

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES
(CCTP)**

FASCICULE 2 : ÉTUDES AIR/SANTÉ ET ACOUSTIQUE

L'Acheteur

Ministères Aménagement du Territoire et Transition Écologique
Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de
Normandie

Objet du marché

**RN12 – Aménagement des sections Mortagne-au-Perche / Tourouvre-au-Perche
et Saint-Anne / Charencey**
Assistance à maîtrise d'ouvrage pour la réalisation d'études et procédures amont

Le présent CCTP décrit les études techniques à réaliser sur le thème de la qualité de l'air, au stade des études préalables à la DUP (EP) qui doivent alimenter le dossier d'étude d'impacts dont le contenu est défini à l'article R 122-5 du Code de l'environnement.

La structure en charge de les réaliser est nommé « le prestataire » dans ce qui suit.

Elles seront conduites selon les prescriptions du guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routière, annexé à la note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières, nommé dans la suite du CCTP « le guide méthodologique » ...

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

SOMMAIRE

Table des matières

1 OBJET DU MARCHÉ.....	4
2 Etude Air & Santé	5
2.1 Etudes préalables.....	5
2.1.1 Données fournies par l'acheteur.....	5
2.1.2 Dimensionnement de l'étude.....	5
2.1.3 Etat actuel.....	5
2.1.4 Evaluation et analyse des impacts.....	7
2.1.4.1 Calcul des émissions :.....	7
2.1.4.2 Les mesures ERC des impacts.....	7
2.2 Etude d'impact	8
2.2.1 Rédaction du volet Air & Santé de l'étude d'impact	8
2.2.2 Résumé non technique	8
3 Etude Acoustique.....	10
3.1 Généralités.....	10
3.1.1 Objectifs des études – modalités d'exécution du marché.....	10
3.1.2 Contrôle extérieur.....	10
3.1.3 Mise au point du marché	10
3.1.4 Méthodologie générale	10
3.1.5 Éléments remis par l'acheteur	10
3.1.6 Contenu et forme des rendus.....	10
3.1.7 Appui et conseil à l'acheteur	11
3.2 Caractérisation de l'état actuel	11
3.2.1 La zone d'étude	11
3.2.2 L'analyse des enjeux présents sur le territoire.....	11
3.2.3 La caractérisation des sources de bruit préexistantes.....	12
3.3 Séquence ERC appliquée à l'acoustique.....	14
3.3.1 Généralités sur la séquence ERC en acoustique.....	14
3.3.2 Impact acoustique.....	14
3.3.2.1 Les impacts directs.....	14
3.3.2.2 Les mesures de réduction	15
3.3.2.3 Les impacts indirects.....	17
3.3.2.4 Les impacts cumulés.....	17
3.3.2.5 Les impacts temporaires en période de chantier.....	18
3.3.2.6 Le classement sonore du projet	18

3.4 Rédaction du volet acoustique de l'étude d'impact	19
3.5 Rédaction du résumé non technique	19

1 OBJET DU MARCHÉ

Les prestations de ce présent marché ont pour objet la réalisation des études et dossiers réglementaires pour l'aménagement à 2 × 2 voies de la RN12 entre Mortagne-au-Perche et Tourouvre-au-Perche d'une part, et Saint-Anne et Charencey d'autre part.

Le marché se décline en deux parties, chacune d'elle regroupant des missions différentes suivant la section de la RN12 considérée, selon les missions suivantes :

- **Section Saint-Anne / Charencey :**

- Réalisation de toutes les études nécessaires à l'élaboration des dossiers de concertation, d'études préalables, d'audit de sécurité routière et d'enquête publique (hors géométrie, notice d'assainissement)
- Réalisation des dossiers suivants :
 - Concertation MECDU
 - Audit de sécurité routière
 - Évaluation socio-économique
 - Enquête Publique préalable à la DUP (dont étude d'impact)
 - Dossier d'autorisation environnementale
 - Programme de l'opération
 - Dossier des engagements de l'État
- Définition des mesures de compensations environnementales
- Recherche des sites de compensations environnementales
- Préparation du cahier des charges de la réalisation des mesures compensatoires
- Assistance à la maîtrise d'ouvrage pour la préparation et la participation à la phase d'enquête publique

- **Section Mortagne-au-Perche / Tourouvre-au-Perche :**

- Réalisation de toutes les études nécessaires à l'élaboration du dossier de demande d'autorisation environnementale (hors notice d'assainissement)
- Élaboration des dossiers suivants :
 - Dossier d'autorisation environnementale
 - Dossier des engagements de l'État
- Définition des mesures compensatoires environnementales
- Recherche des sites de compensations environnementales
- Préparation du cahier des charges de la réalisation des mesures compensatoires
- Assistance à la maîtrise d'ouvrage pour la préparation et la participation à la phase d'enquête publique

2.1 Etudes préalables

2.1.1 Données fournies par l'acheteur

Au stade des études préalables, l'acheteur met à disposition du prestataire :

- les données de trafic modélisées et géoréférencées pour l'ensemble des voies prises en compte dans le modèle de trafic et pour toutes les variantes du projet : TMJA, pourcentage PL et vitesse de circulation des différents types de véhicules. Elles sont données pour tous les horizons (état actuel, mise en service du projet, 20 ans après la mise en service du projet) avec et sans projet,
- les études air précédemment réalisées pour ce même projet ou pour d'autres projets situés dans la même zone géographique que le projet,
- le cas échéant, l'autorisation préfectorale autorisant le prestataire à pénétrer dans les propriétés privées lors des prélèvements des échantillons de sols et de végétaux,
- *etc.*

2.1.2 Dimensionnement de l'étude

Le prestataire identifiera pour la solution retenue, le réseau d'étude, selon les prescriptions du guide méthodologique (page 54).

