

5. INCIDENCES SUR LES DEPLACEMENTS

5.1. Accès et sortie de la future déviation

Les accès et sorties de la future déviation s'effectueront depuis la RD 213 à partir du giratoire existant à l'Est de Martignas-sur-Jalle et depuis la RD 211 à partir d'un giratoire créé dans le cadre du projet au droit de la future déviation et de la RD 211.

Aucun accès à la déviation ne sera possible entre la RD 211 et la RD 213, ni aucune sortie.

5.2. Communications permises par le futur demi-échangeur

Le demi-échangeur aménagé au droit de la RD 213 et de la RD 211 au Sud du centre de Martignas-sur-Jalle permettra depuis la RD 213 en provenance de Mérignac de rejoindre la RD 211 soit en direction du centre de Martignas soit en direction de Saint-Jean d'Illac.

Depuis la RD 211 en provenance de Saint-Jean d'Illac, le demi-échangeur permettra de rejoindre la RD 213 en direction de Mérignac.

5.3. Estimation des trafics routiers suite à la réalisation des aménagements routiers

5.3.1. Modélisation des trafics routiers

La modélisation des trafics sur Martignas-sur-Jalles suite à la réalisation des aménagements routiers a été effectuée par le bureau d'études Emtis en juin 2017.

Cette modélisation a été réalisée à partir des données de comptages et d'enquêtes réalisées autour de Martignas-sur-Jalles et en utilisant le Modèle Multimodal Multipartenarial des Déplacements de la Gironde (Cf. annexe 6) et en recalant ce modèle sur 3 périodes

- Heure de Pointe du Matin (08h-09h),
- Heures Creuses (10h-16h),
- Heure de Pointe du soir (17h-18h).

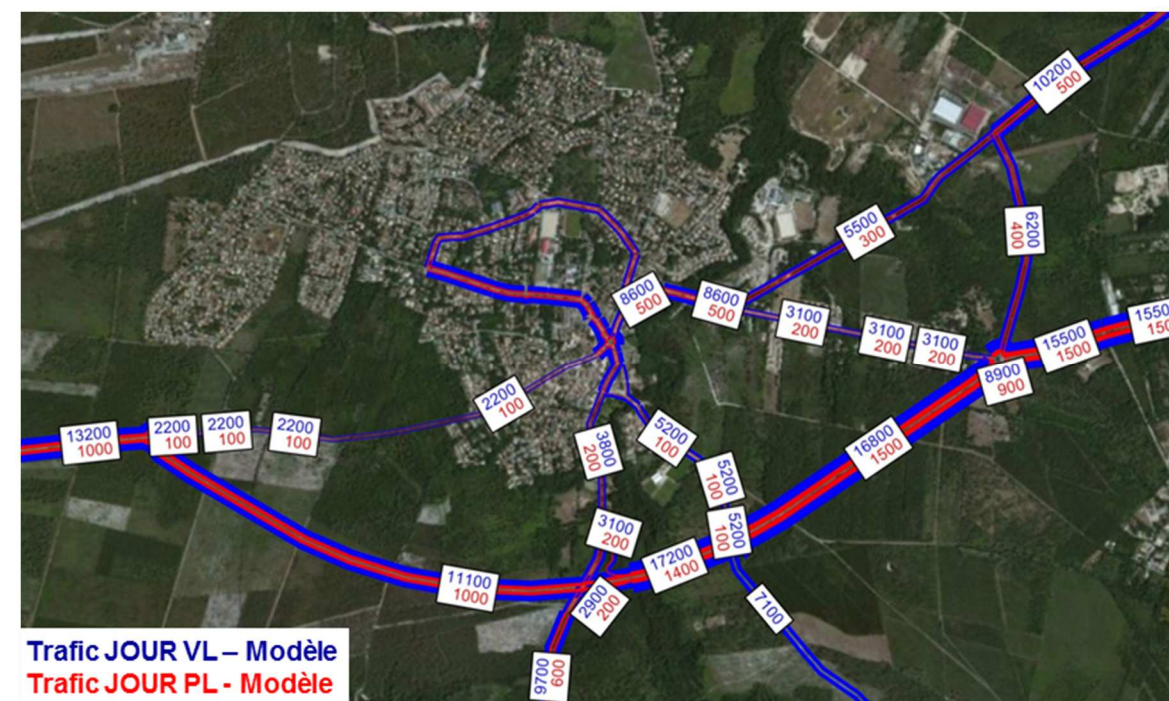
Cette modélisation a permis la reconstitution du trafic journalier (jour ouvré) avec distinction des trafics de véhicules légers (VL) et poids lourds (PL).

5.3.2. Résultats de la modélisation

Les résultats de la modélisation sont présentés sur les illustrations ci-après. On observe d'une part que le trafic envisagé sur la future voie nouvelle Marchegay-Crabemorte est de 6 600 véhicules/jour, dont 600 poids lourds.

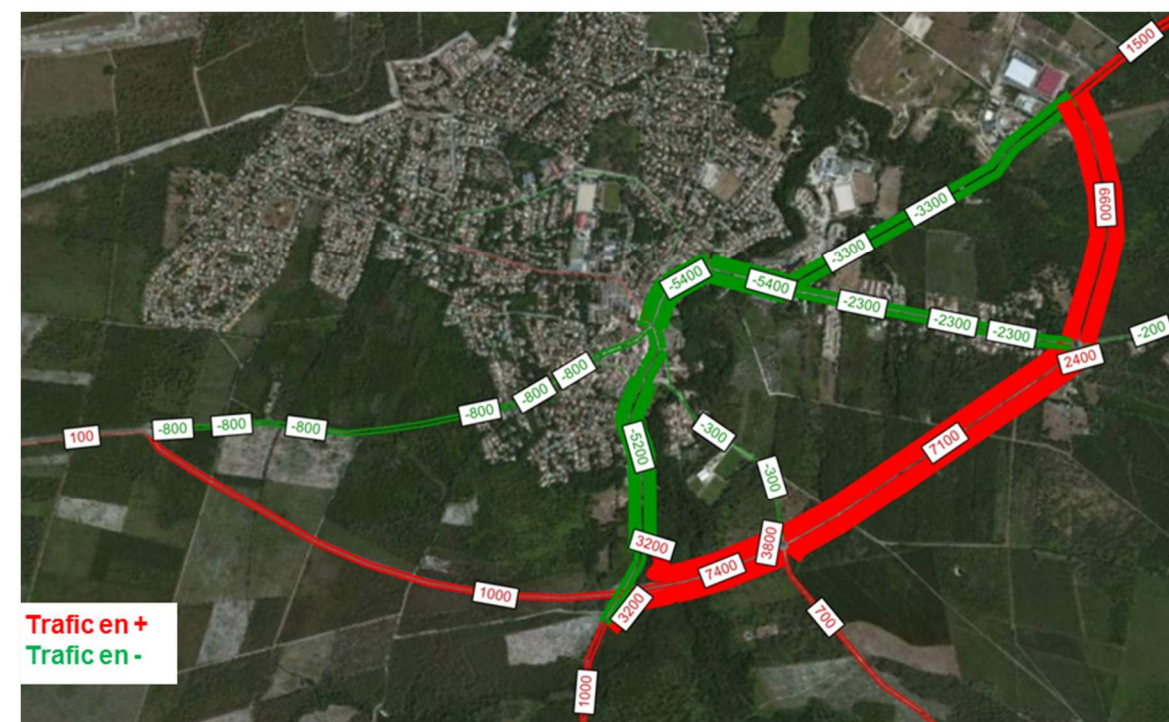
L'ouverture du demi-échangeur capte l'équivalent de 6 400 véhicules/jour, dont plus de la moitié est susceptible de prendre la future déviation.

