

ACCORD CADRE DE PRESTATIONS INTELLECTUELLES

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

Acheteur

Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports d'Île-de-France (DRIEAT-IF)

Représentant du pouvoir adjudicateur (RPA)

Madame la directrice régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports d'Île-de-France en vertu de l'arrêté de délégation de Monsieur le préfet de la Région Île-de-France, Préfet de Paris (Arrêté n°IDF-2023-04-19-0003 du 19 avril 2023)

Objet du marché

Accord-cadre multi-attributaire à bons de commande relatif à la réalisation d'études acoustiques sur le réseau routier national d'Île-de-France

1	PRESCRIPTIONS GENERALES	3
1.1	Objet du marché	3
1.2	Contexte	3
1.3	Nature des prestations	4
1.4	Moyens nécessaires à la réalisation des missions.....	5
1.5	Prestations non comprises dans le cadre des missions.....	6
1.6	Responsabilités des titulaires	6
1.7	Autres obligations	8
2	DÉTAIL DES PRESTATIONS ATTENDUES.....	8
2.1	Définitions.....	8
2.2	Prestation : recueil de données et mesures.....	10
2.2.1	Sous-Prestation : Recueil de données sur la zone d'étude.....	10
2.2.2	Sous-Prestation : Analyse des protections phoniques existantes sans mesure	12
2.2.3	Sous-Prestation : Réalisation de mesures de performance acoustique d'une protection phonique	13
2.2.4	Sous-Prestation : Réalisation de mesures de niveau de bruit sur la zone d'étude.....	14
2.2.5	Sous-Prestation : Réalisation de mesures de bruit de chaussée... ..	16
2.2.6	Sous-Prestation : Réalisation de mesures de bruit de chantier	17
2.2.7	Sous-Prestation : Caractérisation des voiries et du trafic	19
2.2.8	Sous-Prestation : Diagnostic acoustique des logements avant travaux éventuels.....	21
2.2.9	Sous-Prestation : Diagnostic acoustique des logements après travaux	25
2.3	Prestation : Calage du modèle	27
2.4	Prestation : Simulations et analyses.....	28
2.4.1	Sous-Prestation : Simulation de la situation de référence	28
2.4.2	Sous-Prestation : Simulation de solutions adaptées de traitement acoustique.....	30
2.4.3	Sous-Prestation : Simulation avec modifications de paramètres mineurs	33
2.4.4	Sous-Prestation : Simulation dans le cas de voies nouvelles ou de modifications lourdes de l'infrastructure.....	35
2.4.5	Sous-Prestation : Recherche de ZBC et de Points Noirs Bruit (PNB)	38
2.4.6	Sous-Prestation : Simulation des niveaux acoustiques des bruits de chantier.....	40
2.5	Prestation : Conseil et assistance et avis.....	41
2.5.1	Sous-Prestation : Conseil et assistance pour le suivi acoustique	42
2.5.2	Sous-Prestation : Conseil et assistance pour la limitation du bruit de chantier.....	43

2.5.3	Sous-Prestation : avis sur dossier	45
3	DONNEES ET DOCUMENTS MIS A DISPOSITION PAR LE MOA	46
4	PRESCRIPTIONS SPECIFIQUES	46
4.1	Points d'arrêt du présent marché.....	46
4.2	Réunions	48
4.3	Délais d'exécution.....	51
4.4	Approbation du MOA	51
4.5	Contrôles	51
5	LIVRABLES	51
5.1	Livrables de chaque prestation.....	51
5.2	Rapport d'étude.....	51
5.3	Exigences sur la forme	52
5.4	Édition des documents de la mission sous format papier	53
5.4.1	Les documents nécessaires aux points d'arrêt	53
5.4.2	Les documents spécifiques à produire	54
5.5	L'édition des documents de la mission sous format informatique	54

1 PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1 Objet du marché

Les prestations, objet du présent marché, concernent la réalisation d'études relatives aux sujets acoustiques nécessaires aux opérations de la DiRIF sur le Réseau Routier National (RRN) en Île-de-France. Ces opérations portent sur l'ensemble des départements de la région d'Île-de-France (75, 77, 78, 91, 92, 93, 94, 95, ainsi que sur le territoire du 60 sous gestion DiRIF).

Dans la suite du présent document, le « MOA » désigne le maître d'ouvrage ou la personne dûment désignée par le maître d'ouvrage.

1.2 Contexte

Les études acoustiques seront commandées en vue de répondre aux objectifs suivants du MOA :

- Lutter contre les Points Noirs de Bruit (PNB) ;
- Accompagner les opérations d'investissement sur le réseau routier national ;
- Donner suite à des plaintes déposées ;

- Dans des cas ponctuels, par exemple pour évaluer l'impact du bruit généré par un chantier sur l'environnement.

Les études acoustiques seront réalisées à proximité du RRN, et prendront en considération l'environnement sonore lié à d'autres sources (liste non exhaustive). Ainsi, le périmètre de la zone d'étude peut être situé :

- A proximité d'une route nationale, d'une route départementale, d'une autoroute... ;
- A proximité d'un ouvrage d'art, d'un tunnel, d'une voie ferrée, d'un aéroport... ;
- Sur des périodes diverses : jour / nuit, vacances scolaires / hors vacances scolaires, semaine / week-end... ;
- Sur des zones à destination des sols variés :
 - Zone rurale ;
 - Zone d'habitations à typologies, densités et taux d'occupation variées (pavillonnaire, résidentiel urbain...) ;
 - Zone d'activités commerciales ;
 - Zone industrielle ;
 - Etablissement d'enseignement, établissement sanitaire, établissement médico-social ;
 - Zone de loisirs...
- Sur des zones à topographie variée : présence d'arbres, de lacs, de relief... ;
- Sur des zones présentant des obstacles : obstacles naturels, écrans, merlons, bâtiments existants... ;
- Sur des zones de chantier.

1.3 Nature des prestations

Le contenu général de la mission se rapporte notamment à la réalisation de tout ou partie des prestations suivantes constitutives d'études relatives aux sujets acoustiques :

- Recueil de données ;
- Analyse des protections phoniques sans mesures ;
- Analyse de performance acoustique d'une protection phonique ;
- Mesures de bruit ;
- Mesures de trafic ;
- Calage du modèle ;
- Simulations ;
- Recherche de Points Noirs Bruit (PNB) ;
- Conseil et assistance.

Ces prestations ne concernent pas des études dont l'objet principal n'est pas des études acoustiques, dans ce cas la DiRIF se réserve le droit de donner ces études à un autre prestataire.

1.4 Moyens nécessaires à la réalisation des missions

La mission comprend la mise en œuvre de tous les moyens nécessaires à l'exécution des prestations, et en particulier :

- L'emploi de personnels compétents et en nombre suffisant selon la prestation à réaliser ;
- La collecte et l'achat de données documentaires (bases de données topographiques, typologie / antériorité des bâtiments, géométrie routière...) ;
- L'utilisation de matériel, soigneusement contrôlé, homologué, réglé et entretenu en quantité suffisante (au besoin le titulaire pourra le louer) pour la réalisation de la mission ;
- La collecte d'échantillons sonores (mesures acoustiques) :
 - L'enregistrement audio des échantillons sonores représentant les événements ponctuels pouvant perturber la mesure ;
 - Cette collecte peut avoir lieu sur la voie publique, sur des routes à proximité de l'infrastructure concernée et en façade des particuliers ;
 - La collecte peut nécessiter l'obtention d'autorisations spéciales, ou la mise en œuvre de mesures de protection particulières (de sécurité, contre le vol ou les dégradations) ;
 - La méthodologie de mesures acoustique devra être conforme aux normes en vigueur ;
- La collecte de données de trafic (mesures de trafic) :
 - Les mesures pourront nécessiter l'obtention d'autorisations spéciales (arrêtés préfectoraux), ou la mise en œuvre de mesures de protection particulières (de sécurité, contre le vol ou les dégradations) ;
 - Cette collecte devra être conforme aux normes en vigueur ;
 - Cette collecte pourra avoir lieu sur des voies hors Réseau Routier National (RRN) ;
- Le respect des contraintes d'exploitation. Les gestionnaires des voiries sont les seuls habilités à définir les modalités d'accès sur les infrastructures routières. Le titulaire devra se rapprocher d'eux afin de connaître les démarches à suivre ;
- La recherche et la prise de contact avec les riverains (particuliers, établissements, copropriété...) de la zone d'étude chez lesquels des mesures seront effectuées.

L'ensemble de ces éléments est à la charge du titulaire.

1.5 Prestations non comprises dans le cadre des missions

La mission ne concerne pas la maîtrise d'œuvre des travaux consécutifs aux études acoustiques, objets du présent marché.

1.6 Responsabilités des titulaires

Réglementation applicable :

Les titulaires devront respecter tous les textes et normes en vigueur au moment de la prestation.

En particulier, les titulaires du marché devront réaliser sa prestation selon les textes législatifs, réglementaires et normatifs applicables suivants :

- La loi n°2009-967 du 3 août 2009 dite loi Grenelle 1 ;
- La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, dite loi Grenelle 2 ;
- Le code de l'environnement, et notamment les articles L 572-1 à L 572-11 ainsi que les articles R 571-1 à R 572-11 ;
- Pour la résorption des points noirs du bruit des transports terrestres :
 - la circulaire du 12 juin 2001, relative aux observatoires du bruit des transports terrestres et à la résorption des points noirs du bruit des transports terrestres,
 - la circulaire du 25 mai 2004, relative aux observatoires du bruit des transports terrestres et à la résorption des points noirs du bruit des transports terrestres.
- Pour le classement des infrastructures de transports existantes et dispositions constructives en découlant :
 - le décret n°95-21 du 9 janvier 1995, relatif au classement des infrastructures de transports terrestres ;
 - l'arrêté du 30 mai 1996, relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;

- Les dispositions relatives à la construction ou aux modifications d'infrastructures de transport :
 - le décret n°95-22 du 9 janvier 1995, relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres ;
 - l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures ;
 - la circulaire N° 97-110 du 12 décembre 1997, relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national ;
- Les normes NF S 30-101 et NF S 30-103 relatives au vocabulaire de l'acoustique, définitions générales et appareillage acoustique ;
- La norme NF S 31-010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits dans l'environnement ;
- La norme NF S 31-085 relative à la caractérisation et au mesurage du bruit du trafic routier ;
- La norme NF S 31-089 relative au code d'essai pour la détermination de caractéristiques acoustiques d'écrans installés en champs libre ainsi que la norme NF TS 1793-5 ;
- La norme NF S 31-110 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits dans l'environnement ;
- La norme NF S 31-130 relative à la cartographie du bruit en milieu extérieur pour l'élaboration des cartes et représentation graphique ;
- La norme ISO 118 19 – 1 relative au mesurage de l'influence des revêtements de chaussées sur le bruit émis par la circulation – partie 1, méthode statistique au passage, septembre 1997 ;
- La norme NFS 31 119-2 relative à la caractérisation in situ des qualités acoustiques des revêtements de chaussées – mesurages acoustiques au passage – procédure « véhicules maîtrisés », décembre 2000.
- La norme NF S 31-057 Vérifications de la qualité acoustique des bâtiments ;
- NF S 31 085 relative à la caractérisation et au mesurage du bruit dû au trafic routier
- La norme NF S 31 133 : acoustique calcul de niveaux sonores
- Les normes NF S 31-110 et NF S 31-010 - Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement, NF EN 12354-1 à 4 - Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments ;
- NF EN ISO 140-1 à 8 - Mesurage isolement acoustique immeubles et éléments construction ;

- NF EN ISO 717-1 et 2 - Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction ;
- NF EN ISO 10052 - du bruit des équipements.

1.7 **Autres obligations**

L'autorisation de pénétrer dans les propriétés privées pourra faire l'objet d'un arrêté préfectoral (la recherche de volontariat sera à privilégier). Les démarches avec les exploitants et les propriétaires seront à la charge du titulaire du marché.

Les titulaires du présent marché prendront toutes dispositions pour éviter les dégradations ou dommages sur les propriétés privées, lesquels seront à sa charge. A ce titre, il souscrira, dans les détails et conditions prévus, les assurances prescrites au CCAP.

2 **DÉTAIL DES PRESTATIONS ATTENDUES**

Plusieurs types de prestations sont possibles pour réaliser des études acoustiques. Elles consistent en la caractérisation de l'environnement acoustique actuel, la réalisation de modèles et simulations, permettant de réaliser des analyses et des propositions.

Chaque prestation, et sous-prestation, est détaillée selon les attentes, les livrables, les points d'arrêts et les réunions à organiser.

2.1 **Définitions**

Critère d'antériorité : la limitation de l'impact acoustique de l'infrastructure concerne les bâtiments dits sensibles au bruit (logements, locaux d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale, bureaux) et ayant été autorisés avant l'existence administrative de l'infrastructure. Une habitation bénéficie de l'antériorité si le dépôt du permis de construire est antérieur à la date d'ouverture de l'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique (DUP) portant sur le projet de création de l'ouvrage, ou sur le projet de transformation significative de l'ouvrage dès lors que cette transformation n'était pas prévue à l'origine.