Pour plus de simplicité, il est recommandé de prendre une largeur identique pour toutes les bandes d'études gazeuses, qui correspond à la largeur maximale des bandes d'études.

Le prestataire fournira une cartographie de la zone d'étude (réseau d'étude et bandes d'études) accompagné d'un argumentaire permettant de justifier les choix qui ont été faits.

2.1.3 Etat actuel

L'état actuel sera mené conformément au guide méthodologique air & santé.

En l'absence de données de qualité de l'air sur la zone d'étude, le prestataire mènera une campagne pour le NO₂ par tube passif.

Avant le démarrage de la campagne de mesure, le titulaire proposera l'emplacement des mesures de manière argumentée, pour validation de l'acheteur. Il devra être représentatif des différents environnements afin d'avoir une vision globale de la qualité de l'air sur la zone d'étude.

Les campagnes de mesure doivent couvrir 8 semaines répartis dans l'année. Ces mesures devront être représentatives des diverses conditions météorologiques et de trafic. Elles seront faites en dehors des périodes « atypiques » à savoir congés scolaires et jours fériés.

Le prestataire fournira un rapport relatif à l'état actuel de la qualité de l'air sur la zone d'étude. Il reprend le contenu de la note méthodologique, présente l'analyse documentaire ainsi que les résultats des campagnes de mesures, leur interprétation et les incertitudes associées. Seront mises en annexe du rapport les fiches de mesures qui donnent, pour chaque point échantillonné, la localisation (carte, coordonnées GPS), la typologie du point (fond urbain, interurbain, influence trafic, transect, *etc.*), la métrologie employée, la durée des différentes campagnes, les valeurs mesurées, *etc.*

2.1.4 Evaluation et analyse des impacts

2.1.4.1 Calcul des émissions :

Les émissions de polluants seront calculées pour les différents scénarios de trafic et horizons suivants, pour l'ensemble des voies du réseau d'étude défini pour le projet :

Horizons	Scénarios de trafic	
	Sans projet	Avec projet
État actuel	x	
Mise en service du projet	x	x
20 après la mise en service du projet	x	x

Le prestataire utilisera l'outil CopCerema, développé par le Cerema à la demande de la DGITM et mis à disposition des DREAL par le biais d'une convention avec le Cerema (demande à envoyer à outil.air@cerema.fr). La DREAL mettra l'outil à disposition du prestataire pour la durée de l'étude. A noter que par défaut, le parc fourni dans l'outil est celui de l'IFSTTAR mais l'utilisateur peut utiliser un parc différent (par exemple si on dispose d'un parc local). Il devra spécifier dans le rapport final le parc utilisé.

Dans le cas où l'outil CopCerema ne serait pas disponible ou à jour, le prestataire s'appuiera sur le guide méthodologique et utilisera un logiciel de calcul des émissions s'appuyant sur les facteurs d'émissions issus de la méthodologie COPERT la plus récente.

Il présentera dans sa proposition technique, le logiciel utilisé, la version de Copert qui y est implémentée, ainsi que le parc routier roulant pris en compte (source, année, version).

Ces émissions seront calculées pour l'ensemble des polluants à prendre en compte dans les études air et santé (cf. 1^{ère} ligne du tableau 6 page 53 du guide méthodologique).

Une analyse des émissions sera effectuée, pour chaque horizon, par rapport au scénario sans projet et à l'état actuel.

2.1.4.2 Les mesures ERC des impacts

La séquence ERC (Éviter – Réduire – Compenser) s'applique à la qualité de l'air au même titre qu'aux autres thématiques environnementales visées à l'art. R 122-5 du Code de l'environnement. Elle a pour objectif d'établir les mesures visant à éviter les atteintes à la qualité de l'air et à la santé des riverains du projet. Elle doit être conduite comme un processus itératif et proportionné. Elle s'appuie dès les phases « amont » sur les premiers éléments environnementaux issus des documents stratégiques présents sur le territoire, pour s'affiner et se préciser ensuite au fil des étapes d'élaboration du projet notamment lors des états actuels menés à l'OP1 et l'identification des enjeux en matière de qualité de l'air.

Le « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » du CGDD (2018) propose différentes mesures ER pour l'air.

Le prestataire proposera à l'acheteur des dispositifs d'ordre qualitatif pour limiter les impacts du chantier sur la qualité de l'air et la santé des populations riveraines.

En phase d'exploitation, le prestataire devra présenter des mesures de réduction qu'il propose de mettre en place dans le cadre du projet routier et notamment la réduction de la vitesse maximale autorisée.

Pour cette dernière, une évaluation simplifiée de l'impact d'une baisse de vitesse devra être réalisée par le prestataire uniquement sur le tracé du projet. Pour cela, il modélisera les concentrations de NO₂ dans la bande d'étude du projet pour les situations suivantes :

- avec la vitesse moyenne issue du modèle de trafic,
- avec la vitesse maximale autorisée sur la voie,
- avec une baisse la vitesse maximale de 20 km/h.

De la même manière, si le prestataire propose un mur acoustique comme mesure de réduction pour la qualité de l'air, il devra vérifier par modélisation que celui-ci permet bien de limiter l'exposition des populations situées à l'arrière de celui-ci.