Figure 130 – Trafic routier futur modélisé



Source : emtis

Figure 131 – Différence entre trafic actuel et trafic futur



Source : emtis

5.4. Incidences sur les déplacements au centre de Martignas-sur-Jalle

La mise en œuvre des aménagements routiers permettra, comme le montre les résultats de la modélisation du trafic, un report du trafic routier de la RD 211 et de la RD 213E3 au centre de Martignas vers la déviation Sud (RD 213). Les véhicules en provenance de Saint-Jean d'Illac depuis la RD 211 et les véhicules en provenance de l'Ouest depuis la RD 213 pourront plus aisément emprunter la déviation Sud de Martignas (RD 123) et son futur prolongement entre Marchegay et Crabemorte pour se rendre à Saint-Médard-en-Jalles.

La diminution du trafic routier au centre-ville de Martignas sera sensible (plus de 50 % sur certaines sections) et améliorera de manière significative les conditions de déplacement. Le trafic diminuera d'environ 300 Poids Lourds par jour dans le centre de Martignas.

5.5. Incidences sur les déplacements sur le reste du réseau viaire existant

On constate logiquement du fait du report une augmentation du trafic sur la déviation Sud de Martignas (RD 213). La mise en œuvre de la voie nouvelle et du demi-échangeur entraîne le captage par cette déviation du flux de transit routier dans Martignas. L'augmentation est principalement importante sur la section Est de la déviation Sud, entre le futur demi-échangeur et l'entrée Est de Martignas. Le trafic à terme devrait passer à 18 300 véhicules par jour contre 11 200 véhicules par jour actuellement.

Le rôle du demi-échangeur est important vis-à-vis de l'utilisation de la future voie nouvelle ; plus de 50 % du trafic routier de la voie nouvelle transitent par le demi-échangeur.

L'utilisation de la voie nouvelle et du demi-échangeur conduira, également de manière logique, à une augmentation du trafic routier sur la RD 211 au Sud (en direction ou en provenance de Saint-Jean d'Illac) et au Nord-Est de Martignas (en direction ou en provenance de Saint-Médard-en-Jalles).

5.6. Incidences sur les liaisons douces

Le projet d'aménagements routiers n'interrompt aucune voie destinée aux liaisons douces. La future voie nouvelle sera dotée d'une piste cyclable, qui viendra compléter le réseau existant dans le secteur d'étude.

Cette voie sera en continuité de bandes cyclables implantées au niveau de la RD 213 et des pistes cyclables de la RD 213E3 traversant le centre de Martignas-sur-Jalle.

6. INCIDENCES ACOUSTIQUES

6.1. Cadre réglementaire

Dans le cadre du projet de création d'une voie nouvelle entre les RD 213 et 211 sur les communes de Martignas, Saint-Médard et Mérignac, la réglementation du bruit des infrastructures routières est régie par les textes suivants :

- l'article L.571-9 du code de l'Environnement,
- les articles R.571-44 à 52 du code de l'Environnement relatifs à la limitation du bruit des aménagements et des infrastructures de transports terrestres,
- l'arrêté du 5 mai 1995 relatif aux bruits des infrastructures routières.

► Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit routier

L'arrêté du 5 mai 1995 présente les niveaux sonores maximaux admissibles dans le cadre d'une création de voie nouvelle et d'un aménagement d'une voirie existante.

Dans la création de la voie nouvelle entre les RD213 et 211, les seuils réglementaires sont régis par l'article 2 de l'arrêté. Ces seuils varient selon l'usage et la nature des locaux exposés au bruit, la nature de l'aménagement et du bruit ambiant préexistant.

Le tableau ci-dessous présente les seuils maximaux admissibles prescrits par l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995.

Seuils maximaux admissibles

Usage et nature des bâtiments	LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)
<i>Etablissements de santé, de soins et d'action sociale</i>	60 dB(A)	55 dB(A)
<i>Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)</i>	60 dB(A)	-
<i>Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée</i>	60 dB(A)	55 dB(A)
<i>Autres logements</i>	65 dB(A)	60 dB(A)
<i>Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée</i>	65 dB(A)	-

Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour des malades, le niveau indiqué à la première ligne est abaissé de 3 dB(A)

6.2. Etude prévisionnelle acoustique

L'étude prévisionnelle acoustique s'intéresse à :

- l'ambiance acoustique à terme (+20 ans après la mise en service),
- la nature et aux caractéristiques des dispositifs de protections qui permettront de répondre aux seuils réglementaires.

Elle passe par des simulations numériques réalisées à partir de la modélisation de la zone d'étude avec le logiciel SoundPlan.

Les résultats des modélisations sont présentés sous forme :

- d'une planche cartographique faisant apparaître dans la zone d'étude :
 - l'occupation du sol (typologie des bâtiments) ;
 - la localisation des points de calcul ;
 - les courbes isophones en périodes diurne à 2 mètres au-dessus du terrain naturel.
- d'un tableau de synthèse récapitulant pour chaque point de calcul :
 - les niveaux sonores à l'état initial 2017 ;
 - les contributions maximales admissibles de l'infrastructure routière pour les seuils réglementaires ;
 - les niveaux sonores à l'état futur sans et avec dispositifs de protection si nécessaire.

6.2.1. Données d'entrée

6.2.1.1. Trafics à terme (+20 ans après la mise en service) et vitesses des véhicules

Le trafic à terme pris en compte dans l'étude correspond au trafic moyen journalier annuel + 20 ans après la mise en service. Le trafic à terme s'élève à 8 053 véhicules par jour dont 483 poids-lourds sur la base d'un trafic à la mise en service de 6 600 véhicules/jour (dont 400 poids-lourds) avec une progression de 1% par an du trafic.

Les vitesses de véhicules considérées dans l'étude sont les suivantes :

- 30 km/h dans les giratoires ;
- 50 km/h en amont et en avant des giratoires ;
- 90 km/h en section courante de la voie nouvelle.