Toutefois, le critère d'antériorité n'est pas opposé aux habitations dont le dépôt du permis de construire est antérieur au 6 octobre 1978, date de

parution du premier texte obligeant les candidats constructeurs à se protéger des bruits extérieurs.

L'application de ce principe d'antériorité est décrite par l'article 9 du décret 95-22 du 9 janvier 1995.

L_{aeq} : le bruit routier étant un phénomène essentiellement fluctuant, on le caractérise par une valeur moyenne sur un temps donné : le niveau énergétique équivalent (en abrégé *L_{Aeq}*). Le *L_{Aeq}* d'un bruit est égal au niveau d'un bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit variable réellement perçu pendant la même période observée.

Le *L_{Aeq}* s'exprime en dB(A). Les périodes de référence utilisées en France sont la journée de 6h à 22h et la nuit de 22h à 6h, conformément à la réglementation relative à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres (décret du 9 janvier 1995 et arrêté du 5 mai 1995).

L_{den} : niveau sonore moyen pondéré pour une journée divisée en 12 heures de jour (day), en 4 heures de soirée avec une majoration de 5 dB et en 8 heures de nuit avec une majoration de 10 dB. Ces majorations sont représentatives de la gêne ressentie dans ces périodes.

L_{night} : niveau sonore moyen pour la période de nuit.

Niveau fractile : correspond au niveau sonore atteint pendant un pourcentage de la journée. Par exemple fractile (90%) correspond au niveau sonore atteint pendant 90 % de la journée, fractile (10%) correspond au niveau sonore atteint pendant 10 % de la journée. Les niveaux qui pourront être demandés dans le cadre du marché sont les fractiles 90%, 50% et 10%.

Point fixe : afin de quantifier l'évolution des niveaux sonores tout au long de la journée et de la nuit, il s'agit d'installer un sonomètre qui permet les enregistrements sonores, a minima de 24 heures exploitables. Les valeurs sont ainsi stockées et permettent de suivre l'évolution des niveaux sonores en fonction du trafic et de l'heure. Ces valeurs enregistrées permettent de calculer, suivant l'arrêté du 5 mai 1995, les moyennes représentatives jour (*L_{Aeq}* 6h-22h) et nuit (*L_{Aeq}* 22h-6h) ainsi qu'en *L_{night}* et *L_{den}*. Ces mesures devront être réalisées en parallèle des mesures de trafic.

Prélèvements : les prélèvements sont des mesures de niveaux acoustiques d'une durée de 30 minutes. Ces mesures sont comparées à celles des mêmes heures enregistrées aux points fixes et réalisées en parallèle des mesures de trafic.

Zone d'étude : espace délimité par le MOA faisant l'objet d'une prestation à réaliser par le titulaire. La catégorie du Réseau Routier National selon le classement sonore des infrastructures étant presque systématiquement de catégorie 1, la zone d'étude sera presque systématiquement de 300m de part et d'autre de la route concernée.

2.2 Prestation : recueil de données et mesures

Cette prestation est composée de neuf sous-prestations : le recueil documentaire, l'analyse des protections phoniques existantes sans mesure, la réalisation de mesures de performance acoustique d'une protection phonique, la caractérisation de l'environnement acoustique, la réalisation de mesures de bruit de chaussée, la réalisation de mesures de bruit de chantier et la caractérisation des voiries et du trafic.

Chaque livrable devra permettre de localiser la zone d'étude et présenter les données entrantes et hypothèses utilisées.

2.2.1 Sous-Prestation : Recueil de données sur la zone d'étude

Attentes :

Cette prestation consiste en la réalisation d'une caractérisation de la zone d'étude (définie par le MOA) sur la base d'observations (repérage) de terrain et de recueil de documentation.

Le repérage de la zone, à réaliser par le titulaire, consistera en la mise en œuvre des actions suivantes :

- Repérage de toutes les infrastructures existantes ;
- Repérage du bâti : nature des bâtiments, nombre d'étages, identification des façades aveugles ;
- Repérage des éléments de la zone ne figurant pas dans les plans ou études fournies (champs, murs acoustiques, ...) ;
- Repérage du nombre et de l'emplacement précis des logements impactés sans recherche du critère d'antériorité ;
- Ce repérage sera concrétisé par un reportage photographique compilant les photos, la localisation et la nature des infrastructures, bâtiments et autres éléments.

Cette visite de terrain permettra de bien appréhender la zone d'étude et d'effectuer, le cas échéant, une actualisation de l'occupation du sol à la charge du titulaire.

Le recueil de données vise, quant à lui, à apporter tous les éléments nécessaires au calage des modèles, à la réalisation de simulations, et l'analyse des résultats de ces dernières.

Pour le recueil des données, le titulaire s'appuiera sur :

- La base de données de la DRIEA (sous réserve de signer un engagement de confidentialité par le titulaire : une base de données topographique IGN : BdTopo 2012 (Routes 3D, MNT, bâtiments, orthophotos), occupation du sol de l'IAURIF (Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région Île-de-France) complétée par l'orthophoto ;
- A la discrétion du MOA : une étude topographique pourra être réalisée par le MOA (un marché topographique étant en place au sein de la DiRIF).

Le titulaire du marché recensera toutes les zones sensibles au sens de la réglementation sur le bruit : habitats, établissements de santé et de soins, zones scolaires, bureaux et zones de loisirs ainsi que les Zones Urbaines Sensibles (ZUS).

Sur la base de données INSEE, le titulaire du marché devra calculer le nombre de logements impactés et estimer les populations exposées qui répondent aux critères (notamment la bande de la zone d'étude) de l'arrêté du 30 mai 1996, relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit (dans sa version consolidée à la date de l'étude).

Le titulaire du marché devra évaluer la densité de population.

Le titulaire tiendra compte des plans en vigueur afin de caractériser au mieux la zone d'étude : Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement, Plans de gêne sonore, Plans d'exposition au bruit, Plans de déplacement urbain ...

Une cartographie de l'usage des sols (habitation, activité, école, établissement de soin ...) de la zone d'étude sera réalisée en superposant le contexte actuel et les futurs projets de modification de la zone d'étude faisant l'objet de la commande.

Période de préparation :

Sans objet

Points d'arrêts :

Sans objet

Réunion :

Une réunion de présentation (caractérisation de la zone d'étude).

Livrables :

Outre la totalité des documents consécutifs du repérage et du recueil de données listés dans les attentes, le livrable contiendra une synthèse des documents, une analyse globale de la zone de l'étude, et compilera les principaux éléments sur un ou plusieurs plans à une échelle permettant une lisibilité optimale.

Le plan superposera :

- Les données topographiques ;
- L'usage des sols ;
- Le zonage au sens de la réglementation sur le bruit, ainsi que les zones urbaines sensibles (ZUS) ;
- Les logements et quantification des populations exposés (critère de l'arrêté du 30 mai 1996), en tenant compte des étages ;
- La densité de population ;
- Les futures emprises, pouvant être modifiées ou créés, des tracés routiers et autres projets d'aménagement.

2.2.2 Sous-Prestation : Analyse des protections phoniques existantes sans mesure

Attentes :

L'objectif de cette prestation est de réaliser un inventaire des protections phoniques existantes.

Dans le cadre de cette prestation, le titulaire du marché devra réaliser l'inventaire des ouvrages de protection phonique (écrans, merlons...) existants sur la zone d'étude (définie par le MOA) et préciser les caractéristiques suivantes : position (GPS et repérage sur plan), longueur, hauteur, nature, caractéristiques acoustiques (performances, absorption, réflexion...), état des protections. Des visites de terrain seront effectuées pour réaliser cette prestation.

Afin de mener à bien cette prestation, si le titulaire devait avoir besoin des services d'un géomètre, il en ferait la demande au MOA (expression de besoin) qui fera appel à son prestataire (si le besoin est justifié).

Le titulaire identifiera les éléments physiques ayant un impact sur la propagation sonore : bâtiments, relief, éléments naturels, ouvrages, merlons...

Il procédera à un examen visuel sur le terrain s'agissant des caractéristiques acoustiques des bâtiments (vitrage, isolation, revêtement, protection en façade existante...).

Période de préparation :

Des autorisations auprès de l'exploitant seront dans certains cas un préalable nécessaire à la charge du titulaire pour accéder aux ouvrages.

Points d'arrêts :

Sans objet

Réunions :

- Une réunion de lancement de la commande ;
- Une réunion de présentation des résultats.

Livrables :

Le livrable détaillera les caractéristiques des protections phoniques existantes. Il prendra la forme d'un inventaire (au format Libre Office Writer) compilant les informations attendues (inventaire des ouvrages, caractéristiques, éléments physiques gênant la propagation du son, résultats de l'analyse acoustique des protections), illustrées de photographies, et localisées sur un plan (au format SIG exploitable sous QGIS).

2.2.3 Sous-Prestation : Réalisation de mesures de performance acoustique d'une protection phonique

Attentes :

Suivant l'échéance d'intervention, l'objectif de cette prestation est d'estimer l'efficacité de protections phoniques existantes.

Le titulaire du marché devra réaliser une analyse acoustique propre aux protections phoniques existantes, selon la norme NF TS 1793-5 relative au code d'essai pour la détermination de caractéristiques acoustiques d'écrans installées en champ libre.

Des autorisations auprès de l'exploitant seront un préalable nécessaire à la charge du titulaire pour accéder aux ouvrages.

Période de préparation :

Des autorisations auprès de l'exploitant seront dans certains cas un préalable nécessaire à la charge du titulaire pour accéder aux ouvrages.

Points d'arrêts :

Avant de réaliser les mesures, le titulaire précisera au MOA la méthode de collecte envisagée. Cette méthode sera soumise à validation du MOA. A cet effet, le MOA pourra s'appuyer sur l'avis d'un expert tiers.

Réunions :

- Une réunion de mise au point de la commande ;
- Une réunion de présentation des résultats.

Livrables :

Le livrable décrira la méthode employée pour la campagne de mesure, identifiera les points de mesures et leurs caractéristiques sur un plan, et présentera les principales caractéristiques d'absorption acoustique et les points d'attention et de dégradations éventuels des murs de protection phonique.

Sur la base des mesures acoustiques réalisées, le livrable expliquera dans quelle mesure les protections existantes sont efficaces ou non.

2.2.4 Sous-Prestation : Réalisation de mesures de niveau de bruit sur la zone d'étude

Attentes :

Cette prestation consiste en la réalisation de mesures de niveau de bruit sur la zone de l'étude.

Le périmètre de la zone de chaque étude sera précisé par le MOA. Les caractéristiques de cette zone devront être précisées par le titulaire. Ces caractéristiques feront l'objet d'un livrable comme précisé pour la prestation de « recueil de données ».

Cette prestation doit permettre de répondre à deux types d'attente :

- Disposer d'un nombre suffisant de mesures afin de caler les modèles acoustiques ;
- Disposer d'un nombre suffisant de mesures afin d'apporter des éléments de réponse à une plainte déposée pour nuisance sonore.

Le MOA devra disposer de mesures pertinentes et adaptées au besoin.

La campagne de mesures devra être réalisée avec des conditions normales de trafic représentatives de l'axe étudié, et des conditions météorologiques favorables.

Les mesures seront réalisées conformément à la norme NFS 31085 ou équivalente en vigueur sur la « *caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier* ».

Période de préparation :

Le titulaire devra réaliser les démarches nécessaires à l'obtention des autorisations pour réaliser les mesures chez les particuliers, sur la voie publique, auprès des exploitants, dans des bâtiments dont l'accès est soumis à restriction (hôpitaux, école...). Le MOA fournira au titulaire un mandat à cet effet.

Points d'arrêts :

Un point d'arrêt est attendu. Il consiste en la validation de la méthode de collecte et de l'emplacement des mesures acoustiques. Cette méthode sera soumise à validation du MOA. A cet effet, le MOA pourra s'appuyer sur l'avis d'un expert tiers.

Réunions :

Une réunion de présentation des résultats.

Livrables :

Le livrable de cette prestation contiendra la description de la campagne de mesure, les résultats des mesures, et un plan (format SIG). Plus précisément chaque mesure acoustique (point fixe et prélèvement) devra faire l'objet d'une fiche de synthèse (format Libre Office Writer) résumant :

- L'emplacement du point de mesure : coordonnées du riverain, situation du point sur l'habitation, localisation du point sur une photographie aérienne, photographies de la voie et de son environnement ainsi que de la vue au droit du point de mesure, repérage sur plan, coordonnées GPS ;
- Les conditions de mesure : date et heure de début et de fin de la mesure, conditions météorologiques (vent, précipitations), source de bruit, vitesse estimée, matériel utilisé, l'identité de l'opérateur routier ;
- La synthèse des résultats de la campagne de mesures : évolution temporelle du niveau de bruit et résultats bruts de mesure pour tous les points, analyse statistique (fractiles), analyse spectrale par tiers d'octave, analyse des niveaux sonores de l'état actuel, corrélation Bruit-Trafic et données de trafic horaire (selon la sous-prestation 2.2.7 du CCTP), tableaux récapitulatifs des différentes mesures acoustiques réalisées (*L_{aeq}* 6h-22h et 22h-6h), *L_{den}*, *L_n*, les indices fractiles) ;
- La validation des résultats ;

- Une carte de synthèse ;
- En annexe, les fichiers complets de mesure, intégrant les codages de sources éventuels et précisant le matériel utilisé.