2.2 Etude d'impact

2.2.1 Rédaction du volet Air & Santé de l'étude d'impact

L'art. R122-5 du Code de l'environnement exige que l'étude d'impact contienne notamment :

- une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation,
- une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité,
- une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter,
- une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation, des méthodes de calcul pour évaluer et étudier les conséquences.

Le prestataire proposera une rédaction adaptée du volet « air et santé » de l'étude d'impact environnemental. Cette écriture consistera à sélectionner et, au besoin, à reformater certains éléments de l'étude air. Elle doit permettre à un lecteur non spécialiste de prendre connaissance des études réalisées pour la qualité de l'air, des conclusions qui en ont découlé et de les comprendre.

2.2.2 Résumé non technique

Le prestataire proposera une rédaction du volet acoustique résumé non technique ; ce résumé devra reprendre sous forme synthétique les éléments essentiels et les conclusions de chacune des parties de l'étude environnementale.

Le prestataire communiquera un projet de résumé non technique. Ce résumé contiendra l'ensemble des éléments cités dans l'article R122-5 et a minima :

- une synthèse de l'état actuel de la qualité de l'air ;
- une analyse des effets potentiels sur la qualité de l'air et la santé humaine et des mesures ERC associées ;
- une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées ;

- une estimation des dépenses en faveur de l'environnement et de la santé ;
- une description des modalités de suivi des mesures mises en œuvre en faveur de l'environnement et de la santé

3.1 Généralités

3.1.1 Objectifs des études – modalités d'exécution du marché

Le présent CCTP fixe les études à réaliser sur le thème de l'acoustique, au stade des études d'impacts telles qu'elles sont définies à l'art. R 122-5 du Code de l'environnement. La structure en charge de les réaliser est nommé « le prestataire » dans la suite du document.

Ces études seront conduites de façon à disposer d'un rapport technique d'étude acoustique complet et à alimenter notamment le facteur « 1. Population et Santé humaine » du dossier d'étude d'impact environnemental, conformément à l'article L 122-1-III du Code de l'environnement.

3.1.2 Contrôle extérieur

Les études réalisées par le prestataire feront l'objet d'un contrôle extérieur pour le compte de l'acheteur tout au long de la mission. Des livrables partiels, éventuellement assortis de points d'arrêt, sont fixés dans le présent CCTP.

Les insuffisances éventuelles, imputables aux prestataires, soulevées lors de ce contrôle devront faire l'objet d'actions correctives par le prestataire dans les meilleurs délais et sans surcoût au marché d'origine en se référant aux documents contractuels du Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG).

3.1.3 Mise au point du marché

Certaines prescriptions du CCTP résultent de propositions du prestataire exprimées pendant l'appel d'offre et sollicitées dans le règlement de consultation (mémoire en réponse).

Ces propositions seront intégrées dans le Règlement de la Consultation (RC) pour contractualisation, lors de la phase de mise au point définitive du marché.

3.1.4 Méthodologie générale

Le volet « acoustique » de l'étude d'impact est intégré dans la démarche d'évaluation environnementale, réalisée dans le cadre d'un processus itératif qui s'intègre à chaque étape d'élaboration du projet. Le prestataire assurera donc un rôle de conseil auprès de l'acheteur en vue d'une amélioration en continu du projet vis-à-vis des différents enjeux acoustiques identifiés.

3.1.5 Éléments remis par l'acheteur

Les éléments remis par l'acheteur au prestataire sont détaillés dans les différents chapitres du CCTP. Ils seront communiqués au lancement de la mission et pourront faire l'objet de la signature d'une convention de mise à disposition pour les besoins exclusifs de cette étude.

3.1.6 Contenu et forme des rendus

Les livrables à fournir par le prestataire sont détaillés dans les différents chapitres du CCTP. Ils seront remis au fur et à mesure de leur production, en particulier lors des différents points d'arrêt.

L'ensemble des données produites (rapports, fiches de mesures, atlas cartographiques) seront remises à la fin de l'étude sous forme :

- d'un rapport de type fichier au format .docx, .odt, .pdf ;
- des fichiers textes, images et données SIG, respectivement aux formats Microsoft Office ou Open Office pour les textes, .jpeg pour les images et .shp pour les données SIG ;
- des fichiers de modélisations acoustiques dans le format natif du logiciel utilisé.

Toutes les informations, photos, dessins, modèles et autres productions sont libres de droits et pourront être utilisés sans réserve par l'acheteur dans le cadre de ses missions. Les auteurs de ces productions seront cités.

3.1.7 Appui et conseil à l'acheteur

Le prestataire assurera, tout au long de ses missions et jusqu'à l'aboutissement de l'évaluation environnementale, un appui à l'acheteur. Ces prestations faites à la demande seront rémunérées sur la base d'un nombre de journées (Chargé d'études ou Assistant d'études) à y consacrer.

3.2 Caractérisation de l'état actuel

3.2.1 La zone d'étude

À ce stade des études, le périmètre d'étude varie selon l'item traité (état actuel ou impact du projet, effets permanents directs ou indirects).

En ce qui concerne l'état actuel acoustique, les effets directs doivent s'évaluer sur une largeur suffisante située de part et d'autre de la variante préférentielle. Cette largeur dépend de « l'empreinte acoustique » potentielle générée ; celle-ci est liée à la géométrie du tracé, aux conditions de trafic qui s'écoulera et aux conditions de propagation du bruit (présences d'obstacles et effets météorologiques).

