HAL
open science

Évaluation d'impact sur la santé du projet de Contournement Ouest de Strasbourg

Françoise Jabot, Anne Roué Le Gall, Jean Simos, Guilhem Dardier, Lorris Tabbone, Derek Christie, Yoann Mallet, Nicola Cantoreggi

To cite this version:

Françoise Jabot, Anne Roué Le Gall, Jean Simos, Guilhem Dardier, Lorris Tabbone, et al.. Évaluation d'impact sur la santé du projet de Contournement Ouest de Strasbourg. Ecole des hautes études en santé publique; Université de Genève. 2019. hal-04142773

HAL Id: hal-04142773

https://ehesp.hal.science/hal-04142773

Submitted on 27 Jun 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Evaluation d'impact sur la santé du projet de Contournement Ouest de Strasbourg

Une étude en lien avec la requalification de l'A35
Et la politique de mobilité de l'Eurométropole de Strasbourg

Rapport final
Janvier 2019

Ecole des hautes études en santé publique
Université de Genève

Réalisation de l'EIS

L'évaluation d'impact sur la santé du projet de Contournement Ouest de Strasbourg a été réalisée par l'Ecole des hautes études en santé publique (EHESP) en collaboration avec l'Université de Genève (Unige).

Coordination scientifique : Françoise Jabot[1], Anne Roué Le Gall[1] et Jean Simos[2]
Coordination opérationnelle : Guilhem Dardier[1]

Pour citer ce rapport

Jabot F.[1], Roué Le Gall A.[1], Simos J.[2], Dardier G.[1], Tabbone L.[1], Christie D.[2], Mallet Y.[1], Cantoreggi N.[2] (2019) Evaluation d'impact sur la santé du projet de Contournement Ouest de Strasbourg, Ecole des hautes études en santé publique et Université de Genève, 200 pages.

Financement et pilotage

Ce travail a été financé par l'Etat, la Région Grand Est, le Département du Bas-Rhin, l'Eurométropole et la Ville de Strasbourg dans le cadre du CPER d'Alsace 2015-2020.

Il a été co-piloté par l'Eurométropole et la Ville de Strasbourg.

Remerciements

L'équipe d'évaluation tient à remercier l'ensemble des personnes ayant participé à cette évaluation d'impact sur la santé pour leur accueil, leur disponibilité et leurs expertises.

[1] EHESP
[2] Université de Genève

RÉSUMÉ

INTRODUCTION

L'évaluation d'impact sur la santé (EIS) est une démarche qui consiste à identifier avant sa mise en œuvre, les conséquences potentielles d'une politique ou d'un projet sur la santé des populations afin de proposer des mesures destinées à en atténuer les impacts négatifs et renforcer les impacts positifs. Conscients des enjeux environnementaux, économiques et sociaux associés au projet de Contournement Ouest de Strasbourg (COS) - projet d'autoroute de 24 kilomètres permettant de relier l'A4 et l'A35 au Nord à l'A352 et l'A35 au Sud en contournant, par l'Ouest, l'agglomération strasbourgeoise et ses voies rapides urbaines - les élus de l'Eurométropole et de la Ville de Strasbourg ont décidé d'initier une évaluation d'impact sur la santé de ce projet autoroutier, en lien avec le projet de requalification de l'autoroute urbaine existante (A35) et la politique de mobilité de la collectivité.

METHODE

Dans un premier temps, une revue de littérature grise et scientifique a permis d'identifier d'une part, des EIS portant sur des projets autoroutiers réalisées dans d'autre pays et, d'autre part, des données probantes sur les relations entre transport et santé. Sur la base de ces données et des hypothèses de survenue des impacts sur la santé du fait du projet formalisé dans un modèle causal, le champ de l'étude a été centré sur l'air extérieur, le bruit, la mobilité et l'accès aux services de santé, la sécurité routière, le développement territorial et le milieu de vie. Chacun de ces domaines a été investigué en croisant plusieurs approches (analyse documentaire, modélisation de qualité de l'air avec le logiciel AirQ+, traitement de données statistiques, approche cartographique, analyse de l'enquête publique avec le logiciel NVivo) afin de produire une estimation globale des impacts du projet au regard des déterminants retenus.

RESULTATS

Impacts sur la qualité de l'air

La mise en service du COS, avec ou sans ses différentes mesures d'accompagnement, ne devrait avoir qu'un impact marginal sur la mortalité due à la pollution de l'air dans l'Eurométropole de Strasbourg alors même que chaque année, on estime qu'environ 300 décès sont imputables aux $PM_{2.5}$ et au dioxyde d'azote dans l'agglomération Strasbourgeoise, à l'instar de ce qui est observé dans la plupart des agglomérations européennes de taille équivalente.

Face à ce constat et au regard des exemples internationaux, d'autres options mériteraient d'être envisagées afin de réduire la circulation sur l'A4/A35 et assainir la qualité de l'air strasbourgeois de manière significative, qu'il s'agisse de la fermeture totale – ou quasi totale – de cette infrastructure urbaine ou de sa transformation en boulevard urbain.

Impacts sur le bruit

Le COS a un impact négatif en matière de bruit, dû à une légère augmentation du nombre de personnes exposées à des niveaux de décibels allant de 43 à 68 dB(A) dans une bande de 1 000

mètres de part et d'autre du COS. En résultent des effets délétères sur la santé et la qualité de vie des populations concernées, et notamment un accroissement du nombre de personnes susceptibles de ressentir une gêne importante (entre 1 et 4 points de pourcentage supplémentaires de la population de l'aire d'étude) et de développer des troubles du sommeil (entre +0,5 et +1,5 point de pourcentage de la population de l'aire d'étude). Par ailleurs, bien que non calculé ici, le sur-risque de mortalité cardiaque associé au bruit supplémentaire généré par le COS doit demeurer un point de vigilance. Au final, à travers le sur-bruit qu'il génère dans une zone d'ambiance modérée, le COS est susceptible d'engendrer une perte d'années de vie en bonne santé (DALYs) chez les populations environnantes.

Ces résultats invitent à se poser la question de la pertinence des indicateurs et seuils réglementaires en matière d'exposition des logements au bruit routier produit par une voie nouvelle, fixés à 60 dB(A) le jour et 55 dB(A) la nuit, au regard de l'objectif de protection de la santé des populations. Les seuils recommandés en 2018 par l'Organisation mondiale de la santé, équivalents à 53 dB(A) Lden et 45 dB(A) Lnight, paraissent ainsi mieux répondre au problème important de santé publique que constitue le bruit environnemental (OMS 2018a).

Les calculs ont également fait apparaitre les bénéfices des mesures de protection acoustique mises en place à certains endroits du tracé (écrans, merlons), ce qui questionne l'opportunité d'étendre de telles mesures à d'autres endroits sensibles.

Enfin, nous aurions souhaité intégrer la requalification de l'A35 à l'analyse mais, en l'absence de données précises relatives à l'opérationnalisation du projet, il n'est pas possible, en l'état, d'en envisager ses impacts sur le bruit routier.

Impacts sur la mobilité et l'accès aux services de santé

En matière de conditions de déplacement, le COS va générer des gains de distance et probablement de temps mais ceux-ci paraissent limités au regard des problématiques locales de mobilité et inégalement répartis selon l'origine géographique et le type de déplacement (flux périphérie-périphérie et de transit Nord-Sud améliorés, connexions internes à Strasbourg et déplacements pendulaires vers ou depuis Strasbourg non-améliorés voire légèrement dégradés). En outre, le COS représente un coût supplémentaire pour ses utilisateurs par rapport à l'A35. Ces deux conclusions nous invitent donc à rester vigilants quant à la distribution socio-spatiale des effets positifs du projet.

En matière d'accès aux services de santé, on retrouve des effets positifs mais limités et distribués de manière inéquitable en termes sociaux et géographiques. Dans le détail, on ne relève pas d'effet mesurable sur l'accès à la médecine de ville car elle génère des trajets situés en dehors de l'aire d'influence du COS (soit dans l'hyperproximité soit dans le périurbain éloigné et le rural). En revanche, on note des effets positifs – mais toujours faibles – sur l'accès aux établissements de santé depuis les communes situées au Sud-Ouest de Strasbourg et vers les équipements situés au Nord et au Sud du tracé mais une légère dégradation possible pour les communes au centre du tracé.

Impacts sur la sécurité routière

La mise en service du COS ne modifiant pas le niveau de trafic autoroutier global, on observe une stabilisation de l'accidentalité par rapport au scénario où le COS ne serait pas construit (« fil de l'eau »), avec de très légères variations selon les conditions de requalification de l'A35. Les scénarios

avec mesures d'accompagnement sont nettement préférables si l'on veut vraiment améliorer la situation dans cet important domaine de la santé publique.

Par ailleurs, en matière de sécurité routière, plus que la réservation d'une voie au covoiturage ou au transport en commun, c'est l'abaissement de la vitesse effective de circulation qui s'avère efficace ainsi que la diminution du nombre de poids lourds.

Enfin, au regard de l'accidentalité de chaque type d'infrastructure routière, tout report de trafic du réseau secondaire vers le COS ou l'A35 aurait un effet bénéfique – non calculé ici – sur le nombre de morts et de blessés sur les routes du département.

Impacts sur le développement territorial

Les habitants de la région de Strasbourg sont très attachés à l'agriculture et ressentent la destruction de terrains agricoles de valeur comme une grande perte. Leur intérêt pour l'agriculture est d'ordre culturel ou affectif. C'est la valeur paysagère et patrimoniale des terrains qui est mise en avant plutôt que leur fonction productive.

Le prix du foncier et de l'immobilier est susceptible de varier suite à la construction du COS, avec une augmentation des prix autour des diffuseurs de la RN4 et RD111 et une baisse à proximité immédiate de l'autoroute.

Au-delà de créer des emplois directs, il est possible que la construction puis la mise en service du COS encouragent le développement de zones d'activités économiques dans la région. Par ailleurs, à court terme, elle représente autant une contrainte qu'un facilitateur à l'urbanisation et l'on ne peut donc conclure qu'elle suffise à motiver des projets d'habitat.

Le croisement des effets du projet sur le développement territorial avec la localisation des échangeurs autoroutiers et l'évolution des temps de déplacements au sein du périmètre d'étude fait apparaître plusieurs zones à forts enjeux en matière d'implantation d'activités économiques, de développement de l'habitat et d'augmentation des prix de l'immobilier. A court terme, trois zones ressortent : Vendenheim Ouest et son pôle commercial au Nord ; Ittenheim Ouest le long de la RN4 ; le parc d'activités économiques de la Plaine la Bruche situé entre Duttlenheim, Ernolsheim-Bruche et Duppigheim. A plus long terme, l'entrée ouest de l'agglomération strasbourgeoise (Eckbolsheim, Oberhausbergen et Wolfisheim voire Achenheim, Oberschaeffolsheim et Breuschwickersheim) présente un certain potentiel de développement économique et urbain, notamment le long des axes routiers connectés à l'A351 ou au COS (routes départementales 222, 622, 63 et 45) et à proximité des futures infrastructures de transport (VLIO, TSPO, tramway).

Impacts sur le milieu de vie

Les impacts de l'autoroute sur l'environnement social de la population n'ont été que partiellement appréhendés à travers la seule analyse de l'enquête publique. Cette analyse montre cependant que le COS affecte de manière significative l'expérience des personnes, à l'instar de ce qui a pu être observé dans d'autres projets autoroutiers (Di Méo Guy et Tesson Frédéric 2001 ; Nimegeer et al. 2018), à travers la disqualification des espaces environnants, laissant craindre qu'il contribue ainsi à limiter l'usage de plusieurs espaces verts et naturels, source de bien-être, de mobilité et d'interactions sociales. De plus, le phénomène d'urbanisation à proximité des échangeurs et aires de

services pourrait amener de nouveaux commerces ou de nouvelles activités et ainsi, menacer les structures existantes ancrées dans la vie locale dont on sait qu'elles constituent le troisième niveau de sociabilité, après le cercle familial et le milieu de travail (Nimegeer et al. 2018). Par ailleurs, la présence d'une nouvelle infrastructure routière pourrait favoriser, à long terme, l'étalement urbain et la dispersion de l'habitat, affaiblissant ainsi les liens sociaux. On peut s'attendre à ce que les désavantages soient, comme cela a été constaté dans d'autres études (Nguyen, 2010), au détriment des personnes les plus défavorisées sur le plan socioéconomique. Enfin, les personnes ayant participé à l'enquête publique ont largement fait état d'un sentiment de dépossession de leur territoire et d'un sentiment d'injustice vis-à-vis d'une situation qui fait fi de leur choix de vie, dénonçant également un déficit de démocratie dans le processus de conception et de validation du projet.

CONCLUSION

Si le projet de Contournement Ouest de Strasbourg (COS) est susceptible de créer des emplois ou d'en faciliter le maintien, d'améliorer certains déplacements et de délester l'A35 d'une (petite) partie de son trafic, il n'apparait pas, pour autant, en mesure de résoudre seul les problématiques locales de mobilité et de qualité de l'air. La création de nouvelles nuisances pour les riverains et les incertitudes en matière de développement économique et urbain dans l'ouest strasbourgeois constituent des enjeux majeurs, d'autant plus que le projet cristallise le mécontentement d'une partie de la population locale, qui y voit, au-delà des nuisances, une remise en cause de ses choix de vie et un déficit de démocratie. Enfin, la répartition socio-spatiale des effets du COS et le risque de concentration des impacts positifs et négatifs sur certains publics (ménages motorisés, socio économiquement avantagés et mobiles sur le plan résidentiel vs. ménages non-motorisés, captifs et avec peu de ressources financières, ainsi que riverains et publics vulnérables) soulèvent des craintes légitimes en matière d'équité, une des préoccupations cardinales de l'EIS.

*****

Les conditions de mise en œuvre de cette EIS n'ont pas permis de réaliser le travail selon les modalités initialement prévues. De ce fait, le recueil de données a été restreint à certains types de données. Ainsi, amputées d'une partie importante des données nécessaires, notamment des entretiens avec les élus locaux, les institutionnels, les représentants associatifs et les habitants, les conclusions de ce travail restent partielles et incomplètes.

SOMMAIRE

I. LE CONTEXTE DE L'EIS 15

Introduction 15

1. Le projet de Contournement Ouest de Strasbourg 16

2. La démarche d'évaluation d'impact sur la santé (EIS) 18

2.1. Les attendus de l'EIS 18

2.2. La gouvernance de l'EIS 18

2.3. Le calendrier de l'EIS 19

II. LA METHODOLOGIE DE L'EIS 23

Les principes méthodologiques de l'EIS 23

1. L'étape de sélection 24

1.1. Les enjeux du projet COS 24

1.2. Les études préalables à l'EIS 24

1.3. Apports de la littérature scientifique et grise 30

2. L'étape de cadrage 32

2.1. Le modèle causal 32

2.2. Définition du périmètre de l'EIS 39

3. L'étape d'estimation des impacts 44

3.1. Axes de questionnement 44

3.2. Identification des données et des sources 46

3.3. Recueil et analyse des données 46

3.4. Estimation globale des impacts 49

III. LE PROFIL DU TERRITOIRE ET DES POPULATIONS 55

IV. LES RESULTATS DE L'EIS 69

1. Les impacts sur la qualité de l'air 71

1.1. Etat des connaissances 71

1.2. Impacts du projet sur la qualité de l'air 72

1.2.1. Méthode 72

1.2.2. Résultats des modélisations 75

1.2.3. Discussion 78

2. Les impacts sur le bruit 81

2.1. Etat des connaissances 81

2.2. Etat initial en matière de bruit 84

2.3. Impacts du projet sur le bruit 85

2.4. Effets sanitaires des nuisances sonores 86

3. Les impacts sur la mobilité et l'accès aux services de santé 93

3.1. Introduction 93

3.2. Etat initial 93

3.3. Impacts du projet sur les conditions de déplacement 97

3.4. Impacts du projet sur l'accès aux services de santé 99

4. Les impacts sur la sécurité routière 107

4.1. Etat des connaissances 107

4.2. Impacts du projet sur la sécurité routière 108

4.2.1. Méthode 108

4.2.2. Résultats et discussion 109

5. Les impacts sur le developpement territorial 111

5.1. Introduction 111

5.2. Effets sur l'activité des entreprises et l'emploi 111

5.3. Effets sur l'agriculture 113

5.4. Effets sur l'urbanisation 115

5.5. Effets sur les prix du foncier et de l'immobilier 117

6. Le discours des contributeurs de l'enquête publique 119

6.1. Perceptions du projet COS 120

6.1.1. Le profil des contributeurs de l'échantillon 120

6.1.2 Le positionnement des contributeurs de l'échantillon 121

6.1.3. Les thèmes évoqués en lien avec la santé 122

6.1.4. Les arguments mobilisés 122

6.2. Reconstruction de la vision du projet et de ses effets par les contributeurs 125

6.2.1. Méthode 125

6.2.2. Discours des contributeurs sur le contenu du projet 125

6.2.3. Discours des contributeurs sur les effets du projet 126

6.2.4. Discours des contributeurs sur la santé 129

6.3. Le modèle causal implicite des contributeurs 130

6.3.1. Les associations entre composantes du projet, effets et santé 130

6.3.2. Le modèle causal du projet selon les contributeurs 131

6.4. Les solutions alternatives ou complémentaires au projet COS proposées par les contributeurs de l'enquête publique 133

6.4.1. Diminuer l'usage du véhicule individuel 133

6.4.2. Développer les modes de transport alternatifs 135

7. Les impacts sur le milieu de vie 137

7.1. Etat des connaissances 137

7.2. Impacts potentiels du COS sur le milieu de vie 140

7.2.1. Préambule 140

7.2.2. Le COS : une barrière plus psychologique que physique 141

7.2.3. Des modifications (plus rarement évoquées) dans l'espace social 143

7.2.4. Une atteinte à l'identité territoriale 144

7.2.5. Sentiment d'injustice 145

8. Evaluation globale des impacts 149

V. CONCLUSION 149

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 157

ANNEXES 173

I. LE CONTEXTE DE L’EIS

INTRODUCTION

Le projet de contournement ouest de Strasbourg (COS), initialement appelé Grand Contournement Ouest (GCO), a été conçu dans l'objectif de délester l'A35 d'une partie de son trafic. Il fait l'objet, depuis plus de 20 ans, de nombreuses études mais aussi de controverses. Les expertises réalisées jusqu'à présent ont été principalement centrées sur les évolutions attendues du trafic routier avec la mise en service du COS et la requalification de l'A35 ainsi que sur leurs conséquences environnementales, en termes de qualité de l'air, biodiversité et transformation des milieux naturels. Bien que parfois mentionnés dans le débat public, les effets potentiels d'un projet routier d'une telle envergure sur la santé des populations n'ont pas été documentés. Fin 2017, plusieurs élus de l'Eurométropole et de la Ville de Strasbourg ont proposé d'améliorer les connaissances sur le COS en étudiant ses effets, non seulement sur l'environnement, mais aussi sur la santé des populations dans ses différentes dimensions (physique, mentale, sociale). Pour ce faire, ils ont opté pour la réalisation d'une évaluation d'impact sur la santé (EIS), nouvelle démarche en France et expérimentée à Strasbourg une première fois en 2016 sur un projet d'aménagement urbain[3].

L'EIS est une démarche qui consiste à identifier, avant sa mise en œuvre, les conséquences potentielles d'une politique ou d'un projet sur la santé des populations afin de proposer des mesures destinées à atténuer les impacts négatifs et renforcer les impacts positifs (Kemm 2013). La santé est entendue dans une acception large incluant les notions de santé physique, bien-être et qualité de vie, en référence à la définition de la santé de 1946 par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) et à la vision développée dans la charte d'Ottawa pour la promotion de la santé (1986). Cette dernière précise que la santé est une ressource permettant à l'individu de « réaliser ses aspirations, satisfaire ses besoins fondamentaux et s'adapter aux changements » et qu'elle se construit dans les milieux de vie où les individus évoluent, grandissent, travaillent et vivent leur quotidien (OMS, 1986). Parce qu'elle permet d'agir sur un ensemble de déterminants de la santé (qualité des milieux, logement, pratique d'activité physique, accès aux services, etc.), l'EIS est une des voies possibles pour construire des projets plus favorables à la santé (Kemm 2013). Elle se distingue de l'évaluation des impacts sanitaires par sa démarche participative, plus large (elle englobe aussi les impacts indirects du projet) et sa vision positive et écosystémique de la santé (Simos, 2015). Largement répandue dans le monde international (Harris-Roxas et al., 2012), la pratique des EIS est émergente en France et plusieurs villes se sont engagées dans la démarche (Jabot et Roué Le Gall, 2017).

L'Eurométropole et la ville de Strasbourg ont fait la preuve de leur intérêt pour les questions de santé, notamment à travers leur politique d'urbanisme menée via le plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi), l'adhésion au réseau des Villes-Santé OMS et la signature de contrats locaux de santé avec l'Agence régionale de santé. Conscients des enjeux environnementaux, économiques et sociaux associés au projet de COS et à la requalification de l'A35 et instruits par la première EIS menée en 2016-2017 sur le projet d'aménagement du quartier de Port du Rhin, les élus de l'Eurométropole et de la Ville de Strasbourg ont décidé de renouveler l'expérience en lançant, le 28 novembre 2017, l'évaluation des impacts sur la santé du projet de contournement ouest de Strasbourg (COS) et de requalification de l'A35, en lien avec la politique de mobilité de la collectivité.

[3] Jabot F., Roué Le Gall A., Dardier G., Oberlé M., Lemaire N., Romagon J., Schauder N. (2017) *Evaluation des impacts sur la santé du projet d'aménagement du quartier de Port du Rhin*, Ecole des hautes études en santé publique, 161 pages.

1. LE PROJET DE CONTOURNEMENT OUEST DE STRASBOURG

Lancé dans les années 90, le projet de COS prévoit un tracé de 24 kilomètres permettant de relier les autoroutes A4 et A35 au Nord aux autoroutes A352 et A35 au Sud en contournant, par l'Ouest, l'agglomération strasbourgeoise et ses voies rapides urbaines (*cf. carte 1 en page 17*). En assurant ainsi la continuité de l'axe autoroutier Nord-Sud alsacien, l'objectif principal du COS est de réorienter le trafic de transit qui circule aujourd'hui sur l'A35 et les trafics récemment interdits dans les vallées des Vosges. Soulagée de ces trafics, la rocade Ouest pourrait être requalifiée en boulevard urbain à travers plusieurs actions (limitation de la vitesse maximale de circulation, interdiction du trafic poids-lourd de transit, création d'une voie réservée aux transports en commun, introduction de feux, etc.), et ainsi mieux s'insérer aux systèmes de transport en commun du centre-ville.

Tel qu'arrêté dans le cahier des charges du 6 juin 2000 faisant suite au débat « Bianco » de 1999, le COS répondrait également à une double volonté de faciliter les relations entre les villes moyennes alsaciennes, « où le transport ferroviaire n'est pas encore adapté », et « d'offrir à l'Ouest strasbourgeois un meilleur accès au système autoroutier » pour les longs trajets (ARCOS, 2018).

Enfin, en limitant les échanges avec le réseau local, « la vocation du contournement est résolument tournée vers les déplacements à moyenne ou grande distance, et ne doit pas favoriser la poursuite d'une urbanisation incontrôlée, génératrice de déplacements automobiles vers Strasbourg et de consommation d'espace de qualité à l'Ouest de Strasbourg » (DREAL Grand Est, 2017).

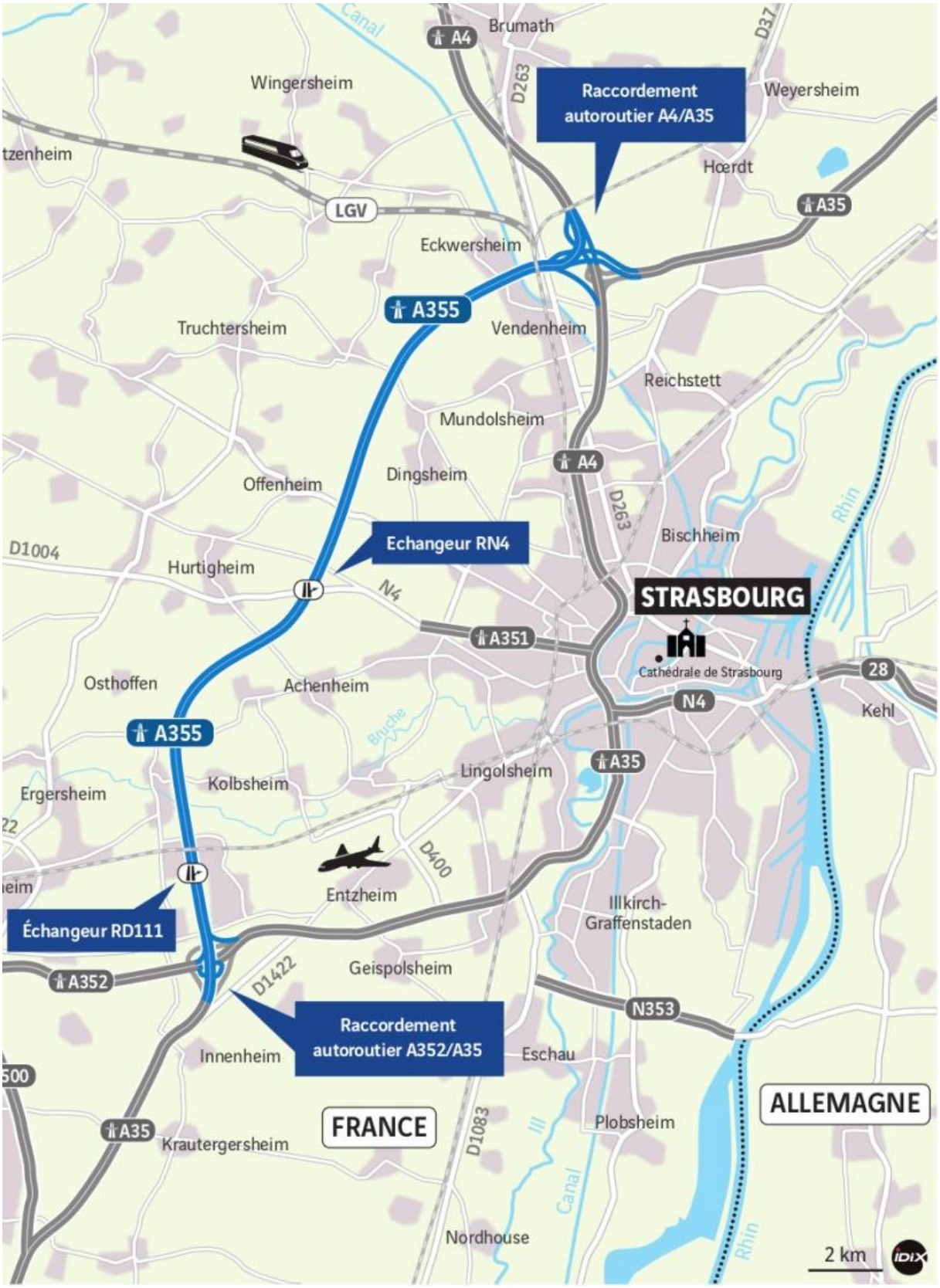
Tel qu'arrêté dans le dossier d'autorisation unique soumis à enquête publique en avril-mai 2018, le projet autoroutier de Contournement Ouest de Strasbourg (COS – A355) est composé :

- d'une autoroute à 2x2 voies non élargissable de 24 kilomètres de long et 25 mètres de large, avec une vitesse de circulation limitée à 110 km/h ;
- de 120 ouvrages de transparence écologique de l'infrastructure ;
- de 47 continuités routières et 9 franchissements de cours d'eau.

Il comprend également, du Nord au Sud (*cf. carte 1 en page 17*) :

- un raccordement autoroutier Nord avec l'A4 et l'A35 au niveau de l'échangeur existant ;
- un viaduc de 450 mètres de long à Vendenheim pour franchir le canal de la Marne au Rhin et des voies ferrées ;
- une section couverte de 290 mètres de long à Vendenheim ;
- un échangeur avec la RN4 au niveau d'Ittenheim ;
- un centre d'exploitation (entretiens et interventions) près de l'échangeur avec la RN4 ;
- une barrière de péage à proximité de l'échangeur avec la RN4 ;
- un pôle multimodal comptant notamment un parking de co-voiturage de 100 places et des bornes de recharge pour les véhicules électriques à proximité de l'échangeur avec la RN4 ;
- un viaduc de 470 mètres de long sur la rivière de la Bruche et son canal ;
- un échangeur avec la RD111 au niveau de Duttlenheim ;
- une aire de service à double sens au niveau de Duttlenheim ;
- un raccordement autoroutier Sud avec l'A352 et l'A35 au niveau de l'échangeur existant.

Carte 1. Carte du projet de Contournement Ouest de Strasbourg (ARCOS, 2018)



2. LA DEMARCHE D'EVALUATION D'IMPACT SUR LA SANTE

2.1. Les attendus de l'EIS

Pour l'Eurométropole de Strasbourg, les apports de cette recherche sont doubles. L'EIS permettra d'une part, d'apporter aux élus des éléments objectifs et scientifiquement étayés concernant l'impact du projet sur la santé et d'envisager des mesures d'accompagnement avec des co-bénéfices au projet évalué et aux politiques afférentes (mobilité, urbanisme, développement durable, santé publique environnementale), d'autre part.

2.2. La gouvernance de l'EIS

Initialement, il était prévu que la gouvernance de l'EIS soit assurée par un comité de pilotage, un comité technique et une équipe évaluatrice. Cependant, les conditions de mise en œuvre de la démarche n'ont pas permis de mettre en place l'ensemble de ses instances de gouvernance (*cf. partie V. Conclusion*).

L'équipe évaluatrice assure la réalisation de l'EIS : définition de la méthode, recueil et analyse de données, estimation des impacts sur la santé, rédaction et remise du rapport. Elle est composée de 8 personnes sous la responsabilité scientifique des Drs Françoise JABOT et Anne ROUE LE GALL de l'EHESP et Jean SIMOS de l'Université de Genève (*cf. composition en annexe 1*).

Le comité de pilotage, initialement coprésidé par la Dr Françoise Schaetzel, conseillère municipale et conseillère métropolitaine en charge de la qualité de l'air et de la santé environnementale, et le Dr Alexandre Feltz, adjoint au Maire de Strasbourg en charge de la santé publique et environnementale, regroupe, dans sa composition restreinte : M. Pierre Schwartz, adjoint au Maire de Vendenheim, des représentants de l'Eurométropole et de la Ville de Strasbourg (M. Bruno Jansem et les conseillers Santé, Politiques durables et Mobilité du Président de l'Eurométropole) ainsi que des représentants de l'ARS Grand Est, de la DREAL Grand Est et de la Préfecture du Bas-Rhin (*cf. composition en annexe 2*). Dans sa composition élargie, le comité de pilotage associe des représentants du Conseil Régional de l'Alsace, du Conseil Départemental du Bas-Rhin et des communes concernées par le COS. Il est chargé de définir les orientations stratégiques de l'EIS et de valider les choix relatifs aux différentes étapes de la démarche.

Le comité de pilotage devait se réunir à quatre reprises, aux étapes-clés de la démarche : lancement de l'EIS, fin de l'étape de cadrage, restitution du rapport et des résultats de l'EIS. Il ne s'est finalement réuni qu'à une reprise, à la fin de l'issue de l'étape de cadrage.

Le comité technique devait associer des représentants des services de la Ville et de l'Eurométropole de Strasbourg, de la DREAL Grand Est, de la DDT du Bas-Rhin, de l'ARS Grand Est, de l'ORS Grand Est, de l'ADEUS et d'Atmo Grand Est (*cf. composition en annexe 3*). Il était supposé travailler en étroite collaboration avec l'équipe évaluatrice et l'accompagner dans la mise en œuvre de l'EIS : mobilisation des partenaires et expertises locales, mise en place de groupes de travail si nécessaire, organisation de la consultation des parties prenantes. Le calendrier et le contexte de l'EIS n'ont pas permis de tenir de réunions du comité technique durant la démarche.

2.3. Le calendrier de l'EIS

Le travail d'EIS a été ainsi découpé *(cf. calendrier en annexe 4)* :

- mars – avril 2018 — **Etape 1 (analyse préalable)** : Appropriation du projet et de son contexte
- avril – juillet 2018 — **Etape 2 (cadrage)** : Rencontres partenariales, définition des objectifs et marges de l'EIS, délimitation du périmètre géographique de l'EIS, définition des déterminants de santé à investiguer prioritairement
- août 2018 – décembre 2018 — **Etape 3 (estimation des impacts)** : Analyse des composantes de l'opération d'aménagement afin d'estimer les impacts positifs et négatifs sur les différents déterminants de santé, avec un focus sur les déterminants prioritaires retenus et au sein du périmètre géographie retenu
- janvier 2019 — **Etape 4 (rapport)** : Rédaction du rapport

II. LA METHODOLOGIE DE L'EIS

LES PRINCIPES METHODOLOGIQUES DE L'EIS

Cette EIS a suivi les étapes de sélection, de cadrage et d'estimation des impacts conformément aux standards de la démarche (*cf. tableau 1 ci-dessous*). L'étape 4 a été dédiée à la rédaction du rapport d'évaluation. Les étapes 5 et 6, qui relèvent du commanditaire de l'EIS, n'ont pas encore été mises en œuvre.

Tableau 1. Les étapes de la démarche EIS
Etape 1 - Sélection (ou analyse préalable du projet)
Cette étape consiste à juger de l'utilité de la mise en œuvre ou non d'une EIS en identifiant si, d'une part, le projet est susceptible d'affecter de manière significative la santé et le bien-être d'un ou plusieurs groupes de populations et si, d'autre part, des marges de manœuvre existent en vue d'y apporter des améliorations. - repérer les enjeux du projet - estimer sommairement les impacts possibles les plus importants
Etape 2 - Cadrage
Cette étape consiste à définir le périmètre de l'EIS et en planifier la mise en œuvre. - clarifier les buts et objectifs de l'EIS - élaborer le modèle causal du projet - identifier les personnes affectées par le projet - délimiter le périmètre géographique et thématique de l'EIS ainsi que son cadre temporel - repérer les différents acteurs impliqués dans le projet et leurs modalités de participation - mobiliser les ressources nécessaires à la réalisation de l'EIS - établir les modalités de travail et le calendrier
Etape 3 – Estimation des impacts
Cette étape consiste à estimer et analyser les impacts potentiels (positifs et négatifs) du projet et leur distribution au sein de la population identifiée à l'étape de cadrage. - réaliser une revue de la littérature documentant les liens entre les thèmes concernés et la santé - élaborer les outils permettant de classer et organiser les impacts potentiels (matrice d'impact) - identifier et collecter les données nécessaires à l'étude des impacts - caractériser et hiérarchiser les impacts positifs ou négatifs du projet sur la santé
Etape 4 – Rédaction du rapport et formulation de recommandations
Cette étape consiste à organiser les conclusions et rédiger le rapport d'évaluation. - rédiger le rapport d'évaluation et sa synthèse - restituer les résultats - formuler des recommandations
Etape 5 – Suivi de la mise en œuvre des recommandations
Cette étape consiste à assurer le suivi de la mise en œuvre. - élaborer un tableau de bord de suivi et un calendrier d'exécution - mettre en œuvre un cadre permettant le suivi de ces recommandations
Etape 6 – Evaluation de l'EIS
Cette étape consiste à apprécier les retombées de l'EIS sur la décision, les représentations et pratiques. Elle est réalisée à plus long terme.

Sources : EHESP, 2016 (d'après Birley, 2011 ; Harris-Roxas, 2011 ; Kemm, 2013 ; Bhatia, et al. 2014)

1. L'ETAPE DE SELECTION

1.1. Les enjeux du projet COS

Une première rencontre entre les services de l'Eurométropole et l'équipe évaluatrice regroupant l'EHESP et l'Université de Genève s'est tenue à Strasbourg les 12 et 13 mars 2018. Elle a donné lieu à une présentation plus détaillée du projet de COS par l'Eurométropole, une visite du site et une discussion sur la démarche EIS. Cette rencontre a permis d'engager une réflexion sur les attentes de l'Eurométropole et ses partenaires envers l'EIS ainsi que de mieux comprendre les principaux enjeux du projet lui-même et de l'EIS (*cf. grille d'analyse préalable du projet en annexe 5*).

En effet, le projet avait été jusqu'alors principalement appréhendé à travers des considérations environnementales (modification des milieux naturels et de la biodiversité, menaces pour de nombreuses espèces d'oiseaux, d'insectes et de rongeurs – dont le grand hamster d'Alsace qui bénéficie d'un plan national d'actions –, changement climatique). Toutefois, il renvoie également à des questionnements en matière de transport et de mobilité ayant trait aux éventuels reports et futurs volumes de trafic routier sur le COS et l'A35 requalifiée en boulevard urbain et leurs conséquences en termes d'émission de polluants et d'exposition des populations. Par ailleurs, il est susceptible d'avoir des retombées socio-économiques sur les communes traversées et environnantes en termes de développement local et urbain et d'agriculture en raison de la perte ou du remembrement de plusieurs hectares de surfaces agricoles, sur l'accès des habitants de nombreuses communes à une large gamme de commerces et services – y compris de santé –, ainsi que sur les conditions de vie (rythmes de vie, rapports sociaux) et les comportements des riverains en matière de mobilité et d'alimentation.

1.2. Les études préalables à l'EIS

Les études et rapports relatifs au COS ou l'A35 (enquête publique, étude d'impact et avis de l'Autorité environnementale, rapport TTK et CGEDD, etc.) ont été analysés afin d'apprécier les apports potentiels d'une EIS.

1.2.1. L'étude d'impact du COS

Une étude d'impact remise en question

Le projet de COS a recueilli deux avis défavorables du Conseil national de protection de la nature (CNPN) ainsi qu'un avis réservé de la Commission locale de l'eau (CLE). Son étude d'impact a fait l'objet d'un avis relativement critique de la part de l'Autorité environnementale (Ae), ici le Commissariat général du développement durable (CGEDD).

- **Avis du Conseil national de protection de la nature (2017)**

Le CNPN a rendu son avis d'expert sur ce dossier le 15 décembre 2017. Il a évalué l'ensemble de la séquence ERC du projet.

Les mesures d'évitement ont été établies d'une manière qui n'est pas totalement satisfaisante du fait de l'ancienneté de la DUP. Les mesures de réduction sont en revanche plus satisfaisantes, notamment celles relatives à la perméabilité de l'infrastructure, mais le calendrier des travaux avec les périodes favorables est à préciser. Les mesures compensatoires proposées ne permettent pas de compenser tous les impacts résiduels. Les effets de l'AFAF sur la biodiversité font peser un risque fort de dégradation à long terme du fait de la non pérennité des mesures contractuelles envisagées avec les agriculteurs, dont la durée de vie n'est que de 10 ans. Quelles garanties sont apportées dans ce domaine ?

Dans ces conditions, l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité ne peut être atteint dans l'état des propositions faites par le pétitionnaire et le CNPN donne un avis défavorable.

- **Avis de la Commission locale de l'eau (2017)**

La Commission locale de l'eau (CLE) du SAGE "Ill Nappe Rhin" a rendu, en séance du 18 décembre 2017, un avis réservé sur le projet. Les réserves portent sur 5 points.

1) La nécessité d'analyser l'incidence du projet autoroutier sur le cours d'eau Landgraben.
2) Le respect des conditions fixées dans l'annexe 13 du SAGE pour la gestion des eaux pluviales, y compris en phase chantier (l'annexe 13 fixe les conditions dans lesquelles l'infiltration des eaux est possible).
3) La nécessité d'intégrer le paramètre de la hauteur du toit de la nappe en période des plus hautes eaux dans le calcul de la vulnérabilité de la nappe, pour dimensionner le niveau d'étanchéité des ouvrages.
4) La nécessité de redimensionner les bassins de stockage des eaux pluviales pendant la phase chantier, la période de retour de 5 ans prévue par le projet paraissant insuffisante.
5) La nécessité de mettre en place un suivi (quantitatif et qualitatif) de la nappe durant la phase d'exploitation du projet, afin de renforcer les mesures prévues par le projet, qui paraissent insuffisantes.

- **Avis du ministère de la transition écologique et solidaire (2018)**

L'avis du Ministre de la Transition Écologique et Solidaire (MTES) a été sollicité sur cette DAU suite aux deux avis défavorables émis par le CNPN les 11 juillet et 15 décembre 2017. Il s'agit d'un avis conforme, émis le 2 février 2018 sur la décision de dérogation concernant deux espèces qui figurent sur la liste des espèces menacées d'extinction en France en raison de la faiblesse, observée ou prévisible, de leurs effectifs et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département : le Hamster commun (*Cricetus cricetus*) et le Crapaud vert (*Bufo vindis*).

L'avis fait état de mesures compensatoires complémentaires que le pétitionnaire se devra de proposer. En ce qui concerne le Hamster commun, il s'agit de 107 ha de mesures extensives s'ajoutant aux 607 ha déjà contractualisées pour compenser les impacts temporaires ; et de 57.5 ha de mesures intensives s'ajoutant aux 230 ha identifiés pour compenser les impacts définitifs. En ce qui concerne le crapaud vert, il s'agit de 42.6 ha potentiellement mutualisables avec les mesures prises au bénéfice du Hamster commun s'ajoutant aux 100.66 ha déjà identifiés.

Selon ces conditions, et concernant ces deux espèces uniquement, le Ministre conclut d'un avis favorable, sous réserve de la prise en compte de dispositions annexes qui devront être reprises dans l'arrêté préfectoral qui autorisera les travaux.

- **Avis de l'autorité environnementale (2018)**

L'autorité environnementale (Ae) du CGEDD a été saisie pour avis par le préfet du Bas-Rhin sur le dossier complet reçu le 4 décembre 2017. L'avis délibéré a été adopté lors de la séance du 21 février 2018.

L'avis ne porte pas sur l'opportunité du projet, mais sur la qualité de l'étude d'impact, et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il n'est donc ni favorable ni défavorable.

L'avis de l'Ae ne se rapporte pas seulement aux impacts sur l'eau et sur les espèces protégées et leurs habitats, mais sur l'ensemble des impacts sur l'environnement. Sont d'ailleurs cités par l'Ae en principaux enjeux environnementaux : les risques pour la santé humaine du fait de la pollution de l'air et des nuisances sonores, la préservation des milieux naturels, des sols et de la biodiversité, la réduction des gaz à effet de serre pour lutter contre le réchauffement climatique.

L'Ae relève d'emblée la qualité inégale de l'étude d'impact et son accès difficile.

L'Ae émet un certain nombre de recommandations sur ce dossier, et, en premier lieu, de reprendre et remettre en forme l'ensemble avant l'enquête publique, afin de présenter au public des documents à jour sur l'ensemble des sujets imposés par la réglementation.

Parmi les plus importantes recommandations, figure encore celle de présenter une étude d'impact unique portant sur l'ensemble du projet, y compris l'échangeur nord de raccordement avec l'A35 et l'A4, les concessions distinctes ne pouvant motiver la présentation d'études d'impact distinctes. L'Ae rappelle que cette démarche a été condamnée à plusieurs reprises par La Cour de Justice de l'UE.

L'Ae émet ainsi 36 recommandations, parmi lesquelles : actualiser l'état initial de l'étude d'impact, analyser les besoins en déplacement, et l'évolution de la congestion de l'A35, actualiser les impacts liés aux trafics, évaluer l'impact global du projet sur la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre, compléter l'analyse des raisons ayant conduit à retenir le projet, en présentant la place du projet au sein du schéma de transport de l'EMS, et sa part de contribution à l'amélioration de la circulation et de la qualité de l'air, présenter les impacts sanitaires des émissions de substances cancérogènes du projet pour une exposition de 70 ans, et les mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces impacts, présenter les simulations acoustiques pour la version des aménagements de l'A35 entraînant le plus de reports sur l'A355.

Les remarques de l'Ae, formulées tant sur la forme de l'étude d'impact que sur le fond des mesures qui y sont exposées, ont été adressées au porteur de projet en vue de leur prise en compte en amont de l'enquête publique.

Une étude d'impact complétée …

La plupart des remarques de l'Ae ont été prises en compte par le porteur de projet (ici ARCOS, filiale de Vinci) et ont abouti à la production d'une étude d'impact actualisée (EIA), soumise à enquête

publique dans le cadre du dossier de demande d'autorisation unique (DAU) du projet de Contournement Ouest de Strasbourg.

Les principales remarques n'ayant pas été prises en compte concernent les temps d'exposition aux substances cancérogènes émisses par le projet retenus pour en estimer les risques sanitaires, l'étude des impacts sanitaires du projet sur les établissements sensibles voisins identifiés dans l'état initial ainsi que l'analyse des conséquences prévisibles du projet sur l'urbanisation. Sur ces deux derniers points, l'étude d'impact n'apporte en effet que peu voire pas d'élément.

… mais encore limitée sur les questions de santé

L'analyse du contenu de l'étude d'impact à l'aide de la grille des déterminants de la santé fait apparaitre une prise en compte contrastée mais globalement limitée des effets potentiels du projet sur la santé des populations. Ce constat est cohérent avec les conclusions de la littérature scientifique (Riley et al. 2017) et invite à définir, ici, la plus-value de l'EIS vis-à-vis de l'étude d'impact.

En conclusion, la plus-value de l'EIS serait forte sur les aspects peu ou pas abordés dans l'EIA en lien avec les déterminants individuels (activité physique, alimentation, rythme de vie, perceptions de l'environnement) et sociaux (accès aux services, cohésion sociale) de la santé. Elle apporterait un éclairage complémentaire à l'EIA sur quelques déterminants renvoyant au cadre de vie et à l'environnement socio-économique. Les questions de sécurité routière, d'agriculture (en lien avec l'alimentation et le développement économique et urbain) et d'espaces verts (comme espaces de loisirs mais aussi de ressourcement en milieu périurbain) apparaissent particulièrement pertinentes. Son intérêt réside également dans son approche systémique de la santé, questionnant à la fois les cumuls d'exposition à des facteurs de risque ou de protection, leur répartition au sein de la population ainsi que leurs effets à court, moyen, et long-terme sur la santé.

1.2.2. L'enquête publique relative au COS

Les avis du public ont été recueillis par courriel entre le mercredi 04 avril et le jeudi 17 mai 2018 inclus, dans le cadre de la procédure d'enquête publique du projet de COS.

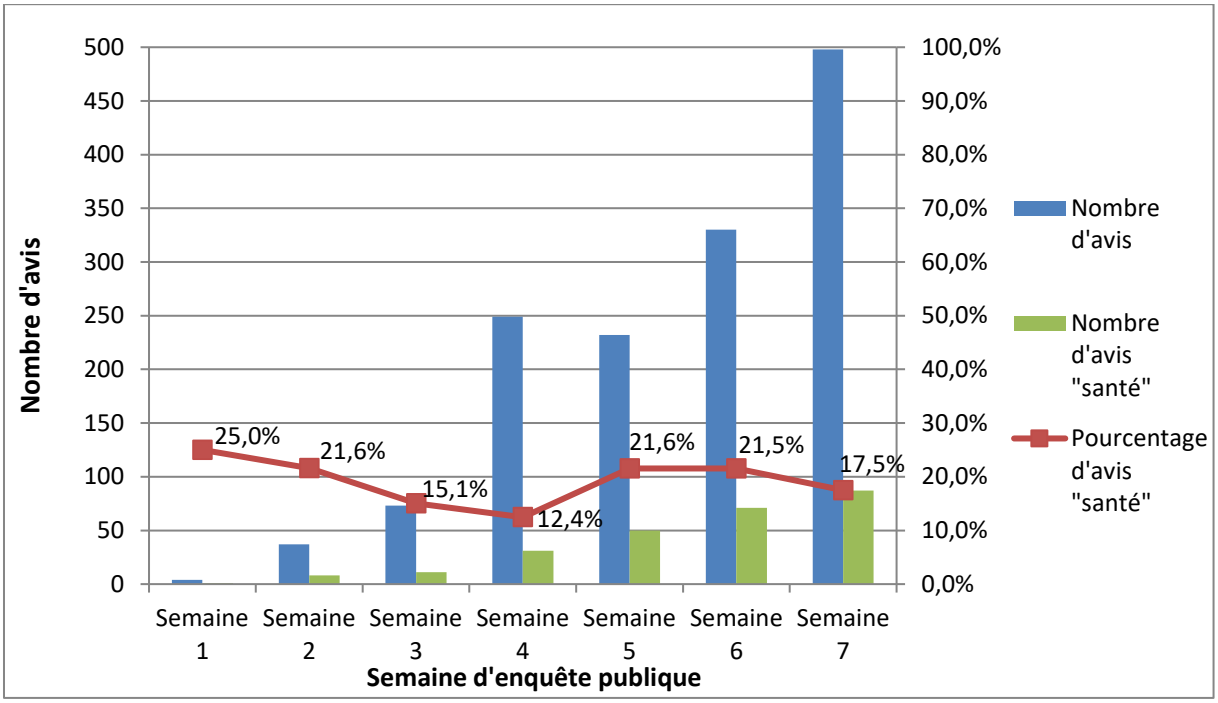
On relève un nombre important et croissant d'observations adressées à la commission d'enquête tout au long de la procédure. Au total, 1 423 avis uniques ont été formulés par le public, soit 208 avis par semaine[4]. A elle seule, la dernière semaine a comptabilisé 498 observations du public, soit 35% du nombre total d'avis recueillis pendant l'enquête et une augmentation de 51% par rapport à la semaine précédente. En comparaison, les semaines 2 et 3 n'ont comptabilisé respectivement que 37 et 73 avis.

On note une présence continue et non-négligeable de la thématique santé dans les termes du débat public. Ainsi, le mot « santé » est mentionné dans 259 avis différents sur l'ensemble de l'enquête

[4] En comparaison, l'enquête publique du Contournement Est de Rouen avait fait l'objet en 2014 de 270 avis en ligne en 6 semaines et celle du prolongement de l'autoroute A16 avait recueilli, en 2013, 67 avis en 5 semaines. Citons encore le projet de Contournement routier de Nice, qui avait fait l'objet de 57 avis et 34 contributions du public pendant la durée du débat public en 2005-2006, ou encore le Contournement autoroutier de Toulouse, pour lequel 390 avis du public avaient été recueillis en ligne pendant les deux mois et demi de débat public (*chiffres CNDP, 2018*).

publique (pour 351 occurrences[5]), soit près d'un avis sur cinq. De plus, le nombre d'avis concernés a constamment augmenté d'une semaine à l'autre (d'un avis en semaine 1 à 87 avis en semaine 7), même si leur poids relatif a baissé entre les semaines 1 et 4, le nombre d'avis total augmentant dans des proportions supérieures (*cf. figure 1)*.

Figure 1. Nombre de contributions et de contributions « santé » durant l'enquête publique



- **Une mobilisation continue et massive des anti-COS**

Sur l'ensemble des 7 semaines de l'enquête publique, on constate une mobilisation importante de personnes opposées au COS. Les avis défavorables au projet sont globalement majoritaires et les critiques formulées concernent aussi bien le fond et la forme du projet.

Sur la forme, l'étude d'impact est souvent jugée trop « longue », « complexe » et « décousue ». L'absence d'éléments relatifs aux effets du projet sur la santé et de liens entre ARCOS (pour le projet de COS) et la SANEF (pour le projet d'échangeur Nord) est également pointée dans de nombreux avis.

Sur le fond, les principales critiques adressées au projet de COS renvoient pour la plupart à l'argumentaire produit par le collectif « GCO non-merci ! » : projet « d'un autre temps », notamment suite à la COP 21 et aux Grenelles de l'Environnement ; remise en cause de la manière de faire du ministère de l'environnement lorsqu'il annonce qu'il délivrera l'autorisation unique au COS avant même la tenue de l'enquête publique ; doutes quant à l'effectivité des compensations environnementales. En parallèle, certaines remarques moins présentes jusqu'à alors dans le débat politique apparaissent régulièrement au fil des observations. Plusieurs personnes s'inquiètent par exemple de la proximité du collège de Duttlenheim avec la future autoroute, des vents dominants qui pourraient porter les nuisances olfactives et sonores de l'A355 vers les communes situées à l'Est

[5] Les occurrences du terme « santé » présentes dans la profession ou l'adresse des personnes n'ont pas été comptabilisées. Seules les occurrences présentes dans le corps des avis ont été prises en compte.

du tracé ou encore de la problématique des inondations et de leur possible renforcement en raison de l'imperméabilisation de sols.

Par ailleurs, concernant la forme des avis défavorables au COS, on note que les propos des personnes opposées au COS demeurent, dans une très grande majorité, respectueux des porteurs du projet (deux avis en modération pour propos diffamatoire) et attachées à la procédure d'enquête publique. De plus, la plupart des avis sont relativement bien formulés et présentés de manière claire. Certains avis sont même très précis sur le plan technique et/ou juridique voire illustrés de schémas et photos de terrain. De nombreuses personnes complètent leur avis négatif sur le COS de solutions alternatives pour répondre aux problèmes de mobilité de l'agglomération strasbourgeoise. Ces solutions sont teintées de l'argumentaire du collectif anti-GCO. Elles renvoient notamment à la mise en place de l'écotaxe à titre expérimental dans la région, à l'incitation au covoiturage et à l'amélioration des réseaux de transports en commun. On relève quelques avis institutionnels et associatifs défavorables au projet de COS (groupe des élus EELV de la Ville et de l'Eurométropole de Strasbourg, commission locale de l'eau, France Nature Environnement, Réseau Environnement et Santé Alsace, etc.).

- **La mobilisation tardive mais importante des pro-COS**

Les avis soutenant le COS sont globalement minoritaires sur l'ensemble de l'enquête publique. Cependant, on note une forte mobilisation des personnes favorables au COS à partir de la semaine 5 avec des dizaines de messages de soutien au projet dès le lundi 30 avril. Ces avis, relativement similaires dans leur contenu, émanent pour la plupart de chefs d'entreprises locales et font suite à un courriel adressé par la chambre de commerce et d'industrie (CCI) à ses adhérents. Les arguments qui y sont développés renvoient principalement aux bienfaits attendus du COS pour l'économie locale et l'emploi grâce à une réduction des temps de trajet Nord-Sud et vers Strasbourg. Pour les pro-COS, c'est « l'attractivité économique » du territoire qui est en jeu mais aussi le respect d'un projet répondant à l'ensemble des règles et du droit français. « Il faut avancer » est la phrase qui résume plusieurs soutiens au COS. De plus, le projet répond, selon eux, aux exigences environnementales en matière de biodiversité et de protection des milieux naturels et permettra une amélioration du cadre de vie des personnes vivant à proximité de l'actuelle A35 (réduction des nuisances olfactives et sonores, amélioration de la qualité de l'air). Enfin, on relève quelques avis institutionnels favorables au COS (notamment l'avis commun de la ville de Strasbourg, de l'Eurométropole de Strasbourg, du département du Bas-Rhin et de la Région Grand Est) ainsi que ceux émanant de différentes fédérations professionnelles directement concernées par la construction et la mise en service de l'autoroute (fédération des travaux publics, fédération des routes de France, SRER Alsace).