6.2.1.2. Revêtement de chaussée

Les simulations sont réalisées sur la base de revêtement d'enrobé standard de type BBSG 0/10.

6.2.2. Incidences sonores du projet routier à terme

A partir des données d'entrée précitées, SCE a effectué des simulations afin de calculer la contribution sonore du projet routier et de la comparer aux seuils réglementaires établis à partir des niveaux sonores actuels. La réglementation opposable s'appuie sur l'application des niveaux sonores admissibles prescrits par l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995 pour les voies nouvelles.

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats des niveaux sonores issus des simulations.

Résultats des simulations des niveaux sonores

Numéro des points de calculs	Etage	Etat initial acoustique 2017		Seuil réglementaire opposable		Impact acoustique à terme	
		Niveau sonore 6h-22h en dB(A)	Niveau sonore 22h-6h en dB(A)	Période 6h-22h	Période 22h-6h	Niveau sonore 6h-22h en dB(A)	Niveau sonore 22h-6h en dB(A)
1	Rdc	49	41.5	60	55	53	45
2	Rdc	45	34.5	60	55	50	42.5
3	Rdc	<60	<55	60	55	52.5	45
4	Rdc			60	55	49.5	42
4	R+1			60	55	51.5	44
5	Rdc			60	55	48	40.5
5	R+1			60	55	50	42.5

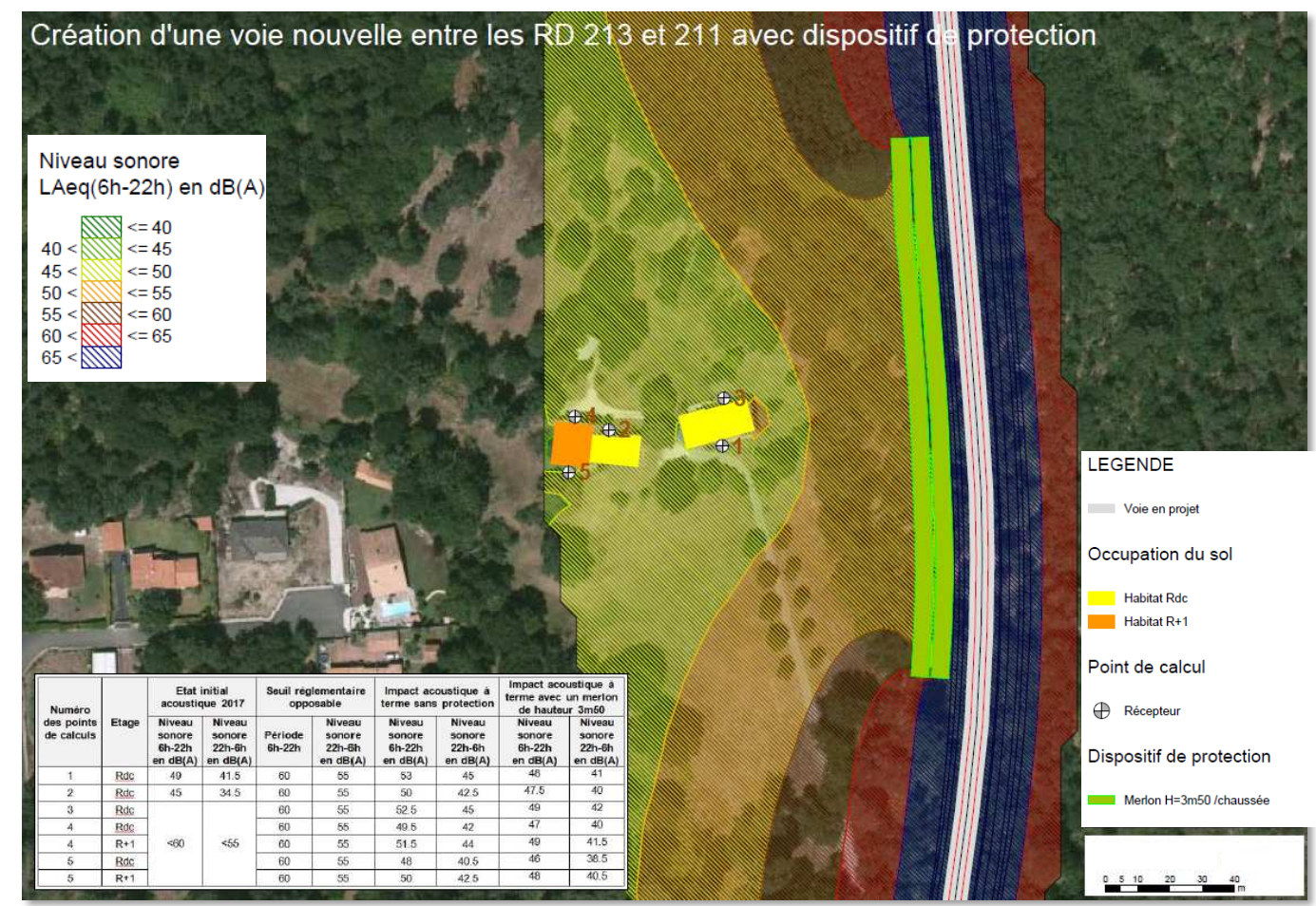
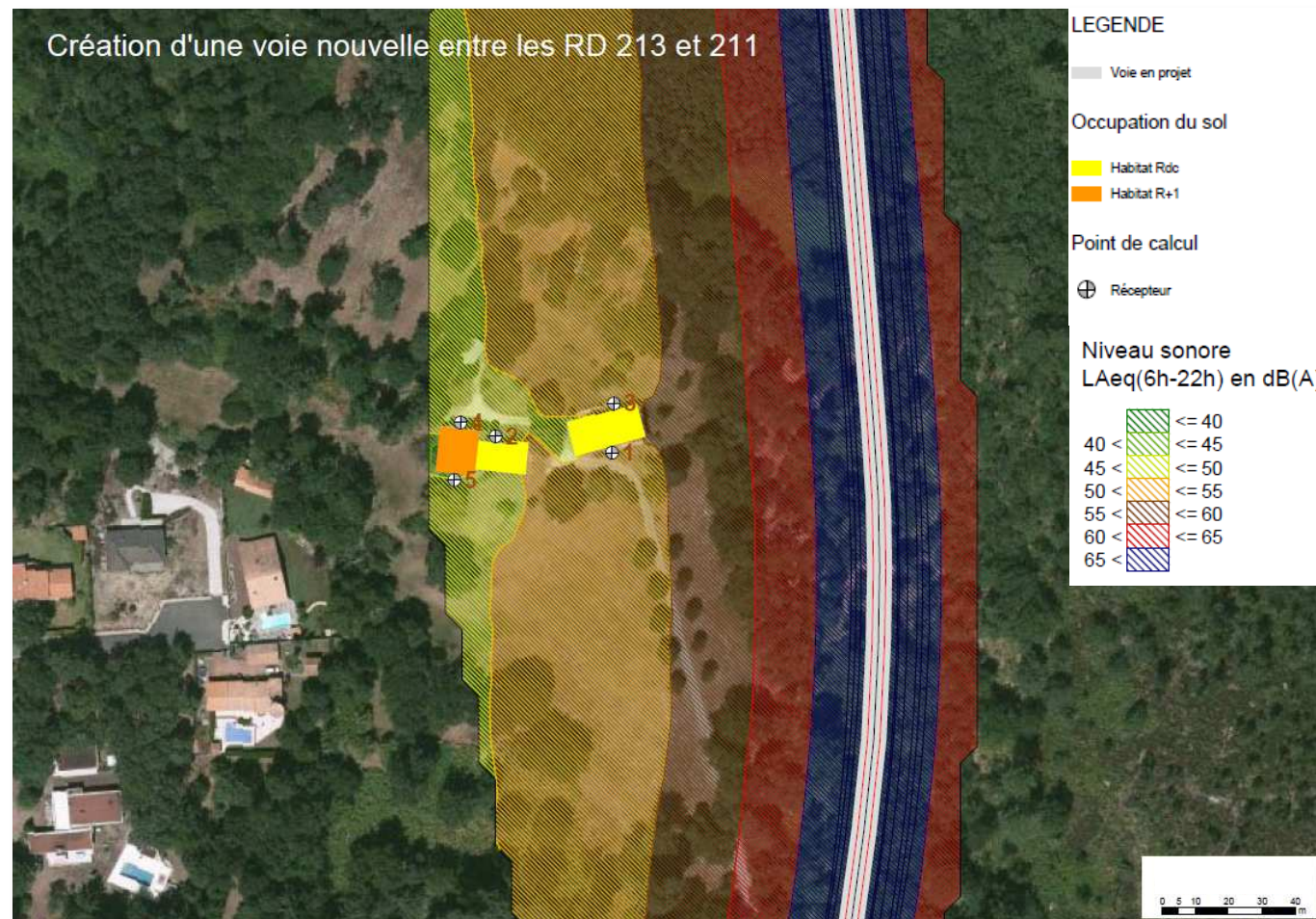
L'analyse des résultats des simulations acoustiques amène les commentaires suivants :