Le prestataire prendra toutes dispositions utiles pour garantir l'acheteur contre une erreur manifeste d'appréciation sur le périmètre d'étude. Ainsi le prestataire pourra être amené à reconsidérer son périmètre une fois les impacts directs et indirects dimensionnés, selon le principe de progressivité des études. Il devra a minima intégrer tous les secteurs sensibles susceptibles d'être exposés au-delà des seuils réglementaires suite à la mise en service du projet.

3.2.2 L'analyse des enjeux présents sur le territoire

Les enjeux présents sur le territoire seront déterminés tout d'abord à partir d'une analyse détaillée du bâti existant pris en considération par la réglementation acoustique (en particulier les bâtiments d'habitation et leur population, les établissements d'enseignement, les établissements de soin, de santé et d'action sociale, les bureaux, les éventuels PNB et leur population). Au stade des études préalables, le prestataire devra se concentrer sur les urbanisations existantes en conformité avec la notion d'antériorité (art. R 571-51 du Code de l'environnement).

Le prestataire utilisera les bases de données d'occupation du sol dont il dispose en OpenData ou à défaut qui lui auront été communiquées par l'acheteur (notamment celles concourant à une spatialisation des populations) et les consolidera / actualisera par un relevé détaillé sur le terrain. Cette visite lui permettra également de valider les différentes sources de bruit préexistantes qui seront caractérisées au chapitre suivant.

Le prestataire analysera les différents Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement approuvés ces dernières années (et prioritairement ceux des agglomérations) pour rechercher les secteurs où des traitements PNB ont été réalisés ou sont prévus et les éventuelles zones de calme instaurées par les autorités compétentes en application de l'article L 572-1 du Code de l'environnement.

À l'issue de cette analyse, le prestataire fournira une cartographie détaillée de repérage de l'ensemble des bâtiments présents sur le périmètre d'étude, en identifiant clairement les bâtiments jugés sensibles au bruit par la réglementation, et le cas échéant par année de construction lorsque le critère d'antériorité s'avère discriminant au regard des objectifs réglementaires à respecter en application de l'art. R 571-51 du Code de l'environnement.

Le prestataire fournira également une cartographie des éventuelles zones de calme instaurées sur la zone d'étude.

Le prestataire éditera ces cartes à une échelle pertinente au regard de la précision des variantes à étudier ; en interurbain l'échelle du 1/10 000^e est souvent utilisée, elle devra être plus fine en milieu urbain.

3.2.3 La caractérisation des sources de bruit préexistantes

À ce stade des études, la caractérisation de l'état actuel acoustique s'effectue à partir d'une campagne de mesures sur site dont le triple objectif est de :

- caractériser les sources sonores influençant le périmètre d'étude afin de caler le modèle de simulation acoustique de l'état actuel ;
- fournir un état de référence indiscutable une fois le projet mis en service ;
- définir les seuils réglementaires à respecter.

Le prestataire effectuera une campagne de mesures sur site. Selon les sources de bruit préexistantes dans le périmètre d'étude, les mesures sur site devront se conformer aux spécifications des normes en vigueur au moment de la réalisation de l'étude :

- NF S 31-085 (nov 2002) « Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier » ;
- NF S 31-010 (déc 1996 + annexes déc 2008 et déc 2013) « Caractérisation et mesurage du bruit dans l'environnement » ;
- NF S 31-110 (nov 2005) « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation ».

Le respect de ces normes induira en particulier :

- la mise en place à la charge du prestataire de comptages routiers spécifiques (trafic et vitesse) durant les mesures ou la récupération par le prestataire de données disponibles sur des postes de comptages permanents routiers ou ferroviaires disponibles, afin de permettre le calage du résultat des mesures sur des trafics représentatifs d'une situation de long terme ;
- la mise en place à la charge du prestataire d'une station météorologique mobile ou la récupération par le prestataire de données sur des stations météorologiques proches, afin de permettre le recueil des informations météorologiques requises ;
- l'exclusion de mesures par période de pluie marquée et/ou de vitesse de vent excessif ; en cas de survenue de ces conditions en cours de mesurage, l'acheteur pourra demander que le prestataire réitère la mesure à la charge du prestataire ;
- les mesures devront être également réitérées à la charge du prestataire en cas de constat de défaillance de fonctionnement du matériel utilisé sous la responsabilité du prestataire.
- la réalisation de tests de cohérence et de validité pour s'assurer de la bonne exploitation et représentation des mesures sonométriques.

Dans les situations de multi-exposition, la localisation optimale des points de mesures et la technique déployée pour la réalisation des mesures devra permettre au prestataire d'effectuer une séparation pertinente des sources de bruit permettant de mettre en évidence les contributions par source.

Le prestataire indiquera dans son offre, la technique qu'il entend mettre en œuvre pour réaliser l'analyse de la contribution des sources dans les secteurs qui le justifient.

Afin de couvrir correctement le périmètre d'étude, le prestataire devra réaliser au minimum 20 points de mesures ; les types et durées des points instrumentés seront en conformité avec les exigences des normes en vigueur. Les points de longue durée couvriront une période d'au moins 24 heures ; ils pourront éventuellement être complétés par des points de plus courte durée qui seront alors implantés conformément aux prescriptions des normes de mesures par rapport aux points de longue durée.

