et les interrogations sont encore nombreuses.

Des travaux épidémiologiques récents ont montré globalement une augmentation de la fréquence des maladies allergiques et notamment de l'asthme. Il est possible que cette évolution soit due à la présence des polluants de l'air qui pourraient interagir avec les facteurs spécifiques de l'allergie que sont les allergènes (pollens par exemple). Mais pour l'instant, ce lien suggéré n'a pas été clairement démontré par les études épidémiologiques.

Le développement de cancers lié à la pollution jugé comme une préoccupation de santé publique

La responsabilité de la pollution atmosphérique dans l'apparition de cancers a été abordée à la fois à travers des enquêtes toxicologiques et épidémiologiques.

Parmi les polluants émis par la circulation automobile :

- le benzène est actuellement le seul considéré comme cancérigène certain chez l'homme,
- six autres composants (des composés organiques, dont 3 HAP sont classés comme probablement cancérigènes pour l'homme,
- seize molécules (dont 7 HAP) sont classées comme potentiellement cancérigènes chez l'homme.

Conclusion

Globalement, la pollution atmosphérique engendre, à court et long terme, une mortalité plus importante pour causes respiratoires et cardio-vasculaires. Le fait d'habiter en zone urbaine est un facteur de risque pour les maladies respiratoires chroniques, les cancers du poumon ou d'autres localisations cancéreuses.

La pollution atmosphérique est rarement imputable à une substance seule. C'est l'association des différents polluants, agissant en synergie, qui est néfaste. Leur toxicité est par ailleurs très dépendante de la sensibilité des personnes exposées. Celles souffrant déjà de troubles respiratoires (asthme, allergies, insuffisance respiratoire,...) sont particulièrement sensibles.

#### 1.4.4 L'eau

Aucune donnée concernant les relations dose-réponse dans le cadre d'un aménagement routier n'est disponible. Il faut savoir toutefois que les normes de rejets doivent respecter les objectifs de qualité des eaux destinées à la consommation.

#### 1.4.5 Le milieu naturel et le sol

L'accumulation des polluants dans le sol dans le temps constitue un risque de restitution ultérieure de cette pollution. Il n'existe pas actuellement de norme française en vigueur mentionnant les teneurs maximales des composés polluants dans le sol. De plus, aucune donnée concernant les relations dose-réponse dans le cadre d'un aménagement routier n'est disponible.

## 2 Impact du projet sur la santé humaine

Les impacts pouvant avoir une incidence directe ou indirecte sur la santé humaine sont relatifs aux nuisances sonores, à l'émission de poussières ou encore aux risques de pollution de l'air, des eaux et des sols.

### 2.1 Nuisances sonores

Sur la base des trafics issues de l'étude d'EGIS Mobilité et de l'avant projet d'EGIS Aménagement, il a été réalisé des calculs acoustiques sur tous les bâtiments situés à proximité du projet en situation future (20 ans après la mise en service du projet).

Les résultats des simulations acoustiques montrent que le seuil acoustique diurne de 60 dB (A) est dépassé sur la totalité des bâtiments situés de part et d'autre le projet. Les bâtiments ayant droit à protection sont ceux répondant aux caractéristiques suivantes simultanément :

- dépassement du seuil acoustique de 60 dB (A) à l'horizon 20 ans après la mise en service,
- bâtiments existants en 1981,

On retiendra qu'au total il y a 184 bâtiments (maisons individuelles + immeubles collectifs) à protéger d'un point de vue acoustique dans le cadre de l'application de la réglementation sur le bruit et de la volonté du maître d'ouvrage de protéger également les bâtiments postérieurs au projet afin de ne pas rompre la continuité des écrans.

Le projet de protection propose se décompose comme suit :

- 180 bâtiments sont protégés par un linéaire de près de 5.4 km de protections acoustiques (34 écrans acoustiques et 11 murets). Ce type de protection a été mis en place en priorité à chaque fois que c'était techniquement possible. Le coût estimé de ces protections est de l'ordre de 5.5 M€ HT.
- 72 bâtiments nécessitent un traitement de façade complémentaire à la protection à la source proposée (bâtiment complet ou les étages supérieurs seulement). Les bâtiments concernés sont des maisons individuelles (55 maisons) et des immeubles d'habitation (17 immeubles). Le coût estimé de ces protections est de l'ordre de 1.3 M€ HT.

Au final, le projet de protection propose permet de protéger 184 bâtiments (dont 17 immeubles collectifs) pour un coût de l'ordre de 6.8 M€ HT, soit un ratio de l'ordre de 37000 € par bâtiment.

### 2.2 Qualité de l'air

Si l'on considère une bande d'étude de 100 à 200 m de part et d'autre de l'axe de la future déviation, l'ensemble de la population située à l'intérieur de la bande d'étude sera exposée du point de vue sanitaire (pollution de l'air).

Dans le cas de ce projet, la population exposée peut être considérée comme importante puisque la bande d'étude du projet est peuplée, la bande d'étude étant située en milieu urbain.

Cependant, comme décrit précédemment, il faut signaler que le projet s'inscrit dans un milieu déjà fortement urbanisé à l'heure actuelle, et donc les riverains sont déjà soumis à des polluants liés au trafic important sur les voiries du secteur d'étude.

Le projet prévoyant la création d'une déviation de la RD 6007, **le trafic sur le secteur d'étude sera fluidifié**. Ainsi, les riverains de la RD 6007 verront leur cadre de vie amélioré.