- pour la période diurne, les niveaux sonores à terme au droit des deux habitations les plus proches du projet sont sensiblement inférieurs à 60 dB(A) ; seuil réglementaire à partir duquel le maître d'ouvrage a obligation de mettre en place des mesures compensatoires ;
- en période nocturne, les seuils réglementaires sont respectés avec des niveaux sonores inférieurs à 45 dB(A).

Compte tenu des résultats, le maître d'ouvrage n'a pas d'obligation en termes de mesure compensatoire. Cependant, compte tenu de l'ambiance sonore actuelle relativement faible ; bien que non réglementaire, la mise en œuvre d'un dispositif de protection de type merlon paysager est cependant envisagé et permettra de minimiser les nuisances sonores liées au projet routier.

Les cartographies suivantes présentent l'impact acoustique du projet routier avec un enrobé BBSG 0/10 par courbes isophones pour la période diurne, sans et avec mise en place d'un dispositif de protection phonique.

Figure 132 – Simulations des niveaux sonores après aménagement de la voie nouvelle sans et avec mise en place d'un dispositif de protection phonique



7. INCIDENCES ET VULNERABILITE VIS-A-VIS DES RISQUES TECHNOLOGIQUES

7.1. Sites et sols pollués

Le Ministère de la Transition écologique et solidaire a répertorié, dans la base de données BASOL, les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics. Les emprises du projet ne sont pas directement concernées par des zones à risques répertoriées dans cette base de données.

Mesures vis-à-vis des sites et sols pollués

Les études à réaliser ultérieurement ou la phase de travaux pourront mettre en évidence la présence de site ou sol pollué à proximité ou au niveau des emprises des aménagements routiers projetés. Les mesures de prévention nécessaires seront dans ce cas de figure mises en place.

7.2. Risques technologiques

Les risques technologiques sont présents sur l'aire d'étude, avec l'implantation de deux entreprises relevant de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et des axes de transport supportant des transports de matières dangereuses (RD 211 et RD 213). La présence de conduite de gaz à haute pressions est notée le long de la RD 211.

Le projet d'aménagements routiers n'est pas de nature à aggraver les risques technologiques sur l'aire d'étude. En œuvrant à la déviation du trafic routier, et en particulier du trafic poids lourds, la voie nouvelle Marchegay-Crabemorte limitera pour la zone urbaine centrale de Martignas-sur-Jalle les risques vis-à-vis du transport de matières dangereuses.

Ces aménagements ne se situent pas à proximité et sous influence d'une installation SEVESO (localisation en dehors de périmètres de protection instaurés par un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). Leur fonctionnement ne peut être perturbé par un incident survenant sur une telle installation.

En revanche, le fonctionnement de ces futures installations routières pourrait être perturbé par le déversement d'un produit polluant sur la chaussée à la suite d'un accident de la circulation routière, impliquant notamment un poids lourd. Ce type d'incident restera ponctuel et limité dans le temps.

Mesures vis-à-vis des risques technologiques

Aucune mesure spécifique vis-à-vis des risques technologiques n'est envisagée dans le cadre du projet.

8. INSERTION DU PROJET DANS LE PAYSAGE

8.1. Incidences du projet sur le paysage

Les aménagements projetés s'inscrivent majoritairement au niveau du terrain naturel dans des secteurs où les vues offertes, et notamment les vues lointaines, sont limitées, en raison d'un relief relativement plat et de la présence de boisements. Les vues lointaines sont le plus souvent offertes par les voies routières rectilignes (RD 211 et RD 213).

Toutefois, les aménagements modifieront significativement l'ambiance actuelle des sites d'implantation des aménagements, en particulier par la disparition des boisements existants et par l'ouverture ainsi créée tout au long du linéaire de la voie nouvelle Marchegay-Crabemorte. Ces aménagements y renforceront le mitage des espaces boisés.

8.2. Mesures d'insertion des aménagements dans le paysage

L'emprise du projet intégrera, notamment au niveau de la voie nouvelle, des fossés et noues de part d'autre de la plateforme ou une noue uniquement côté Sud de la plateforme. Une piste cyclable d'une largeur de 3 m sera aménagée en limite Sud des emprises de la voie nouvelle

Les mesures en faveur du paysage consistent à réaliser les actions suivantes :

- optimiser les terrassements pour réduire les mouvements artificiels et les talus aux pentes trop accentuées ;
- assurer le masquage du bâti le plus proche au niveau de la voie nouvelle ;
- conserver un paysage naturel et assurer la réfection des lisières forestières et de la ripisylve au droit des aménagements routiers.