Une fois le marché attribué, le prestataire proposera une liste d'emplacements pour la réalisation des

mesures acoustiques. Cette liste devra faire l'objet d'une validation par l'acheteur ou son représentant avant le lancement de la campagne.

Le prestataire assurera les prises de contacts et fixera les rendez-vous préalablement à la pose des points de mesures. Afin de faciliter son travail, il disposera d'une lettre d'accréditation signée par l'acheteur. Si le prestataire procède à la pose de systèmes de comptages sur le domaine public, il recueillera au préalable et dans les délais voulus les autorisations nécessaires auprès des gestionnaires de la voirie.

Le prestataire regroupera toutes les mesures réalisées sous la forme d'un rapport spécifique contenant des fiches détaillées pour chaque point de calcul qui sera annexé au rapport d'étude acoustique. Ce rapport contiendra tous les éléments utiles à la localisation et à la compréhension des résultats des mesures, en particulier les niveaux de bruit exigés par la réglementation en vigueur (art. 1 de l'arrêté du 5/5/1995 bruit routier).

Les mesures fournissant des informations ponctuelles, il est nécessaire de les généraliser sous la forme d'une modélisation complète de la zone d'étude.

Le prestataire indiquera dans son offre, le logiciel qu'il entend utiliser pour cette modélisation et ses principales caractéristiques techniques. Cet outil devra implémenter la méthode homologuée pour les études d'impact des projets d'infrastructure (celle actuellement en vigueur est décrite dans la norme NF S 31-133 fév 2011).

Le modèle élaboré sera en 3D et intégrera tous les éléments topographiques (modèle numérique de terrain, bâtiments, voies existantes, remblais, déblais, protections acoustiques...) nécessaires à sa bonne construction. Ces entrants seront soit disponibles en OpenData, soit à défaut fournis par l'acheteur.

La construction du modèle d'état actuel nécessite de prendre en compte avec exactitude non seulement l'usage et la nature des bâtiments susceptibles d'être impactés, mais également leur hauteur (sans omettre les combles aménagés) et les éventuelles présences de façades aveugles sur lesquelles il ne sera pas forcément utile de lancer des calculs, cette information sera utile lors de l'analyse de l'impact. La visite terrain mentionnée au chapitre précédent sera mise à profit pour capitaliser ces informations, elle pourra être complétée en tant que de besoin par les outils numériques de visualisation terrain disponibles.

Le prestataire affectera les données de trafic moyen journalier qu'il aura collectées lors de la campagne de mesures sur site selon les répartitions moyennes horaires (6-22h) et (22-6h) qui auront été réellement observées.

Le prestataire utilisera les données d'occurrences météorologiques de la station Météo France qu'il jugera la plus en adéquation avec le périmètre d'étude et ses observations sur site. En cas de configuration météorologique particulière (altitude > 500 m...) ou d'une mauvaise adéquation entre la station Météo France la plus proche et la zone d'étude, le prestataire pourra proposer de retenir des occurrences météorologiques forfaitaire par excès.

Le prestataire fournira un tableau de comparaison entre les mesures et les calculs sur chacune des périodes réglementaires. Au vu des écarts, ce tableau permettra de valider le modèle acoustique d'état actuel. Des écarts $\leq \pm 3$ dB(A) pourront être acceptés dans les configurations habituelles ; le prestataire devra expliquer tout écart supérieur à ce seuil.

Une fois le modèle d'état actuel correctement calé, le prestataire fournira des cartographies isophones par classes de 5 dB(A) pour chacun des indicateurs réglementaires $L_{Aeq}(6-22h)$ et $L_{Aeq}(22-6h)$, en respectant la norme NF S 31-130 (déc 2008). Cette cartographie sera établie à une échelle adaptée compatible avec la taille du périmètre d'étude mettant clairement en évidence les zones d'ambiance sonore préexistante « modérée » et « non modérée » ; ce critère s'évaluera non pas à l'échelle du bâtiment (et encore moins à celle du logement), mais à l'échelle d'une zone homogène du point de vue de l'occupation du sol.

Le prestataire fournira également en tant que de besoin des « cartes avec étiquettes » détaillées par période et par étage, attachées à la totalité ou à défaut à un panel représentatif des bâtiments sensibles présents dans le périmètre d'étude.

Le prestataire fournira enfin un décompte des populations en fonction du niveau de bruit auquel elles sont exposées ; cette information étant principalement requise dans le cadre de la monétarisation des effets du bruit, le prestataire pourra se contenter d'affecter la population de l'ensemble du bâtiment au niveau de bruit maximal auquel le bâtiment est exposé.

L'état actuel acoustique établi par le prestataire fera l'objet d'une validation par l'acheteur ou son représentant avant qu'il poursuive sa mission.

3.3 Séquence ERC appliquée à l'acoustique

3.3.1 Généralités sur la séquence ERC en acoustique

Le prestataire proposera à l'acheteur toutes dispositions utiles afin de rendre opérant et prioritaire le volet « Évitement » de la séquence Éviter – Réduire – Compenser. Ce volet n'a de sens que s'il est réfléchi le plus en amont lors de la conception du projet. Le volet « Réduction » ne devra intervenir qu'en dernier recours lorsque les impacts n'auront pu être évités.

Le prestataire consignera soigneusement, tout au long des études, les actions qu'il aura proposées visant à éviter et réduire les impacts du projet sur l'environnement sonore afin d'en rendre compte dans l'étude d'impact.