Les résultats seront notamment présentés avec les indicateurs *L_{aeq}* (6h-22h), *L_{aeq}* (22h-6h), *L_{den}* et *L_n*.

Le plan (format SIG) disposera d'un titre, d'une légende, de repères GPS, d'une échelle, d'une orientation. Seront identifiés sur le plan par période diurne et nocturne :

- Les points de mesure référencés ;
- Les résultats relatifs aux indicateurs acoustiques ;
- Les habitations, et le nombre d'étages ;
- Les bâtiments d'enseignement, sanitaires, hospitaliers ou médico-sociaux s'ils existent, ainsi que le nombre d'étages ;
- Les infrastructures routières ;
- Les autres sources sonores remarquables.

En outre, le titulaire remettra une base de données (format Calc) permettant de filtrer la totalité des niveaux d'exposition et des caractéristiques reportées sur le plan.

2.2.5 Sous-Prestation : Réalisation de mesures de bruit de chaussée

Attentes :

L'objet de cette prestation est la caractérisation des performances acoustiques des chaussées. Elle a pour but de montrer une dégradation des chaussées sur la zone d'étude pouvant engendrer un bruit de roulement anormalement élevé et donc des nuisances sonores importantes.

Deux normes de mesure permettent de caractériser les propriétés acoustiques des revêtements de chaussée :

- Norme SPB (dite au passage) ISO 11819-1:1997.

Il s'agit de la méthode de mesurage lors de passage d'un véhicule de l'influence des revêtements de chaussées sur le bruit émis par la circulation.

Elle permet d'avoir un outil permettant de définir une limite d'utilisation des revêtements vis à vis de critères acoustiques et également de vérifier l'intérêt du renouvellement des chaussée et d'une réduction attendue du bruit de roulement.

- Norme XP S 31-145-1 (dite en champs proche ou continue), complétée le cas échéant par la méthode d'essai LPC n°63.

Cette méthode mesure le bruit émis par le véhicule équipé d'un micro situé à moins d'un mètre d'une roue. Il roule à vitesse constante et la mesure en continu ce qui permet de cibler des zones où le bruit est plus important, et de décider d'éventuelles mesures correctrices. Plusieurs planches d'essai sont nécessaires afin d'obtenir des données représentatives.

Le titulaire pourra choisir parmi ces deux méthodes pour effectuer la caractérisation des performances acoustiques de chaussée.

Le MOA précisera le linéaire (zone d'étude).

Points d'arrêts :

Un point d'arrêt est attendu. Il consiste en la validation de la méthode de collecte de mesures de bruit de chaussée. Cette méthode sera soumise à validation du MOA. A cet effet, le MOA pourra s'appuyer sur l'avis d'un expert tiers.

Réunions :

- Une réunion de mise au point de la commande ;
- Une réunion de présentation des résultats.

Livrables :

Le livrable (format Libre Office Writer) rendra compte de la méthode employée, des autorisations récupérées, des mesures faites (localisées sur un plan) et des conclusions tirées.

Un calque des routes, au format SIG, sera remis, contenant toutes les données relatives aux chaussées : type, géométrie, largeur, état, vitesse.

2.2.6 Sous-Prestation : Réalisation de mesures de bruit de chantier

Attentes :

La prestation a pour but de connaître les nuisances sonores induites par un engin particulier présent sur le chantier.

Pour cela le titulaire du marché réalisera deux points de mesures fixes (mesure de bruit « ambiant » de part et d'autre de l'infrastructure) et deux points de prélèvements (mesures ponctuelles à la source proche de l'engin).

La prestation inclut la proposition par le prestataire des mesures complémentaires si cela s'avère nécessaire. Ces éventuelles mesures

complémentaires feront l'objet des prix unitaires prévus au marché (sous-prestation 2.2.4).

Cette prestation doit permettre de répondre à deux types d'attentes :

- Disposer d'un nombre suffisant de mesures (chantier et riverains les plus exposés) afin de caler les modèles acoustiques pour la simulation du bruit de chantier au besoin ;
- Disposer d'un nombre suffisant de mesures afin d'apporter des éléments de réponse à une plainte déposée pour nuisance sonore.

Pour rappel concernant les chantiers de réalisation des aménagements et des infrastructures de transport terrestre :

- Article L. 571-9 du code de l'environnement : prise en compte du bruit global émis par ces chantiers ;
- Article R. 571-50 du code de l'environnement : le maître d'ouvrage doit, au moins un mois avant le démarrage du chantier, fournir au(x) préfet(s) et maire(s) concernés un document indiquant la nature du chantier, la durée prévisible, les nuisances sonores attendues et les mesures prises pour limiter ces nuisances. Le préfet peut alors prescrire par arrêté des mesures particulières de fonctionnement du chantier (accès, horaires) et d'information du public.

Période de préparation :

Le titulaire devra réaliser les démarches nécessaires à l'obtention des autorisations pour réaliser les mesures chez les particuliers, sur la voie publique, auprès des exploitants, dans des bâtiments dont l'accès est soumis à restriction (hôpitaux, école...). Le MOA fournira au titulaire un mandat à cet effet.

Points d'arrêts :

Un point d'arrêt est attendu. Il consiste en la validation de la méthode de collecte de mesures de bruit de chantier. Cette méthode sera soumise à validation du MOA. A cet effet, le MOA pourra s'appuyer sur l'avis d'un expert tiers.

Réunions :

- Une réunion de mise au point de la commande ;
- Une réunion de présentation des résultats.

Livrables :

Le livrable (format Libre Office Writer) rendra compte de la méthode employée, des autorisations récupérées, des mesures faites (localisées sur un plan) et des conclusions tirées.

Ce livrable contiendra des relevés in situ, des photos et des diagrammes de mesures (identification des zones potentiellement les plus exposées et les taches bruyantes afin de pouvoir par la suite définir un phasage adapté des travaux). Ces éléments serviront éventuellement d'entrants pour la prestation 2.4.6 de simulation de bruit de chantier.

2.2.7 Sous-Prestation : Caractérisation des voiries et du trafic

Attentes :

Cette prestation consiste en la caractérisation des infrastructures de transport, et du trafic routier de la zone d'étude (précisée par le MOA) les empruntant (voies principales et secondaires feront l'objet de mesures de trafic). Les comptages routiers à réaliser par le titulaire permettront d'appréhender la charge de trafic, sa composition et son évolution dans le temps. Ils sont complémentaires des mesures de bruit. Réalisées simultanément des mesures acoustiques, les mesures de trafics confirment l'adéquation avec les niveaux sonores relevés et l'évolution du flux de véhicules. Les comptages seront donc réalisés en cohérence avec les prestations de mesures de niveau de bruit sur la zone d'étude.

L'objectif de cette sous-prestation est de fournir les données d'entrée nécessaires au calage des modèles acoustiques. Le titulaire prendra en compte toutes les voies et dans les deux sens de circulation de la zone d'étude.

Le titulaire devra au préalable identifier par observation visuelle sur le terrain les caractéristiques des voiries impactant le niveau sonore environnant : linéaire, type de chaussée, type de revêtement, géométrie, profil, vitesse maximale autorisée ...

Le MOA pourra fournir le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) uniquement sur le RRN lorsqu'il est disponible sans que cela n'exonère le titulaire de la réalisation de mesures de trafic sur ce même RRN. Aucune autre donnée de trafic, notamment sur les autres réseaux, ne sera fournie par le MOA. Des mesures de trafic devront donc être réalisées en propre par le titulaire du marché sur le réseau routier national et sur les voies à proximité.

Le titulaire devra évaluer les caractéristiques principales du trafic impactant le niveau sonore environnant : typologie de trafic, vitesse, variation selon les heures, les jours, la météo...

Pour le calage :

Les mesures de trafic réalisées par le titulaire devront au minimum couvrir la durée de toutes les mesures acoustiques (prélèvements points fixes et points courts). Il s'agit pour chaque sens de circulation de :

- Soit relever pour chaque véhicule (toutes voies confondues), son horaire de passage, son type (VL, PL) et sa vitesse ;
- Soit de faire procéder par pas de 6 minutes, en indiquant pour chaque type (VL, PL) le nombre de véhicules (toutes voies confondues) et la vitesse moyenne pratiquée pendant cette période par ces véhicules.

Ces mesures de trafic (comptages routiers) devront être réalisées avec des moyens adaptés à chaque contexte, selon le type de voiries ciblées et l'avis de l'exploitant : comptage automatique, par caméra, pneumatique ...

Il est à noter que la mise en place de comptages pneumatiques ne sera pas possible sur les routes à chaussées séparées. Les matériels devront répondre aux normes en vigueur, et les méthodes conformes aux règles de l'art. Les personnels devront prendre les dispositions nécessaires préalables à l'installation et au repli des matériels, notamment pour respecter les contraintes d'exploitation et de sécurité. Certaines nécessiteront, par exemple, une intervention de nuit. Des autorisations auprès de l'exploitant et de la préfecture seront dans certains cas un préalable nécessaire à la charge du titulaire.

Pour les simulations :

Pour chaque voie du site caractérisé, il sera nécessaire de rechercher auprès des exploitants des voiries :

- Le trafic moyen journalier annuel tous véhicules ;
- Le taux de poids lourd ;
- La vitesse moyenne.

Livrables :

Le livrable (format Libre Office Writer) rendra compte de la méthode employée, des autorisations récupérées, des mesures faites (localisées sur un plan) et des conclusions tirées (hypothèses pour données d'entrée des modèles) à comparer avec le TMJA.

Un calque des routes, au format SIG, sera remis, contenant toutes les données relatives aux chaussées : type, géométrie, trafic, vitesse.

Un fichier (format Libre Office Calc et texte) contenant les données de comptages (sens de circulation, horaire de passage, type de véhicule, vitesse dans le cas d'une restitution véhicule par véhicule ou si la restitution se fait par

pas de 6 minutes, un fichier par type de véhicule contenant le sens de circulation, la plage horaire de 6 minutes, le nombre de véhicules, la vitesse moyenne).

Période de préparation :

Au préalable de la campagne de mesure de trafic, le titulaire devra remettre au MOA l'ensemble des pièces l'autorisant à effectuer la campagne.

Points d'arrêts :

Un point d'arrêt est attendu. Il consiste en la validation de la méthode de collecte de mesures de trafic. Cette méthode sera soumise à validation du MOA. A cet effet, le MOA pourra s'appuyer sur l'avis d'un expert tiers.

Au préalable de la campagne de mesure de trafic, le titulaire devra remettre au MOA l'ensemble des pièces l'autorisant à effectuer la campagne.

Réunions :

- Une réunion de mise au point de la commande ;
- Une réunion de présentation des résultats.

2.2.8 Sous-Prestation : Diagnostic acoustique des logements avant travaux éventuels

Attentes :

Dans le cadre de cette prestation, le titulaire du marché effectuera une série de mesures acoustiques ainsi qu'un Diagnostic de Performance Énergétique (DPE) lui permettant de déterminer les logements qui devront faire l'objet de travaux d'isolation de façades. En effet, le but final de cette prestation sera d'évaluer, pour tous les logements concernés, une isolation acoustique supérieure ou égale à 30 dB(A), conformément à la réglementation en vigueur.

Objectifs acoustiques :

Conformément à l'arrêté du 3 mai 2002 relatif aux subventions accordées par l'Etat concernant les opérations d'isolation acoustique des points noirs du bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux, notamment l'article 4, le bâtiment ou le logement est protégé quand :

$$D + C_{tr} \geq L_{Aeq} - \text{Objectif} + 25\text{dB}$$

avec :

- $D_{nT,W} + C_{tr}$ est l'isolement acoustique à respecter contre les bruits extérieurs en dB ;
- L_{Aeq} est le niveau sonore estimé à terme en façade du bâtiment en dB(A) ;
- Objectif est le niveau sonore réglementaire à ne pas dépasser en façade du bâtiment ;
- 25 dB est l'isolement moyen constaté pour les constructions d'habitation.