Palette végétale proposée

Arbres à grand développement

Arbres à moyen et petit développement

Arbustes

Sont proscrites de la palette végétale toute espèce exogène envahissante.

9. INCIDENCES SUR LE PATRIMOINE

9.1. Incidences sur le patrimoine archéologique

Le projet n'engendrera aucun impact sur le patrimoine historique ou archéologique, hors découverte fortuite en cours de travaux. Le risque de découverte archéologique lors des travaux de réalisation du projet routier apparaît en effet relativement faible voire nul, dans le sens où les emprises prévues pour la réalisation du futur projet ne sont pas répertoriées parmi les secteurs de l'aire d'étude sensibles du point de vue archéologique ou historique.

Un diagnostic archéologique sera d'autre part mené en préalable à la phase travaux par les services compétents de la Direction Régionale des Affaires Culturelles de Nouvelle Aquitaine (Service Régionale de l'Archéologie), afin de vérifier l'absence de site archéologique d'intérêt.

9.2. Incidences sur le patrimoine bâti et sur les sites protégés

Les sites d'implantation des aménagements routiers projetés se situent en position éloignée du patrimoine bâti d'intérêt ou protégé présent sur l'aire d'étude. Il se situe en dehors de tout périmètre de protection établi pour des édifices protégés au titre des monuments historiques.

Ils se situent également en dehors de tout site inscrit ou classé.

Le projet n'aura de cette manière aucun impact sur le patrimoine bâti et sur les sites protégés de l'aire d'étude.

Les emprises du projet d'aménagements routiers ne correspondent pas, selon les informations recueillies auprès du Service Régional de l'Archéologie de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC), à des zones sensibles du point de vue archéologique. Bordeaux Métropole saisira le Préfet de Région au titre de l'article L.522-4 du Code du Patrimoine. A l'issue, un diagnostic archéologique préventif par les services de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) pourrait être prescrit.

Mesures en cas de découverte fortuite

En cas de découverte fortuite lors de la phase de travaux de monuments, de ruines, de mosaïques, d'éléments de canalisations antiques, de vestiges d'habitations ou de sépultures anciennes, des inscriptions ou, plus généralement, de tout objet pouvant intéresser la préhistoire, l'histoire, l'art ou l'archéologie, le Maître d'Ouvrage s'engage à en faire la déclaration immédiate au maire de la commune concernée, qui doit la transmettre sans délai au Préfet (articles L.531-14 et suivants du Code du Patrimoine).

Le Service Régional de l'Archéologie de la Direction Régionale des Affaires Culturelles sera également averti sans délai. Il prendra les mesures nécessaires (notamment l'arrêt des travaux) pour la conservation des vestiges, en attendant la visite des spécialistes compétents mandatés.

10. INCIDENCES SUR LA SANTE HUMAINE ET LES RISQUES

10.1. Cadre 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 pour les aménagements, ouvrages ou installations soumis à « étude d'impact au titre de l'article L.122-1 du Code de l'Environnement. Ces dispositions sont codifiées dans le Code de l'Environnement.

L'article R.122-5 du Code de l'Environnement précise notamment le contenu de l'étude d'impact, en indiquant que celle-ci doit décrire les risques pour la santé humaine.

La circulaire de la Direction Générale de la Santé n°2001-185 du 11 avril 2001 relative à l'analyse des effets sur la santé dans les études d'impact, a précisé la liste des informations devant figurer dans le volet relatif aux impacts sur la santé.

La circulaire n°2005-273 du 25 février 2005, relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impacts des infrastructures routières, fournit des indications méthodologiques sur l'élaboration et le contenu attendu des études d'impact des infrastructures routières en ce qui concerne les effets sur la santé de la pollution de l'air.

Le contenu de l'étude des effets sur la santé est proportionnel à l'importance des travaux et aménagements projetés et avec leurs incidences prévisibles sur l'environnement. Dans le cas présent, la nature du projet correspondant à l'aménagement d'une voie nouvelle de faible linéaire dans un secteur essentiellement et demi-échangeur sur une voie existante, l'étude des effets sur la santé ne nécessitera pas d'approfondissements particuliers.

Les risques potentiels pour la santé humaine liés au projet d'aménagements routiers sont relatifs aux :

- nuisances sonores.
- pollutions atmosphériques ;
- pollutions des eaux, de la végétation et des sols.

10.2. Nuisances sonores et risques pour la santé humaine

10.2.1. Identification des effets des nuisances sonores sur la santé

Le bruit, et plus particulièrement le bruit des transports, est la nuisance environnementale dont se plaint le plus la population française. Plusieurs types d'effets sont à distinguer : les effets auditifs, les effets extra-auditifs et les effets subjectifs.

► Effets auditifs

Les effets auditifs comprennent la fatigue auditive et la perte auditive. La fatigue auditive correspond à un déficit temporaire d'audition qui se caractérise par une diminution de la sensibilité auditive pendant un temps limité après la fin de la stimulation acoustique. La perte auditive se caractérise par son irréversibilité et peut atteindre plusieurs stades : surdité légère, surdité moyenne ou surdité sévère. Il apparaît que les sujets âgés sont en général plus vulnérables au bruit que les sujets jeunes. Même s'il est aujourd'hui difficile de corréler nuisances sonores et pertes auditives car certaines causes sont désormais reconnues comme aggravant les effets délétères du bruit (inefficacité du réflexe acoustique, malformations héréditaires, antécédents traumatiques crâniens, séquelles médicamenteuses, expositions à certains produits toxiques, antécédents d'otites).

► Effets extra-auditifs

Les effets extra-auditifs peuvent se manifester sous la forme de troubles du sommeil, d'effets sur la sphère végétative (divers systèmes dont le fonctionnement n'est pas placé sous la dépendance de la volonté :

- systèmes cardio-vasculaire, respiratoire et digestif), sur le système endocrinien, sur le système immunitaire ou sur la santé mentale. Ils sont cependant difficilement attribuables uniquement au bruit en raison de l'existence
- de nombreux facteurs de confusion.

► Effets subjectifs

Les effets subjectifs regroupent des effets divers comme la gêne due au bruit, les effets du bruit sur les attitudes et les comportements, les effets sur la performance ou encore sur l'intelligibilité de la voix. Ici encore, l'établissement de liens entre effets sanitaires subjectifs et niveaux d'exposition au bruit est difficile. En effet, les réponses individuelles aux bruits sont très subjectives en fonction des prédispositions physiologiques et psychologiques individuelles. Les corrélations entre niveaux d'exposition et gêne individuelle, bien que significatives sont relativement faibles. Ainsi le bruit n'expliquerait au mieux que 30 à 40 % de la gêne exprimée, bien d'autres facteurs non acoustiques intervenant dans la réaction individuelle.

10.2.2. Définition des relations dose-réponse – Valeurs guides de l'OMS

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a proposé en 2000 des valeurs guides relatives aux effets spécifiques du bruit sur la santé en fonction des environnements spécifiques (Cf. tableau ci-après).