En conclusion, le nombre élevé d'observations et propositions formulées par le public durant toute la durée de l'enquête publique, le poids non-négligeable des avis faisant référence à la santé, ainsi que les arguments avancés par les personnes opposées ou favorables au projet et les commissaires-enquêteurs pour justifier leur avis défavorable au projet (demande de connaissances complémentaires et propositions de solutions alternatives d'un côté ; mobilisation d'arguments relatifs au cadre de vie, au bruit et à la qualité de l'air de l'autre côté), confirment l'opportunité de mener une évaluation des impacts sur la santé du projet de COS / A35 et confortent son objectif de mieux documenter les effets de la future autoroute sur la santé et le bien-être des populations.

1.3. Apports de la littérature scientifique et grise

1.3.1. Données probantes sur les liens entre transport et santé

Les liens entre transport et santé sont bien documentés (Cohen, Boniface, et Watkins 2014 ; Mueller et al. 2015). Parce qu'elles modifient l'environnement, le cadre de vie et influencent les choix de mobilité, les politiques en matière de transport ont des impacts sur la santé à travers un ensemble de déterminants, tels que la qualité de l'air, l'ambiance sonore, la disponibilité des espaces verts, l'accès aux services, les rapports sociaux, la pratique de l'activité physique et l'accidentologie (Khreis, May, et Nieuwenhuijsen 2017).

Les décisions en matière de politique de transport et de planification peuvent avoir des conséquences, positives ou négatives, sur la santé : **sur la santé physique,** en favorisant le transport motorisé (qui contribue à l'augmentation de la pollution de l'air) ou les mobilités actives (qui facilitent l'activité physique) ; **sur le bien-être,** du fait de nuisances sonores, de conditions de déplacement génératrices de stress, de l'accroissement de la mobilité indispensable à l'insertion sociale et professionnelle, de l'accès à un ensemble de services, de la réduction ou facilitation des contacts sociaux ; sur le risque **de traumatismes routiers,** en lien avec l'augmentation du trafic et la dangerosité des routes (Khreis, May, et Nieuwenhuijsen 2017). Plusieurs études mettent l'accent sur l'effet de barrière physique ou symbolique généré par une infrastructure de transport qui sépare des espaces construits ou naturels pouvant ainsi décourager la pratique de l'activité physique, limiter l'accès à des services et commerces, à des lieux de sociabilité avec des conséquences sur la fréquence et l'intensité des relations sociales voire pour les plus défavorisés, le risque d'isolement social (Boniface et al. 2015 ; Anciaes et al. 2016).

Les impacts sur la santé qui en résultent sont nombreux et variés : traumatismes routiers, stress, troubles du sommeil et de l'humeur, maladies respiratoires et cardiovasculaires, maladies chroniques liées à la sédentarité, décès prématurés. Par ailleurs, ces impacts sont inégalement distribués dans les groupes sociaux. Les femmes, les enfants, les personnes âgées ou à faibles revenus sont généralement plus affectés (Cohen, Boniface, et Watkins 2014).

1.3.2. Evaluations d'impact sur la santé de projets d'infrastructure routière

Les travaux conduits sur les impacts des projets d'infrastructure routière comprennent les études d'impact environnementales, dans lesquelles la prise en compte de la santé reste largement insuffisante (Welsh Government, 2013 ; Riley et al., 2017), et les EIS, encore peu nombreuses à l'échelle internationale et dont la méthode reste à consolider (Waheed et al. 2018).

Afin d'identifier de tels travaux, une revue de littérature a été conduite à partir d'une recherche par mots-clés en anglais, effectuée sur plusieurs moteurs de recherche scientifiques et la recherche d'EIS accessibles en ligne. Ont été retenues les EIS portant spécifiquement sur des projets routiers ou autoroutiers.

Seize EIS portant sur de tels projets, toutes rédigées en langue anglaise et réalisées dans des pays anglophones (1 en Nouvelle-Zélande, 5 au Royaume-Uni et 10 aux USA), ont été repérées, obtenues et analysées. Ces dernières ont étudié une large gamme de déterminants relevant de l'environnement physique (air, nuisances sonores, milieux, biodiversité), de l'environnement

socioéconomique (cadre de vie, habitat, cohésion sociale, emploi, accès aux infrastructures sociales), de comportements et styles de vie (consommation d'alcool, tabac, activité physique, mobilité, alimentation) et de la sécurité routière. Il faut noter que la majorité d'entre elles concerne des projets de rénovation urbaine ou de nouveaux systèmes de mobilité et assez peu des projets de construction de nouvelles routes.

Cette recherche a permis de consolider les premières hypothèses formulées sur les conséquences potentielles sur la santé du projet du COS du fait de :

- la création d'un nouvel axe routier (émission de polluants et exposition des populations, nuisances sonores, modification paysagère et perception de l'environnement, augmentation du recours aux véhicules privés) ;
- la modification de la structure socio-urbaine de l'Ouest strasbourgeois (développement économique, accessibilité aux services et lieux de sociabilité). En créant une infrastructure routière majeure raccordée en plusieurs points au réseau existant, le projet de COS constitue autant une barrière qu'une connexion.

2. L'ETAPE DE CADRAGE

L'étape de cadrage de l'EIS consiste à délimiter le champ de travail en tenant compte des composantes du projet (tracé, emprise routière, aire de service, ouvrages d'art, échangeurs …), du territoire couvert par le projet (localisation géographique des aménagements et articulation avec le futur boulevard urbain), des populations affectées par cette nouvelle construction et des usages futurs de ces aménagements en lien avec les préoccupations environnementales et socio-urbaines.

En premier lieu, il s'agit d'identifier les conséquences possibles du projet d'infrastructure routière sur la santé par une représentation graphique des liens entre les opérations du projet, leurs effets directs, les impacts sur les déterminants de santé (qualité de l'air, ambiance sonore, cadre de vie, cohésion sociale, déplacements actifs ou motorisés, alimentation, etc.), et la santé (pathologies, bien-être). Cette cartographie des impacts ou **modèle causal du projet** (2.1.) a été consolidée avec les apports de la revue de la littérature éclairant les liens entre transport et santé et les mécanismes explicatifs de ces relations.

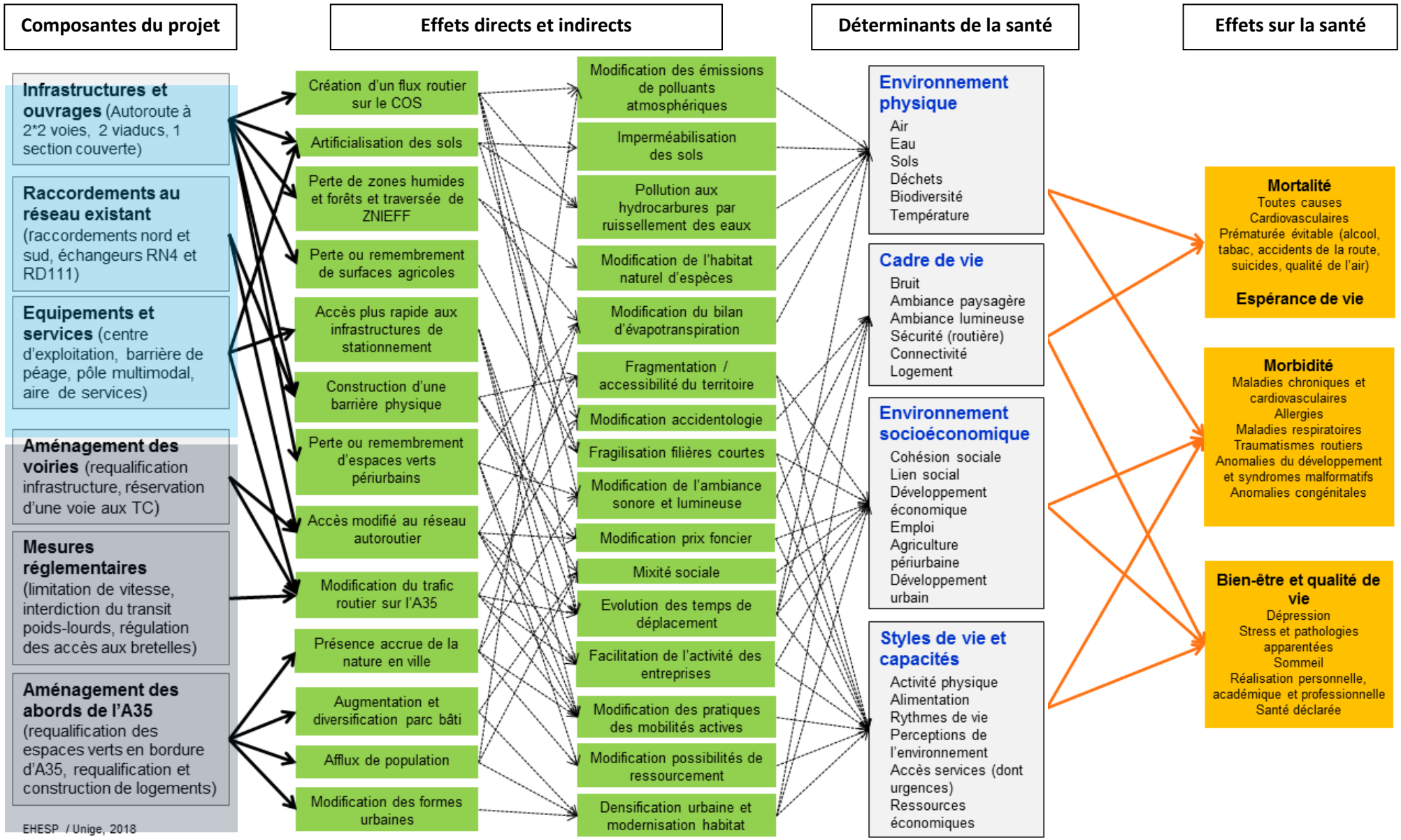
Le profil du territoire et des populations a été réalisé dans l'optique de définir le périmètre de l'EIS (2.2.) : délimitation de **l'aire d'étude de l'EIS**, à partir de la caractérisation de son état initial (état de l'environnement physique, état de santé, situation sociodémographique, etc.) et de l'identification des dynamiques et enjeux qui le traversent (2.2.1.) et **sélection des variables à analyser** (2.2.2.).

2.1. Le modèle causal

Le modèle causal est la représentation schématique des liens entre les différentes interventions ou composantes du projet (infrastructures et ouvrages, équipements et services, mesures règlementaires, etc.) et la santé ou ses déterminants (*cf. figure 2*). Sauf indication contraire, ce modèle envisage uniquement les effets du COS et de l'A35 en phase d'exploitation, l'étude des effets de la phase de chantier n'ayant pas été possible au regard de la portée et du calendrier de cette EIS.

Le modèle se lit de gauche à droite. La colonne de gauche comporte les composantes du projet à partir desquelles sont déclinés les effets directs et indirects de ces interventions puis leur influence sur les grandes catégories de déterminants de la santé (environnement physique, cadre de vie, environnement socio-économique, styles de vie et capacités). Chaque flèche y représente un lien causal, entre les différents blocs d'actions, ce lien pouvant être explicité de la manière suivante : "si telle action est mise en place, alors tel résultat sera produit". Ainsi, le modèle présente de façon synthétique une série d'hypothèses sur les impacts potentiels du projet de COS et de requalification de l'A35, sur la santé et la qualité de vie des populations concernées. Chaque hypothèse est rattachée à une des six composantes de projet.

Figure 2. Modèle causal du projet de COS et de requalification de l'A35 (EHESP et Unige, 2018)



Les hypothèses retenues dans le modèle causal sont présentées ci-après. Elles sont organisées par composante de projet, telles qu'elles apparaissent dans le modèle causal. Entre parenthèses figure le projet auquel la composante est rattachée (construction du COS ou requalification de l'A35).

Composante 1 (COS) : Infrastructures et ouvrages

La mise en service d'une infrastructure autoroutière à 2x2 voies longue de 24 kilomètres ainsi que de plusieurs ouvrages d'art (viaducs de Vendenheim et de Kolbsheim, tranchée couverte de Vendenheim) a comme effet direct de générer un flux routier sur cette infrastructure. Ce flux, estimé entre 22 300 et 24 700 véhicules/jour en 2021 (Cerema, 2017), entrainera une modification des émissions de polluants atmosphériques et d'hydrocarbures et des effets potentiels sur la qualité de l'air (Human Impact Partners, 2011), des sols, et des eaux souterraines et de surface (Goonetilleke, Wijesiri, et Bandala, 2017). Le flux de véhicules modifiera également l'ambiance sonore des sites traversés et voisins, ce qui pourrait avoir des effets directs sur l'incidence de l'hypertension artérielle, des maladies cardiovasculaires et des troubles du sommeil à proximité du COS et de l'A35. Enfin, ce nouveau flux routier devrait capter une partie du trafic actuel de l'A35, modifiant ainsi favorablement les conditions de circulation sur l'A35 et le réseau secondaire. Les temps de déplacement, l'accidentologie et la mobilité seront alors affectés, ce qui pourrait modifier la performance des entreprises et le développement économique local, les conditions d'accès aux services de santé et les rythmes de vie des usagers du COS et de l'A35 (Massachusetts Department of Public Health, 2013 ; Kitsap Public Health District, 2016). Leur état de santé physique (mortalité générale, traumatismes dus aux accidents routiers) mais aussi leur qualité de vie (stress, équilibre personnel, ressources individuelles) s'en trouveraient alors affectés.

La construction de l'infrastructure autoroutière implique également l'artificialisation de sols. L'imperméabilisation qui en découle, combinée à la présence d'hydrocarbures, pourrait conduire à une augmentation du risque d'inondation au sein du périmètre d'étude ainsi qu'à une pollution aux hydrocarbures des sols et nappes phréatiques par ruissellement des eaux (Goonetilleke, Wijesiri, et Bandala, 2017).

En outre, la future autoroute va traverser quatre zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) de type I et trois ZNIEFF de type II ; sa construction nécessite la destruction de 44,5 hectares de zones humides, ainsi que le défrichement de 33,6 hectares de forêt. Ces opérations, additionnées à l'ensemble des compensations environnementales prévues par le maître d'ouvrage du COS, entraineront des modifications de l'environnement naturel de nombreuses espèces d'oiseaux, d'insectes et de rongeurs (dont le grand hamster d'Alsace, espèce protégée bénéficiant d'un plan national d'actions) ainsi qu'une évolution du bilan d'évapotranspiration du périmètre d'étude. Dès lors, des effets sur la biodiversité et les températures (changement climatique) sont à envisager, ce qui pourrait affecter indirectement, via la dégradation des services écosystémiques associés à la biodiversité, le bien-être physique et psychologique des communautés (Chapin et al., 2000 ; Sandifer, Sutton-Grier, et Ward, 2015).

Par ailleurs, l'infrastructure autoroutière constitue une nouvelle barrière physique à l'intérieur des 22 communes qu'elle traverse et du parc d'activités économiques de la Bruche. En fragmentant ces territoires, cela pourrait remettre en cause des réseaux et liens sociaux existants. Cela pourrait également conduire à des évolutions des prix du foncier et de l'immobilier le long du tracé, avec une diminution attendue des prix à proximité immédiate du tracé (Siethoff et Kockelman, 2002 ; Cervero, Kang et Shively, 2008) et une augmentation des prix dans les secteurs voisins et autour des

échangeurs (Kilpatrick et al. 2007). Ces évolutions de prix pourraient venir modifier, à moyen et long terme, la structure sociodémographique de certaines communes. Cette modification structurelle, combinée à la transformation de liens sociaux et d'habitudes de vie existantes, porte des enjeux importants en matière de cohésion sociale et d'acceptabilité du projet dans les communes concernées.

Enfin, la construction du COS implique la perte ou le remembrement de centaines d'hectares d'espaces verts périurbains et de surfaces agricoles utiles, ce qui aurait cinq conséquences principales : la modification du bilan d'évapotranspiration du périmètre d'étude (d'où des effets sur la qualité de l'air extérieur), l'évolution de l'ambiance sonore et paysagère des secteurs construits ou remembrés (d'où des effets sur le cadre de vie), un changement dans les conditions de pratique du sport et des mobilités actives, notamment liées aux continuités cyclables et pédestres (d'où des effets sur l'activité physique), la modification des possibilités de ressourcement et de balade (d'où des effets sur les rythmes de vie et la perception qu'ont les individus de leur environnement) ainsi que la diminution des possibilités d'interactions sociales (d'où des effets sur les liens sociaux). Aussi, certaines filières courtes agricoles pourraient s'en trouver fragilisées, au moins à court terme, ce qui modifierait les conditions d'emploi dans le secteur ainsi que les possibilités d'accès à une alimentation saine et équilibrée produite localement.

Composante 2 (COS) : Raccordements au réseau existant

Les ouvrages de raccordement au réseau existant (raccordement Nord A35/A4 à Vendenheim, échangeur RN4 à Ittenheim, échangeur RD111 à Duttlenheim et raccordement Sud A35/A352 à Duttlenheim) constituent une barrière physique à l'intérieur des trois communes concernées, engendrant potentiellement les mêmes enjeux d'évolution du prix du foncier, de fragmentation du territoire et de maintien des liens sociaux qui ont été envisagés pour la composante 1.

Ces ouvrages de raccordement vont également modifier, de manière importante, la connectivité du réseau autoroutier de l'Ouest strasbourgeois et ainsi contribuer à l'évolution des temps de déplacement et des conditions d'accès aux commerces et services (Massachusetts Department of Public Health, 2013), selon trois scénarios possibles : (1) une amélioration de l'accès aux commerces et services pour les communes proches des échangeurs et le long des axes secondaires raccordés (RD 111, RN4 et A351) mais une détérioration pour les communes enclavées dans le tracé du COS, c'est-à-dire isolées par l'infrastructure et/ou éloignées des échangeurs ; (2) une détérioration générale de l'accès aux commerces et services si les conditions de circulation de l'A35 ne s'améliorent pas et que le COS engendre de la saturation sur le réseau secondaire raccordé ; (3) une amélioration générale de l'accès aux commerces et services si les conditions de circulation s'améliorent de manière diffuse. Les effets de ces ouvrages, et leurs bénéficiaires potentiels, s'en trouvent alors élargis, et ce, de deux manières.

D'une part, les raccordements et échangeurs pourraient augmenter l'attractivité de leurs communes d'installation et des communes voisines, venant ainsi contribuer à l'augmentation des prix du foncier et de l'immobilier sur ces secteurs - d'où une potentielle accélération des constructions de logements et une modification de leur structure sociodémographique - et à l'implantation ou la redynamisation d'activités économiques (Bérion, 2002 ; Papon et al., 2015). D'autre part, cela pourrait induire des changements dans les pratiques de mobilité active des individus, selon les gains de temps de déplacement motorisé constatés et leur comparaison à l'évolution des conditions de déplacements à pied, à vélo ou en transports en commun (continuité, sécurité, connectivité, confort, prix, perception

du risque). En conclusion, les possibilités de développement économique et urbain du périmètre d'étude pourraient être modifiées par la mise en service du COS, avec la crainte d'un développement inégal entre les communes proches des échangeurs ou situées le long des axes secondaires raccordés (RD 111, RN4 et A351) et les communes séparées par l'infrastructure ou éloignées des échangeurs et axes secondaires (Human Impact Partners, 2011). La réalisation, ou non, d'une telle situation dépendra des futures conditions de circulation sur le réseau routier mais également de la politique de mobilité de l'Eurométropole de Strasbourg ainsi que de l'ensemble des politiques territoriales et urbaines mises en place par les collectivités pour accompagner la construction du COS. En effet, si l'autoroute peut bien être appréhendée comme un levier important du développement local, elle n'en constitue pas pour autant une condition suffisante (Offner et al., 2014).

Composante 3 (COS) : Equipements et services

Le pôle multimodal d'Ittenheim, en proposant notamment une aire de covoiturage de 100 places environ, des bornes de recharge pour véhicules électriques et un espace dédié à un arrêt pour le futur Transport en site propre de l'Ouest strasbourgeois (TSPO), améliorera les conditions d'accès aux infrastructures de stationnement pour les habitants des communes environnantes. Il pourrait également faciliter les changements de comportement en matière de mobilité, en incitant ses usagers à utiliser le covoiturage, la voiture électrique ou les transports en commun et en opérant un transfert modal. Leur activité physique s'en trouverait alors accrue, leur consommation énergétique diminuée et leur budget transport modifié.

La présence de la gare de péage d'Ittenheim confirme le fait que le COS sera payant pour les usagers (2,38 € HT pour les véhicules légers en heures creuses et 4,68 € en heures pleines ; 8,64 € HT pour les poids lourds en heures creuses et 14,52 € en heures pleines selon le contrat de concession passé en 2015 entre l'Etat et Vinci). Cela devrait fortement influencer le trafic routier sur cette infrastructure ainsi que sur l'A35, en diminuant l'amplitude du report de trafic depuis l'A35. En 2013, le Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) estimait qu'une gratuité du COS « augmenterait de 50% son trafic et diminuerait de 4 à 7% supplémentaires la charge de l'A35 ». Les poids lourds en transit seraient particulièrement concernés.

Enfin, l'aire de services de Duttlenheim représente une opportunité de création d'emplois et de valorisation de produits locaux. Cependant, cette activité engendrera des flux de population sur site (employés de l'aire de services et automobilistes de passage), d'où une production de déchets croissante dans ce secteur.

En conclusion, les effets du COS en matière d'emploi pourraient être de trois ordres : une création à court terme d'emplois dans le secteur du BTP du fait de l'activité des entreprises impliquées dans le chantier du COS, estimée à 1 800 emplois directs sur toute la durée des travaux selon le maitre d'ouvrage (ARCOS, 2018) ; un possible maintien d'emplois à moyen et long terme du fait de la facilitation de l'activité de certaines entreprises de logistique et de transports (Human Impact Partners, 2011) ; la création de quelques emplois directs et indirects à moyen et long termes en relation avec l'exploitation du COS et de son aire de services, estimée à 85 postes permanents par le maître d'ouvrage.

Composante 4 (A35) : Aménagement des voiries

En termes d'aménagement des voiries, la requalification de l'A35 passerait, à court terme, par la réservation d'une voie de circulation aux transports en commun et au covoiturage. A plus long terme, une requalification physique de l'infrastructure en boulevard urbain est envisagée ainsi que son déclassement de la catégorie des autoroutes associée à un transfert de domanialité vers l'Eurométropole de Strasbourg.

Ces interventions viendraient modifier l'accès au réseau autoroutier pour les habitants de l'agglomération strasbourgeoise et diminuer le trafic routier sur l'A35 requalifiée (Cerema, 2017). Il en résulterait une évolution favorable de l'accidentologie (Kitsap Public Health District, 2016) et des conditions de circulation sur cet axe routier. Cela engendrerait une réduction des nuisances environnementales associées à l'infrastructure (amélioration de l'ambiance sonore et lumineuse, diminution du nombre de riverains exposés à des taux de polluants atmosphériques supérieurs à la réglementation en vigueur et aux valeurs guides de l'OMS[6]), une diminution des temps de déplacement au sein du périmètre d'étude (diminution du stress lié à l'incertitude des temps de déplacement, facilitation de l'accès aux commerces et services, augmentation de l'activité des entreprises) et une augmentation de la pratique des mobilités actives (Atmo Grand Est, 2017 ; Cerema, 2017 ; ARCOS, 2018). Par ces différents mécanismes, une évolution des conditions de circulation sur l'A35 pourrait donc avoir des effets sur le stress des usagers de l'A35 ainsi que sur la prévalence de l'asthme, des maladies respiratoires et des maladies chroniques (diabète, obésité) dans la population strasbourgeoise (Oja et al. 2011; Chibane et Gwiazdzinski 2015; Khreis et al. 2016b).

Composante 5 (A35) : Mesures réglementaires

Les mesures réglementaires évoquées ici renvoient à la limitation dynamique de la vitesse et à la régulation du trafic aux bretelles d'insertion sur la portion centrale de l'A35, ainsi qu'à l'interdiction du transit de poids lourds sur l'ensemble du tronçon entre Vendenheim et Duttlenheim.

Leurs effets directs (modification de l'accès au réseau autoroutier ; évolution du trafic routier sur l'A35 requalifiée) et leurs impacts potentiels sur les déterminants de la santé (qualité de l'air, ambiance sonore et lumineuse, développement économique, rythmes de vie, activité physique, accès aux services de santé) sont comparables à ceux liés à l'aménagement des voiries.

Composante 6 (A35) : Aménagement des abords de l'A35

Le projet de réaménagement des abords de l'A35, qui devrait s'inscrire à long terme dans une démarche partenariale et innovante dite « IBA »[7], est aujourd'hui dans sa phase de préconception. Peu d'éléments concrets existent donc à l'heure actuelle. On peut toutefois avancer que le projet s'articulera au moins autour de deux axes principaux : la requalification des espaces verts en bordure de l'A35 et la requalification ou la construction de logements.

---

[6] Environ 1 100 personnes exposées à des dépassements de la valeur limite en $N0_2$ en 2015 et 1 400 exposées à des dépassements de la valeur cible en $PM_{2,5}$ cette même année. Les valeurs guide OMS sont, elles, dépassées sur la quasi-totalité de l'agglomération strasbourgeoise (Atmo Grand Est, 2017).

[7] IBA est l'acronyme de « Internationale Bauausstellung », ou « Exposition internationale d'architecture » en français. Importée d'Allemagne, l'IBA est une démarche permettant d'exposer sur le long terme des concepts innovants en matière d'aménagement et d'urbanisme dans le but de définir collectivement un projet urbain pour un territoire donné.

Concernant les espaces verts urbains, leur requalification sera synonyme de présence accrue de la nature en ville, ce qui pourrait, selon les conditions d'accès et d'aménagement de ces espaces , avoir plusieurs effets cumulés, de nature identique mais de sens contraire à ceux déjà exposées en p. 4 : la modification du bilan d'évapotranspiration du périmètre d'étude (d'où des effets sur la qualité de l'air extérieur), l'évolution de l'ambiance sonore des secteurs réaménagés (d'où des effets sur le cadre de vie), un changement dans les conditions de pratique du sport et des mobilités actives (d'où des effets sur l'activité physique), la modification des possibilités de ressourcement (d'où des effets sur les rythmes de vie et la perception qu'ont les individus de leur environnement) ainsi que l'augmentation des possibilités d'interactions sociales (d'où des effets sur les liens sociaux). *In fine*, on observerait une diminution des maladies cardiovasculaires ainsi que du stress et des bénéfices en termes de rétablissement de l'attention pourraient être observés suite à l'aménagement des abords de l'A35 (Nieuwenhuijsen et al., 2017 ; Markevych et al., 2017), tandis que l'évolution des maladies respiratoires dépendra des niveaux de pollution relevés dans ces espaces verts et des essences choisies (Carinanos et Casares-Porcel, 2011 ; Grundström et Pleijel, 2014).

La requalification ou la construction de logements entraînera une augmentation et une diversification du bâti ainsi qu'une modification des formes urbaines. Couplées à l'arrivée de populations nouvelles dans ces logements, cela modifiera la structure sociodémographique des quartiers concernés et le degré de mixité sociale ou générationnelle, avec des enjeux sur le renforcement ou la détérioration de la cohésion sociale (Massachusetts Department of Public Health, 2013). L'augmentation de la population locale engendrera également, de manière mécanique, une hausse des émissions de polluants atmosphériques au sein du périmètre d'étude, en lien avec une consommation énergétique résidentielle et des déplacements motorisés nouveaux. Enfin, la construction de logements dans les secteurs riverains de l'A35 devrait aboutir à de la densification urbaine et une modernisation de l'habitat, améliorant ainsi les conditions générales de logement dans l'agglomération et limitant son étalement urbain.

Conclusion

Les effets directs et indirects de la mise en service du COS et de la requalification de l'A35 sont multiples et peuvent être regroupés en trois rubriques : effets attendus sur le trafic routier ; changements sur l'environnement bâti et naturel de l'agglomération strasbourgeoise ; modification des conditions du développement local de l'Ouest strasbourgeois.

La mise en service du COS et la requalification de l'A35 ont plusieurs effets communs (modification du trafic routier sur l'A35, modification de l'accès au réseau autoroutier), ce qui accentue la pertinence d'étudier de manière conjointe ces deux projets lorsque les données disponibles le permettent.

Les projets étudiés sont susceptibles d'avoir des impacts sur l'ensemble des catégories de déterminants de la santé (environnementaux, sociaux, économiques et individuels), appelant à une approche populationnelle et systémique de la santé, qui questionne le cumul d'exposition à des facteurs de risque ou de protection, leur répartition au sein de la population, ainsi que les effets à long terme sur la santé.

2.2. Définition du périmètre de l'EIS

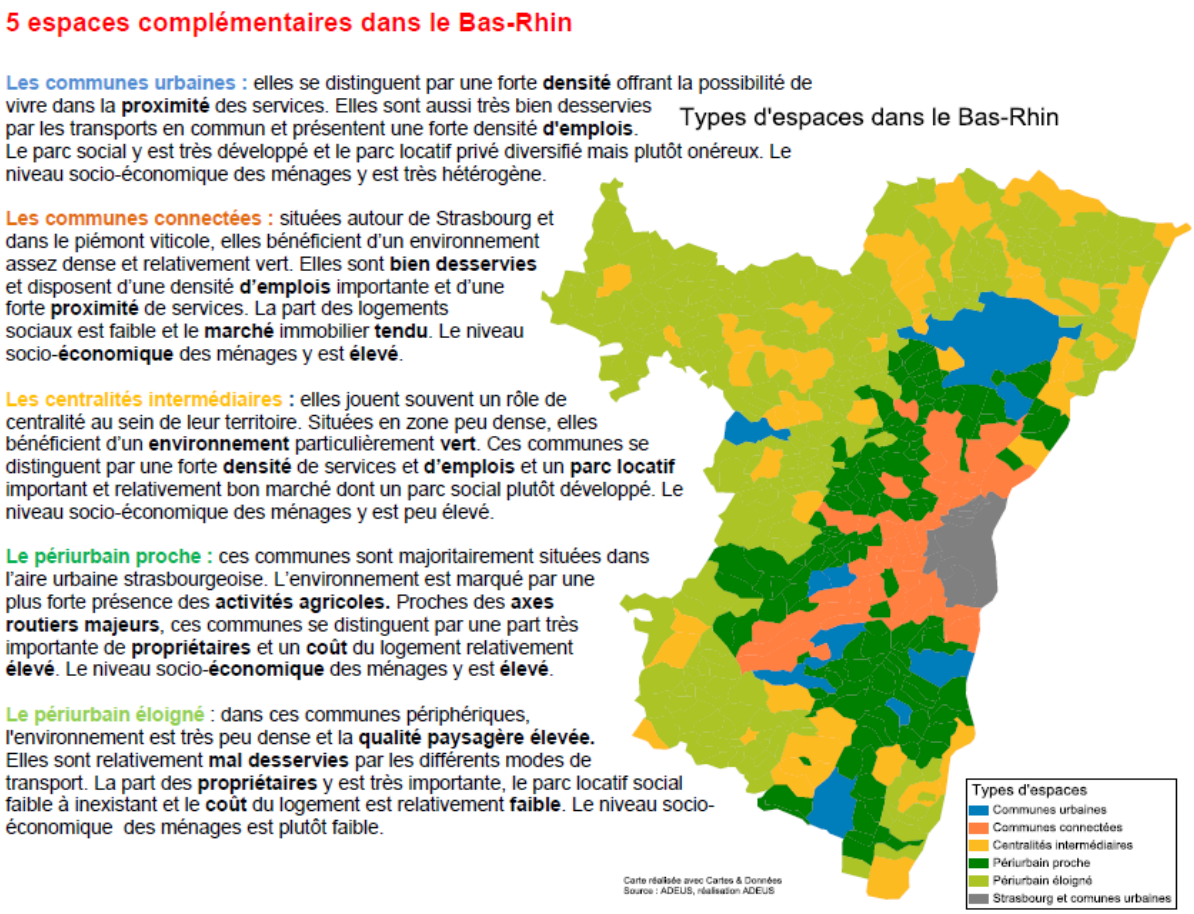
2.2.1. Définition du périmètre géographique (aire d'étude)

Le travail de délimitation de l'aire d'étude de l'EIS s'appuie sur les données contenues dans deux documents réalisés par l'Agence de développement et d'urbanisme de l'agglomération de Strasbourg (ADEUS). : L'observatoire de la mobilité 2015 [8] et la note « Les territoires à l'épreuve de la vie »[9].

Le premier document cartographie des sites du Grand Ouest Strasbourgeois soumis à différentes évolutions du trafic routier. Nous avons jugé pertinente l'utilisation de ces cartes dans la mesure où les communes affectées par de grandes évolutions de trafic sont susceptibles de s'adapter (ou du moins de montrer différentes formes de réaction) plus facilement lors de l'apparition du COS comme un nouvel élément de mobilité.

Le second présente une typologie des communes du Bas-Rhin basée sur des critères comme la densité de population, l'emploi ou encore la proximité aux services et équipements (*cf. carte 2*).

Carte 2. La typologie des communes du Bas-Rhin (ADEUS)



[8] « Observatoire de la mobilité, 2015 en chiffres », ADEUS, 12 pages, septembre 2016.

[9] « Les territoires à l'épreuve des modes de vie », ADEUS, 8 pages, décembre 2011

Afin d'évaluer la réaction de différents types de territoires à la mise en service de l'infrastructure, il s'agissait de choisir un échantillon de communes les plus hétérogènes possible en termes de positionnement géographique et distance au COS.

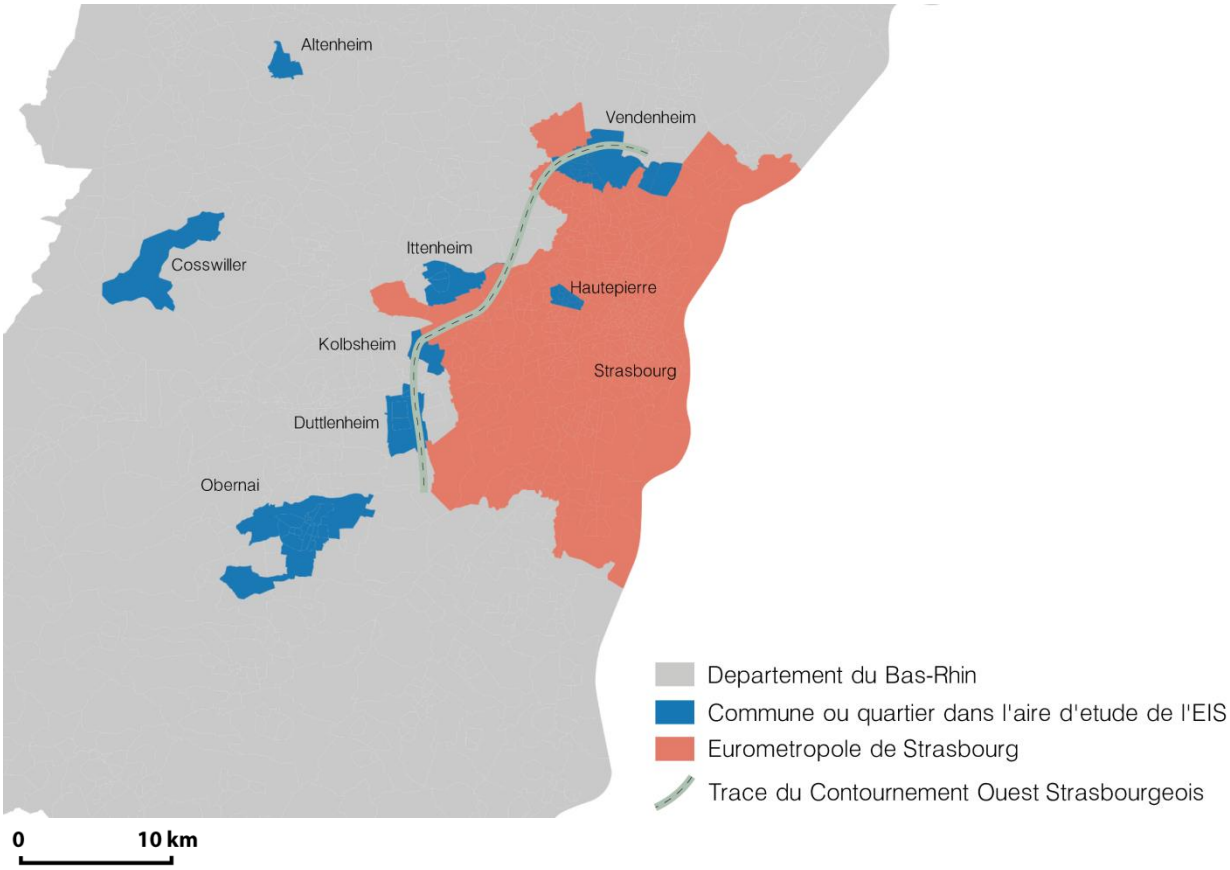
Le choix des communes constituant l'aire d'étude de l'EIS a été fait sur la base de **quatre critères** :

- évolution du trafic routier constatée entre 2007-2013 dans la commune et à proximité (augmentation, diminution ou stabilité) ;
- statut de la commune dans la typologie de l'ADEUS (commune urbaine, commune connectée, centralité intermédiaire, commune du périurbain proche ou éloigné) ;
- distance entre la commune et le COS (commune directement traversée par le COS, à proximité ou éloignée) ;
- positionnement de la commune sur le tracé du COS (nord, centre ou sud).

Ainsi, nous avons porté notre choix sur quatre ensembles de communes (*cf. carte 3*) :

- un couple au nord du tracé : Vendenheim et Altenheim ;
- un couple au centre et proche du COS : Ittenheim et Kolbsheim ;
- un couple au centre et à distance du COS : Cosswiller et Hautepierre (quartier strasbourgeois) ;
- un couple au sud du tracé : Duttlenheim et Obernai.

Carte 3. L'aire d'étude de l'EIS (Réalisation : Tabbone L., 2019)



Au final, l'aire d'étude est large et comprend des communes se situant hors de l'EMS, des communes de l'EMS ainsi que la capitale de la métropole elle-même.

2.2.2. Définition du périmètre thématique (déterminants de la santé)

La sélection des déterminants de la santé à investiguer a été établie à partir de critères discutés et validés lors de la réunion du comité de pilotage du 05 juillet 2018.

- enjeux du territoire : le déterminant affecté par le projet est-il contributif de l'état de santé des populations locales / du quartier ?
- impacts du projet : le déterminant est-il susceptible d'être affecté de manière significative par le projet ? le déterminant est-il susceptible d'affecter la santé des populations de manière significative ? les effets du projet sont-ils susceptibles d'être distribués de manière inégale au sein de différents groupes de population ?
- plus-value de l'EIS : la démarche peut-elle apporter des données et/ou solutions nouvelles au regard des informations déjà disponibles dans la documentation de projet ?
- disponibilité des données : sera-t-il possible de mobiliser et/ou produire des données afin de documenter et estimer les effets potentiels du projet sur le déterminant concerné ?

Les déterminants ont été côtés puis priorisés dans une matrice (*cf. tableau 2 en page suivante*).

Pour les trois premiers critères, chaque déterminant de la santé a été coté selon une échelle à 3 niveaux (limité, moyen, élevé) sur la base des travaux conduits précédemment.

- Les enjeux du territoire ont été identifiés dans le cadre du profil de l'aire d'étude et de ses populations.
- Les impacts du projet ont été estimés sur la base du modèle causal et de la revue de littérature.
- La plus-value de l'EIS a été établie sur la base de l'analyse des études et rapports relatifs au COS ou à l'A35 : 26 documents étudiés au total, dont l'enquête publique, l'étude d'impact du COS et ses éléments d'actualisation, l'avis de l'Autorité environnementale, les rapports TTK, Atmo Grand Est et CGEDD, les documents de cadrage du Grenelle des Mobilités (*cf. liste des documents en annexe 6*).

Les déterminants de la santé ayant reçu la cotation la plus élevée sur deux critères au moins et pas de cotation « limité » pour le troisième critère ont été classés en priorité 1 et retenus. Les autres, classés en priorité 2 ou 3, ont été écartés.

Le quatrième critère (disponibilité des données) a été appliqué dans un second temps en identifiant pour chaque déterminant s'il serait possible de mobiliser ou produire des données permettant de documenter les effets du projet. Les déterminants pour lesquels le manque de données est manifeste ont été écartés.

Ont donc été finalement retenus les déterminants classés en priorité 1 et satisfaisant le critère de disponibilité des données.

Tableau 2. Matrice de cadrage du projet de COS et de requalification de l'A35 (EHESP et Unige, 2018)

	Critères d'inclusion				Critère d'exclusion	
Determinant	Enjeux du territoire	Impacts du projet	Plus-value de l'EIS	Priorité	Disponibilité des données	Choix
Air extérieur	E	E	M	1	A	Oui
Air intérieur	E	M	M	2	C	Non
Sols	M	M	L	3	A	Non
Eau	E	M	L	2	A	Non
Risques naturels	M	E	M	2	A	Non
Déchets	L	M	L	3	A	Non
Biodiversité	E	E	L	2	A	Non
Température	E	E	L	2	A	Non
Bruit	E	E	M	1	B	Oui
Ambiance paysagère	M	E	M	2	B	Non
Ambiance lumineuse	L	M	E	2	C	Non
Sécurité (routière)	M	E	E	1	B	Oui
Mobilité	E	E	M	1	B	Oui
Logement	E	M	M	2	C	Non
Cohésion sociale	M	E	E	1	B	Oui
Discrimination	M	L	E	2	C	Non
Emploi	M	M	M	2	B	Non
Développement économique	E	E	M	1	B	Oui
Agriculture	E	E	M	1	B	Oui
Développement urbain	E	E	M	1	B	Oui
Activité physique	E	M	E	1	C	Non
Alimentation	E	M	E	1	C	Non
Comportements à risques	M	L	E	2	B	Non
Rythmes de vie	M	E	E	1	C	Non
Environnement perçu	M	E	E	1	B	Oui
Ressources économiques	M	M	E	2	B	Non
Accès aux services	E	E	M	1	B	Oui
Offre de soins	E	L	M	2	A	Non

Enjeux	Plus-value EIS	Impacts	Priorité	Données	Sélection
E- Elevé	E- Elevé	E- Elevé	1	A- Majoritairement disponibles	Oui
M- Moyen	M- Moyen	M- Moyen	2	B- Partiellement disponibles	
L- Limité	L- Limité	L- Limité	3	C- Non disponibles	Non

In fine, dix déterminants de la santé (rassemblés en six thèmes) ont été retenus :

- **air extérieur** (A1)
- **bruit** (A2)
- accès aux services
- mobilité

  } traités conjointement dans « **mobilité et accès aux services** » (B1)
- **sécurité routière** (B2)
- agriculture
- développement économique
- développement urbain

  } traités conjointement dans « **développement territorial** » (C1)
- cohésion sociale
- environnement perçu

  } traités conjointement dans « **milieu de vie** » (C2)

Certains déterminants n'ont pas été retenus, faute de données disponibles ou de capacité à les documenter (logement, comportements à risque, alimentation) ou en raison d'une faible plus-value au regard des études déjà produites (air intérieur, sols, eau, risques naturels, déchets, biodiversité, et température).

2.2.3. Synthèse du périmètre de l'EIS

En résumé, les effets de la mise en service du COS et de la requalification de l'A35 sont étudiés au sein d'une aire géographique large et composée de communes hétérogènes (*cf. tableau 6*). Afin d'estimer au mieux les différents effets du COS, celle-ci est susceptible d'être modulée pour certains déterminants de la santé (air et bruit par exemple).

Les déterminants de la santé retenus (*cf. tableau 3*) concernent autant des questions environnementales que sociales et s'inscrivent dans des dynamiques individuelles et collectives. De façon générale, les impacts considérés dans ce rapport renvoient uniquement à la phase d'exploitation du COS et de l'A35 requalifiée, et non à la phase de travaux.

Tableau 3. Rappel des déterminants de la santé et communes retenues dans le périmètre de l'EIS

Déterminants ou thèmes retenus (6)	Communes de l'aire d'étude (8)
Qualité de l'air extérieur (A1) Bruit (A2) Mobilité et accès aux services (B1) Sécurité routière (B2) Développement territorial (C1) Milieu de vie (C2)	Altenheim Cosswiller Duttlenheim Ittenheim Kolbsheim Obernai Strasbourg (Hautepierre) Vendenheim

3. L'ETAPE D'ESTIMATION DES IMPACTS

L'étape 3 est centrée sur la mesure et la caractérisation des impacts du projet sur la base de questionnements initiaux et des données recueillies. Toutes les données utiles et disponibles ont été collectées et analysées en mobilisant plusieurs outils (analyse de données géoréférencées, schémas, utilisation de logiciels et modèles d'analyse, etc.). Une matrice d'impact a été construite afin de produire une évaluation globale et intégrée de l'ensemble des impacts.

3.1. Axes de questionnement

Un questionnement spécifique a été appliqué à chaque déterminant de santé retenu aux fins d'identifier des indicateurs, des sources d'information et des méthodes ou modèles d'analyse.

Questionnement relatif à l'air extérieur

Le projet va-t-il modifier, et dans quel sens, les émissions de polluants atmosphériques générées par le trafic routier ?

Le projet va-t-il modifier, et dans quel sens, le nombre de personnes exposées à des concentrations de polluants atmosphériques supérieures aux valeurs réglementaires de l'UE et des normes de l'OMS ?

Les changements d'exposition calculés sont-ils susceptibles d'avoir des impacts sanitaires pour les personnes concernées ?

Variables : émissions de polluants atmosphériques, exposition des populations à la pollution atmosphérique.

Questionnement relatif au bruit

Le projet va-t-il modifier, et dans quel sens, l'ambiance sonore générées par le trafic routier ?

Le projet va-t-il modifier, et dans quel sens, le nombre de personnes exposées à des nuisances sonores supérieures aux valeurs réglementaires ?

Les changements d'exposition calculés sont-ils susceptibles d'avoir des impacts sanitaires pour les personnes concernées ?

Variables : niveaux sonores relevés dans l'aire d'étude, exposition des populations au bruit.

Questionnement relatif à l'accès aux services (dont santé)

Le projet va-t-il modifier, et dans quel sens, les conditions de déplacement au sein de notre aire d'étude ? Si oui, en quoi l'accès aux services et équipements du quotidien ou de seconde nécessité (y compris les services d'urgence) s'en trouvera-t-il modifié ? Les différentes communes seront-elles affectées de manière uniforme ? En raison du coût financier du COS (péage), les différentes populations seront-elles affectées de manière uniforme ?

Variables : accessibilité aux services et équipements, typologie des parcours, longueur, rapidité, coûts des déplacements.

Questionnement relatif à la sécurité routière

Le projet va-t-il modifier, et dans quel sens, les conditions de sécurité des déplacements routiers ?

Variable : sécurité des déplacements.

Questionnement relatif au développement territorial

Le développement économique sera-t-il affecté par la réalisation du projet ? Des effets en termes d'implantation de nouvelles activités économiques sont-ils envisageables ? La nouvelle infrastructure est-elle susceptible d'améliorer les coûts de transports des marchandises et, partant de là, d'améliorer la compétitivité des entreprises de l'Eurométropole ?

Quelles seraient les effets du projet en termes d'urbanisation? La nouvelle infrastructure routière, en améliorant la connectivité et l'accessibilité, est-elle de nature à rendre attractive une urbanisation de type pavillonnaire, plus éloignée des principaux pôles d'emplois métropolitains ? Cette nouvelle urbanisation pourrait-elle modifier la structure sociodémographique des villes et villages concernées ?

Quelles pourraient être les perspectives en termes de densification du tissu urbain résultant de la libération de zones à bâtir requalifiées aux abords de l'A35 et pouvant se traduire par une diminution de la mobilité individuelle motorisée et une augmentation de la mobilité alternative ?

Est-ce que l'emprise spatiale de la nouvelle infrastructure est susceptible d'amener à une disparition des terres dévolues à l'agriculture ?

Variables : agriculture, urbanisation (mixité d'usage des sols entre les emprises spatiales des terres agricoles, des terres urbanisées et des terrains à urbaniser), prix du foncier et de l'immobilier, activité des entreprises.

Questionnement relatif au milieu de vie

Dans quelle mesure le projet du COS est-il susceptible de créer une rupture entre les espaces vécus par les populations environnantes avec des conséquences en termes d'accès aux réseaux familiaux et sociaux, aux espaces et infrastructures qui favorisent les interactions sociales ?

Les formes de vie locale et de solidarité dans les communes étudiées pourraient-elles être menacées ou renforcées par la construction du COS (modification des lieux, évolution de la structure sociodémographique suite à l'arrivée de nouvelles populations et activités, transformation des liens entre les habitants) ?

Dans quelle mesure la construction du COS est-elle susceptible de modifier le sentiment d'appartenance au territoire ?

Le projet est-il susceptible de créer des tensions entre opposants et défenseurs du projet ? De créer des dynamiques de groupe et d'*empowerment* ?

Dans quelle mesure le COS est-il susceptible de modifier la perception du milieu de vie et le sentiment de bien-être des habitants et riverains ?

Variables : mixité sociale, modification des espaces publics et transformation des interactions sociales, connectivité entre les espaces, esthétique, identité du territoire, sentiment de sécurité (routier, criminalité), caractère apaisant/stressant, accès aux espaces verts, sentiment enclavement/ouverture, inégalité des répercussions selon les groupes.

3.2. Identification des données et des sources

Les données nécessaires renvoient à une variété de sources et sont de nature différente.

Le premier type de données renvoie à des données de contextualisation, de compréhension et de comparaison du projet et de ses effets. Elles sont issues des documents du projet, de la littérature scientifique et d'EIS portant sur des projets de transport à l'échelle internationale.

Le second type de données est constitué des données quantitatives relatives à la qualité de l'air et au bruit (données d'émission des polluants et d'exposition des populations). Elles sont issues des rapports d'études spécifiques au projet, telles que les études sur la qualité de l'air réalisées par Atmo Grand Est et les simulations de trafic routier effectuées par le Cerema Est.

Le troisième type de données renvoie à des données sanitaires locales, issues du PMSI. Elles concernent notamment le nombre d'hospitalisations pour maladies cardio-neuro-vasculaires et maladies respiratoires dans les différentes communes composant notre aire d'étude.

Le quatrième type de données concerne les données qualitatives provenant des bilans issus des concertations et rapports de commission d'enquête ainsi que des observations et propositions émises par le public dans le cadre de l'enquête publique de 2018.

3.3. Recueil et analyse des données

Compte tenu de la diversité de la nature des données recherchées, plusieurs méthodes de recueil et d'analyse ont été mobilisées.

3.3.1. Analyse documentaire

La littérature grise relative au projet a été collectée auprès des commanditaires de l'EIS ou sur internet.

Une recherche de travaux (études, EIS) portant sur des projets comparables à l'échelle internationale a été effectuée.

En complément de la revue de littérature sur Transport et santé, des revues de littérature spécifiques ont été réalisées sur les thématiques concernées en lien avec les impacts retenus (air, bruit, sécurité routière, développement territorial, cohésion sociale, environnement perçu) afin de confronter les résultats aux données locales.

3.3.2. Utilisation du logiciel AirQ+

Pour recueillir les données sanitaires et les données relatives à la qualité de l'air, nous avons mobilisé l'ARS Grand Est et Atmo Grand Est puis effectué un tri des documents et données mis à disposition.

Le logiciel AirQ+, développé par l'Organisation mondiale de la santé (Mudu, 2018) a été utilisé pour l'analyse. Il permet de calculer les impacts sanitaires de la pollution atmosphérique à court et long terme (décès prématurés, taux de mortalité attribuable à la pollution de l'air, etc.) à partir de modèles basés sur des études épidémiologiques.

3.3.3. Utilisation du modèle de Miedema et Oudshoorm

Pour recueillir les données relatives au bruit, nous avons effectué une recherche documentaire au sein de la littérature grise et de projet ainsi que dans les EIS comparables.

Le modèle développé en 2001 par Miedema et Oudshoorm (Miedema et Oudshoorn, 2001) a été utilisé. En se basant sur des résultats d'études épidémiologiques et de méta-analyses, il permet, pour un niveau de décibels donné, de calculer le sur-risque de mortalité cardiovasculaire, le pourcentage de personnes susceptibles de ressentir une gêne importante et le pourcentage de personnes susceptibles de développer des troubles du sommeil, soit trois des principaux effets sanitaires associés à l'exposition prolongée à du bruit routier.

3.3.4. Approche cartographique

Les données sanitaires ont été croisées avec celles relatives aux infrastructures de transport et aux pratiques de mobilité des populations au sein de notre périmètre d'étude ainsi qu'à la base permanente des équipements (BPE) de l'INSEE puis exploitées afin de mettre en avant les relations entre les communes de notre aire d'étude, l'offre de soins en médecine de ville et les établissements de santé.

Les dynamiques mises en avant dans la partie dédiée aux effets du COS sur le développement territorial ont ensuite cartographiées.

3.3.5. Utilisation du logiciel NVivo

Les enquêtes de terrain initialement prévues (entretiens individuels, focus groups, questionnaire, observation), nécessaires pour appréhender les modes de vie et perceptions de l'environnement par les acteurs (habitants, professionnels, associatifs et élus des territoires concernés par le COS et l'A35) ainsi que la manière dont le projet pourrait les modifier, n'ont pu être réalisées. Ainsi, en l'absence de ces données, nous avons exploité le seul matériau disponible, à savoir, les observations et propositions émises par le public dans le cadre de l'enquête publique organisée par la Préfecture du Bas-Rhin entre le 04 avril et le 17 mai 2018. Ces observations constituent un corpus intéressant pour une première approche de l'objet, même si elles restent insuffisantes pour répondre aux questions précédemment identifiées. Elles permettent notamment de réintégrer la parole d'une partie de la population concernée et constituent une source d'information complémentaire aux autres types de données, contrepoint qualitatif aux modélisations et approches quantitatives dans l'étude des déterminants environnementaux de la santé.

Les données de l'enquête publique

Le corpus disponible est représenté par l'ensemble des avis adressés par le public à la commission d'enquête, par courriel, entre le 04 avril et le 17 mai 2018 inclus, soit 1 423 avis uniques produits par plus de 1 700 contributeurs différents (Commission d'enquête, 2018). Les 586 avis adressés à la commission d'enquête par courrier postal ou consignés dans les registres en mairie n'ont pas été pris en compte, faute d'être disponibles.

Ces avis[10] ont ensuite été exploités et analysés à l'aide du logiciel NVivo, logiciel d'analyse qualitative de données.

Objectifs de l'analyse : a) repérer la sémantique utilisée afin de saisir les représentations des acteurs quant à l'influence du projet sur le cadre de vie et la santé ; b) identifier les chemins causaux implicites entre le projet, les déterminants de la santé et la santé ainsi que les mécanismes qui les sous-tendent puis les confronter aux hypothèses du modèle causal.

La méthode d'analyse

L'analyse a été réalisée en deux temps : une première analyse après sélection des extraits d'avis pertinents au regard des thématiques retenues pour l'EIS ; une seconde analyse afin d'enrichir la précédente en prenant en compte l'ensemble des avis.