EXTRAITS COMPLEMENTAIRES DE L'ARRETE DU 3 MAI 2002, ARTICLE 4 :

- *Quand l'application de cette règle conduit à procéder effectivement à des travaux d'isolation de façade, l'isolement résultant ne devra pas être inférieur à 30 dB.*
- *Pour les locaux d'habitation, la valeur de cet isolement devra être respectée dans les pièces principales et les cuisines.*
- *Lorsqu'un traitement du bâti est nécessaire, il convient de prendre en compte les exigences de pureté de l'air à l'intérieur des bâtiments.*

La valeur d'isolement acoustique D_{nT} sont des valeurs cibles qui doivent être atteintes au minimum et qui seront contrôlées lors de la réception des travaux. Dans quelques cas particuliers, et après discussion avec la MOA, la solution proposée pourra être inférieure ou supérieure à ce gain.

Méthodologie du diagnostic acoustique :

Le diagnostic des performances acoustiques du bâtiment sera réalisé selon l'une des deux méthodes suivantes :

• **Méthode simplifiée :**

Dans le cas de logements individuels, le diagnostic acoustique sera préférentiellement réalisé selon une méthode dite simplifiée ; cette méthode consiste à estimer les performances acoustiques des différents éléments observés à partir de leurs dimensions et des types de matériaux rencontrés.

C'est uniquement en fonction des données collectées, des observations faites durant la visite et de son expérience que le prestataire pourra estimer les performances acoustiques des façades impactées par les nuisances sonores.

Une estimation détaillée et justifiée de l'isolement acoustique de la façade actuel. $D_{nA,tr}$ sera indiquée pour chaque pièce.

La méthode utilisée, sans mesures normalisées, ne permet pas de déterminer avec précision l'isolement de la façade avant travaux, mais

seulement de l'évaluer ce qui est suffisant dans la plupart des cas pour ce type de logement.

Le sens de l'observation et l'expérience du prestataire jouent ainsi un rôle important. Il devra donc avoir des connaissances approfondies en acoustique du bâtiment.

- **Méthode détaillée :**

Dans le cas de bâtiments collectifs de plus de 10 logements ou 1000 m² de surface habitable totale, le diagnostic acoustique sera réalisé selon une méthode dite détaillée ; cette méthode détaillée reprend les exigences de la méthode simplifiée en la complétant par un échantillonnage de mesures normalisées de l'isolement vis-à-vis du bruit de l'espace extérieur selon la norme NF EN ISO 10052 : 2005 « *Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements* ».

Les résultats seront calculés selon la méthode décrite par la norme NF EN ISO 717-1 « *Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction* ».

Il pourra être mis en œuvre par le prestataire tout type de mesures complémentaires permettant de mettre en évidence les points faibles acoustiques du bâtiment.

Période de préparation :

Avant de réaliser la visite physique du logement et les investigations sur place, le prestataire devra :

- S'assurer que le propriétaire du logement rassemblera, pour la visite, tous les documents utiles s'ils existent : (plans, descriptifs, factures de consommation d'énergies, Diagnostic de performance énergétique s'il existe,
- Prendre rendez-vous avec le propriétaire du logement ou le gestionnaire du bâtiment en s'assurant d'avoir accès à l'ensemble des locaux à visiter et de sa présence au moment prévu.

Ce travail préalable est primordial : il permet à l'intervenant de gagner du temps durant la visite, donc de diminuer les coûts de la prestation. Il lui permet également de pouvoir identifier très vite, dès le début de la visite,

certaines points faibles acoustiques et éventuellement thermiques du bâtiment.

Points d'arrêt :

Un point d'arrêt est attendu. Il consiste en la validation de la méthodologie envisagée pour le diagnostic. Cette méthode sera soumise à validation du MOA.

Réunions :

- Une réunion de mise au point de la commande ;
- Une réunion de présentation des résultats.

Livrables :

Sur la base des études acoustiques, le prestataire réalisera une fiche de description générale du logement qui comprendra les éléments d'information suivants :

- Identification du propriétaire concerné avec ses coordonnées complètes (ou du gestionnaire) du bâtiment (ou logement) faisant l'objet du diagnostic,
- Date du permis de construire du bâtiment (ou tous documents permettant d'établir son antériorité),
- Un plan de situation,
- Le positionnement et orientation du logement,
- Une photographie du bâtiment,
- La valeur d'isolation acoustique D_{nTAr} minimum à atteindre
- L'emplacement des infrastructures de transport et la distance entre le bâtiment et l'infrastructure,
- Le nombre et l'emplacement des façades et d'ouvertures à traiter vis-à-vis du bruit,
- Des informations dimensionnelles sur le bâtiment (SHON, nombre d'étages...),
- Le type de construction et de matériaux utilisés pour la réalisation de l'enveloppe du bâtiment,
- Le mode de chauffage principal (et éventuellement de rafraîchissement),
- Le type de ventilation,
- Une description générale de l'état de l'enveloppe : vieillissement prématuré des parois, fissures, infiltrations, humidité, condensation, étanchéité à l'air.

En complément de la description générale ci avant, le prestataire fera une description détaillée des caractéristiques des produits ou matériaux constituant les façades impactées par les nuisances sonores. Il indiquera notamment les points suivants :

- ▬ L'état des lieux avec le repérage et les dimensions des différentes huisseries, en spécifiant le type de vitrage,
- ▬ Le système d'occultation des fenêtres (volets...),
- ▬ Le repérage et la description du système de renouvellement d'air existant dans le bâtiment et en analysera l'état. (Ventilation naturelle, mécanique, double flux, nombre de bouches d'entrée/sortie, débit estimé, etc.)
- ▬ La présence de gazinière, de chauffe-eau, de chaudière à gaz et/ou de cheminée,
- ▬ Les objectifs d'isolement acoustique.

2.2.9 Sous-Prestation : Diagnostic acoustique des logements après travaux

Attentes :

La vérification des objectifs acoustiques est préalable à la réception des travaux d'isolation de façade.

Outre la réception classique des travaux qui sera faite contradictoirement avec la Maîtrise d'œuvre (MOe) et l'entreprise, le titulaire devra réaliser un contrôle des performances acoustiques des nouvelles menuiseries afin de s'assurer que l'isolement requis est atteint. Ce contrôle fera l'objet de la rédaction d'un PV par le titulaire. Ce PV contribuera à la réception des travaux réalisés par le MOe.

L'isolement acoustique devra être mesuré par le titulaire selon les principes de la norme NFS31-57 relative à la caractérisation des qualités acoustiques des bâtiments.

Le prix unitaire de la prestation est réalisé par logement et donc quel que soit le nombre de menuiseries et/ou entrées de ventilation remplacées dans celle-ci.

Description des travaux réalisés :

Les travaux sont détaillés pour chacune des menuiseries dans les documents d'exécution des travaux. De manière générale et à titre informatif, les types de travaux réalisés sont principalement les suivants :

- Le remplacement des menuiseries actuelles par des menuiseries aluminium bois ou PVC dotées de double-vitrages thermo-acoustiques.

- La mise en place d'entrées d'air acoustiques si nécessaire, dans les ouvrants ou les coffres de volets roulants.
- Le renforcement de l'isolation acoustique des coffres de volets roulants.
- L'insonorisation des ventilations existantes

Période de préparation :

Avant de réaliser la visite physique du logement et les investigations sur place, le titulaire devra :

- Étudier les documents communiqués par la DiRIF utiles pour cette visite (croquis, photos, diagnostic, CCTP...)
- Prendre rendez-vous avec le propriétaire du logement ou le gestionnaire du bâtiment en s'assurant d'avoir accès à l'ensemble des locaux à visiter et de sa présence au moment prévu.

Ce travail préalable est nécessaire afin de permettre à l'intervenant de pouvoir identifier rapidement les zones prioritaires à traiter.

A noter que les projets de protections de façades réalisés par la DiRIF concernent généralement plusieurs dizaines de logements sur un même quartier et qu'une mutualisation des rendez-vous sera possible et à rechercher dans la mesure du possible.

Point d'arrêt :

Avant la visite, un point d'arrêt est attendu. Il consiste en la validation de la méthodologie envisagée pour ce contrôle. Cette méthode sera soumise à la validation du MOe des travaux et du MOA.

Réunions :

- Une réunion de mise au point de la commande permettant de valider la méthodologie envisagée (point d'arrêt)
- Une réunion de présentation des résultats.

Livrables :

Sur la base de la visite physique, le titulaire enverra au MOA et MOe :

- La rédaction d'un PV d'essai ;
- Une fiche technique pour chaque mesure. Cette dernière présentera également l'objectif d'isolement recherché et la valeur de conformité.

2.3 **Prestation : Calage du modèle**

Chaque livrable devra permettre de localiser la zone d'étude et présenter les données entrantes et hypothèses utilisées.

Attentes :

Cette prestation consiste en la réalisation d'un modèle et sa calibration par rapport aux données collectées (acoustiques mesurées, et de trafic) permettant de réaliser des simulations acoustiques (prestations 2.4) sur une base fiabilisée.

Le titulaire de la commande réalisera une modélisation du site en 3D à l'aide d'un logiciel de calcul prévisionnel de bruit. Ce logiciel devra répondre à la méthode de prévision du bruit 2008 (NMPB 2008 Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit). A titre d'illustration, le titulaire du marché pourra utiliser le logiciel MITHRA SIG ou équivalent.

Le calage du modèle est fait par rapport aux trafics observés lors des mesures acoustiques.

Points d'arrêts :

Le calage du modèle sera considéré comme effectif si un écart entre les niveaux calculés et ceux mesurés est inférieur à 2dB(A). Le titulaire informera le MOA dès lors que le modèle sera calé, pour autoriser la poursuite des prestations attendues le cas échéant.

Réunions :

Une réunion de présentation des résultats.

Livrables :

Le livrable (format Libre Office Writer) contiendra les éléments suivants :

- Le détail de la méthodologie employée, dont :
 - Toutes les données d'entrée (avant intégration) ;
 - Les paramètres de calcul du modèle (nombre de tirs, nombre de réflexion)
 - Toutes les données formatées (après intégration) ;
 - Les calculs ;
- Les murs anti bruits modélisés le cas échéant accompagnés de leurs caractéristiques incorporées dans le logiciel ;
- Les cartes présentant la cohérence entre les niveaux acoustiques calculés et mesurés ;

- Les fichiers de données d'entrée et sortie au format MITHRA SIG ou équivalent.

2.4 Prestation : Simulations et analyses

Cette prestation est composée de six sous-prestations : simulation de la situation de référence, simulation de solutions adaptées de traitement acoustique, simulation avec modifications de paramètres mineurs, simulation dans le cas de voies nouvelles ou de modifications lourdes de l'infrastructure, recherche des Points Noirs Bruit (PNB) et simulation des niveaux acoustiques des chantiers en phase travaux.

Chaque livrable devra permettre de localiser la zone d'étude précisée par le MOA et présenter les données entrantes et hypothèses utilisées.

La bande de simulation de part et d'autre de l'infrastructure sera définie selon la catégorie de la voie relative au classement sonore (celui en vigueur au moment de l'étude). Le Réseau Routier National francilien est principalement de catégorie 1, soit une bande de 300 mètres de part et d'autre de l'infrastructure.

Ces prestations ne comprennent pas la réalisation de mesures ou du calage du modèle numérique qui auront été réalisés en amont. Toutes les simulations se feront sur la base d'un modèle calé.

Pour les simulations, le titulaire utilisera le logiciel MITHRA SIG ou équivalent.

2.4.1 Sous-Prestation : Simulation de la situation de référence

Attentes :

Sur la base d'un modèle calé, le titulaire du marché réalisera des simulations 3D à l'aide d'un logiciel de calcul prévisionnel de bruit. Ce logiciel devra répondre à la méthode de prévision du bruit NMPB 2008. A titre d'illustration, le titulaire du marché pourra utiliser les logiciels MITHRA SIG ou équivalent.

Cette prestation consiste à sortir les cartes isophones par pas de 5dB(A) :

- Une pour l'indicateur L_{aeq} (6h-22h) ;
- Une pour l'indicateur L_{aeq} (22h-6h).

Cette prestation consiste également à la réalisation des cartes représentant les bâtiments dépassant les seuils réglementaires :

- Une pour l'indicateur *L_{aeq}* (6h-22h) ;
- Une pour l'indicateur *L_{aeq}* (22h-6h) ;
- Une pour l'indicateur *L_{den}* ;
- Une pour l'indicateur *L_n*.

Cette prestation contiendra également une cartographie de la zone d'étude avec des étiquettes précisant par bâtiment la localisation du récepteur, les niveaux de bruit par étage et par façade de jour et de nuit en *L_{Aeq}*(6h-22h), *L_{Aeq}*(22h-6h), *L_{den}* et *L_n*. Ces cartes devront indiquer l'échelle, le nord et les noms de rues essentielles à la lisibilité. Pour les bruits résiduels, tous les étages des bâtiments exposés à des niveaux supérieurs à l'objectif réglementaire devront être renseignés. Le plan compilant ces informations sera au format SIG.

Sur chaque carte les bâtiments dépassant les seuils apparaîtront d'une couleur différente suivant leur type d'occupation (bâtiment individuel, bâtiment collectif, enseignement, établissement de soins / santé, autres).