Valeurs guides relatives aux effets du bruit sur la santé - OMS

Environnement spécifique	Effet critique sur la santé	LAeq [dB(A)]	Base de temps [heures]	LAmix
Zone résidentielle extérieure	Gêne sérieuse pendant la journée et la soirée	55	16	-
	Gêne modérée pendant la journée et la soirée	50	16	-
Intérieur des logements	Intelligibilité de la parole et gêne modérée pendant la journée et la soirée	35	16	-
Intérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, la nuit	30	8	45
A l'extérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, fenêtre ouverte	45	8	60
Salles de classe et jardins d'enfants, à l'intérieur	Intelligibilité de la parole, perturbation de l'extraction de l'information, communication des messages	35	Pendant la classe	-
Salles de repos des jardins d'enfants, à l'intérieur	Perturbation du sommeil	30	Temps de repos	45
Cours de récréation, extérieur	Gêne (source extérieur)	55	Temps de récréation	
Hôpitaux, salles/chambres, à l'intérieur	Perturbation du sommeil, la nuit,	30	8	40
	Perturbation du sommeil, pendant la journée et la soirée	30	16	-
Hôpitaux, salles de traitement, à l'intérieur	Interférence avec le repos et la convalescence	# 1		
Zones industrielles, commerciales ou marchandes	Perte de l'audition	70	24	110
Cérémonies, festivals, divertissements	Perte de l'audition (clients : < 5 fois par an)	100	4	110
Discours, manifestations en extérieur et intérieur	Perte de l'audition	85	1	110
Impulsions sonores générées par des jouets, des feux d'artifice et des armes à feu	Perte de l'audition (adultes)	-		140 #2
	Perte de l'audition (enfants)	-		120 #2
Parcs naturels et zones protégées	Interruption de la tranquillité	#3		

LAmix : descripteur prenant en compte les crêtes

#1 : Aussi bas que possible

#2 : La pression acoustique maximale mesurée à 100 mm de l'oreille,

#3 : Des zones extérieures silencieuses doivent être préservées et le rapport du bruit au bruit de fond naturel doit être gardé le plus bas possible

#4 : Sous des écouteurs, adaptés aux valeurs de plein air

En 2009, l'OMS a complété ces valeurs guides pour la période de nuit afin de limiter les troubles du sommeil :

- Valeur cible intermédiaire : 55 dB Lnight (soit 58 dB(A) en LAeq22h-6h) ;
- Valeur cible : 40 dB Lnight (soit 43 dB(A) en LAeq22h-6h).

10.2.3. Seuils de nuisance concernant le bruit routier

► Fatigue auditive et perte auditive

On estime qu'une exposition permanente à des niveaux sonores inférieurs à 70 dB(A) n'entraîne pas de déficit auditif. C'est en ce sens que l'OMS annonce que « l'exposition pendant plus de 8 heures par jour à un niveau sonore dépassant 85 dB peut être dangereuse ».

► Effets extra-auditifs

Le seuil de déclaration des effets non auditifs est très difficile à déterminer, du fait de la complexité des facteurs déclenchant et de la grande variabilité de sensibilité entre individus. On considère que pour la moyenne des individus, le stress psychologique dû au bruit apparaît au-delà des seuils de gêne définis par l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières :

- seuil diurne : LAeq (6 h - 22 h) = 60 dB(A),
- seuil nocturne : LAeq (22 h - 6 h) = 55 dB(A).

Ces seuils de gêne sont basés sur des enquêtes sociales ou socio-acoustiques menées depuis plusieurs dizaines d'années sur la gêne due au bruit. L'arrêté du 5 mai 1995 considère ces valeurs seuils en façade des bâtiments, mais elles peuvent être étendues à tout lieu de résidence prolongée des individus (intérieur des logements, balcon, terrain privatif).

L'OMS considère que la nuisance intervient pour des niveaux sonores supérieurs à 50-55 dB(A) en espaces extérieurs et supérieurs à 35 dB(A) dans les pièces de vie des bâtiments d'habitation.

► Perturbation du sommeil nocturne

Concernant la perturbation du sommeil nocturne, l'OMS considère les valeurs seuils suivantes au-delà desquelles des troubles peuvent apparaître :

A l'extérieur des bâtiments

- valeur cible : 40 dB Lnight (niveau permettant de protéger la population y compris les groupes les plus sensibles tels que les enfants, les malades, les personnes âgées) ;
- valeur cible intermédiaire : 55 dB Lnight (niveau au-delà duquel, des effets sur la santé apparaissent fréquemment et une importante proportion de la population souffre de troubles du sommeil).

A l'intérieur des chambres à coucher

- niveau sonore moyen : LAeq = 30 dB(A) sur 8 heures,
- niveau sonore maximum : LAmix = 45 dB(A).

Cela ne signifie pas que pour des niveaux sonores inférieurs, il n'existe pas d'effets visibles du bruit sur la qualité du sommeil, mais il est admis qu'un bruit inférieur à ces valeurs seuils n'a pas de nocivité à terme.

10.2.4. Evaluation des risques pour la santé liés à la réalisation du projet

Seules deux habitations implantées aujourd'hui à moins de 100 mètres de la future voie nouvelle Marchegay-Crabemorte devraient être soumises à des nuisances sonores liées à la circulation routière. Une protection phonique, sous la forme d'un merlon associé à des traitements paysagers, sera implantée de manière à réduire les niveaux sonores au droit de ces habitations. L'espace entre ces habitations et la future voie restera en outre boisé, constituant ainsi une barrière phonique. Les niveaux sonores respecteront ainsi les seuils de l'arrêté du 5 mai 1995, ainsi que la valeur cible intermédiaire fixé par l'OMS contre la perturbation du sommeil nocturne.

D'autre part, la mise en œuvre du projet conduira à réduire sensiblement le trafic routier au centre-bourg de Martignas-sur-Jalle ; la future voie nouvelle jouera en effet le rôle de déviation Est du bourg et permettra ainsi d'y réduire les nuisances associées au trafic routier, et en particulier le bruit et les pollutions atmosphériques. **La réalisation du projet, et en particulier de la déviation Marchegay-Crabemorte, contribuera à réduire la population exposée aux nuisances sonores induites par la circulation routière.**

10.3. Pollutions de l'air et risques pour la santé humaine

10.3.1. Principaux polluants atmosphériques et leurs effets sur la santé

En application de la note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières (circulaire du 25 février 2005), les polluants pris en compte sont les suivants : les oxydes d'azote (NOx), le monoxyde de carbone (CO), le benzène (C₆H₆), le dioxyde de soufre (SO₂), le nickel et le cadmium particulaires et les particules émises à l'échappement (PM).