- **Phase 1 : analyse ciblée sur les extraits d'avis encodés**

Cette première analyse avait pour objectif d'identifier les représentations de la santé, à travers les thèmes abordés et selon la nature des contributeurs afin de saisir les dynamiques de mobilisation des acteurs locaux. Nous avons procédé en plusieurs étapes :

a) **identification** des thématiques contenues dans le rapport de la commission d'enquête publique et communes aux variables d'analyse de l'EIS (Commission d'enquête, 2018)

b) **identification** des extraits d'avis relatifs à ces variables

c) **encodage** des extraits à l'aide du logiciel d'analyse qualitative NVivo

d) **caractérisation** des éléments encodés selon la date, le type de contributeur* et sa commune de résidence**, le contenu, la teneur générale de l'avis (favorable, défavorable, neutre ou non défini, mixte)

   *classement en 5 catégories : élus, institutionnels, associatifs, professionnels (commerces, services, santé, transports, BTP), habitants.
   **identification des territoires du périmètre d'étude (Altenheim, Cosswiller, Duttlenheim, Ittenheim, Kolbsheim, Obernai, Strasbourg – Hautepierre, Vendenheim).

e) **analyse** des extraits encodés

   - identification des champs lexicaux des extraits par thème (ou déterminant de santé)
   - fréquences de mot par déterminant de santé
   - mise en contexte pour les mots les plus utilisés (recherche textuelle et synapses)
   - croisement entre teneur, profil et territoire d'appartenance des contributeurs

Au final, 724 sur les 1423 avis ont été encodés (soit 51% du total) et analysées.

- **Phase 2 : analyse sur l'ensemble des avis**

Afin d'éliminer les biais liés à la sélection des extraits et de bénéficier d'un échantillon supérieur pour tester l'écart entre les hypothèses formalisées dans le modèle causal réalisé par l'équipe EIS et les hypothèses implicites de la population, l'analyse a été étendue à l'ensemble des avis disponibles sous forme de fichiers PDF en procédant à des requêtes automatiques.

[10] Nous utilisons parfois le terme « contribution » pour évoquer un avis.

L'échantillon concerne donc 1 349 avis sur les 1 423 recueillis, les 74 courriers scannés n'ayant pas pu être pris en compte.

Etapes suivies :

- analyse des fréquences de mots et des champs lexicaux de l'ensemble des avis
- croisement des variables « composantes du projet » et « déterminants de santé »
- croisement des variables « déterminants de la santé » et « santé ».

Si elles éliminent les biais d'interprétation, ces requêtes ne permettent plus, en revanche, de spécifier les avis à partir des caractéristiques de leur auteur.

3.4. Estimation globale des impacts

Les résultats de l'analyse effectuée sont repris dans une matrice d'impact *(cf. annexe 7)*. Pour chaque déterminant, les impacts sont caractérisés en termes de sens (positif ou négatif), d'intensité (faible, moyenne, élevée), de probabilité (possible, probable, certaine), d'étendue géographique (du micro local au régional), de population concernée (type et proportion), de risque d''aggravation ou réduction des inégalités sociales et territoriales de santé. Les impacts sont mis en perspective avec les composantes du projet concernées et les mécanismes explicatifs de survenue de ces impacts explicités. Les éléments de preuve sur lesquels s'appuient l'analyse (littérature scientifique, littérature grise, expertise professionnelle, expertise d'usage) sont également précisés.

L'évaluation globale de l'ensemble des impacts tient compte des interactions, à savoir des synergies et des antagonismes entre tous les impacts.

La partie suivante (III.) décrit le profil du territoire et des populations concernées par le projet de Contournement Ouest de Strasbourg et ses aménagements.

Dans la partie Résultats (IV.), les impacts sont présentés successivement sur :

- **la qualité de l'air (1.),**
- **le bruit (2.),**
- **la mobilité et l'accès aux services de santé (3.),**
- **la sécurité routière (4.),**
- **le développement territorial (5.),**

Les effets du COS sur la santé et ses déterminants sont ensuite présentés du point de vue des contributeurs de l'enquête publique (6.), avant qu'une présentation des effets du COS sur le milieu de vie (7.) et qu'une évaluation globale des impacts (8.) ne viennent conclure la partie.

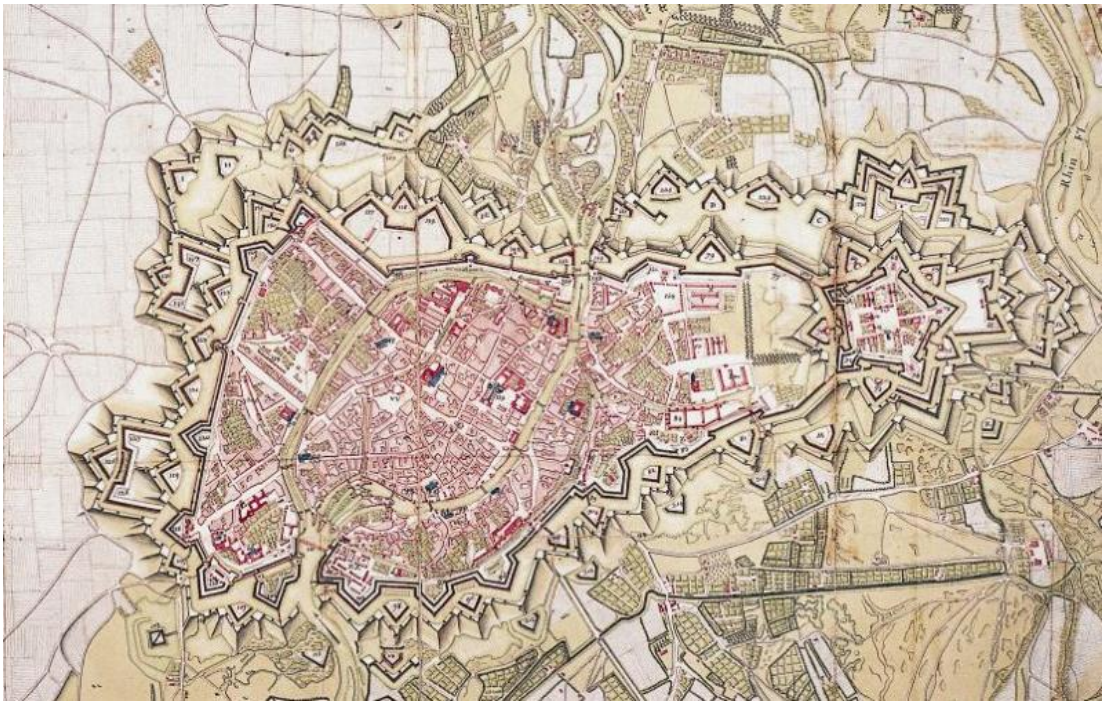
III. PROFIL DU TERRITOIRE ET DES POPULATIONS

Contexte historique : Strasbourg comme socle de l'Eurométropole

La ville de Strasbourg (280 000 habitants en 2015) se situe dans le département du Bas-Rhin et est la capitale de la région du Grand-Est. Son agglomération est composée de 33 communes pour un total de 490 000 habitants (2015).

La situation géographique de la zone favorise, ou du moins ne contraint pas, l'étalement urbain. L'agglomération se situe en plaine, en bordure du Rhin, les villes de Strasbourg, Altkirch, Mulhouse, Colmar et Sélestat étant notamment traversée par l'Ill (rivière). Le développement urbain de la ville de Strasbourg est monocentrique, continu et isotrope, comme beaucoup d'anciennes villes européennes. Mis à part la présence de l'Ill, l'étalement urbain s'est fait sans réelle contrainte topographique : la ville, autrefois les restes d'un camp romain, s'est développée autour d'un centre médiéval dense avant d'être entouré de grandes fortifications imaginées par Sébastien de Vauban *(cf. figure 3)*.

Figure 3. Strasbourg en 1750 (Archives de la ville de Strasbourg)



La succession de guerres, des trente glorieuses et surtout l'avènement de l'automobile on soumit Strasbourg à un fort étalement urbain. Ainsi, au centre ancien dense se succèdent des quartiers composés de bâtiments aux types et formes très différentes. On y trouve des faubourgs, des quartiers résidentiels ainsi que des grands ensembles. Plus éloignés du centre, se trouvent également des espaces portuaires et industriels avant de rencontrer des villages et leurs lotissements composés de maisons individuelles. C'est cette agrégation de villages à la commune de Strasbourg qui forme la métropole strasbourgeoise.

Carte 4. Carte de l'Eurométropole de Strasbourg (CIGAL, 2017)

En 1966, la Communauté urbaine de Strasbourg (CUS) voit le jour. Elle rassemble 28 communes et s'organise autour d'un conseil de communauté qui rassemble ces villes, et notamment celle de Strasbourg. Cette communauté gère aussi bien le développement de l'urbanisme, que celui des transports et des différents réseaux qui concernent les communes (eau, assainissement, voirie, etc.). Elle s'occupe également de mettre en avant les projets culturels, mais aussi le développement économique, universitaire et scientifique des villes. Depuis le 1er janvier 2015, la CUS est devenue l'Eurométropole de Strasbourg (EMS). Le 1er janvier 2017 *(cf. carte 4)*, 5 autres communes ont rejoint l'agglomération, dont certaines directement concernées par la construction du Contournement Ouest de Strasbourg (Achenheim, Breuschwickersheim, Hangenbieten, Kolbsheim et Osthoffen).

Dynamiques territoriales : les résultats de l'étalement urbain et d'une demande croissante de mobilité

L'étalement urbain constaté dans la métropole strasbourgeoise, et plus généralement dans le Bas-Rhin, a entraîné une demande croissante de mobilité individuelle. Cela s'observe à travers certaines statistiques comme le budget-temps de transport (BTT)[11] qui a augmenté de 14%, pour tous les habitants de l'Eurométropole, entre 1988 et 1997 et continue, pour certaines communes, de croître (Note n°156 de l'ADEUS).

Plus que d'artificialiser simplement le sol, cette croissance progressive de l'urbanisation pèse sur le statut même des territoires, certains devenant plus attractifs avec l'arrivée de nouveaux emplois,

[11] « Le BTT représente le temps investi par une personne dans ses déplacements sur une journée ». En 2009, dans le Bas-Rhin, le BTT moyen d'une personne était de 75,7 minutes (ADEUS, Note n°156).

logements, commerces ou services. En parallèle aux changements urbains, les individus ainsi que leurs modes de vie évoluent aussi : les personnes vivent plus longtemps et les distances qui les séparent de leurs activités quotidiennes s'agrandissent. De plus, la taille des ménages diminue et les loisirs sont devenus, après le travail, le motif de déplacement le plus important. Cela représente une problématique complexe pour l'EMS qui doit pouvoir répondre aux attentes et besoins évolutifs de ses habitants, notamment en termes de mobilité.

Malgré un développement suivi des transports en commun ou du vélo, la voiture reste très prégnante dans la mobilité des Bas-rhinois. Elle bénéficie, encore à l'heure actuelle, d'une image très positive et d'un usage dominant, même chez les moins prédisposés à l'utiliser (Note n°194 de l'ADEUS). Cette forte demande de mobilité, croisée avec une perception positive de la voiture, génère des problèmes de congestion et notamment sur l'A35, autoroute Nord-Sud traversant une grande partie de l'Eurométropole. Ces ralentissements sur l'A35, surtout aux heures de pointe, ont des conséquences néfastes à la fois sur l'environnement et l'économie du département. La voiture n'est pas la seule en cause : de nombreux poids lourds étrangers transitent sur cette route, qui n'impose pas de taxe pour ce type de véhicule (alors que l'Allemagne applique la Lkw Maut, une taxe kilométrique pour les poids lourds de plus de 12 tonnes qui peut inciter les transporteurs routiers à privilégier l'A35, gratuite, pour leurs trajets effectués entre le Nord et le Sud de l'Europe).

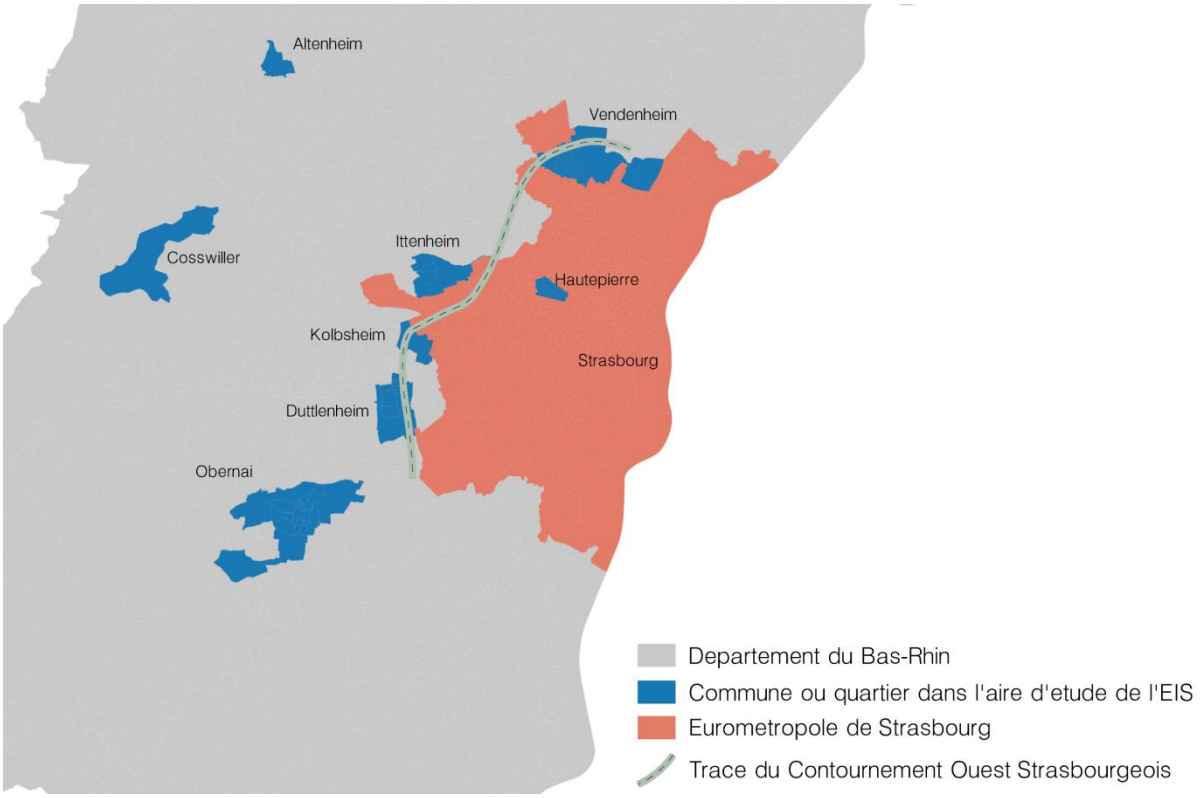
2. Le profil des populations concernées par le projet

La caractérisation des territoires et le profil des populations concernent des zones urbaines de tailles et fonctions différentes. Comme présenté précédemment, notre échantillon de communes est composé de trois villages (Altenheim, Cosswiller et Kolbsheim), de trois petites villes (Duttlenheim, Ittenheim et Vendenheim), d'une ville moyenne (Obernai), ainsi que d'un quartier excentré de Strasbourg (Obernai) (*cf. carte 5*).

La présentation de la caractérisation des territoires et des populations se fait en plusieurs temps. Les critères choisis pour analyser ces zones urbaines ont été établis selon notre problématique et selon les données disponibles au moment de l'exercice. Dans un premier temps, nous nous concentrerons sur la structure du territoire ainsi que le profil sociodémographique de la population concernée *(cf. tableau récapitulatif des données recueillies en annexe 8).* Les données utilisées sont principalement issues de l'institut national de la statistique et des études économiques (INSEE).

Dans un second temps, nous aborderons l'état de santé des habitants de chacune des communes étudiées. Les données issues du 3ème Plan Régional de Santé du Grand Est, aussi appelé PRS3, nous ont permis d'avoir un aperçu de la situation sanitaire et sociale des différentes communes composant notre périmètre d'étude. Les données sanitaires n'étant pas systématiquement disponibles à l'échelle communale ou infra-communale, nous avons utilisé la répartition en zones d'emploi (*cf. carte 5*). Trois zones d'emploi sont concernées par les communes étudiées : celles de Saverne, de Molsheim-Obernai et de Strasbourg. Nous nous sommes intéressés à la mortalité générale toutes causes et à la mortalité liée aux maladies cardio-neurovasculaires, à la mortalité évitable et à la morbidité des maladies cardiovasuclaires et respiratoires (lien avec la qualité de l'air et le bruit notamment), mais également au nombre de patients en affection de longue durée (ALD), ce nombre nous renseignant sur la prévalence des maladies chroniques.

Carte 5. L'aire d'étude de l'EIS (Réalisation : Tabbone L., 2019)



Caractéristiques sociodémographiques

- **Vendenheim : une commune dense, résidentielle et bien connectée**

La ville de Vendenheim se situe à une douzaine de kilomètres au nord de Strasbourg et compte 5 512 habitants pour une densité de 347 hab./km². Cette commune, qui était auparavant agricole, s'est petit à petit transformée en ville résidentielle. Encore entourée de nombreux champs (céréales, pommes de terre, houblon) et traversée par le canal de la Marne au Rhin, son expansion urbaine s'est faite assez rapidement, mais de manière contrôlée. La taille moyenne des ménages est de 2,4 individus, tandis que la part des personnes âgés de 65 ans et plus est assez forte (21%) pour un indice de vieillissement de 86,4 (la part des 80 ans et plus est de 8,1%). En moyenne, depuis 2013, le solde naturel annuel est de 0,1% et le solde migratoire[12] de -0,24%.

Les logements sont nombreux, on y compte 94% de résidences principales, dont 69% de maisons individuelles et 31% d'appartements. Malgré la médiane du niveau de vie assez élevée (24 590 €), bien au-dessus de la moyenne du département (22 785 €) ou encore de la région (21 121 €), « seulement » 74% des habitants sont propriétaires. Le prix du foncier au m² étant plutôt bas à l'heure actuellement (2 434€ contre 2 705€ en moyenne), il devrait s'élever avec l'arrivée prochaine du tramway, rendant l'accès à la propriété dans cette commune de plus en plus difficile.

En termes de mobilité, Vendenheim est desservie par le réseau de train (TER) ainsi qu'un réseau de bus assez dense. Elle est traversée par des routes départementales avec un accès à l'autoroute A35 située à environ 2 kilomètres du centre-ville. La prochaine ligne du tramway devrait partir de

[12] Taux d'évolution annuel de la population due au solde migratoire apparent.

Wolfisheim pour arriver à Vendenheim, son terminus, en passant par le centre-ville et la gare centrale de Strasbourg. Malgré ce manque du tramway, les statistiques montrent que les Fédinois·es (habitants de Vendenheim) utilisent volontiers les transports en commun, signe d'une ville connectée et plutôt dynamique. On constate également qu'environ 19% des Fédinois actifs travaillent à Vendenheim, ce qui est assez élevé, mais correspond bien à la typologie de l'ADEUS qui précise que la densité d'emplois et de services y est plus importante. Précisons également que Vendenheim est installée sur le Parc commercial Strasbourg Nord qui est une des zones commerciales les plus importantes de France. Les communes de Mundolsheim et Lampertheim se présentent également cette caractéristique.

- **Altenheim : une commune vieillissante et peu attractive**

Le village d'Altenheim (« vieux hameau ») est une petite commune de 208 habitants située à 8 kilomètres à l'est de Saverne. La densité de population y est faible, contrairement au vieillissement de la population qui ne fait qu'augmenter année après année (taux d'évolution annuel de la population égal à -1,3% entre 2010 et 2015 et un indice de vieillissement à 97,8, soit environ 25 points de plus que le département et la région). Signe d'une population plutôt âgée, la médiane du niveau de vie est faible (19 565 €) est plus basse que les moyennes départementales et régionales, mais cela n'empêche pas ce hameau d'être composé à 99% de maisons individuelles avec 95% de propriétaires.

La taille moyenne des ménages, qui s'établit à 2,8 individus par ménage, est élevée. Le solde naturel est nul, contrairement au solde migratoire qui est de -0,24%, tandis que la part de personnes âgées de 25 à 64 ans est un peu plus forte que le reste des communes étudiées (58,3%). Des chiffres qui nous confirment qu'Altenheim est un hameau rural vieillissant et peu dynamique.

Les routes départementales ainsi que la petite gare routière (le bus 405 rejoint Saverne 6 fois par jour) sont les seuls accès rapides à la mobilité des Altenheimois. On notera que malgré la faible connectivité du village aux transports de manière générale, seulement 75% des individus utilisent la voiture pour se rendre au travail, tandis que 8% utilisent le bus et 4% y vont à pied. De plus, seuls 84% des ménages de la commune possèdent au moins une voiture, ce qui fait apparaitre la problématique des ménages non-motorisés vivant en milieu rural.

Située à environ 6 kilomètres de l'actuelle A4 et à 15 kilomètres du futur COS, il sera intéressant d'évaluer l'impact de cette nouvelle autoroute sur le rythme de vie des Altenheimois.

- **Ittenheim : une commune périurbaine dense**

Ittenheim compte 2 120 habitants, pour une densité de 316 hab./km², ce qui en fait une commune de petite taille mais densément peuplée (la densité moyenne du département est égale à 236 hab./km², tandis qu'elle est de 113 hab./km² en France métropolitaine). Elle est située à environ 12 kilomètres à l'ouest du centre de Strasbourg. Le parc du logement de la ville est composé de 61% de maisons individuelles, chiffre relativement bas pour ce type de commune. Comme de nombreuses communes du département et de la région, Ittenheim est principalement composée de familles sans enfant de moins de 25 ans (54%), avec une médiane de niveau de vie assez élevée (24 537 €). La taille moyenne des ménages est de 2,4 individus et l'indice de vieillissement de 88,4. Concernant les évolutions de la population, le solde naturel est de 0,5% et le solde migratoire de -0,51%.

- **Cosswiller : une commune rurale peu attractive**

La petite commune de Cosswiller (563 habitants) est située à 25 kilomètres à l'ouest de Strasbourg, c'est la commune la plus éloignée de notre panel. Elle est placée à l'extrémité ouest de la forêt implantée de part et d'autre du Bas-Rhin et de la Moselle.

C'est une zone très verte avec une densité d'habitants très faible (35,7 hab./km²).

On y trouve logiquement une très forte part de maisons individuelles (95%) peuplées par des familles. La taille moyenne des ménages est de 2,4 individus avec un indice de vieillissement de 82,3. Enfin, le solde naturel est de 0,4% tandis que le solde migratoire est de -0,43%, ce qui en fait une commune assez semblable à Altenheim mais à la vocation plus familiale.

- **Hautepierre : un quartier familial, jeune et populaire**

Le quartier d'Hautepierre est situé à l'ouest de la ville de Strasbourg. Il est entouré par le quartier de Cronenbourg au nord (délimité par la D41) et à l'ouest ainsi que le quartier Poteries au sud (délimité par l'A351). 13 620 personnes y habitent, principalement dans des appartements (94%) et y sont locataires (81%). Le revenu médian par unité de consommation dans le quartier est de 8 600 €, soit deux fois moins que la moyenne strasbourgeoise (16 865 €). Cela fait écho à un niveau socio-économique dans le quartier particulièrement bas : seuls 45% des 15-64 ans ont un emploi. Les ménages sont particulièrement grands puisque 9% de ceux-ci sont composés de 6 personnes ou plus (taille moyenne de 2,9 individus). Alors que la ville de Strasbourg est particulièrement « jeune » (grande part des 15-24 ans), la proportion des moins de 15 ans dans le quartier d'Hautepierre dépasse largement celle de la moyenne strasbourgeoise. C'est donc un quartier à la moyenne d'âge très jeune.

- **Duttlenheim : une commune périurbaine aisée, vieillissante et peu attractive**

La commune de Duttlenheim est peuplée de 2 883 habitants pour une densité de 335 hab./km². Cette ville, construite dans une orientation nord/sud et coupée par l'Altdorfer Arm (un cours d'eau de la Bruche) est située, à vol d'oiseau, à 15 kilomètres à l'ouest de Strasbourg et à 5 kilomètres de l'aéroport d'Entzheim. Elle est également située légèrement au sud du Parc d'Activités Economiques de la plaine de la Bruche où sont implantés un grand nombre de services et d'activités.

La commune compte légèrement moins de familles sans enfant que la moyenne et a une médiane de niveau de vie (24 246 €) supérieure à la moyenne départementale et régionale. L'indice de vieillissement de la commune, qui s'établit à 82,9, est relativement élevé. Pour autant, la taille

moyenne des ménages, égale à 2,4, ainsi que les soldes naturel (+0,4%) et migratoire (-0,37%) révèlent que Duttlenheim est une commune à caractère familial mais peu attractive.

Le parc des logements est constitué de maisons individuelles (73%) et d'appartements (27%) pour une répartition en faveur des propriétaires (80%).

- **Kolbsheim : une commune périurbaine jeune et attractive**

Kolbsheim est un village de 922 habitants, situé à 12 kilomètres à l'ouest de Strasbourg, bordant la plaine du Kochersberg et délimité au sud par le canal de la Bruche. La population de Kolbsheim montre un indice de vieillissement particulièrement bas, 10 points inférieurs aux indices départementaux et régionaux. Elle montre également un taux d'évolution de la population de 2,4 ce qui est, de très loin, supérieur aux moyennes de la région et à celles des autres communes étudiées (+12,5% depuis 2010). Les Kolbsheimois ont une médiane de niveau de vie assez élevée (24 400 €) et habitent à 76% dans des maisons dont ils sont plutôt propriétaires (78%). Ces maisons sont occupées par des ménages dont la taille moyenne est de 2,5 individus avec un taux de vieillissement de 65,9 (qui est très bas par rapport aux autres communes étudiées). Le solde naturel est de 0,4% tandis que le solde migratoire est, de loin, le plus haut, avec 2,07% d'augmentation.

- **Obernai : une ville touristique de taille moyenne**

La ville d'Obernai est la plus peuplée de notre échantillon de communes. Ainsi, ce sont 10 751 Obernois qui habitent cette deuxième ville la plus visitée du Bas-Rhin, juste après Strasbourg. Située à équidistance entre Strasbourg (au nord-est) et Sélestat (au sud), Obernai se trouve en bordure du piémont des Vosges, puisque seulement 5 kilomètres séparent la ville du célèbre Mont Sainte-Odile.

Ses habitants, dont l'indice de vieillissement est assez élevé (91,4, soit 20 points de plus que la moyenne départementale et 15 points de plus que la moyenne régionale) se répartissent dans des ménages plutôt petits. Faisant écho à ce vieillissement plus fort de la population, la médiane de niveau de vie y est plus bas (21 102 €) que les moyennes du département et de la région.

Ville moyenne touristique oblige, le cas du logement à Obernai est un peu spécifique. On note tout d'abord que la part des logements vacants dans le nombre total de logements est la plus forte de notre échantillon (8,2%) et que la part des appartements sur le nombre total de logements est largement supérieure à celle des maisons individuelles (63% d'appartements contre 35% de maisons individuelles). De plus, cette ville abrite davantage de locataires (52%) que de propriétaires (46%).

Crédits image : Google Street View

Etat de santé

- **Au niveau régional : l'Alsace, terre d'AVC**

Mortalité générale (Source : ARS Grand Est, 2017)

Entre 2011 et 2013, le taux de mortalité générale pour 100 000 habitants est égal à 784 pour l'Alsace et 779 pour le Bas-Rhin, soit des valeurs légèrement supérieures à la moyenne nationale (756). Cette situation régionale relativement défavorable se retrouve aussi bien chez les hommes que chez les femmes, avec un taux de mortalité égal à 1 006 pour 100 000 habitants pour les hommes et à 626 pour les femmes, contre respectivement 1 000 et 582 au plan national (mortalité beaucoup plus importante chez les hommes mais surmortalité par rapport à la moyenne nationale plus importante pour les femmes).

Les cinq principales causes de décès sont les cancers (28% de l'ensemble des décès), les maladies cardio-neurovasculaires (25%), les maladies de l'appareil respiratoire (7%), les causes externes de mortalité (7%) et les maladies du système nerveux (6%).

A l'échelle nationale, un retrouve un classement similaire des principales causes de décès, mais dans des proportions moins élevées. En effet, on observe une importante surmortalité par cancer, maladie respiratoire et maladie cardio-neurovasculaire dans la région, et notamment par AVC et cardiopathie ischémique.

Mortalité prématurée évitable (Source : ARS Grand Est, 2017)

La mortalité prématurée correspond à la mortalité avant 65 ans. En France, on observe une baisse globale de la mortalité prématurée entre 2006 et 2013, même si la situation reste défavorable par rapport à d'autres pays européens.

En Alsace, la tendance est également à la baisse sur cette période et le taux de mortalité prématurée est légèrement inférieur à la moyenne nationale. Comme pour la mortalité générale, on observe une mortalité prématurée beaucoup plus importante chez les hommes, mais la comparaison avec la moyenne française leur est plus favorable.

La mortalité prématurée évitable renvoie, elle, à la mortalité avant 65 ans liée à « des facteurs de risques individuels (sida, suicide, accident de la circulation, maladies et cancers de l'appareil respiratoire, cirrhose) et/ou à un défaut de prise en charge par le système de soins (tétanos, asthme, cancer du sein, mortalité maternelle, etc.) ».

En Alsace, elle est estimée à 40% environ des décès avant 65 ans, soit une proportion similaire à l'ensemble de la France métropolitaine. Elle est principalement liée aux cancers de la trachée, des bronches et des poumons ainsi qu'à des causes externes de décès (suicides, accidents de la vie courante et de la circulation). Elle renvoie donc, indirectement à des facteurs individuels, environnementaux et sociaux tels que la qualité de l'air, le soutien social, le tabagisme et la consommation d'alcool.

Morbidité (Source : ARS Grand Est, 2017)

Le nombre de personnes en affections de longue durée (ALD) pour une maladie donnée ne reflète pas parfaitement la prévalence de la morbidité de cette maladie car les cas ne sont pas toujours dépistés, les personnes ne sont pas nécessairement en ALD et les personnes passant d'une ALD à une autre ne sont pas comptabilisées. Toutefois, cela permet d'avoir une indication sur le nombre minimum de personnes atteintes d'une maladie donnée.

De manière générale, la prévalence des ALD est en augmentation en Alsace depuis 2006 et supérieure à la moyenne nationale, pour les hommes et les femmes. De manière plus détaillée, on note que les taux de prévalence des ALD pour le diabète, les maladies cardio-neurovasculaires, les cancers et la démence sont élevés en Alsace. Par exemple, malgré une nette diminution dans les dernières années, l'Alsace restait, en 2014, la région française comptant le plus d'AVC invalidants par habitant, le chiffre passant de 29 à 120 pour 100 000 habitants entre 1997 et 2014 (RES, 2017), entrainant une augmentation du nombre de personnes en ALD.

Rappelons que, parmi les principaux facteurs de risque des AVC, figurent la sédentarité, le surpoids, le tabagisme, ou encore la consommation excessive d'alcool (Source : ARS Grand Est, 2017). Or, même si peu d'études existent en la matière, on relève à l'échelle régionale une constante augmentation de la prévalence de l'obésité et de la surcharge pondérale depuis 2006 et des comportements peu favorables à la santé en matière de nutrition, de tabagisme et d'activité physique chez les enfants et les adolescents (Source : ARS Grand Est, 2017).

- **Au niveau communal : des disparités territoriales et une situation globalement mitigée**

Zone de Molsheim-Obernai : une mortalité générale élevée

C'est la zone d'emploi qui intègre Cosswiller, Duttlenheim, Kolbsheim et Obernai.

Dans cette zone, le taux de mortalité pour 100 000 habitants est de 1 105 pour les hommes et 640 pour les femmes, ce qui est supérieur à la moyenne nationale dans les deux cas.

Tout comme les autres zones d'emploi observées, le taux de personnes en ALD, hommes et femmes confondus, est supérieur à la moyenne nationale

Concernant les taux de mortalité liés aux maladies cardiovasculaires et à la Broncho-pneumopathie chronique obstructive, ils sont supérieurs à la moyenne nationale, que cela soit en ALD ou non.

Zone de Strasbourg : une situation sanitaire mitigée

C'est la zone d'emploi qui intègre Hautepierre, Ittenheim et Vendenheim.

Dans cette zone, le taux de mortalité générale pour 100 000 habitants s'élève en 2013 à 1 020 pour les hommes, soit une valeur très proche des moyennes départementale (1 004) et nationale (1 065). Par contre, le taux est de 634 pour les femmes, ce qui est supérieur aux autres moyennes observées (620 dans le Bas-Rhin et 582 en France Métropolitaine). Concernant la mortalité prématurée (soit avant 65 ans), le taux est faible pour les hommes et dans la moyenne nationale pour les femmes. Nous observons également que le nombre de personne en affection de longue durée est supérieur à la moyenne nationale, à la fois pour les hommes et les femmes. Le nombre d'ALD de la zone d'emploi de Strasbourg est également supérieur à la moyenne de la région.

Des facteurs comme l'exposition au gaz d'échappement des moteurs diesel ou encore la pollution de l'air extérieur alourdissent le risque de générer un cancer de la trachée, des bronches ou du poumon. À Vendenheim, le taux de mortalité (non-ALD) liée à ces types de cancers est inférieur à la moyenne nationale alors que le taux de mortalité en situation d'ALD est supérieur à la moyenne nationale.

Le monoxyde de carbone, la pollution atmosphérique (particules fines et ultras fines, ozone), même si difficilement mesurables, sont des facteurs environnementaux susceptibles d'être impliqués dans l'apparition de maladies cardiovasculaires. Dans la zone d'emploi de Strasbourg, les taux de mortalité liés à ces maladies sont supérieurs aux moyennes nationales.

Enfin, les maladies respiratoires de toutes sortes sont en partie provoquées par des facteurs environnementaux et notamment des agents chimiques de la pollution atmosphérique comme les particules fines, les oxydes d'azote ou encore l'ozone. L'asthme, par exemple, est principalement déclenché par une présence forte de particules ultras fines d'un diamètre égal ou inférieur à 2,5 µg. Concernant la zone d'emploi de Strasbourg, la moyenne des individus atteints d'asthme est inférieure à la moyenne nationale. Cependant, en ce qui concerne la Broncho-pneumopathie chronique obstructive, ou BCPO, dont l'apparition est également influencée par la pollution de l'air, le taux de mortalité associée est supérieur à la moyenne nationale.

Zone de Saverne : un état de santé globalement dégradé

C'est la zone d'emploi qui intègre Altenheim.

Dans cette zone, le taux de mortalité générale est supérieur à la moyenne nationale, à la fois pour les hommes (1 098 décès pour 100 000 habitants) et pour les femmes (675 décès pour 100 000 habitants). En revanche, le taux de mortalité prématurée est faible pour les hommes et dans la moyenne nationale pour les femmes. Les chiffres nous montrent que le nombre de personnes en ALD est supérieur à la moyenne nationale, à la fois pour les hommes et les femmes.

La prévalence des cancers de la trachée, des bronches ou du poumon ainsi que des maladies cardiovasculaires est inférieure à la moyenne nationale. En non-ALD, le taux de mortalité est très nettement supérieur à la moyenne nationale alors qu'en ALD, il reste supérieur, mais de manière moins marquée. Enfin, la prévalence de maladies respiratoires est légèrement supérieure à la moyenne nationale.

- **Au niveau infracommunal : Hautepierre, un état de santé dégradé, dès le plus jeune âge**

Le quartier d'Hautepierre est un quartier prioritaire de la politique de la ville (QPV) et fait partie des 31 quartiers de ce type identifiés en Alsace. Cette sélection se base sur des critères uniques du revenu « c'est-à-dire la concentration des populations ayant des ressources inférieures à 60% du revenu médian » (ORS, Alsace). Grâce à cette démarche, nous avons pu consulter un document de l'ORS (Cartes d'identité territoriales de santé : nouveaux quartiers prioritaires de la politique de la ville) faisant une analyse plus fine de l'état de santé de la population du quartier, allant du niveau global de la santé des habitants jusqu'aux différents accès aux soins.

Concernant la mortalité dans le quartier d'Hautepierre, le risque de décéder avant 75 ans est 1,2 fois plus élevé qu'en moyenne en Alsace. Toutefois, la mortalité dans le QPV d'Hautepierre est moins élevée que dans les autres QPV de la région. En ce qui concerne le nombre de personnes concernées par les maladies en affection de longue durée, l'ORS précise que les données ne sont pas disponibles au niveau infracommunal, mais simplement à l'échelle de la commune. Ainsi, on note que les ALD liées aux tumeurs sont 5% supérieurs à la moyenne nationale, celles liées aux maladies endocriniennes, nutritionnelles et métaboliques sont respectivement 12% et 37% supérieurs à la moyenne alsacienne et nationale. Enfin, celles liées aux maladies de l'appareil circulatoire sont 5% inférieures à la moyenne alsacienne et 10% supérieures à la moyenne française.

À travers des chiffres concernant l'alimentation des enfants, l'activité physique et le surpoids, l'ORS indique que les indicateurs de santé des élèves de 6ème sont plus défavorables à Hautepierre que dans l'ensemble de l'Alsace (même s'ils sont similaires aux autres QPV).

Concernant les chiffres des maladies cardiovasculaires et respiratoires, il faut se reporter aux données liées aux zones d'emploi et notamment celle de Strasbourg (semblable à celles présentées pour les communes de Vendenheim et Ittenheim).

3. Conclusion

En croisant les données sociodémographiques de chaque commune avec l'état de santé de sa population et les dynamiques territoriales à l'œuvre, on peut faire apparaitre différents profils dans les communes qui composent notre périmètre d'étude et ainsi construire une typologie de territoires, qu'il est intéressant de comparer avec celle établie par l'ADEUS et utilisée initialement pour sélectionner nos communes.

Type 1 : le périurbain endormi (Ittenheim, Vendenheim, Duttlenheim)

- ⇨ Développement urbain dense, résidentiel et pavillonnaire
- ⇨ Territoires relativement bien connectés à Strasbourg mais pas encore attractifs
- ⇨ Population familiale, relativement aisée et vieillissante
- ⇨ Etat de santé mitigé
- ⇨ « Communes connectées » dans la typologie des territoires de l'ADEUS

Type 2 : le rural en perte de vitesse (Cosswiller, Altenheim)

- ⇨ Développement rural discontinu, avec un centre-bourg et des propriétés environnantes
- ⇨ Territoires peu connectés au reste du Bas-Rhin et peu attractifs
- ⇨ Population familiale, peu aisée et vieillissante
- ⇨ Etat de santé dégradé
- ⇨ « Périurbain éloigné » dans la typologie des territoires de l'ADEUS

Type 3 : le « rurbain » attractif (Kolbsheim)

- ⇨ Développement rural discontinu, avec un centre-bourg et des propriétés environnantes
- ⇨ Territoires moyennent connectés à Strasbourg mais très attractifs
- ⇨ Nouvelle population jeune, aisée et dynamique et population rurale historique
- ⇨ Etat de santé mitigé
- ⇨ « Périurbain proche » dans la typologie des territoires de l'ADEUS

Type 4 : l'urbain touristique (Obernai)

- ⇨ Développement urbain dense et continu avec activité économique tournée vers le tourisme
- ⇨ Territoires bien connectés à Strasbourg mais peu attractifs
- ⇨ Population familiale, niveau de vie moyen
- ⇨ Etat de santé mitigé
- ⇨ « Commune urbaine » dans la typologie des territoires de l'ADEUS

Type 5 : l'hyper-urbain populaire (quartier Hautepierre)

- ⇨ Développement urbaine très dense et continu, avec un parc locatif social très important
- ⇨ Territoires très bien connectés à Strasbourg et avec de bons équipements mais pas attractifs
- ⇨ Population populaire, jeune et familiale
- ⇨ Etat de santé dégradé
- ⇨ « Commune urbaine » dans la typologie des territoires de l'ADEUS

IV. LES RESULTATS DE L’EIS

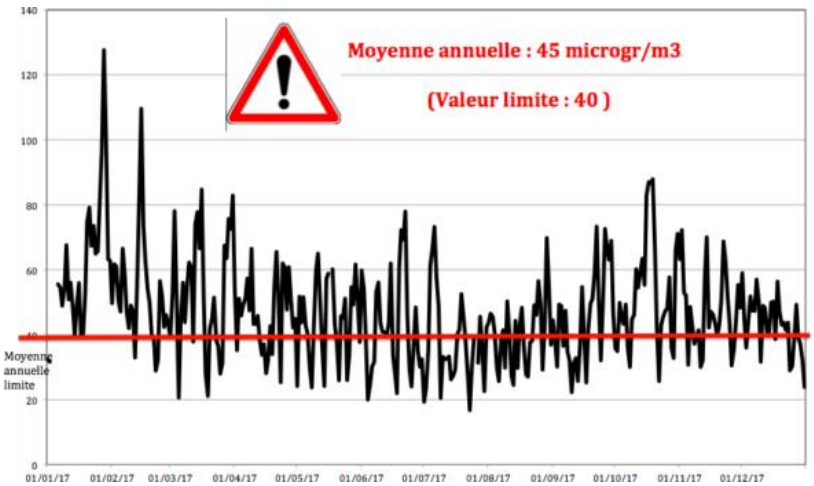
1. LES IMPACTS SUR LA QUALITE DE L'AIR

1.1. Etat des connaissances

La pollution de l'air est l'un des facteurs de risque environnementaux les plus importants pour la santé (Prüss-Üstün et al., 2016). L'exposition à la pollution de l'air, notamment aux oxydes d'azote (NO, NO_2) et aux particules fines (PM_{10}, $PM_{2.5}$), contribue via différents mécanismes dont le stress oxydatif et l'inflammation au développement de maladies chroniques graves. Il s'agit surtout de maladies cardiovasculaires et respiratoires, mais la pollution de l'air est aussi impliquée dans un grand nombre de types de cancers et dans des maladies neurodégénératives et mentales (Barber et al., 2015 ; Chin-Chan et al., 2015 ; Phosri et al., 2019 ; Kouis et al., 2019). Au niveau mondial, la pollution atmosphérique est depuis plusieurs années la première cause environnementale de mort prématurée (OCDE, 2014). D'après l'Organisation mondiale de la santé (OMS), environ 4,2 millions de décès sont à imputer à la pollution de l'air extérieur, chaque année dans le monde (WHO, 2018). Selon une étude publiée en 2019 par la Société européenne de cardiologie, ce chiffre s'élèverait même à 8,8 millions de morts en par an à l'échelle mondiale (Lelieveld et al., 2019).

De tels effets ont évidemment un impact sur la mortalité au sein de l'aire d'étude de la présente EIS. Comme l'indique le 3e Plan Régional Santé Environnement du Grand Est (page 62), 11% de la mortalité totale dans le Grand Est est liée à la pollution atmosphérique, contre 9% pour la population française dans son ensemble. Certaines zones de l'Eurométropole de Strasbourg, et notamment de Strasbourg-Centre, montrent des dépassements de seuils importants concernant des polluants liés à la proximité du trafic et aux nombreux poids lourds qui utilisent l'A35 (*cf. Figure 4*). Les différents seuils à ne pas dépasser pour chaque polluant peuvent être à consultés dans le tableau situé en annexe 9.

Figure 4. Concentrations de dioxyde d'azote mesurées à la station Boulevard Clémenceau à Strasbourg en 2017 (Réalisation: Strasbourg Respire – Source : ATMO Grand Est)



Même si la ville de Strasbourg n'est plus concernée par les 35 jours de dépassement par an des seuils de particules en suspension (PM_{10}), la pollution de fond au dioxyde d'azote (NO_2) reste un motif de préoccupation.

1.2. Impacts du projet sur la qualité de l'air

1.2.1. Méthode

L'outil AirQ+

La mise en service du COS et la requalification de l'A35 engendrent une modification des émissions de polluants dans l'atmosphère. Afin d'en apprécier les effets sur la santé des populations, nous avons utilisé le logiciel AirQ+ développé par l'OMS.

Cet outil de modélisation, interactif et gratuit, utilise des modèles basés sur des études épidémiologiques et permet d'obtenir des informations sur les impacts sanitaires (décès prématurés, maladies respiratoires, maladies cardiovasculaires, perte d'espérance de vie…) à court et long terme de la pollution de l'air. Les polluants potentiellement pris en compte dans le modèle AirQ+ sont le dioxyde d'azote (NO_2), les particules fines ($PM_{2.5}$ et PM_{10}), les poussières noires (l'un des composants des $PM_{2.5}$ et PM_{10}), ainsi que l'ozone (O_3).

La présente étude est limitée à l'analyse des effets à long terme et à l'analyse du NO_2 et des $PM_{2.5}$.

Les données d'entrée du modèle sont de quatre types :

- la surface (en kilomètres carrés)
- le nombre d'individus (population totale) présent sur le périmètre retenu
- des données relatives à la qualité de l'air (détails au paragraphe suivant)
- les valeurs de base relatives à la mortalité et/ou la morbidité qui prévalent sur les territoires. Dans la présente étude, nous avons opté pour l'utilisation de la mortalité générale, sous forme de taux standardisé pour 100'000 habitants[13].

Application du modèle au cas d'étude

- **Les scénarios de modélisation**

A partir des mesures des concentrations de polluants aux stations de mesures et de l'application de modèles prospectifs, ATMO Grand Est a pu quantifier les concentrations de polluants prévues après la mise en service du COS. Les données de ce travail de modélisation prospective mises à disposition ont également été utilisées pour la production du rapport « *Evaluation de l'impact de la mise en œuvre de l'autoroute A355 et du Plan de Déplacements Urbains de l'Eurométropole de Strasbourg conformément à la disposition 5 du Plan de Protection de l'Atmosphère de Strasbourg* » en 2016. Ce document met en avant l'impact de la mise en activité du COS sur les émissions et les concentrations des polluants suivants : dioxyde d'azote (NO_2), particules fines 10 (PM_{10}), particules ultrafines 2,5 ($PM_{2.5}$).

[13] Même si le logiciel AirQ+ permet d'analyser des causes de mortalité ou de morbidité plus précises, les concepteurs de l'outil (Mudu, 2018) soulignent que les sous-catégories de mortalité sont toujours moins précises que la mortalité générale, en raison des incertitudes et des erreurs de classification qui affectent tous les pays, même les plus développés. De plus, le taux standardisé pour 100 000 habitants est un indicateur très robuste, dès lors qu'il est considéré sur un territoire suffisamment vaste, ou alors s'il est lissé sur plusieurs années (pour ne pas donner trop d'importance statistique à une épidémie de grippe particulièrement virulente, par exemple).

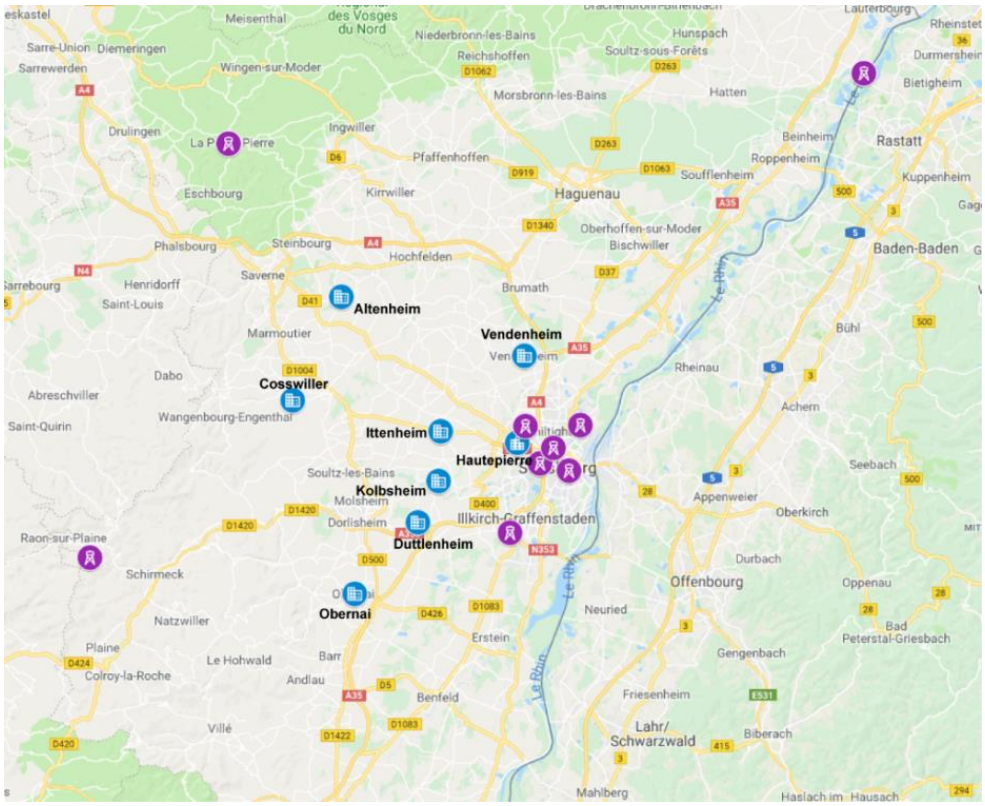
Il met également en lumière l'évolution de ces concentrations selon quatre scénarios (page 7-8 du rapport[14]) :

- *Le premier scénario « fil de l'eau 2021 » consiste à faire varier le trafic routier sur l'ensemble du réseau routier étudié en ne changeant que les données de population et d'activité. Pour résumé, ce scénario répond à la question : quelle sera la circulation si les infrastructures routières n'évoluent pas ?*
- *Le second scénario « A355 + PDU » consiste à introduire l'A355 et les mesures du Plan de Déplacement Urbain (PDU) ainsi que les infrastructures annexes prévues à l'horizon 2021*
- *Le troisième scénario « A355 + PDU + voie réservée » consiste à réserver une voie de l'A35 aux transports en commun, en complément de la requalification de l'autoroute, afin d'offrir une alternative compétitive à la voiture.*
- *Enfin le quatrième scénario « A355 + PDU + voie réservée + covoiturage » consiste à ouvrir cette voie réservée également au covoiturage (véhicules avec plus d'un occupant à bord).*

- **Le périmètre retenu**

La carte ci-dessous montre les stations de contrôle de qualité de l'air installées dans le Bas-Rhin (points mauves) récupérées via le site ATMO[15]. Les communes concernées par cette étude sont représentées par les symboles de couleur bleue.

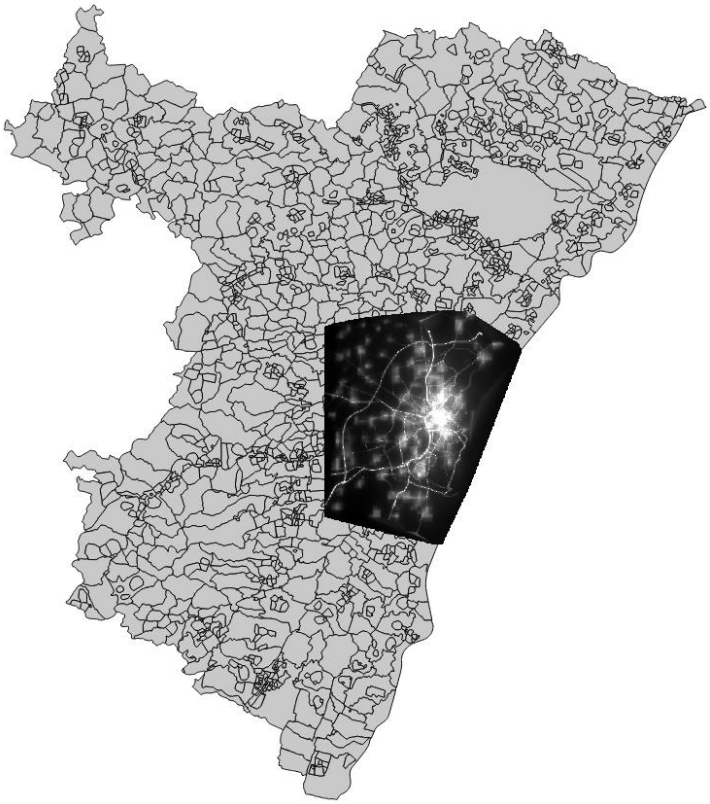
Carte 6. Emplacements de 9 stations de mesure de la qualité de l'air (ATMO) et des communes étudiées (Outil : Google Maps)



[14] http://www.atmo-grandest.eu/sites/prod/files/2017-03/16091901-%C3%A9tude%20GCO-PDU_v4.pdf
[15] http://www.atmo-grandest.eu/donnees-par-station

La position des stations et la portée des modèles prospectifs (*cf. carte 7*) ne nous ont pas permis d'obtenir des résultats pour les communes éloignées (Obernai, Altenheim et Cosswiller). Ces modèles se basent sur les concentrations de polluants mesurées en 2015 et, pour limiter la marge d'erreur, ces données sont considérées comme constantes (on considère que, sur une année, les taux de concentrations de polluants, le parc automobile et le climat présentent des valeurs constantes).

Carte 7. Zone d'étude des modèles prospectifs de concentrations de polluants générés par le Contournement Ouest Strasbourgeois (ATMO Grand-Est)



Pour pouvoir considérer et quantifier l'effet de la construction du COS sur la qualité de l'air, nous avons fait le choix de comparer les données de deux scénarios, à savoir le scénario « Fil de l'eau » (le COS n'est pas construit) et le scénario « A355 + PDU + voie réservée + covoiturage » (le COS est construit en respectant le PDU, une requalification de l'A35, et une voie pour le covoiturage).

- **Les données d'entrées du modèle**

Nous avons opté pour un taux de mortalité générale, pour tous les territoires à analyser, de 810 pour 100 000 habitants, ce qui correspond à l'estimation de l'INSEE pour l'ensemble du département du Bas-Rhin pour l'année 2016 (le taux correspondant pour l'ensemble de la France est de 890 pour 100 000 habitants).

Sur la base des données fournies par ATMO Grand Est[16], une étape importante du travail a consisté en la collecte et le traitement des données relatives à la qualité de l'air pour constituer les données d'entrée de l'outil AirQ+. Ces données sont disponibles dans le tableau situé en annexe 10. Mis à part

[16] ATMO Grand est une association à but non lucratif agréée par le Ministère chargé de l'environnement, en charge de la surveillance de la qualité de l'air dans la région Grand Est.

de légères différences de concentrations entre les scénarios et des taux plus élevés dans Strasbourg-ville, on notera l'augmentation assez nette des concentrations moyennes maximales de NO_2 à Kolbsheim et Duttlenheim avec l'arrivée du COS.

1.2.2. Résultats des modélisations

Dans un premier temps, les analyses ont été réalisées à une échelle assez large, à l'échelle de l'Eurométropole de Strasbourg[17], puis de la commune de Strasbourg-ville[18]. Dans un second temps, elles l'ont été à l'échelle des 7 territoires retenus.

Les résultats présentés dans les tableaux ci-après correspondent à la part de la mortalité totale attribuable à la pollution de l'air pour un polluant précis. Les valeurs entre parenthèses correspondent à la marge d'erreur (p=0.05) calculée par le logiciel AirQ+ sur la base d'études épidémiologiques. Pour chaque territoire et chaque polluant, le calcul est basé sur la tendance centrale de la concentration du polluant.

Par exemple, sans la construction du COS, 4,9% des décès annuels seraient attribuables aux émissions de NO2 dans la commune de Strasbourg, alors que pour les autres scénarios, qui impliquent la création du COS, elle serait de 4,8% (*cf. tableau 4*). Il s'agit donc d'une réduction très limitée.