3.3.2 Impact acoustique

3.3.2.1 Les impacts directs

La caractérisation des impacts directs se base sur la modélisation réalisée lors des étapes précédentes (état actuel pour un projet neuf ou situation de référence = veille de la mise en service pour un aménagement sur place) sur laquelle sont superposées les caractéristiques géométriques des sources sonores liées au projet lui-même.

L'acheteur communiquera au prestataire les éléments géométriques les plus détaillés possibles (au format 3D .dxf ou .shp, géoréférencés selon le système en vigueur Lambert 93 en France métropolitaine) sur la variante privilégiée, en particulier :

- le tracé en plan ;
- les éléments relatifs au profil en long ;
- la géométrie des talus (pentes et tracés en plan jusqu'aux limites d'entrée en terrain naturel) ;
- la géométrie des échangeurs ;
- la nature acoustique des revêtements de chaussées ;

L'acheteur fournira au prestataire les hypothèses de trafic à l'horizon mise en service + 20 ans, en décomposant le TMJA par classes de véhicules (véhicules légers et poids lourds). À partir des TMJA communiqués, le prestataire proposera une affectation des trafics moyens horaires sur chacune des périodes réglementaires (6-22h) et (22-6h), conformément aux spécifications de la note d'information EEC n°77 « Calcul prévisionnel du bruit routier – Profils journaliers de trafics sur routes et autoroutes interurbaines » produite par le Cerema ou d'une version mise à jour.

L'acheteur fournira également au prestataire les vitesses maximales autorisées de référence sur les

différentes sections du projet.

Sauf information spécifique de l'acheteur, le prestataire utilisera un revêtement de chaussée à performances acoustiques moyennes de type R2 10 ans selon la norme NF S 31-133.

Le prestataire s'assurera de la parfaite intégration de tous ces éléments dans le modèle de simulation acoustique.

Le prestataire utilisera les données d'occurrences météorologiques de la station Météo France qu'il jugera la plus en adéquation avec le périmètre d'étude et ses observations sur site. En cas de configuration météorologique particulière (altitude > 500 m.), le prestataire pourra proposer de retenir des occurrences météorologiques forfaitaire par excès.

Le prestataire analysera les impacts directs du projet à partir de calculs des niveaux de bruit prévisionnels pour chacune des périodes réglementaires sur tous les bâtiments sensibles au bruit situés dans le périmètre d'étude, à chaque étage et sur les différentes façades.

Le prestataire comparera ensuite ces niveaux avec les seuils réglementaires édictés par les arrêtés en vigueur et obtenus à partir de l'analyse de l'état actuel. Un bâtiment sera considéré en dépassement dès lors qu'au moins un étage franchit le seuil réglementaire sur une des périodes réglementaires.

Le prestataire représentera les effets acoustiques directs du projet à partir de cartographies isophones par classes de 5 dB(A) des niveaux contributifs du projet pour chacun des indicateurs réglementaires LAeq(6-22h) et LAeq(22-6h). Ces cartographies seront calculées à une ou plusieurs hauteurs par rapport au sol, caractéristiques de l'urbanisation présente sur le périmètre d'étude ; elles seront établies à une échelle adaptée compatible avec la taille de ce périmètre et respecteront la norme NF S 31-130 (déc 2008).

Le prestataire fournira également des « cartes avec étiquettes » détaillées par période et par étage, attachées à la majorité des bâtiments sensibles au bruit présents dans le périmètre d'étude. Ces cartes devront être lisibles (éléments de repérage : toponymie des lieu-dit, axes de transport) et clairement mettre en évidence les bâtiments susceptibles de dépasser les seuils réglementaires. En présence d'une densité importante de bâtiments, le prestataire pourra limiter le nombre d'étiquettes à un panel représentatif de bâtiments, en se contentant de localiser les numéros des récepteurs et en renvoyant en annexe à un tableau exhaustif des niveaux calculés.

Le prestataire fournira enfin un décompte des populations en fonction du niveau de bruit auquel elles sont exposées ; cette information étant principalement requise dans le cadre de la monétarisation des effets du bruit, le prestataire pourra se contenter d'affecter la population de l'ensemble du bâtiment au niveau de bruit maximal auquel le bâtiment est exposé.

3.3.2.2 *Les mesures de réduction*

Dès lors que des impacts sonores directs permanents excèdent les seuils réglementaires, l'acheteur a une obligation de résultats et doit mettre en place des mesures de réduction adaptées.

Conformément à l'art. R 571-48 du Code de l'environnement, la recherche de solutions doit privilégier des techniques de traitement direct de l'infrastructure ou de ses abords, dites « à la source » au moyen d'écrans ou de merlons acoustiques, voire dans les cas qui peuvent l'admettre une réduction de la vitesse de référence initialement retenue par l'acheteur. La mesure de réduction de la vitesse maximale autorisée devra être évaluée et le prestataire devra conclure quant à la pertinence de cette mesure.

Si l'action à la source ne permet pas d'atteindre les objectifs réglementaires dans des conditions satisfaisantes d'insertion dans l'environnement ou à des coûts de travaux raisonnables, tout ou partie des obligations pourront être assurées par un traitement sur le bâti ; ce traitement devra tenir compte de l'usage effectif des pièces exposées au bruit et garantir le respect des exigences de pureté de l'air et de confort thermique en saison chaude à l'intérieur des bâtiments traités. Dans ce cas, le prestataire devra fournir les niveaux d'isolement acoustique standardisé DnTAtr visés conformément à la norme NF EN ISO 717-1 (mai 2013).

