

E10. Analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement

Le projet de Grand Contournement Ouest de Strasbourg est le résultat d'une succession d'études techniques et de phases de concertation ayant permis, d'une part, d'affiner la définition de l'opération soumise à la présente enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique et, d'autre part, de définir son insertion dans le programme global d'amélioration des déplacements sur l'agglomération de Strasbourg.

Les études relatives à l'opération ont porté, de façon progressive et continue, sur les domaines suivants :

la technique routière (géométrie, géotechnique, terrassements, hydraulique, installations et équipement routiers, etc) ;

l'environnement, avec l'ensemble des préoccupations qu'il recouvre (préservation des milieux naturels et des espèces, protection des ressources en eau, prise en compte des activités économiques, préservation du bâti, protection du patrimoine historique et des paysages, réduction des nuisances, etc.) ;

la socio-économie, dans la mesure où la décision de réaliser un projet de cette ampleur s'appuie sur la production d'un certain nombre d'indicateurs économiques de rentabilité ;

l'aménagement de l'espace et l'urbanisme, spécifiquement au droit des zones d'échanges.

Ces études ont été menées, pour chaque stade de définition du projet de Grand Contournement Ouest, en s'inscrivant dans le cadre technique et réglementaire défini par :

la Circulaire n°91-61 du 2 août 1991 relative à l'établissement des projets de lignes nouvelles ferroviaires à

grande vitesse qui précise préalablement à la procédure de Déclaration d'Utilité Publique (DUP) et le classement en Projet d'Intérêt Général (PIG) les étapes d'élaboration d'un projet de ligne nouvelle :

les études préliminaires en vue du choix d'un fuseau,

les études d'Avant-Projet Sommaire (APS), en vue du choix d'un tracé.

la Circulaire n°92-71 du 15 décembre 1992 (dite « Circulaire Bianco ») qui crée une étape supplémentaire : le débat préalable. Elle complète le dispositif en instituant : la commission de suivi, le cahier des charges de l'infrastructure, la Synthèse des Perspectives d'Aménagement et de Développement (SPAD) et des comités départementaux de suivi de la mise en œuvre des engagements de l'Etat après l'enquête publique.

Le projet est donc le fruit d'un long processus d'étude engagé dès 1996 dont il convient de rappeler les principales étapes.

Conformément à la circulaire n°92-71, le 19 mars 1999, le Ministre de l'Équipement a demandé au Préfet de Région d'organiser le débat « Bianco » qui a eu lieu fin 1999 sous l'autorité du Préfet de la région Alsace. Le bilan a été adressé le 7 février 2000 avec un projet de cahier des charges résultant du débat préalable et du consensus des membres du comité de pilotage. Ce cahier des charges a été approuvé par le Ministère de l'Équipement le 6 juin 2000.

La concertation locale sur les études d'APS* du Grand Contournement Ouest, lancée le 10 juin 2003, s'est achevée le 12 juillet 2003.

Le dossier d'APS, incluant le bilan de la consultation, a été transmis au Ministre chargé des Transports le 16 avril 2004. C'est sur la base des éléments issus du processus d'étude et des orientations fixées par le Ministre que le dossier d'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique comprenant la présente étude d'impact a été élaboré.

Les principales dates à retenir sont donc :

les études préliminaires de 1995 et 1996, sur la base desquelles les partis d'aménagement du Grand Contournement Ouest ont été arrêtés par la décision ministérielle du 06 juin 2000 validant le cahier des charges de l'infrastructure à la suite du débat « Bianco » (définition du fuseau sur lequel les études d'APS* ont été engagées) ;

les études d'Avant-Projet Sommaire de 2001 à 2003 qui, au sein de ce fuseau, ont permis l'analyse comparative des variantes de tracé ; L'avant-projet sommaire ayant été approuvé le 4 novembre 2005 par la Direction Générale des Routes.

les études préparatoires à l'élaboration du dossier d'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique qui ont permis la définition d'une bande de 300 mètres aujourd'hui proposée et au sein de laquelle se réalisera la définition précise du projet au cours des études d'Avant-Projet détaillé.

A chacune des phases et avec une précision croissante, les études d'environnement ont comporté :

l'établissement d'un état initial et, si possible, de son évolution prévisible à court terme ;

l'identification et l'évaluation des effets des différents partis ou variantes envisagés ;

la comparaison environnementale de ces partis ou variantes sur la base des contraintes posées par l'état initial des territoires traversés, sur les différents champs de préoccupation environnementale ; cette analyse environnementale a bien sûr été intégrée de façon plus globale à une analyse multicritères prenant en compte les contraintes techniques de construction, de réalisation, etc... ;

la définition des mesures d'insertion à envisager.

La Direction Régionale de l'Équipement (DRE*) Alsace a assuré le pilotage de l'ensemble des études d'environnement nécessaires à la formalisation de chacune de ces principales phases d'études. Le Centre d'Étude Technique de l'Équipement de l'Est (CETE de l'Est) a eu pour mission la coordination des études d'environnement. SCETAUROUTE, missionné par la DRE*, a eu pour charge, dans le cadre de l'élaboration de la présente étude d'impact :

de synthétiser les études environnementales ;

de synthétiser et d'adapter les mesures d'intégration du projet pour lesquelles l'État se porte garant de la mise en œuvre par le concessionnaire, futur maître d'ouvrage, dans le cadre des études Projet et plus amplement, lors des phases de construction et d'exploitation de l'autoroute.

Différentes études spécifiques ont été engagées aux différents stades d'avancement du projet et confiées à des prestataires spécialisés ou au CETE* de l'Est avec la collaboration plus ou moins étroite de la DRE* Alsace suivant le thème environnemental, le degré d'engagement du maître d'ouvrage vis-à-vis des mesures d'intégration préconisées et le degré d'expertise de l'étude confiée. Ainsi, un certain nombre d'études menées depuis le dossier d'APS* ont permis à la fois de préciser les contraintes d'état initial posées par plusieurs sites et milieux, de mieux définir quels seraient les effets du projet sur ces sites et, le cas échéant de déterminer les mesures de suppression, compensation et réduction des impacts à mettre en œuvre pour garantir la bonne intégration du projet.

Pour certains domaines spécifiques, des expertises complémentaires ont été engagées :

sur le Grand Hamster par 3 experts internationaux (WEINHOLD U., KAYSER A., JORDAN M.)

sur les fonctions du projet, à la demande d'Alsace Nature par TTK.

E10.1. Sources et méthodes utilisées pour la connaissance de l'état initial

E10.1.1. Milieu physique

L'état initial s'est basé sur les études préliminaires d'APS qui ont été réalisées par :

le laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Strasbourg pour :

La géologie ;

La géotechnique.

L'Atelier des Territoires pour la pédologie.

Cap Environnement pour l'étude des ressources en eaux souterraines.

Les bureaux d'études Dubost et Pedon pour l'étude des ressources en eaux superficielles.

Ingérop pour :

l'étude des corridors fluviaux ;

l'étude hydrologique de l'aire d'étude.

Ces études reposent elles-mêmes sur :

Des visites de terrain ;

Des contacts avec les différentes administrations concernées (DDASS, DRIRE*, DDAF*, Chambre d'Agriculture, CUS, Agence de l'Eau, DIREN*, Association pour la Protection de la Nappe Phréatique de la Plaine d'Alsace (APRONA) ;

Les mesures de la station météorologique nationale d'Entzheim ;

L'atlas climatique du fossé rhénan ;

Les cartes géologiques du BRGM des villes de Brumath, Strasbourg et Molsheim ;

La carte topographique IGN de la région ;

Une étude géotechnique et de reconnaissance des sols effectuée par le

CETE (Laboratoire régional de Strasbourg) dans le cadre des études préliminaires sur le Grand Contournement Ouest de Strasbourg ;

La carte départementale des terres agricoles - Feuille Strasbourg ;

La banque du sous-sol du BRGM ;

La banque de données du réseau RNB*, gérée conjointement par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse et la Direction Régionale de l'Environnement (DIREN*) ;

Le schéma départemental des vocations piscicoles du Bas-Rhin, réalisé par la Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques (FDMPPMA) en 1985 ;

Le plan départemental pour la protection du milieu aquatique et la gestion des ressources piscicoles, réalisé aussi par la FDMPPMA en 1996 ;

Opération Ferti-Mieux Kochersberg – Etude hydrogéologique, avril 2001, ANTEA pour le Conseil Général du Bas-Rhin ;

Diagnostic Ferti-Mieux « Piémont viticole et collines sous-vosgiennes entre Scherwiller et Dorlisheim » - Etude hydrogéologique, octobre 1995, TREDI division GEMMES.

Après le choix du fuseau, des analyses hydrobiologiques, sédimentaires et d'eau ont été menées pour apporter un complément à l'état initial des cours d'eau.

L'Indice Biologique Global Normalisé (IGBN) a été calculé sur 10 cours d'eau lors de l'été 2002. Il fournit une information sur la qualité générale d'un cours d'eau au moyen d'une analyse de la macrofaune benthique.

Pièce E : Etude d'impact

E10 Analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement



E10.1.2. Milieu humain

L'état initial s'est basé sur les études préliminaires d'APS qui ont été réalisées par :

L'Atelier des Territoires pour :

L'agriculture ; La sylviculture ;

Le patrimoine ;

Le tourisme et les loisirs ;

Les contraintes techniques et servitudes d'utilité publique.

Le CETE* de l'Est pour les activités industrielles et commerciales.

Bouquot eco-paysagement pour l'urbanisme.

L'ASPA* pour la qualité de l'air.

Le Laboratoire Pollution Atmosphérique de l'INRA de Champenoux pour l'étude de la répartition des niveaux actuels d'ozone.

Le Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Strasbourg pour l'ambiance acoustique.

Le CETE du Sud Ouest pour les analyses de sécurité sur l'A35 en travers de Strasbourg (hors études spécifiques au GCO)

Agriculture

Les données de l'état initial reposent sur :

Des observations et relevés de terrain ;

La carte départementale des terres agricoles ;

Des contacts avec la Chambre d'Agriculture, service aménagement ;

Le Recensement Général Agricole 1988 et 2000 ;

Les données de la Politique Agricole Commune (PAC), 1999.