Les taux ci-dessous correspondent à environ 39 décès par année pour 100 000 habitants pour le NO2 et environ 30 par année pour 100 000 habitants pour les PM2.5. Si on multiplie ce taux brut de mortalité par la population effective de la commune de Strasbourg, on obtient environ 109 et 84 décès par année, respectivement pour le NO_2 et les $PM_{2.5}$.

Tableau 4. Les taux de mortalité liés à la concentration de polluants selon différents scénarios pour la commune de Strasbourgscénarios

Polluant	Scénario fil de l'eau	Scénario COS + PDU	Scénario COS + PDU + voie réservée transports en commun	Scénario COS + PDU + voie réservée TC et covoiturage
NO2	4,9% (2,3 – 7,5%)	4,8% (2,3 – 7,3%)	4,8% (2,3 – 7,3%)	4,8% (2,3 – 7,3%)
PM2.5	3,8% (2,5 – 5%)	3,7% (2,4 – 4,9%)	3,7% (2,4 – 4,9%)	3,7% (2,4 – 4,9%)

Au niveau de l'Eurométropole, le nombre de cas mortels attribuables au NO2 est d'environ 34,5 par année et pour 100 000 habitants (16,6 – 53,4). Si on multiplie le taux brut de mortalité par la population effective de l'Eurométropole, on obtient un total d'environ 170 décès par année, quasiment sans différence entre les scénarios (*cf. tableau 5 en page suivante*).

Pour les $PM_{2.5}$, le nombre de cas mortels attribuables au niveau de l'Eurométropole est de 28 par année et pour 100 000 habitants (18,5 – 37,2). Cela correspond à environ 138 décès par année, avec aucune différence entre les scénarios[19].

[17] 491 409 habitants sur 339,64 km².
[18] 279 284 habitants sur 78,26 km².

On peut en conclure qu'environ 300 décès sont imputables chaque année aux $PM_{2.5}$ et au NO_2 à l'échelle de l'agglomération strasbourgeoise et que près des 2/3 de ces décès surviennent dans la ville de Strasbourg (64% pour le NO_2 et 61% pour les $PM_{2.5}$).

Tableau 5. Les taux de mortalité liés à la concentration de polluants selon différents scénarios pour l'Eurométropole de Strasbourg

Polluant	Scénario fil de l'eau	Scénario COS + PDU	Scénario COS + PDU + voie réservée transports en commun	Scénario COS + PDU + voie réservée TC et covoiturage
NO2	4,3% (2,1 – 6,6%)	4,3% (2 – 6,5%)	4,3% (2 – 6,5%)	4,3% (2 – 6,5%)
PM2.5	3,5% (2,3 – 4,6%)	3,5% (2,3 – 4,6%)	3,5% (2,3 – 4,6%)	3,5% (2,3 – 4,6%)

Concernant les autres communes, les tableaux ci-dessous montrent des valeurs situées entre 2,5 et 3,5% de la mortalité totale qui serait liée aux concentrations de polluants. Les taux sont globalement un peu plus élevés pour le quartier de Hautepierre, les habitants étant davantage exposés à la pollution. Comme souligné précédemment dans la description du tableau 2, les différences entre scénarios sont faibles et ne montrent pas d'aggravation nette de la mortalité liée à l'arrivée du COS.

Tableau 6. Les taux de mortalité liés à la concentration de polluants selon différents scénarios pour la commune de Duttlenheim

Polluant	Scénario fil de l'eau	Scénario COS + PDU	Scénario COS + PDU + voie réservée transports en commun	Scénario COS + PDU + voie réservée TC et covoiturage
NO2	3% (1,4 – 4,6%)	3,1% (1,5 – 4,8%)	3,2% (1,5 – 4,8%)	3,1% (1,5 – 4,8%)
PM2.5	2,8% (1,8 – 3,7%)	2,9% (1,9 – 3,8%)	2,9% (1,9 – 3,8%)	2,9% (1,9 – 3,8%)

Tableau 7. Les taux de mortalité liés à la concentration de polluants selon différents scénarios pour la commune de Vendenheim

Polluant	Scénario fil de l'eau	Scénario COS + PDU	Scénario COS + PDU + voie réservée transports en commun	Scénario COS + PDU + voie réservée TC et covoiturage
NO2	3,4% (1,6 – 5,2%)	3,5% (1,6 – 5,3%)	3,5% (1,6 – 5,3%)	3,5% (1,6 – 5,3%)
PM2.5	3% (2 – 4%)	3,1% (2 – 4,1%)	3,1% (2 – 4,1%)	3,1% (2 – 4,1%)

[19] La valeur à entrer pour le polluant $PM_{2.5}$ est la mortalité des personnes âgées de 30 ans et plus. Ici, nous utilisons la mortalité générale. La mortalité imputable aux PM_{10} n'est pas calculée car pas proposée par le logiciel AirQ+.

Tableau 8. Les taux de mortalité liés à la concentration de polluants selon différents scénarios pour la commune d'Ittenheim

Polluant	Scénario fil de l'eau	Scénario COS + PDU	Scénario COS + PDU + voie réservée transports en commun	Scénario COS + PDU + voie réservée TC et covoiturage
NO2	2,9% (1,4 – 4,5%)	3% (1,4 – 4,6%)	3,1% (1,4 – 4,7%)	3% (1,4 – 4,6%)
PM2.5	2,9% (1,9 – 3,8%)	2,9% (1,9 – 3,8%)	2,9% (1,9 – 3,8%)	2,9% (1,9 – 3,8%)

Tableau 9. Les taux de mortalité liés à la concentration de polluants selon différents scénarios pour le quartier de Hautepierre (Strasbourg)

Polluant	Scénario fil de l'eau	Scénario COS + PDU	Scénario COS + PDU + voie réservée transports en commun	Scénario COS + PDU + voie réservée TC et covoiturage
NO2	4,5% (2,1 – 6,9%)	4,5% (2,1 – 6,8%)	4,5% (2,1 – 6,8%)	4,5% (2,1 – 6,8%)
PM2.5	3,4% (2,2 – 4,4%)	3,4% (2,2 – 4,4%)	3,4% (2,2 – 4,4%)	3,4% (2,2 – 4,4%)

Tab**leau 10.** Les taux de mortalité liés à la concentration de polluants selon différents scénarios pour la commune de Kolbsheim

Polluant	Scénario fil de l'eau	Scénario COS + PDU	Scénario COS + PDU + voie réservée transports en commun	Scénario COS + PDU + voie réservée TC et covoiturage
NO2	2,7% (1,3 – 4,2%)	3% (1.4% – 4,6%)	3% (1.4% – 4,6%)	3% (1.4% – 4,6%)
PM2.5	2,6% (1,7 – 3,5%)	2,7% (1,8 – 3,5%)	2,7% (1,8 – 3.6%)	2,7% (1,8 – 3,5%)

1.2.3. Discussion

Les résultats préliminaires présentés ci-dessus confirment que la pollution de l'air est un problème important de santé publique dans l'agglomération de Strasbourg, comme dans toute autre agglomération de même taille située ailleurs en France ou en Europe. L'amélioration estimée de la qualité de l'air suite à la mise en service du COS, avec ou sans ses différentes mesures d'accompagnement, semble très faible et non significative sur le plan statistique. On constate que, si le COS ne semble pas produire d'aggravation notable sur la mortalité liée à la pollution de l'air dans l'Eurométropole de Strasbourg, il ne permet pas non plus de la réduire.

Certains pays ont fait le choix de fermer une autoroute urbaine ou de la transformer en coulée verte, en piste cyclable et piétonne, voire en voie ferrée et/ou tramway. L'un des exemples les plus connus est celui d'une autoroute à 8 voies appelée Cheong Gye Cheon, située à Séoul, Corée du Sud, qui a été fermée à la circulation et transformée en parc urbain. L'intervention a permis la mise à l'air libre d'une rivière, ainsi qu'un aménagement paysager de qualité, de telle sorte que le lieu est devenu très attractif. Une étude portant sur le suivi de cette mesure (Jang et Kang, 2015) a montré non seulement une augmentation de la valeur foncière et locative le long de l'ouvrage, mais également des changements d'affectation, à savoir une augmentation des activités commerciales et une augmentation des usages mixtes (habitation et commerces). D'autres villes, notamment aux Etats-Unis, ont fermé des autoroutes urbaines (Boston, Rochester NY, Milwaukee, San Francisco) ou songent à le faire, comme à Oakland, près de San Francisco (Faulkner et al., 2016). C'est une évolution qui suscite l'intérêt des milieux économiques, comme le montre un article récent publié dans la revue *Business Insider* (Garfield, 2018).

Une fermeture pure et simple d'une autoroute urbaine – plutôt qu'une simple réduction de capacité – est donc une approche qui séduit de plus en plus de villes à travers le monde compte tenu des avantages de cette mesure qui d'une part, évite que le trafic engendré par la mise en service d'une rocade ou contournement routier augmente la charge totale de trafic dans la région et d'autre part, génère de nombreuses possibilités de la requalification des lieux et surtout, des gains de santé pour les populations locales.

Ainsi, au regard de ces expériences, différentes options favorisant une amélioration significative de la qualité de l'air pour les habitants de la région de Strasbourg restent à envisager, sachant que les problèmes de santé liés à la pollution de l'air d'origine routière relèvent de l'existence de l'autoroute actuelle (A35). La fermeture de l'autoroute en serait une ; la transformation de celle-ci en véritable boulevard urbain pourrait constituer une solution intermédiaire.

Pour ce faire, les travaux de recherche au niveau international suggèrent que toute une série de conditions doivent être remplies. Selon Napolitan et Zegras (2008), il faudrait notamment que :

- l'autoroute existante pose de réels problèmes d'exploitation et de sécurité ;
- une fenêtre d'opportunité se présente, telle que la réalisation d'une alternative routière ;
- la valeur de la mobilité soit considérée comme inférieure à celle, par exemple, du développement économique local ;
- le système de valeurs des décideurs change pour donner davantage d'importance aux éléments non-routiers (logement, santé, etc.).

Or, si les deux premières conditions sont actuellement présentes à Strasbourg, les deux suivantes ne sont pas avérées.

Synthèse

La mise en service du COS, avec ou sans ses différentes mesures d'accompagnement, ne devrait avoir qu'un impact marginal sur la mortalité due à la pollution de l'air dans l'Eurométropole de Strasbourg alors même que chaque année, on estime environ que 300 décès sont imputables aux $PM_{2.5}$ et au dioxyde d'azote dans l'agglomération Strasbourgeoise, à l'instar de ce qui est observé dans la plupart des agglomérations européennes de taille équivalente.

Face à ce constat et au regard des expériences internationales, d'autres options mériteraient d'être envisagées afin de réduire la circulation sur l'A4/A35 et assainir la qualité de l'air strasbourgeois de manière significative, qu'il s'agisse de la fermeture totale - ou quasi totale - de cette infrastructure urbaine ou de sa transformation en boulevard urbain.

2. LES IMPACTS SUR LE BRUIT

2.1. Etat des connaissances

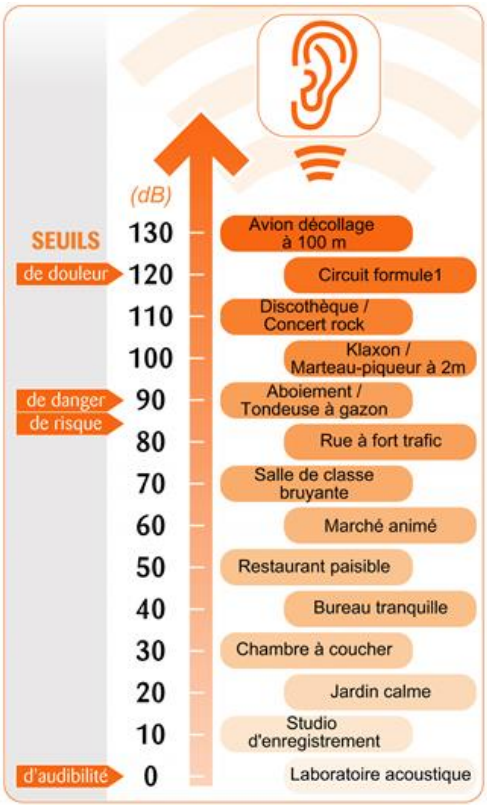
2.1.1. Définition du bruit

Les sons sont des « vibrations de l'air qui se propagent sous la forme d'ondes acoustiques » (INRS, 2018). L'OMS définit le bruit comme tout son considéré comme indésirable (Berglund et al., 1999). En France, la norme NFS 30 001 définit le bruit en tant que « phénomène acoustique produisant une sensation comme désagréable ou gênante ». Au travers de ces deux définitions, qui mettent en avant l'importance de la perception auditive, on saisit le caractère subjectif du bruit.

Un son est caractérisé par sa fréquence et son intensité, mesurée en décibels. Pour rendre compte du niveau de bruit réellement perçu par l'oreille humaine, on utilise le décibel pondéré A, ou dB(A). À titre d'exemple, les seuils de nocivité du bruit et de douleur se situent respectivement à 80 et 120 dB(A), tandis qu'une ambiance sonore calme se situe entre 30 et 40 dB(A) (*cf. figure 5*).

Par ailleurs, il convient de rappeler deux caractéristiques de la physique du son. D'une part, quand on additionne les émissions de deux sources de bruit d'intensité égale, le niveau sonore n'augmente que de 3 dB(A) (échelle logarithmique). Par exemple, si une voiture produit 74 dB(A), alors deux voitures produisent 77 dB(A) et quatre machines produisent 86 dB(A). D'autre part, quand on additionne deux sources de bruit d'intensité différente, la source la plus importante masque l'autre. Par exemple, si un camion produit 80 dB(A) et une voiture 74 dB(A), leur bruit combiné est égal à 80 dB(A).

Figure 5. Echelle des niveaux de bruit et des perceptions humaines (BruitParif, 2018)



2.1.2. Perception du bruit

Au niveau individuel, la perception du bruit et la manière dont chaque personne y réagit ne sont pas uniquement influencées par la fréquence et l'intensité du son. Elles renvoient également à un ensemble de facteurs (Rozec, 2017) :

- individuels (sexe, âge, capacités auditives, modes et parcours de vie). À titre d'exemple, les enfants sont particulièrement vulnérables au bruit, car ils ont une moindre perception des signaux d'alerte, une capacité limitée à mettre en place de stratégies d'adaptation et des pratiques potentiellement à risque pour leur santé (concerts, écouteurs, etc.), alors même qu'ils traversent des périodes importantes en matière d'apprentissage ;
- sociaux (catégorie socioprofessionnelle, réseaux sociaux d'appartenance) ;
- contextuels (caractéristiques de la source de bruit, acceptabilité de la source et perception de ses bénéfices, activités conduites pendant l'exposition au bruit, lieu d'exposition, etc.).

En revanche, même si la perception individuelle peut évoluer et que l'on pense s'y habituer, on observe chez l'être humain une absence d'adaptation physiologique au bruit (l'organisme répond toujours au bruit, même après des années d'exposition). Par conséquent, plus l'énergie sonore et la durée d'exposition sont importantes et plus la probabilité de survenue des effets du bruit sur la santé est grande (Van Kempen et al., 2018 ; Basner et McGuire, 2018). C'est pourquoi l'exposition à long terme à un bruit intermittent, voire continu, tel que celui généré par une autoroute, est particulièrement bien étudiée (Morel, 2012 ; Brown, Lam, et Van Kamp, 2015 ; Perron et al., 2016 ; Recio et al., 2016 ; Foraster et al., 2018).

Au niveau collectif, le bruit environnemental – c'est-à-dire l'ensemble des bruits toutes sources confondues, à l'exclusion des bruits en milieu de travail (INSPQ 2015) – apparaît comme un problème sociétal croissant depuis plusieurs années. Ainsi, plusieurs enquêtes menées en France font apparaître que le bruit est la première nuisance du quotidien (INRETS, 2005), que l'on vive en milieu urbain ou rural (MEDDE et CNB, 2014), et un des principaux facteurs de choix du lieu de vie (IPSOS et Qualitel, 2014). Il apparait donc comme un déterminant important de la qualité de vie, aussi bien au domicile qu'en dehors (espaces verts, quartier, lieu de travail), et ce pour un nombre croissant d'individus. Ainsi, une enquête réalisée en 2014 par l'INSEE et reprise par le commissariat général au développement durable concluait que « la préoccupation des nuisances sonores est la seule à être en progression constante depuis 2010 » (Rozec, 2017).

2.1.3. Effets du bruit sur la santé et la qualité de vie

Effets sur la santé physique

Au-delà d'effets sur le système auditif bien documentés (acouphènes, hyperacousie, fatigue et pertes auditives), le bruit a également des effets extra-auditifs. Une exposition chronique au bruit environnemental, et notamment routier, peut engendrer :

- des maladies cardiovasculaires : infarctus du myocarde et hypertension artérielle (Hänninen et al., 2014 ; Recio et al., 2016 ; Van Kempen et al., 2018 ; Münzel et al., 2018) ;
- des perturbations du sommeil, qui peuvent elles-mêmes entrainer fatigue, somnolence, perte de motivation et irritabilité (Perron et al., 2016 ; Basner et McGuire, 2018).

D'autres effets, tels que les perturbations du système endocrinien et l'augmentation des risques d'obésité, ne sont pas encore suffisamment documentés (Foraster et al., 2018).

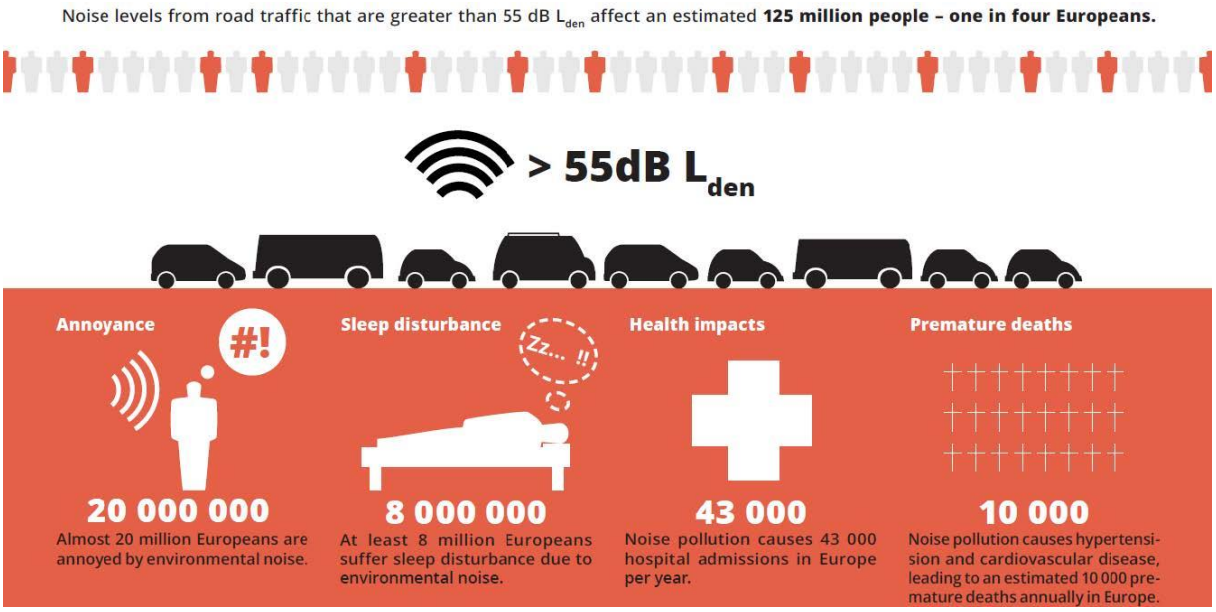
Effets sur la santé psychosociale et la qualité de vie

Le bruit environnemental peut également avoir :

- des effets sur l'apprentissage, notamment en milieu scolaire, et les performances dans des tâches cognitives : difficultés de mémorisation et de concentration, difficultés de compréhension de la lecture et de la parole (Hygge, 2003 ; Klatte, Bergström, et Lachmann, 2013 ; Sakhvidi et al,. 2018) ;
- des effets sur la communication et les relations sociales : perte d'intelligibilité de la parole et modification de la prononciation, agressivité et perception d'autrui plus négative, baisse des interactions sociales (Stansfeld et Clark, 2011 ; Forns Joan et al., 2016 ; Rozec, 2017).
- des effets sur la qualité de vie : stress et gêne importante[20] chez les individus (WHO, 2011 ; INSPQ, 2018 ; Jensen et al., 2018) qui sont les principaux médiateurs de la relation entre bruit, santé physique / bien-être.

Au regard de ces différents effets, le bruit considéré comme un problème de santé publique (WHO, 2011 ; EEA, 2014 ; INSPQ, 2015). En 2014, l'Agence européenne de l'environnement estimait qu'un Européen sur cinq – soit 125 millions de personnes – était exposé à des bruits routiers supérieurs à 55 dB(A) et que le bruit causait 900 000 cas d'hypertension artérielle, 43 000 admissions par an et des troubles du sommeil chez 8 millions de personnes (*cf. Figure 6*). Trois ans plus tôt, l'OMS estimait que le bruit routier cause chaque année, en Europe de l'Ouest, la perte d'un million et demi d'années de vie en bonne santé (DALYs), à cause notamment de la gêne et des perturbations du sommeil qu'il engendre (WHO, 2011).

Figure 6. Effets du bruit environnemental sur la santé des Européens (EEA, 2014)



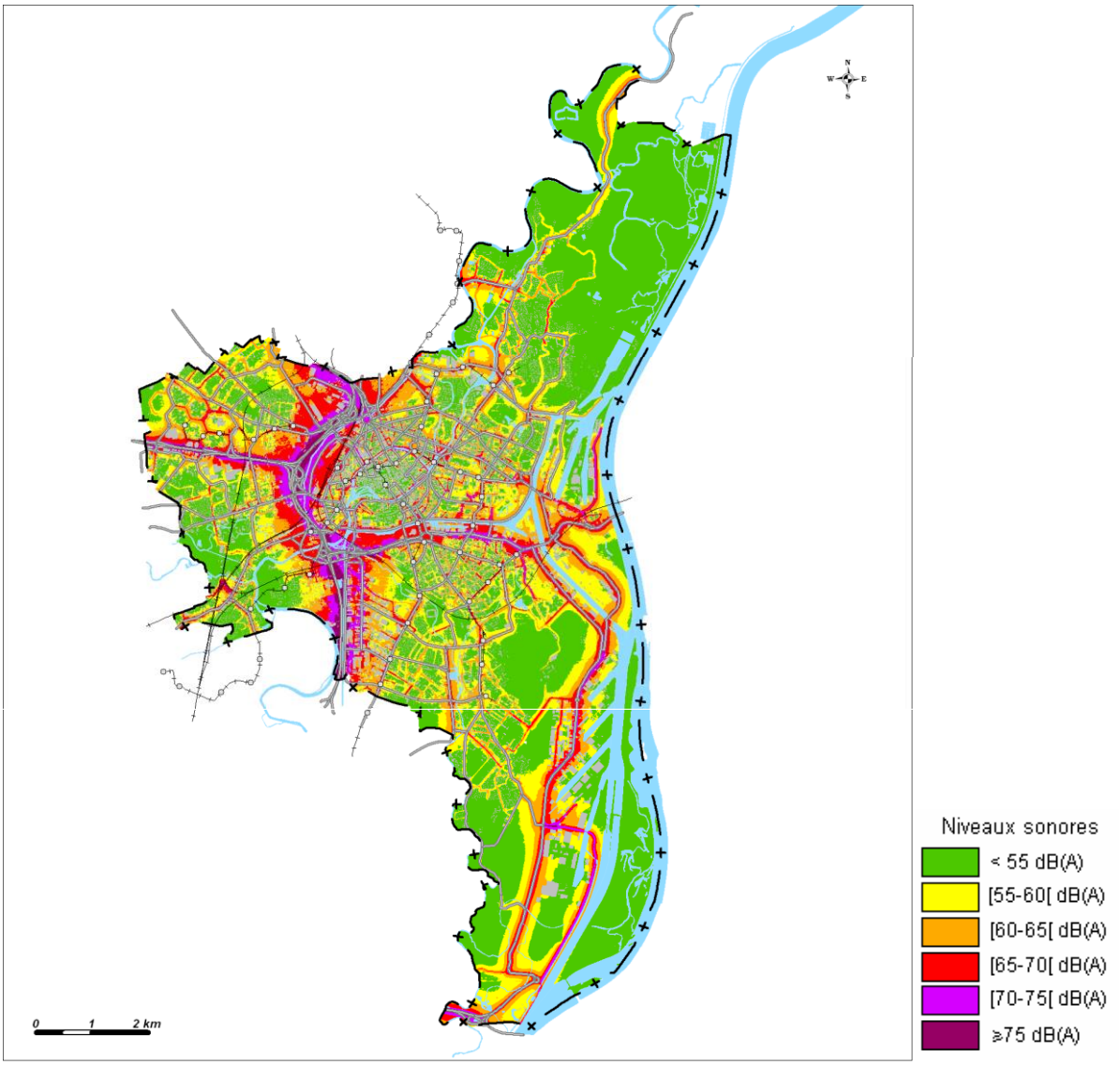
[20] La gêne, aussi appelée « nuisance », est une réaction subjective négative liée à un facteur de stress ou un stimulus sensoriel extérieur tel qu'une odeur, un bruit ou des punaises de lit (INSPQ, 2018).

2.2. Etat initial en matière de bruit

2.2.1. Eurométropole de Strasbourg et A 35

Pour l'ensemble de l'Eurométropole de Strasbourg, 8% de la population est potentiellement exposée au bruit environnemental au-delà des valeurs limites réglementaires (source : PPBE de l'EMS, 2014, pages 15 et 16). Pour le seul bruit routier, 34 500 personnes sont concernées par des dépassements des valeurs réglementaires, dont 641 Strasbourgeois vivants à proximité de la N4 et de l'A35 (*cf. carte 8*). Les lieux concentrant ces habitations et autres établissements sensibles sont d'ailleurs identifiés en tant que « points noirs bruit ».

Carte 8. Cartographie du bruit routier de la ville de Strasbourg en 2007 (EMS, 2014)



2.2.2. COS et communes traversées

En 2016-2017, des campagnes de mesures acoustiques ont été menées dans le cadre des études de l'avant-projet autoroutier (APA). 42 points de mesure ont été installés dans les 22 communes traversées par le COS.

Les résultats montrent que, à l'état initial, l'ambiance sonore de ces communes est modérée, ce qui confirme les conclusions de la campagne de mesures menée en 2004 par le Centre d'études techniques de l'Équipement (CETE) de l'Est. Ainsi, la médiane des niveaux sonores relevés s'établit à 46,6 dB(A) en journée et 42,8 dB(A) la nuit en extérieur, soit respectivement 36,6 dB(A) le jour et 32,8 dB(A) la nuit en intérieur. Cela correspond à une ambiance modérée en extérieur et une ambiance calme en intérieur, l'OMS estimant qu'il n'y aurait pas d'effets pour la santé en dessous de 30 dB(A) la nuit (INSPQ, 2018).

Toutefois, quelques sites bénéficient d'une ambiance sonore plus dégradée. En effet, 13 points de mesure sur 42 ont relevé des niveaux sonores dépassant en moyenne les 50 dB(A) en journée et les 45 dB(A) la nuit, dont trois au-dessus des 60 dB(A) le jour et 55 dB(A) la nuit. Ces points sont pour la plupart situés à proximité d'une route passante (RN4, D111). De manière plus générale, le bruit d'origine routière semble être la composante dominante du bruit environnemental au sein des 22 communes étudiées.

2.3. Impacts du projet sur le bruit

2.3.1. A 35

Nous ne disposons pas des données nous permettant d'analyser de manière précise les effets du projet de requalification de l'A35 sur le bruit routier.

Toutefois, à court terme, les nuisances sonores générées par l'infrastructure ne devraient pas évoluer au regard des variations de trafic attendues. En effet, une variation du niveau sonore est perceptible à partir de 3 dB (Brüel et Kjaer, 2000). Pour obtenir une diminution du bruit généré par une route de 3 dB, il faut que le trafic soit réduit de 50% sur cette route (INSPQ, 2018). Or, les projections de trafic routier sur l'A35 en 2021 prévoient une baisse de seulement 10 à 15% du trafic après la mise en service du COS et la mise en œuvre de certaines mesures du PDU (Cerema, 2017).

À plus long terme, la requalification de l'A35 en boulevard urbain, avec une gestion dynamique et un abaissement des vitesses, une interdiction des poids lourds et des aménagements paysagers complémentaires, pourrait avoir des effets bénéfiques en matière de bruit routier.

2.3.2. COS

Les effets du COS sur l'ambiance sonore des communes traversées sont, eux, largement documentés dans la synthèse actualisée de l'étude d'impact environnementale (EIE) du projet autoroutier.

Ainsi, la synthèse de l'EIE identifie les effets temporaires du COS, à savoir les nuisances sonores générées en phase chantier. Elles sont principalement liées « à la circulation des engins de chantier et camions acheminant les matériaux [et à] la mise en place de palplanches par battue » (p. 14).

Concernant les effets permanents du COS, l'étude rappelle d'abord le cadre réglementaire en vigueur et les niveaux sonores à ne pas dépasser en cas de création d'une voie nouvelle, fixés par l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières (*cf. tableau 11)*.

Tableau 11. Niveaux maximum admissibles pour la contribution d'une voie nouvelle (ARCOS, 2018)

USAGE ET NATURE DES LOCAUX	L_{AEQ} (6H-22h)	L_{AEQ} (22H-6H)
Logements	60 dB(A)	55 dB(A)
Établissements d'enseignement	60 dB(A)	-
Locaux à usage de bureau en zone d'ambiance sonore initiale modérée	60 dB(A)	-

Elle met ensuite en avant la contribution sonore du projet, qui va de 40 à 45 dB(A) à environ 1 000 mètres de l'autoroute à 70, voire 75 dB(A), au plus près de la future infrastructure routière, soit entre 0 et 25 dB(A) de plus par rapport à l'ambiance sonore initiale. Sans protection acoustique, la contribution sonore du projet ne respecte pas les seuils réglementaires en façade d'habitations et de bureaux dans quatre secteurs : Ernolsheim-Bruche, zone d'activité de la Bruche, Duppigheim et Vendenheim.

En conséquence, l'étude propose des mesures de protection acoustique du projet permettant de respecter la réglementation. Les solutions retenues sont les suivantes (p. 17) :

- « Au niveau de Vendenheim : tranchée couverte semi-absorbante de 300 mètres suivie de merlon ou d'un écran avec casquette puis d'un écran en sortie du terrain naturel, associé à un revêtement de chaussée adapté sur 3 kilomètres ;
- Au niveau de Kolbsheim et Ernolsheim : protection des habitations d'Ernolsheim par un écran, protections de façade complémentaires pour la maison éclusière et le Moulin de Kolbsheim ;
- Zone d'activité de la Bruche : protections de façade pour les bureaux et pose d'écrans ;
- Entre Duttlenheim et Duppigheim : mise en place d'écrans ;
- Duppigheim : isolation de façade pour un bâtiment » ;
- Sur l'ensemble du tracé : limitation de vitesse à 110 km/h et revêtement de chaussée de catégorie R2.

D'après les simulations effectuées par l'opérateur de l'étude d'impact, une fois ces protections acoustiques mises en œuvre, la contribution sonore de l'infrastructure routière devrait être inférieure aux seuils acoustiques réglementaires sur l'ensemble des secteurs concernés.

2.4. Effets sanitaires des nuisances sonores

Cette approche environnementale développée dans l'étude d'impact peut être complétée d'une approche, qui ne considère pas seulement le respect de valeurs réglementaires, mais également l'exposition prolongée de populations au bruit routier et les effets de cette exposition sur leur santé et leur qualité de vie.

2.4.1. Méthode

Effets sanitaires retenus et méthode de calcul

Ce travail visant à identifier l'effet du bruit généré par le COS sur la santé et la qualité de vie des populations, trois scénarios d'étude ont été retenus :

- scénario 1 : avant la mise en service du COS, soit l'état initial (2017 - situation de référence)
- scénario 2 : après la mise en service du COS et sans protection acoustique (2040 COS)
- scénario 3 : après la mise en service du COS et la mise en place des mesures de protection acoustique (2040 COS AP).

Afin de calculer les effets sanitaires du bruit routier selon ces trois scénarios, nous avons utilisé le modèle développé par Miedema et Oudshoorm (2001). Pour un niveau de décibels donné, ce modèle permet de calculer le sur-risque de mortalité cardiovasculaire, le pourcentage de personnes susceptibles de ressentir une gêne importante et le pourcentage de personnes susceptibles de développer des troubles du sommeil, soit, comme vu précédemment, trois des principaux effets sanitaires associés à l'exposition prolongée à du bruit routier. L'objectif est donc de retenir les niveaux de décibels et la population pour lesquels on applique ces calculs.

Nous avons retenu ce modèle pour trois raisons :

- la compatibilité du modèle avec les données disponibles ;
- l'assise scientifique et institutionnelle du modèle (H. M. Miedema et Oudshoorm, 2001 ; H. M. E. Miedema, 2007 ; WHO, 2011), ainsi que son application dans le cadre d'EIS (Human Impact Partners, 2011 ; Massachusetts Department of Public Health, 2013 ; Cantoreggi et al., 2016) ;
- sa pertinence avec nos objectifs de recherche.

Dans le cadre de cette étude, pour des raisons de disponibilité des données et de précision des résultats, nous avons concentré notre analyse sur la gêne et les troubles du sommeil, eux-mêmes indirectement facteurs de risque cardiovasculaire et contributeurs en matière de DALYs.

Données d'exposition

Les données des niveaux sonores de 2017 sont extraites des campagnes de mesures acoustiques menées dans le cadre des études de l'avant-projet autoroutier (voir la caractérisation de l'état initial en point 2.2.2.).

Les niveaux sonores de 2040 ont été modélisés par un bureau d'études spécialisé dans le cadre de l'étude d'impact actualisée. Ces modélisations prennent notamment en compte les conditions météorologiques locales, dont les vents d'ouest dominants, les caractéristiques topographiques des lieux, les caractéristiques techniques de la future autoroute ainsi que le trafic routier attendu à horizon 2040. Leurs résultats sont compilés dans des cartes d'isophones à 4,5 m de hauteur.

Définition des indicateurs de bruit et des niveaux sonores considérés

Afin de saisir au mieux la gêne occasionnée par l'exposition au bruit routier sur l'ensemble de la journée, l'indicateur de pollution sonore utilisé est le Lden, indicateur du niveau de bruit global sur l'ensemble d'une journée. Celui-ci permet de calculer le niveau sonore de l'ensemble d'une journée,

en pondérant les niveaux de dB(A) relevés en journée (6h – 18h), en soirée (18h – 22h) et pendant la nuit (22h – 6h). Pour les troubles du sommeil, nous avons utilisé le Lnight (22h – 6h).

Au regard des données disponibles, nous avons traité les niveaux sonores par palier de 5 dB(A), du plus haut niveau de décibels relevé jusqu'à 43 dB(A) en Lden et 35 dB(A) en Lnight. En dessous, les niveaux sonores modélisés avec le COS se confondent avec les niveaux relevés à l'état initial, rendant impossible de déterminer l'effet propre du COS. Notre périmètre d'étude couvre donc l'ensemble de la zone concernée par des niveaux sonores supérieurs à 43 dB(A) en Lden en 2040, soit un périmètre de 1 000 mètres de part et d'autre de l'infrastructure.

Données populationnelles

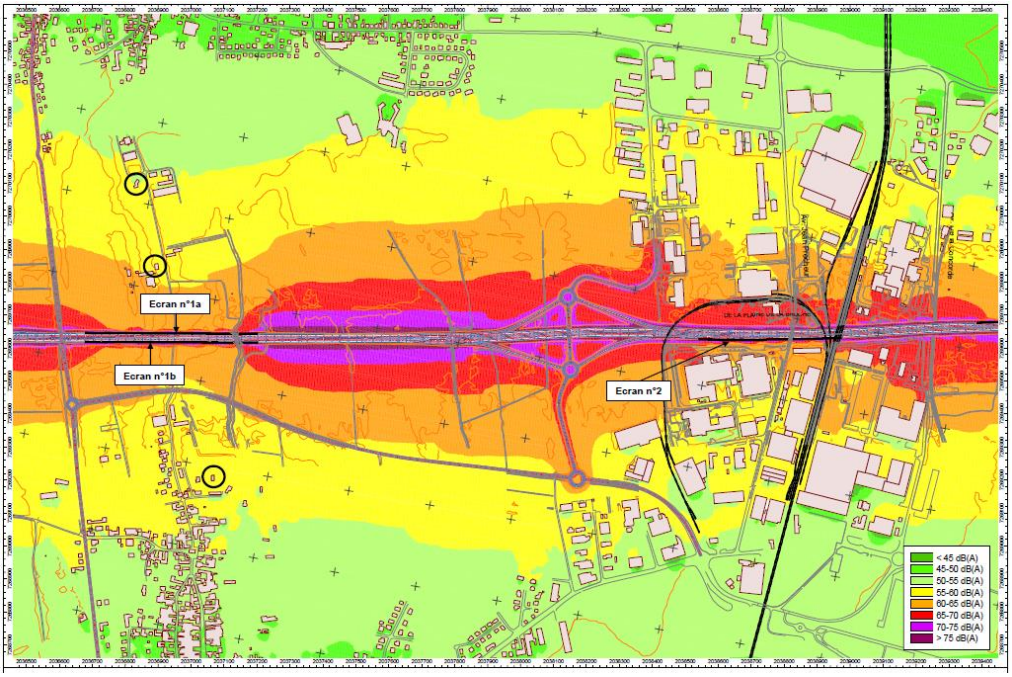
Les données populationnelles sont issues de l'étude d'impact du projet routier de 2006. Quoiqu'anciennes, ces données fournissent une estimation précise de la population actuelle au sein de l'aire d'étude, le taux annuel moyen d'augmentation de la population y étant très faible depuis 15 ans. En outre, ce sont les données les plus fines à disposition, puisqu'elles indiquent le nombre d'habitants vivant au sein de trois bandes géographiques différentes : à moins de 250 mètres du futur tracé du COS, entre 250 et 500 mètres et entre 500 et 1 000 mètres de l'autoroute. Ces données ont été retenues pour les trois scénarios. Pour les scénarios de 2040, nous n'avons pas appliqué de taux d'augmentation de la population car cela présupposerait une répartition homogène des futurs arrivants au sein du territoire des communes concernées.

Estimation des populations exposées

Pour estimer les populations exposées à chaque niveau sonore retenu en 2017, nous avons croisé ces données populationnelles avec les résultats des campagnes de mesures acoustiques de 2017.

Pour estimer les populations qui seront exposées à chaque niveau sonore retenu en 2040, nous avons croisé ces données populationnelles avec les cartes de répartition du bruit généré par le COS en 2040, sans et avec protections acoustiques (*cf. carte 9*).

Carte 9. Carte d'isophones à 4,5m de hauteur le jour avec protections sonores (ARCOS, 2018)



Nous avons réalisé deux estimations des populations exposées à chaque niveau sonore étudié. En cas de doute quant à l'affectation d'un niveau sonore à une bande géographique, la première estimation lui attribue systématiquement le niveau sonore le plus élevé (hypothèse haute) tandis que la seconde lui attribue systématiquement le niveau sonore le moins élevé (hypothèse basse).

2.4.2. Résultats et discussion

Les estimations du nombre de personnes exposées aux différents niveaux sonores au sein de notre périmètre d'étude sont présentées dans le tableau 12.

Quelle que soit l'hypothèse, on observe que le nombre de personnes exposées à des niveaux sonores compris entre 43 et 68 dB(A) Lden augmente après la mise en service du COS, notamment pour les paliers sonores les plus élevés. Pour le palier 63-58 dB(A), il passe par exemple de 1000 personnes en 2017 à 1250 (hypothèse basse) voire 2000 personnes (hypothèse haute) en 2040.

Par ailleurs, on note que la mise en place des mesures de protection acoustique conduit à une légère diminution du nombre de personnes exposées aux niveaux sonores les plus élevés après la mise en service du COS. Pour le palier 63-58 dB(A), il passe par exemple de 2000 personnes à 1858 en hypothèse haute et de 1250 personnes à 1190 en hypothèse basse. L'ensemble de notre aire d'étude étant concernée par des niveaux sonores supérieurs à 43 dB(A), cette baisse du nombre de personnes exposées aux paliers les plus élevés conduit mécaniquement à une hausse du nombre de personnes exposées au palier sonore le plus bas (l'effectif total de l'ensemble des paliers ne changeant pas). Ainsi, 3338 habitants de notre aire d'étude seraient exposés à un niveau de bruit environnemental compris entre 48 et 43 dB(A) après la mise en place de mesures acoustiques autour du COS, contre 3000 sans la mise en place de ces mesures.

Tableau 12. Nombre de personnes exposées aux différents niveaux sonores au sein de notre périmètre d'étude

Niveau de dB(A) en Lden*	Nombre de personnes exposées au sein du périmètre d'étude – Hypothèse haute			Nombre de personnes exposées au sein du périmètre d'étude – Hypothèse basse		
	2017	2040 COS	2040 COS AP	2017	2040 COS	2040 COS AP
> 63	500	2500	2380	500	1250	1190
63-58	1000	2000	1858	1000	1250	1190
58-53	1750	3000	2924	1750	2000	1858
53-48	3000	3000	3338	3000	3000	2924
48-43	3750	-	-	3750	3000	3338
< 43	500	-	-	500	-	-
TOTAL	**10500**	**10500**	**10500**	**10500**	**10500**	**10500**

*Pour l'indicateur Lnight, il faut retirer 8 dB(A) aux valeurs exprimées dans le tableau.

Le nombre de personnes susceptibles de déclarer une gêne importante par niveau sonore et scénario est le suivant (entre parenthèses, le pourcentage de la population du périmètre d'étude concerné) :

Tableau 13. Nombre de personnes susceptibles de déclarer une gêne par niveau sonore et scénario

Niveau de dB(A) en Lden	Nombre de personnes déclarant une gêne importante – Hypothèse haute			Nombre de personnes déclarant une gêne importante – Hypothèse basse		
	2017	2040 COS	2040 COS AP	2017	2040 COS	2040 COS AP
> 63	69	344	328	69	172	164
63-58	87	174	162	87	109	104
58-53	93	159	155	93	106	99
53-48	85	85	95	85	85	83
48-43	22	-	-	22	18	20
TOTAL	**356 (3,4%)**	**762 (7,3%)**	**740 (7%)**	**356 (3,4%)**	**490 (4,7%)**	**470 (4,5%)**

Le nombre de personnes susceptibles de développer des troubles du sommeil par niveau sonore et scénario est le suivant (entre parenthèses le pourcentage de la population du périmètre d'étude concerné) :

Tableau 14. Nombre de personnes susceptibles de développer des troubles du sommeil par niveau sonore et scénario

Niveau de dB(A) en Lnight	Nombre de personnes souffrant de troubles du sommeil – Hypothèse haute			Nombre de personnes souffrant de troubles du sommeil – Hypothèse basse		
	2017	2040 COS	2040 COS AP	2017	2040 COS	2040 COS AP
> 55	40	200	190	40	100	95
55-50	55	109	101	55	68	65
50-45	64	109	106	64	73	68
45-40	77	77	86	77	77	75
40-35	85	-	-	85	68	75
TOTAL	**321 (3,1%)**	**495 (4,7%)**	**483 (4,6%)**	**321 (3,1%)**	**386 (3,7%)**	**378 (3,6%)**

Les tableaux ci-avant montrent que le COS va engendrer une augmentation du nombre de personnes exposées à des niveaux de décibels allant de 43 à 68 dB(A) dans une bande de 1 000 mètres de part et d'autre du COS, augmentation qui se concentre sur les paliers sonores les plus élevés, c'est-à-dire au-delà de 58 dB(A) le jour et 50 dB(A) la nuit. Par conséquent, à population constante, on relève un accroissement du nombre de personnes susceptibles de ressentir une gêne importante (entre 1 et 4 points de pourcentage supplémentaires) et de développer des troubles du sommeil au sein de notre aire d'étude d'ici 2040 (entre +0,5 et +1,5 point de pourcentage de la population de l'aire). Enfin, les mesures de protection acoustique permettent de réduire légèrement le nombre de personnes exposées à des niveaux sonores supérieurs à 48 dB(A) Lden et 40 dB(A) Lnight, engendrant ainsi des bénéfices en matière sanitaire.

2.4.3. Précisions et limites

Comme nous ne disposions pas des limites géographiques exactes de chaque niveau sonore retenu ainsi que du nombre précis d'habitants vivant dans les zones résidentielles concernées, le comptage des populations exposées à chaque palier ne peut s'avérer exact. Pour cette raison, nous avons introduit une fourchette en formulant deux hypothèses différentes.

Ne connaissant pas l'affectation et l'occupation réelles des différents bâtiments contenus dans le périmètre d'étude (bureau, logement ou les deux), nous n'avons pu intégrer aux calculs la durée d'exposition journalière réelle des individus au bruit généré par le COS.

Enfin, bien que nous n'ayons pas calculé le sur-risque de mortalité cardiaque associé au bruit supplémentaire généré par le COS, l'exposition prolongée au bruit routier a un effet bien documenté sur les maladies cardiovasculaires, et celui-ci doit demeurer un point de vigilance dans l'analyse des effets du COS sur la santé des populations. Il en va de même pour la perte d'années de vie en bonne santé (DALYs) engendrée par les maladies cardiovasculaires, la gêne et les troubles du sommeil associés au bruit routier généré par le COS.

Synthèse

Le COS a un impact négatif en matière de bruit, dû à une légère augmentation du nombre de personnes exposées à des niveaux de décibels allant de 43 à 68 dB(A) dans une bande de 1 000 mètres de part et d'autre du COS. En résultent des effets délétères sur la santé et la qualité de vie des populations concernées, notamment un accroissement du nombre de personnes susceptibles de ressentir une gêne importante (entre 1 et 4 points de pourcentage supplémentaires) et de développer des troubles du sommeil (entre +0,5 et +1,5 point de pourcentage de la population de l'aire d'étude). Par ailleurs, bien que non calculé ici, le sur-risque de mortalité cardiaque associé au bruit supplémentaire généré par le COS doit demeurer un point de vigilance. Ainsi, à travers le sur-bruit qu'il génère dans une zone d'ambiance modérée, le COS est susceptible d'engendrer une perte d'années de vie en bonne santé (DALYs) chez les populations environnantes.

Ces résultats invitent à se poser la question de la pertinence des indicateurs et seuils réglementaires en matière d'exposition des logements au bruit routier produit par une voie nouvelle, fixés à 60 dB(A) le jour et 55 dB(A) la nuit, au regard de l'objectif de protection de la santé des populations. Les seuils recommandés en 2018 par l'Organisation mondiale de la santé, équivalents à 53 dB(A) Lden et 45 dB(A) Lnight, paraissent ainsi mieux répondre au problème important de santé publique que constitue le bruit environnemental (WHO, 2018).

Nos calculs ont également fait apparaitre les bénéfices des mesures de protection acoustique mises en place à certains endroits du tracé (écrans, merlons), ce qui questionne l'opportunité d'étendre de telles mesures à d'autres endroits sensibles.

Enfin, nous aurions souhaité intégrer la requalification de l'A35 à l'analyse mais, en l'absence de données précises relatives à l'opérationnalisation du projet, il n'est pas possible, en l'état, d'en envisager ses impacts sur le bruit routier.

3. LES IMPACTS SUR LA MOBILITE ET L'ACCES AUX SERVICES DE SANTE

3.1. Introduction

Le présent chapitre a pour objectif d'analyser les effets possibles du COS sur les conditions de déplacement au sein du périmètre d'étude. Sur la base des changements identifiés, il s'agira ensuite de déterminer en quoi l'accès des habitants aux différents services et équipements pourrait être modifié.

Pour ce faire, nous décrivons, dans un premier temps, l'état actuel des dynamiques territoriales, des conditions de déplacement et de l'accès aux services et équipements dans le Bas-Rhin (3.2). Dans un second temps, nous présentons les évolutions des conditions de déplacement engendrées par la mise en service du COS et la requalification de l'A35 (3.3.). Enfin, dans un troisième temps, nous évoquons la façon dont ces changements en matière de mobilité affectent l'accessibilité des services et équipements (3.4.).

Pour des raisons de disponibilité des données et de lisibilité des résultats, nous concentrons l'analyse sur l'accès aux services de santé, d'autant que ceux-ci sont représentatifs des différentes gammes d'équipement, la médecine de ville de premier recours faisant partie de la gamme des équipements du quotidien, les établissements de santé et structures spécialisées offrant des soins de second voire troisième recours rentrant, eux, dans la gamme des équipements intermédiaires et supérieurs.

3.2. Etat initial

3.2.1. Dynamiques territoriales et conditions de déplacement

L'étalement urbain constaté dans l'EMS, et plus généralement dans le Bas-Rhin, ainsi que la diminution de la taille des ménages et l'augmentation des activités de loisir ont entraîné une demande croissante de mobilité individuelle.

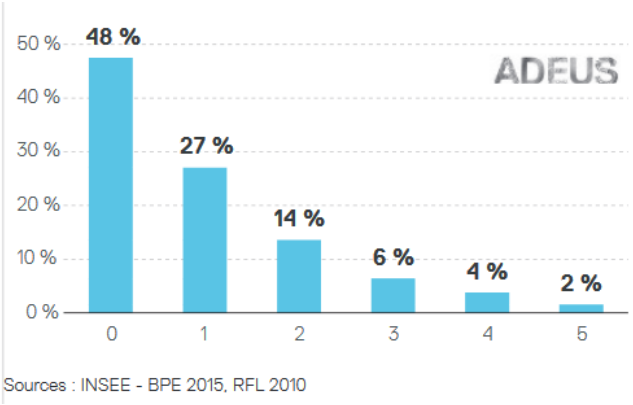
Malgré un développement suivi des transports en commun ou du vélo, l'utilisation de la voiture reste prédominante dans la mobilité des Bas-rhinois. En effet, le réseau de transport en commun, organisé en étoile autour de Strasbourg et largement articulé autour des pôles urbains, est dense mais inégalement efficace sur l'ensemble du territoire, notamment en milieu rural et pour les trajets de périphérie à périphérie (Note n°268 de l'ADEUS). *A contrario*, la desserte routière se veut plus fine sur l'ensemble du Bas-Rhin. De plus, la voiture bénéficie, encore aujourd'hui, d'une image très positive et d'un usage dominant, même chez les moins prédisposés à l'utiliser (Note n°194 de l'ADEUS). Cette forme de mobilité, croisée avec les caractéristiques des différents réseaux et avec une perception positive de la voiture génère une saturation progressive des infrastructures routières, et notamment de l'A35, ce qui a des conséquences néfastes sur l'environnement et l'économie du département ainsi que sur le stress des usagers du réseau routier.

3.2.2. Accès aux services et équipements

Ces difficultés de déplacement au sein de l'EMS et des communes environnantes, aussi bien en transport en commun qu'en voiture, ainsi que la configuration des réseaux routiers et de transport en commun influencent l'accessibilité des territoires concernés, c'est-à-dire leur capacité « à offrir un accès aux services et équipements répondant aux besoins des habitants » (Note n°268 de l'ADEUS).

Ainsi, au sein de notre périmètre d'étude, le temps d'accès à pied ou en transport en commun aux équipements intermédiaires (collèges, commissariats, bureaux de Poste, etc.) varie entre 5 à 10 minutes (Strasbourg, Obernai, Duttlenheim, Vendenheim) et 25 minutes (Ittenheim, Kolbsheim) pour les villes et les communes de la première couronne strasbourgeoise. Il monte même jusqu'à 40 à 45 minutes pour les communes rurales plus éloignées (Cosswiller, Altenheim). En voiture, les temps de trajet sont moins importants et les écarts entre communes sont plus faibles, le temps d'accès moyen aux équipements intermédiaires variant de 2 à 15 minutes, en heures creuses, au sein de notre aire d'étude (source : INSEE).

Tableau 15. Nombre de services intermédiaires accessibles à 500m du domicile et part de la population du Bas-Rhin concernée (source : ADEUS, 2018)



Ces fortes disparités territoriales dans l'accès aux services et équipements sont ainsi résumées : « Que les équipements intermédiaires soient rares ou non, ce sont les communes éloignées de l'Eurométropole et à l'écart d'une offre de transport en commun structurante en lien avec une ville moyenne qui sont privées d'alternatives concurrentielles à la voiture pour accéder à ces services intermédiaires » (Note n°268 de l'ADEUS).

3.2.3. Zoom sur les services de santé

Accès à la médecine de ville

En 2013, le Bas-Rhin comptait 3,5 médecins en activité régulière pour 1 000 habitants, soit une valeur au-dessus de la moyenne régionale (3 médecins pour 1 000 habitants) et nationale (3,2 médecins pour 1 000 habitants). Plus précisément, le département comptait 1,5 médecin généraliste et 2 médecins spécialistes pour 1 000 habitants. En effectifs, cela représente 1 648 généralistes (en très légère baisse depuis 2007, où ils étaient 1 689) et 2 235 spécialistes (en augmentation depuis 2007, où le département comptait 2 011 spécialistes), pour un total de 3 883 médecins à exercer en activité

régulière en 2013 (Source : Conseil national des médecins, 2013). Derrière ces chiffres, une analyse plus fine de la démographie médicale locale nous permet de tirer trois conclusions.

Premièrement, il apparait que la démographie médicale du Bas-Rhin, à l'image des tendances nationales, est masculine et vieillissante. Ainsi, la profession comptait 58% d'hommes en 2013 tandis que les médecins potentiellement sortant, c'est-à-dire âgés de 60 ans et plus, représentaient 23% de l'effectif total (contre 16% pour les 40 ans et moins). Le département va donc faire face à un défi de recrutement de médecins dans les années à venir, notamment dans les territoires les moins attractifs. Il s'agit majoritairement de communes rurales éloignées de Strasbourg et des principaux axes de communication et qui ont déjà, comme décrit précédemment, une accessibilité limitée aux services et équipements intermédiaires.

Deuxièmement, les professionnels sont davantage salariés avec un mode d'exercice collectif. Ainsi, 63,7% des jeunes médecins inscrits à l'Ordre exercent en tant que salarié tandis que 11% seulement choisissent d'exercer en secteur libéral ou mixte (Source : Conseil national des médecins, 2013). Les jeunes médecins sont également attirés par l'exercice coordonné, notamment au sein de maisons de santé pluri-professionnelles (MSP).

Troisièmement, les professionnels de santé libéraux sont inégalement répartis dans le territoire, *a fortiori* les spécialistes. Ainsi, on observe une surconcentration des gynécologues, ophtalmologues, pédiatres et psychiatres dans le bassin de Strasbourg, tandis que les médecins généralistes, infirmiers et masseurs kinésithérapeutes sont principalement implantés dans les pôles urbains ou les petites villes. Par conséquent, les temps d'accès à la médecine de ville varient de 0 à 10 minutes en transport en commun pour les soins primaires et spécialisés à Strasbourg, tandis qu'ils vont de 5 à 10 minutes pour les soins primaires et 15 à 30 minutes en voiture pour les spécialistes en milieu rural (Source : Carto.santé, 2018). Dans les petites villes connectées et les zones périurbaines proches (Ittenheim, Vendenheim, Duttlenheim), les temps d'accès vont de 0 à 5 minutes pour les généralistes et de 10 à 15 minutes pour les spécialistes.