Le prestataire devra proposer divers scénarios de mesures de réduction argumentés, combinant des

actions à la source et des traitements de façade, dont les rapports coûts/efficacités seront quantifiés de manière à éclairer la décision finale de l'acheteur. Cette proposition doit se faire sur la base d'une approche multicritères au regard de :

- la faisabilité technique (en particulier au regard de la disponibilité des emprises, de la présence d'ouvrages d'art préexistants, des effets de coupures, des accès...) ;
- l'efficacité acoustique démontrée à partir de tests de modélisation réalisés dans un premier temps sur la période la plus dimensionnante et ensuite vérifiés sur chacune des périodes réglementaires (6-22h) et (22-6h) ;
- l'insertion environnementale ;
- la pertinence financière (le prestataire proposera des plafonds sur le coût moyen des protections par logement protégé).

Sauf cas particulier, le recours à des revêtements de chaussées « acoustiques » devra être considéré comme un complément aux moyens de protection précédemment cités. En effet, comme il est difficile de garantir la pérennité des qualités acoustiques de ces revêtements, le prestataire basera ses évaluations sur des performances acoustiques réalistes et durables. Avant de proposer de recourir à un revêtement « acoustique », le prestataire devra au préalable se conformer aux exigences des spécialistes « chaussées ».

Le prestataire représentera les mesures acoustiques de réduction sous la forme :

- de cartographies isophones détaillées pour chacune des périodes réglementaires selon les indicateurs LAeq(6-22h) et LAeq(22-6h), mettant en évidence les effets des différentes options de protections testées (cartes de Delta dB(A)), ainsi que les niveaux contributifs résultants ;
- de « cartes avec étiquettes » détaillées par période et par étage, attachées à tous les bâtiments sensibles qui présentent initialement des dépassements réglementaires. Ces cartes devront être lisibles (éléments de repérage : toponymie des lieux-dits, axes de transport) et clairement faire apparaître l'efficacité des protections (Delta dB(A)) ainsi que les bâtiments sur lesquels des solutions de traitement individuel sont proposées par le prestataire. En présence d'une densité importante de bâtiments, le prestataire pourra limiter le nombre d'étiquettes à un panel représentatif de bâtiments, en se contentant de localiser les numéros des récepteurs et en renvoyant en annexe à un tableau exhaustif des niveaux calculés.
- de plans de localisation des protections testées et proposées, édités à une échelle compatible avec les secteurs couverts et protégés (l'échelle du 1/5000e constitue généralement un bon compromis) ;
- de décompte des populations en fonction du niveau de bruit auquel elles sont exposées ; cette information étant principalement requise dans le cadre de la monétarisation des effets du bruit, le prestataire pourra se contenter d'affecter la population de l'ensemble du bâtiment au niveau de bruit maximal auquel le bâtiment est exposé ;
- de tableaux récapitulatifs présentant par secteur géographique :
 - le nombre de bâtiments en dépassement avant mise en œuvre des mesures de réduction ;
 - les dimensions (hauteur, longueur) et caractéristiques (nature absorbante ou non, présence de couronnement...) des protections acoustiques testées et proposées ;
 - le nombre de PNB préexistants traités par le projet.

Les coûts (HT et TTC) des mesures de réduction testées et proposées, basés sur des ratios habituellement observés dans la région et pour un même contexte de projet. Sauf avis contraire de l'acheteur, les éventuelles « sommes à valoir » pour couvrir les aléas inhérents à des paramètres non connus à ce stade des études (présence de réseaux, nature des sols, projets architectural...) seront

appliquées sur l'ensemble du coût de l'opération et non sur le volet acoustique.

3.3.2.3 *Les impacts indirects*

La quantification des effets indirects permanents devra s'effectuer en comparant une situation de référence objective sans projet et la situation avec projet, à horizon constant. Dans la pratique le prestataire déterminera les secteurs du territoire où le projet est susceptible de conduire à une évolution significative des niveaux d'exposition au bruit ; cette évolution pourra être positive (allègement du trafic du fait du projet, effet des protections réglementaires améliorant au final la situation actuelle...) ou négative (accroissement du trafic induit par le projet).

Cette quantification devra en outre permettre de suivre l'évolution de l'exposition des PNB identifiés lors de l'analyse de l'état actuel et les éventuelles créations de nouveaux PNB sur l'ensemble des réseaux routiers impactés significativement par le projet.

L'acheteur communiquera au prestataire tous les éléments de variation des trafics sur le réseau sur un périmètre suffisamment large autour du projet, afin que le prestataire identifie la part de réseau susceptible de connaître une évolution significative. Le prestataire se basera sur la méthode décrite au chapitre 3.1 du guide « L'évaluation environnementale des projets d'infrastructures linéaires de transport » (focus bruit) publié par le Cerema en décembre 2020.

En cas de dégradation significative associée à des dépassements des seuils réglementaires, à l'aggravation de PNB existants ou à la création de nouveaux PNB, le prestataire proposera des mesures de réduction adaptées visant à contenir l'augmentation du niveau d'exposition des riverains et à traiter définitivement les PNB.

Les mesures de réduction des impacts indirects se traduiront par la fourniture des éléments techniques tels que détaillés au chap. 3.3.2.2.