Sylviculture

Les données de l'état initial reposent sur des contacts avec l'Office National des Forêts (ONF*).

Activités industrielles et commerciales

Les données de l'état initial reposent sur :

Des contacts avec la Chambre de Commerce et d'industrie du Bas-Rhin (CCI) ;

Le recensement des zones d'activités, INSEE Fichier SIRENE.

Urbanisme

Les données de l'état initial reposent sur :

Les Plans d'Occupation des Sols (POS*) des communes concernées par le projet ;

Le Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU) de 1973 ;

Le Dossier de Voirie d'Agglomération (DVA*) de Strasbourg établi pour la Direction Départementale de l'Équipement en 1998, par SYSTRA et Territoires Conseils Associés ;

Le Plan de Déplacements Urbains (PDU*) de Strasbourg : établi pour la Communauté Urbaine de Strasbourg en 2000, par SYSTRA, SOFRATU et Territoires Conseils Associés ;

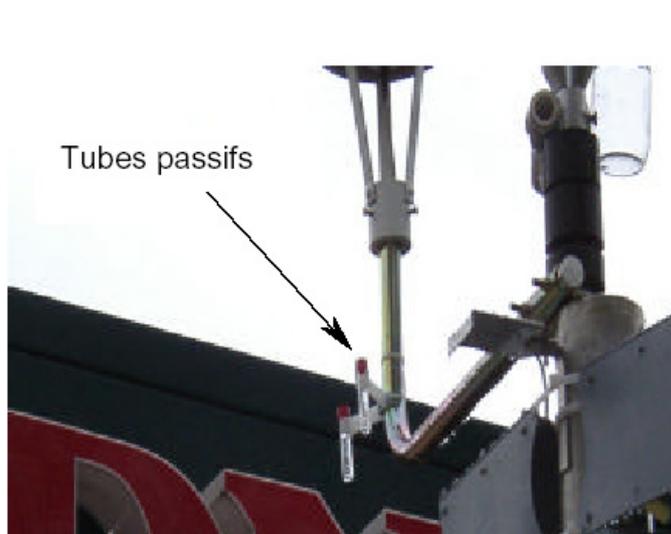
Le projet de SCOTERS*.

Ambiance acoustique

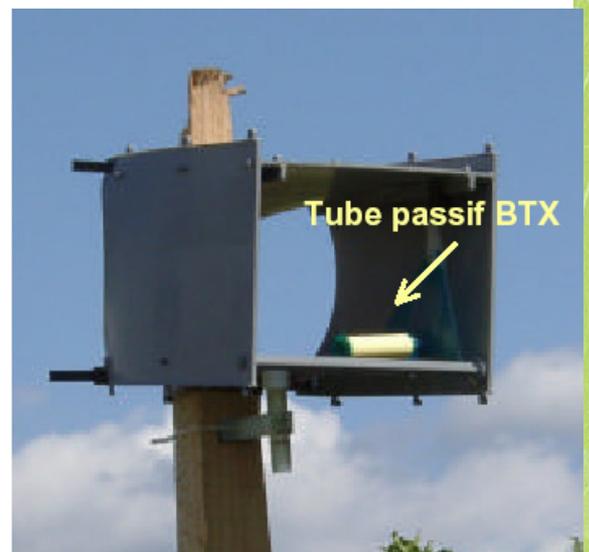
Les données de l'état initial reposent sur l'étude acoustique (mesure de l'état initial 2002 et compléments 2003) effectué dans le cadre du projet de Grand Contournement Ouest de Strasbourg par le Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Strasbourg.



Camion laboratoire sur la station Elf – Ostwald le long de l'A35



Tubes passifs



Tube passif BTX

Exemple de tubes passifs utilisés pour la détection du dioxyde d'azote (à gauche) et pour le benzène (à droite)

Qualité de l'air

Les données de l'état initial reposent principalement sur les mesures effectuées par l'ASPA* et l'étude de la qualité de l'air effectuée en 2003 pour le Grand Contournement Ouest de Strasbourg par le Centre d'Etude Technique de l'Equipement de l'Est (CETE* de l'Est), Division Environnement.

La campagne de mesures de l'ASPA s'est déroulée en deux phases, l'une estivale, l'autre hivernale afin de prendre en compte la variabilité saisonnière des niveaux de pollution. Les mesures ont concerné les zones géographiques suivantes :

le fuseau retenu

en proximité de l'A35 dans la traversée de Strasbourg

dans les villages du fuseau

en milieu rural

Les moyens utilisés ont compris le camion laboratoire de l'ASPA* et des préleveurs temporaires.

Les paramètres mesurés ont été des indicateurs de pollution automobile (NO₂, CO, Benzène, PM₁₀, SO₂, Ozone) :

L'étude du CETE* se réfère notamment aux recommandations du guide SETRA-CERTU de Juin 2000 sur les études d'environnement « Air » à destination des maîtres d'œuvres et maîtres d'ouvrage.

La caractérisation de l'état initial s'est basée sur différents outils :

Des modélisations et mesures de niveaux de pollution, réalisées par l'ASPA* (Association pour la Surveillance et l'Etude de la Pollution Atmosphérique en Alsace) permettant de cartographier la pollution atmosphérique générale ;

Un modèle de la pollution d'origine routière.

Patrimoine / Tourisme et loisirs

Le diagnostic de l'état initial a été principalement effectué grâce aux contacts avec le SDA, la DRAC*, la CAUE, la CDT, le Conseil Général.

Contraintes techniques et servitudes d'utilité publique

La consultation des différents services a été lancée par la DRE* et le CETE* et les informations ont été fournies au bureau d'études.

Les contacts avec les différents intervenants, l'analyse des cartes IGN a également permis de recenser et d'analyser les contraintes techniques. Insi, ont été consultés :

l'Armée de l'Air et l'Armée de Terre pour les terrains militaires et les servitudes qui y sont liées ;

la DRIRE* pour des renseignements sur les mines et carrières, les installations classées (ICPE) et les établissements SEVESO ;

RFF pour des renseignements sur les voies ferrées et sur le projet de LGV* Est-européenne ;

VNF pour les voies navigables ;

EDF-GDF, RTE, Trakil et France Télécom pour les différents réseaux électriques, gazoducs, oléoducs et câbles téléphoniques.

E10.1.3. Milieu naturel

Les études préliminaires d'APS ont été réalisées par :

Ecosystèmes pour :

L'étude phyto-écologique - description des ensembles homogènes ;

L'étude de la végétation ;

L'étude de l'entomofaune*.

Le Cabinet Waechter pour le reste de la faune.

Des observations de terrain ont été effectuées dans un but de reconnaissance des milieux concernés et d'inventaire de la flore et de la faune présentes. Les données de l'état initial reposent également sur les éléments suivants :

Les différents inventaires de référence des milieux naturels (ZNIEFF*, ZICO, schéma départemental des zones sensibles des zones humides, Natura 2000) ;

Le plan de conservation du Grand Hamster en Alsace, réalisé par l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS*) en Novembre 1999 ;

Mise au point et application d'une méthode indiciaire d'estimation de l'abondance et de suivi des populations de Grand Hamster en Alsace (1996-2000), ONCFS*, 2000 ;

Relevés des terriers de Grand Hamster sur le terrain de 1999 à 2004, et compléments d'observations de la faune sauvage en 2004, ONCFS* 2004 ;

Programme expérimental de préservation de l'habitat du Grand Hamster en Alsace: bilan technique 1998 à 2003, ONCFS*.

Les organismes et associations qui ont été contactés sont La DIREN* ;L'ONCFS* ;La Fédération Départementale des Chasseurs du Bas-Rhin et les locataires de chasse ;La Ligue de protection des Oiseaux (LPO).

Grand Hamster

Les sources d'information

Deux catégories de données bibliographiques ont été utilisées en fonction de leur vocation. Pour la description de l'espèce et de son écologie, l'ensemble des données bibliographiques disponibles a été utilisé. La synthèse bibliographique va donc bien au-delà des seules communes concernées par le projet et prend en compte des données européennes.

Des données plus locales ont été recueillies, notamment par le biais de l'ONCFS et du rapport de G. BAUMGART (1996), afin de préciser la dynamique des populations au niveau du projet.

*Comptages effectués par l'ONCFS**

Des comptages de terriers sont réalisés par des agents de l'ONCFS* annuellement depuis 1998. Des comptages spécifiques ont été organisés annuellement à partir de 2003 dans une bande de 300m environ autour du projet. La méthode est basée sur le dénombrement des terriers de Grands Hamsters à partir du début du mois d'avril, le long de transects espacés de 10 m, dans les parcelles de luzerne, de trèfle, de blé et d'orge d'hiver. Généralement, 1 terrier = 1 individu adulte (WEINHOLD, 1996).

Entre 1998 et 2002, 1380 ha ont été prospectés en Alsace et 598 terriers dénombrés (LOSINGER, 2002).

Remarque : Un champ n'héberge pas une population constante.

Consultation d'experts

Des contacts avec des professionnels qualifiés permettent de préciser et d'apporter des informations pertinentes à l'étude. De plus, une expertise internationale a été commanditée en 2004.

E10.1.4. Paysage

Les études préliminaires d'APS ont été réalisées par Bouquot éco-paysagement.

Les données de l'état initial reposent sur :

- Des observations de terrain ;
- Des photographies aériennes ;
- La carte IGN.



Dispositif de recherche des terriers du Grand Hamster, campagne 2004

E10.2. Méthodes pour l'analyse des impacts et la proposition de mesures

Les impacts ont été mis en évidence par confrontation entre les caractéristiques du projet (emprises, aménagements prévus, liaisons et fonctionnement des nouveaux équipements) et les éléments de sensibilité du site. Cette confrontation est effectuée au moyen, entre autres, d'une « mise en site » du projet par superposition cartographique ou simulation visuelle, ainsi que par comparaison de données chiffrées prévisionnelles lorsque cela est possible.

Ont été envisagés l'ensemble des effets possibles, positifs et négatifs, directs et indirects, sur place et à distance, immédiats et différés ou cumulatifs dans le temps.

Certains impacts sont mesurables et font l'objet d'évaluations chiffrées simples (surfaces, dénombrements, etc.).

D'autres impacts font l'objet d'évaluations qualitatives (paysage, qualité urbaine, valeur patrimoniale des éléments végétaux et des éléments bâtis etc.).