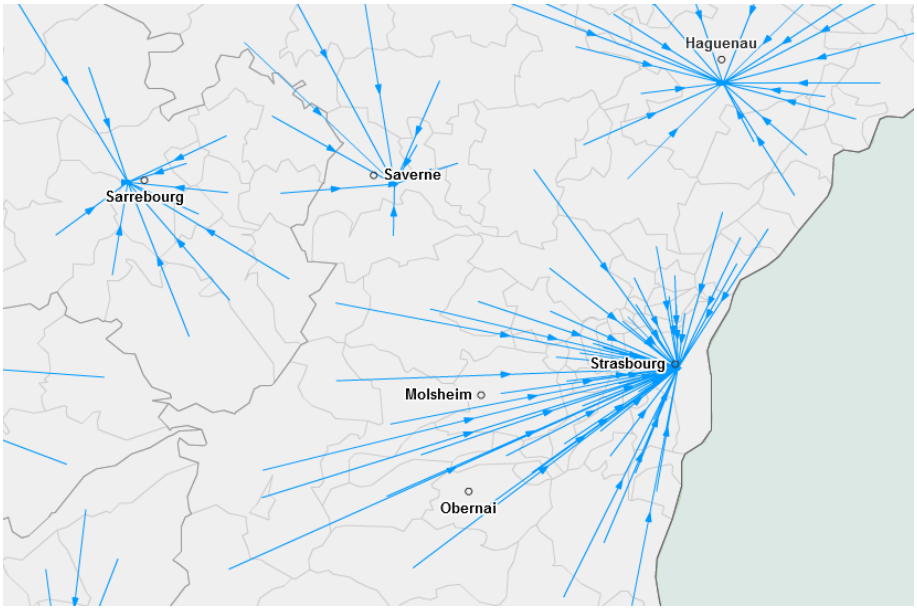
Accès à l'offre hospitalière

Les principaux établissements de santé du département sont situés à Strasbourg (CHU et cliniques, ensemble des services MCO et SSR et plateau technique le plus complet de la région), à Sélestat (Centre hospitalier), à Saverne (Centre Hospitalier), à Haguenau (Centre Hospitalier), à Erstein (Centre hospitalier, soins psychiatriques) et à Brumath (EPSAN, soins psychiatriques).

Cette implantation crée, là aussi, des disparités territoriales en matière d'accès à l'offre hospitalière, et notamment aux services des urgences. Ainsi, le temps d'accès aux services des urgences le plus proche varie de 0 à 30 minutes au sein de notre périmètre d'étude (Source : Carto.santé, 2018), le temps minimum renvoyant à la commune de Strasbourg et le temps le plus élevé correspondant à la commune de Cosswiller. En position intermédiaire, on retrouve les communes de Duttlenheim, Vendenheim, Ittenheim et Obernai (tournées vers Strasbourg), ainsi qu'Altenheim (tournée vers Saverne).

A travers ces chiffres, ainsi que la *carte 10*, on constate l'importance de Strasbourg dans les possibilités d'accès aux soins des villes environnantes ainsi que la présence de communes dépourvues de structures hospitalières de proximité dans les espaces situés à équidistance entre Strasbourg et Haguenau, Strasbourg et Saverne ou encore Strasbourg et Sarrebourg.

Carte 10. Rayon d'influence de la médecine, chirurgie et obstétrique dans la zone du Bas-Rhin (ATIH, 2018)



Accès à l'offre médico-sociale

Concernant l'offre médico-sociale à destination des personnes âgées, le Bas-Rhin a un taux d'équipement en EHPAD dans la moyenne nationale (Source : ARS Grand Est, 2018). En revanche, c'est un territoire sous-doté en structures de soins infirmiers à domicile (SSIAD) avec des temps d'accès plus élevé à la structure la plus proche. Ainsi, quand ce temps d'accès ne dépasse pas les 10 minutes pour un EHPAD sur l'ensemble de notre périmètre d'étude, il fluctue entre 5 et 25 minutes pour un SSIAD, les communes situées entre Strasbourg, Molsheim et Saverne étant particulièrement peu couvertes par ses services.

Pour les structures à destination des personnes en situation de handicap, le taux d'équipement du département en service d'éducation spéciale et de soins à domicile (SESSAD) et en hébergement pour enfants handicapés est inférieur aux moyennes régionale et nationale. Par ailleurs, l'offre est en augmentation pour les adultes en situation de handicap (Source : ARS Grand Est, 2018).

Conclusion

Bien que peu renseigné, nous constatons que l'accès aux services de santé change selon que l'on habite dans un quartier d'une ville dense ou un hameau plus éloigné. Le manque de données pour certains effectifs de l'échantillon ne permet pas de renseigner avec exactitude l'accès à l'offre de services de santé de la population à la commune. Cependant, l'offre technique du territoire, les conditions de déplacement et les infrastructures de transport donnent de bonnes indications quant à la possibilité des habitants d'accéder aux équipements et aux soins en une certaine durée minimale.

3.3. Impacts du projet sur les conditions de déplacement

Les effets de la mise en service du COS et de la requalification de l'A35 sur les conditions de déplacement dans l'agglomération strasbourgeoise sont largement étudiés dans l'étude d'impact actualisée (EIA) du projet autoroutier. Ses principaux résultats sont ici présentés. Des données issues du Plan de Déplacements Urbains (PDU) de l'Eurométropole de Strasbourg, du Schéma de cohérence territoriale de la région strasbourgeoise (SCOTERS) et de Google Maps ont également été mobilisées et confrontées aux enseignements tirés de l'EIA.

3.3.1. Effets sur les distances de déplacement

Concernant les distances de déplacement, trois évolutions sont attendues suite à la mise en service du Contournement Ouest de Strasbourg.

Premièrement, on devrait observer une légère diminution de la distance entre les échangeurs autoroutiers A352/A35, au sud, et A4/A35, au nord (24 kilomètres via le COS contre 27 kilomètres à l'heure actuelle via l'A35 en traversée de Strasbourg). Cette évolution bénéficierait principalement au trafic de transit nord-sud.

Deuxièmement, on attend un maintien des distances des parcours est-ouest effectués sur les axes secondaires perpendiculaires au COS. Cela concerne majoritairement des migrations pendulaires à destination de Strasbourg et des flux pour des activités de loisirs.

Troisièmement, du fait de l'éloignement des échangeurs routiers et du tracé non rectiligne du COS, on peut envisager un léger allongement de certains parcours, jusque-là effectués sur le réseau secondaire. Cela concernerait les communes situées sur la partie sud-est du COS.

3.3.2. Effets sur les temps de déplacement

Concernant les temps de déplacement, des gains sont espérés à deux niveaux (ARCOS, 2018).

D'une part, un gain d'environ 10 minutes est attendu pour les déplacements effectués sur les principaux axes parallèles au COS et sur certains axes secondaires perpendiculaires au COS. Les gains sont concentrés particulièrement sur les zones nord (Vendenheim et sa zone d'activités) et sud (accès au parc d'activités économiques de la Plaine de la Bruche, environs de l'aéroport d'Entzheim).

D'autre part, en heure de pointe, un gain de 10 à 15 minutes est attendu pour les déplacements nord-sud effectués jusque-là sur l'A35 et reportés sur le COS (gain pouvant aller jusqu'à 45 voire 50 minutes en situation de congestion extrême de l'A35). En heure creuse, le comparatif reste favorable au COS en raison d'un parcours plus court et d'une vitesse de circulation plus élevée mais la différence avec l'A35 est minime.

En revanche, il apparait compliqué, en l'état, d'estimer les gains de temps pour les déplacements vers Strasbourg centre (trajets pendulaires notamment) et les connexions interquartiers effectuées via l'A35. En effet, certains effets du COS sont impossibles à prévoir, comme le report de certains déplacements en voiture du réseau intra-urbain vers l'A35, ou encore un report modal des transports en commun vers la voiture. Le PDU précise que l'arrivée du COS n'a pas été conçue pour « modifier

structurellement les conditions d'accès à la métropole strasbourgeoise, ni […] favoriser un report modal vers les modes de déplacements alternatifs à la voiture » (p.25). Rappelons toutefois que le développement économique d'une région provoque une augmentation naturelle des déplacements (Pottier, 1963) et que l'arrivée d'une nouvelle infrastructure de déplacement peut faire évoluer la mobilité des individus de manière imprévue et générer des externalités négatives ou positives très difficiles à anticiper.

Enfin, il est possible que la mise en service du COS entraîne une perte de quelques minutes pour les déplacements pendulaires empruntant l'axe RN4-A351 entre Wolfisheim et Ittenheim, où se situe l'échangeur avec le COS. En effet, cette section routière va voir, à court terme, son trafic global augmenter (baisse du nombre de poids lourds mais hausse du nombre de véhicules légers). Notons toutefois qu'un projet d'aménagement de cette portion routière est actuellement étudié par la DREAL Grand Est.

3.3.3. Effets sur le coût des déplacements

Selon le contrat de concession passé entre Vinci et l'Etat, les tarifs prévisionnels du COS établis en 2015 sont les suivants :

Tableau 16. Tarifs du péage du COS, en valeur 2015, hors taxes, par type de véhicule (ARCOS, 2015)

TYPE DE VEHICULE	Tarif heures pleines (7h-9h / 16h-19)	Tarif heures creuses (9h-16h / 19h-7h)
Deux roues	2,38€	1,42€
Véhicules légers	4,68€	2,38€
Véhicules utilitaires	6,96€	3,56€
Poids lourds	14,52€	8,74€

Ces tarifs, exprimés hors taxes, correspondent au prix d'un trajet sur l'ensemble du COS, un utilisateur empruntant seulement une section ne devant s'acquitter que de la moitié du tarif. Calculés en 2015, ils devraient être actualisés au moment de la mise en service de l'autoroute, selon une formule prenant en compte l'inflation. Ils intègrent le principe des prix différenciés selon le moment de la journée. L'objectif est d'inciter les usagers à reporter certains de leurs déplacements en dehors des heures de pointe afin d'éviter la saturation de l'infrastructure.

En parallèle, le concessionnaire de l'autoroute a annoncé en 2016 qu'un badge permettra aux abonnés de bénéficier de 30% de réduction et que la remise accordée aux poids lourds sera « au minimum de 8% ».

En résumé, le COS propose une alternative à l'A35 qui se veut plus rapide mais payante (alors que l'A35 est gratuite). Le choix des personnes d'emprunter le COS plutôt que l'A35 renvoie donc, en partie, à leur sensibilité au prix et à la manière dont ils valorisent leur temps, qui dépendent elles-

mêmes de leurs moyens financiers et de leur activité professionnelle. Par exemple, plusieurs travaux français en économie des transports montrent que la valeur du temps en milieu urbain est sensiblement plus élevée pour un déplacement professionnel que pour un déplacement de loisirs, ou pour un cadre que pour un étudiant (Crozet, 2005 ; Stephan, 2015). Pour un gain de temps et un coût supplémentaire similaires, un chef d'entreprise sera donc plus enclin à prendre le COS qu'un étudiant ou qu'une personne allant faire du sport car ses ressources financières le lui permettent et car les bénéfices qu'ils tirent de la réduction et de la fiabilisation de ses temps de déplacement sont plus importants (stress réduit, sécurisation de rendez-vous professionnels, élargissement de la zone de chalandise et augmentation du nombre de clients rencontrés).

3.3.4. Effets sur la sécurité des déplacements

Les effets potentiels de la mise en service du COS et de la requalification de l'A35 sur la sécurité des déplacements, c'est-à-dire l'accidentalité routière, sont traités dans le chapitre suivant du présent rapport (« Les impacts sur la sécurité routière »).

3.4. Impacts du projet sur l'accès aux services de santé

3.4.1. Méthode

Afin d'estimer les effets de la mise en service du COS sur l'accès aux services de santé, nous avons d'abord croisé les impacts de ce projet sur les conditions de déplacement (distance, temps, coût, sécurité) avec la carte des équipements et services de santé, en prenant en compte les pratiques existantes en matière de mobilité et de consommation de soins.

Ensuite, nous avons décliné l'analyse en termes géographiques, en sélectionnant quatre communes représentatives des différents types de territoires présents au sein du périmètre d'étude (commune située au Nord au Centre ou au Sud du tracé ; commune éloignée ou proche du COS ; commune rurale, périurbaine ou urbaine).

Pour chaque commune, nous présentons l'accessibilité des services de santé avant et après la construction du COS. Afin d'être le plus complet possible, nous nous sommes attachés à décrire l'offre de soins théorique et la consommation réelle de soins. Cette distinction est importante compte tenu du fait que, comme dans toute mobilité, les populations étudiées ne choisissent pas nécessairement les services les plus proches de leur domicile (professionnels libéraux ou établissements). Par exemple, une population peut choisir une maternité éloignée de son lieu de résidence afin d'obtenir un meilleur niveau de remboursement, des soins plus réputés, ou encore une proximité avec les lieux d'activité professionnelle des conjoints. De la même manière, la proximité d'un cabinet de médecine générale n'est pas synonyme de service optimal. Le service peut être saturé et ainsi réduire ses performances de soins. Dans un document publié en 2012, l'INSEE et la DREES résumaient ce phénomène par la formule suivante : « proximité des soins ne rime pas avec accessibilité[21]».

[21] https://www.insee.fr/fr/statistiques/1281420

Ainsi pour décrire l'offre de soins théorique, qui correspond aux temps et distances d'accès aux établissements de santé (ES) les plus courtes, nous avons utilisé la plateforme C@rto Santé. Cette dernière utilise et croise les données des systèmes d'informations des caisses d'Assurance maladie (SNIIRAM), avec les données relatives à l'implantation des ES qui sont issues de l'enquête statistique annuelle des établissements de santé (SAE).

Pour décrire l'attractivité des ES, qui reflète l'offre de soins réellement utilisée, par activité sanitaire, nous avons utilisé le site de cartographie de l'Agence technique de l'information sur l'hospitalisation (ATIH). Le site de l'ATIH utilise les données du Programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI) afin de décrire les établissements de santé les plus sollicités par les patients d'une commune ou d'un regroupement de communes (notamment lorsque ces dernières sont trop petites pour permettre l'anonymisation des données).

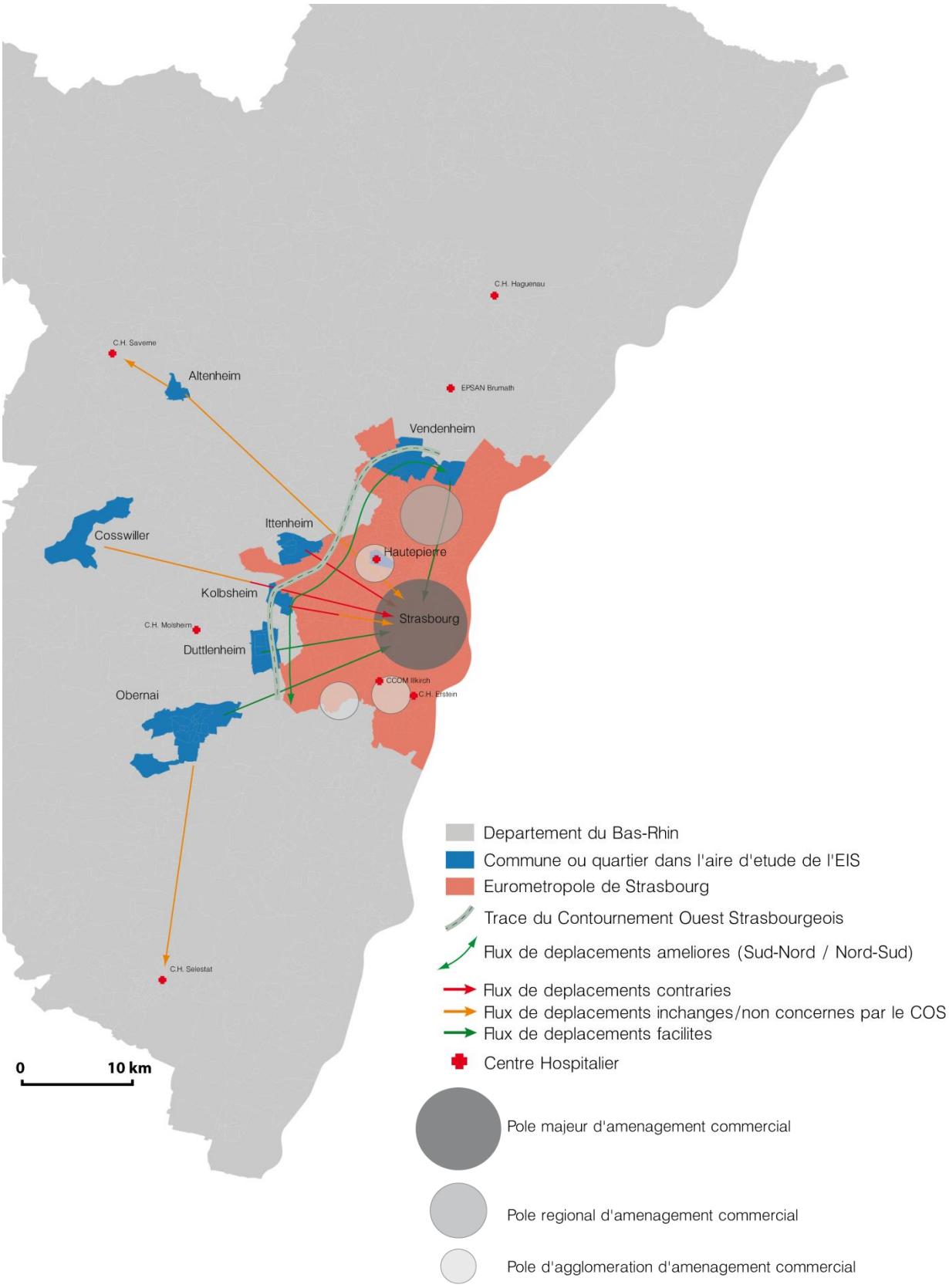
3.4.2. Effets généraux

Nos observations révèlent que la mise en service du COS pourrait faciliter l'accès aux établissements de santé pour certaines communes, notamment celles situées au sud-ouest de Strasbourg. Cette facilité peut s'expliquer, soit par une utilisation directe du COS pour rejoindre les établissements psychiatriques au sud ou au nord de Strasbourg, soit indirectement, en espérant une amélioration générale de la circulation, par report sur le COS d'une partie des déplacements pendulaires (*cf. carte 11*). Il est important de rappeler que cette amélioration présumée sur les axes secondaires et l'A35 ne se produirait réellement que s'il existe une déportation d'une partie de leur trafic actuel vers le COS, et sans remplacement de ce transfert par l'arrivée de nouveaux usagers, par effet d'opportunité.

Nous ne pouvons pas envisager un effet sur les consultations des professionnels de santé libéraux (médecine de ville) pour plusieurs raisons : les habitants des communes proches du COS bénéficient déjà d'une forte densité de professionnels à proximité de leur domicile et nous ne possédons pas de données quant à leurs déplacements vers ces professionnels ; les habitants des communes éloignées du COS, qui n'ont pas toujours d'offre de proximité, effectuent des déplacements de courte distance sur le réseau secondaire pour consulter dans des communes voisines, leurs déplacements étant donc en dehors de l'aire d'influence du COS.

Par ailleurs, notre analyse est limitée à la seule description des orientations, temps et distances de déplacement vers les établissements de santé. Nous ne pouvons pas expliquer les stratégies des usagers quant aux choix des établissements parmi l'offre du département, et encore moins si ces choix stratégiques pourraient être influencés par la création du COS. En croisant les données de la DRESS et du PMSI nous constatons que dans la situation actuelle, déjà, certaines populations sollicitent des établissements plus éloignés que d'autres, pour une offre comparable. La présence d'un péage restera un frein à l'utilisation du COS, par les habitants de la région, pour des déplacements simples et non urgents. Toujours au regard de l'accès aux services de santé, nous pouvons difficilement envisager que des usagers utilisent une infrastructure routière payante, pour une consultation ou pour une hospitalisation. De même, et de par sa nature, le COS reste une infrastructure favorable à la mobilité automobile. En comparaison, et en l'absence d'investissement dans les transports en communs et mobilité douce, ces derniers modes de transport paraitront moins attractifs.

Carte 11. L'influence du COS sur la mobilité et l'accès aux services de santé
(Réalisation : Tabbone L., 2019)



3.4.3. Effets par commune

Altenheim

- **Accès aux services de santé avant la mise en service du COS**

Compte tenu de la faible densité de la commune, il n'existe pas d'équipement ou de professionnels de santé implantés dans la commune mais le bassin de vie (Saverne) reste convenablement desservi : les statistiques montrent qu'il faut environ 8 à 9 minutes pour atteindre un équipement de la gamme intermédiaire.

Le degré de proximité des établissements de santé et leur recours varie selon les services recherchés. Pour les services des urgences, et de médecine-chirurgie-obstétrique (MCO), les habitants d'Altenheim peuvent s'orienter vers l'hôpital de Saverne, situé à 9 kilomètres via les départementales D230 puis D41 (13 minutes). Toutefois, à la lecture des données issues du PMSI, on constate que la patientèle locale sollicite davantage l'hôpital d'Haguenau pour les activités de chirurgie (33 kilomètres via l'A4 puis la D1340, pour un trajet de 35 minutes en moyenne).

Pour l'accès aux SSR, bien que l'établissement le plus proche soit situé à Saverne, les données tirées du PMSI montrent une sollicitation dominante de l'établissement « Le Neuenberg », situé à Ingwiller (21 kilomètres via la D232, pour un trajet de 28 minutes en moyenne).

Pour les activités d'excellence telles que les urgences neurovasculaires, le CHU de Strasbourg, situé à 42 kilomètres via la D230 puis la D31 (38 minutes), reste l'établissement de référence.

Enfin, comme la majorité du territoire du Bas-Rhin, l'offre de soins psychiatriques la plus proche est celle de l'EPSAN, situé à Brumath, soit à 23 kilomètres via les D230, D61 et D30 (27 minutes).

- **Accès aux services de santé après la mise en service du COS**

Comme décrit précédemment, les déplacements vers la médecine de ville et les établissements de santé s'effectuent majoritairement sur des petites distances, sur le réseau secondaire, et hors de l'agglomération de Strasbourg, soit au-delà de l'aire d'influence du COS. Pour les soins nécessitant le plateau technique d'excellence de Strasbourg, les déplacements se font via des axes routiers perpendiculaires au futur tracé du COS sur lesquels une réduction des temps de déplacement en heures de pointe est attendue.

En résumé, au-delà de l'amélioration des temps de déplacement pour accéder aux soins tertiaires en heure de pointe, il ne devait pas y avoir d'impact majeur sur l'accessibilité des services de santé pour la commune d'Altenheim.

Ittenheim

- **Accès aux services de santé avant la mise en service du COS**

L'offre de soins de proximité est relativement développée (5 infirmiers, 1,5 généraliste et 1,5 dentiste pour 1000 habitants, dépassant de loin les moyennes départementale et régionale) même si les données de l'assurance maladie montrent que l'accès à la médecine générale y est difficile.

A propos de l'accès aux services d'hospitalisation MCO, Strasbourg offre les services de soins les plus complets et les plus proches, aussi bien pour les services des urgences, de chirurgie et de médecine, que pour les SSR ou les séances de dialyses et chimiothérapies. Le CHU se trouve à 13 kilomètres via la N4 (19 minutes).

Pour les soins psychiatriques, l'EPSAN, situé à Brumath, est l'établissement de référence, accessible via la N4 puis l'A35 (29 kilomètres en 26 minutes) ou bien via la D30 (22 kilomètres en 28 minutes).

- **Accès aux services de santé après la mise en service du COS**

La proximité de la commune d'Ittenheim avec l'échangeur de la RN4 permet un accès facilité au sud et au nord de l'EMS. Les trajets vers Strasbourg étant perpendiculaires au COS, les usagers ne devraient pas utiliser l'autoroute pour les déplacements sanitaires MCO. Toutefois, pour les soins psychiatriques, il existerait un gain significatif, aussi bien en termes de temps que de distance de trajet, à utiliser la portion nord du COS pour rejoindre l'établissement de soins psychiatriques de Brumath, sous condition de s'acquitter du péage. Bien que s'orientant vers Strasbourg à l'instar de Vendenheim, Ittenheim est moins bien connecté à la métropole par le réseau de transport en commun. En effet, les habitants d'Ittenheim ont à leur disposition deux lignes de bus (205 et 230) desservant uniquement le centre-ville et ce, toutes les demi-heures. Ainsi, par les transports collectifs, le trajet du centre-ville au CHU Hautepierre est de 45 minutes. Comme le prévoit le concessionnaire du COS, l'augmentation du trafic prévue entre Ittenheim et Wolfisheim sur la RN4 devrait ralentir les déplacements vers la capitale alsacienne par cet axe (sous réserve du jour et de l'heure du trajet). Selon l'évolution du trafic sur la portion de l'A351 entre l'échangeur de Wolfisheim et l'entrée d'Hautepierre, il est possible de voir les automobilistes utiliser d'autres stratégies de déplacements, voire reconsidérer l'accès aux établissements de santé de Strasbourg en privilégiant des accès plus directs au sud et au nord de l'EMS grâce au COS.

Duttlenheim

- **Accès aux services de santé avant la mise en service du COS**

L'accès à l'offre de soins de proximité à Duttlenheim semble satisfaisant pour le nombre d'habitants présents dans la commune. La base permanente des équipements (BPE) de l'INSEE compte la présence de 3 médecins généralistes, 2 chirurgiens-dentistes, 2 infirmiers, 2 masseurs-kinésithérapeutes, et 1 pharmacie.

Les habitants de Duttlenheim se tournent vers Strasbourg (21 kilomètres, pour un temps de trajet théorique de 22 minutes), via l'A35, pour bénéficier de la majorité des soins médicaux, chirurgicaux et obstétriques. Sur ce même trajet, et plus près (12 kilomètres pour 14 minutes de déplacement), l'hôpital de la main d'Illkirch-Graffenstaden possède des services de médecine et de chirurgie.

Pour les soins de rééducations et longs séjours, les établissements de santé les plus proches et les plus fréquentés sont situés à Molsheim, à 8 kilomètres par la D392 (13 minutes).

L'établissement de référence pour les soins psychiatriques est l'EPSAN, situé à Brumath (37 kilomètres par l'A35). Le temps de trajet, théoriquement de 35 minutes, peut dépasser les 60 minutes en heure de pointe.

- **Accès aux services de santé après la mise en service du COS**

Selon le concessionnaire du COS, les trajets automobiles par l'A352 vers Strasbourg passeraient d'un état de « circulation difficile » à une « circulation avec une forte gêne ». Ces trajets resteront toujours soumis à l'état des migrations pendulaires. L'offre de transport en commun reste limitée, avec le bus 209 puis le TER, reliant Duttlenheim à Strasbourg (ou Molsheim), en 50 minutes, et au mieux 10 fois par jour (dont seulement 4 trajets après 12h).

Concernant l'accès aux services de santé, l'automobile restera probablement le moyen de locomotion le plus attractif vers la métropole, notamment si la circulation devient plus aisée avec le COS. Comme Ittenheim et Kolbsheim, l'accès à l'établissement psychiatrique EPSAN pourra être significativement facilité, en empruntant soit le COS depuis son extrémité sud, soit en traversant Strasbourg. Cet accès facilité sera effectif uniquement si les usagers sont prêts à s'acquitter des frais de péage, ou bien en espérant une amélioration du trafic de l'A35.

Selon les détails de la requalification de l'A35, pour les déplacements futurs vers le CHU d'Hautepierre, il est probable d'observer une réorientation de certains trafics de l'A35 vers le COS puis la RN4-A351.

Obernai

- **Accès aux services de santé avant la mise en service du COS**

Selon la BPE, l'offre de soins de proximité est importante sur la commune. L'indice UFC montre d'ailleurs une offre surabondante de médecine générale : le cadre attractif de la zone pourrait inciter les médecins à venir s'y installer plus facilement.

Concernant les établissements de santé, Obernai possède ses propres établissements de santé spécialisés en rééducation et long séjour. Pour l'accès aux services des urgences et de MCO, les Obernois sont quasiment à équidistance entre les établissements de Sélestat (26 kilomètres) et de Strasbourg (29 kilomètres). Bien que l'accès à Sélestat soit plus rapide et moins soumis à la fluidité variable de l'A35, les Obernois s'orientent plus souvent vers Strasbourg, ce qui souligne encore le fait que les logiques de déplacement, notamment concernant la santé, se font selon des préférences autres que la seule recherche des trajets les plus courts ou les plus rapides : elles peuvent, au contraire, relever d'autres stratégies (préférences). Enfin, pour l'accès aux soins psychiatriques, c'est l'établissement d'Erstein qui est le plus proche et le plus attractif pour la commune d'Obernai. Le centre hospitalier psychiatrique d'Erstein est à 21 kilomètres et est accessible via les départementales D206 et D426 en 28 minutes.

- **Accès aux services de santé après la mise en service du COS**

Obernai est initialement bien desservi par les transports en commun pour rejoindre Sélestat et Strasbourg, notamment grâce aux lignes directes de TER. Les trajets en train durent environ 40 minutes contre 30 minutes pour l'automobile (hors horaire de trafic dense sur l'autoroute). Une amélioration de la fluidité autoroutière entre Obernai et Strasbourg serait alors favorable aux transports individuels. Les déplacements vers la métropole alsacienne, notamment pour l'accès au CHU d'Hautepierre et aux autres services de niveau supérieur, passeront probablement par le COS.

Le recours au CHU de Strasbourg et à l'EPSAN de Brumath s'en trouverait alors facilité par rapport au CH de Sélestat et au centre hospitalier psychiatrique d'Erstein.

Synthèse

En matière de conditions de déplacement, le COS va générer des gains de distance et probablement de temps mais ceux-ci paraissent limités au regard des problématiques locales de mobilité, et inégalement répartis selon l'origine géographique et le type de déplacement (flux périphérie-périphérie et de transit Nord-Sud améliorés, connexions internes à Strasbourg et déplacements pendulaires vers ou depuis Strasbourg non-améliorés voire légèrement dégradés). En outre, le COS représente un coût supplémentaire pour ses utilisateurs par rapport à l'A35. Ces deux conclusions invitent donc à rester vigilants quant à la distribution socio-spatiale des effets positifs du projet.

En matière d'accès aux services de santé, on retrouve des effets positifs mais limités et distribués de manière inéquitable en termes sociaux et géographiques. Dans le détail, on ne relève pas d'effet mesurable sur l'accès à la médecine de ville car elle génère des trajets situés en dehors de l'aire d'influence du COS (soit dans l'hyper proximité soit dans le périurbain éloigné et le rural). En revanche, on note des effets positifs – mais toujours faibles – sur l'accès aux établissements de santé depuis les communes situées au sud-ouest de Strasbourg et vers les équipements situés au nord et au sud du tracé avec une légère dégradation possible pour les communes au centre du tracé.

4. LES IMPACTS SUR LA SECURITE ROUTIERE

4.1. Etat des connaissances

La sécurité routière est un enjeu de santé publique à part entière. En 2013 dans le monde, les accidents de la route représentaient la 7ème cause de mortalité dans la population générale (The Lancet, 2015 - *cf. figure 7*) et la première cause de décès pour les 15-29 ans (WHO, 2018). Cette année-là, 1,4 million de personnes décédaient suite à un accident de la circulation[22], un chiffre en augmentation constante entre 2001 et 2010 mais en stagnation depuis (WHO, 2015). Cette évolution récente est d'autant plus notable que, dans le même temps, le parc automobile (+16%) et la population mondiale (+4%) ont augmenté. Ainsi, de nombreux pays – principalement des pays à revenu moyen ou élevé – ont vu leur nombre de décès par kilomètre parcouru diminuer de manière importante sur cette période (WHO, 2015).

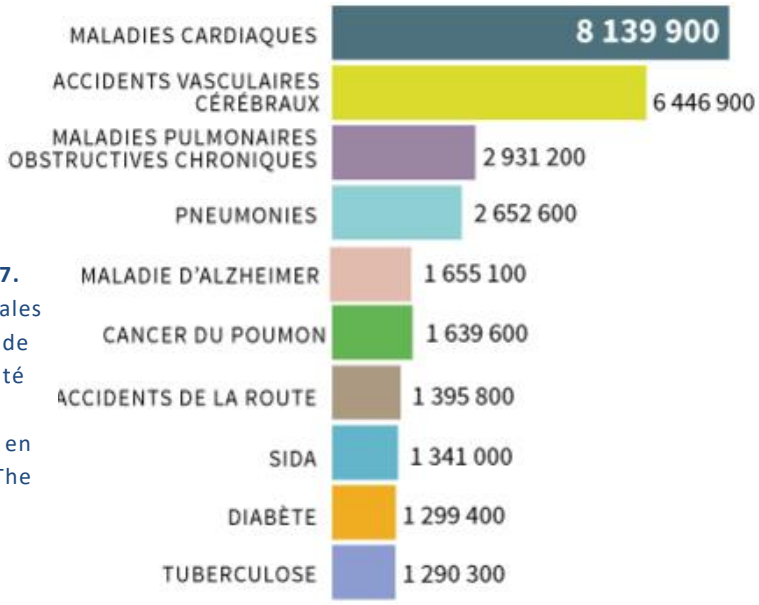


Figure 7. Principales causes de mortalité dans le monde en 2013 (The Lancet, 2015)

Parmi ces pays, on retrouve la France, qui a vu son nombre annuel de personnes tuées par milliard de kilomètres parcourus passer de 7,1 en 2010 à 5,76 en 2013 et 5,7 en 2017 (ONISR, 2018). Au total, ce sont 3 268 personnes qui sont mortes suite à accident de la circulation en 2013[23], faisant de la mortalité routière la 4ème cause de mortalité prématurée évitable, derrière la consommation de tabac, les suicides et consommation d'alcool (DREES, 2017) et la 1ère cause de mortalité chez les 15-24 ans (source : INSERM-CépiDc, 2016). Cette même année, 70 607 personnes étaient blessées suite à un accident de la circulation, dont 44 641 blessés légers et 25 966 hospitalisés[24]. Converti en années de vie sans incapacité (DALYs) perdues, ce nombre de blessés représente la charge de morbidité, importante, de l'accidentalité routière, non-comptant les effets des accidents sur l'entourage des victimes.

Au-delà des comportements des usagers de la route (vitesse excessive, consommation d'alcool ou de stupéfiants, utilisation du téléphone et autres distracteurs), les principaux facteurs qui influencent la fréquence et la gravité des accidents de la circulation – et donc le nombre de morts et de blessés – sont la conception des routes (Park et al., 2010 ; Morency et al., 2012 ; Wang et al., 2013), la vitesse (Elvik, 2009 ; Imprialou et al., 2016), le volume de trafic et la congestion automobile (Zhou, 1997 ; Lord et al., 2005 ; Kononov et al. 2012), ainsi que la part de poids lourds dans le trafic total (Chang, 1999).

[22] Un accident de la route « résulte d'une collision sur la voie publique avec au moins un véhicule en déplacement » (WHO, 2018).

[23] Pour la France, les nombres présentés ci-après sont exprimés pour la France métropolitaine (hors DOM).

[24] Les blessés légers renvoient aux personnes ayant reçu des soins mais sans hospitalisation supérieure à 24 heures. Les hospitalisés renvoient aux personnes ayant été hospitalisées plus de 24 heures.

4.2. Impacts du projet sur la sécurité routière

4.2.1. Méthode

Afin d'estimer le nombre de morts et de blessés potentiels sur le futur COS et l'A35 requalifiée, nous avons suivi la méthode promue par l'Observatoire National Interministériel de la Sécurité Routière (ONISR) et déjà appliquée dans plusieurs EIS internationales (Simos et al., 2007 ; Human Impact Partners, 2011). Nous avons calculé le nombre de kilomètres parcourus chaque année sur ces deux infrastructures en multipliant le nombre moyen d'automobilistes empruntant chaque jour le COS et l'A35 par la distance parcourue par chaque véhicule. On obtient alors le nombre de kilomètres parcourus chaque jour sur l'A35 et le COS, que l'on multiplie par 365 jours pour avoir la valeur annuelle. Le nombre de kilomètres annuels obtenu multiplié par le nombre moyen de morts et de blessés par kilomètre parcouru sur les autoroutes françaises fournit une estimation du nombre de morts et de blessés par an sur l'A35 et le COS.

Cette méthode de calcul a d'abord été appliquée aux volumes de trafic routier de l'année 2013 (état initial). Elle a ensuite été déclinée pour le scénario 2021 fil de l'eau ainsi que les différents scénarios impliquant la mise en œuvre du COS et du PDU ainsi que la requalification de l'A35 (voie réservée aux transports en commun, voie réservée aux transports en commun et au covoiturage). Nous avons enfin étudié un scénario introduisant les effets sur l'accidentalité routière d'une baisse effective de la vitesse de 20 km/h sur l'A35.

Concernant les données mobilisées pour les différents scénarios :

- Les volumes de trafic actuels (2013) et estimés sur les deux infrastructures autoroutières après la mise en service du COS (2021) sont issus des modélisations effectuées en 2017 par le Cerema. Ils sont exprimés en trafic moyen journalier annuel (TMJA).
- Les distances parcourues par les automobilistes renvoient à la longueur des différents tronçons du COS et de l'A35 pour lesquels le trafic routier moyen est connu. Ainsi, le COS a été découpé en trois secteurs (sud, centre et nord), tandis que l'A35 a été découpée en cinq secteurs (nord, centre-nord, centre, centre-sud, sud). Pour connaitre la longueur de ces différents secteurs, des relevés de distance ont été effectués sur Google Maps et confrontés aux chiffres présentés dans l'étude d'impact sur l'environnement du COS.
- Les statistiques d'accidentalité sur autoroute sont tirées du bilan de la sécurité routière produit chaque année par l'ONISR. L'évolution du nombre de morts et de blessés par milliard de kilomètres parcourus sur autoroute hors agglomération depuis 10 ans ne laissant apparaître aucune tendance nette, les statistiques de l'année 2013 ont été appliquées à l'ensemble des scénarios.
- Les vitesses de circulation actuelles et futures retenues sont les vitesses maximum autorisées (110 km/h sur le COS ; vitesse différenciée sur l'A35 selon les secteurs et les conditions de circulation). Afin de calculer l'effet sur l'accidentalité routière d'une baisse effective de la vitesse de circulation sur l'A35, nous avons utilisé le modèle de Nilsson, qui établit une relation mathématique entre l'évolution de la vitesse de circulation et l'évolution des accidents corporels et mortels sur les autoroutes (Nilsson, 2004 ; Elvik, 2009 ; Cameron et Elvik, 2010).

4.2.2. Résultats et discussion

Le scénario 2021 « fil de l'eau » montre des changements liés à l'évolution tendancielle du trafic, sans modification des conditions de circulation. Il est utilisé par la suite comme référence (*cf. tableau 17*).

En comparaison, les scénarios 2021 « COS + PDU + requalification A35 » et « COS + PDU + requalification A35 avec voie réservée aux transports en commun et au covoiturage » voient une très légère augmentation du nombre de morts et de blessés par an, qui renvoient au léger surplus de trafic automobile cumulé sur ces deux infrastructures.

A contrario, le scénario prévoyant de réserver une voie sur l'A35 seulement aux transports en commun permet une légère diminution de l'accidentalité sur le réseau autoroutier de l'EMS, liée à la baisse du volume total de trafic en termes de kilomètres parcourus.

Enfin, le scénario avec une baisse effective de la vitesse sur l'A35 permet des gains importants en termes de blessés (-30%) et de morts (-49%). En effet, le nombre d'accidents diminue (du fait de l'amélioration des conditions de circulation) et leur gravité aussi (du fait de la baisse des vitesses). Cette baisse du nombre de morts et de blessés serait d'autant plus importante si l'abaissement effectif de la vitesse sur l'A35 s'accompagnait d'une réduction du nombre de poids lourds.

Tableau 17. Nombre de morts et de blessés chaque année sur le COS et l'A35 selon les différents scénarios de projet

SCENARIO	Morts	Blessés	Evol. morts	Evol. blessés
2013	1,40	33,86		
2021 fil de l'eau (référence)	1,55	37,46		
2021 COS + PDU	1,61	39,02	4%	4%
2021 COS + PDU + voie réservée transports en commun	**1,52**	**36,87**	**-2%**	**-2%**
2021 COS + PDU + voie réservée TC et covoiturage	1,57	38,07	2%	2%
2021 COS + PDU + voie réservée TC + baisse vitesse 20km/h	**0,79**	**26,29**	**-49%**	**-30%**

Pour conclure, il convient de rappeler que le nombre de morts par milliard de kilomètres parcourus est trois fois moins élevé sur autoroute que sur l'ensemble du réseau routier. Cela s'explique par une absence de carrefours et d'usagers vulnérables (piétons, cyclistes) sur ce type d'infrastructure ainsi que par la prévention des chocs frontaux grâce aux terre-pleins centraux (ONISR, 2018). Tout report de trafic du réseau secondaire vers le COS ou l'A35 aurait donc un effet bénéfique – non calculé ici – sur l'accidentalité routière.

Synthèse

La mise en service du COS ne modifiant pas le niveau de trafic autoroutier global, on observe une stabilisation de l'accidentalité par rapport au scénario « fil de l'eau », avec de très légères variations selon les conditions de requalification de l'A35. Les scénarios avec mesures d'accompagnement sont nettement préférables si l'on veut vraiment améliorer la situation dans cet important domaine de la santé publique.

Par ailleurs, en matière de sécurité routière, plus que la réservation d'une voie au covoiturage ou au transport en commun, c'est l'abaissement de la vitesse effective de circulation qui s'avère efficace ainsi que la diminution du nombre de poids lourds.

Enfin, au regard de l'accidentalité de chaque type d'infrastructure routière, tout report de trafic du réseau secondaire vers le COS ou l'A35 aurait un effet bénéfique – non calculé ici – sur le nombre de morts et de blessés sur les routes du département.

5. LES IMPACTS SUR LE DEVELOPPEMENT TERRITORIAL

5.1. Introduction

Le présent chapitre aborde les impacts du COS sur plusieurs composantes du développement territorial, dont seulement une partie pourra être traitée en raison de l'absence de recueil de données de terrain. En premier lieu, on peut se demander comment le développement économique local et régional sera affecté par la réalisation du projet (5.2.). Deuxièmement, l'essentiel du nouvel ouvrage est réalisé sur des terres agricoles. Par ailleurs, l'agriculture a des effets documentés sur la santé des individus qui la pratiquent ou qui s'en nourrissent, via l'exposition potentielle à des produits toxiques, la pratique d'activité physique faible à intense selon le contexte et l'adoption d'habitudes alimentaires favorables à la santé, ainsi que sur leur bien-être, via un contact accru à la nature et le développement de l'estime de soi, mais également via le stress généré par une activité chronophage, parfois peu rémunératrice et peu valorisée (Hawkes et Ruel 2006). De multiples questionnements se font donc jour sur le rôle joué par l'agriculture dans Strasbourg et sa région et les effets potentiels du COS en la matière (5.3.). Enfin, on peut se poser des questions sur l'urbanisation future, susceptible d'être induite, modifiée ou freinée par différents aspects du projet (5.4.). Cette urbanisation différenciée pourrait, à son tour, exercer un effet sur le choix modal d'une partie des habitants ou des travailleurs de l'agglomération.

En l'absence de données primaires, les données issues de l'enquête publique constituent le matériau d'analyse. Elles ont été traitées selon le protocole décrit dans la partie « Méthode » (point 3.3.5.).

5.2. Effets sur l'activité des entreprises et l'emploi

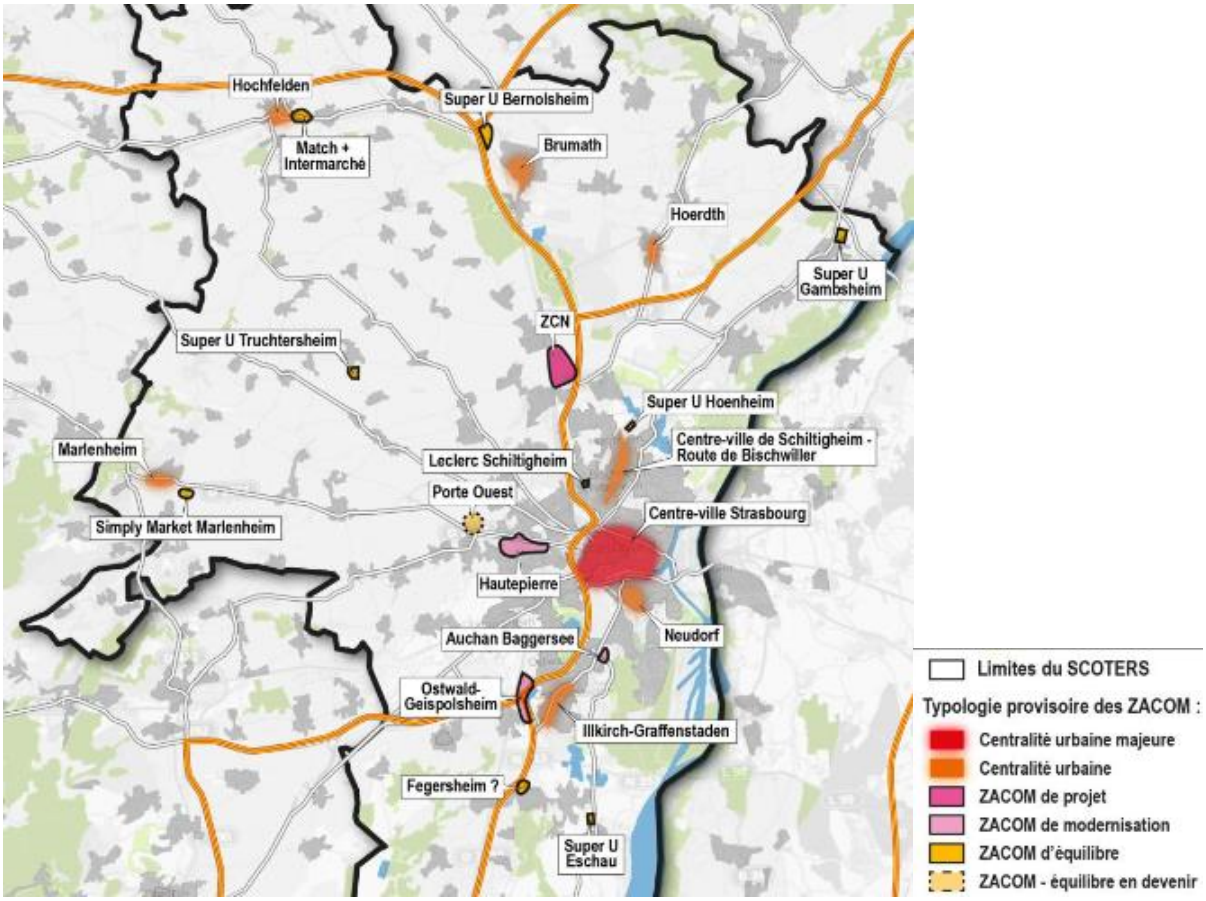
La synthèse actualisée de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) ainsi que l'enquête publique ont largement abordé la question des emplois liés à la phase de chantier et à l'accélération des temps de déplacements attendue après la mise en service du COS. Le maître d'ouvrage estime notamment le nombre d'emplois directs créés par le COS à 1 800 pendant toute la durée des travaux, soit jusqu'en 2021, et à 85 par la suite, pendant l'exploitation de l'autoroute (ARCOS, 2018). Nous renvoyons donc à ces documents, tout en précisant que la région strasbourgeoise est l'un des sites les plus attractifs de France pour le développement économique. D'après la synthèse de l'EIE, le Département du Bas-Rhin est classé numéro 1 pour les emplois créés par les investisseurs étrangers, alors que Strasbourg est la deuxième ville française « la plus attractive pour entreprendre », d'après le classement Top 100 de Coface L'Entreprise (2010). Le niveau de chômage dans le Bas-Rhin est d'ailleurs inférieur à la moyenne nationale, à 9,2% contre 8,8% en France au 3ème trimestre 2018 (INSEE), mais avec des différences importantes entre zones d'emploi (de 9,2% à Strasbourg à 4,9% à Wissembourg).

La localisation et l'extension éventuelle des activités industrielles et commerciales sont fortement encadrées, notamment par le document d'orientation et d'objectifs du Schéma de cohérence territoriale de la région strasbourgeoise (SCOTERS), qui définit les zones d'aménagement commercial visibles sur la carte ci-après (*cf. Carte 12*). On constate notamment la situation stratégique de la Zone Commerciale Nord – que ce soit du point de vue de l'autoroute existante ou du point de vue du COS – qui est d'ailleurs la seule à bénéficier de l'appellation « pôle régional ». On ignore si la construction du COS peut conduire à une extension et/ou une densification de ces différentes zones

commerciales. Cependant, en raison de la réglementation en vigueur, un développement ultérieur ne pourrait être réalisé que par densification de l'existant et non par extension (ARCOS, p. 38).

Il s'ensuit que, si la construction du COS engendre à court terme une consommation importante de terrains agricoles, il n'est pas certain que les activités industrielles ou commerciales induites à plus long terme conduisent à une consommation supplémentaire importante de tels espaces.

Carte 12. Délimitation des zones d'aménagement commercial (SCOTERS, 2016)



L'analyse textuelle de l'enquête publique montre que les termes spécifiques au contexte des entreprises et de l'emploi, tels que *économique, salariés, employés,* sont associés aux termes relatifs à la circulation automobile (*temps, embouteillages, bloqués, fluidité, bouchons*), évoquant ainsi que les préoccupations liées à l'emploi et à la circulation routière se rejoignent avec, selon le statut des personnes, des significations opposées.

Les chefs d'entreprise font un lien entre la mise en service du COS, l'amélioration des conditions de déplacement de leurs salariés (rapidité accrue et réduction des embouteillages) et la facilitation de l'activité de leur entreprise (hausse du nombre de livraisons ou interventions possibles en une journée, fiabilisation des horaires de rendez-vous, augmentation de la zone de chalandise, attractivité accrue du bassin strasbourgeois pour le recrutement) ; relation démentie par les habitants, qui soutiennent que la mise en service de cette nouvelle autoroute ne fera qu'augmenter le trafic sur l'ensemble du réseau routier et n'apportera donc pas les bénéfices attendus en matière de rapidité des déplacements et de développement économique.

5.3. Effets sur l'agriculture

D'après la synthèse actualisée de l'EIE, « l'agriculture occupe une place essentielle dans le site du projet A355 puisque les deux tiers du linéaire sont consacrés à cette activité. » La même source note que « la zone d'étude s'étale majoritairement dans le plateau du Kochersberg, réputé pour ses terrains très fertiles, en raison d'une couverture épaisse de loess (roches sédimentaires faites de limon). Ces sols riches sont exploités par une matrice de cultures intensives. ». Elle précise ensuite le type de cultures développées dans les territoires traversés par le COS : « Au droit du projet A355, les types de cultures concernées sont principalement des surfaces en céréales, notamment le maïs, qui est la culture majoritaire dans la plaine d'Alsace, en particulier dans le Kochersberg et aux environs de l'échangeur Sud. La plaine de la Bruche et le secteur de l'échangeur Nord sont principalement des systèmes prairiaux. »

Malgré des mesures d'optimisation des emprises du projet mises en place par le maitre d'ouvrage, 238 hectares de surface agricole utile sont directement concernés par l'emprise du COS et de ses aménagements annexes et seront donc perdus après sa construction. Par ailleurs, 65 hectares agricoles seront utilisés pour compenser la disparition de milieux naturels induite par le COS. Ces pertes de surfaces agricoles, qu'elles soient temporaires (liées aux travaux) ou définitives (liées à l'emprise foncière de l'infrastructure ou aux compensations environnementales), entraîneront l'indemnisation des exploitants concernés, selon des conditions fixées en 2016 par le concessionnaire autoroutier et la Chambre d'Agriculture d'Alsace (convention de partenariat).

Par ailleurs, des opérations d'aménagements fonciers agricoles et forestiers (AFAF), pilotées par le Conseil Départemental du Bas-Rhin, concernent – et dépassent – le périmètre du COS. Menées par des commissions intercommunales d'aménagement foncier, qui associent les exploitants agricoles et leurs représentants locaux, elles vont permettre le regroupement de parcelles agricoles sur l'ensemble de l'Ouest Strasbourgeois. Au total, 29 communes, 450 exploitations agricoles et 10 550 hectares sont concernés. Comme rappelé dans la synthèse actualisée de l'EIE, les conditions de mise en œuvre effective et les effets des AFAF sont difficiles à évaluer à ce stade. Pour autant, le document précise que ces opérations « sont susceptibles d'aboutir à une uniformisation des terres agricoles par des cultures peu favorables, au profit d'une agriculture intensive » (p. 177), avant d'affirmer que « l'aménagement foncier, va générer des ilots d'exploitation regroupés et plus larges » (p.179).

L'analyse des fréquences de mots contenus dans l'enquête publique fait ressortir l'attachement de la population à l'agriculture locale, ce thème étant l'un des les plus cités (162 avis encodés), largement devant l'urbanisation et l'activité des entreprises. On retrouve l'emploi de termes témoignant de l'importance perçue de l'agriculture en matière paysagère et identitaire, la fonction nutritionnelle de cette activité, quoique régulièrement évoquée, apparaissant secondaire. L'association de l'agriculture avec la santé est, quant à elle, plus indirecte.

Ainsi, la nature agricole du territoire, l'agriculture de proximité et les besoins alimentaires des générations actuelles et futures sont des préoccupations régulièrement exprimées.

> *« Disparition des terres agricoles pourtant fertiles et bien adaptées aux cultures »*
>
> *« Le GCO va stériliser des hectares de bonnes terres agricoles alors qu'une agriculture de proximité aux abords des grandes villes (…) »*

« Le Kochersberg où je vis, est l'une des meilleures terres agricoles d'Europe (le loess) sinon la meilleure. Il est scandaleux et irresponsable de la bétonner et de sacrifier inutilement plusieurs hectares. Nous vivons dans un monde où la démographie galopante sera à l'origine de famines et de manque de ressources alimentaires. »

« Nous avons besoin de terres agricoles, de préserver la biodiversité et ces grands projets vont à l'encontre de ce que nous devrions faire pour le bénéfice du plus grand nombre. »

« Par ailleurs, la création de cette axe routier va détruire 300 ha de très bonne terre agricole. Pouvons-nous continuer à nous permettre cet appauvrissement de notre capacité à nourrir sainement la population. »

« (…) détruirait nos terres agricoles, la biodiversité et amplifierait les problèmes de pollution atmosphérique »

« Etant donné que les indicateurs démographiques montrent que la population va continuer à croître, pourquoi sacrifier des terres agricoles qui nous permettent de nous nourrir ? »

La question de la compensation est traitée dans la deuxième partie de l'enquête publique intitulée *Avis motivé et conclusion* dans laquelle sont distinguées les compensations liées à la biodiversité et celles liées à la production agricole elle-même. Ces compensations peuvent entrer en conflit ou s'additionner : en plus de la perte de terres directement liée aux travaux et à l'emprise de l'infrastructure routière, les agriculteurs se voient contraints de compenser des pertes de biodiversité sur leurs terrains agricoles (cf. pages 20-22 de l'Avis motivé et conclusion).