Les trafics utilisés pour ses simulations seront les trafics à saturation acoustique pour la période diurne et le trafic horizon 2030 pour la période nocturne.

Ces cartes seront réalisées pour le trafic actuel de jour et de nuit.

Période de préparation :

Sans objet

Points d'arrêts :

Sans objet

Réunions :

- Réunion de lancement afin de définir les besoins (peut-être commune au rendu du calage) ;
- Réunion de présentation des résultats.

Livrables :

Le livrable (format Libre Office Writer) contiendra les éléments suivants :

- Le détail de la méthodologie employée ;
- Les courbes isophones (format SIG) faisant apparaître les densités des populations exposées et les bâtiments remarquables (par leur destination, ou leur niveau d'exposition sonore) ;
- La cartographie de la zone d'étude avec des étiquettes précisant par bâtiment la localisation du récepteur (le numéro de récepteur), les niveaux de bruit par étage et par façade de jour et de nuit en *L_{Aeq}*(6h-

22h), $LA_{eq}(22h-6h)$, L_{den} et L_n . Ces cartes devront avoir un titre, indiquer l'échelle, le nord et les noms de rues essentiels à la compréhension. A la discrétion du MOA, une sélection pourra être effectuée sur les étiquettes afin d'avoir une meilleure lisibilité. Pour les bruits résiduels, tous les étages des bâtiments exposés à des niveaux supérieurs à l'objectif réglementaire devront être renseignés. Le plan compilant ces informations sera au format SIG. La totalité des données sera transmise au format Calc ;

- Un tableau contenant les niveaux de bruit par étage et par façade de jour et de nuit en $LA_{eq}(6h-22h)$, $LA_{eq}(22h-6h)$, L_{den} et L_n ;
- Les cartes des bâtiments dépassant les seuils réglementaires ;
- Un fichier (format Libre Office Calc) contenant les niveaux sonores calculés ($LA_{eq}(6h-22h)$, $LA_{eq}(22h-6h)$, L_{den} et L_n et les fractiles 90 %, 50 % et 10 %) pour chaque niveau de chaque bâtiment de la zone d'étude) ainsi que l'identification du bâtiment.

2.4.2 Sous-Prestation : Simulation de solutions adaptées de traitement acoustique

Attentes :

Cette prestation consiste en un accompagnement du MOA pour identifier des solutions d'amélioration du niveau acoustique de la zone d'étude. L'amélioration passe par la réduction de l'impact du bruit sur les bâtiments de la zone d'étude. Le MOA attend l'identification d'une solution optimisée au regard du site. L'identification de la solution se fait par simulations, par itération.

Cette prestation fait suite à la simulation de la situation de référence (situation initiale). Suite à cette simulation, le titulaire devra être force de proposition pour améliorer l'environnement acoustique de la zone d'étude. Le titulaire devra trouver la variante pertinente qui conjugue protections à la source et protections de façades.

Le titulaire réalisera dans ce but une ou plusieurs simulations en testant des protections (merlons, écrans, écrans en terre-plein central, écrans avec casquette, prolongation d'écrans existants...). L'objectif de cette prestation sur la zone d'étude est de déterminer l'ambiance acoustique après la mise en place de protections et de pouvoir constater selon les variantes les habitations exposées à des niveaux de bruit dépassant les seuils réglementaires. Le titulaire indiquera et proposera la nature et les caractéristiques des protections phoniques permettant de respecter des niveaux de bruit réglementaires : hauteur, longueur, implantation, matériaux (absorbant ou non pour des écrans)...

Cette simulation permettra de prendre en compte différents scénarios de protection. Selon la zone d'étude, il conviendra de proposer des protections à

la source avec des paramètres géométriques et acoustiques variables. Pour chaque scénario de protection à la source, le titulaire n'exclura pas des protections de façade complémentaires.

Les propositions de protections sont laissées soit à l'initiative du titulaire du marché soit en collaboration avec un concepteur.

Si les propositions de protections sont laissées à l'initiative du titulaire du marché, alors les aménagements proposés devront être décrits : descriptif technique (dont typologie des matériaux), dimensions, position d'implantation, estimation financière par éléments fonctionnels. Ces propositions privilégieront en première approche la limitation à la source. Cette simulation permettra de prendre en compte différents scénarios de protection. Selon la zone d'étude, il conviendra de proposer des protections à la source avec des paramètres géométriques et acoustiques variables. Pour chaque scénario de protection à la source, le titulaire n'exclura pas des protections de façade complémentaires.

Plusieurs variantes pourront être proposées.

Dans le cas d'une collaboration avec un concepteur, le titulaire devra travailler de façon itérative avec le concepteur afin de proposer des scénarios optimisés et faisables techniquement.

Les dispositifs seront à optimiser en fonction du nombre de bâtiments touchés : protections à la source pour un nombre important de logements (couverture, écrans), traitements de façade pour les bâtiments isolés ou combinaison de protections à la source et d'isolations de façades. Des installations nouvelles ou la réfection d'ouvrages existants peuvent être envisagées.

Par ailleurs, chaque variante fera l'objet d'un chiffrage approximatif pour avoir un moyen de comparaison entre les différentes solutions proposées (coût des protections à la source au mètre linéaire), puis au besoin le coût additionnel des protections de façade (le devis devra prendre en compte le changement des entrées d'air et des vitrages avec une distinction par typologie de pièces, le gain sera représenté par logement et par pièce). Plusieurs variantes pourront être proposées. Le titulaire devra justifier ses propositions, par une analyse coût-bénéfice de réduction du bruit.

Les trafics utilisés pour ces simulations seront, la plupart du temps, les trafics à saturation acoustique pour la période diurne et le trafic horizon 2030 pour la période nocturne.

Période de préparation :

Sans objet

Points d'arrêts :

La méthode employée sera proposée par le titulaire et validée par le MOA. A cet effet, le MOA pourra s'appuyer sur l'avis d'un expert tiers.

Réunions :

- Réunion de lancement afin de définir les besoins (peut-être commune au rendu du calage ou à la simulation initiale) ;
- Réunion de présentation des résultats.

Livrables :

Le livrable (format Libre Office Writer) contiendra les éléments suivants :

- Le détail de la méthodologie employée ;
- Les courbes isophones (format SIG) faisant apparaître les densités des populations exposées et les bâtiments remarquables (par leur destination, ou leur niveau d'exposition sonore) ;
- Les cartes des bâtiments dépassant les seuils réglementaires. Les bâtiments dépassant les seuils apparaîtront d'une couleur différente suivant leur type d'occupation (bâti individuel, bâti collectif, enseignement, établissement de soins / santé, autres) ;
- La cartographie de la zone d'étude avec des étiquettes précisant par bâtiment la localisation du récepteur (le numéro de récepteur), les niveaux de bruit par étage et par façade de jour et de nuit en L_{Aeq} (6h-22h), L_{Aeq} (22h-6h), L_{den} et L_n . Ces cartes devront avoir un titre, indiquer l'échelle, le nord et les noms de rues essentiels à la compréhension. A la discrétion du MOA, une sélection pourra être effectuée sur les étiquettes afin d'avoir une meilleure lisibilité. Pour les bruits résiduels, tous les étages des bâtiments exposés à des niveaux supérieurs à l'objectif réglementaire devront être renseignés. Le plan compilant ces informations sera au format SIG. La totalité des données sera transmise au format Calc ;
- Une cartographie spécifique (format SIG) illustrera les écarts entre les situations initiales et les scénarios testés. Pour la lisibilité, cette carte comportera des étiquettes pour la présentation des écarts. Une carte jour et une carte nuit seront remises en $L_{Aeq}(6h-22h)$, $L_{Aeq}(22h-6h)$, L_{den} et L_n ;
- Un tableau contenant les niveaux de bruit par étage et par façade de jour et de nuit en $L_{Aeq}(6h-22h)$, $L_{Aeq}(22h-6h)$, L_{den} et L_n ;
- Un fichier (format Libre Office Calc) contenant les niveaux sonores calculés ($L_{Aeq}(6h-22h)$, $L_{Aeq}(22h-6h)$, L_{den} et L_n et les fractiles 90 %, 50 % et 10 %) pour chaque niveau de chaque bâtiment de la zone d'étude) ainsi que l'identification du bâtiment ;

- Une analyse coût-bénéfice en termes de réduction de bruit sera à réaliser. Un tableau (format Libre Office calc) récapitulant toutes les solutions envisagées devra permettre de comparer les coûts d'investissement, les avantages et inconvénients de chacune d'entre elles.
- Un tableau comparatif de toutes les variantes avec les caractéristiques des protections à la source, le nombre d'habitations protégées pour chaque variante et le nombre d'habitations devant faire l'objet d'un traitement de façade le cas échéant.

Outre ces éléments, le livrable (format Libre Office Writer) est un rapport contenant les livrables des prestations réalisées en amont (mesures, calage, simulations) et :

- Un rappel du contexte réglementaire, le contexte géographique (localisation) ;
- Le détail de la méthodologie employée pour comparer les scénarios ;
- Les cartes (format SIG) présentant la cohérence entre les niveaux acoustiques calculés (estimation des niveaux de façade) et mesurés. Ces cartes présenteront des étiquettes lisibles pour la comparaison des niveaux ;
- Une conclusion présentant et argumentant une proposition de classement des variantes.

2.4.3 Sous-Prestation : Simulation avec modifications de paramètres mineurs

Attentes :

Cette prestation consiste en un accompagnement du MOA pour identifier des solutions d'amélioration du niveau acoustique de la zone d'étude. Cela passe par la réduction de l'impact du bruit sur les bâtiments de la zone d'étude. Cette simulation fait suite à la simulation de la situation de référence (situation initiale) et le plus souvent des solutions de traitement étudiées par le titulaire. Dans cette prestation, le titulaire devra être force de proposition pour améliorer l'environnement acoustique de la zone d'étude. Il s'agit de faire des simulations en modifiant des paramètres mineurs du modèle (prise en compte d'un enrobé acoustique, rehausse d'écrans existants, modification de trafics, ...) pour identifier une solution optimisée. Le MOA attend les simulations de l'impact des modifications mineures.

Les propositions de protections sont laissées à l'initiative du titulaire du marché. Le MOA pourra également proposer des modifications. Les aménagements proposés devront être décrits : descriptif technique (dont typologie des matériaux), dimensions, position d'implantation, estimation financière par éléments fonctionnels. Ces propositions privilégieront en première approche la limitation à la source. Par ailleurs, chaque variante fera

l'objet d'un chiffrage approximatif pour avoir un moyen de comparaison entre les différentes solutions proposées (coût moyen au m² des aménagements), puis au besoin le coût additionnel des protections de façade.

Plusieurs variantes pourront être proposées. Le titulaire devra justifier ses propositions, par une analyse coût-bénéfice de réduction du bruit. Cette analyse prendra notamment appui sur les simulations déjà réalisées.

Les trafics utilisés pour ces simulations seront, la plupart du temps, les trafics à saturation acoustique pour la période diurne et le trafic horizon 2030 pour la période nocturne.

Période de préparation :

Sans objet

Points d'arrêts :

La méthode employée sera proposée par le titulaire et validée par le MOA.

Réunions :

- Une réunion de lancement afin de définir les besoins (peut-être commune au rendu du calage ou de la simulation initiale) ;
- Une réunion de présentation des résultats.

Livrables :

Le livrable (format Libre Office Writer) contiendra les éléments suivants :

- Le détail de la méthodologie employée ;
- Les courbes isophones (format SIG) faisant apparaître les densités des populations exposées et les bâtiments remarquables (par leur destination, ou leur niveau d'exposition sonore) ;
- Les cartes des bâtiments dépassant les seuils réglementaires. Les bâtiments dépassant les seuils apparaîtront d'une couleur différente suivant leur type d'occupation (bâti individuel, bâti collectif, enseignement, établissement de soins / santé, autres) ;
- La cartographie de la zone d'étude avec des étiquettes précisant par bâtiment la localisation du récepteur (le numéro de récepteur), les niveaux de bruit par étage et par façade de jour et de nuit en *Laeq* (6h-22h), *Laeq* (22h-6h), *Lden* et *Ln*. Ces cartes devront avoir un titre, indiquer l'échelle, le nord et les noms de rues essentiels à la compréhension. A la discrétion du MOA, une sélection pourra être effectuée sur les étiquettes afin d'avoir une meilleure lisibilité. Pour les bruits résiduels, tous les étages des bâtiments exposés à des niveaux supérieurs à l'objectif réglementaire devront être renseignés. Le plan compilant ces informations sera au format SIG. La totalité des données sera transmise au format Calc ;

- une cartographie spécifique (format SIG) illustrera les écarts entre les situations initiales et les scénarios testés. Pour la lisibilité, cette carte comportera des étiquettes pour la présentation des écarts. Une carte jour et une carte nuit seront remises en *Laeq (6h-22h)*, *Laeq (22h-6h)*, *Lden* et *Ln* ;
- un tableau contenant les niveaux de bruit par étage et par façade de jour et de nuit en *LAeq(6h-22h)*, *LAeq(22h-6h)*, *Lden* et *Ln* ;
- un fichier (format Libre Office Calc) contenant les niveaux sonores calculés (*Laeq (6h-22h)*, *Laeq (22h-6h)*, *Lden* et *Ln* et les fractiles 90 %, 50 % et 10 %) pour chaque niveau de chaque bâtiment de la zone d'étude) ainsi que l'identification du bâtiment ;
- Une analyse coût-bénéfice en termes de réduction de bruit sera à réaliser. Un tableau (format Libre Office Calc) récapitulant toutes les solutions envisagées devra permettre de comparer les coûts d'investissement, les avantages et inconvénients de chacune d'entre elles.