Pour divers impacts, seules des méthodes empiriques d'évaluation ont été utilisées, car ces aspects simples et de nature qualitative ne nécessitent pas et ne permettent pas la mise en œuvre de moyens de mesures techniques et scientifiques, ou bien ne justifieraient pas de tels moyens lourds au regard de l'importance modeste des impacts prévisibles.

Les mesures d'insertion sont ensuite élaborées à partir des impacts décrits plus haut. Elles consistent, à l'aide de références, à réduire et à compenser les impacts. Les mesures compensatoires cherchent quant à elles à remédier les impacts non réductibles.

Trois domaines ont fait l'objet d'études techniques spécifiques utilisant des méthodes normalisées, permettant également de calculer un ajustement précis

des mesures compensatoires à mettre en œuvre : l'eau, l'air et le bruit.

Enfin les questions relatives au Grand Hamster ont fait l'objet d'une étude spécifique menée par un bureau d'études spécialiste de la faune sauvage.

Ces quatre thèmes sont décrits ci-après.

E10.2.1. L'eau

Méthodologie : Etude d'assainissement – Ingérop.

Les méthodes utilisées font appel à plusieurs domaines techniques de compétence, liés à l'hydraulique de manière générale :

Pluviométrie ;

Hydrologie des bassins versants naturels ;

Hydrologie de la plate-forme routière ;

Hydraulique dans un réseau de collecte des eaux pluviales ;

Dimensionnement d'un bassin d'écêtement.

Les données sources pour chacun de ces volets ainsi que les méthodologies appliquées sont détaillées ci-après.

Pluviométrie

La pluviométrie est donnée par la formule de Montana :

$$I = a T^b$$

avec I : intensité de la pluie en mm/h.
a et b : coefficients de Montana.
T : durée de la pluie en minutes.

Les données pluviométriques analysées sont celles de la station de Strasbourg (Période de données 1968-1995).

Les coefficients de Montana, caractéristiques du site de Strasbourg, sont les suivants :

Pièce E : Etude d'impact

E10 Analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement

Temps de retour de l'événement pluvieux	Durée de la pluie de 6 à 30 min		Durée de la pluie de 15 à 360 min	
	a	b	a	b
10 ans	285	0.532	397	0.650
100 ans	397	0.521	554	0.641

Hydrologie des bassins versants et de la plate-forme routière

Le calcul du débit de ruissellement sur la plate-forme routière, ou sur certains bassins versants naturels de faible superficie, est effectué par la méthode rationnelle.

La formule rationnelle est la suivante :

$$Q = 1/3600.C.I.A$$

(exprimé en l/s)

avec : Q : Débit décennal (l/s).
C : Coefficient de ruissellement.
I : Intensité de la pluie décennale en mm/h.
A : Superficie du bassin versant en m²

L'intensité de la pluie est estimée sur le temps de concentration du bassin versant considéré, qui doit préalablement être évalué.

Le coefficient de ruissellement pris en compte est de 1 pour la chaussée et la bande d'arrêt d'urgence, et de 0,3 pour les talus de déblai* et de remblai*.

Hydraulique dans le réseau de collecte des eaux pluviales

Les calculs d'écoulement en conduite sont réalisés pour dimensionner le réseau futur.

Pour cela nous utilisons la formule de Strickler :

$$Q = K.S.Rh^{2/3}.P^{1/2}$$

avec : K : Coefficient de rugosité de Strickler (ici 70 pour le béton).
S : Section mouillée en m².

Rh : Rayon hydraulique en m.

P : Pente en m/m.

Dimensionnement d'un bassin d'écrêtement

Afin d'évaluer le volume utile d'un bassin de retenue, la méthode dite « des pluies » est utilisée conformément à « L'instruction Technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations ». Les éléments de pluviométrie sont ceux identifiés plus haut.

E10.2.2. L'air

Les méthodes d'évaluation des impacts utilisées dans cette étude sont conformes aux textes réglementaires en vigueur et à la jurisprudence, tant en terme de contenu que d'organisation du rapport, notamment la circulaire Air-Santé du 25 février 2005.

Les bilans d'émissions des polluants ont été déterminés à l'aide du logiciel IMPACT de l'ADEME lui-même établi sur la base :

de l'étude du parc roulant élaboré par l'INRETS (thèse de B. Bourdeau, décembre 1997),

de la base de données d'émissions unitaires et de consommation pour chaque catégorie de véhicule COPERT III de l'Agence Européenne de l'Environnement.

L'étude s'est en outre, appuyée sur des documents fournis par le CETE* de l'Est : modélisation du trafic moyen journalier annuel pour chaque période horaire, pour l'état initial et les états futurs.

Pour l'Ozone, les éléments utilisés sont issus de la modélisation de l'ASPA* réalisée dans le cadre du PPA* de Strasbourg. Pour la modélisation du PPA, les émissions sont calculées à partir de la méthodologie européenne COPERT 3. Pour l'année 2000, le parc automobile utilisé provient du CITEPA. Pour l'horizon GCO (2012), le parc automobile prospectif de l'ADEME en 2010 a été utilisé.

Pièce E : Etude d'impact

E10 Analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement

Emission du PPA

Année	Sources	SO ₂ en t	NO _x en t	CO en t	PM ₁₀ en t	COVNM en t	benzène en t
2000	Routier linéaire	131	4 275	17 325	310	2 294	67
	Routier surfacique	17	470	4 397	45	1 647	27
	Total	148	4 745	21 722	355	3 941	94
2010	Routier linéaire	4	1 301	5105	100	400	11
	Routier surfacique	1	210	1 561	18	551	7
	Total	5	1 511	6 666	118	951	18
Evolution 2000 - 2010		-96%	-68%	-69%	-66%	-76%	-80%

Emission CETE

NOM	CONSO	CO ₂	CO	NO _x	COV	Benzène	PM	SO ₂
A35 nord	50 490	158 515	8 760	1 059	280	11	76	32
A35 peri	45 694	143 662	3 942	970	240	10	67	29
A35 sud	109 572	344 138	21 611	2 331	688	30	180	69
A35 urb	153 779	483 655	9 380	3 324	939	37	228	97
A351	23 706	74 570	2 573	491	155	7	37	15
A352	61 213	192 248	9 691	1 287	337	14	93	39
A4	227 469	714 491	26 127	4 779	1 122	43	321	147
autre	599 883,45	1 886 836,93	50 304,01	12 325,21	3 798,15	161,81	883,96	375,39
GCO								
RD221RD400	6 553	20 602	815	142	35	2	10	4
RD25	2 662	8 377	119	54	17	1	4	2
RD30	19 196	60 423	894	378	130	6	27	12
RD31	15 196	47 850	816	284	111	5	21	9
RD392	19 513	61 414	1 089	389	133	6	28	12
RD41	10 070	31 698	456	199	66	3	14	6
RD421	15 710	49 453	846	318	89	4	22	10
RD422	24 971	78 556	1 162	532	154	6	36	16
RD500	29 857	93 745	5 768	632	176	7	48	19
RN4	39 369	123 893	1 686	828	216	9	55	25
RN404	4 705	14 801	206	103	22	1	7	3
RN422	4 961	15 626	287	96	30	1	7	3
RN63	50 743	159 579	3 337	1 083	301	12	73	32
RN83	122 507	384 992	9 320	2 700	592	22	177	79
Total	1 637 820	5 149 123	159 192	34 305	9 631	399	2 416	1 036

Bilan journalier des émissions en kg. 2000

En convertissant, on a une cohérence acceptable entre les 94 t/an de benzène du PPA et les 150 t/an du CETE par exemple, sachant que le réseau du CETE est spatialement plus étendu mais moins fin que celui du PPA.

Approximation de la diffusion spatiale des polluants par le procédé de **krigeage** :

Le dessin ci-dessous illustre les erreurs inhérentes au procédé d'interpolation utilisé, qui surestime systématiquement les concentrations. Les points rouges représentent les points dispersés régulièrement sur la zone de calcul et en proximité des axes modélisés. Pour ces points le calcul des concentrations est issu directement du modèle ADMS. Le procédé d'interpolation est linéaire entre ces points de calculs, alors que la décroissance réelle de la pollution avec l'éloignement de la route est exponentielle et négative. On peut constater une erreur non négligeable sur les concentrations affichées et les distances d'influence des axes routiers. Cette approximation devient négligeable en proximité directe de la voie ou sur les distances plus lointaines.

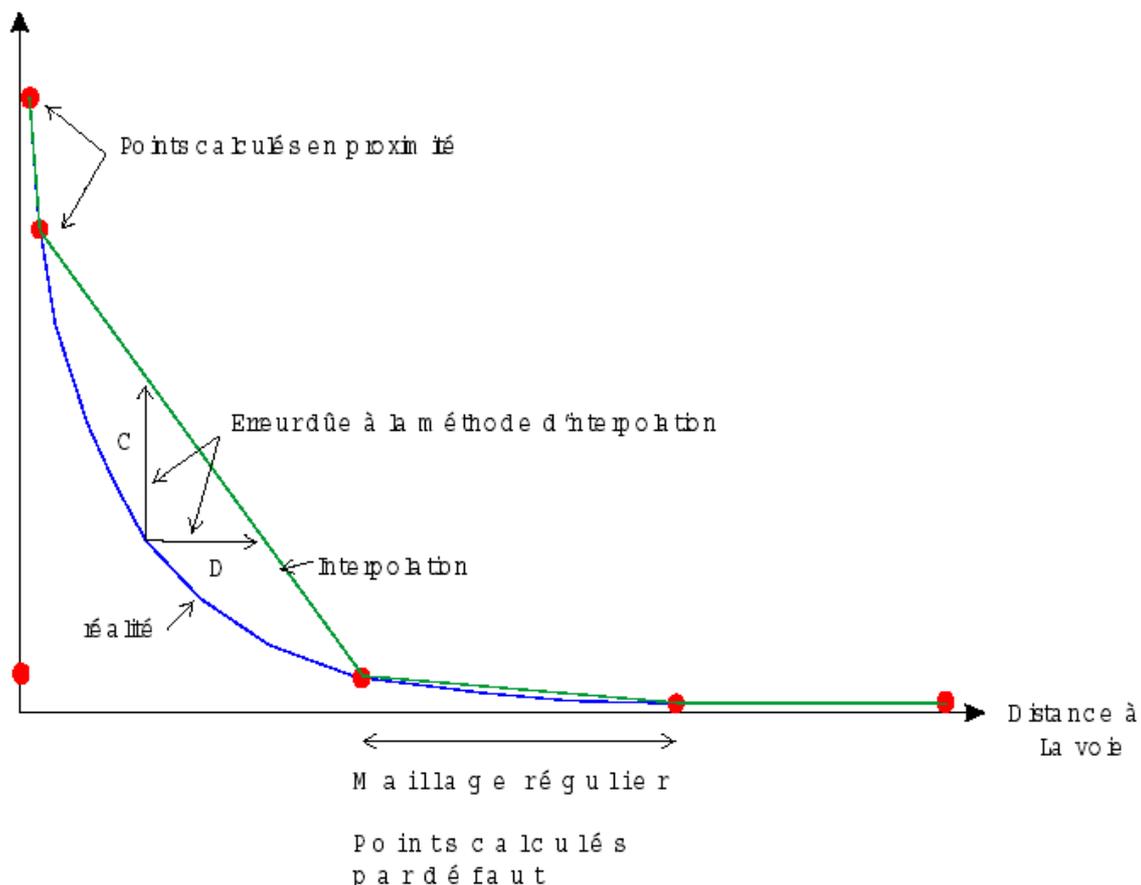
La condition pour minimiser l'erreur de l'interpolation est que la distance entre les points de calcul d'ADMS soit comparable avec les distances liées aux phénomènes observés. Cette distance peut se définir