Bien que le problème de la consommation des espaces agricoles soit très souvent dénoncé par le public (cf. section 5-2-8-1 de l'Avis motivé et conclusion), l'analyse des avis montre que bien peu de répondants semblent bien connaître les réalités de la production agricole et de l'autosuffisance régionale. Plusieurs études témoignent que la perception généralement positive de l'agriculture par les non-agriculteurs relève davantage d'un intérêt pour la santé et pour l'environnement que d'une conscience des enjeux économiques ou liés à la distribution de l'agriculture contemporaine (Wachenheim & Rathge, 2000 ; Morgan, Widmar, Wilcoxc, & Croney, 2018). Selon Keogh & Connolly, (2014), l'agriculture est associée positivement à l'identité nationale ou régionale et à la qualité des territoires alors que l'alimentation est suspectée de ne pas être suffisamment « naturelle ». Ce constat pourrait expliquer l'importance supérieure accordée à l'agriculture plutôt qu'à l'alimentation dans le discours des répondants.

En résumé, les effets perçus du COS relatifs au domaine agricole relèvent de quatre représentations distinctes :

- **les terres agricoles** en tant que milieu rendant des services écosystémiques (perte de biodiversité, pollution des sols et de l'eau, perte des ilots de fraicheur). Ici, les risques sont largement étudiés dans le rapport d'étude impact sur l'environnement ;
- **les agriculteurs**, en tant que secteur de l'économie pourvoyeur d'emplois. Ici, mis à part le secteur viticole, on relève très peu de discours concernant les filières courtes. En revanche, le remplacement de petites exploitations agricoles par des plus grandes exploitations suite au remembrement des terres est une crainte exprimée à de nombreuses reprises. En la matière, si un regroupement des terres agricoles et un agrandissement des îlots d'exploitation sont bien attendus suite à la mise en œuvre de l'AFAF, il apparait difficile à ce stade de juger leurs effets sur l'économie et l'emploi du secteur ;

- **les territoires agricoles**, en tant que facteur d'identité locale et élément paysager. Ici, en accord avec les enseignements issus de la littérature scientifique, nous avons relevé une importante mobilisation sur le sujet dans le cadre de l'enquête publique ;
- **l'agriculture** comme activité productive qui nourrit les populations. Ici, on craint les effets négatifs des remembrements ainsi que la remise en cause, éventuelle, des exploitations certifiées bio. Nous n'avons pas trouvé de preuves nous permettant de caractériser la probabilité de survenue de ces risques.

5.4. Effets sur l'urbanisation

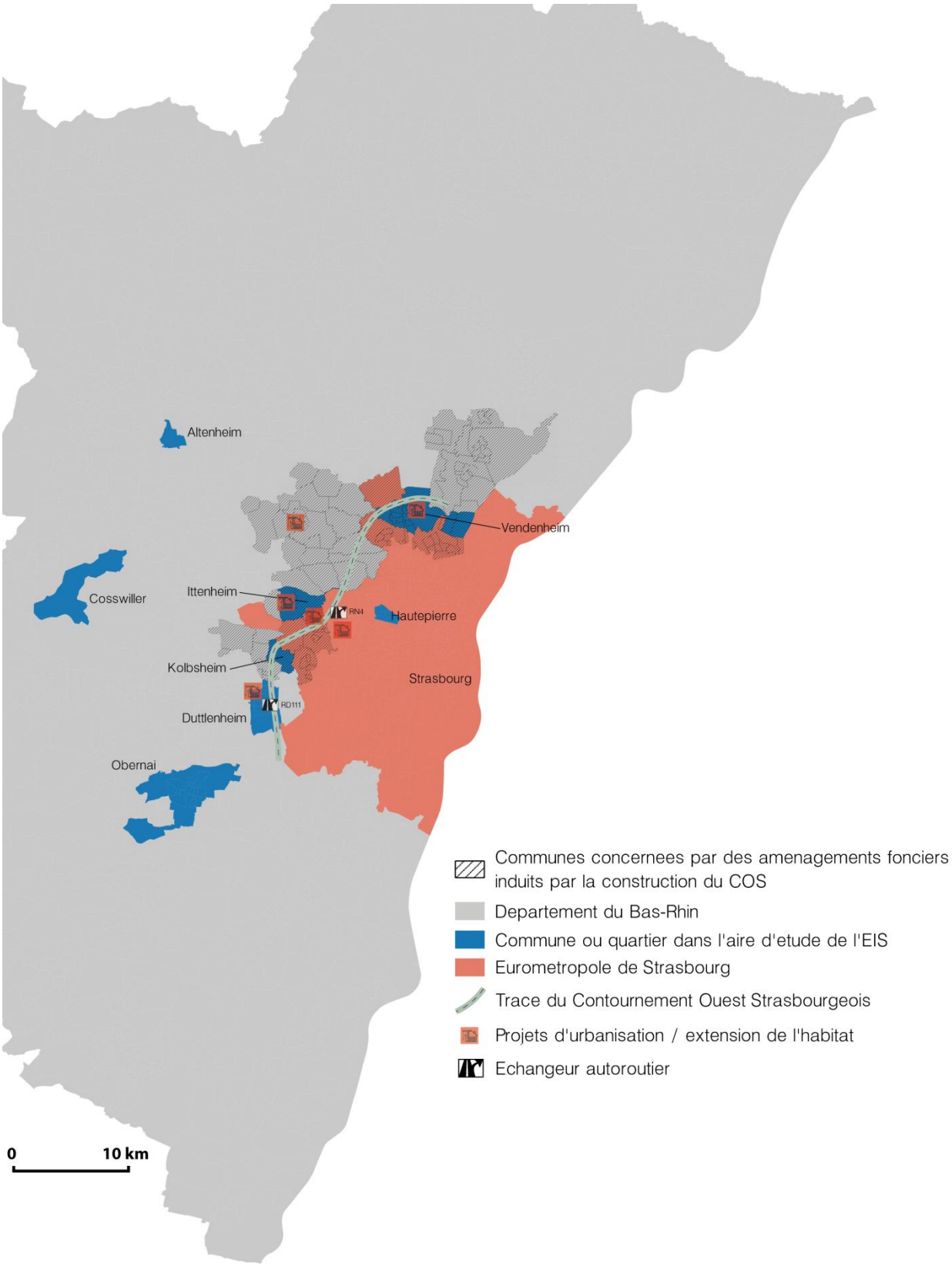
De manière générale, l'éloignement du COS par rapport aux pôles urbains existants et le nombre réduit d'échangeurs sur son tracé diminue les risques d'étalement urbain induits par le projet. Les documents d'urbanisme récemment créés ou mis à jour dans le secteur du COS semblent d'ailleurs confirmer cette tendance. En effet, le COS y est intégré comme une contrainte à l'urbanisation (en raison des nuisances environnementales qu'il génère) et non comme une raison d'ouvrir de nouvelles zones à l'urbanisation (grâce à la desserte accrue des communes).

De manière plus précise, nous avons mené une analyse des documents d'urbanisme des territoires concernés : SCOTERS, PLUi de l'EMS, PLUi de la communauté de communes du Kochersberg et de l'Ackerland, PLU et POS communaux en application et accessibles en ligne. Il s'agissait ici de reprendre les conclusions de l'étude d'impact sur l'environnement et de les affiner en cherchant, dans les plans de zonage de notre aire d'étude, les différentes zones classées « AU » (zone à urbaniser) ou « NA » (zone naturelle destinée à une urbanisation de long-terme par une opération d'aménagement d'ensemble type ZAC ou lotissement).

Cette analyse a permis de relever l'existence de projets d'urbanisation, à vocation d'habitat, dans les deux communes où seront construits les échangeurs avec le réseau secondaire (Ouest d'Ittenheim pour, Nord de Duttlenheim). Il s'agit de projets situés au sein des trames urbaines existantes ou en périphérie immédiate. Les autres projets de densification ou d'extension de l'habitat se concentrent au Sud d'Oberschaeffolsheim, à l'Ouest de Truchtersheim ainsi qu'à Achenheim et Vendenheim (*cf. carte 13*). Enfin, des secteurs d'activités sont également prévus, en extension de zones d'activités existantes ou en périphérie de zones urbaines (Ittenheim et Duttlenheim).

On peut conclure qu'à court et moyen terme, le COS ne semble pas être à l'origine des projets d'urbanisation connus ou envisagés mais conforte leur opportunité et facilite leur réalisation. A plus long terme, une incertitude demeure quant aux effets du projet sur l'étalement urbain, la réduction de certains temps de déplacement permise par le COS pouvant inciter des ménages à allonger leurs distances de déplacement domicile-travail pour s'installer en milieu périurbain, voire rural. La synthèse actualisée de l'EIE rappelle d'ailleurs, page 128, que « l'ouverture à l'urbanisation de nouveaux quartiers » est envisageable dans les villages qui bénéficieront d'un accès direct au COS (secteurs des diffuseurs de la RD111 et la RN4), « selon les politiques d'urbanisme portées par les communes ou intercommunalités concernées ». Il est donc regrettable de ne pas avoir pu mener une enquête de terrain auprès d'élus locaux, comme initialement prévu (*cf. partie V. Conclusion*), afin d'apprécier leurs perceptions du rôle du COS sur le développement territorial et urbain (contrainte, opportunité ou cause de l'urbanisation).

Carte 13. L'influence du COS sur les dynamiques territoriales de l'Eurométropole de Strasbourg (Réalisation : Tabbone L., 2019)



5.5. Effets sur les prix du foncier et de l'immobilier

D'après l'EIE, la pression foncière au niveau des terres agricoles est forte, même en l'absence d'un changement de zones éventuel. En effet, le concessionnaire du COS rappelle que les terres où l'autoroute se construit ont des prix « parmi les plus élevés de France ».

La littérature sur ce sujet émane principalement des pays anglo-saxons, en tout premier lieu des Etats-Unis. Elle montre que, avec l'arrivée d'une nouvelle route ou autoroute, la valeur des terrains directement reliés aux échangeurs mais situés à distance de la voie elle-même peut augmenter. En effet, ces terrains-là bénéficient des gains en accessibilité et connectivité offerts par l'infrastructure tout en subissant peu les externalités environnementales négatives liées au trafic qu'elle supporte (air, bruit, lumière, odeurs). Trois études américaines font état d'une réduction des prix du foncier et de l'immobilier en étant situé entre 0 et 300 à 500 mètres de l'autoroute, une augmentation des prix entre 300 ou 500 mètres et 1000 ou 1500 mètres de l'autoroute ainsi que dans les communes directement connectées aux échangeurs routiers et pas d'évolution notable au-delà des 1500 mètres (Waddell, Berry, et Hoch, 1993 ; Kilpatrick et al., 2007 ; Human Impact Partners, 2011). Faisant écho à ces résultats, la synthèse actualisée de l'EIE précise, page 128, que l'attractivité accrue des communes reliées aux diffuseurs de la RD111 et de la RN4 pourrait se traduire par « une augmentation des prix du logement ».

D'après une étude effectuée aux Pays-Bas, la combinaison des effets positifs et négatifs d'un nouveau projet routier sur les prix du foncier et de l'immobilier affiche un solde positif (Levkovich, Rouwendal, & van Marwijk, 2016). Un effet similaire a été observé aux Etats-Unis (Carey, 2001). Toutefois, comme vu précédemment, les effets ne sont pas distribués de manière égale dans le territoire. Une étude en Australie a montré que des résidents de la région de Brisbane étaient prêts à payer environ 2,8% de plus par kilomètre d'éloignement par rapport à une autoroute. Cependant, la même étude suggère que le prix à payer pourrait varier selon la largeur de la route en question (Neelawala, Wilson, & Robinson, 2010).

Parmi les habitants opposés au projet, plusieurs craignent une perte de valeur du foncier les affectant directement.

> *« Non seulement mon bien perdra de sa valeur, mon activité professionnelle sera aussi forcément touchée : mes hôtes viennent pour la beauté du lieu, le calme de la campagne, son air pur… Qui viendra encore loger à proximité d'une autoroute? »* (Professionnelle du tourisme, secteur Ernolsheim/Bruche)

Synthèse

Les habitants de la région de Strasbourg sont très attachés à l'agriculture et ressentent la destruction de terrains agricoles de valeur comme une grande perte. Leur intérêt pour l'agriculture est d'ordre culturel ou affectif. C'est la valeur paysagère et patrimoniale des terrains qui est mise en avant plutôt que leur fonction productive.

Le prix du foncier et de l'immobilier est susceptible de varier suite à la construction du COS, avec une augmentation des prix autour des diffuseurs de la RN4 et RD111 et une baisse à proximité immédiate de l'autoroute.

Il est possible que la mise en service du COS encourage le développement de zones d'activités économiques dans la région. Par ailleurs, à court terme, elle représente autant une contrainte qu'un facilitateur à l'urbanisation et l'on ne peut donc conclure qu'elle suffise à motiver des projets d'habitat.

Le croisement des effets du projet sur le développement territorial avec la localisation des échangeurs autoroutiers et l'évolution des temps de déplacement au sein du périmètre d'étude fait apparaître plusieurs zones à forts enjeux en matière d'implantation d'activités économiques, de développement de l'habitat et d'augmentation des prix de l'immobilier (*cf. carte 13 en page 120*). A court terme, trois zones ressortent : Vendenheim Ouest et son pôle commercial au nord ; Ittenheim Ouest le long de la RN4 ; le parc d'activités économiques de la Plaine la Bruche situé entre Duttlenheim, Ernolsheim-Bruche et Duppigheim. A plus long terme, l'entrée ouest de l'agglomération strasbourgeoise (Eckbolsheim, Oberhausbergen et Wolfisheim voire Achenheim, Oberschaeffolsheim et Breuschwickersheim) présente un certain potentiel de développement économique et urbain, notamment le long des axes routiers connectés à l'A351 ou au COS (routes départementales 222, 622, 63 et 45) et à proximité des futures infrastructures de transport (VLIO, TSPO, tramway).

6. LE DISCOURS DES CONTRIBUTEURS DE L'ENQUETE PUBLIQUE SUR LES EFFETS DU PROJET

Faute d'avoir pu recueillir des données de terrain selon le protocole initialement prévu, les points de vue exprimés par la population dans le cadre de l'enquête publique ont constitué le seul matériau disponible pour introduire une expertise citoyenne dans l'évaluation des effets potentiels du projet sur la santé. Bien qu'initialement ouverte pour recueillir les observations du public relatives aux impacts potentiels du COS sur l'eau et la biodiversité, l'enquête publique a été l'occasion pour la population de s'exprimer sur un ensemble de sujets variés recouvrant largement les thèmes examinés par l'EIS.

Une première analyse a été effectuée sur les 724 avis (ou contributions écrites) retenus en raison de leur pertinence avec les catégories d'analyse de l'EIS. De ces avis ont été extraits des fragments de discours pertinents[25] pour les déterminants de santé retenus. Après une lecture de tous les avis, une revue de l'ensemble des extraits attribués à une même catégorie a été effectuée. Ensuite, les représentations de la santé et de ses déterminants qui l'influencent dans le contexte du projet ont été interrogées à partir d'une analyse lexicale (repérage des mots les plus utilisés dans le contexte d'une thématique, recherche d'associations entre catégories à travers l'analyse des synapses). Cette première étape d'analyse a permis de repérer les thèmes abordés en lien avec ces déterminants, d'identifier les liens présumés avec la santé à partir des arguments mobilisés par leurs auteurs en faveur ou défaveur du projet COS, de faire émerger les associations entre thèmes et arguments à partir des fréquences et synapses de mots.

Les résultats de ce travail ont contribué, dans une démarche itérative, à nourrir le questionnement sur les effets du projet sur les conditions de vie des personnes ainsi qu'à conforter ou mettre en débat les résultats de l'évaluation des impacts sur les autres déterminants (qualité de l'air, bruit, développement territorial etc.).

Dans la mesure où les informations présentes dans les avis n'ont pas permis d'apprécier de façon ciblée les réalités vécues par les habitants des communes de l'étude, une analyse a été conduite sur l'ensemble des 1 349 avis disponibles.

La seconde analyse a permis d'approfondir l'étude des discours à partir de requêtes automatiques sur les fréquences de mots et de produire le modèle causal implicite des contributeurs de l'enquête publique.

La première partie de ce chapitre aborde la question des perceptions du projet et de ses relations à la santé à partir d'un échantillon de contributions et selon une approche principalement qualitative (6.1.). La deuxième met en perspective la vision des contributeurs relative aux effets du projet COS sur la santé avec celle traduite dans le modèle causal élaboré pour cette EIS (6.2.). La troisième présente les propositions de solutions alternatives ou complémentaires au projet COS (6.3.).

[25] Dans le texte, le terme « extrait » renvoie à ces fragments de discours.

6.1. Argumentaire des contributeurs et perceptions du projet COS (724 avis)

6.1.1. Le profil des contributeurs de l'échantillon

Les contributeurs des 724 avis sélectionnés ont été classés en 5 catégories :

- Habitant : riverain ou citoyen
- Associatif : représentant d'une association porteuse d'intérêt
- Professionnel : membre ou représentant d'un secteur (commerce et services, santé), d'une fédération (bâtiment et travaux publics, logistique et transports)
- Institutionnel : représentant d'une institution publique (Syndicat des eaux, CCI, Etablissement public foncier, etc.)
- Elu : d'une collectivité territoriale.

Parmi les 724 avis, 659 émanent d'habitants (91%), 54 de professionnels (7,5%), issus de différents secteurs d'activité mais majoritairement des professionnels du BTP et des commerces et services, 9 d'élus ou de représentants d'institutions publiques (1,2%), 2 de représentants associatifs (0,3%).

Parmi les 724 avis, 579 avis (80%) ne concernent pas les communes du périmètre d'étude ou ne permettent pas de renseigner la localisation géographique du contributeur (*cf. tableau 18*).

Tableau 18. Répartition des contributeurs par communes

Commune	Nombre d'avis retenus
Altenheim	0
Cosswiller	0
Duttlenheim	17
Ittenheim	9
Kolbsheim	17
Obernai	0
Vendenheim	34
Hautepierre	-
Strasbourg	68
Non renseigné	579
TOTAL	**724**

On comptabilise donc un nombre faible d'avis émanant de manière confirmée des 7 communes de l'aire d'étude de l'EIS (145 avis, soit 20% du total). Aucun ne provient de trois communes (Altenheim, Cosswiller, Obernai) du périmètre d'étude. Les rares avis localisés proviennent de communes situées à proximité (Kolbsheim) ou au niveau d'un futur échangeur (Duttlenheim, Ittenheim, Vendenheim).

6.1.2 Le positionnement des contributeurs de l'échantillon

Parmi les 724 avis, 627 sont défavorables au projet (86,6% du total), 87 favorables (12% du total), 4 nuancés (0,6% du total) et 6 neutres (0,8% du total).

S'agissant de la nature des contributeurs (*cf. tableau 19*), on observe que dans cet échantillon, les professionnels se sont plus volontiers exprimés en faveur du COS (43 avis favorables sur 54 encodés, soit 80% du total) que les autres contributeurs (les habitants étant majoritairement défavorables (613 avis sur 659). Cependant, il n'est pas possible, au regard de ces effectifs très réduits, de tirer des conclusions sur le positionnement des acteurs en fonction de leur statut.

Tableau 19. Répartition des contributeurs par catégorie et avis sur le projet

	SENS DE L'AVIS				
ACTEUR	**Défavorable**	**Favorable**	**Nuancé**	**Neutre**	**TOTAL**
Habitant	613	37	4	5	**659 (91%)**
Institutionnel	0	4	0	1	**5 (0,6%)**
Elu	3	1	0	0	**4 (0,6%)**
Professionnel	11	43	0	0	**54 (7,5%)**
Associatif	0	2	0	0	**2 (0,3%)**
TOTAL	**627 (86,6%)**	**87 (12%)**	**4 (0,6%)**	**6 (0,8%)**	**724**

Il en est de même de leur répartition par territoire géographique. Compte tenu de l'insuffisance d'information concernant leur lieu d'habitation, ce qui conduit à un échantillon de provenance confirmée trop restreint, il n'est pas possible de conclure sur une relation entre la nature (favorable ou défavorable) de l'avis et la commune de résidence de son auteur (*cf. tableau 20)*.

Tableau 20. Répartition des contributeurs par commune et avis sur le projet

	SENS DE L'AVIS				
COMMUNE	**Défavorable**	**Favorable**	**Mixte**	**Neutre**	**TOTAL**
Duttlenheim	15	1	0	1	**17 (2,3%)**
Ittenheim	9	0	0	0	**9 (1,2%)**
Kolbsheim	17	0	0	0	**17 (2,3%)**
Strasbourg	55	12	0	1	**68 (9,5%)**
Vendenheim	33	1	0	0	**34 (4,7%)**
Non renseigné	498	73	4	4	**579 (80%)**
TOTAL	**627 (86,6%)**	**87 (12%)**	**4 (0,6%)**	**6 (0,8%)**	**724**

6.1.3. Les thèmes évoqués en lien avec la santé

Les extraits des avis ont été classés en fonction des déterminants concernés[26]. On y retrouve par ordre d'importance : la qualité de l'air (734 extraits), le bruit (311 extraits), la mobilité (301 extraits), le développement territorial (278 extraits) et la perception de l'environnement (184 extraits). Les mécanismes en rapport avec ces déterminants qui renvoient à la fluidité du trafic et à la rapidité des déplacements (air) ou encore à l'agriculture périurbaine (développement territorial, alimentation) sont régulièrement évoqués. Le risque d'inondation et la question de la préservation de l'eau et des sols (130 extraits) ont par ailleurs émergé (127 extraits). Les problématiques relatives à l'environnement social ont été peu évoquées (44 extraits).

Si les problématiques de qualité de l'air et de bruit sont bien présentes dans les discours, on note une différence d'analyse entre les deux. De nombreux contributeurs établissent un lien entre le trafic routier, les émissions de polluants, l'exposition à ces polluants, la qualité de l'air et la survenue de problèmes de santé. En revanche, bien que rapporté comme nuisance importante, les effets sur la santé de l'exposition au bruit sont rarement évoqués. En effet, la qualité de l'air est un problème public construit, médiatisé et identifié comme problème de santé publique, ce que n'est pas encore le cas de la problématique du bruit.

6.1.4. Les arguments mobilisés

Les arguments mobilisés par les contributeurs ont été relevés à partir de la lecture de tous les extraits encodés permettant d'éclairer les enjeux relatifs du projet COS sur leur milieu de vie au regard des catégories de déterminants influençant le milieu de vie : développement territorial (C1), cohésion sociale (C2), perceptions de l'environnement (D1), activité physique (D2).

La liste des arguments mobilisés figure dans le tableau 21. Les arguments précédés d'un carré vert renvoient aux bénéfices du COS tels que décrits et attendus par les contributeurs ; ceux précédés d'un carré rouge concernent les dommages du COS tels que décrits et attendus par les contributeurs.

Tableau 21. Liste des arguments mobilisés par les contributeurs classés par déterminant de la santé retenu

C1 - Développement territorial		
C1.1. Activité des entreprises		gain de temps lié à la diminution des bouchons
		gain de productivité
		accroissement de l'attractivité économique
		agrandissement de l'aire de chalandise des entreprises et respect des livraisons
		diminution du stress des employés
		baisse de l'activité touristique liée à la dépréciation du cadre local
C1.2. Agriculture périurbaine		valorisation pour les retraités agriculteurs (foncier)
		restructuration des terres
		augmentation de la taille des parcelles et diminution des déplacements en tracteur
		destruction de terres fertiles pour l'agriculture de proximité, biologique et pour les générations futures)
		moindre absorption des eaux pluviales

[26] A noter que seuls les avis se rapportant à la santé (santé en tant que mot explicite ou déterminant de la santé) avaient été sélectionnés.

C1.3. Prix du foncier et de l'immobilier		dépréciation des biens immobiliers à proximité du COS
		indemnisation insuffisante des propriétaires expropriés
C1.4. Urbanisation & artificialisation des sols		potentiel de développement autour de l'A35
		développement urbain incontrôlé engendrant une augmentation des déplacements et de la pollution
		étalement urbain et urbanisation de zones tampons
C2 - Cohésion sociale		
C2.1. Tensions sociales		émergence de conflits avec la création d'une ZAD à Kolbsheim
		sentiment d'injustice environnementale
C2.2. Connectivité entre les espaces		régulation de l'A35
		coupure et rupture de trames vertes
		afflux de camions étrangers
		report de trafic sur des routes départementales pour éviter les péages
		augmentation des déchets sur les routes départementales du fait des camions
		fluidité moindre sur l'A35 réhabilitée liée à la présence de feux de circulation et des giratoires
		inutilité du COS pour les déplacements pendulaires domicile-travail
		limitation de l'utilisation du COS par certains groupes de population du fait du péage
C2.3. Identité territoriale		défiguration de la beauté des paysages, des forêts et aires de promenade
		non-conformité du projet aux règlements concernant les monuments classés
		destruction des paysages de la Bruche et du charme des villages de la vallée du Rhin
		remise en cause du cadre du château de Kolbsheim et de son parc
C2.4. Lien social		concurrence entre commerces de village et futures zones commerciales proches des échangeurs
		risque de vols et délits, notamment autour du parking de l'aire de services
D1 - Environnement perçu		
D1.1. Accessibilité des espaces verts		destruction d'ilots de verdure, forêts et autres poumons verts locaux
		diminution des contacts avec la nature (chasse, pêche, cueillette)
D1.2. Caractère apaisant		remise en cause de paysages bucoliques et du calme de la campagne
		remise en cause de l'utilisation des terrasses et jardins de certaines habitations liée aux nuisances sonores
		construction dans des secteurs préservés tels que la vallée de la Bruche
D1.3. Esthétique		qualité paysagère des ouvrages d'art
		abattage de chênes centenaires
		destruction du paysage et du patrimoine environnemental local
		remise en cause de l'esthétique et du charme de villages typiques d'Alsace
D1.4. Sécurité		report de certains flux de camions de routes départementales vers le COS
		risque pour la sécurité des enfants liés à la traversée de villages par des camions
		risque de montée des eaux et d'inondations liés à l'artificialisation des sols et au sous-dimensionnement des bassins de rétention
		risque potentiel d'accidents de véhicules transportant des produits dangereux en l'absence de tunnel
		risque de vols et de délits associés aux professionnels de la route côtoyant l'aire de services et son parking

D1.5. Enclavement		accès facilité à Strasbourg et aux zones d'activité de Vendenheim depuis certaines communes
		effet d'entonnoir entre l'aéroport et le COS au Sud du tracé
		effet d'entonnoir entre l'A4/A35 et le COS au Nord du tracé
		Sentiment d'enclavement entre l'autoroute, la voie ferrée et la zone commerciale
D2 - Activité physique		
D2.1. Conditions et motivations de pratique		remise en cause de la pratique utilitaire du vélo (déplacements domicile-travail) car augmentation de l'attractivité de la voiture
		remise en cause de la pratique récréative du vélo car disqualification des espaces de pratique (bruit, pollution de l'air, parcours rallongés ou supprimés)
		remise en cause des pratiques de footing, promenade et parcours santé car disqualification des espaces de pratique (bruit, pollution de l'air, parcours rallongés ou supprimés
		remise en cause des jeux en extérieur avec des enfants car disqualification des espaces de pratique (bruit, pollution de l'air, parcours rallongés ou supprimés

S'agissant des impacts sur la santé (*cf. tableau 22*), les pathologies citées concernent les maladies chroniques (accidents vasculaires, cancer, maladies respiratoires, pathologies cardiaques, stress et troubles du sommeil) ainsi que les maladies vectorielles du fait de la modification des écosystèmes (introduction du moustique tigre, maladie de Lyme).

Tableau 22. Impacts sur la santé mentionnés par les contributeurs à l'enquête publique

Impacts sur la santé (et mécanismes d'action)		
Etat de santé en général		accidents vasculaires / stress et nuisances sonores
		ambroisie et allergies
		cancers / présence de métaux dans le miel produit localement
		maladies chroniques
		maladies pulmonaires / émissions de polluants atmosphériques liées au trafic routier
		traumatismes routiers
		troubles du sommeil / stress et nuisances sonores
Maladies vectorielles		liées à la présence accrue du moustique tigre / bassins de rétention des eaux pluviales
		maladie de Lyme
Qualité de vie		remise en cause du caractère calme et apaisant du cadre de vie des riverains du COS
		remise en cause du caractère esthétique du cadre de vie des riverains du COS
		diminution des contacts avec la nature (faune, flore)
Inégalités		bénéfices financiers et temporels au profit des dirigeants, salariés et clients des entreprises / réduction des temps de déplacement

		bénéfices financiers au profit de Vinci, de promoteurs immobiliers et des entreprises de BTP impliquées dans les travaux
		bénéfices pour les patients en soins à domicile (diabétiques notamment) / respect accru des horaires d'injection)
		effets négatifs au détriment autour des riverains de l'autoroute, des échangeurs et de l'aire de services (vs. habitants de Strasbourg et des communes plus éloignées)
		effets négatifs au détriment des utilisateurs des transports en commun (vs. utilisateurs voiture)
		effets négatifs au détriment des enfants, des personnes âgées et des collégiens de Duttlenheim

6.2. Reconstruction de la vision du projet et de ses effets (1 349 avis)

Le discours des contributeurs a été analysé de trois façons : recherche lexicale, recherche des associations à requêtes automatiques de synapses (voir en *annexe 11* quelques exemples de synapses) et quantification des références faites au projet de façon globale.

Les liens présumés entre le projet et la santé ont été recherchés à travers les associations présentes dans le discours des contributeurs. L'analyse des associations a été revue à l'échelle de l'ensemble des contributions. Elle est présentée ci-après (6.2.3).

6.2.1. Méthode

Une **liste de mots clés** (*annexe 13*) a été établie à partir des 23 variables (dénomination et dérivés). Exemples : *temps de déplacement* et bouchons, ralentissement, accélération ; *eau* et boue, inondation, inondé, pollution de l'eau, pollution des nappes, ruissellement.

A partir de la liste de mots clés, des **requêtes automatiques** ont été effectuées en vue d'identifier les paragraphes évoquant les 23 variables du modèle causal, à savoir les items présents dans les boîtes des colonnes relatives : aux composantes du projet (colonne 1), aux effets directs et indirects (colonnes 2 et 3), aux déterminants de la santé (colonne 4), à la santé (colonne 5) ainsi que les mots les plus utilisés pour chacune de ces rubriques (composantes, effets, déterminants, santé). Pour la colonne « santé » ont été exclus les extraits hors périmètre de l'étude (paragraphes traitant de santé animale ou végétale).

6.2.2. Discours des contributeurs sur le contenu du projet

Rappel : les composantes du projet relèvent de 4 catégories d'intervention : le COS (ou tracé routier) ; les ouvrages de raccordement (échangeurs) et équipements (aires de service) ; les mesures réglementaires (péage) ; l'aménagement de l'A35.

- **Le lexique mobilisé pour évoquer le projet**

La requête sur les fréquences de mots *(cf. figure 8, en annexe 12)* souligne l'importance accordée au trafic routier (*camions, poids lourds, trafic, véhicules*) et à ses conséquences sur la mobilité (*bouchons, circulation, transit)* et l'environnement (*bruit nuisances, particules, pollution*).

S'agissant de l'aménagement de l'A35 *(cf. figure 9, en annexe 12)*, les mots les plus souvent abordés sont : *émissions de polluants atmosphériques flux routiers*, *temps de déplacement, urbanisation*. Les aspects sociaux sont comme pour le COS peu abordés.

- **Le poids des références aux éléments du projet**

On comptabilise 2 218 paragraphes faisant référence aux composantes du projet.

L'aspect du projet le plus cité est le tracé du COS (2 152 paragraphes, soit 97% du total), à partir des termes « GCO » et « projet » (l'acronyme « COS » n'apparaissant que rarement).

Les autres composantes du projet sont moins évoquées : requalification de l'A35 (183 paragraphes soit 8%), mesures réglementaires (166 paragraphes soit 7%), échangeurs (31 paragraphes soit 1,4%).

Tableau 23. Nombre de paragraphes évoquant le projet

Composantes de projet	N = 2218	%
Tracé COS	2152	97,02
Echangeurs	31	1,40
Mesures réglementaires	166	7,48
Aménagement A35	183	8,25

NB : sachant qu'un extrait peut contenir plusieurs mots clés, le total des mots est supérieur au total des extraits (d'où des totaux dépassant les 100% dans les tableaux présentés ci-après).

6.2.3. Discours des contributeurs sur les effets du projet

- **Le lexique mobilisé pour évoquer le projet**

La qualité de l'air est abordée dans sa dimension négative et associée à la pollution atmosphérique (*air, atmosphérique particules fines, pollution*), aux sources d'émission de polluants atmosphériques (*camions, trafic, poids lourds, véhicules*), le trafic routier en étant la principale source du fait du COS (*GCO, projet, contournement*). Plusieurs mots relient pollution de l'air et santé (*effets, dangereux, impact, risque, santé*), voire plus précisément les pathologies (*AVC, cancers*). Par ailleurs, on relève dans les extraits la mention de territoires ou de sous-groupes de population (*communes, établissements, habitants, personnes, proximité*, *villages*) qui seraient particulièrement exposés à la pollution de l'air engendrée par le COS. Enfin, on note une association entre pollution de l'air et bruit.

Le bruit est abordé en termes de pollution *(bruit, nuisances, pollution sonore*). Le trafic routier est identifié comme principale source d'émission (*camions, poids lourds, trafic, véhicules*) avec une

augmentation attendue du fait du COS. Les mots évoquant les nuisances sonores et la santé sont associés mais de manière secondaire et moins précise que pour la qualité de l'air (*effet, santé*).

Enfin, il est fait mention de territoires ou de sous-groupes de population (*communes, collège, Bruche, Duppigheim, Duttlenheim, population, riverains, Vendenheim*) qui seraient exposés aux nuisances sonores engendrées par le COS. Si la question de l'impact sanitaire est moins traitée par les rédacteurs que pour la qualité de l'air, la notion d'exposition individuelle et collective est très présente dans le discours traitant de la problématique du bruit.

La sécurité routière. Les accidents de la route sont principalement associés au trafic routier, plus particulièrement aux conditions difficiles de circulation ainsi qu'aux flux de transit Nord-Sud actuels et générés par le COS (*bouchons, camions circulation, embouteillages, ininterrompu, nord sud, passage, poids lourds, trafic*). La détérioration de la santé et de la qualité de vie (*mortalité, stress*) y est associée.

La mobilité active. Les modes de déplacement actif sont fréquemment associés aux transports en commun (*pistes cyclables, tram, transports en commun*) et opposés au trafic routier (*camions, poids lourds trafic, voiture*). Ressortent, dans une moindre mesure, des mots se rapportant aux lieux potentiels de mobilité active (*Bruche, Kochersberg, urbain*), qui renvoient soit à des espaces urbains (pratique utilitaire en zone fortement maillée par un réseau développé de transport ou de pistes cyclables), soit à des espaces naturels (pratique récréative ou de ressourcement en zone calme). Enfin, et c'est là une spécificité de cette thématique, les modes de déplacement actif sont principalement évoqués en même temps que les solutions alternatives au projet, en termes de recommandation (*pourrait, seraient*) ou de façon plus affirmée (présence de verbes d'action) (*cf. figure 10, annexe 12*).

Le dynamisme économique est principalement associé au trafic routier (*transport, trafic, camions, poids lourds*), avec des conséquences négatives du fait de problèmes de mobilité (*bouchons, temps, problèmes*) ou positives en raison d'une réduction des temps de déplacement sur le développement économique des entreprises et des conditions de travail de leurs salariés (*développement, entreprises, salariés, employés*). Les propos sur ce thème émanent plutôt de chefs d'entreprise. Enfin, spécifiquement sur cette thématique, ce sont surtout des personnes favorables au COS qui se sont exprimées sur les bénéfices attendus par la mise en service du COS.

Agriculture et alimentation. Ainsi que cela a été rapporté dans le chapitre dédié au développement territorial, l'agriculture est d'abord abordée à travers les dimensions terrienne et territoriale (*terre, agricoles, agriculture, Kochersberg*). Ses liens avec les espaces naturels et la biodiversité sont également traités (*biodiversité, espèces protégées, forêts, hamster, zones humides*) ainsi que la dimension paysagère des terres agricoles (*paysage*). A l'opposé, les références à l'alimentation ou aux agriculteurs sont très peu présentes.

Les associations entre les composantes de projet et l'agriculture relèvent de deux hypothèses : l'augmentation attendue du trafic routier après la mise en service du COS et ses externalités environnementales négatives, d'une part (*air, bruit, pollution, qualité*) ; la construction d'une infrastructure routière ayant une emprise foncière importante et la diminution attendue des surfaces agricoles utiles, d'autre part (*détruire, sols*).

Dimension esthétique. La majorité des contributeurs évoquent les effets du projet sur le patrimoine naturel et culturel (*château, espaces naturels, forêts, paysage, terres agricoles*) en insistant sur les espaces concentrant ces ressources (*commune de Kolbsheim, région agricole du Kochersberg, vallée de la Bruche*). Les termes utilisés sont de tonalité négative (*dégradation, destruction, détruire, disparition*) renvoyant à la pollution visuelle créée par l'infrastructure routière elle-même et sonore du fait du trafic routier. Enfin, le vocabulaire utilisé s'inspire du lexique de la biodiversité (*espèces protégées, faune, flore, milieux*).

Eau et inondations. Les contributeurs s'inquiètent d'une part, d'une possible pollution de la nappe phréatique, par ruissellement des eaux de pluie chargées en hydrocarbures, et d'autre part, de l'augmentation du risque d'inondation dans les bassins de la Souffel et de la Bruche (notamment à Griesheim) à cause de l'artificialisation de sols et du « sous-dimensionnement » des bassins de rétention dans des zones ayant connu des épisodes récents de crues et d'inondations. On observe que le Rhin, plus distant, n'est jamais associé aux problématiques d'inondation et de pollution des eaux mais qu'il est parfois cité comme solution alternative ou complémentaire au transit routier pour le transport fluvial de marchandises.

- **Le poids des références aux éléments du projet**

On comptabilise 1 918 paragraphes différents faisant référence à un effet direct ou indirect (sur un déterminant de santé) du projet COS. Selon les contributeurs, le projet COS aurait des effets directs principalement sur le **trafic routier** (935 paragraphes), les **zones humides et forestières** (426 paragraphes) et les **temps de déplacement** (333 paragraphes) et sur les déterminants de santé tels que la **qualité de l'air** (396 paragraphes) et **l'ambiance sonore** (368 paragraphes). Le tableau 24 présente la répartition des effets évoqués.

Tableau 24. Nombre de paragraphes rapportant un effet du projet au COS

Effets du projet	Effectifs	%
Trafic routier	**935**	**48,75%**
Zones humides et forestières	**426**	**22,21%**
Evolution des temps de déplacement	**333**	**17,36%**
Agriculture	324	16,89%
Urbanisation	211	11,00%
Artificialisation et imperméabilisation des sols	66	3,44%
Foncier (hors agriculture)	6	0,31%
Effets déterminants de santé		
Qualité de l'air	**396**	**20,65%**
Ambiance sonore	**368**	**19,19%**
Dimension esthétique	218	11,37%
Dynamisme socio-économique	205	10,69%
Qualité de l'eau	194	10,11%
Mobilité active	86	4,48%
Accidentologie	20	1,04%
TOTAL	**1918**	**100%**

6.2.4. Discours des contributeurs sur la santé

La santé est principalement associée à la qualité de l'air (*air, particules fines, pollution atmosphérique, qualité*) et au trafic routier perçu comme source de pollution atmosphérique (*autoroute, camions, trafic*). Certains groupes de population seraient particulièrement concernés (*enfants, riverains*), leur vulnérabilité supposée étant en cohérence avec la relation établie entre qualité de l'air et santé.

- **Le lexique mobilisé pour évoquer le projet**

La qualité de vie est l'expression privilégiée par les rédacteurs pour parler de bien-être. Les termes reliés au bien-être (*arbres biodiversité, cadre, calme, paysage)* renvoient au cadre de vie et à l'environnement naturel (*cf. figure 11, annexe 12*). Les habitants, les riverains et les enfants seraient là encore les plus affectés ; les premiers dans le court terme, du fait de la proximité de leur lieu de vie avec l'autoroute, les enfants, dans le long terme, à l'échelle des générations à venir, préoccupation associant santé humaine et celle de la planète. Du point de vue des contributeurs, le lien entre le COS et le bien-être passe par l'équation entre autoroute et trafic et nuisances (pollution et bruit), ce qui va perturber la « qualité de vie » des *riverains*.

- **Le poids des références aux éléments du projet**

On comptabilise 530 paragraphes faisant référence à la santé ou au bien-être. La grande majorité (85%) d'entre eux évoque la santé physique et 20% le bien-être et la qualité de vie. Pour la santé physique, les contributeurs utilisent le terme générique de « santé » dans la majorité des cas (351 paragraphes), ou évoquent plus précisément les notions de mortalité ou morbidité cardiovasculaire, respiratoires ou liée aux maladies chroniques.

Tableau 25. Nombre d'extraits rapportant un effet du COS sur la santé et le bien-être

Santé et bien-être	N = 530	%
Santé physique	**452**	**85,28%**
- Santé	351	66,23%
- Morbidité (accident vasculaire, allergie, asthme, BPCO, cancer, maladie, morbidité)	137	25,85%
- Mortalité (décès, mort, tuer)	56	10,57%
Bien-être, qualité de vie	**106**	**20,00%**

6.3. Le modèle causal implicite des contributeurs

Cette partie présente le modèle causal reconstruit à partir des hypothèses implicites formulées dans les propos des contributeurs sur le projet et de le confronter aux hypothèses formalisées dans le modèle causal élaboré lors de l'étape de cadrage (*cf. page 33*).

6.3.1. Les associations entre composantes du projet, effets et santé

Des requêtes textuelles automatiques ont été effectuées pour repérer, à partir des mots clés *(annexe 13)*, les intersections entre composantes du projet *(tableau 23)*, effets directs, effets sur les déterminants de santé *(tableau 24)* et santé *(tableau 25)*.

Selon les résultats de la matrice de croisement, les contributeurs associent dans le même fragment de discours :

a) un élément du projet et un effet direct

- association entre GCO et trafic routier (16% des extraits)
- association entre GCO et temps de déplacement (11% des extraits)
- association entre GCO et zones humides et forestières (9% des extraits)
- association entre GCO et urbanisation (6% des extraits)
- association entre GCO et artificialisation des sols (2% des extraits)

b) entre un effet et un déterminant

- association entre zones humides et forestières et espaces de repos (10% des extraits)
- association entre urbanisation et espaces de repos (10% des extraits)
- association entre artificialisation des sols et espaces de repos (10% des extraits)

c) un élément du projet et un déterminant

- association entre GCO et qualité de l'air (10% des extraits)
- association entre GCO et ambiance sonore (9% des extraits)
- association entre GCO et agriculture et alimentation (6% des extraits)
- association entre GCO et qualité de l'eau/inondations (6% des extraits)
- association entre GCO et dynamisme économique (4% des extraits)
- association entre GCO et mobilité active (2% des extraits)
- association entre GCO et accidentologie (1% des extraits)
- association entre GCO et foncier (0,1% des extraits)

d) un déterminant de santé et santé/bien-être

- association entre qualité de l'air et santé (46% des extraits)
- association entre accidentologie et santé (35% des extraits)
- association entre foncier et santé (33% des extraits)
- association entre ambiance sonore et santé (27% des extraits)
- association entre espaces de repos et santé (17% des extraits)
- association entre agriculture et alimentation et santé (15% des extraits)

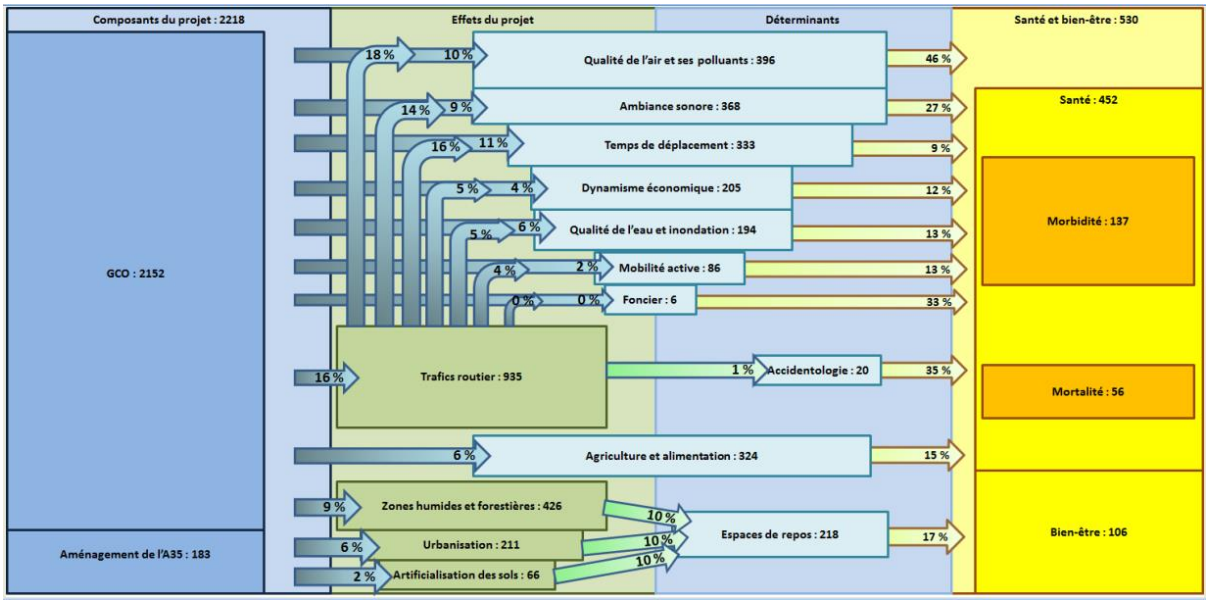
- association entre qualité de l'eau, inondation et santé (13% des extraits)
- association entre mobilité active et santé (13% des extraits)
- association entre dynamisme économique et santé (12% des extraits)
- association entre temps de déplacement et santé (9% des extraits).

A partir de ces éléments, nous avons construit un schéma faisant apparaître les associations formulées par les contributeurs, entre composantes du projet, effets directs, déterminants de la santé et santé (*cf. figure 12)*. Dans la mesure où il n'était pas possible d'isoler dans leur discours, les niveaux d'effets, nous avons fait le choix de regrouper les boîtes « effets directs » et « effets sur les déterminants de santé » lorsqu'ils l'étaient dans les avis.

Dans chaque rectangle, figure le nombre de paragraphes faisant référence au thème.
Ex : 2152 extraits faisant référence au GCO, 396 à la qualité de l'air, 530 à la santé et au bien-être.

Les flèches indiquent l'association entre les colonnes (composantes, effets, déterminants, santé).
Ex : 10% des extraits traitant du GCO traitent également de qualité de l'air.
Ex : 46% des extraits traitant de qualité de l'air traitent de la santé.

Figure 12. Associations évoquées par les contributeurs (EHESP & Unige, 2019)

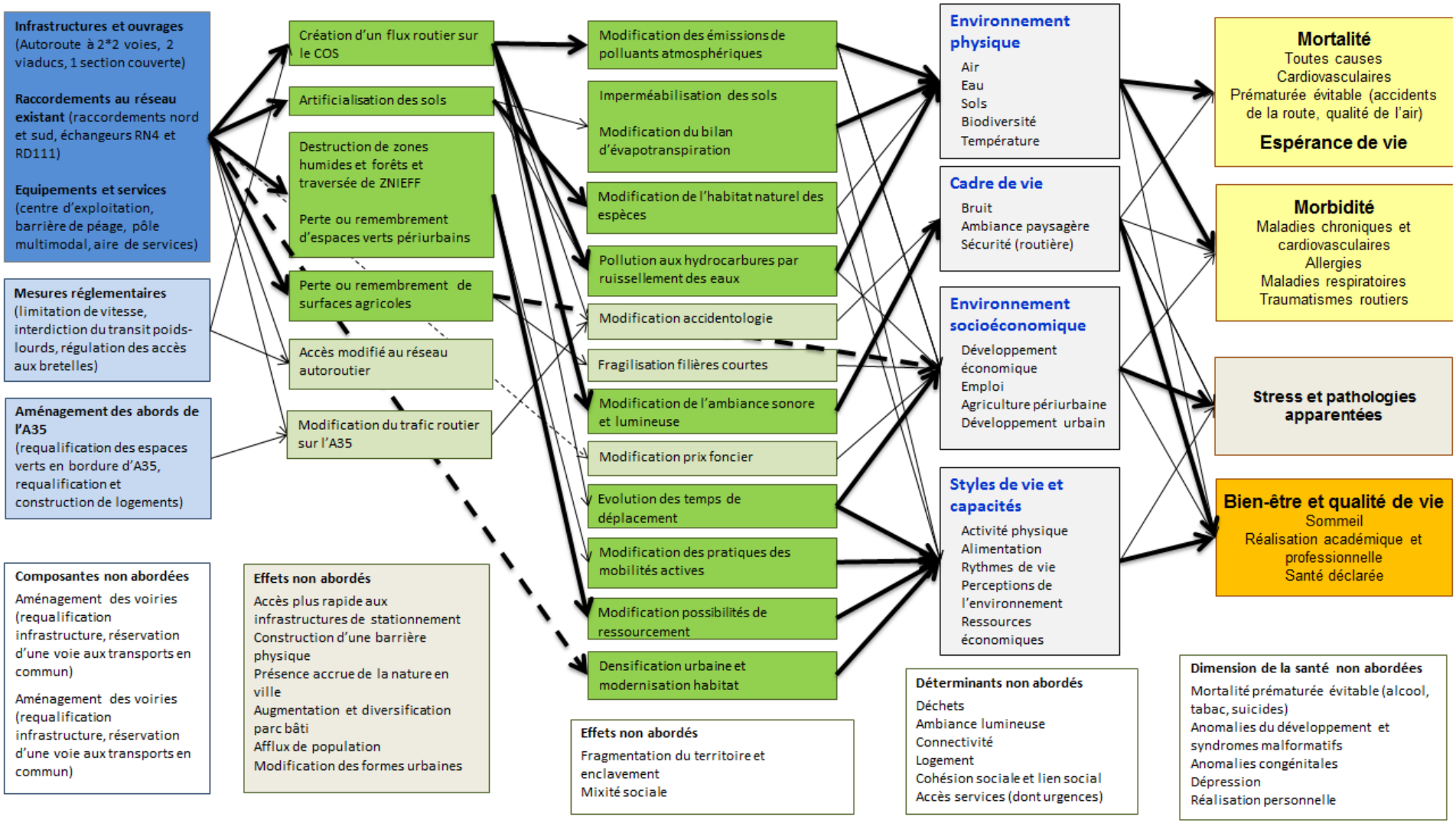


6.3.2. Le modèle causal du projet selon les contributeurs

La vision des contributeurs a été mise en perspective avec notre propre modèle dans le schéma ci-dessous. Les éléments non cités ont été écartés, les éléments peu cités placés dans des rectangles plus pâles et les associations les plus fortes entre éléments raccordées par des flèches avec un soulignement plus marqué (*cf. figure 13, en page suivante*).

Les hypothèses sous-tendant ce modèle concordent avec celles que nous avons évoquées initialement. Ne figurent pas les impacts relatifs à l'aménagement de l'A35, les contributeurs n'ayant pas d'informations sur ce point. Enfin les aspects sociaux ne sont que très rarement abordés.

Figure 13. Le modèle causal du projet selon les contributeurs (EHESP & Unige, 2019)



6.4. Les solutions alternatives ou complémentaires au projet COS proposées par les contributeurs de l'enquête publique

La grande majorité des personnes ayant exprimé leur avis dans le cadre de l'enquête publique, qu'elles soient favorables ou opposées au COS, partagent un constat : l'A35 est saturée aux heures de pointe, ce qui génère de nombreuses nuisances environnementales pour les riverains (air, bruit, odeurs), du stress pour les automobilistes ainsi que des pertes économiques pour les entreprises. L'analyse des solutions proposées par les contributeurs pour répondre à ce problème fait ressortir quatre éléments.

Premièrement, si la plupart des solutions émanent de personnes opposées au COS, certaines ont également été formulées par des personnes favorables au COS. Leur statut s'en trouve alors modifié : il ne s'agit plus de solutions alternatives au projet mais complémentaires à celui-ci.

Deuxièmement, les solutions sont avancées par leurs auteurs dans un double but : essayer de réduire la saturation du réseau et les nuisances associées au trafic routier ; paraitre constructif et appuyer le propos d'opposition au COS.

Troisièmement, les contributeurs qui proposent des solutions alternatives ou complémentaires au COS en avancent généralement plusieurs. Ceux qui ont été exhaustifs dans l'énumération des problèmes de mobilité actuels et futurs essayent de l'être tout autant dans les solutions qu'ils apportent à ces problèmes.

Quatrièmement, les différentes solutions alternatives ou complémentaires au COS sont de deux ordres : les premières visent à diminuer le recours à la voiture et au poids-lourds (6.4.1.), les secondes proposent de développer les modes de transport alternatifs (6.4.2.). Parmi ces solutions, quatre ressortent plus largement (par ordre décroissant) :

1. Mettre en place l'écotaxe (*6.4.1*)
2. Améliorer le réseau de transports en commun (*6.4.2.*)
3. Favoriser le transport du fret de marchandise par voie ferrée ou fluviale (*6.4.1*)
4. Soutenir le covoiturage (*6.4.1*)

6.4.1. Diminuer le recours à la voiture et au poids-lourds

Réduire les déplacements automobiles

Un premier ensemble de solutions portent sur la réduction des déplacements automobiles par des instruments incitatifs ou restrictifs.

En matière incitative, les quatre principales solutions sont le télétravail, le développement des modes de transports alternatifs (*voir partie suivante*), le transport de marchandises par voie ferrée (fret) ou fluviale et le soutien au co-voiturage, avec la construction de parkings dédiés et le développement de plateformes en ligne. Ces quatre solutions cherchent à réduire le nombre de véhicules légers et de poids-lourds sur le réseau routier en agissant directement sur la demande de mobilité.

« La pollution de l'air m'a rendu asthmatique, selon mon médecin, et je vais de bronchite en bronchite. Pourquoi créez-vous une autoroute de camions au lieu de développer le ferroutage, beaucoup moins polluant ? »

En matière restrictive, la solution la plus souvent avancée est l'interdiction de la circulation des poids lourds en transit sur l'A35. Cette proposition est généralement associée à la mise en place de l'écotaxe sur le réseau autoroutier, solution la plus avancée dans l'enquête publique, aussi bien par des partisans que des opposants au projet. Cette mesure fiscale est présentée comme bénéfique sur plusieurs plans : elle constitue l'équivalent français de la Mault, et par conséquent évite la concentration du trafic de transit européen sur les routes françaises au profit des routes allemandes.