Les effets de ces contaminants varient notamment en fonction de :

- leur pouvoir de pénétration dans l'appareil respiratoire ;
- leur nature : gaz, substances volatiles, particules ;
- leur solubilité à l'eau ;
- leur rôle mutagène et/ou cancérigène.

► Les Oxydes d'azote

Le monoxyde d'azote (NO) passe à travers les alvéoles pulmonaires, se dissout dans le sang où il empêche la bonne fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine. L'oxygénation des organes est alors altérée.

Le dioxyde d'azote (NO₂) est classé comme étant "toxique et irritant pour les yeux et les voies respiratoires".

L'augmentation des niveaux de NO₂ est corrélée à une augmentation de la mortalité et des hospitalisations pour pathologies respiratoires et cardio-vasculaires. Les études épidémiologiques ont également montré que les symptômes bronchitiques chez l'enfant asthmatique augmentent avec une exposition de longue durée au NO₂. On associe également une diminution de la fonction pulmonaire aux concentrations actuellement mesurées (ou observées) dans les villes d'Europe et d'Amérique du Nord. Cependant les études épidémiologiques ne permettent pas de dissocier les effets du NO₂ de ceux des autres polluants émis ou formés avec lui.

► Le Monoxyde de Carbone

La voie respiratoire constitue la seule voie de pénétration de ce polluant dans l'organisme. Après être passé dans le sang, le monoxyde de carbone se fixe sur l'hémoglobine pour former la carboxyhémoglobine (COHb), ce qui provoque une réduction de la capacité de transport d'oxygène du sang et engendre notamment des troubles cardio-vasculaires.

► Le Benzène

Le Benzène est considéré comme cancérigène pour l'homme. Il présente des risques de leucémie. Ces effets ont été établis à partir d'études épidémiologiques en milieu de travail, et ont constitué la base de l'évaluation réalisée par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC), qui considère le benzène comme présentant des preuves suffisantes de cancérogénicité chez l'homme. L'exposition se fait presque exclusivement par inhalation.

► Le dioxyde soufre

Le Dioxyde de soufre (SO₂) est un gaz irritant, notamment de l'appareil respiratoire, les fortes pointes de pollution pouvant déclencher une diminution de la fonction respiratoire, un accroissement de la résistance des voies aériennes, une bronchoconstriction et l'apparition de symptômes tels que la toux et les sifflements, plus particulièrement chez les personnes sensibles (asthmatiques, jeunes enfants...). Les études épidémiologiques mettent en cause des expositions complexes où le dioxyde de soufre n'est qu'un des composants et un indicateur de pollution parmi d'autres.

► Le Nickel

Des données en population humaine montrent que des expositions prolongées à très fortes doses par inhalation provoquent des pathologies respiratoires telles que la bronchite chronique, l'asthme, et une capacité respiratoire réduite. Par ailleurs, les différentes études épidémiologiques en milieu professionnel portant sur les effets cancérigènes du nickel ont mis en évidence une augmentation du risque de cancer du poumon et du nez pour une exposition par inhalation.

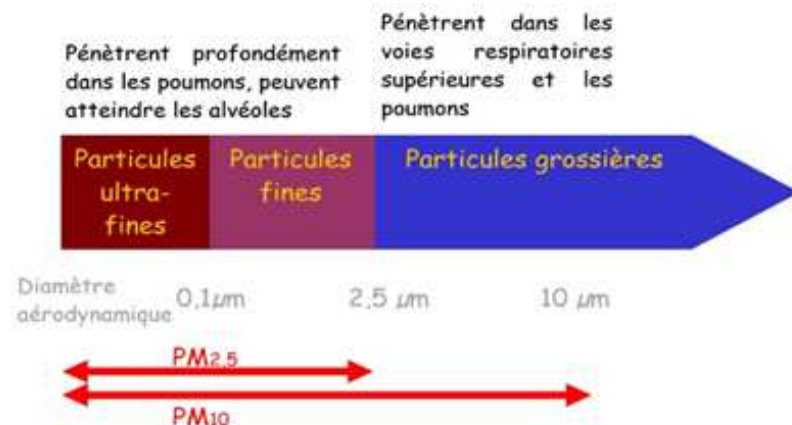
► Le Cadmium

Le Cadmium présente des signes de toxicité aiguë et chronique respiratoire. Il est classé par l'US-EPA comme cancérigène probable (preuves limitées chez l'homme) et par le CIRC comme cancérigène certain chez l'homme (preuves suffisantes chez l'homme).

► Les particules

Les particules en suspension constituent un ensemble très hétérogène dont la qualité sur le plan physique, chimique et/ou biologique est très variable. La toxicité des particules en suspension est essentiellement due aux particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10), et surtout de diamètre inférieur à 2.5 µm (PM2.5) les plus grosses étant arrêtées puis éliminées au niveau du nez et des voies respiratoires supérieures. Le rôle des particules en suspension a été montré dans certaines atteintes fonctionnelles respiratoires, le déclenchement de crises d'asthme et la hausse du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire ou respiratoire, notamment chez les sujets sensibles (enfants, bronchitiques chroniques, asthmatiques...). Certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) portés par les particules d'origine automobile, sont classés comme probablement cancérigène chez l'homme.

Figure 133 – Pénétration des particules dans les voies respiratoires



Source : Institut de Veille Sanitaire (IVS)

10.3.2. Définition des relations dose-réponse – Valeurs guides de l'OMS

L'OMS ainsi que la réglementation française (décret n°2002-213 du 15/02/2002) ont fixé des seuils pour la protection de la santé qui peuvent être retenus pour définir des valeurs de relation dose-effet.

Valeurs OMS et seuils réglementaires

Polluant	Valeurs OMS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Seuils réglementaires (valeurs limites* pour protection santé) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Dioxyde d'azote	40 (moyenne annuelle) 200 (moyenne sur 1 heure)	40 (moyenne annuelle à partir de 2010) 200 (moyenne sur 1 heure)
Monoxyde de carbone	100000 (sur 15 minutes) 60000 (sur 30 minutes) 30000 (moyenne sur 1 heure) 10000 (moyenne sur 8 heures)	10000 (moyenne sur 8 heures)
Dioxyde de soufre	500 (moyenne sur 10 minutes) 20 (moyenne journalière)	125 (moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an) 350 (moyenne horaire)
Benzène	Cf. Excès de Risque Unitaire (ERU)	5 (moyenne annuelle à partir de 2010)
Particules (PM10)	20 (moyenne annuelle) 50 (moyenne journalière)	40 (moyenne annuelle) 50 (moyenne journalière – 35 jours de dépassement autorisés par année civile)
Particules (PM2.5)	10 (moyenne annuelle) 25 (moyenne journalière)	

*niveau maximal de pollution atmosphérique, fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de la pollution pour la santé humaine

Pour le Benzène, reconnu cancérigène, l'OMS a défini comme VTR (valeur toxicologique de référence) un excès de risque unitaire (ERU) qui est la probabilité supplémentaire par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu a de contracter un cancer s'il est exposé toute sa vie à 1 unité de dose toxique.