comme la distance sur laquelle la variation de concentration est forte. L'ordre de grandeur est de 50 m.

Pour le modèle global, l'inter distance est de plus de 600 m. Pour des raisons de contraintes (temps de traitement et post-traitement) il a été choisi de garder ce modèle global, en particulier pour le calcul de l'exposition des populations, complété localement par des « zooms » plus fins en cas de besoin. La comparaison de ces zooms (inter distance de 50 m), que l'on prend comme référence, et le modèle global permet d'évaluer la déformation liée à la cartographie.

On constate que les écarts sont faibles, en proximité directe de la voie, du fait des points de calcul rajoutés et à distance de la voie : ce sont des zones où la courbe de pollution présente des asymptotes. Sur la zone intermédiaire, l'écart est plus important : de 5 à 20 fois plus importante. Pour les évaluations, il faut donc considérer que l'on majore par un facteur 10 le calcul de l'exposition.

Concentration



E10.2.3. Le bruit

Méthodologie : Etude acoustique – CETE* de l'Est, L.R.P.C. Strasbourg.

Pour évaluer l'impact du projet et en faire l'analyse par rapport à la réglementation, la méthodologie suivante a été suivie :

Mesures des niveaux sonores à l'état initial 2000/2002 ;

Mesures réalisées selon la norme NF S 31-085 d'octobre 1991 sur le bruit du au trafic routier, à l'aide de sonomètres intégrateurs à mémoire de type SIP 95 (Aclan) et 2260 (Brüel & Kjaer), appareils de classe 1 approuvés LNE (Laboratoire National d'Essai) ;

Modélisation du site dans sa configuration actuelle et calculs sur la base des trafics actuels : ces calculs correspondent à la situation mesurée et permettent de valider la modélisation ;

Calculs sur la base du trafic 2020 avec le site dans sa configuration actuelle sans aménagement du GCO : situation de référence ;

Calculs sur la base du trafic 2020 après aménagement de la voirie.

Ces deux derniers calculs permettent d'évaluer l'impact propre à l'aménagement et de vérifier si cet aménagement est significatif.

Les hypothèses de trafic utilisées pour les calculs ont été obtenues à partir de l'étude du CETE* de l'Est de mars 2003. Toutefois, les cartes de détermination des lieux nécessitant la mise en place de mesures de protection ont été définies avec l'hypothèses de trafic obtenue en se mettant dans la situation la plus pessimiste en matière de bruit généré par le projet, soit la saturation acoustique, avec une vitesse de 90km/h. La saturation acoustique correspond au trafic qui génère le bruit maximal sur l'infrastructure, soit ici à un TMJA de 68 000 véhicules par jour.

Méthode de calcul

Les calculs acoustiques sont réalisés à l'aide du logiciel "ARTEMIS" version 3.9 de janvier 2003, pour les deux périodes de jour et de nuit.

Ce logiciel peut utiliser deux méthodes de calculs :

Une méthode dite "classique" basée sur les algorithmes du guide du bruit ;

Une méthode dite "NMPB" (Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit) incluant une prise en compte des effets météorologiques. Dans cette version du logiciel, il s'agit de la méthode NMPB - Routes -96 publiée en version expérimentale par le CERTU en janvier 97, reprise dans la norme XP S 31 133.

Dans le cadre de cette étude, les distances sources - récepteurs sont importantes et les calculs ont été donc réalisés selon la méthode "NMPB", en intégrant les données météorologiques de la station de Strasbourg - Entzheim.

E10.2.4. Le Grand Hamster d'Alsace

Méthodologie : Etude spécifique Grand Hamster – ECOSCOPI Wittelsheim.

Justification de l'aire d'étude

Deux niveaux territoriaux sont approchés avec des niveaux d'analyses différents.

Une zone d'étude resserrée avec une approche détaillée qui correspond au fuseau dans lequel la rocade Sud 2^{ème} phase pourra être réalisée. Il s'agit dans ce premier cas de préparer l'analyse de l'incidence de la destruction directe de milieux abritant des populations de Grand Hamster.

Une zone d'étude élargie correspond à l'étendue du territoire concerné par l'influence du projet sur les populations de Grands Hamsters. Se limiter au seul projet de la rocade Sud serait, en effet, réducteur au vu de l'impact des autres projets routiers en cours (VLIO*, GCO,...) qui auront également un impact sur les

populations de Hamsters, notamment en termes de fragmentation et de perte d'habitats et de fractionnement des métapopulations.

La prise en compte d'un plus large périmètre permet de globaliser l'ensemble des impacts des projets routiers en cours ou à venir sur les populations existantes et de définir des propositions de mesures compensatoires en adéquation avec celles préconisées par les autres études d'impacts. Il s'agit d'aller vers une économie générale et cohérente des mesures compensatoires, afin de créer une synergie positive en faveur de l'environnement.

Analyse des impacts

L'analyse des impacts consiste à procéder à un croisement d'informations entre les caractéristiques du projet et les sensibilités de l'espèce.

Les impacts sont précisés en fonction de leur intensité, de leur durée – *continue ou temporaire* - et de leur mode d'action - *direct ou indirect* - sur l'environnement (tableau de synthèse). Les impacts induits (aménagement foncier agricole et forestier) et cumulatifs (autres projets routiers) sont également pris en compte.

Difficultés rencontrées

Les problèmes rencontrés lors de cette étude concernent principalement l'état actuel des connaissances de cette espèce.

Le Grand Hamster, encore considéré comme « nuisible » il y a une trentaine d'années, n'a fait l'objet d'études scientifiques que très tardivement et les connaissances actuelles sur la biologie et l'écologie de cette espèce, aujourd'hui protégée, sont encore lacunaires, aussi bien en France que dans les autres pays d'Europe.

Les retours d'expériences en matière de protection et de conservation sont faibles. Cet état de faits permet de mesurer les difficultés rencontrées pour l'évaluation précise des impacts et la proposition de mesures compensatoires.

Une expertise internationale a été menée à l'été 2004 sur les projets routiers.

E10.2.5. Etudes de trafic

Les **études de trafic** ont un **double objectif** :

Estimer le **niveau de trafic** servant de base aux **calculs d'impact** du projet sur les thèmes repris dans l'étude d'impact (**Air** et **Bruit** notamment). Pour cet aspect, il est préférable d'avoir une **vision majorante** du trafic pour dimensionner les mesures de réduction des impacts. C'est pour cela **l'hypothèse dite « haute »** qui sera utilisée.

Estimer **l'intérêt socio-économique** du projet et sa **rentabilité** financière. Dans cette optique il est important de vérifier que les hypothèses les plus basses ne remettent pas en cause le bien fondé du projet. C'est dans cet esprit qu'a été calée **l'hypothèse dite « basse »**.

En dehors du projet lui-même, les prévisions de trafic reposent tout d'abord sur une modélisation de la situation actuelle, qui doit permettre de caler les modèles sur les comptages observés pour assurer une bonne prise en compte des différents phénomènes. La prévision des évolutions repose ensuite sur des estimations de **croissance** des déplacements, par mode et par nature (déplacements internes, d'échange et de transit). Les principaux **facteurs déterminants** ces taux de croissance sont la nature du **développement urbain** (croissance de la population et des emplois et sa répartition spatiale : une croissance très dispersée aura un plus fort impact sur le volume des déplacements qu'une croissance compacte).