Pour asseoir son analyse, le titulaire de la commande devra optimiser des scénarios (simulations à l'appui) en tenant compte des propositions d'amélioration présentées.

Outre ces éléments, le livrable (format Libre Office Writer) est un rapport contenant les livrables des prestations réalisées en amont (mesures, calage, simulations) et :

- Un rappel du contexte réglementaire, le contexte géographique (localisation) ... ;
- Le détail de la méthodologie employée pour comparer les scénarios ;
- Les cartes (format SIG) présentant la cohérence entre les niveaux acoustiques calculés (estimation des niveaux de façade) et mesurés. Ces cartes présenteront des étiquettes lisibles pour la comparaison des niveaux ;
- Une conclusion présentant et argumentant une proposition de classement des variantes.

Le titulaire de la commande devra réaliser la synthèse (format SIG) de la modélisation et de l'estimation des niveaux de façade.

2.4.4 Sous-Prestation : Simulation dans le cas de voies nouvelles ou de modifications lourdes de l'infrastructure

Il s'agit ici de simulation dans le cas de modifications lourdes de l'infrastructure ou création de voie.

Cette prestation consiste en l'évaluation de l'impact sonore relatif à la réalisation d'un projet d'infrastructure routière. Plusieurs types de projets sont envisageables :

- Nouveau projet d'infrastructure routière ;
- Modification ou transformation significative d'une infrastructure routière existante (géométrie, chaussée, ...).

Le maître d'ouvrage d'une infrastructure nouvelle doit prendre en compte les nuisances sonores diurnes et nocturnes dès la conception du projet d'aménagement, ce qui nécessite une véritable réflexion sur l'intégration acoustique de l'ouvrage.

Sont concernées les infrastructures nouvelles et les transformations significatives d'une structure existante, c'est-à-dire susceptibles d'induire, à terme, une augmentation du niveau sonore de plus de 2 dB(A). La limitation de l'impact acoustique de l'infrastructure concerne les bâtiments dits sensibles au bruit (logements, locaux d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale, bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée) et ayant été autorisés avant l'existence administrative de l'infrastructure.

Toutefois, les travaux d'entretien, de réparation ou de renforcement des chaussées (changement de revêtement, par exemple), les aménagements ponctuels (ralentisseur), ne constituent pas une modification significative.

La maîtrise d'ouvrage fournira au titulaire les entrants disponibles relatifs aux caractéristiques du projet (plans au format SIG, géométrie 2D au format SIG, informations qualitatives relatives aux chaussées, données de trafic au format Libre Office Calc et/ou SIG...).

Sur la base d'un modèle calé (prestation 2.3), le titulaire du marché réalisera des simulations 3D à l'aide d'un logiciel de calcul prévisionnel de bruit. Ce logiciel devra répondre à la méthode de prévision du bruit NMPB 2008. A titre d'illustration, le titulaire du marché pourra utiliser les logiciels MITHRA SIG ou équivalent.

Le MOA demandera de réaliser des simulations en fonction des variantes envisagées pour son projet. Les variantes peuvent être fonctions des points suivants (liste non exhaustive) :

- Ajout d'un tracé emprunté par le projet (tracé fourni sous format Autocad ou équivalent et devant être incorporé au modèle numérique) ;
- Modification des caractéristiques de l'infrastructure (largeur de la voie, ajout ou suppression de voies/bretelles, ajout/suppression d'un ouvrage

d'art, modification d'un ouvrage d'art (hauteur, géométrie), dénivellation de voirie ...);

- Création d'écrans acoustiques, de couverture...

Le MOA décidera du type de trafic devant être utilisé comme donnée d'entrée aux simulations (actuel, horizon 2030 ou saturation acoustique).

En tout état de cause, les simulations devront être réalisées pour le jour et pour la nuit à minima.

Période de préparation :

Sans objet

Points d'arrêts :

La méthode employée sera proposée par le titulaire de la commande et validée par le MOA.

Réunions :

- Une réunion de lancement afin de définir les besoins (celle-ci peut être commune au rendu du calage ou à la simulation initiale);
- Une réunion de présentation des résultats.

Livrables :

Le livrable (format Libre Office Writer) contiendra les éléments suivants :

- Le détail de la méthodologie employée ;
- Les courbes isophones (format SIG) faisant apparaître les densités des populations exposées et les bâtiments remarquables (par leur destination, ou leur niveau d'exposition sonore) ;
- Les cartes des bâtiments dépassant les seuils réglementaires. Les bâtiments dépassant les seuils apparaîtront d'une couleur différente suivant leur type d'occupation (bâti individuel, bâti collectif, enseignement, établissement de soins / santé, autres) ;
- Un fichier (format Libre Office Calc) contenant les niveaux sonores calculés (*L_{aeq} (6h-22h)*, *L_{aeq} (22h-6h)*, *L_{den}* et *L_n* et les fractiles 90 %, 50 % et 10 %) pour chaque niveau de chaque bâtiment de la zone d'étude) ainsi que l'identification du bâtiment ;
- La cartographie de la zone d'étude avec des étiquettes précisant par bâtiment la localisation du récepteur (le numéro de récepteur), les niveaux de bruit par étage et par façade de jour et de nuit en *L_{aeq} (6h-22h)*, *L_{aeq} (22h-6h)*, *L_{den}* et *L_n*. Ces cartes devront avoir un titre, indiquer l'échelle, le nord et les noms de rues essentiels à la compréhension. A la discrétion du MOA, une sélection pourra être effectuée sur les étiquettes afin d'avoir une meilleure lisibilité. Pour les bruits résiduels, tous les étages

des bâtiments exposés à des niveaux supérieurs à l'objectif réglementaire devront être renseignés. Le plan compilant ces informations sera au format SIG. La totalité des données sera transmise au format Calc ;

- Un tableau contenant les niveaux de bruit par étage et par façade de jour et de nuit en $LA_{eq}(6h-22h)$, $LA_{eq}(22h-6h)$, L_{den} et L_n ;
- Une cartographie spécifique (format SIG) illustrera les écarts entre les situations initiales et les scénarios testés. Pour la lisibilité, cette carte comportera des étiquettes pour la présentation des écarts. Une carte jour et une carte nuit seront remises en $L_{aeq}(6h-22h)$, $L_{aeq}(22h-6h)$, L_{den} et L_n ;

Outre ces éléments, le livrable (format Libre Office Writer) est un rapport contenant les livrables des prestations réalisées en amont (mesures, calage, simulations) et :

- Un rappel du contexte réglementaire, le contexte géographique (localisation) ... ;
- Le détail de la méthodologie employée pour comparer les scénarios ;
- Les cartes (format SIG) présentant la cohérence entre les niveaux acoustiques calculés (estimation des niveaux de façade) et mesurés. Ces cartes présenteront des étiquettes lisibles pour la comparaison des niveaux.

2.4.5 Sous-Prestation : Recherche de ZBC et de Points Noirs Bruit (PNB)

Cette prestation ne comprend pas la réalisation de mesures ou du calage du modèle numérique qui auront été réalisés en amont. Elle ne comprend pas non plus la réalisation de simulations.

Les PNB potentiels auront été identifiés par les simulations réalisées en amont.

Cette prestation permet de vérifier que les bâtiments au-dessus des seuils réglementaires répondent bien aux critères d'antériorité.

Les PNB pourront être recherchés selon deux cas :

- PNB d'une infrastructure existante ;
- PNB suite à la création ou à la modification majeure d'une infrastructure.

Le titulaire de la commande devra analyser les niveaux calculés à l'aune des critères définis dans les textes réglementaires en vigueur, du contexte local établi, et des autres paramètres relevés qui influent sur le niveau acoustique.

Le titulaire établira les bâtiments soumis au critère d'antériorité, sur la base d'une recherche cadastrale et des données administratives de l'infrastructure.

L'application de ce principe d'antériorité est décrite par l'article 9 du décret 95-22 du 9 janvier 1995.

Dans le cas d'un rattrapage PNB, il sera nécessaire de connaître les habitations dont le niveau d'exposition en façade dépasse les seuils réglementaires (*Laeq* jour et nuit, *Lden* et *Lnight*) prévus dans l'arrêté du 25 mai 2004.

Les critères relatifs à la définition d'un PNB seront à rechercher sur la zone d'étude, à savoir :

- Critère d'antériorité : une habitation bénéficie de l'antériorité si le dépôt du permis de construire est antérieur à la date d'ouverture de l'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique (DUP) portant sur le projet de création de l'ouvrage, ou sur le projet de transformation significative de l'ouvrage dès lors que cette transformation n'était pas prévue à l'origine ;
- Dépassement de seuils : les niveaux en façade doivent être supérieurs aux seuils selon la circulaire du 25 mai 2004 sur le bruit des transports terrestres (*Laeq* 6h-22h : 70 dB(A), *Laeq* 22h-6h : 65 dB(A), *Lden* 68 dB(A), *Ln* 62 dB(A). Ces données auront été récupérées lors de la réalisation des simulations.

Période de préparation :

Le titulaire devra réaliser les démarches nécessaires à l'obtention des dates de dépôt du permis de construire chez les particuliers ou du service urbanisme de la mairie concerné par la zone d'étude, de la date d'ouverture de l'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique (DUP) auprès éventuellement de l'exploitant.

Points d'arrêts :

La méthode employée sera proposée par le titulaire et validée par le MOA.

Réunions :

Une réunion de présentation des résultats.

Livrables :

Les livrables attendus sont :

- Une carte (format SIG) représentant les pavillons et les étages des bâtiments collectifs dépassant la valeur réglementaire devra être réalisée en distinguant les bâtiments qui ne présentent pas le critère d'antériorité. Cette carte devra mettre en évidence les bâtiments dont le traitement de façade a déjà été réalisé, ainsi que le niveau de performance du traitement ;

- Le cas échéant, les plans feront apparaître la corrélation entre les zones dépassant les seuils acoustiques réglementaires (PNB), la densité de population, le nombre de personnes exposées, les zones urbaines sensibles. Ces données seront également inventoriées dans un tableau (format Libre Office calc) ;
- Un rapport présentant les PNB présents sur le linéaire avec leurs niveaux sonores par étage. Les niveaux sonores dépassant les seuils réglementaires seront surlignés ;
- Une carte, à échelle adaptée, faisant apparaître la localisation des protections, les bâtiments protégés et les niveaux de bruit avant et après protection en L_{den} et L_n pour chaque étage et façade. Les données cartographiques seront fournies au format Mapinfo (version 9 ou inférieure) ;
- La cartographie de la zone d'étude avec des étiquettes précisant par bâtiment la localisation du récepteur (le numéro de récepteur), les niveaux de bruit par étage et par façade de jour et de nuit en L_{aeq} (6h-22h), L_{aeq} (22h-6h), L_{den} et L_n . Ces cartes devront avoir un titre, indiquer l'échelle, le nord et les noms de rues essentiels à la compréhension. A la discrétion du MOA, une sélection pourra être effectuée sur les étiquettes afin d'avoir une meilleure lisibilité. Pour les bruits résiduels, tous les étages des bâtiments exposés à des niveaux supérieurs à l'objectif réglementaire devront être renseignés. Le plan compilant ces informations sera au format SIG. La totalité des données sera transmise au format Calc ;
- Un tableau contenant les PNB et les niveaux d'exposition de l'état initial et des différentes variantes pour les différents seuils réglementaires ;
- Un dossier photographique par PNB permettant de visualiser la zone à traiter et de la repérer sur la cartographie (format papier et numérique en .jpeg et .pdf) ;
- Un plan de situation de la zone à traiter faisant référence aux fiches détaillées.

2.4.6 Sous-Prestation : Simulation des niveaux acoustiques des bruits de chantier

Cette prestation ne comprend pas la réalisation de mesures ou du calage du modèle numérique qui auront été réalisés en amont.

Attentes :

Cette prestation consiste en l'évaluation de l'impact sonore d'un engin de chantier particulier lors de travaux d'opérations d'infrastructure routière, par simulation. Il s'agit ici d'impact sonore d'un chantier en cours d'exécution et non pas de l'impact de la déviation d'itinéraire.