L'OMS estime que pour une concentration dans l'air de $1\mu\text{g}$ de benzène par m^3 , le risque de leucémie pour une exposition vie entière (70 ans) est de $4,4 \cdot 10^{-6}$ à $7,5 \cdot 10^{-6}$ (soit 4,4 à 7,5 leucémies pour 1.000.000 de personnes exposées). L'agence américaine pour l'environnement (US-EPA) propose quant à elle, un intervalle de $2,2 \cdot 10^{-6}$ à $7,8 \cdot 10^{-6}$ (soit 2,2 à 7,8 leucémies pour 1.000.000 de personnes exposées).

10.3.3. Evaluation des risques pour la santé liés à la réalisation du projet

Le projet consiste en la mise en œuvre d'une voie nouvelle et d'un demi-échangeur, avec l'objectif de diminuer sensiblement le trafic routier dans le centre-bourg de Martignas-sur-Jalle. La future voie nouvelle à l'Est du bourg déviara en effet le trafic de transit traversant aujourd'hui le centre de Martignas et y réduira ainsi les nuisances associées, et en particulier le bruit et les pollutions atmosphériques. Le projet contribuera de cette manière à réduire la population exposée aux émissions de polluants atmosphériques induites par la circulation routière. La future voie nouvelle Marchegay-Crabemorte s'inscrit en effet dans un secteur boisé et qui restera boisé à terme (inscription en Espaces Boisés Classés au Plan Local d'Urbanisme). Seules deux habitations sont situées à moins de 100 m de la future déviation. L'espace boisé, qui persistera entre ces habitations et la future voie, constituera une barrière vis-à-vis de la dispersion des polluants atmosphériques. En outre, ces habitations ne sont pas situées sous les vents dominants du secteur d'étude par rapport à la future voie.

Les incidences de la pollution atmosphérique sur la santé, du fait de la réalisation du projet, sont donc négligeables.

10.4. Pollutions de l'eau, de la végétation et des sols et risques pour la santé humaine

10.4.1. Identification des effets des pollutions de l'eau sur la santé

Les pollutions sont induites essentiellement par la circulation routière et l'érosion des revêtements ou générées lors de la phase travaux. Elles peuvent contaminer les eaux soit par ruissellement vers les eaux superficielles soit par infiltration vers les eaux souterraines et constituent des dangers potentiels. Le trafic routier émet des micropolluants métalliques qui se disperseront à proximité de la voie et qui sont susceptibles de contaminer les cultures et la faune soumis ainsi à cette exposition de polluants. Cette contamination peut de cette manière toucher directement ou indirectement l'Homme à travers son alimentation.

Les polluants concernent en particulier :

► Les carburants

Le gasoil est un combustible qui provient de la distillation du pétrole brut. Il possède un point d'éclair compris entre 55 et 100°C ce qui le classe dans la catégorie des liquides inflammables de catégorie 2.

Les moteurs thermiques fonctionnant au gasoil produisent moins de monoxyde de carbone (CO) et d'hydrocarbures imbrûlés que les moteurs à essence, mais plus de dioxyde de soufre (SO_2) - fonction de la teneur en soufre du gasoil - et de particules fines (ou fumées noires) que les moteurs à essence. Un contact prolongé et répété avec la peau peut entraîner des dermatoses. L'ingestion du produit peut entraîner l'aspiration des gaz dans les poumons et provoquer une pneumopathie due aux substances chimiques. Une exposition répétée et prolongée aux vapeurs peut entraîner une modification du système nerveux.

Le déversement accidentel d'hydrocarbures peut conduire à la pollution des eaux de ruissellement qui, à leur tour, peuvent porter indirectement atteinte à la santé des populations.

► **Les huiles**

Les effets sur la santé liés à l'usage d'huiles concernent principalement le corps humain (température) ou le déversement accidentel dans le milieu naturel. D'origine minérale (distillation et raffinage de pétroles bruts), le produit contient des hydrocarbures lourds (paraffiniques et naphthéniques) ainsi que différents additifs.

► **Les métaux lourds (plomb, cadmium,...)**

Les métaux lourds sont des substances toxiques à très faible teneur dans l'eau. Ils sont dangereux du fait de l'effet cumulatif de la chaîne alimentaire. Pour l'homme, l'ingestion répétée de métaux lourds provoque des stockages nocifs dans le squelette (plomb), les reins et le foie (cadmium).

► **Les oxydes de soufre et d'azote**

Les oxydes de soufre et les oxydes d'azote sont responsables de « pluies acides », qui peuvent engendrer des atteintes graves à certains écosystèmes forestiers et aquatiques.

10.4.2. Définition des relations dose-réponse – Valeurs guides de l'OMS

Une eau polluée peut provoquer des pathologies de manière directe, par voie cutanée, oculaire ou orale, ou de manière indirecte, par l'intermédiaire de la chaîne alimentaire. La barrière cutanée est une bonne protection, mais il suffit d'une plaie pour que l'infection se fasse. Les yeux peuvent également constituer une région sensible notamment lors des baignades. L'ingestion d'une eau polluée ou d'aliments rincés avec cette eau constitue également un risque de contracter une maladie.

L'Organisation Mondiale de la Santé a défini notamment une valeur toxicologique de référence (VTR) pour le plomb (voie de contamination : ingestion) : 3,5.10⁻³ mg/kg/j ; le plomb pouvant porter atteinte au système hématologique et au système nerveux

10.4.3. Evaluation des risques pour la santé liés à la réalisation du projet

Le projet d'aménagements routiers, et en particulier la voie nouvelle, s'inscrit dans les périmètres de protection éloignée de plusieurs captages d'eaux souterraines. Les ressources exploitées concernent des nappes profondes captives et semi-captives (Miocène et Oligocène). La nappe du Miocène peut apparaître plus vulnérable vis-à-vis des pollutions de surface car elle est alimentée par l'aquifère Plio-quatenaire (aquifère libre).

L'ensemble des eaux de ruissellement de voirie sera cependant collecté et traité dans des dispositifs de traitement (noues et bassin de rétention et de traitement). Les évaluations réalisées montrent que les rejets pluviaux ne conduiront pas à une dégradation sensible de la qualité des eaux superficielles dans lesquelles ces rejets seront effectués. Les dispositifs de collecte et de rétention des eaux pluviales seront également dotés de vannes permettant de piéger et isoler toute pollution accidentelle éventuelle.

D'autre part, aucune culture destinée à l'alimentation humaine ne se situe à proximité de la future voie nouvelle.

Dans ces conditions, le risque d'un effet sur la santé des populations (*via* la chaîne alimentaire) par contamination de l'eau peut donc être qualifié de très faible à nul.