Connaissance de la situation actuelle

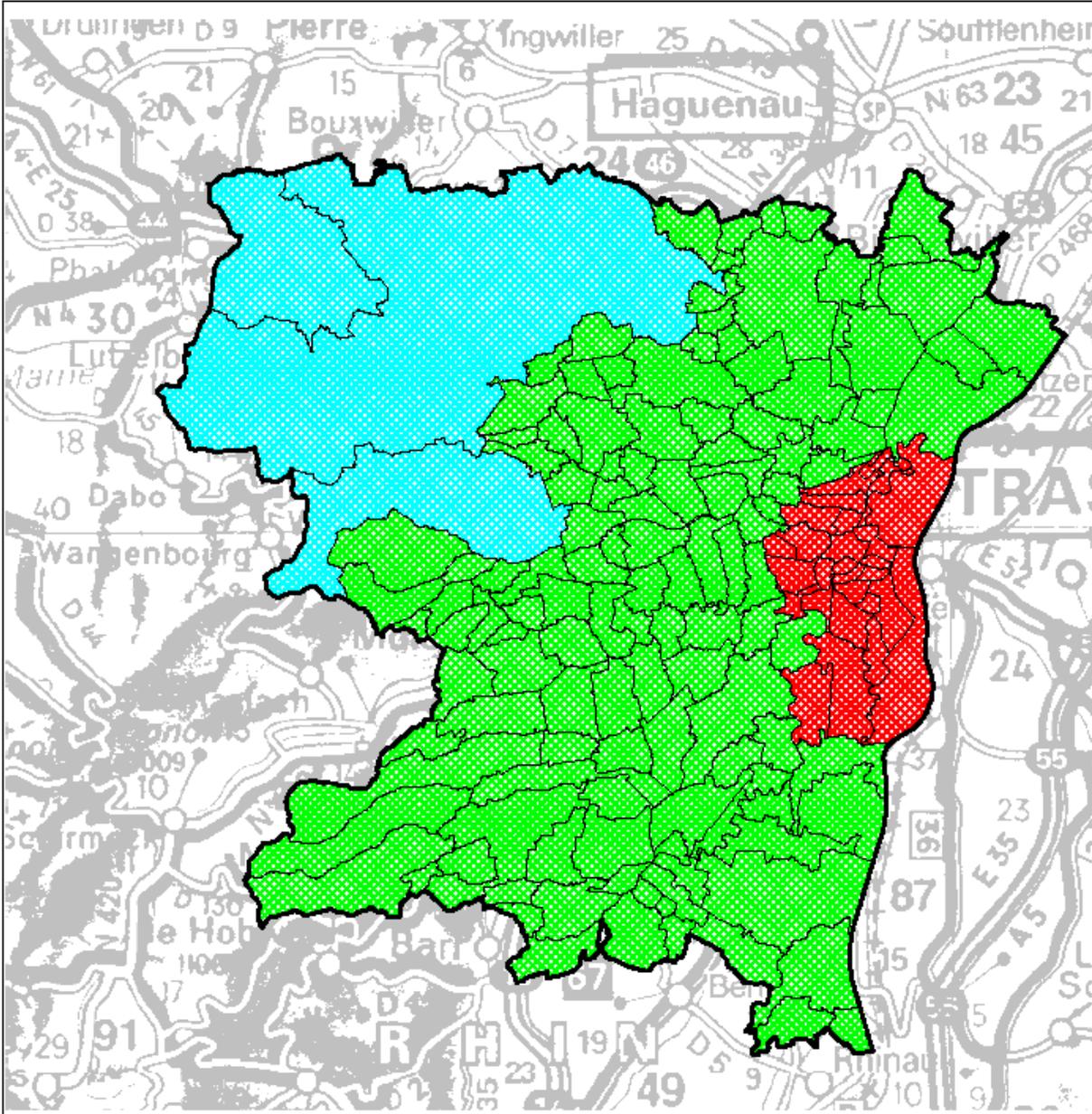
L'élément fondamental de synthèse des déplacements est la matrice origine – destination regroupant le volume des déplacements pour chaque liaison entre les zones d'un zonage défini en fonction de la précision recherchée. Celle-ci peut être précisée par motif de déplacement et par

période horaire, selon les modèles utilisés (cf plus bas).

La construction des matrices repose sur des données issues d'enquêtes administrées (enquêtes OD) ou des recensements (INSEE) ou encore des enquêtes « ménages » sur les agglomérations. Les enquêtes et le zonage pris en compte sont résumés sur les cartes ci après.

Pour chaque relation entre une origine et une destination, un ou plusieurs itinéraires sont choisis dans le cadre de la phase dite « d'affectation » ce qui permet d'obtenir un nombre de véhicule sur chacun des tronçons du réseau. La comparaison détaillée avec les comptages observés permet d'effectuer le dernier calage du modèle assurant une représentation acceptable de la réalité.

Découpage de la zone d'étude



Grand Contournement Ouest de Strasbourg
Etude de trafic

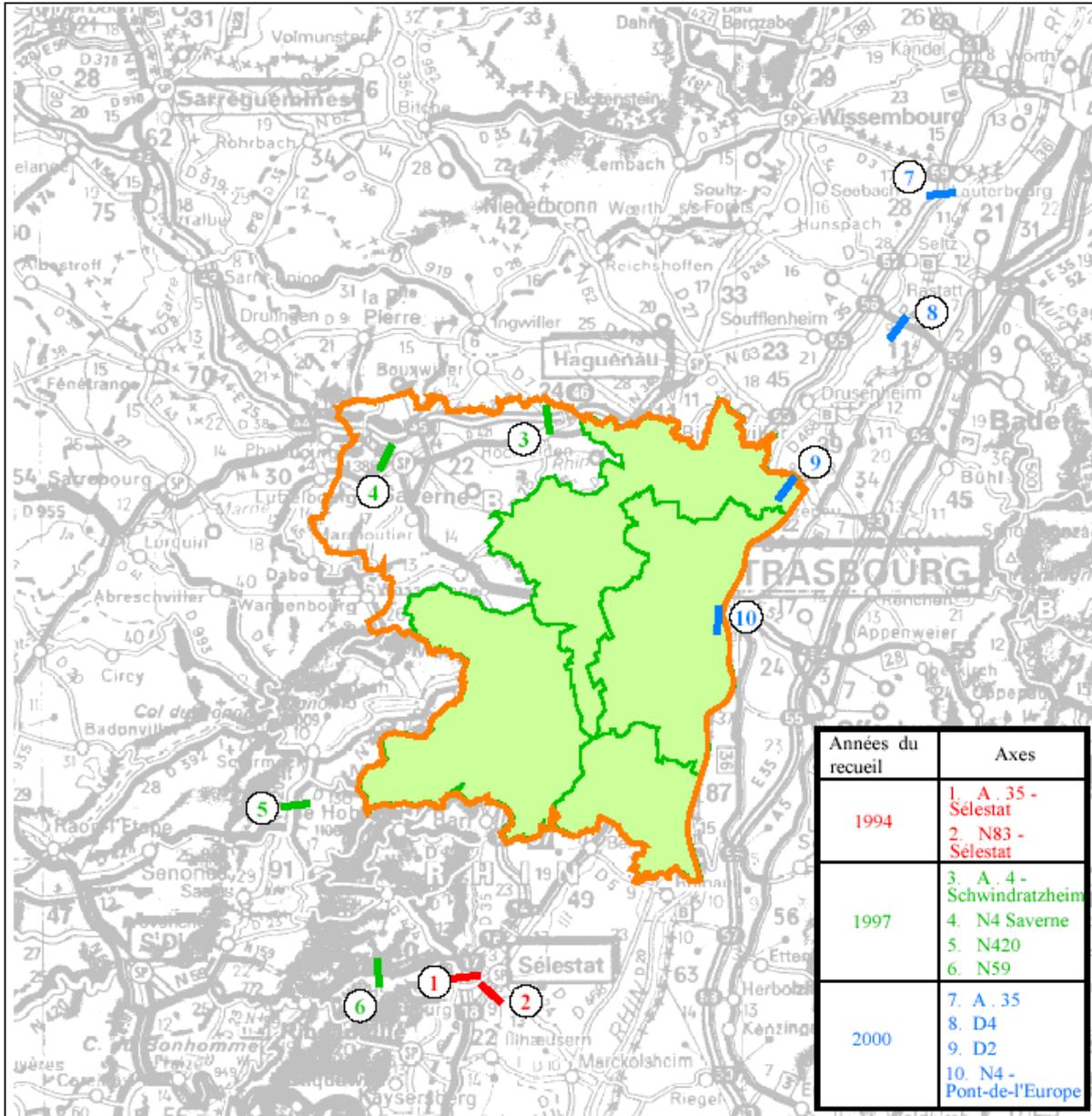
Date : Octobre 2002
Auteur : S Larose
Source : CETE DE L'EST - Division Déplacements



LEGENDE

-  Strasbourg ville
-  Communes concernées par l'enquête ménage de 1997
-  Secteurs périphériques pris en compte dans l'étude
-  Limite de la modélisation

Localisation des postes O/D



Grand Contournement Ouest de Strasbourg
Etude de trafic

LEGENDE

- Périmètre enquête ménages
- Contour modèle

Date : Octobre 2002

Auteur : S Larose

Source : CETE DE L'EST - Division Déplacements



Modélisations utilisées

Les prévisions de trafic reposent sur une **modélisation** et un certain nombre d'hypothèses. La modélisation présentée est le résultat des évolutions et réflexions qui ont été mises en place pour le projet de Grand Contournement ouest depuis 1994. Ces modélisations se sont affinées au fil du temps et en fonction des compléments apparus nécessaires au fil des concertations et débats sur le projet.

Initié tout d'abord dans la logique de continuité autoroutière, c'est le modèle interurbain Ariane du Ministère de l'équipement qui a été utilisé, donnant environ 20 à 25 000 véhicules jours sur la base d'une modélisation en moyenne journalière, sans prise en compte des heures de pointes et donc de la saturation des voiries urbaines notamment l'A35. Les conclusions du débat d'opportunité de 1999, fixant à l'infrastructure un rôle de contournement d'agglomération et de réorganisation des accès a naturellement conduit à la mise en place d'un modèle prenant en compte les heures de pointes et notamment neuf périodes horaires différenciées. Un modèle plus fin, de type urbain (Davisum) a donc été utilisé pour les études d'avant-projet sommaire. Celui-ci travaille en distinguant les heures creuses des heures de pointe et prend en compte la saturation des infrastructures et conduit dans l'hypothèse haute servant de base au calcul des impacts du projet à environ 40 000 véhicules jour sur un GCO avec péage et à 55 000 environ sans péage.

En ce qui concerne les autres modes de transports et le volume global des déplacements, ces deux modèles routiers travaillent à partir des prévisions de croissance des trafics appliquées aux matrices de déplacements routières actuelles. Les hypothèses prises correspondent à celles des schémas de service (Cf Annexe 2 des SSCT page 790 et suivantes). La prise en compte des projets de transports collectifs (notamment tram, TER et tram-train) a été effectuée par réduction du volume de trafic routier d'environ 5% sur les origines – destinations concernées par ces projets, ce ratio ayant été calé à partir des études spécifiques aux différents projets.

L'estimation du volume global et de la répartition modale des déplacements peut se faire à partir de modèles dits « à quatre étapes », soit à partir de la modélisation successive de la génération et de la distribution des flux à partir de la répartition spatiale des emplois et des résidences, puis du choix modal et enfin de l'affectation sur les réseaux (choix d'itinéraires).