« Mettez enfin l'écotaxe pour rééquilibrer les 2 côtés du Rhin. La Mault allemande est fonction du taux de pollution des engins, est-il utile de rappeler que nous ramassons déjà les camions les plus pollueurs à l'heure actuelle ? ».

Modifier les déplacements automobiles

La première solution concerne le développement des parkings relais, qui visent à réduire la longueur des déplacements automobiles en les associant à un mode transport en commun, et ainsi limiter le nombre de véhicules dans les centres urbains.

La deuxième solution vise la mise en place d'un péage sur l'A35 avec un tarif différencié selon les heures de la journée, afin d'inciter les individus à utiliser le COS et à effectuer leurs déplacements en heures creuses.

La troisième solution, déjà adoptée par le concessionnaire autoroutier, est la mise en place d'un péage sur le COS. Cette solution soulève des interrogations chez nombre de contributeurs : les faibles gains de temps associés au coût financier du COS ne les inciteraient pas à utiliser la nouvelle infrastructure pour leurs déplacements quotidiens. Certains contributeurs, pourtant opposés au COS, réclament alors sa gratuité pour les véhicules légers, cette demande pouvant également être justifiée par le fait qu'ils apportent déjà leur contribution financière au projet via leurs impôts et les financements publics.

« Si le GCO est d'utilité publique il se doit d'être gratuit ».

« Le coût exorbitant des travaux pour l'usager et des travaux connexes pour le contribuable au profit garanti de VINCI ».

« Les gens travaillant à Strasbourg-ville n'emprunterons pas le GCO/COS déjà par le simple fait qu'il u a un péage et qu'il contourne la ville. »

« Trouvant absurde une autoroute traversant Strasbourg (merci aux décideurs de l'époque) et constatant les embouteillages qui s'y accumulent, je suis pour le GCO. Mais obligatoire pour les camions (interdire le transit par Strasbourg) et gratuit pour les voitures. Sinon pourquoi payer s'il suffit de passer par la ville ? Ça ne changera par la fréquentation ! ».

6.4.2. Développer les modes de transport alternatifs

Encourager l'utilisation des transports en commun

Pour ce faire, trois solutions sont avancées :

- continuer le développement des réseaux de transports en commun urbains (notamment le tramway de Strasbourg) ;
- développer l'intermodalité ;
- augmenter le cadencement de certaines lignes, notamment les TER et bus départementaux.

« Ne ferait-on pas mieux dans ce cas-là de favoriser l'usage des transports en commun en les améliorant, en proposant davantage de tarifs intéressants afin d'éviter l'autosolisme ? Ce projet de contournement contraire à l'intérêt collectif est une réelle catastrophe pour l'environnement en Alsace car pour moi il aggrave encore la pollution et ses émanations néfastes. »

Faciliter les déplacements à vélo

Les déplacements cyclistes ont moins souvent été évoqués par les auteurs, et ont été systématiquement associés aux autres mesures alternatives.

La demande principale en la matière est le développement des pistes cyclables en milieu périurbain et rural, le réseau étant déjà très dense à Strasbourg.

« L'EMS, le département du Bas-Rhin, l'ensemble des politiques du coin qui sont si impliqués dans le développement de leur territoire et qui soutiennent si fièrement ce projet d'ores et déjà dépassé ou surtout leurs propres intérêts, seront-ils aussi ambitieux pour proposer un investissement équivalent [...] pour enfin enclencher un développement dans la durée de l'ensemble des mobilités futures, qui doivent être innovantes, respectueuses de l'environnement et égalitaires en irrigant l'ensemble du territoire ? Un simple exemple parmi tant d'autres, une piste cyclable entre Strasbourg et le cœur du Kochersberg. Tout est là et rien ne bouge. Il est honteux de mettre tellement d'années, pour penser, tergiverser et se retrouver en 2018 n'ayant toujours pas su construire un réseau de simples pistes cyclables, alors que nous sommes dans un pays développé et qu'ailleurs en 40 ans (âge du COS) des territoires entiers ont su se réinventer et des villes/villages entiers se recréer ».

A propos de cette offre en périphérie, l'un des freins au développement d'une culture cycliste serait, pour plusieurs personnes, l'insécurité routière perçue.

« Optimisation du réseau cyclable : il reste un travail énorme de sécurisation sur certains trajets, avec traitement de ruptures et suppression de certaines chicanes dangereuses pour les cyclistes. Ne plus faire d'aménagement cyclable au détriment des piétons par peur de supprimer de l'espace à la voiture et surtout au stationnement. »

Synthèse

Deux stratégies sont mises en avant par les contributeurs pour réduire le nombre de véhicules sur le réseau routier et répondre ainsi à la problématique locale de mobilité : agir directement sur la demande de mobilité, en contraignant voire restreignant l'usage des véhicules légers et des poids-lourds ; agir directement sur l'offre de mobilité, en augmentant l'attractivité des modes de déplacement alternatifs (transports en commun, vélo).

7. LES IMPACTS SUR LE MILIEU DE VIE

L'évaluation des impacts du projet sur le milieu de vie des personnes est le fruit d'une analyse croisée entre la revue de littérature et l'exploitation du discours des contributeurs de l'enquête publique présentée dans le chapitre précédent.

7.1. Etat des connaissances

Dans le prolongement de la Charte d'Ottawa de promotion de la santé qui mentionne que « la santé est créée dans les milieux de vie quotidienne des personnes » (OMS 1986), la déclaration de Sundvall (OMS, 1991) plaide pour la création d'environnements favorables à la santé, ces derniers renvoyant tant aux aspects physiques que sociaux du milieu dans lequel les individus évoluent. Le milieu de vie inclut à la fois le cadre de vie, à savoir la dimension physique (esthétique, présence d'espaces de nature, formes urbaines), et la dimension sociale (climat et relations sociales, offre de services) de l'environnement. Divers travaux, dont certains sont mentionnés dans la section suivante, ont établi depuis plusieurs années le lien entre ces différentes facettes de l'environnement et la santé.

7.1.1. L'influence de l'environnement physique et social sur la santé

Le cadre de vie dans sa dimension physique et spatiale

Les politiques d'aménagement du territoire et plus particulièrement d'aménagement urbain déterminent la morphologie urbaine, à savoir la répartition et l'organisation de l'habitat, des équipements et infrastructures, des espaces publics des voies de déplacement et réseaux de circulation et de transport, ainsi que les règles d'usage (Reyburn, 2010). Les caractéristiques du territoire (densité populationnelle, intensité et sécurité du trafic, esthétique, présence de végétation, mixité fonctionnelle, connectivité entre les espaces, étalement ou densité urbaine) influencent, d'une part, les perceptions (sentiment de sécurité, bien-être) des individus et, d'autre part, l'usage qu'ils en feront (déplacements actifs, fréquentation des espaces publics …) (Croucher, Wallace, et Duffy, 2012).

Le phénomène d'urbanisation croissante et l'augmentation de la densité populationnelle ont contribué à réduire les contacts avec la nature mais récemment la considération accordée à la place de la nature dans l'espace urbain s'est accrue, accompagnée d'une demande sociale d'environnements urbains plus verts (Jabot et Roué-Le Gall, 2018). Les bénéfices des espaces verts sur la santé des populations sont multiples et de mieux en mieux documentés (Markevych et al., 2017 ; Nieuwenhuijsen et al., 2017 ; van den Bosch et Ode Sang, 2017 ; OMS, 2016). Ils atténuent l'exposition des populations à des facteurs de stress environnementaux, constituent une ressource importante pour la restauration psychologique et le bien-être, participent au développement des capacités – à travers la pratique d'activité physique et les activités récréatives et sociales – et favorisent l'engagement dans des activités communes, dans la mesure où ils créent des opportunités de contact entre les individus (Nieuwenhuijsen et al., 2017). Cependant, les études montrent que les groupes socioéconomiques les plus faibles et les populations des quartiers défavorisés en bénéficient le moins.

Le cadre de vie dans sa dimension sociale

L'influence de l'environnement social sur la santé des individus a été démontrée dans plusieurs études (Dahlgren and Whitehead, 1991 ; Kawachi, Kennedy and Lochner, 1997 ; Van Kemenade, 2003 ; Geddes et al., 2011) ainsi que l'influence de l'aménagement urbain sur la cohésion sociale (Mazumdar et al, 2017). Cette dernière renvoie à la capacité d'un groupe à vivre ensemble grâce à l'existence de relations de confiance et de solidarité entre ses membres, au partage de valeurs et de normes, à la reconnaissance d'une identité commune et à l'attachement à un même lieu de vie (Forrest et Kearns, 2001 ; Carpiano, 2006 ; Bergman 2018). Le concept de capital social, issu de la sociologie, fait plutôt référence aux ressources réelles ou potentielles liées au réseau de relations et mobilisable par les individus ou les groupes pour gérer les évènements de la vie (Fassin, 2003). Il est le chaînon explicatif entre inégalités sociales et inégalités de santé (Fassin, 2003). L'aménagement des espaces publics peut agir sur la cohésion sociale en créant des lieux qui concentrent la présence de personnes, augmentent le potentiel de rencontre entre les personnes et les groupes (Baum et Palmer, 2002 ; Cabrera et Najarian, 2015) et parfois suscitent l'organisation d'activités communes. Ainsi, les caractéristiques de l'environnement bâti (formes urbaines, densité urbaine, connectivité des espaces publics et des transports, mixité fonctionnelle) favorisent ou non le contact entre les individus à partir d'interactions planifiées ou non et plus ou moins formalisées (Croucher et al., 2012 ; Lavin et al., 2006 ; Renalds et al., 2010), ces dernières étant le prélude à des formes de relations sociales plus solides et à la structuration de réseaux sociaux.

En complément, l'offre de transport en commun facilite l'accès aux proches, à la famille, au réseau social, aux services de santé, à l'éducation, aux commerces et aux équipements de loisirs et à toutes formes de services (British Medical Association, 2012 ; Kavanagh, Doyle et Metcalfe, 2005), particulièrement pour les personnes n'ayant pas de revenus suffisants pour acheter un véhicule (British Medical Association, 2012). L'accès aux transports en commun crée l'opportunité pour les individus de sortir de leur cercle et contribue à diminuer l'isolement (Grant, Bird, et Marno, 2012), notamment pour les personnes à faibles revenus, les seniors et les personnes à mobilité réduite (Barton and Tsourou, 2004 ; Tremblay et al., 2014).

7.1.2. Les effets de la construction d'une infrastructure routière sur le milieu de vie

Les effets sur la santé du transport ont été largement étudiés, s'agissant notamment de la qualité de l'air, des traumatismes routiers et de l'activité physique. En revanche, les effets sur les déterminants sociaux (renforcement ou détérioration des relations familiales et sociales, emploi, accès aux services, etc.) sont moins documentés. Depuis quelques années, ils sont principalement appréhendés à partir du concept de *community severance* ou « effet barrière » (Mindell et Karlsen 2012a), même si d'autres mécanismes peuvent intervenir.

L'effet barrière des infrastructures routières

Les conséquences sociales du trafic et des infrastructures routières basées sur le concept de *community severance* ont fait l'objet de travaux à partir des années 1970. Ces derniers se sont multipliés ces dernières années (Boniface et al., 2015 ; Anciaes et al., 2016 ; Nimegeer et al., 2018 ; Ndiaye, 2018) contribuant à mieux documenter le phénomène et construire des méthodes de mesure de ces effets barrière (Mindell et al., 2017).

En créant une barrière, du fait de la structure physique de l'infrastructure, du trafic ou de la vitesse, les routes engendreraient des effets de rupture ou de limitation d'accès à des biens, services ou personnes. D'une part, ces nouvelles contraintes réduisent les connexions sociales préexistantes de part et d'autre de l'infrastructure, remettant ainsi en cause des relations et solidarités existantes, avec un risque d'enclavement social au niveau collectif, ou d'isolement social au niveau individuel du fait de moindres interactions sociales (Mindell et Karlsen, 2012 ; Miciukiewicz et Vigar, 2012). D'autre part, elles entravent les déplacements actifs et limitent l'accès à des équipements, services (dont services de santé) et autres espaces (espaces verts, récréatifs, culturels ou de sociabilité). Par ailleurs, l'effet frontière ne tient pas seulement à la structure physique mais aussi aux perceptions des personnes (aspect considéré inesthétique, sentiment d'insécurité, etc.) qui influencent leurs choix de mobilité. L'infrastructure pourrait également constituer une barrière symbolique, à l'image des rocades qui entourent les grandes villes et instituer une forme de ségrégation sociale, comme cela a pu être constaté avec les rocades des métropoles françaises, et notamment le périphérique parisien (Héran 2011).

Considéré, d'une part, comme l'inverse de la connectivité et de la cohésion sociale et, d'autre part, comme défavorable à la pratique de l'activité physique, le phénomène est reconnu comme un enjeu de santé publique (Anciaes et al. 2016), doublé d'un risque d'aggravation des inégalités sociales, les personnes les plus défavorisées sur le plan socioéconomique étant davantage concernées. Cependant, les effets peuvent être contrebalancés par des mesures d'atténuation.

Les résultats d'une recherche portant sur les effets de l'autoroute M74 à Glasgow sur l'environnement social des riverains (Nimegeer et al., 2018) met en exergue les perceptions contrastées entre les habitants selon qu'ils disposent et utilisent ou non un véhicule et selon la dispersion ou la concentration de leur réseau social. Elle montre également que c'est davantage l'expérience des personnes qui est affectée et moins le type ou l'habitude de déplacement. Par exemple, même si les espaces verts à proximité ne sont pas traversés par l'autoroute, la pollution, le bruit et la perturbation visuelle disqualifient ces espaces et compromettent le bénéfice de l'usage de ces espaces, voire l'usage lui-même. L'autre versant de cette recherche, basée sur une étude de cohorte des riverains de l'autoroute couplée à deux études transversales, a montré que la présence de l'autoroute augmentait les déplacements et la dépendance à la voiture, renforçant les inégalités socioéconomiques (Foley et al., 2017).

La construction d'une nouvelle route peut séparer comme elle peut relier, dépendant des politiques d'aménagement et de transport et de la mise en œuvre de certaines mesures (passerelles, aménagement des lieux de rencontre, maintien des commerces de proximité) susceptibles de contrebalancer ces effets de fracture.

Les autres effets de la construction d'une nouvelle route

D'autres impacts sociaux ont été identifiés et relèvent de mécanismes différents.

La construction d'une nouvelle infrastructure génère des ***nuisances liées au chantier*** (bruit, obstacles et déviations) ainsi qu'un climat d'incertitude liée à la construction elle-même et à ses conséquences en termes d'expropriation et de contrainte de déménagement (Markovich et Lucas, 2011).

La mise en service d'une infrastructure routière de grande ampleur facilite l'accès et l'attractivité de territoires jusque-là périphériques, ce qui favorise l'***étalement urbain***, renforce la dépendance à la

voiture – et de fait augmente le trafic –, modifie la structure démographique et socioéconomique du territoire, avec de possibles effets de ***gentrification*** et des effets contrastés sur la ***cohésion sociale*** (Nguyen, 2010).

En contrepoint, la présence d'une infrastructure produit un **gain de temps** du fait de la réduction du temps de déplacement, lequel peut être redistribué au bénéfice des relations familiales et/ou amicales ainsi qu'à l'engagement citoyen, ce qui renforce le réseau social, lui-même pourvoyeur de capital social[27]. Néanmoins, dès lors que l'infrastructure est payante, il subsiste un risque de distribution inégalitaire entre les propriétaires de véhicules et les personnes à revenus moins élevés.

Enfin, la mobilisation des habitants pour la défense d'une cause commune (Cézanne-Bert, 2007 ; Poirier, 2015 ; Morin, 2016) relativement à ce type de projets suscite des initiatives citoyennes et de nouveaux modes d'action collective, telles les « zones à défendre » (Libaert et Pierlot, 2015 ; Barbe, 2016 ; Subra, 2017), parfois sources de ***tensions*** entre personnes favorables et défavorables au projet, voire de conflits entre groupes sociaux (Dziedzicki, 2015 ; Vergne, 2017).

La littérature sur les impacts sociaux des politiques de transport invite à considérer la problématique des transports dans une approche holistique, intégrant les effets sur les déplacements, l'expérience sociale des usagers des transports, le rôle des espaces de transport (et notamment les nœuds de connexion) comme espaces de sociabilité et les préoccupations en matière de justice socio-environnementale (Miciukiewicz et Vigar, 2012).

7.2. Impacts potentiels du COS sur le milieu de vie

7.2.1. Préambule

Au regard de la spécificité de l'objet (construction d'une infrastructure routière nouvelle) et de la littérature scientifique sur les effets sociaux y afférant, les questionnements relatifs à l'environnement perçu et à la cohésion sociale ont été regroupés et abordés sous l'angle du concept d'***effet barrière*** (connectivité entre les espaces, mobilité, ségrégation spatiale, risque de gentrification, modification des relations sociales). L'impact sur l'accès aux services, déjà traité dans le chapitre 3, n'est pas repris ici.

L'analyse est basée sur la confrontation entre les apports de la littérature scientifique et le corpus constitué par les observations issues de l'enquête publique qui représentent le seul matériau disponible et accessible. Bien que ne permettant pas d'éclairer l'ensemble des problématiques soulevées, elles permettent de saisir les formes de savoir et la réalité vécue par les riverains du projet et les habitants de la métropole strasbourgeoise, à partir d'une analyse sémantique et narrative du discours.

Parmi les 1 349 avis exploités, une minorité d'entre eux (206 soit 14,5%) évoque directement les impacts socioéconomiques du COS.

[27] Selon les travaux de Putman, dix minutes supplémentaires de temps de déplacement contribueraient à une baisse de 10% dans l'engagement citoyen d'un individu (Putman, 2001).

NB : Les personnes qui se sont exprimées appartiennent à des catégories d'acteurs différentes (élus, institutionnels, acteurs associatifs, habitants, professionnels). En l'absence d'information sur leur statut, nous employons le terme de « contributeur » pour les désigner.

7.2.2. Le COS : une barrière plus psychologique que physique

Le COS n'est pas explicitement assimilé comme une barrière physique entre les deux espaces situés de part et d'autre du tracé. En effet, le tracé du COS ne traverse pas de quartier, de village ou de ville, la seule polarité urbaine divisée en deux par l'infrastructure étant le parc d'activités de la Bruche. De plus, les plans de construction du COS prévoient la conversion ou le rétablissement de l'ensemble des voies routières, piétonnes et cyclables croisées.

Par ailleurs, vu l'implantation des échangeurs le long de son tracé, le plus court déplacement permis par le COS est un déplacement de 12 km, dans un espace géographique où les communes, espacées de quelques kilomètres seulement, sont connectées par des routes gratuites et offrent de nombreux commerces et services du quotidien. Si, pour une infime minorité, il faciliterait l'accès aux communes…

> *« Certes, le tracé qui passera sur une commune apportera des nuisances mais l'échangeur permettra de faciliter l'accès des habitants, d'attirer de nouveaux habitants et de développer des zones d'activités décentralisées pour une meilleure dilution du trafic local. » (M.T)*

… pour la majorité des personnes, il n'aurait pas véritablement d'impact sur la connectivité entre les communes de l'Ouest strasbourgeois et ce d'autant, qu'il ne constitue pas un axe de déplacement intra-communal et intercommunal pertinent.

Associé à d'autres infrastructures de transport, il provoque un sentiment d'enfermement

En revanche, selon le positionnement des communes sur le tracé, le projet et les futurs raccordements autoroutiers Nord (Vendenheim) et Sud (Duppigheim) constituent des éléments supplémentaires à d'autres infrastructures de transport qui associées, clôturent l'espace et provoquent un cadre enfermant.

> *« Nous devons vous dire toute notre consternation face au projet de GCO qui va sensiblement affecter notre commune de Duppigheim et la nature environnante. Nous sommes bordés, au sud par l'autoroute A35, à l'est par un aéroport et avec le projet GCO, il y aurait donc une nouvelle autoroute à l'ouest et aire de service au nord ! Notre village sera complètement entouré d'infrastructures bruyantes et polluantes » (M. et Mme T)*

> *« Les Fédinois devraient donc faire leur deuil de l'unique poumon vert d'une petite ville déjà enclavée entre une autoroute, une voie ferrée et la plus grande zone commerciale de France ? » (M. H)*

> *« J'habite actuellement à Duppigheim et nous vivons entourés de l'aéroport, de l'autoroute existante, bientôt du nouveau GCO puis bientôt également du nouveau prolongement de la route allant vers l'aéroport. » (M. X)*

> *« Nous avons acheté en connaissance de l'existence de l'aéroport et pour s'éloigner de la pollution de Strasbourg et maintenant c'est le GCO qui est envisagé plus une aire d'autoroute à 300m de chez nous (…) sans parler du prolongement vers Entzheim qui encadrera totalement Duppigheim dans un second temps. » (Mme S).*

Du fait des nuisances produites, il contrarie les activités de loisirs et la pratique de l'activité physique associée

Par ailleurs, si le COS n'est pas perçu comme un obstacle à franchir, il n'en constitue pas moins un élément perturbateur dans le paysage, gênant les activités de loisirs.

> *« Comment se fait la compensation des hectares déboisés de la forêt du Krittwald où j'ai l'habitude de faire du footing (…) Où vais-je courir maintenant ? Dans les champs plein de désherbants ? Que devient le bien-être des habitants de cette région ? » (M. B)*

> *« Quid de ma marche quotidienne dans la pollution et le bruit, qui est pourtant recommandée par le ministère de la santé ? » (Mme T)*

> *« Les paysages du Kochesberg et de la Bruche vont perdre leurs derniers ilots de nature encore protégée au détriment de la faune et de la flore. Adieu les ballades autour de Kolbsheim par exemple, mais aussi autour de nombreux villages qui vont devenir des zones quasi urbaines. » (Mme L)*

> *« Les habitants d'une agglomération ont besoin d'évasion et de nature le week-end pour se reposer et se ressourcer. En détruisant le Kochersberg avec cette route, c'est un espace de moins pour se promener et se détendre. » (Mme K)*

> *« L'impact environnemental pour nous et nos enfants sera terrible: la forêt du Grittwald est inutilement lacérée, alors que les échangeurs pouvaient aisément être faits ailleurs ; c'était notre lieu de promenade, de footing et d'utilisation du parcours santé que ce projet va massacrer. » (M. D)*

> *« Depuis des années, nous marchions avec les enfants sur le parcours de santé! Et depuis plusieurs années je marche 5 jours /7, 1 h dans la forêt. » (Mme A)*

> *« Vinci-Arcos s'engage à reconstruire un parcours de santé dans le peu d'espace boisé qui aura échappé aux tronçonneuses ; mais, Mesdames et Messieurs, iriez-vous vous-même faire du sport entre deux autoroutes ? ou y promener vos enfants ou petits-enfants ? ou même votre chien ? » (M. H).*

Même sans obstacles structurels, le projet limite le recours aux espaces de nature et aux activités physiques et de loisirs du fait du déplaisir à se promener dans un paysage reconfiguré et du risque pour la santé ou celle de ses proches (enfants notamment).

Le COS, possible entrave à la mobilité active

Si pour les conducteurs, ce qui compte c'est le temps, pour les cyclistes et les piétons, c'est l'effort fourni en raison des détours et des dénivelés (Hedan, 2011). De plus, malgré le rétablissement des réseaux cyclables et des itinéraires piétonniers et de randonnée, certains parcours seraient parfois modifiés et rallongés (à Vendenheim par exemple).

> *« D'après les documents consultés, le COS passera sous certaines routes, notamment les RD228 à l'Est de Hurtigheim, RD222 entre Ittenheim et Achenheim et RD622 entre Ittenheim et Breuschwickersheim. Dans les trois cas, le passage s'effectue à l'endroit d'une côte. Quid de la pente de la route ainsi surélevée, parfois de 8 mètres au-dessus des niveaux actuels ? On nous somme d'utiliser la bicyclette pour nos déplacements, mais des pentes accentuées ne favorisent pas ce mode de déplacement ! » (M. B)*

7.2.3. Des modifications (plus rarement évoquées) dans l'espace social

Plus rarement, quelques impacts sont évoqués en lien avec les aménagements associés au COS tels l'aire de service et les échangeurs, faisant craindre d'une part, que l'arrivée de nouvelles activités commerciales entrent en compétition avec les activités préexistantes et, d'autre part, que la présence accrue de camions (et des personnes qu'ils transportent) ne crée de l'insécurité.

> *« Il est prévu une aire de service à Duttlenheim. Quelles mesures seront prises pour que les commerces de cette aire, ouverte 24h/24 et 7j/7, en fassent pas une concurrence néfaste aux commerces locaux ? » (Mme O-G)*

> *« Le parking poids lourds attirera encore plus de nuisances, de bruit et une montée de risques de vols et mauvais coups arrivant avec tous ces camions ». (Mme et M. N).*

L'instauration d'un péage fait craindre que le détournement des camions vers les routes départementales avec en conséquence des nuisances pour l'environnement ou des risques en termes de sécurité.

> *« Les départementales et routes secondaires sont de plus en plus fréquentées par les poids lourds. En tant qu'utilisateur je remarque de plus en plus de désagréments liés à ces transports : accotements labourés, câbles arrachés, déchets de plus en plus fréquents (bouteilles d'urine), ralentissements et même des bouchons dans les petites communes quand deux camions se croisent (très pénible quand il faut se rendre à son travail). Le GCO amplifiera évidement ces nuisances dans toute l'Alsace. Qu'y a-t-il de prévu ? Qui va payer les remises en état ? Allez-vous interdire l'accès aux communes par les camions ? Au moins la nuit (c'est un minimum) ? » (M., élu)*

> *« Qu'en est-il des sociétés de transport qui doivent faire passer leurs camions : plutôt payer pour se retrouver dans un bouchon ou plutôt faire une peu plus de route gratuitement dans un autre bouchon ? Sans compter que s'il y a des bouchons, ils vont essayer de sortir pour passer où ? Dans nos petits villages où ils vont mettre encore plus en danger la sécurité de nos enfants ! » (Mme T).*

Si les impacts du projet COS ne sont pas toujours précisés, l'envergure du projet laisse entrevoir des conséquences globales sur l'urbanisation et les modes de vie des populations concernées.

> *« On comprend bien que le GCO a pour but premier de libérer les terrains de l'A35 pour construire des logements. Strasbourg et sa CUS deviendront-ils une mégalopole ? De combien d'habitants allons-nous augmenter ? Et qu'en est-il de l'augmentation des autres services : transports en commun, hôpitaux, police etc. Comment les financer ? » (M. F, élu)*

> *« Des urbanistes, des sociologues, des ergonomes ou d'autres experts se sont-ils penchés sur les répercussions liées aux modifications du mode de vie, de la vie animale, de la distribution d'eau… qui iront de pair avec les déplacements de la population, de plus en plus longs pour le travail, le commerce, les loisirs, la famille… ? » (M. H).*

Enfin, le projet COS est souvent comparé au projet de l'aéroport de Notre-Dame-des-Landes en raison des similitudes entre les enjeux du projet dans ces deux territoires, à savoir l'artificialisation de terres agricoles et naturelles, la priorité accordée à l'intérêt général au détriment de l'intérêt des populations locales et le risque d'organisation d'une forme de résistance comparable.

« Finalement, un espace autogéré sous la forme de Zone A Défendre s'est formé sur les lieux prévus pour la construction de cette autoroute. L'Etat prétend-il reproduire le même schéma d'intervention de forces de l'ordre : violents, coûteux, et honteux, qui ont été mis en place à Sivens, Notre-Dame-Des-Landes, et Bure ? » (M. S).

7.2.4. Une atteinte à l'identité territoriale

Les contributeurs ont exprimé leur perception négative du projet sur l'environnement, en faisant usage d'un lexique évoquant abondamment la détérioration du paysage (le COS « *détériore*, *massacre, défigure, enlaidit, balafre, dévaste* », etc.). Selon eux, le projet affecte non seulement le paysage dans sa dimension esthétique mais aussi leur identité territoriale. Les contributeurs expriment un fort sentiment identitaire en référence avec le paysage du territoire traversé par le COS. Si l'identité territoriale relève d'abord d'un sentiment individuel, elle peut se transformer, au nom d'idéaux sociaux ou politiques et adopter une dimension collective, pouvant susciter une mobilisation collective (Guermond, 2006). Elle renvoie à la façon dont les individus ou le groupe construit son identité sociale ou personnelle en référence au territoire. Ainsi, l'identité territoriale peut-être définie comme l'attachement à la nature, à l'histoire et à la culture d'un espace géographique donné et considéré comme sien. A ce titre, toute modification de cet espace peut être vécue comme une agression identitaire pour celui qui s'y attache.

Le projet du COS, du fait de son inscription dans le territoire, à partir du tracé et des aménagements (échangeur, viaduc, etc.) porte atteinte au patrimoine environnemental et culturel local que les personnes (contributeurs) considèrent comme leur.

« Savoir le château à Kolbsheim et son magnifique parc à la française gâché par une autoroute en bas de chez lui ! » (Mme E)

« Habitant à proximité d'un monument classé (Eglise du château de Kolbsheim), j'ai été obligé lors de la construction de ma maison en 2013 de respecter bon nombre de contraintes alors que mon habitation n'est pas forcément visible dudit monument. Comment dans ces conditions, les autorités de l'Etat peuvent-elles autoriser un projet qui vient dénaturer l'environnement proche de ce monument classé et du jardin attenant (également classé) et dont l'impact visuel est indéniable ? » (M. Z)

« Détruire les paysages alsaciens qui font l'attrait de notre région et le bonheur d'y vivre (pollution visuelle), dénaturer les jardins du château de Kolbsheim, inscrit à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques depuis 1972, et doté du label "Jardin Remarquable" depuis 2004. » (M. M)

« Originaire de l'Ackerland et y travaillant je suis attachée aux terres derrière Handschuheim et Breuschwickersheim et particulièrement aux forêts et au parc magnifique à Kolbsheim mais avant aussi (Vendenheim etc..) toute cette traversée n'a déjà quasi plus de bosquets c'est lamentable comme paysage une autoroute payante en plus infrastructure hideuse qui écrasera tout sur son passage sur des kilomètres me parait être un désastre écologique pour la biodiversité et les humains. » (Mme S)

« Tout l'environnement qui faisait le charme de notre village et ceux avoisinants sera gâché par ce péage échangeur qui va être créé ». (Mme S)

« La construction de cette autoroute détruira le paysage magnifique et le site remarquable qu'occupe le parc de Kolbsheim (Mme W).

Deux visions du territoire s'affrontent à travers le COS. Pour les habitants et riverains, le territoire est d'abord rural et circonscrit à leur lieu de vie, alors que pour les acteurs des entreprises, le territoire dépasse les frontières du local puisqu'il repose sur une vision en lien avec le développement économique. Les échelles de référence ne sont pas superposables.

« L'Alsace est aussi une région fortement peuplée avec des zones urbaines et villages sur le tracé de l'autoroute : le potentiel de nuisances est énorme (…) Les autoroutes favorisent l'économie globale et nous privent de débats de fond. Une économie d'avenir ne peut être au service du futur et de l'humain qu'en favorisant le local, moins de déplacements et une vraie vie locale pour tout le monde. Tout cela implique aussi de réduire significativement la circulation. » (M. O)

« Certes, le tracé qui passera sur une commune apportera des nuisances mais l'échangeur permettra de faciliter l'accès des habitants, d'attirer de nouveaux habitants et de développer des zones d'activités décentralisées pour une meilleure dilution du trafic local. » (M.T)

« Le projet est fondamental pour faciliter la vie des habitants de la Cus et des alentours. Les bouchons structurels sont gravement préjudiciables à tous aujourd'hui et nuit à l'attractivité de la capitale de l'Europe » (M.C)

« En tant qu'employeur d'environ 150 personnes (…) je ne peux que soutenir extrêmement positivement et fermement le projet de GCO qui n'a que trop pris de retard jusqu'ici, car le congestionnement routier sur l'agglomération de Strasbourg génère pour notre entreprise de nombreux problèmes qui se répercutent sur sa compétitivité voire sa pérennité dans la région (…) difficulté à recruter du personnel au-delà du Nord de Strasbourg compte tenu des temps de trajets actuels et des bouchons inévitables (30 à 45min de perdues par trajet pour des salariés habitant au Sud de Strasbourg) ; certains salariés ont quitté notre entreprise car les temps de trajets devenaient trop longs ou trop aléatoires (…) difficultés au niveau du transport de nos marchandises (refus de certains transporteurs de prendre en charge nos expéditions – rallongement des temps de livraison – augmentation des couts de transport au vu du temps passé dans les embouteillages quotidiens) » (M. C)

« La réalisation du COS-GCO est indispensable pour permettre l'embauche de personnes habitant au nord de Strasbourg. Les longues heures passées dans les bouchons dégradent également le niveau de concentration au travail des personnes qui les subissent » (M. F)

« C'est vitale pour l'image de la Capitale Européenne et la survie du monde économique, donc des emplois. […] Aujourd'hui dirigeant d'une petite entreprise le verrou Strasbourgeois exclu toute activité au nord du Bas Rhin ». (M. S)

« J'ai vu se dégrader le trafic dans notre département depuis toutes ces années […] Tout cela permettra aux artisans d'accepter à nouveau des chantiers en ville et à notre capitale de l'Europe de rayonner de tous ces points positifs à l'international. L'économie de l'Eurométropole et de l'Alsace a besoin de moderniser ces infrastructures et cela commence avec le CGO ». (Mme S).

7.2.5. Sentiment d'injustice

Le sentiment de dépossession du territoire est doublé d'un sentiment d'injustice dans la mesure où le projet s'impose aux habitants, voire remet en question leurs choix de vie ….

« Le GCO va défigurer la campagne à l'Ouest de Strasbourg, le Kochersberg. L'autoroute passant parfois à moins d'un kilomètre des habitations, sans tranchées va impacter la qualité de vie de villages typiques et qui n'ont rien demandé à personne. » (M. B)

« Nous avons voulu habiter la campagne, pour le calme, et le repos (...) nous faisons de belles balades à Ernolsheim, là où nous habitons avec nos enfants. Nous leur montrons les chevaux, vaches, moutons, lapins, biches, pour qu'ils comprennent que les animaux vivent dans la campagne et non pas à Paris au salon de l'agriculture, et n'existent pas que dans les contes de fées. Cela fait partie il me semble de la culture… » (Mme R)

… et ne résoudra pas nécessairement les problèmes initiaux, à savoir la congestion du trafic, en absorbant une partie du trafic de transit qui emprunte actuellement les grands axes départementaux (A35, A4, N4, départementales péri-strasbourgeoises…).

Les difficultés de déplacement sont imputées à la métropole strasbourgeoise et l'organisation spatiale et temporelle des flux qu'elle génère. Le COS ne desservant pas directement Strasbourg, il ne saurait selon eux améliorer les déplacements individuels pendulaires à destination de la capitale régionale. Inversement, cette infrastructure est susceptible d'attirer un nouveau trafic de transit à travers l'Alsace, lequel surchargera des voies de circulation déjà saturées. Une diminution du trafic sur le réseau secondaire, du fait d'un report de trafic vers le COS serait comblée par de nouveaux déplacements individuels créés par effet d'opportunité.

« Les études le prouvent : les routes visant au désengorgement d'autres routes finissent par s'engorger elles-mêmes puisque la seule raison qui pousse le quidam à prendre le train ou bus est le fait de souffrir de l'engorgement de la route. Plus d'offre créera plus de besoin et d'utilisation. » (Mme F)

« En tant qu'habitante de Strasbourg et usagère des pistes cyclables et des routes départementales des zones concernées par le projet de grand contournement ouest de Strasbourg (GCO) dans le cadre de ma pratique du vélo, de consommatrice de denrées locales et de simple citoyenne sensible à la beauté des paysages locaux, je suis très inquiète de l'impact de ce projet sur la faune et la flore locales, ma propre santé et celle de mes concitoyens, notre qualité de vie… » (Mme L).

Les personnes favorables au COS, quant à elles, expriment bien le fait qu'une autoroute devrait permettre une augmentation des déplacements automobiles et donc, soit allonger les distances parcourues pour une même durée, soit réduire le temps passé dans les transports pour un même trajet, mais elles traduisent ces gains de temps en termes économiques (facilitation de l'activité des entreprises) et non en termes individuels et sociaux (accroissement des temps familiaux et élargissement des réseaux sociaux).

« Je ne suis pas le seul à souffrir de la situation actuelle car le goulot de Strasbourg est depuis longtemps un frein économique pour notre Région et constitue un obstacle social entre le Nord de l'Alsace et le Sud. ».

Par ailleurs, la déportation d'une partie des flux routiers de l'A35 vers le COS va déplacer les émissions et les expositions de polluants d'un territoire à un autre, source d'injustice environnementale entre les habitants de la ville de Strasbourg et ceux de l'Ouest strasbourgeois.

« De nombreuses personnes, dont je suis, ont quitté les avantages offerts par une grande ville comme Strasbourg au profit d'un air un peu plus sain vers ces communes que le GCO va maintenant venir polluer. Y aurait-il donc deux types de citoyens : ceux qu'il faut dépolluer et ceux qu'on peut polluer ? ». (M. L)

Enfin, le déficit de démocratie est également contesté au même titre que l'injustice environnementale.

Synthèse

Les impacts de l'autoroute sur l'environnement social de la population ne peuvent être que partiellement appréhendés à travers la seule analyse de l'enquête publique. Cette analyse montre cependant que le COS affecte de manière significative l'expérience des personnes, à l'instar de ce qui a pu être observé dans d'autres projets autoroutiers (Di Méo Guy et Tesson Frédéric 2001 ; Nimegeer et al. 2018), à travers la disqualification des espaces, laissant craindre qu'il contribue ainsi à limiter l'usage des espaces verts, source de bien-être, de mobilité et d'interactions sociales. Par ailleurs, le phénomène d'urbanisation à proximité des échangeurs et aires de services pourrait amener de nouveaux commerces ou de nouvelles activités et ainsi, menacer les structures existantes ancrées dans la vie locale dont on sait qu'elles constituent le troisième niveau de sociabilité, après le cercle familial et le milieu de travail (Nimegeer et al. 2018). Enfin, la présence d'une nouvelle infrastructure routière pourrait favoriser, à long terme, l'étalement urbain et la dispersion de l'habitat, affaiblissant ainsi les liens sociaux. On peut s'attendre à ce que les désavantages soient, comme cela a été constaté dans d'autres études (Nguyen, 2010), au détriment des personnes les plus défavorisées sur le plan socioéconomique.

Enfin, les contributeurs ont largement fait état d'un sentiment de dépossession de leur territoire et d'un sentiment d'injustice vis-à-vis d'une situation qui fait fi de leur choix de vie, dénonçant également un déficit de démocratie dans le processus de conception et de validation du projet.

8. EVALUATION GLOBALE DES IMPACTS

Les résultats de l'analyse des données ont été traduits dans la matrice d'impact (*cf. annexe 7*) en termes de caractérisation des impacts (sens, probabilité, intensité, étendue, population) pour chaque déterminant. L'examen de la matrice ainsi renseignée permet une mise en perspective de tous les impacts.

Le projet devrait avoir des effets nuancés, à savoir positifs et négatifs, sur l'état de santé des populations et les facteurs qui l'influencent pour chacun des déterminants (qualité de l'air, bruit, mobilité et accès aux services, sécurité routière, développement territorial, milieu de vie). Certains impacts restent incertains à ce stade (*cf. matrice d'impact en annexe 7*).

8.1. Impacts potentiels positifs

Les impacts positifs sont dans leur grande majorité d'intensité faible ou moyenne, avec une probabilité de survenue peu élevée.

Composantes concernées

Les impacts positifs survenant à moyen terme sont rattachés au COS, principalement aux échangeurs autoroutiers et, dans une moindre mesure, au pôle multimodal. Les impacts à long terme seraient liés au projet de réaménagement de l'A35 (requalification de logement et d'espaces verts, mesures réglementaires de régulation du trafic et des vitesses). Toutefois, l'absence d'informations précises et les incertitudes relatives à ce projet ne permettent pas de caractériser ses impacts avec précision.

Déterminants affectés et mécanismes en jeu

Si l'on exclut les bénéfices associés aux mesures d'évitement et de réduction sur la qualité de l'air et le bruit, qui ne sont en fait que l'atténuation des impacts négatifs du COS en la matière, les impacts positifs concernent la *sécurité routière* (mesures réglementaires sur les conditions de circulation sur l'A35), le *développement territorial* (emplois créés pour la réalisation de travaux et l'exploitation du COS, amélioration du rendement des entreprises locales suite à des gains de temps pour les trajets Nord-Sud), *la mobilité et l'accès aux services* (désenclavement et gains en accessibilité de certains territoires, accès aux services et équipements proches des échangeurs, multimodalité accrue).

Ces résultats rejoignent les conclusions de deux EIS anglo-saxonnes. En matière d'emploi, l'EIS réalisée à Wrexham en Ecosse (Capita Symonds, 2009) fait état de création d'emplois pour les travaux et l'exploitation de l'autoroute et de bénéfices pour les entreprises liés à la diminution des temps de déplacement et à la facilitation de l'accès à certaines zones d'activités. En matière de sécurité routière, le travail réalisé en Californie (Human Impact Partners, 2011) conclut à une augmentation de la fréquence et de la gravité des collisions, et donc du nombre de morts et de blessés sur la route, dans les cas où le trafic routier – notamment des poids lourds – et les vitesses de circulation augmentent. Cette étude pointe également les bénéfices importants associés à la sécurisation des intersections ainsi qu'à la séparation des poids lourds et des voitures sur la chaussée.

Populations affectées

Il existe un risque que ces impacts positifs soient concentrés sur les employeurs et salariés de certains secteurs (BTP, logistique et transports, services à la personne), sur les habitants des communes directement reliées aux échangeurs ainsi que sur les ménages motorisés et socio-économiquement favorisés, conduisant alors à une aggravation des inégalités sociales et territoriales de santé.

8.2. Impacts potentiels négatifs

Les impacts négatifs, qui surviendront principalement à moyen terme, sont d'intensité plus élevée et de probabilité supérieure, leur identification s'appuyant sur le croisement de modélisations, de données issues de l'enquête publique et des enseignements de la littérature scientifique et de projet.

Composantes concernées

Ces impacts sont presque exclusivement rattachés au COS, notamment à l'infrastructure routière elle-même, aux échangeurs et ouvrages d'art.

Déterminants affectés et mécanismes en jeu

Ils concernent en premier lieu le *cadre de vie* dans la mesure où l'infrastructure autoroutière, à l'instar de ce qui a été retrouvé dans le South Devon (National Health Service, 2012),dans le Massachussetts (Massachusetts Department of Public Health, 2013) et à Seattle (Public Health - Seattle and King County, 2008) est perçue comme une barrière symbolique et psychologique auprès de certaines populations vivant à proximité (barrière couplée, localement, à un effet d'encerclement). Dans les EIS galloises (TACP, 2009 ; Welsh Government, 2013) l'intensité de l'effet coupure est modulée par le niveau du trafic routier sur le contournement routier et les routes voisines. Un sentiment d'injustice et de remise en cause des choix de vie individuels anime également certains habitants (Human Impact Partners, 2011), ainsi qu'un rejet de l'esthétique autoroutière. Enfin, le COS pourrait conduire à une disqualification d'espaces verts et une remise en cause de la pratique d'activité physique à court terme ainsi qu'à une possible dévitalisation de centres bourgs à long terme.

En second lieu, ces impacts devraient également concerner le *bruit* (hausse des émissions de nuisances et de l'exposition des populations), la *mobilité* (perte d'avantage compétitif des transports en commun et des mobilités actives face à voiture, stagnation voire détérioration de certains temps de déplacement, augmentation des coûts de déplacement avec le péage sur le COS) et le *développement territorial* (perte de valeur de l'immobilier en proximité immédiate de l'autoroute). Ces résultats sont confortés par plusieurs travaux internationaux, notamment en matière d'augmentation des nuisances sonores (Human Impact Partners, 2011; Cantoreggi et al., 2016) et d'évolution des prix du foncier (Human Impact Partners, 2011 ; Massachusetts Department of Public Health, 2013). La mobilité y est en revanche traitée de manière différente, puisqu'elle y est souvent abordée sous l'angle de la cyclabilité et de la marchabilité (Waheed et al., 2018), dans une perspective d'accessibilité aux ressources locales (i.e. les commerces, services et équipements de proximité). Cela apparait logique car ces EIS ont été menées en milieu urbain, là où notre EIS, menée

dans un territoire vaste et en milieu périurbain voire rural, nous a amenés à porter la réflexion sur les déplacements en voiture ou en transport en commun et à nous concentrer sur l'accès à un type précis d'équipements jugé représentatif de l'ensemble des gammes d'équipements (en l'occurrence les services et équipements de santé).

Populations affectées

Il existe un risque que ces impacts négatifs soient concentrés sur les usagers et riverains du COS, sur les habitants des communes traversées ainsi que sur les personnes vulnérables (enfants, personnes âgées, ménages non-motorisés et/ou socio-économiquement défavorisés), conduisant alors à une aggravation des inégalités sociales et territoriales de santé.

8.3. Impacts potentiels mixtes ou incertains

Les impacts mixtes ou incertains sont très peu nombreux mais ils soulèvent des points de vigilance. En effet, certains d'entre eux ont à la fois une intensité élevée et une probabilité de survenue importante. Ces impacts, rattachés à la future infrastructure autoroutière et à ses échangeurs, renvoient au *développement territorial*, et notamment à l'évolution des prix du foncier et de l'immobilier, dont les évolutions sur le long terme ainsi que les conséquences sur la santé sont difficiles à anticiper. En l'absence de données de terrain et de connaissances des conditions de mise en œuvre exactes de certaines procédures et aménagements, les effets des aménagements fonciers agricoles et forestiers (AFAF) et la réalité de « l'effet barrière » engendré par le COS sont également difficiles à juger. La plupart de ces impacts, qui devraient agir aussi bien à moyen qu'à long terme, touchent les riverains du COS et la population générale.

8.4. Effets sur les inégalités et la santé

Les effets du projet sur les inégalités sociales et territoriales de santé sont également partagés mais une tendance apparait avec une observation plus approfondie. En effet, si l'aménagement de l'A35 peut conduire à une diminution des inégalités de santé, notamment en matière d'exposition à la pollution et d'accès au logement, le risque d'aggravation des inégalités semble, lui, principalement associé au COS. Cette association relève de deux mécanismes : à court terme, la sélection dans l'usage du COS liée au fait qu'il soit payant ainsi que par les expropriations et les évolutions du prix du foncier autour de l'infrastructure et des échangeurs ; à moyen terme, la spécialisation sociale des espaces qui découle de l'étalement urbain et de l'évolution des prix du foncier, avec des phénomènes de gentrification et de concentration de pauvreté. Ce risque de distribution inéquitable des effets du projet et de vigilance relatif à la gentrification de certains espaces est également évoqué dans plusieurs EIS conduites à l'étranger (Public Health – Seattle and King County, 2008 ; Massachussetts Department of Public Health, 2013). *In fine*, les ménages motorisés et favorisés pourraient emprunter le COS et vivre là où ils peuvent profiter des gains en accessibilité et en attractivité qu'il offre sans avoir à subir les nuisances environnementales qu'il produit.

8.5. Synthèse

En termes d'effets sur la santé, ces différents impacts se traduiront par :

- des effets neutres ou non significatifs sur les maladies respiratoires ;
- une légère augmentation de la prévalence des maladies chroniques et cardiovasculaires, via l'augmentation des nuisances sonores et la réduction de l'activité physique ;
- une augmentation ou une diminution des traumatismes routiers et de la mortalité associée, selon le scénario d'aménagement de l'A35 retenu et les mesures réglementaires mises en oeuvre ;
- des effets différenciés sur l'accès aux services de santé selon le niveau de service recherché et la zone d'habitation ;
- une diminution de la qualité de vie et du bien-être pour les futurs riverains du COS, les habitants de certains communes traversées et les opposants au COS mais une augmentation du bien-être pour les futurs usagers du COS représentant le monde économique (certains salariés et chefs d'entreprise) et les personnes favorables au COS ne vivant pas à proximité ;
- une aggravation des inégalités sociales et territoriales de santé.

V. CONCLUSION

Les conditions de réalisation de l'EIS

L'évaluation d'impact sur la santé a été définie comme une « combinaison de procédures, de méthodes et d'outils par lesquels une politique, un programme ou un projet peut être jugé quant à ses effets potentiels sur la santé de la population et la distribution de ces effets au sein de cette population » (WHO, 1999). C'est une démarche qui repose sur un ensemble de principes et valeurs, tant éthiques que méthodologiques, sur le partenariat entre les acteurs impliqués, sur la mobilisation de plusieurs types et sources de données et disciplines. Elle est structurée en plusieurs étapes et s'appuie sur un processus participatif avec la société civile, améliorant ainsi la transparence du processus décisionnel.

La proposition de recherche de l'équipe EHESP - Unige prévoyait une méthodologie de recherche conforme aux standards de la démarche (Bhatia et al, 2014), à savoir, l'identification de données pertinentes issues de la littérature scientifique et de la littérature grise ainsi que la recherche de données nouvelles. Ces dernières, tant quantitatives que qualitatives, devaient être collectées au moyen de plusieurs techniques (entretiens individuels, focus groups, observations, etc.) et devaient permettre, en contextualisant l'EIS, de mieux appréhender l'usage des aménagements, des équipements et des services par les habitants et automobilistes actuels ou à venir.

Les conditions de mise en œuvre de cette EIS n'ont pas permis de réaliser le travail selon les modalités initialement prévues. En effet, la coordination et le suivi de l'EIS devaient être assurés à travers le comité de pilotage pour la validation des orientations et un comité technique, sous la responsabilité de l'Eurométropole de Strasbourg. Une réunion du comité de pilotage s'est tenue le 5 juillet 2018 en effectif réduit. Les trois autres réunions prévues aux étapes clés de la démarche pour valider les options méthodologiques n'ont pas été convoquées par l'Eurométropole. Quant au comité technique chargé d'accompagner la mise en œuvre aux côtés de l'équipe EIS et de faciliter la mobilisation des autres partenaires, il n'a jamais été créé. Le mode de gouvernance de l'EIS adopté lors de l'unique réunion du comité de pilotage n'a pas été appliqué et la démarche prévue n'a pu être que partiellement mise en œuvre.

De ce fait, le recueil de données a été restreint à certains types de données, faute de mise en relation avec les services et les partenaires préalablement identifiés et de pouvoir réaliser les enquêtes de terrain nécessaires pour mieux appréhender la réalité locale. Ainsi, amputées d'une partie importante des données nécessaires, notamment des entretiens avec les élus locaux, les institutionnels, les représentants associatifs et les habitants, les conclusions de ce travail restent partielles et incomplètes. Par ailleurs, alors que l'extension de l'EIS à la requalification de l'A35 et à la politique de mobilité de l'Eurométropole avait été demandée par le comité de pilotage dans sa première et unique séance, les informations sur ces deux sujets n'ont jamais été communiquées à l'équipe EIS.

Conclusion

Si le projet de Contournement Ouest de Strasbourg (COS) est susceptible de créer des emplois ou d'en faciliter le maintien (*cf. partie 5*), d'améliorer certains déplacements et de délester l'A35 d'une (petite) partie de son trafic (*cf. partie 3*), il n'apparait pas, pour autant, en mesure de résoudre seul les problématiques locales de mobilité (*cf. partie 3*) et de qualité de l'air (*cf. partie 1*). La création de nouvelles nuisances pour les riverains (*cf. parties 1 et 2*) et les incertitudes en matière de développement économique et urbain dans l'ouest strasbourgeois (*cf. partie 5*) constituent des enjeux majeurs, d'autant plus que le projet cristallise le mécontentement d'une partie de la population locale, qui y voit, au-delà des nuisances, une remise en cause de ses choix de vie et un déficit de démocratie (*cf. parties 6 et 7*). Enfin, la répartition socio-spatiale des effets du COS soulève des craintes légitimes en matière d'équité, une des préoccupations cardinales de l'EIS, un risque de concentration des impacts positifs et négatifs sur certains publics existant (ménages motorisés, socio économiquement avantagés et mobiles sur le plan résidentiel versus ménages non-motorisés, captifs et avec peu de ressources financières, ainsi que riverains et publics vulnérables).

Ce faisant, le projet de COS soulève trois questions.

La première interroge la pertinence de certains seuils réglementaires, notamment en matière de qualité de l'air et de bruit, au regard de l'impératif de protection de la santé des populations. En effet, si le projet respecte les seuils réglementaires d'exposition des logements au bruit routier produit par une voie nouvelle, fixés à 60 dB(A) le jour et 55 dB(A) la nuit, il n'en aura pas moins des effets sur la santé et la qualité de vie des riverains.

La seconde interroge l'avenir de l'A35 et la possibilité d'envisager une solution drastique pour cette infrastructure, à savoir sa fermeture définitive au trafic automobile. L'interdiction des poids-lourds en transit et la baisse des vitesses de circulation, bénéfiques en matière de qualité de l'air, de bruit et de sécurité routière (*cf. parties 1. 2. 3. et 4*), pourraient en constituer des préalables. En complément des conclusions du Grenelle des mobilités, et en attendant le lancement d'une démarche de co-construction de l'avenir de l'A35, les mesures de développement des modes de transport alternatifs proposées par la population dans le cadre de l'enquête publique (*cf. partie 7*) constituent d'autres pistes prometteuses de réflexion pour envisager la mobilité de demain dans le Bas-Rhin.

La troisième concerne la transparence des processus de conception et de validation des grands projets d'infrastructure, et leur capacité à intégrer, de manière effective, la parole citoyenne.

Enfin, cette étude rappelle l'intérêt de mettre en place des mesures permettant de limiter les nuisances environnementales associées à l'infrastructure (mesures d'évitement, de réduction et de compensation) et de maximiser ses bénéfices potentiels en matière de mobilité, d'accessibilité et d'attractivité (mesures d'accompagnement).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

Anciaes, Paulo Rui, Sadie Boniface, Ashley Dhanani, Jennifer S. Mindell, et Nora Groce. 2016. « Urban Transport and Community Severance: Linking Research and Policy to Link People and Places ». *Journal of Transport & Health* 3 (3): 268‑77. https://doi.org/10.1016/j.jth.2016.07.006.

Barbe, Frédéric. 2016. « La « zone à défendre » de Notre-Dame-des-Landes ou l'habiter comme politique ». *Norois* n° 238-239 (1): 109‑30.

Barber, Ryan M., Ayse Abbasoglu Ozgoren, Foad Abd-Allah, Semaw F. Abera, Victor Aboyans, Jerry P. Abraham, Ibrahim Abubakar, et al. 2015. « Global, Regional, and National Disability-Adjusted Life Years (DALYs) for 306 Diseases and Injuries and Healthy Life Expectancy (HALE) for 188 Countries, 1990-2013: Quantifying the Epidemiological Transition ». *Lancet (London, England)* 386 (10009): 2145‑91. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)61340-X.

Barton, H, et Catherine Tsourou. 2004. « Urbanisme et santé. Un guide de l'OMS pour un urbanisme centré sur les habitants ». Association internationale pour la promotion de la Santé et du Développement Durable (S2D). http://www.euro.who.int/fr/publications/abstracts/healthy-urban-planning.