#### ✚ Calcul de l'IPP

Du point de vue de l'indice pollution population, on note une baisse entre les situations futures et l'état initial, mais la baisse la plus importante est notée pour la situation avec projet de déviation. Le projet induira une baisse globale de

89% sur les IPP par rapport à l'état initial et 23 % par rapport à la situation sans projet de déviation. Cette baisse est significative elle traduit directement une baisse de l'impact sur la population. En conclusion, sur l'aspect sanitaire, le projet a un impact positif.

Sur la déviation, les concentrations maximales seront essentiellement cantonnées dans les emprises du fait de la présence des murs anti-bruit le long de la voie. Cependant, les temps d'exposition des usagers se verront réduits du fait de la fluidité de la circulation et de la mise en place d'une onde verte.

#### Evaluation des ratios de dangers et les excès de risques individuels au droit des zones sensibles :

L'évaluation des risques sanitaires réalisée rend compte que, quelque soit les scénarios, les ratios de dangers sont toujours inférieurs à 1 et les excès de risques obtenus sont faibles et jugés acceptables.

Le projet de déviation améliorera la qualité de l'air dans le centre de Vallauris-Golfe Juan (notamment au niveau des zones sensibles). Il permettra de ce fait d'apporter un impact positif sur l'évaluation des risques sanitaires.

#### Conclusion

Sur l'ensemble de la zone d'étude, Les concentrations diminuent entre l'état initial et les états futurs (elles sont d'ailleurs toutes inférieures à l'état futur).

Après réalisation du projet, les concentrations maximales se situent au niveau de la déviation et il y a très peu de dilution vers les bords. Les murs anti-bruit font que les panaches de concentrations se diluent beaucoup moins et restent donc concentrés au niveau de la route. La situation avec déviation enregistre des concentrations qui sont globalement plus faibles comparés aux autres scénarios.

Règlementairement, les concentrations maximales restent en deçà des valeurs limites et des objectifs de la qualité de l'air pour tous les horizons.

La réalisation de la déviation entraînera une augmentation du trafic sur l'ensemble de la bande d'étude mais en contrepartie elle soulagera certains tronçons surchargés et permettra un accès plus court et plus rapide pour aller d'Antibes à Vallauris.

Néanmoins, les cartes de dispersions montrent les avantages que peut apporter la réalisation de la déviation sur la qualité de l'air et sur ses concentrations sur l'ensemble de la zone d'étude. La situation future sans aménagement n'apporte que très peu d'avantages sur la qualité de l'air et ceux malgré l'amélioration techniques des moteurs.

On peut donc observer que malgré une augmentation du trafic, l'intégration du projet permettra une diminution de la dispersion et en terme d'impact direct sur la population, l'influence du projet est positive puisque les concentrations estimées sont nettement moins importantes. Le centre-ville de Golfe-juan et le bord de mer se trouvent soulagés. La zone urbaine gagne en qualité de l'air car les dispersions sont moins importantes. Cette réduction d'impact sera également reliée à un risque sur la santé qui sera également réduit.

Sur cette base, on peut donc remarquer l'apport très bénéfique du projet sur la qualité de l'air et sur les taux de concentrations pour la population locale notamment dans la zone urbaine de Vallauris-Golfe-Juan et d'Antibes-Juan les pins. Le projet présente un bilan très positif en matière de qualité de l'air et dispersion des polluants. En ce qui concerne les usagers de la déviation, ceux-ci verront les temps d'exposition se réduire du fait de la fluidité du trafic.

De plus, le maître d'ouvrage envisage de planter 683 arbres ainsi que 15 000 m<sup>2</sup> de végétaux arbustifs. La végétation prévue le long de l'itinéraire permettra une approche écotoxicologique en réduisant les effets de la pollution atmosphérique.

## 2.3 Qualité des eaux

Le principal inconvénient rencontré par les populations concernées par le projet est la consommation d'une eau polluée. Afin de protéger le milieu récepteur des risques de pollution, il n'y aura pas de rejets directs des eaux de ruissellement issues de la plate-forme routière dans le milieu naturel.

En effet, le projet induit la création de structures de traitement. Ces structures ont pour vocation d'assurer, par décantation, l'élimination d'une partie de la charge polluante, notamment les matières en suspension (MES) qui fixent une grande partie des hydrocarbures et des métaux lourds.

Les mesures mises en place permettront de respecter les objectifs de qualité des eaux destinées à la consommation et des eaux du milieu récepteur de manière générale.

Compte tenu des aménagements mis en place dans le cadre du projet, il n'y aura **pas d'incidence notable sur la qualité des eaux et par conséquent sur la santé humaine.**

## 2.4 Le milieu naturel et le sol

Les mesures mises en place pour le traitement des eaux permettront de limiter la pollution des sols et par la même occasion, celle de la faune et de la flore, d'où un risque moindre pour leur santé.

*Pour rappel : aucun champ de captage d'Eau Potable n'existe dans le périmètre d'étude.*

**Le projet n'aura pas d'impact important sur le milieu naturel et le sol et, par conséquent, sur la santé des populations proches.**

## 2.5 Conclusion

**Compte tenu de la nature du projet et des aménagements mis en place (notamment des écrans acoustiques, des isolations de façades, des systèmes de rétention et de traitement des eaux pluviales ...), l'impact du projet sur la santé humaine sera limité.**