Ce type de modélisation permet d'estimer en partie l'effet d'induction de trafic des projets d'infrastructure. L'intégration du grand contournement ouest dans le cadre de l'étude prospective plurimodale des transports dans le Rhin Supérieur, confiée à MVA et Kessel & Partners, permet d'estimer cet effet et de donner un éclairage complémentaire sur la sensibilité des prévisions de trafic, dans le cadre de certaines limites dans la mesure où le modèle « Rhin Supérieur » travaille tout comme le modèle initial « Ariane » en moyenne journalière, sans prise en compte de l'heure de pointe et en sous estimant les déplacements de courte distance, tant routiers qu'en transports collectifs.

hypothèses de croissance des trafics

Les prévisions du CETE reposent sur la croissance d'une matrice uniquement routière. Cette matrice a été calée sur la situation 2000. Des croissances différenciées ont été appliquées aux différents types de trafics selon les hypothèses des circulaires de cadrage du Ministère.

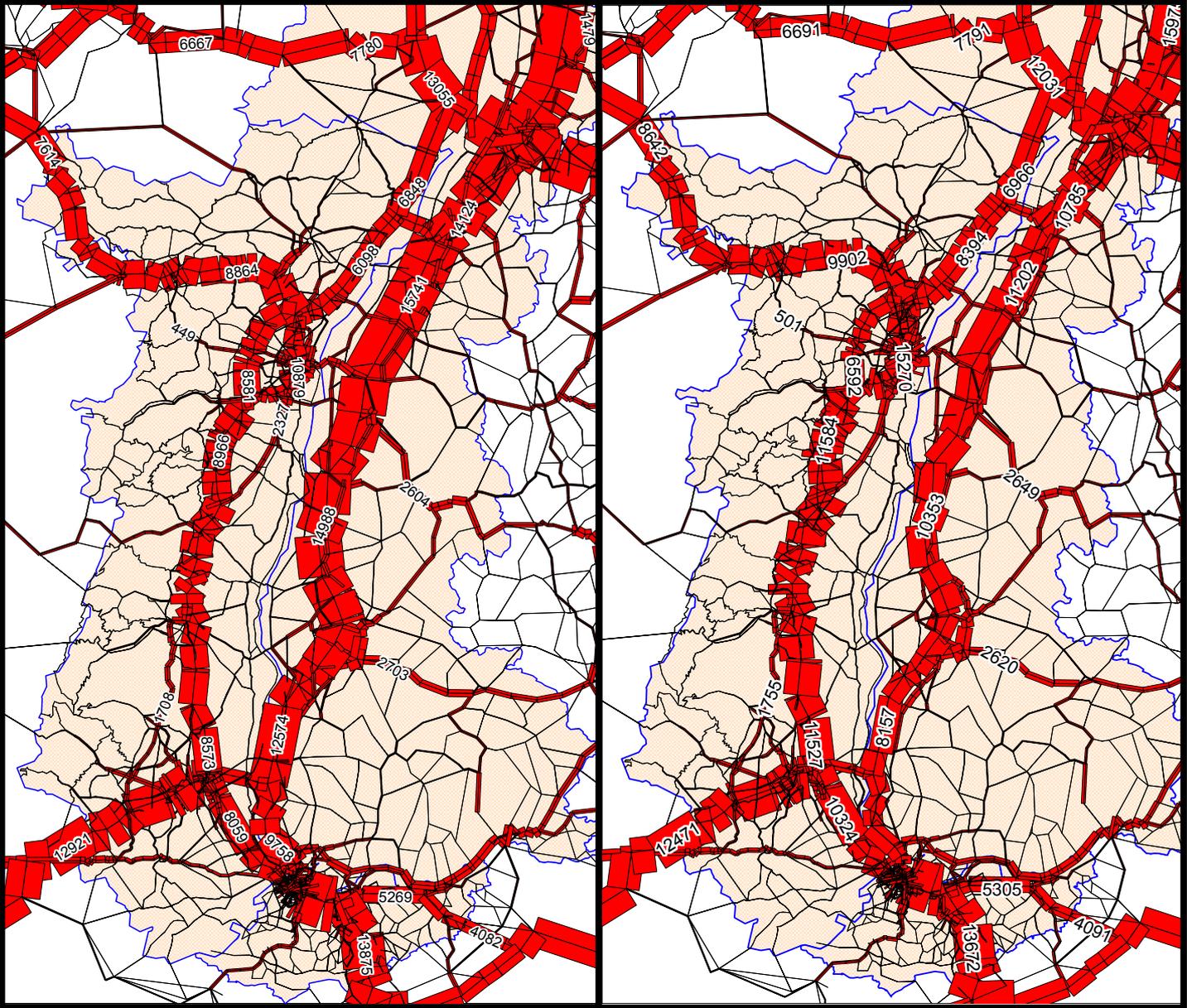
Deux hypothèses ont donc été construites pour prendre en compte des situations contrastées :

L'hypothèse « basse » :

Cette hypothèse a été calée sur celles de l'étude plurimodale des transports dans le Rhin Supérieur, de type modèle à 4 étapes (génération – distribution – choix modal – affectation). Ce modèle produit des matrices de déplacements en principe plus cohérentes avec la répartition spatiale des emplois et de l'activité, notamment pour les voyageurs (VL). Les scénarios établis pour l'étude Rhin Supérieur ont été établis de manière spécifique au contexte alsacien et dans une optique de maîtrise de l'urbanisation. Elle présente donc des

volumes de déplacements plus limités que l'application des taux de croissance des schémas de service, qui ont une portée nationale non déclinée par territoire. Le scénario tendanciel utilisé consiste à projeter entre 1998 et 2020 les évolutions enregistrées entre 1990 et 1998. On constate des différences importantes avec les évolutions de population et d'emploi validées par le groupe de travail en 2000 qui allaient dans le sens d'une croissance plus « raisonnable ». Or, malgré les augmentations importantes introduites par le scénario tendanciel, les augmentations de déplacements générées par le modèle restent légèrement en dessous de la fourchette basse des prévisions nationales en ce qui concerne le trafic routier voyageurs. Cette hypothèse, volontariste en terme de maîtrise des déplacements, se rapproche du scénario « D » (développement durable) des schémas de service. Cependant, les derniers recadrage du Ministère de l'Équipement (prévision de la demande à l'horizon 2025) publiés en mai 2004 ont revu à la baisse les hypothèses de croissance pour les flux longues et moyennes distance, tout en revoyant à la hausse celle des flux de courte distance, par rapport au scénario B des schémas de service. En terme de développement urbain, elle repose sur une évolution de la population et des emplois sur le département du Bas-Rhin cohérente avec les études réalisées par l'Agence d'Urbanisme de Strasbourg (ADEUS) à partir des données du recensement général de la population de 1999 et avec les orientations restrictives du SCOTERS.

Modélisation de l'impact de la LKW-Maut sur le réseau 2020 avec le GCO



Simulation 2020 sans taxe allemande et sans péage sur le GCO.

Simulation 2020 avec taxe allemande, péage sur le GCO et interdiction du transit sur A35 Strasbourg.

	CETE		K+P	
	basse	haute	LKW-Maut et péage GCO	Sans aucun péage
trafic PL (JMA)	3165	5740	4944	6436
trafic PL (JMO)	4220	7653	6592	8581

Trafic sur le GCO
*(en italique: valeurs recalculées sur la base du ratio observé
 TMJA/TMJO = 0,75).*

L'hypothèse « haute » :

L'analyse précédente montre que l'hypothèse « basse » correspond à un scénario très optimiste quant à la faible croissance des flux automobiles. L'observation de la croissance de la mobilité locale sur Strasbourg et la nécessité de prendre en compte plusieurs phénomènes externes (report de trafic lié à la mise en place de la LKW-Maut, urbanisation moins bien maîtrisée, induction de trafic plus forte du projet), ont conduit à définir une hypothèse « haute » de trafic. Son cadrage général correspond au scénario « B » des schémas de service, et le calage avec les études spécifiques de Kessel & Partners sur les poids lourds a permis de vérifier la prise en compte d'un trafic poids lourds revu à la hausse du fait de la mise en place de la LKW-Maut et d'un recours plus fort à la route pour le transport de marchandises.

Cohérence des résultats entre les études :

L'étude plurimodale ne prenant pas en compte de manière satisfaisante la congestion des trafics et ne raisonnant qu'en moyenne quotidienne, les trafics sur le GCO y sont naturellement sous estimés. De plus, les déplacements de courte distance tous modes sont sous estimés dans le modèle « Rhin Supérieur » du fait de la taille du zonage, moins fin que dans le cas de l'étude du CETE.

En revanche, les trafics poids lourds sur le GCO ressortent plus importants – toutes hypothèses étant égales par ailleurs – dans le modèle « Rhin Supérieur », qui travaille sur la base de données très larges au niveau européen et a pu prendre en compte explicitement la modélisation des reports de trafic liés à la mise en place de la LKW-Maut. De plus, il a été possible dans cette modélisation de prendre en compte des restrictions

pour le grand transit sur l'A35, ce qui n'était pas matériellement possible dans les études du CETE.

Au final, l'hypothèse dite « haute » du CETE et qui a été retenue dans les calculs d'impact semble la plus complète. Elle surestime sans doute un peu le trafic VL et sous estime très légèrement le trafic poids lourds dans l'hypothèse d'une non compensation des effets de la LKW-Maut. Toutefois, l'un dans l'autre, ces écarts conduisent à des surestimations lorsque l'on estime les impacts en terme de bruit, de pollution ou se compensent lorsque l'on calcule les recettes et cela n'a donc pas d'incidence sur les calculs de rentabilité.

Incidences sur le profil en travers (mise à 2x3 voies)

L'élargissement de 2x2 à 2x3 voies n'a pas pour vocation d'améliorer les performances de l'itinéraire mais d'adapter sa capacité à une certaine demande. Ce passage n'aura donc pas un effet direct sur l'accroissement du trafic, il ne fera qu'y répondre.

Les volumes de trafic utilisés pour les études de bruit et notamment la détermination des mesures de protection à mettre en place correspondent à la « saturation acoustique » de l'infrastructure, soit environ 68 000 véhicules par jour. Ce volume est très au-delà du seuil à partir duquel un profil à 2x3 voies se justifie.