3.3.2.4 *Les impacts cumulés*

Par rapport aux sources de bruit préexistantes, la réglementation ne fixe pas d'objectif de qualité sonore globale. Cependant si le projet se développe dans un secteur déjà soumis à des sources de bruit préexistantes, le prestataire devra traiter le sujet de la multi-exposition d'un point de vue qualitatif. Le prestataire proposera à l'acheteur un objectif global quantifié qui tiendra compte des enjeux présents sur le territoire.

Pour mettre en œuvre cette démarche volontariste de la part de l'acheteur et dans la mesure où le projet s'inscrit dans un contexte mettant en jeu plusieurs sources sonores de compétence nationale (route nationale + autoroute concédée, autoroute + voie ferrée), le prestataire devra déterminer les contributions / obligations de chaque émetteur, proposer des solutions techniques globales en rapport avec les objectifs globaux qu'il aura proposés à l'acheteur et des modalités de répartition afin d'asseoir la part financière de chacun.

Afin de parfaitement éclairer le citoyen et les décideurs, le prestataire établira également des cartographies isophones des niveaux acoustiques globaux, associant les contributions des sources de bruit préexistantes mises en évidence au chapitre 23 et celles du projet accompagné de ses mesures de réduction. Cette association devra s'effectuer pour un horizon cohérent et nécessitera donc de disposer de la situation acoustique de référence au moins à l'horizon de la mise en service.

Si des sources routières peuvent être aisément cumulées à partir d'une simple sommation énergétique des indicateurs de gêne réglementaires (LAeq(6-22h) et LAeq(22-6h)), en présence de sources routières et ferroviaires (voire aériennes), cette somme n'a plus de pertinence en termes de gêne. Le

prestataire proposera donc une méthode adaptée pour permettre ce cumul sur chacune des périodes réglementaires.

Les mesures de réduction des impacts cumulés se traduiront par la fourniture des éléments techniques tels que détaillés au chap. 3.3.2.2.

3.3.2.5 *Les impacts temporaires en période de chantier*

La période de chantier constitue une phase importante du point de vue des nuisances sonores et peut s'avérer particulièrement gênante pour les riverains à proximité du tracé mais également le long des trajets d'approvisionnement ou des déviations.

Si la description de ces mesures de limitation des impacts sonores en phase chantier ne pourra être finalisée qu'après désignation des entreprises, le prestataire proposera à l'acheteur des dispositifs d'ordre qualitatif pour limiter le bruit du futur chantier.

3.3.2.6 *Le classement sonore du projet*

Dès l'ouverture de l'enquête publique liée au projet, celui-ci doit faire l'objet d'un classement sonore en application de l'art. L 571-10 du Code de l'environnement. À partir de tous les éléments communiqués par l'acheteur, le prestataire proposera à l'acheteur les catégories de classement qui en découlent selon les modalités fixées par l'art. R 571-34 du Code de l'environnement, l'arrêté du 30/5/1996 et la note technique du 25/7/1996. Ce calcul se basera en particulier sur les hypothèses de trafics à terme utilisées pour évaluer l'impact acoustique de la variante privilégiée.

Le prestataire proposera une décomposition de la variante privilégiée en tronçons acoustiquement homogènes et calculera pour chacun d'entre eux les niveaux de référence (LAeq(6h-22h) et LAeq(22h-6h)) et les catégories de classement.

3.4 Rédaction du volet acoustique de l'étude d'impact

L'art. R 122-5 du Code de l'environnement exige notamment que l'étude d'impact contienne une description :

- des hypothèses de trafic (horizon, TMJA et % PL) ;
- des conditions de circulation (vitesse, allure) ;
- des méthodes de calcul pour évaluer et étudier les conséquences (norme NF S 31-133) ;
- des principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mises en œuvre en application des obligations réglementaires.

Le prestataire proposera une rédaction adaptée du volet acoustique de l'étude d'impact environnemental. Cette écriture consistera à sélectionner et au besoin à reformater certains éléments de l'étude acoustique. Elle doit permettre à un lecteur non spécialiste de prendre connaissance des études acoustiques réalisées, des conclusions qui en ont découlé et de les comprendre.

Le prestataire proposera également une rédaction adaptée du volet « effets du bruit sur la santé » de l'étude d'impact. Il n'existe pas actuellement de méthode officielle pour quantifier les effets acoustiques sur la santé, mais à ce stade des études le prestataire mettra en avant des considérations d'ordre général en distinguant notamment :

- les effets auditifs directs biologiques et physiologiques ;
 - fatigue auditive ;
 - surdité.
- les effets indirects biologiques et extra-auditifs ;
 - système cardiovasculaire ;

- effets psychologiques sur la santé mentale et la gêne ;
- effets sur le sommeil.

3.5 Rédaction du résumé non technique

Le prestataire communiquera un projet de rédaction du volet « acoustique » du dossier d'étude d'impact environnemental.

Le prestataire communiquera également un projet de rédaction des « effets du bruit sur la santé » qui aura vocation à alimenter le volet « impact sur la santé » du dossier d'étude d'impact environnemental.

Le prestataire communiquera un projet de résumé non technique. Ce résumé contiendra a minima :

- une synthèse de l'ambiance sonore actuelle ;
- une analyse des effets potentiels sur l'environnement sonore et des mesures ERC associées ;
- une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées et des principes des mesures de protection contre les nuisances sonores proposées ;
- une estimation des dépenses en faveur de l'environnement et de la santé ;
- une description des modalités de suivi des mesures mises en œuvre en faveur de l'environnement et de la santé