Le MOA fournira au titulaire les entrants nécessaires relatifs aux déroulés prévus des chantiers (périodes d'utilisation des engins et caractéristiques de l'engin). Sur la base d'un modèle calé, le titulaire du marché réalisera une simulation 3D à l'aide d'un logiciel de calcul prévisionnel de bruit. Ce logiciel devra répondre à la méthode de prévision du bruit 2008. Les logiciels utilisés devront répondre aux normes en vigueur. A titre d'illustration, le titulaire du marché pourra utiliser le logiciel MITHRA SIG ou équivalent.

Période de préparation :

Sans objet

Points d'arrêts :

La méthode employée sera proposée par le titulaire et validée par le MOA.

Réunions :

- Une réunion de présentation de la prestation attendue ;
- Une réunion de présentation des résultats.

Livrables :

Le livrable contiendra les éléments suivants :

- Détail de la méthodologie employée ;
- Courbes isophones faisant apparaître les densités des populations exposées et les bâtiments remarquables (par leur destination, ou leur niveau d'exposition sonore) ;
- Synthèse de la modélisation et de l'estimation des niveaux de façade.

Les niveaux calculés seront présentés sur des plans avec étiquettes et avec une représentation graphique, telle que la préconise la norme NFS 31310, en faisant apparaître les zones de dépassement des critères réglementaires.

Une cartographie spécifique illustrera les écarts entre les situations initiales et en chantier.

2.5 Prestation : Conseil et assistance et avis

Les prestations de conseil et d'assistance visent à accompagner la MOA dans sa recherche de solutions pour le suivi acoustique et la limitation du bruit de chantier. Ces prestations se solderont par la remise d'un livrable qui devra notamment permettre de localiser la zone d'étude, les données entrantes et les hypothèses utilisées.

2.5.1 Sous-Prestation : Conseil et assistance pour le suivi acoustique

Attentes :

Cette prestation est une prestation d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour déterminer la meilleure solution à mettre en place afin d'assurer le suivi acoustique d'une infrastructure. Il s'agit d'effectuer une étude sur les moyens que peut mettre en œuvre la DiRIF afin d'assurer un suivi acoustique pérenne du site ou de l'infrastructure. Cette étude doit également estimer les coûts d'installation et d'entretien.

Cette prestation de conseils et assistance est estimée à 2 jours de travail.

La prestation considérée prendra en compte :

- Un volet technique décrivant la méthode utilisée, le type et le nombre d'instruments de mesure utilisés ainsi que leurs emplacements, le matériel utilisé pour la récupération et le traitement des données. Ce volet devra aussi présenter la méthode permettant l'entretien des instruments sur site et les moyens d'accès nécessaires ;
Les instruments devront répondre aux normes en vigueur.
La localisation des instruments devra être clairement identifiable (adresse, plan, photographie ...). L'accès à ces emplacements devra permettre l'entretien ultérieur du matériel. Le besoin éventuel de convention sera indiqué ;
- Un volet exploitation des données indiquant la méthode de récupération des données ainsi que leur traitement, l'évaluation des besoins humains et matériel ;
- Un volet financier estimant le coût de mise en place et d'entretien des dispositifs de mesure sur site ainsi que le coût relatif à la récupération et au traitement des données.

Période de préparation :

Sans objet

Points d'arrêts :

Sans objet

Réunions :

- Une réunion de travail avec le MOA ;
- Une réunion de présentation de la note d'analyse et de propositions.

Livrables :

Le livrable prendra la forme d'une note d'analyse et de propositions. Il contiendra les éléments suivants :

- Le type de matériel à installer (balises acoustiques) répondant aux normes en vigueur ;
- La quantité nécessaire ;
- Leur emplacement avec localisation sur un plan ;
- L'évaluation des moyens humains nécessaires ;
- Le moyen d'accès aux appareils ;
- La méthode utilisée pour le traitement des données ;
- Le recensement et la rédaction type des conventions nécessaires avec la ville, le particulier, le gestionnaire de l'infrastructure ou du matériel ;
- Une estimation financière de l'ensemble du dispositif qui comprend notamment l'installation des matériels, l'entretien sur site, l'exploitation des données....

Le livrable sera organisé selon les 3 volets décrits précédemment, soit un volet technique, un volet exploitation/maintenance et un volet financier.

2.5.2 Sous-Prestation : Conseil et assistance pour la limitation du bruit de chantier

Attentes :

Cette prestation ne comprend pas la réalisation de mesures et de simulations. La prestation a pour but l'assistance à la maîtrise d'ouvrage afin de limiter les bruits de chantier. Cela passe notamment par du conseil afin de mettre en place des moyens de surveillance permettant de limiter les activités bruyantes et des propositions afin d'adapter le planning des travaux.

Il s'agit d'évaluer le risque de gêne des riverains (établissements, particuliers...) en amont d'un chantier et / ou de proposer des moyens pour réduire les risques de gêne liés au chantier.

Pendant des travaux, il est préférable de gérer et de maîtriser les émissions sonores pouvant impacter des riverains. Le maître d'ouvrage doit, au moins un mois avant le démarrage d'un chantier, fournir au(x) préfet(s) et maire(s) concernés un document indiquant la nature du chantier, la durée prévisible, les nuisances sonores attendues et les mesures prises pour limiter ces nuisances. Le préfet peut alors prescrire par arrêté des mesures particulières de fonctionnement du chantier (accès, horaires) et d'information du public.

Cette prestation de conseils et assistance est estimée à 3 jours de travail.

Le titulaire devra prendre contact avec le maître d'œuvre du chantier et les gestionnaires des infrastructures concernées.

Période de préparation :

Sans objet

Points d'arrêts :

Sans objet

Réunions

- Une réunion de travail avec le MOA
- Une réunion de présentation de la note d'analyse et de propositions.

Livrables :

Le livrable prendra la forme d'une note d'analyse et de propositions. Il contiendra les éléments suivants (cette liste est non exhaustive dans la mesure où les propositions devront émaner du prestataire) :

- Les rappels des textes réglementaires ;
- La localisation du chantier sur un plan ;
- Des photos du chantier et des alentours ;
- Une brève description de l'opération ;
- La durée et les périodes des travaux bruyants (horaires des travaux avec indications des phases les plus bruyantes, planning des types de travaux...) ;
- La présence dans le voisinage d'établissements ou de bâtiments dont le risque de gêne est élevé ;
- Les attentes sur le matériel de chantier (techniques ou engins utilisés pour limiter la nuisance) ;
- Les attentes sur l'organisation du chantier concernant l'emplacement des engins et le choix de matériels bruyants ;
- Au besoin, le conseil sur la mise en place de protections pour protéger les riverains (écrans, merlons, bâches acoustiques, installations de chantiers...) ;
- Les recommandations sur les accès du chantier et les circulations internes (itinéraires empruntés, aires de stockage et aires de stationnement des camions) ;
- Le type d'information et de communication à mettre en œuvre auprès des riverains ou des acteurs du chantier (sensibilisation et information) ;
- La méthodologie décrivant la surveillance du chantier concernant le respect de la réglementation ;
- Les recommandations ou exigences liées au chantier ;

- L'identification des acteurs devant mettre en place les mesures ou conseils devront être à chaque fois identifiés et leur rôle clairement défini.

2.5.3 Sous-Prestation : avis sur dossier

Attente :

La prestation a pour but de fournir au maître d'ouvrage un avis technique sur un rapport issu d'une étude acoustique antérieure ayant pour objet les sujets suivants :

- Caractérisation de l'ambiance sonore
- Recherche de PNB
- Etude d'impact sonore
- Diagnostic acoustique de logements
- Bruit de chantiers
- Mesures des performances acoustiques des protections phoniques et des chaussées

Cet avis est fait par un acteur indépendant de l'entité productrice et n'ayant pas été associé à la production du dossier.

L'avis technique consiste à vérifier qu'un dossier a été réalisé en respectant les règles de l'art dans un domaine technique donné, en l'occurrence dans le cadre de ce présent marché le domaine acoustique. Il est réalisé par une personne compétente dans le domaine considéré, en s'appuyant sur un référentiel technique défini.

Il consiste notamment à vérifier l'un ou plusieurs points suivants :

- Les données de base,
- Les hypothèses de calcul et les calculs
- La pertinence de la méthode développée et des objectifs retenus,
- La pertinence de l'emplacement des sondes acoustiques,
- Le choix adapté des normes et référentiels utilisés
- Les éventuels écarts aux règles de l'art et la validité et pertinence des justifications de ces écarts et les impacts potentiels sur les résultats.

Période de préparation :

Sans objet

Points d'arrêts :

Sans objet

Réunions

- Une réunion de travail avec le MOA ;
- Une réunion de présentation des résultats du rapport de avis

Livrable :

Chaque avis fera l'objet d'un rapport provisoire rédigé par le titulaire de la commande, transmis à la MOA qui indiquera éventuellement au titulaire ses observations.

Sur cette base, le avis rédige et transmet son rapport définitif dans un délai de 2 semaines. Ce délai de deux semaines n'est pas inclus dans le délai spécifié lors du bon de commande qui porte uniquement sur la remise du rapport provisoire.

3 DONNEES ET DOCUMENTS MIS A DISPOSITION PAR LE MOA

En fonction des diverses prestations qui seront commandées, le MOA pourra mettre à disposition du titulaire :

- Les informations relatives aux opérations routières et les différents scénarios afférents. Ces informations seront transmises oralement à l'occasion de la réunion de lancement, et en version informatique. Parmi ces informations, citons les plans au format SIG, la géométrie au format SIG, les informations qualitatives relatives aux chaussées ;
- Des lettres de mandat pour faciliter la prise de contact avec les collectivités territoriales, exploitants, particuliers... ;
- Les données de trafic PL et VL uniquement sous la forme de trafic moyen journalier annuel (TMJA) et uniquement pour le RRN, au format libre office Calc et/ou SIG ;
- Les données de prévision de trafic à l'horizon 2030, au format Libre Office Calc et/ou SIG.
- Données IGN et INSEE dont dispose la DRIEA sous couvert d'une autorisation

4 PRESCRIPTIONS SPÉCIFIQUES

4.1 Points d'arrêt du présent marché

Pour chaque prestation, le MOA peut imposer au titulaire de la commande une série de points d'arrêt. Un point d'arrêt constitue un moment privilégié au cours

du déroulement de la mission du titulaire de la commande qui permet de présenter les éléments produits au MOA. C'est l'occasion pour le MOA d'appréhender la progression du travail, de faire préciser éventuellement les résultats, voire de demander des compléments.

Deux types de points d'arrêt sont possibles :

- Un point intermédiaire de jalonnement, afin de cadrer la suite de la prestation ;
- Un point d'arrêt lors de la remise d'un livrable dans une version intermédiaire.

Le point d'arrêt est à la discrétion du MOA et figurera sur le bon de commande.

Lors d'un point d'arrêt, le titulaire de la commande aura pour obligation de suspendre sa production s'agissant des éléments en question et, a fortiori, des éléments liés et postérieurs à la levée du point d'arrêt concerné. Il ne pourra poursuivre les éléments de la mission concernés qu'après la décision du MOA de levée du point d'arrêt.

La levée du point d'arrêt ne constitue pour autant en rien une réception partielle des éléments de la mission. Si les résultats des études ou les conclusions des concertations réalisées exigeaient la remise en question des éléments de prestation déjà examinés en point d'arrêt, c'est-à-dire nécessitant des reprises, le titulaire de la commande devra reprendre son travail sans rémunération ni délais supplémentaires.

La levée du point d'arrêt peut être accompagnée de remarques et/ou de prescriptions du MOA à prendre en compte pour la suite du travail.

Un point d'arrêt est caractérisé par quatre échéances précises :

- La date du point d'arrêt à proprement parler qui est celle de la réunion, dite réunion technique de point d'arrêt, entre le titulaire de la commande et le MOA, accompagnés éventuellement de personnes tierces. Le MOA passera commande de cette réunion avec un préavis de quatorze jours calendaires ;
- Sept jours calendaires au plus tard avant la date de cette réunion, le titulaire de la commande transmet au MOA les documents des prestations exigées (dont les livrables) pour examen en vue de la réunion technique de point d'arrêt,
- Sept jours calendaires au plus tard après la date de cette réunion, le titulaire de la commande transmet au MOA le compte-rendu de la réunion et les reprises de ses prestations (ou les actions envisagées pour

reprendre les prestations) en vue de la levée du point d'arrêt (hormis les reprises éventuelles relatives aux collectes de données acoustiques ou de trafic, pour lesquelles le délai sera précisé par le MOA lors de la réunion technique),

- Sept jours calendaires au plus tard après la transmission au MOA de ces éléments, le MOA se prononce par décision sur la levée du point d'arrêt avec ou sans remarques / prescriptions à prendre en compte pour la suite du travail (l'absence de réponse du MOA sous ce délai vaut levée du point d'arrêt).

Le tableau ci-dessous résume les quatre phases du point d'arrêt défini par le MOA.