Le volume de trafic de l'hypothèse haute sur le Grand Contournement Ouest, d'environ 40 000 à 45 000 véhicules par jour correspond de fait à un niveau qui conduisant à un profil à 2x3 voies.

On peut donc considérer que le changement de profil en travers n'a pas d'incidence sur les impacts calculés pour l'horizon de l'étude.

1 - Croissance 2000 – 2020 par type de trafic interurbain

Trafic \ scénario	B géométrique	B linéaire	D géométrique	D linéaire
PL autoroute	67%	52%	45%	38%
VL autoroute	119%	80%	54%	44%
PL route	67%	52%	45%	38%
VL route	67%	52%	32%	28%

2 - Progression de la mobilité locale :

Les schémas de service supposent la constance du nombre de moyens de déplacements et du budget – temps, une réduction de la périurbanisation et une densification de l'urbanisation le long des axes de transports collectifs, ainsi qu'un ralentissement de la croissance de la longueur des déplacements domicile-travail :

Zone (données en voyageur.km)	Mode de Transport	Croissance Annuelle	2000-2020 Gé	2000-2020 Linéaire
ZPIU de - 50 000	Voiture	1,1%	24%	22%
ZPIU de 50 000 à 300 000	Voiture	1,9%	46%	38%
ZPIU de + 300 000 hors IDF	Voiture	1,5%	34%	30%

Hypothèse dite « haute » du CETE:

Les références utilisées par le CETE pour l'hypothèses « haute » sont celles de la circulaire de 1998, cohérente avec les schémas de service, pour la rase campagne, en taux de croissance linéaire rapportés de base 1995 à base 2000 :

	Croissance 2000 - 2020	Correspondance schémas de service
VL < 20km	+36%	30% sur Strasbourg
VL de 20 à 100 km	+52%	
VL > 100 km	+66%	
Moyenne VL	+52%	Scénario B linéaire
PL interne France	+28%	
PL échange international	+92%	
PL transit international	+110%	
PL moyenne	+50%	Scénario B linéaire

Hypothèse dite « basse » du CETE:

Le tableau résume les évolutions en terme de déplacements Voiture au sein du périmètre d'étude défini par le CETE. dans le cadre de l'étude Rhin Supérieur de dans le cadre de l'hypothèse « basse » du CETE :

Scénario	Flux	Volume EPTRS	Croissance EPTRS	Croissance CETE « basse »
Situation	Interne	549 102	+16,7%	+13,9%
Sans	Echange	252 972	+19,7%	+20%
GCO	Transit	31 427	+32,5%	+30,8%
Situation	Interne	546 556	+16,2%	+13,9%
Avec	Echange	256 775	+21,5%	+20%
GCO	Transit	31 746	+33,8%	+30,8%

Taux de croissance des diverses hypothèses.

E10.3. Etude sanitaire

E10.3.1. Pollution de l'air et santé

Les études air et santé ont été conduites conformément à la méthodologie officialisée dans le cadre de la circulaire Equipement / Santé / Ecologie du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.

La quantification du risque sanitaire additionnel du projet, par l'inhalation d'agents toxiques, suit la démarche d'E.R.S. (guide pour l'Evaluation des Risques Sanitaires - INVS) qui se décline comme suit :

A. Préparation de l'étude

Populations – cibles : ensemble de la population de l'aire d'étude « air » (env. 700 000 hab.), choix des polluants traceurs de risque, prise en compte de bruits de fonds pour évaluer le risque additionnel du projet dans son environnement.

B. Identification du danger

Inventaire des effets néfastes pour chaque polluant et le mode de contact (par inhalation ici.)

C. Choix de la valeur toxicologique de référence

Détermination de la relation entre la dose et la réponse (recherche bibliographique dans les bases de données de l'OMS, US-EPA...).

D. Évaluation des expositions

Qui, où, comment, et combien de temps en contact avec l'agent dangereux (définition du scénario d'exposition en fonction du temps de présence de la population...).

E. Caractérisation du risque (pour les effets à seuil et pour les effets cancérogènes)

Probabilité de survenue du danger pour la population considérée. Calculs réalisés pour les effets aigus (aux heures de pointe de trafic), les effets chroniques non cancérogènes (trafic moyen journalier) et les effets cancérogènes (trafic moyen journalier).

F. Incertitudes et discussion

Hypothèses de travail retenues pour l'évaluation des risques et facteurs de majoration ou de minoration du risque.

En fonction des besoins spécifiques de l'évaluation des risques sanitaires, les concentrations moyennes annuelles TMJA ont été retenues pour caractériser les effets chroniques sur la santé humaine. Les effets sanitaires liés à une exposition aiguë ont été caractérisés à partir des concentrations aux heures de pointe du soir HPS.

E10.3.2. Pollution des sols et des végétaux et santé

L'objectif de cette partie de l'étude est de déterminer le risque sanitaire lié à la pollution de proximité au droit du projet (Éléments traces Métalliques : Cu, Cr, Pb, Cd, Ni, Se Zn et Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques : B(a)P et naphthalène).

Les populations cibles retenues pour le calcul sont les riverains du projet, exposés aux polluants particuliers par ingestion.

Le vecteur d'exposition considéré est l'ingestion directe ou indirecte de polluants via les sols, les végétaux (fruits, légumes feuilles, légumes racines, légumes fruits) et de denrées alimentaires d'origine animale telles que lait ou viande de bétail ayant pâture en proximité du GCO. La zone retenue pour l'estimation des risques correspond à une bande de 50 m de chaque côté du GCO de Strasbourg. Les personnes sont supposées présentes 365 jours par an, 24h/24, sur le lieu d'étude. Les émissions de l'autoroute sont estimées sur la "vie entière" des individus (prise conventionnellement à 70 ans). La durée d'exposition, qui correspond au temps de résidence des personnes sur la zone d'étude, sera a été prise égale à 20 ans.

Concernant l'alimentation, deux cas sont étudiés. Dans le premier cas (cas 1), les aliments sont supposés provenir intégralement de la zone d'exposition. Dans le second cas (cas 2), seule une partie de l'alimentation des individus est supposée issue de cette zone, le reste n'étant pas affecté par la source de contamination dont l'impact est estimé.

L'approche de cette étude sanitaire par ingestion se décline en deux étapes :

A. Réalisation d'un état initial de la pollution des sols et des végétaux (bryophytes) pour l'obtention de valeurs de bruit de fond de la pollution actuelle. Le plan d'échantillonnage a consisté en la constitution de 42 échantillons par milieu (sols et bryophytes), répartis aléatoirement sur l'aire d'étude. Les cartes des concentrations ont été obtenues par une interpolation « distance inverse » des résultats d'analyse. Les valeurs obtenues pour les sols ont été comparées aux seuils donnés par la liste des 10 HAP des Pays Bas (sols pollués) et pondérés par les valeurs VDSS du BRGM / sols pollués par le B(a)P.

B. Réalisation d'une Évaluation des Risques sanitaires par ingestion des sols et denrées alimentaires impactés par la pollution de proximité occasionnée par les émissions routières (gaz d'échappement des véhicules attendus sur le tronçon). – suivant la grille E.R.S. de l'Institut National de Veille Sanitaire.

Les équations de transfert utilisées pour l'évaluation des concentrations dans les différents médias d'exposition (sols, végétaux et denrées d'origine animale) à partir des émissions en polluant de trafic routier sont celles données par le HHRAP (Human Health Risk Assessment Protocol for Hazardous Waste Combustion Facilities - US-EPA), reprises par l'INERIS (en France).

E10.3.3. Pollution sonore et santé

Principe

Une étude bibliographique établie par le CETE* de l'Est pour le compte du SETRA a conclu qu'outre l'indicateur réglementaire de type LAeq(jour, nuit), l'indicateur de type niveau sonore maximal L_{max} peut être représentatif des effets du bruit routier sur la santé, en particulier pour garantir toute dégradation de la qualité du sommeil

en période nocturne : la bibliographie recommande que le L_{max} nocturne ne dépasse pas 50 à 45 dB(A) plus de 10 à 15 fois par nuit à l'intérieur des logements.

Sur la base de ces résultats, le Laboratoire Régional de Strasbourg a mis en évidence que le respect des limites réglementaires existantes les plus restrictives (LAeq(nuit) < 55 dB(A) en façade) pouvaient, dans certaines situations, ne pas assurer du respect du critère en L_{max} nocturne pour l'hypothèse 10 dépassements nocturnes de 45 dB(A) à l'intérieur des logements, soit 70 dB(A) en façade compte tenu d'un isolement de façade standard.

L'analyse consiste à identifier les situations pour lesquelles le bruit engendré par l'infrastructure serait susceptible de dégrader la qualité du sommeil en période nocturne, malgré un respect des limites réglementaires actuelles.

Cette évaluation présente l'avantage de prendre en compte un aspect de la gêne sonore non pris en compte par la réglementation actuelle.

Le principe de l'analyse consiste à évaluer pour la période nocturne et pour chaque tronçon du projet, les populations se situant à une distance du projet supérieure à la distance de l'isophone LAeq=55 dB(A) (respect des conditions réglementaires) mais inférieure à la distance de l'isophone correspondant à un niveau sonore maximal L_{max}=70 dB(A) dépassé plus de 10 fois par nuit en façade d'un logement. Le principe de calcul de ces distances est décrit dans l'annexe A.4.

L'évaluation des distances considérées fait l'hypothèse d'un terrain plan, d'un projet au TN et ne tient pas compte de la présence du bâti ni d'éventuelles protections acoustiques (écran, buttes de terre).

Cette analyse ne prend pas en compte les parties du tracé devant présenter à terme des protections acoustiques, qui demanderaient une étude plus approfondie.

Etant donnée l'importance de la zone d'étude étudiée, les contraintes fixées pour la réalisation de cette étude sont liées à la facilité de mise en œuvre : les modélisations 'lourdes' (à l'aide de logiciels

du type Artemis, Mithra ...) sont exclues. Seule l'utilisation de calculs simplifiés est envisagée ici.

Le réseau annexe pris en compte est celui présenté dans l'étude de trafic réalisée par le CETE de l'Est [2] (voir carte 3). Les données de trafic sont issues des mêmes études et concernent les variantes 1 et 5 (la variante 5 est une variante de trafic, elle correspond au tracé de la variante 1 avec des contraintes de vitesses sur l'A35 en traversée de Strasbourg).

Les hypothèses suivantes ont été adoptées :

- Par référence à la réglementation relative au classement sonore des infrastructures de transports terrestres [3], les évaluations ne portent que sur les tronçons où le TMJA(2 sens) est supérieur ou égal à 5000 veh/j dans la situation de projet et la situation de référence. Cette hypothèse permet de ne pas tenir compte des cas où les variations d'émission sonore entre la situation de référence et la situation de projet serait importante mais où les trafics seraient toutefois trop faibles pour entraîner une gêne sonore.
- Les modèles actuels d'émission sonores ne permettant pas de fournir des données pour des VL ou PL dont la vitesse est inférieure à 20 km/h [1], la valeur de l'émission sonore d'un véhicule dont la vitesse est inférieure à cette valeur a été forfaitairement prise comme nulle.

Calcul de l'émission sonore

$$E = (E_{VL}(V_{VL}) + 10 \log Q_{VL}) \oplus (E_{PL}(V_{PL}) + 10 \log Q_{PL})$$

où $E_{VL/PL}$ et $Q_{VL/PL}$ sont respectivement les émissions acoustiques et les trafics des VL/PL (\oplus représente la somme énergétique). Pour chaque type de véhicule, la valeur d'émission dépend de la vitesse et est évaluée à l'aide des abaques d'émission du Guide du Bruit des transports terrestres [1].

Calcul de l'empreinte sonore en milieu inter urbain

Pour chaque tronçon hors agglomération, la surface S de l'empreinte sonore est donnée par :

$$S = 2Ld_{LA_{eq}=53}$$

où L est la longueur du tronçon et $d_{LA_{eq}=53}$ la distance entre l'isophone 53 dB(A) et le tronçon. Cette distance est donnée par :

Calcul de l'évaluation monétaire

Pour chaque tronçon considéré, les valorisations des nuisances de jour/nuit sont données par l'Annexe 11 de la circulaire du 20 octobre 1998 modifiée par la circulaire du 25 mars 2004.

Éléments de calcul pour le critère en L_{Amax}

Les distances de l'isophone $LA_{eq}=55$ dB(A) et de l'isophone où le $L_{Amax}=70$ dB(A) est dépassé 10 fois par nuit sont respectivement données par les relations suivantes :

$$d_{Leq} = 10^{-\frac{55}{10}} \left[Q_{VL} 10^{\frac{1}{10}(E_{VL}+20)} + Q_{PL} 10^{\frac{1}{10}(E_{PL}+20)} \right]$$

$$d_{70} = 10^{\frac{1}{20}(E_{PL} + 10 \log(v) + \Delta L - 25)}$$

v : vitesse moyenne d'un PL (km/h)

$Q_{VL/PL}$: trafic horaire nocturne d'un VL/PL (veh/h)

$E_{VL/PL}$: émission sonore moyenne d'un VL/PL (dB(A))

ΔL est défini à l'aide de la fonction d'erreur complémentaire.

$$d_{LA_{eq}=53} = 10^{-\frac{53}{10}} \left[Q_{VL} 10^{\frac{E_{VL}+20}{10}} + Q_{PL} 10^{\frac{E_{PL}+20}{10}} \right]$$

Principe de détermination de l'émergence acoustique du projet

Le niveau sonore sans le projet routier est évalué à l'aide de la campagne de mesure d'état initial.

La contribution sonore du projet est évaluée par simulation.

Les hypothèses prises en compte sont les suivantes :

bruit à saturation pour le projet

niveau sonore de jour pour les valeurs sonores d'état initial (valeurs 2003)

La première hypothèse permet de maximiser l'émergence et d'évaluer le cas le plus contraignant, la deuxième hypothèse se justifie par le choix de la première hypothèse.

Principe de détermination des émissions sonores

Le niveau sonore sans le projet routier est évalué à l'aide de la campagne de mesure d'état initial.

La contribution sonore du projet est évaluée par simulation.

Les hypothèses prises en compte sont les suivantes :

bruit à saturation pour le projet (hypothèse qui maximise l'émergence)

niveau sonore de jour pour les valeurs sonores d'état initial (valeurs 2003)

Bibliographie sur le Bruit :

[1] 'Guide du bruit des transports terrestres', CETUR, 1980

[2] Décret 95-21 du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres.

[3] 'Effets du bruit routier sur la santé - Bibliographie', CETE de l'Est, rapport d'étude, août 2000.

[4] 'Effets du bruit routier sur la santé - Prise en compte d'exigences complémentaires en LAmx dans les études de bruit routier : identification et évaluation des enjeux', LRPC de Strasbourg, rapport d'étude, mars 2003.

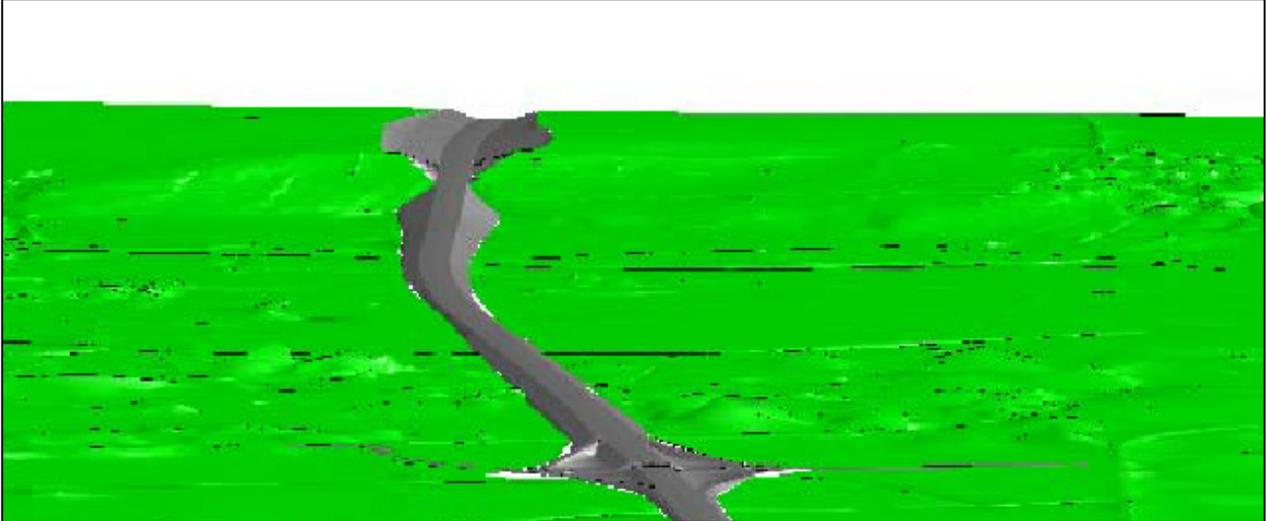
E10.3.4. Paysage et visualisation du projet

Dans le cadre de la concertation locale de 2003 a émergé la demande de représentation plus précise du projet afin de mieux appréhender son impact et son insertion dans l'environnement.

Une modélisation « 3D » complète a été envisagée et a fait l'objet d'un appel d'offre. Toutefois, compte-tenu de la nécessité de rechercher un moyen de « donner une idée » sans dessiner un projet « fini » dans le cadre d'une concession prévoyant encore des phases d'étude et de concertation, le maître d'ouvrage a décidé de retenir une méthode mixte associant modélisation 3D du terrain et du projet, photographies paysagères à basse ou moyenne altitude et illustrations artistiques.

Pièce E : Etude d'impact

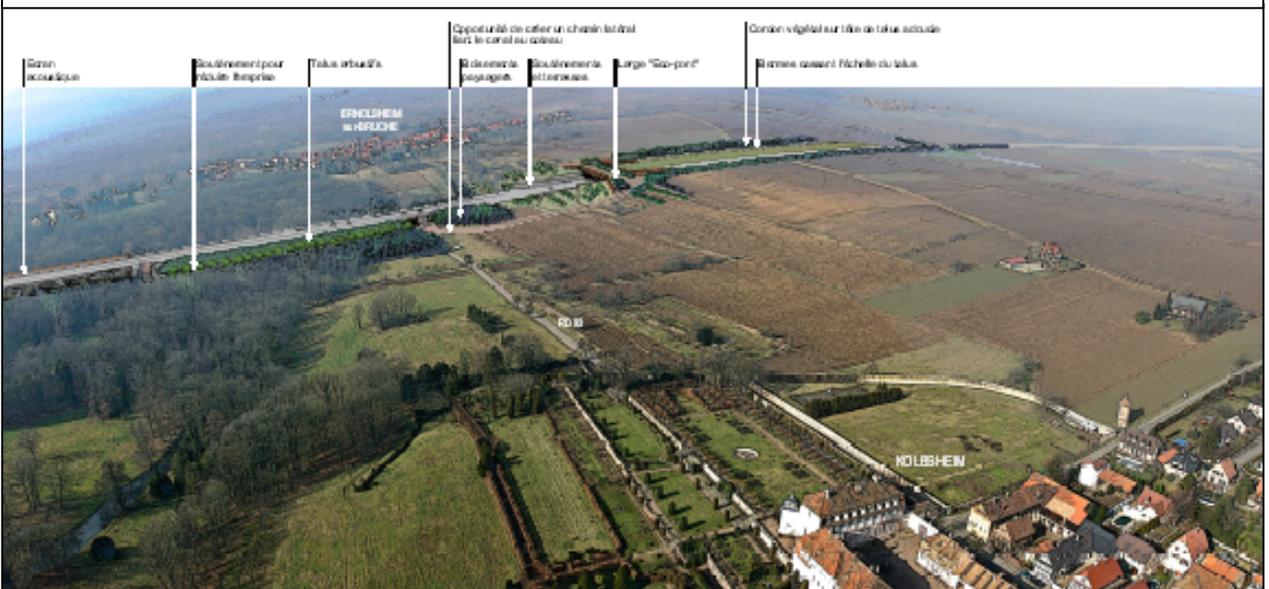
E10 Analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement



Modèle numérique du terrain et du projet. Les ouvrages ne sont pas représentés à ce stade



Photographie aérienne à moyenne altitude depuis un point de vue précis



Montage et accompagnement résultant après dessin