Les quatre phases du point d'arrêt	<i>Transmission au MOA du dossier préparatoire à la réunion technique de point d'arrêt</i>	<i>Réunion technique de point d'arrêt, entre le titulaire du marché, le MOA et éventuellement des personnes tierces</i>	<i>Transmission au MOA du compte-rendu de la réunion et des reprises des prestations exigées auprès du titulaire du marché en vue de la levée du point d'arrêt</i>	<i>Décision du MOA de levée du point d'arrêt avec ou sans remarques/prescriptions à prendre en compte pour la suite du travail</i>
Date	T - 7 jours calendaires	T	T + 7 jours calendaires = T'	T' + 7 jours calendaires

Les points d'arrêts sont listés dans le détail des prestations et sous-prestations. Les livrables font l'objet d'une section dédiée au sein du détail des prestations et sous-prestations dans le 2 Détail des prestations attendues.

4.2 Réunions

Le titulaire de la commande devra assister à des réunions de nature différente. Il pourra se faire accompagner de toutes les personnes qu'ils jugeront nécessaires. Toutefois, la présence du chef de projet identifié en tant que tel dans l'acte d'engagement du marché est impérative. L'absence constatée du chef de projet à une réunion (réunion technique de point d'arrêt, réunion technique d'avancement, réunion de concertation) entraînera l'application de pénalités.

Le MOA pourra se faire accompagner de toutes les personnes qu'il jugera nécessaires (notamment pour le contrôle extérieur des études).

Les différents types de réunions sont décrites ci-après :

- ***Les réunions relatives au lancement de l'étude :***

La première réunion de lancement a pour objectif principal de permettre au maître d'ouvrage (MOA) de présenter en détail les besoins et les objectifs spécifiques de l'étude. Lors de cette rencontre, le MOA pourra exposer le contexte, les enjeux, ainsi que les résultats attendus, afin d'assurer une compréhension partagée entre toutes les parties. Cette réunion sera également l'occasion d'identifier les informations et les moyens nécessaires que le titulaire devra mobiliser pour entamer efficacement l'étude. Elle permettra de clarifier les attentes.

Une seconde réunion sera organisée une fois que le titulaire aura confirmé la disponibilité des ressources et sa capacité à débiter l'étude. Cette deuxième rencontre sera essentielle pour établir un calendrier détaillé, en validant les étapes et les échéances finales.

Ces réunions seront réalisées dans les bureaux du site de localisation de la MOA à la DiRIF à Paris ou par téléphone.

- ***La réunion technique de point d'arrêt :***

Chaque réunion, à la discrétion du MOA, est précédée de l'envoi des documents nécessaires au MOA pour la complète compréhension de l'avancement des études, objet du point d'arrêt, et de l'exposé des interrogations ou problèmes survenus. L'ensemble de ces éléments sera consigné dans un dossier appelé « dossier préparatoire aux réunions techniques de point d'arrêt » à transmettre au MOA (7 jours calendaires au plus tard avant la date prévue pour la réunion technique de point d'arrêt correspondante).

Le titulaire du marché devra par ailleurs réaliser la présentation de son travail sur la base de supports adaptés.

Le titulaire du marché rédigera le compte rendu de la réunion. Ce document sera soumis au MOA afin d'intégrer ses remarques éventuelles.

La réunion de lancement constitue un exemple de réunion technique de point d'arrêt.

Ces réunions seront réalisées dans les bureaux du site de localisation de la MOA à la DiRIF à Paris et pourront atteindre une durée de 4 heures.

- ***La réunion technique d'avancement :***

Ce type de réunion sera proposé à l'initiative du titulaire de la commande. Leur coût est inclus dans le forfait pour réaliser les prestations. Ces réunions permettront de répondre par exemple à des interrogations spécifiques du

titulaire de la commande qui surviendraient entre deux réunions techniques de point d'arrêt.

Ces réunions seront réalisées dans les bureaux du site de localisation de la MOA à la DiRIF à Paris ou par téléphone.

- ***La réunion de présentation des résultats***

Ce type de réunion consiste en la présentation des résultats et la remise des livrables au MOA. Leur coût est inclus dans le forfait pour réaliser les prestations. Ces réunions contribuent au travail d'approbation du MOA. Les modalités à prévoir sont les suivantes : Le MOA passera commande de cette réunion avec un préavis de quatorze jours calendaires, sur la base de la date de remise des livrables inscrite dans le devis ;

Sept jours calendaires au plus tard avant la date de cette réunion, le titulaire du marché transmet au MOA les documents des prestations exigées (dont les livrables) pour examen en vue de la réunion ;

- Quatorze jours calendaires au plus tard après la date de cette réunion, le titulaire du marché transmet au MOA le compte-rendu de la réunion et les reprises de ses prestations en vue de la levée des réserves sur les livrables ;

- Ensuite, les délais et modalités d'approbation des livrables sont ceux tels que définis au CCAP.

Ces réunions seront réalisées dans les bureaux du site de localisation de la MOA à la DiRIF à Paris ou par téléphone.

- ***Les réunions de présentation :***

Ce type de réunion sera proposé à l'initiative du MOA. Le titulaire sera amené à présenter la méthodologie et les résultats associés, sous forme de présentation orale avec support informatique. Les personnes qui assisteront à la réunion pourront être des spécialistes du domaine, comme des non spécialistes (élus, acteurs locaux...).

- ***Les réunions mensuelles d'avancement des études :***

Des réunions mensuelles seront organisées pour assurer un suivi rigoureux de l'ensemble des études en cours. Ces rencontres auront pour objectif principal de faire le point sur l'état d'avancement des travaux, d'identifier les réussites, de résoudre les éventuelles difficultés rencontrées et d'ajuster les actions si nécessaire.

4.3 Délais d'exécution

Les délais d'exécution imposés au titulaire de la commande seront fixés sur le bon de commande. – Le point de départ de ce délai sera en fonction de la présence ou pas d'une période de préparation.

Dans le cas de la nécessité d'une période de préparation, le point de départ du délai sera la fin de cette période de préparation et dans le cas contraire, c'est la date de démarrage indiquée sur le bon de commande.

4.4 Approbation du MOA

L'approbation du MOA consiste en l'acceptation par le MOA des prestations réalisées par le titulaire de la commande jugées conformes aux prescriptions du marché.

L'approbation du MOA portera sur la validation du ou des livrables associés aux prestations commandées. Elle aura valeur de « bon à tirer » et permettra au titulaire du marché de passer à l'étape suivante de la commande.

4.5 Contrôles

Les différents documents produits par le titulaire du marché feront l'objet de contrôles tout au long de sa mission sous deux formes :

- Des contrôles internes, dans le cadre du plan d'assurance qualité ;
- Des contrôles extérieurs, qui seront réalisés par un organisme tiers (service de l'État).

Les remarques émises devront être prises en compte. Le titulaire devra ensuite produire une nouvelle version du document tenant compte des remarques auxquelles il est décidé de donner suite.

5 LIVRABLES

5.1 Livrables de chaque prestation

Chaque prestation et sous-prestation se solde par la remise d'un ou plusieurs livrables. Le détail du contenu des livrables est précisé pour chaque prestation et sous-prestation dans la partie 2. Détail des prestations attendues.

5.2 Rapport d'étude

Le titulaire de la commande devra assurer la rédaction, la conception, la réalisation, et la livraison d'un rapport d'étude.

Ce document synthétisera tous les livrables propres à chaque prestation commandée. Il mettra tout particulièrement en exergue : la présentation du site, les mesures réalisées, les hypothèses prises pour les modèles, les résultats des calculs, et les justifications de solutions retenues.

Ce rapport contiendra également un bilan réglementaire, un bilan méthodologique et un résumé non technique (synthèse).

Ce rapport sera remis à l'occasion de la réunion de présentation des résultats. Le rapport d'étude doit d'abord être validé par le MOA.

5.3 Exigences sur la forme

En plus des éléments de fonds inhérents à sa composition, la production du titulaire de la commande ne pourra être considérée comme recevable que si elle comporte qualitativement et quantitativement l'ensemble des cartes et les schémas nécessaires à sa compréhension. Le titulaire du marché devra honorer un niveau de prestation sur la qualité du rendu de son travail : clarté, précision, méthode, pédagogie, transparence, complétude.

Les illustrations des documents réalisés par le titulaire du marché devront comporter notamment :

- Des cartes présentant les calculs sur récepteurs, i.e. avec les niveaux acoustiques ;
- Des cartes de la zone d'étude avec des étiquettes précisant par bâtiment la localisation du récepteur (le numéro de récepteur), les niveaux de bruit par étage et par façade de jour et de nuit en $LA_{eq}(6h-22h)$, $LA_{eq}(22h-6h)$, L_{den} et L_n . Ces cartes devront avoir un titre, indiquer l'échelle, le nord et les noms de rues essentiels à la compréhension. A la discrétion du MOA, une sélection pourra être effectuée sur les étiquettes afin d'avoir une meilleure lisibilité. Pour les bruits résiduels, tous les étages des bâtiments exposés à des niveaux supérieurs à l'objectif réglementaire devront être renseignés. Le plan compilant ces informations sera au format SIG. La totalité des données sera transmise au format Calc ;
- Des courbes isophones ;
- Des éléments de cartographie, des schémas explicatifs, des photographies, des extraits de plans, des tableaux ;
- Des illustrations techniques ;
- Des photomontages prévisionnels (état actuel, état projeté avec protections, etc.).

Ces éléments illustratifs devront permettre d'illustrer de manière précise le déroulé des explications écrites dans les documents. Chacun d'entre eux devra impérativement faire l'objet :

- D'un titre ;
- D'un renvoi à la notion du texte illustrée ;
- D'une légende dans le cas d'une carte ;
- De la référence à une source bibliographique éventuelle.

Le titulaire de la commande devra consigner dans une partie indépendante les fiches signalétiques relatives aux points de mesures acoustiques.

L'ensemble de la cartographie sera réalisé avec des fonds de plan informatisés (SIG), le choix des échelles devra être adapté au format retenu pour le dossier. La projection attendue est la suivante : France RGF93, Lambert 93. L'échelle devra apparaître sur chaque document, ainsi que l'orientation. Les coordonnées GPS des points remarquables devront également apparaître. Toutes les cartes devront être orientées et avec échelle. Les noms des principaux axes ainsi que ceux des rues adjacentes devront figurer sur la carte.

Le titulaire de la commande s'assurera que les éléments illustratifs (et notamment les photographies) ne soient pas frappés du droit de la propriété intellectuelle (documents soumis au droit de copie).

Chaque élément illustratif fera l'objet d'un enregistrement informatique propre afin de faciliter leur utilisation ultérieure (présentation, dossier d'enquête, etc.).

A chaque carte thématique correspondra un fichier spécifique de symbolisation concernant le figuré, la couleur et la dimension des symboles et trames utilisées dans la carte. Ces fichiers seront fournis en accompagnement de la base de données cartographiques.

Par ailleurs, les données brutes (mesurées et calculées) seront compilées au format SIG et Libre Office (Libre Office calc). Elles seront remises sur format informatique (cf. détails ci-après).

5.4 Édition des documents de la mission sous format papier

5.4.1 Les documents nécessaires aux points d'arrêt

En vue de chaque point d'arrêt prévu dans chaque commande, le titulaire de la commande remettra au MOA le dossier préparatoire aux réunions techniques

de point d'arrêt (cf. Article 4.2). Il sera remis par voie électronique, et en un exemplaire papier en couleur.

5.4.2 Les documents spécifiques à produire

Livrables :

Chaque livrable fera l'objet d'un rendu au format numérique et papier couleur (A3 pour les cartes). Un exemplaire papier couleur sera remis au MOA à l'occasion de la réunion de présentation des résultats. Une fois approuvé, le livrable sera transféré au format numérique et papier selon les modalités prévues dans le paragraphe relatif à la forme des documents (5.3).

Le rapport d'étude :

Le titulaire de la commande réalisera le rendu final du document en format A3 en couleur. Les caractéristiques seront les suivantes : papier cyclus print ou équivalent (couverture poids minimal 150 g) en quadri recto-verso. Le nombre d'exemplaires sera de 3. Le titulaire du marché assurera la livraison du document.

5.5 L'édition des documents de la mission sous format informatique

En vue de chaque point d'arrêt prévu dans le marché, les titulaires du marché remettront au MOA sous format informatique l'ensemble des documents rendus sous format papier. Pour cela, les titulaires du marché remettront ces éléments sur support Cd-Rom (textes et éléments illustratifs) sous le format natif du fichier (Autocad, Libre Office (Libre Office Writer, Libre Office calc, Impress), Mapinfo version 7.8, etc.) et sous format PDF.

Les éléments informatiques transmis par le titulaire du marché au MOA devront présenter un format Libre Office (et non Microsoft Office). Le MOA communiquera au titulaire du marché les éléments sous ce même format.

Le rapport d'étude sera également remis sous format informatique Libre Office.

Le titulaire du marché ne pourra dépasser 20 caractères lors de l'attribution d'un nom à un fichier informatique. Une nomenclature symbolique mais compréhensible devra être proposée par le titulaire du marché.