Basner, Mathias, et Sarah McGuire. 2018. « WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Effects on Sleep ». *International Journal of Environmental Research and Public Health* 15 (3): 519. https://doi.org/10.3390/ijerph15030519.

Baum, Fran, et Catherine Palmer. 2002. « "Opportunity structures": urban landscape, social capital and health promotion in Australia ». *Health Promotion International* 17 (4): 351‑61.

Berglund, Birgitta, Thomas Lindvall, Dietrich H. Schwela, et World Health Organization Occupational and Environmental Health Team. 1999. « Guidelines for Community Noise ». Geneva: Geneva : World Health Organization. http://apps.who.int/iris/handle/10665/66217.

Bergman, J. E. 2018. « Social Cohesion and Everyday Built Environments ». Bachelor thesis. 2018. http://dspace.library.uu.nl/handle/1874/368655.

Bérion, Pascal. 2002. « La construction d'une grande infrastructure de transport et ses premiers effets territoriaux : le cas de l'autoroute A39, section de Dole à Bourg-en-Bresse / The construction of a major transport infrastructure and its initial territorial impacts ; the case of the A39 motorway between Dole and Bourg-en-Bresse ». *Géocarrefour* 77 (1): 7‑20. https://doi.org/10.3406/geoca.2002.6258.

Bhatia, R., L. Farhang, J. Heller, M. Lee, M. Orenstein, M. Richardson, et A. Wernham. 2014. « Minimum Elements and Practice Standards for Health Impact Assessment. Version 3 ».

Birley, Martin. 2011. *Health impact assessment: principles and practice*. Earthscan. London.

Boarnet, M.G., et S. Charlermpong. 2001. « New Highways, House Prices, and Urban Development: A Case Study of Toll Roads in Orange County, CA ». *Housing Policy Debate* 12: 575‑605.

Boniface, S., R. Scantlebury, S.J. Watkins, et J.S. Mindell. 2015. « Health Implications of Transport: Evidence of Effects of Transport on Social Interactions ». *Journal of Transport & Health* 2 (3): 441‑46. https://doi.org/10.1016/j.jth.2015.05.005.

Bosch, M. van den, et å Ode Sang. 2017. « Urban Natural Environments as Nature-Based Solutions for Improved Public Health – A Systematic Review of Reviews ». *Environmental Research* 158 (octobre): 373‑84. https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.05.040.

British Medical Association. 2012. « Healthy transport = Healthy lives ». BMA, London. https://www.bma.org.uk/collective-voice/policy-and-research/public-and-population-health/transport.

Brown, Alan Lex, Kin Che Lam, et Irene van Kamp. 2015. « Quantification of the exposure and effects of road traffic noise in a dense Asian city: a comparison with western cities ». *Environmental Health* 14 (1): 22. https://doi.org/10.1186/s12940-015-0009-8.

Brueckner, Jan K., et Ann G. Largey. 2008. « Social interaction and urban sprawl ». *Journal of Urban Economics* 64 (1): 18‑34. https://doi.org/10.1016/j.jue.2007.08.002.

Brüel et Kjaer. 2000. « Bruit de l'Environnement ». Brüel et Kjaer. https://www.bksv.com/media/doc/br1627.pdf.

Cameron, M. H., et R. Elvik. 2010. « Nilsson's Power Model connecting speed and road trauma: Applicability by road type and alternative models for urban roads ». *Accident Analysis & Prevention* 42 (6): 1908‑15. https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.05.012.

Cantoreggi, Nicola Luca, et al. 2016. « Plan sectoriel de l'infrastructure aéronautique (PSIA) de l'aéroport de Genève-Cointrin (GA) : Evaluation d'impacts sur la santé ». Genève, Suisse: Université de Genève.

Capita Symonds. 2009. « Wrexham Industrial Estate Access Road : Integrated Health Impact Assessment Report ».

Carinanos, Paloma, et Manuel Casares-Porcel. 2011. « Urban green zones and related pollen allergy: A review. Some guidelines for designing spaces with low allergy impact ». *Landscape and Urban Planning* 101 (3): 205‑14.

Carpiano, Richard M. 2006. « Toward a Neighborhood Resource-Based Theory of Social Capital for Health: Can Bourdieu and Sociology Help? » *Social Science & Medicine (1982)* 62 (1): 165‑75. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2005.05.020.

Cervero, Robert, Junhee Kang, et Kevin Shively. 2008. « From Elevated Freeways to Surface Boulevards: Neighborhood, Traffic, and Housing Price Impacts in San Francisco », 35.

Cézanne-Bert, Pierrick. 2007. *Le débat public du projet de contournement routier de Nice ou la remobilisation d'une communauté débattante déjà constituée*. La Découverte. https://www.cairn.info/article.php?ID_ARTICLE=DEC_BLOND_2007_01_0189.

Chang, Li-Yen, et Fred Mannering. 1999. « Analysis of injury severity and vehicle occupancy in truck- and non-truck-involved accidents ». *Accident Analysis & Prevention* 31 (5): 579‑92. https://doi.org/10.1016/S0001-4575(99)00014-7.

Chapin, F. Stuart, Erika S. Zavaleta, Valerie T. Eviner, Rosamond L. Naylor, Peter M. Vitousek, Heather L. Reynolds, David U. Hooper, et al. 2000. « Consequences of Changing Biodiversity ». *Nature* 405 (mai): 234‑42. https://doi.org/10.1038/35012241.

Chibane, Sami Ramzi, et Luc Gwiazdzinski. 2015. « La marche enjeu de santé publique et de qualité de vie ». *Géocarrefour* 90 (90/3): 203‑16. https://doi.org/10.4000/geocarrefour.9889.

Chin-Chan, Miguel, Juliana Navarro-Yepes, et Betzabet Quintanilla-Vega. 2015. « Environmental Pollutants as Risk Factors for Neurodegenerative Disorders: Alzheimer and Parkinson Diseases ». *Frontiers in Cellular Neuroscience* 9: 124. https://doi.org/10.3389/fncel.2015.00124.

Cohen, Judith M., Sadie Boniface, et Stephen Watkins. 2014. « Health Implications of Transport Planning, Development and Operations ». *Journal of Transport & Health* 1 (1): 63‑72. https://doi.org/10.1016/j.jth.2013.12.004.

Croucher, Karen, Alison Wallace, et Steven Duffy. 2012. « The influence of land use mix, density and urban design on health : a critical literature review ». University of York. http://www.apho.org.uk/resource/item.aspx?RID=119108.

Crozet, Yves. 2005. « Le temps et les transports de voyageurs ». In , 33‑40. OCDE, Paris, France: ECMT. https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00194583.

Dahlgren, Göran, et Margaret Whitehead. 1991. « Policies and strategies to promote social equity in health. Background document to WHO - Strategy paper for Europe ». *Arbetsrapport*, décembre. http://ideas.repec.org/p/hhs/ifswps/2007_014.html.

Di Méo Guy, et Tesson Frédéric. 2001. « Autoroute A 89 et espaces vécus dans les aires de faible densité de la Double et du Landais (Dordogne) ». *Sud-Ouest européen* tome 12. https://www.persee.fr/doc/rgpso_1276-4930_2001_num_12_1_2778.

DREAL Grand Est. 2017. « Autoroute A 355 - Grand Contournement Ouest de Strasbourg : Dossier des engagements de l'Etat ». DREAL Grand Est.

DREES. 2017. « 5 principales causes de décès et de morbidité ». Paris: DREES. https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/esp2017_5_principales_causes_de_deces_et_de_morbidite.pdf.

Dziedzicki, Jean-Marc. 2015. « Quelles réponses aux conflits d'aménagement ? De la participation publique à la concertation ». *Participations* N° 13 (3): 145‑70.

EEA. 2014. « Noise in Europe 2014 ». Publication. Agence européenne pour l'environnement. https://www.eea.europa.eu/publications/noise-in-europe-2014.

Elvik, Rune, et Transportøkonomisk institutt (Norway). 2009. *The Power Model of the Relationship between Speed and Road Safety: Update and New Analyses*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Fassin, Didier. 2003. « Le capital social, de la sociologie à l'épidémiologie ». *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique* 51: 403‑13.

Faulkner, Andrew, Jonathan Fearn, Chris Sensenig, et Brian Stokle. 2016. « Creating livable infrastructure: the connectoakland vision to reconnect neighborhoods and connect cities through freeway removal ». *Journal of Green Building* 11 (2): 1‑21. https://doi.org/10.3992/jgb.11.2.1.1.

Fleeman, Nigel, et A Scott-Samuel. 2000. *A Prospective Health Impact Assessment of the Merseyside Integrated Transport Strategy (MerITS)*. Vol. 22. https://doi.org/10.1093/pubmed/22.3.268.

Foley, Louise, Richard Prins, Fiona Crawford, Shannon Sahlqvist, et David Ogilvie. 2017. « Effects of Living near a New Urban Motorway on the Travel Behaviour of Local Residents in Deprived Areas: Evidence from a Natural Experimental Study ». *Health & Place* 43 (janvier): 57‑65. https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2016.11.008.

Foraster, Maria, Ikenna C. Eze, Danielle Vienneau, Emmanuel Schaffner, Ayoung Jeong, Harris Héritier, Franziska Rudzik, et al. 2018. « Long-term exposure to transportation noise and its association with adiposity markers and development of obesity ». *Environment International* 121 (décembre): 879‑89. https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.09.057.

Forns Joan, Dadvand Payam, Foraster Maria, Alvarez-Pedrerol Mar, Rivas Ioar, López-Vicente Mònica, Suades-Gonzalez Elisabet, et al. 2016. « Traffic-Related Air Pollution, Noise at School, and Behavioral Problems in Barcelona Schoolchildren: A Cross-Sectional Study ». *Environmental Health Perspectives* 124 (4): 529‑35. https://doi.org/10.1289/ehp.1409449.

Forrest, Ray, et Ade Kearns. 2001. « Social Cohesion, Social Capital and the Neighbourhood ». *Urban Studies* 38 (12): 2125‑43. https://doi.org/10.1080/00420980120087081.

Freeman, Lance. 2001. « The Effects of Sprawl on Neighborhood Social Ties: An Explanatory Analysis ». *Journal of the American Planning Association* 67 (1): 69‑77. https://doi.org/10.1080/01944360108976356.

Frumkin, Howard. 2002. « Urban sprawl and public health. » *Public Health Reports* 117 (3): 201‑17.

Garfield, Leanna. 2018. « American Highways Are so Expensive That Cities Are Tearing Them down — Here's What They're Turning into ». Business Insider France. 6 mai 2018. https://www.businessinsider.fr/us/highway-closing-city-transformation-2018-5/.

Geddes, Ilaria, Jessica Allen, Matilda Allen, et Lucy Morrisey. 2011. « The Marmot Review: implications for Spatial Planning. » The Marmot Review Team. http://www.apho.org.uk/resource/item.aspx?RID=106106.

Goonetilleke, Ashantha, Buddhi Wijesiri, et Erick R. Bandala. 2017. « Water and Soil Pollution Implications of Road Traffic ». In *Environmental Impacts of Road Vehicles*, 86‑106. https://doi.org/10.1039/9781788010221-00086.

Grant, Marcus, Caroline Bird, et Penny Marno. 2012. « Health inequalities and determinants in the physical urban environment: Evidence briefing ». WHO Collaborating Centre for Healthy Urban Environments University of the West of England, Bristol. http://www.apho.org.uk/resource/item.aspx?RID=118056.

Grundström, Maria, et Håkan Pleijel. 2014. « Limited effect of urban tree vegetation on NO2 and O3 concentrations near a traffic route ». *Environmental Pollution* 189 (Supplement C): 73‑76. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2014.02.026.

Guermond, Yves. 2006. « L'identité territoriale : l'ambiguïté d'un concept géographique ». *LEspace geographique* Tome 35 (4): 291‑97.

Hänninen, Otto, Knol Anne B., Jantunen Matti, Lim Tek-Ang, Conrad André, Rappolder Marianne, Carrer Paolo, et al. 2014. « Environmental Burden of Disease in Europe: Assessing Nine Risk Factors in Six Countries ». *Environmental Health Perspectives* 122 (5): 439‑46. https://doi.org/10.1289/ehp.1206154.

Harris-Roxas, Ben, et Elizabeth Harris. 2011. « Differing forms, differing purposes: A typology of health impact assessment ». *Environmental Impact Assessment Review*, Health Impact Assessment in the Asia Pacific, 31 (4): 396‑403. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2010.03.003.

Harris-Roxas, Ben, Francesca Viliani, Alan Bond, Ben Cave, Mark Divall, Peter Furu, Patrick Harris, Matthew Soeberg, Aaron Wernham, et Mirko Winkler. 2012. « Health impact assessment: the state of the art ». *Impact Assessment and Project Appraisal* 30 (1): 43‑52. https://doi.org/10.1080/14615517.2012.666035.

Hawkes, Corinna, et Marie Ruel. 2006. « The links between agriculture and health: an intersectoral opportunity to improve the health and livelihoods of the poor. » *Bulletin of the World Health Organization* 84 (12): 984‑90.

Héran, Frédéric. 2011. *La ville morcelée*. Méthodes et Approches. Economica.

Human Impact Partners. 2011. « I-710 Corridor Project Health Impact Assessment ». Oakland: Human Impact Partners.

Hygge, Staffan. 2003. « Noise Exposure and Cognitive Performance – Children and the Elderly as Possible Risk Groups », 19.

Imprialou, Maria-Ioanna M., Mohammed Quddus, David E. Pitfield, et Dominique Lord. 2016. « Re-visiting crash–speed relationships: A new perspective in crash modelling ». *Accident Analysis & Prevention* 86 (janvier): 173‑85. https://doi.org/10.1016/j.aap.2015.10.001.

INRS. 2018. « Dossier Bruit ». http://www.inrs.fr/risques/bruit/definitions.html.

INSPQ. 2015. « Avis sur une politique québécoise de lutte au bruit environnemental : pour des environnements sonores sains ». Montréal: Institut national de santé publique du Québec. https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/2048_politique_lutte_bruit_environnemental.pdf.

———. 2018. « Meilleures pratiques d'aménagement pour prévenir les effets du bruit environnemental sur la santé et la qualité de vie ». Montréal: Institut national de santé publique du Québec. https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2450_meilleures_pratiques_amenagement_effets_bruit_environnemental.pdf.

Jabot, Françoise, et Anne Roué Le Gall. 2017. « Quelle plus-value de la démarche d'évaluation d'impact sur la santé pour les politiques urbaines ? » *Lien social et Politiques*, nº 78: 112‑31. https://doi.org/10.7202/1039341ar.

Jabot, Françoise, et Anne Roué-Le Gall. 2018. « L'évaluation d'impact sur la santé peut-elle influencer les politiques d'espaces verts dans l'espace urbain ? » *Revue Forestière Française*, nº 2-3‑4: 365. https://doi.org/10.4267/2042/70008.

Jang, Myungjun, et Chang-Deok Kang. 2015. « Urban greenway and compact land use development: A multilevel assessment in Seoul, South Korea ». *Landscape and Urban Planning* 143 (novembre): 160‑72. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.07.010.

Jensen, Heidi A. R., Birgit Rasmussen, et Ola Ekholm. 2018. « Neighbour and Traffic Noise Annoyance: A Nationwide Study of Associated Mental Health and Perceived Stress ». *European Journal of Public Health* 28 (6): 1050‑55. https://doi.org/10.1093/eurpub/cky091.

Kavanagh, Paul, Cathal Doyle, et Owen Metcalfe. 2005. « Health Impacts of Transport: A Review ». The Institute of Public Health in Ireland.

Kawachi, Ichiro, B.P. Kennedy, et K. Lochner. 1997. « Long live community: Social capital as public health ». *The American Prospect*, nº 35: 56‑59.

Kemm, J. R. 2013. *Health Impact Assessment Past Achievement, Current Understanding, and Future Progress*. Oxford: Oxford University Press. http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=678303.

Khreis, Haneen, Anthony D. May, et Mark J. Nieuwenhuijsen. 2017. « Health impacts of urban transport policy measures: A guidance note for practice ». *Journal of Transport & Health* 6 (Supplement C): 209‑27. https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.06.003.

Khreis, Haneen, Karyn M. Warsow, Ersilia Verlinghieri, Alvaro Guzman, Luc Pellecuer, Antonio Ferreira, Ian Jones, et al. 2016. « The health impacts of traffic-related exposures in urban areas: Understanding real effects, underlying driving forces and co-producing future directions ». *Journal of Transport & Health* 3 (3): 249‑67. https://doi.org/10.1016/j.jth.2016.07.002.

Kilpatrick, John A., Ronald C. Throupe, John I. Carruthers, et Andrew Krause. 2007. « The Impact of Transit Corridors on Residential Property Values ». *Journal of Real Estate Research* 29 (3): 303‑20.

Kitsap Public Health District. 2016. « Banner Road Shoulders : A Kitsap County Health Impact Assessment ». Kitsap: Kitsap Public Health District.

Klatte, Maria, Kirstin Bergström, et Thomas Lachmann. 2013. « Does noise affect learning? A short review on noise effects on cognitive performance in children ». *Frontiers in Psychology* 4 (août). https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00578.

Kononov, Jake, Catherine Durso, David Reeves, et Brian K. Allery. 2012. « Relationship between traffic density, speed, and safety and its implications for setting variable speed limits on freeways ». *Transportation Research Record*, nº 2280: 1‑9. https://doi.org/10.3141/2280-01.

Kouis, Panayiotis, Maria Kakkoura, Konstantinos Ziogas, Anastasia K. Paschalidou, et Stefania I. Papatheodorou. 2019. « The effect of ambient air temperature on cardiovascular and respiratory mortality in Thessaloniki, Greece ». *Science of The Total Environment* 647 (janvier): 1351‑58. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.106.

Lavin, Teresa, Claire Higgins, Owen Metcalfe, et Angela Jordan. 2006. « Health Impacts of the Built Environment - A Review ». Institute of Public Health in Ireland. http://www.apho.org.uk/resource/item.aspx?RID=52669.

Lee, A. C. K., et R. Maheswaran. 2011. « The Health Benefits of Urban Green Spaces: A Review of the Evidence ». *Journal of Public Health (Oxford, England)* 33 (2): 212‑22. https://doi.org/10.1093/pubmed/fdq068.

Lelieveld, Jos, Klaus Klingmüller, Andrea Pozzer, Ulrich Pöschl, Mohammed Fnais, Andreas Daiber, et Thomas Münzel. 2019. « Cardiovascular Disease Burden from Ambient Air Pollution in Europe Reassessed Using Novel Hazard Ratio Functions ». *European Heart Journal*, nº 0 (mars): 1‑7. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz135.

Leslie, Eva, et Ester Cerin. 2008. « Are perceptions of the local environment related to neighbourhood satisfaction and mental health in adults? » *Preventive Medicine* 47 (3): 273‑78. https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2008.01.014.

Libaert, Thierry, et Jean-Marie Pierlot. 2015. *Les nouvelles luttes sociales et environnementales: Notre Dame des Landes, droit au logement, gaz de schiste... Les nouvelles formes de la contestation*. Vuibert.

Lord, Dominique, Abdelaziz Manar, et Anna Vizioli. 2005. « Modeling crash-flow-density and crash-flow-V/C ratio relationships for rural and urban freeway segments ». *Accident Analysis & Prevention* 37 (1): 185‑99. https://doi.org/10.1016/j.aap.2004.07.003.

Markevych, Iana, Julia Schoierer, Terry Hartig, Alexandra Chudnovsky, Perry Hystad, Angel M. Dzhambov, Sjerp de Vries, et al. 2017. « Exploring Pathways Linking Greenspace to Health: Theoretical and Methodological Guidance ». *Environmental Research* 158: 301‑17. https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.06.028.

Markovich, Julia, et Karen Lucas. 2011. « The Social and Distributional Impacts of Transport: A Literature Review ». Oxford: University of Oxford, Transport Studies Unit. https://www.tsu.ox.ac.uk/pubs/1055-markovich-lucas.pdf.

Massachusetts Department of Public Health. 2013. « Health Impact Assessment of the Massachusetts Departement of Transportation (MassDOT) Grounding McGrath Study ».

Miciukiewicz, Konrad, et Geoff Vigar. 2012. « Mobility and Social Cohesion in the Splintered City: Challenging Technocentric Transport Research and Policy-Making Practices ». *Urban Studies* 49 (9): 1941‑57. https://doi.org/10.1177/0042098012444886.

Miedema, H M, et C G Oudshoorn. 2001. « Annoyance from transportation noise: relationships with exposure metrics DNL and DENL and their confidence intervals. » *Environmental Health Perspectives* 109 (4): 409‑16.

Miedema, Henk M. E. 2007. « Annoyance Caused by Environmental Noise: Elements for Evidence-Based Noise Policies ». *Journal of Social Issues* 63 (1): 41‑57. https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.2007.00495.x.

Mignot, Dominique. 2012. « Frédéric Héran, La ville morcelée. Effets de coupure en milieu urbain, Economica, Collection Méthodes et Approches, Paris, 2011. » *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, nº Vol. 3, n° 1 (juin). http://journals.openedition.org/developpementdurable/9154.

Mindell, Jennifer S., Paulo R. Anciaes, Ashley Dhanani, Jemima Stockton, Peter Jones, Muki Haklay, Nora Groce, Shaun Scholes, et Laura Vaughan. 2017. « Using Triangulation to Assess a Suite of Tools to Measure Community Severance ». *Journal of Transport Geography* 60 (avril): 119‑29. https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.02.013.

Mindell, Jennifer S., et Saffron Karlsen. 2012a. « Community Severance and Health: What Do We Actually Know? » *Journal of Urban Health : Bulletin of the New York Academy of Medicine* 89 (2): 232‑46. https://doi.org/10.1007/s11524-011-9637-7.

———. 2012b. « Community Severance and Health: What Do We Actually Know? » *Journal of Urban Health : Bulletin of the New York Academy of Medicine* 89 (2): 232‑46. https://doi.org/10.1007/s11524-011-9637-7.

Morel, Julien. 2012. « Caractérisation physique et perceptive du bruit routier urbain pour la définition d'indicateurs de gêne sonore en situation de mono-exposition et de multi-exposition en présence de bruit industriel ». Phdthesis, Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00798400/document.

Morency, Patrick, Lise Gauvin, Céline Plante, Michel Fournier, et Catherine Morency. 2012. « Neighborhood Social Inequalities in Road Traffic Injuries: The Influence of Traffic Volume and Road Design ». *American Journal of Public Health* 102 (6): 1112‑19. https://doi.org/10.2105/AJPH.2011.300528.

Morin, Liane. 2016. « La Participation En Amont de Grands Projets d'aménagement : Les Effets Sur Le Projet et Ses Acteurs », octobre. https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/16076.

Mueller, Natalie, David Rojas-Rueda, Tom Cole-Hunter, Audrey de Nazelle, Evi Dons, Regine Gerike, Thomas Götschi, Luc Int Panis, Sonja Kahlmeier, et Mark Nieuwenhuijsen. 2015. « Health Impact Assessment of Active Transportation: A Systematic Review ». *Preventive Medicine* 76 (juillet): 103‑14. https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.04.010.

Münzel, Thomas, Frank P. Schmidt, Sebastian Steven, Johannes Herzog, Andreas Daiber, et Mette Sørensen. 2018. « Environmental Noise and the Cardiovascular System ». *Journal of the American College of Cardiology* 71 (6): 688‑97. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.12.015.

Napolitan, Francesca, et P. Christopher Zegras. 2008. « Shifting Urban Priorities?: Removal of Inner City Freeways in the United States ». *Transportation Research Record* 2046 (1): 68‑75. https://doi.org/10.3141/2046-09.

National Health Service Devon. 2012. « South Devon Link Road Health Impact Assessment ». National Health Service.

Ndiaye, Ibrahima. 2018. « Coupure urbaine et autoroute à péage à Dakar : entre séparation des communautés et contraintes de mobilité ? » *Études caribéennes*, nº 39‑40 (juin). https://doi.org/10.4000/etudescaribeennes.11487.

Nguyen, Doan. 2010. « Evidence of the Impacts of Urban Sprawl on Social Capital ». *Environment and Planning B: Planning and Design* 37 (4): 610‑27. https://doi.org/10.1068/b35120.

Nieuwenhuijsen, Mark J., Haneen Khreis, Margarita Triguero-Mas, Mireia Gascon, et Payam Dadvand. 2017. « Fifty Shades of Green: Pathway to Healthy Urban Living ». *Epidemiology (Cambridge, Mass.)* 28 (1): 63‑71. https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000549.

Nilsson, Göran. 2004. « Traffic Safety Dimensions and the Power Model to Describe the Effect of Speed on Safety ». *Bulletin - Lunds Tekniska Högskola, Inst För Teknik Och Samhälle, Lunds Universitet* 221. http://lup.lub.lu.se/record/21612.

Nimegeer, Amy, Hilary Thomson, Louise Foley, Shona Hilton, Fiona Crawford, et David Ogilvie. 2018. « Experiences of Connectivity and Severance in the Wake of a New Motorway: Implications for Health and Well-Being ». *Social Science & Medicine* 197 (janvier): 78‑86. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.11.049.

Offner, Jean-Marc. 1993. « Les « effets structurants » du transport : mythe politique, mystification scientifique ». *L'Espace géographique* 22 (3): 233‑42. https://doi.org/10.3406/spgeo.1993.3209.

Offner, Jean-Marc, Francis Beaucire, Marie Delaplace, Antoine Frémont, Olivier Ninot, Anne Bretagnolle, et Denise Pumain. 2014. « Les effets structurants des infrastructures de transport ». *L'Espace géographique* Tome 43 (1): 51‑67. https://doi.org/10.3917/eg.431.0051.

Ogilvie, David, Louise Foley, Amy Nimegeer, Jonathan R. Olsen, Richard Mitchell, Hilary Thomson, Fiona Crawford, et al. 2017. *Health Impacts of the M74 Urban Motorway Extension: A Mixed-Method Natural Experimental Study*. Public Health Research. Southampton (UK): NIHR Journals Library. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK426078/.

Oja, P., S. Titze, A. Bauman, B. de Geus, P. Krenn, B. Reger-Nash, et T. Kohlberger. 2011. « Health Benefits of Cycling: A Systematic Review ». *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 21 (4): 496‑509. https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01299.x.

OMS. 1986. « PROMOTION DE LA SANTE - Charte d'OTTAWA - Ottawa_Charter_F.pdf ». 1986. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/129675/Ottawa_Charter_F.pdf.

———. 2011. « Burden of Disease from Environmental Noise: Quantification of Healthy Life Years Lost in Europe ». Copenhagen: World Health Organization, Regional Office for Europe. http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/e94888/en/.

———. 2015. « Rapport de Situation Sur La Sécurité Routière 2015 ». Genève, Suisse: World Health Organization. http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/fr/.

———. 2016. « Urban Green Spaces and Health : A Review of Evidence ». World Health Organization, Regional Office for Europe. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/321971/Urban-green-spaces-and-health-review-evidence.pdf?ua=1.

———. 2018a. « Lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement dans la Région Européenne : Résumé d'orientation ». Copenhagen: World Health Organization, Regional Office for Europe. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/383923/noise-guidelines-exec-sum-fre.pdf?ua=1.

———. 2018b. « Rapport de situation sur la sécurité routière dans le monde 2018 : Résumé ». Genève, Suisse: World Health Organization. https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/French-Summary-GSRRS2018.pdf.

ONISR. 2018. « La sécurité routière en France. Bilan de l'accidentalité routière en 2017. » Paris: Observatoire national interministériel de la sécurité routière.

Papon, Francis, Dany Nguyen Luong, et Elise Boucq. 2015. « Should any new light rail line provide real estate gains, or not? The case of the T3 line in Paris ». *Research in Transportation Economics* 49 (janvier): pp 43-54. https://doi.org/10.1016/j.retrec.2015.04.005.

Park, Byung-Jung, Kay Fitzpatrick, et Dominique Lord. 2010. « Evaluating the Effects of Freeway Design Elements on Safety ». *Transportation Research Record* 2195 (1): 58‑69. https://doi.org/10.3141/2195-07.

Perron, Stéphane, Céline Plante, Martina S. Ragettli, David J. Kaiser, Sophie Goudreau, et Audrey Smargiassi. 2016. « Sleep Disturbance from Road Traffic, Railways, Airplanes and from Total Environmental Noise Levels in Montreal ». *International Journal of Environmental Research and Public Health* 13 (8): 809. https://doi.org/10.3390/ijerph13080809.

Phosri, Arthit, Kayo Ueda, Vera Ling Hui Phung, Benjawan Tawatsupa, Akiko Honda, et Hirohisa Takano. 2019. « Effects of Ambient Air Pollution on Daily Hospital Admissions for Respiratory and Cardiovascular Diseases in Bangkok, Thailand ». *The Science of the Total Environment* 651 (Pt 1): 1144‑53. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.183.

Plassard, François (1942-) Auteur du texte. 1977. *Les autoroutes et le développement régional*. https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k33282854.

Poirier, Valérie. 2015. « « L'autoroute est-ouest, c'est pas le progrès ! » : environnement et mobilisation citoyenne en opposition au projet d'autoroute est-ouest à Montréal en 1971 ». *Bulletin d'histoire politique* 23 (2): 66‑91. https://doi.org/10.7202/1028884ar.

Pottier, P. 1963. « Axes de communication et développement économique ». *Revue économique* 14 (1): 58‑132. https://doi.org/10.3406/reco.1963.407543.

Power, Anne. 2001. « Social Exclusion and Urban Sprawl: Is the Rescue of Cities Possible? » *Regional Studies* 35 (8): 731‑42. https://doi.org/10.1080/00343400120084713.

Prüss-Üstün, Annette, J. Wolf, Carlos F. Corvalán, R. Bos, et Maria Purificación Neira. 2016. *Preventing Disease through Healthy Environments: A Global Assessment of the Burden of Disease from Environmental Risks*. World Health Organization. https://apps.who.int/iris/handle/10665/204585.

Public Health - Seattle and King County, et Puget Sound Clean Air Agency. 2008. « SR 520 Health Impact Assessment ». Seattle: Public Health - Seattle and King County.

Putman, Robert. 2001. *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*. New edition. S & S International.

Recio, Alberto, Cristina Linares, José Ramón Banegas, et Julio Díaz. 2016. « Road traffic noise effects on cardiovascular, respiratory, and metabolic health: An integrative model of biological mechanisms ». *Environmental Research* 146 (avril): 359‑70. https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.12.036.

Renalds, Arlene, Tracey H. Smith, et Patty J. Hale. 2010. « A Systematic Review of Built Environment and Health ». *Family & Community Health* 33 (1): 68‑78. https://doi.org/10.1097/FCH.0b013e3181c4e2e5.

Riley, Emily, Patrick Harris, Jennifer Kent, Peter Sainsbury, Anna Lane, et Fran Baum. 2017. « Including Health in Environmental Assessments of Major Transport Infrastructure Projects: A Documentary Analysis ». *International Journal of Health Policy and Management* 7 (2): 144‑53. https://doi.org/10.15171/ijhpm.2017.55.

Rozec, Valérie. 2017. « Le bruit dans la ville : impact du bruit et gestion des nuisances sonores ». présenté à Conférence donnée dans le cadre du diplôme « Santé publique et aménagement du territoire » de l'EHESP., Rennes, mars.

Sakhvidi, Fariba Zare, Mohammad Javad Zare Sakhvidi, Amir Houshang Mehrparvar, et Angel M. Dzhambov. 2018. « Environmental Noise Exposure and Neurodevelopmental and Mental Health Problems in Children: a Systematic Review | SpringerLink ». *Current Environmental Health Reports* 5 (3): 365‑74. https://doi.org/10.1007/s40572-018-0208-x.

Sandifer, Paul A., Ariana E. Sutton-Grier, et Bethney P. Ward. 2015. « Exploring connections among nature, biodiversity, ecosystem services, and human health and well-being: Opportunities to enhance health and biodiversity conservation ». *Ecosystem Services* 12 (avril): 1‑15. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.12.007.

Siethoff, B., et K. M. Kockelman. 2002. « PROPERTY VALUES AND HIGHWAY EXPANSION: TIMING, SIZE, LOCATION, AND USE EFFECTS ». *Transportation Research Record*, nº 1812. https://trid.trb.org/view/731924.

Simos, Jean. 2015. « EIS vs EIS ». *Environnement, Risques & Santé* 14 (4): 350‑53. https://doi.org/10.1684/ers.2015.0799.

Simos, Jean, Nicola Cantoreggi, Thierno Diallo, et Natacha Litzistorf. 2007. « Evaluation d'impact sur la santé : Projet d'agglomération franco-valdo-genevois ». Equiterre, Université de Genève, DES République et Canton de Genève.

Stansfeld, S., et C. Clark. 2011. « Mental Health Effects of Noise ». In *Encyclopedia of Environmental Health*, édité par J. O. Nriagu, 683‑89. Burlington: Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52272-6.00248-8.

Stephan, Maïte. 2015. « Fiabilité du temps de transport: Mesures, valorisation monétaire et intégration dans le calcul économique public ». Montpellier: Université de Montpellier.

Su, Jason G., Michael Jerrett, Audrey De Nazelle, et Jennifer Wolch. 2011. « Does exposure to air pollution in urban parks have socioeconomic, racial or ethnic gradients? » *Environmental Research* 111 (3): 319‑28. https://doi.org/10.1016/j.envres.2011.01.002.

Subra, Philippe. 2017. « De Notre-Dame-des-Landes à Bure, la folle décennie des « zones à défendre » (2008-2017) ». *Herodote* N° 165 (2): 11‑30.

TACP. 2009. « A483/A489 Health Impact Assessment (HIA) ». Welsh Assembly Government.

The Lancet. 2015. « Global, Regional, and National Age–Sex Specific All-Cause and Cause-Specific Mortality for 240 Causes of Death, 1990–2013: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2013 ». *The Lancet* 385 (9963): 117‑71. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61682-2.

Tremblay, Emile, Pascale Navert, Manon Blackburn, Julie Dufort, Jean-Bernard Drapeau, Nolwenn Noisel, Isabelle Tardif, et al. 2014. « Évaluation d'impact sur la santé du projet Quartier TOD à Sainte-Catherine. Rapport sur les impacts potentiels et recommandations. » Montréal, Québec: Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé.

Van Kemenade, Solange. 2003. « Le capital social comme déterminant de la santé: comment le définir? » 02‑07. Health policy working paper series. Santé Canada. http://public.eblib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=3241984.

Van Kempen, Elise, Maribel Casas, Göran Pershagen, et Maria Foraster. 2018. « WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Cardiovascular and Metabolic Effects: A Summary ». *International Journal of Environmental Research and Public Health* 15 (2): 379. https://doi.org/10.3390/ijerph15020379.

Vergne, Olivier. 2017. « La contestation des projets d'infrastructures de transports : l'exemple du Grand Contournement Ouest (GCO) de Strasbourg ». *Revue Géographique de l'Est* 57 (vol. 57 / 3-4). http://journals.openedition.org/rge/7227.

Waddell, P., B. Berry, et I. Hoch. 1993. « Residential Property Values in a Multimodal Urban Area: New Evidence on the Implicit Price of Location. » *Journal of Real Estate Finance and Economics* 7: 117‑41.

Waheed, Faiza, Glenn M. Ferguson, Christopher A. Ollson, James I. MacLellan, Lindsay C. McCallum, et Donald C. Cole. 2018. « Health Impact Assessment of transportation projects, plans and policies: A scoping review ». *Environmental Impact Assessment Review* 71 (juillet): 17‑25. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2017.12.002.

Wang, Chao, Mohammed A. Quddus, et Stephen G. Ison. 2013. « The effect of traffic and road characteristics on road safety: A review and future research direction ». *Safety Science* 57 (août): 264‑75. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.02.012.

Welsh Government. 2013. « M4 CORRIDOR AROUND NEWPORT (2013) Scoping Report: Health Impact Assessment 8910 ». Welsh Government.

Wilhelmsson, Mats. 2000. « The Impact of Traffic Noise on the Values of Single-family Houses ». *Journal of Environmental Planning and Management* 43 (6): 799‑815. https://doi.org/10.1080/09640560020001692.

World Health Organization. 1999. « Health impact assessment: main concepts and suggested approach, Gothenburg Consensus Paper, Bruxelles ».

Zhou, Min, et Virginia P. Sisiopiku. 1997. « Relationship Between Volume-to-Capacity Ratios and Accident Rates ». *Transportation Research Record* 1581 (1): 47‑52. https://doi.org/10.3141/1581-06.

ANNEXES

Liste des annexes

Annexe 1 : Composition de l'équipe évaluatrice ……..p. 175

Annexe 2 : Composition du comité de pilotage de l'EIS ……..p. 176

Annexe 3 : Composition du comité technique de l'EIS ……..p. 177

Annexe 4 : Calendrier de l'EIS ……..p. 178

Annexe 5 : Grille d'analyse préalable ……..p. 179

Annexe 6 : Liste des documents étudiés pour le cadrage de l'EIS ……..p. 181

Annexe 7 : Matrice d'impact ……..p. 182

Annexe 8 : Données recueillies dans le cadre du profil de territoire ……..p. 193

Annexe 9 : Seuils indicatifs pour les principaux polluants atmosphériques ……..p. 195

Annexe 10 : Données qualité de l'air de l'ATMO Grand Est ……..p. 196

Annexe 11 : Exemples de synapses produites avec NVivo ……..p. 197

Annexe 12 : Exemples de nuages de mots produits avec NVivo ……..p. 198

Annexe 13 : Liste de mots clés utilisés pour l'analyse NVivo ……..p. 199

Annexe 1. Composition de l'équipe évaluatrice

Anne ROUE LE GALL
Enseignant-chercheur, PhD, département santé-environnement-travail - EHESP
Spécialités : Modélisation des systèmes environnementaux, approches multicritères, UFS, EIS

Guilhem DARDIER
Chargé d'études, MA, MPH, département des sciences humaines et sociales - EHESP
Spécialités : Sciences politiques, aménagement du territoire, EIS

Lorris TABBONE
Ingénieur de recherche, PhD, département des sciences humaines et sociales - EHESP
Spécialités : Sociologie urbaine, transports

Nicola CANTOREGGI
Enseignant-chercheur, PhD - Unige
Spécialités : Santé urbaine, EIS, développement territorial, gestion de l'eau

Françoise JABOT
Enseignant-chercheur, MD, PhD, directrice adjointe du département des sciences humaines et sociales - EHESP
Spécialités : Santé publique, sciences sociales, évaluation des politiques, EIS

Jean SIMOS
Enseignant-chercheur, PhD, responsable de la division santé-environnement et promotion de la santé - Unige
Spécialités : Santé-environnement, approches multicritères, santé urbaine, EIS

Derek CHRISTIE
Ingénieur de recherche, PhD - Unige
Spécialités : Santé-environnement, transports, EIS

Yoann MALLET
Interne de santé publique - EHESP
Spécialités : Epidémiologie, analyse quantitative

Annexe 2. Composition du comité de pilotage de l'EIS

ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE / D'OEUVRE		
JABOT Françoise	Enseignant-chercheur à l'EHESP	
SIMOS Jean	Enseignant-chercheur à l'Université de Genève	
ELUS EUROMETROPOLE DE STRASBOURG	**Attributions Ville concernées**	**Attributions Eurométropole concernées**
SCHAETZEL Françoise, **Présidente du COPIL**	Déléguée en charge de l'environnement et qualité de l'air	Conseillère communautaire, déléguée en charge de l'environnement et qualité de l'air
FELTZ Alexandre **Co-président du COPIL**	Adjoint au Maire en charge de la santé publique et de la santé environnementale	
SERVICES VILLE ET EUROMETROPOLE		
PENNETIER Jean-Marc	Conseiller santé au cabinet du Président de l'Eurométropole et du Maire de Strasbourg	
MANINI Edouard	Conseiller mobilité au cabinet du Président de l'Eurométropole et du Maire de Strasbourg	
MILLION Elsa	Conseillère technique politiques durables au cabinet du Président de l'Eurométropole et du Maire de Strasbourg	
JANSEM Bruno	Chargé de mission COS	
PARTENAIRES		
JENNER Adeline	Directrice territoriale à l'ARS Grand Est (DT Alsace)	
GAY Emmanuelle	Directrice de la DREAL Grand Est	
SEGUY Yves	Secrétaire général de la Préfecture du Bas-Rhin	
SCHWARTZ Pierre	Conseiller délégué permanent auprès du maire de Vendenheim et Conseiller eurométropolitain	
	Représentant du Conseil Régional d'Alsace	
	Représentant du Conseil Départemental du Bas-Rhin	
	Représentant(s) des communes traversées par le COS	

Annexe 3. Composition du comité technique de l'EIS

EQUIPE EVALUATRICE	
JABOT Françoise	Enseignant-chercheur à l'EHESP
ROUE LE GALL Anne	Enseignant-chercheur à l'EHESP
SIMOS Jean	Enseignant-chercheur à l'Université de Genève
CANTOREGGI Nicola	Enseignant-chercheur à l'Université de Genève
DARDIER Guilhem	Chargé d'études à l'EHESP
TABBONE Lorris	Ingénieur de recherche à l'EHESP
CHRISTIE Derek	Ingénieur de recherche à l'Université de Genève
SERVICES VILLE ET EUROMETROPOLE	
LAUGEL Yves	Responsable du SIRAC
GOLIAS Ronan	Chef du service déplacements
WILLM Thierry	Chef du service environnement et transition énergétique
CAUSSE Olivier	Chargé d'observation et d'évaluation à la direction des solidarités et de la santé
JAGOU Cécilia	Chargé de mission au service prévention et promotion de la santé de la personne
PARTENAIRES	
MATHIEU Vincent	Chef du service évaluation environnementale à la DREAL Grand Est
RIVIERE Emmanuel	Directeur adjoint d'ATMO Grand Est
PRACHAZAL Nicolas	Chargé d'études à l'ADEUS
PIEGZA Christophe	Ingénieur d'études sanitaires à l'ARS Grand Est (DT Alsace)
IMBERT Frédéric	Directeur de l'ORS Alsace

Annexe 4. Calendrier de l'EIS

	2018										2019
Couverture de la convention	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Actions	**Mars**	**Avril**	**Mai**	**Juin**	**Juil.**	**Août**	**Sept.**	**Oct.**	**Nov.**	**Déc.**	**T1**
1/ Analyse préalable											
Première collecte de documents	X										
Réunion de lancement	X										
2/ Cadrage											
Mise en place des instances	X										
Collecte et analyse des documents	X	X									
Visites du site et rencontre des acteurs	X	X									
Identification des ressources		X	X								
Revue de la littérature		X	X								
Réalisation du profil des populations			X	X							
Réalisation du modèle causal			X	X							
Définition du périmètre				X	X						
3/ Estimation des impacts											
Revue de la littérature					X	X					
Elaboration de la matrice d'impact						X	X				
Construction d'outils						X	X	X			
Collecte de données						X	X	X	X		
Analyse des impacts							X	X	X	X	
4/ Rapport											
Rédaction du rapport										X	X
Rendu du rapport final											X
Réunions comité de pilotage	N°1				N°2						

Examen rapide du projet	
Quel est le nom du projet examiné ?	**Projet de Contournement Ouest de Strasbourg (COS)**
Quel est le type de proposition examinée ?	☐ politique ☐ programme ☐ projet d'aménagement ☑ autre (projet autoroutier)
Quel est le but de la proposition examinée ?	Construire un contournement autoroutier de Strasbourg et requalifier l'infrastructure existante afin d'y réduire le trafic routier et ainsi diminuer les nuisances qui lui sont associées (congestion, pollution de l'air, etc.).
Sur quels déterminants porte le projet ?	☑ individuels ☑ physiques ☑ cadre de vie ☑ sociaux ☑ économiques ☐ système de santé
Quelle est la durée de réalisation prévue ?	☐ courte (< 1 an) ☑ moyenne (1 – 5 ans) ☐ longue (> 5 ans)
Existe-t-il d'autres études ou évaluations d'impact en relation avec le projet d'EIS ?	Oui (une étude d'impact et de nombreuses autres études)

Evaluation rapide des impacts *(Pour cette rubrique, renseigner préalablement la partie verso du document)*	**Oui**	**Sous réserves**	**Non**
Est-ce que le projet est susceptible d'avoir des effets sur la santé ?	☑	☐	☐
Est-ce que le projet est susceptible d'avoir des effets directs sur la santé ?	☑	☐	☐
Est-ce que la probabilité de survenue des effets du projet est élevée ?	☑	☐	☐
Est-ce que le projet est susceptible d'avoir des effets suffisamment importants pour justifier une EIS ?	☑	☐	☐
Est-ce que le projet est susceptible d'avoir des effets affectant une proportion importante de la population ou de sous-groupes de population ?	☑	☐	☐
Est-ce que le projet est susceptible d'affecter inégalement des groupes de population ?	☑	☐	☐
Est-ce que le projet est susceptible d'affecter les groupes les plus vulnérables ?	☑	☐	☐
Estimation du contexte	**Oui**	**Sous réserves**	**Non**
Est-ce que le contexte politique est favorable à la mise en œuvre d'une EIS?	☐	☑	☐
Est-ce que des compétences sont présentes pour la réalisation d'une EIS ?	☑	☐	☐
Est-ce qu'il existe une possibilité de financer l'EIS ?	☑	☐	☐
Est-ce que les informations sur le projet seront suffisantes pour réaliser l'EIS ?	☑	☐	☐
Est-ce que la durée de l'EIS est compatible avec la réalisation du projet ?	☑	☐	☐
Est-ce qu'il existe une possibilité de faire évoluer le projet ?	☐	☑	☐
Une EIS doit-elle être engagée ?	**☑ oui ☐ sous réserves ☐ non**		

DETERMINANTS	Impact (-)	Impact (+)	Groupes affectés	Commentaires
Comportements et habitudes de vie				
Alimentation	-		CL traversées et environnantes	
Activité physique	-		CL traversées et environnantes	
Consommation alcool, tabac				
Prise de risque	-		Usagers A35, A355	
Conditions de vie				
Rythmes de vie	-		Usagers A35, A355	
Logement	-	+	CL traversées et environnantes	
Emploi				
Discrimination				
Compétences personnelles				
Empowerment	-	+	CL traversées + pers. mobilisées	
Perceptions individuelles	-		Riverains A35, A355	
Confiance en soi, estime de soi	-	+	CL traversées + pers. mobilisées	
Compétences sociales				
Environnement physique				
Air	-	+	Riverains A35, A355	
Eau	-		Riverains A35, A355	
Sol	-		Riverains A35, A355	
Déchets	-		CL traversées et environnantes	
Biodiversité	--		Population générale	
Milieux naturels	--		Population générale	
Changement climatique	-		Population générale	
Cadre de vie				
Ambiance sonore	-	+	Riverains A35, A355	
Aménagement des espaces publics				
Esthétique	-		Riverains A35, A355	
Espaces verts	-		Usagers espaces verts	
Sécurité routière		+	Usagers A35, A355	
Accessibilité et désenclavement	-	+	CL traversées et environnantes	
Environnement sociofamilial				
Cohésion sociale***	-	+	CL traversées + pers. mobilisées	
Lien social*	-	+	CL traversées + pers. mobilisées	
Support social**	-	+	CL traversées + pers. mobilisées	
Réseaux communautaires	-		CL traversées	
Environnement socioéconomique				
Agriculture	-		Agriculteurs + consommateurs	
Politique du logement	-		CL traversées et environnantes	
Politique de l'emploi		+	CL traversées et environnantes	
Développement urbain	-		CL traversées et environnantes	
Développement économique		+	EMS + entreprises TP et gestion	
Services publics (dont santé)				
Accès à une gamme de services	-	+	CL traversées et environnantes	

Adapté de CCNPPS, 2014 ; Harris *et al*., 2007 ; Human Impact Partners Toolkit, 2011.

**Lien social* : « ensemble de forces ou de caractéristiques ou de mécanismes qui permettent de relier les individus entre eux et simultanément de chaque individus à une collectivité » (Pigeassou & Pruneau, 1998)
***Support social* soutien émotionnel & pratique
**** Cohésion sociale :* nature et intensité des relations sociales qui existent entre les membres d'une société ou d'un groupe ; elle qualifie l'intensité du lien social

Annexe 6. Liste des documents étudiés pour le cadrage de l'EIS (par ordre chronologique)

Synthèse des débats « Bianco », Direction régionale de l'équipement (DRE) d'Alsace et Direction départementale de l'équipement (DDE) du Bas-Rhin, 1999

Décision relative au projet de GCO de Strasbourg, Commission nationale du débat public, 2005

Rapport TTK, cabinet TTK, 2005

Etude d'impact du COS, ARCOS, 2006

Enquête publique de 2006 : rapport de la commission, Commission d'enquête, 2006

Déclaration d'utilité publique du COS, Services du 1er ministre, 2008

Rapport CGEDD, Conseil général de l'environnement et du développement durable, 2013

Nouvelle donne, nouvelle mobilité, Eurométropole de Strasbourg, 2013

Rapport ASPA, Atmo Grand Est, 2016

Repenser l'accessibilité de l'Eurométropole de Strasbourg, CCI Strasbourg et Bas-Rhin, 2016

10 solutions pour faire sauter les bouchons !, Collectif GCO Non Merci, 2017

Notes sur le projet Breisgau-S-Bahn 2020, ASTUS et FNAUT Grand Est, 2017

Pour un grenelle des mobilités : ouvrons le débat, Région Grand Est, EMS et ADEUS, 2017

De l'autoroute au boulevard urbain : repenser la métropole, ADEUS, 2017

Présentation des premiers résultats de l'étude sur la requalification de l'A35, Cerema, 2017

Grand Contournement Ouest de Strasbourg : Dossier des engagements de l'Etat, 2017

Etude sur la mise en œuvre de l'A35, du COS et du PDU, Atmo Grand Est, 2017

Avis du CNPN, Conseil national de la protection de la nature, 2017

Avis de la CLE, Commission locale de l'eau, 2017

Avis de l'Ae, Conseil général de l'environnement et du développement durable, 2018

Avis du MTES, Ministère de la transition écologique et solidaire, 2018

Synthèse actualisée de l'étude d'impact et éléments annexes, Ingerop-ARCOS, 2018

Enquête publique de 2018 : rapport de la commission, Commission d'enquête, 2018

Enquête publique de 2018 : contributions du public, public, 2018

Grenelle des mobilités : à l'heure des choix, ADEUS, 2018

Note sur l'état d'avancement de la requalification de l'A35, DREAL Grand Est, 2018

Annexe 7. Matrice d'impact *(voir légende en fin de document, page 192)*

Numéro	Intervention	Mécanisme d'action	Déterminant impacté	Sens	Intensité	Probabilité	Temporalité	Etendue	Populations affectée	Preuves	Effet sur les ISTS
1	Construction d'une infrastructure autoroutière à 2*2 voies de 24 kilomètres de long et 25 mètres de large	La création d'un nouveau flux routier induite par cette mesure entraine une augmentation des émissions de polluants atmosphériques.	A1 - Qualité de l'air extérieur	Négatif	Moyen	Certain	Moyen terme	R	Pr1 Pu1 Pv	LS*** LG Modélisation	/
1	Construction d'une infrastructure autoroutière à 2*2 voies de 24 kilomètres de long et 25 mètres de large	La création d'un nouveau flux routier induite par cette mesure entraine une augmentation du bruit environnemental dans une zone d'ambiance sonore initialemenent modérée et donc une hausse du nombre de personnes exposées à des niveaux sonores supérieurs aux recommandations de l'OMS (entre 1000 et 4000 personnes selon les scénarios).	A2 - Bruit	Négatif	Elevé	Certain	Moyen terme	L	Pr1 Pu1 Pv	LS*** LG	/
1	Construction d'une infrastructure autoroutière à 2*2 voies de 24 kilomètres de long et 25 mètres de large	La création du COS offre une alternative plus rapide à l'A35 en heure de pointe pour les flux Nord-Sud / Sud-Nord et diminue le trafic sur l'A35, par déportation d'une partie des véhicules légers et des poids lourds vers le COS. Il facilite ainsi les déplacements, en automobile, entre l'EPSAN et les communes au sud de Vendenheim, ainsi que les trajets vers le CHU d'Hautepierre (avec une incertitude quant à cet effet) .	B1 – Mobilité et accès aux commerces et services	Positif	Elevé	Certain	Moyen terme	L	Pu1 Pu2	LG Cartes Modélisation	/
1	Construction d'une infrastructure autoroutière à 2*2 voies de 24 kilomètres de long et 25 mètres de large	L'amélioration de certains temps de déplacement en voiture au sein de notre aire d'étude va faciliter le développement de la zone de chalandise des entreprises locales ainsi que la mulitiplication et la sécurisation des rendez-vous professionnels, pouvant ainsi contributer à des embauches ou des maintiens d'emplois et à une diminution du stress chez les employeurs et salariés.	B1 – Mobilité et accès aux commerces et services	Positif	Elevé	Probable	Moyen terme	R	P	EP LG	/
1	Construction d'une infrastructure autoroutière à 2*2 voies de 24 kilomètres de long et 25 mètres de large	La création d'un nouveau flux routier induite par cette mesure entraine la survenue d'accidents routiers.	B2 - Sécurité routière	Négatif	Elevé	Certain	Moyen terme	L	Pu1	LS*** Modélisation	/
1	Construction d'une infrastructure autoroutière à 2*2 voies de 24 kilomètres de long et 25 mètres de large	A trafic constant, le report d'automobilistes du réseau secondaire vers le COS peut engendrer une diminution de la fréquence et de la gravité des accidents routiers (chocs frontaux et collision avec des usagers vulnérables) et améliorer les conditions de conduite des usagers de la route.	B2 - Sécurité routière	Positif	Moyen	Possible	Moyen terme	R	Pu1 Pv P	LS**	/
1	Construction d'une infrastructure autoroutière à 2*2 voies de 24 kilomètres de long et 25 mètres de large	La construction du COS va entrainer la création de 1 800 emploi directs pendant toute la durée des travaux et 85 pendant la durée d'exploitation de l'autoroute.	C1 - Développement territorial	Positif	Elevé	Certain	Court terme	R	P Pv	LG	Réduction
1	Construction d'une infrastructure autoroutière à 2*2 voies de 24 kilomètres de long et 25 mètres de large	La construction d'une infrastructure supportant un trafic routier générateur d'externalités environnementales perçues négativement (air, bruit, odeurs, lumières) est suceptible d'entrainer une diminution du prix des terrains et des biens immobiliers situés en proximité immédiate de l'infrastructure (moins de 300-500 mètres).	C1 - Développement territorial	Négatif	Elevé	Probable	Moyen terme	mL	Pr1	LS**	Aggravation
1	Construction d'une infrastructure autoroutière à 2*2 voies de 24 kilomètres de long et 25 mètres de large	La construction d'une infrastructure améliorant la desserte routière des communes traversées et des communes voisines est suceptible d'entrainer une augmentation du prix des terrains et des biens immobiliers situés dans une bande allant de 300-500 à 1000-1500 mètres par rapport à l'infrastructure, voire au-delà.	C1 - Développement territorial	Positif	Elevé	Probable	Moyen terme	mL	Pr1 Pr2	LS**	Aggravation

Numéro	Intervention	Mécanisme d'action	Déterminant impacté	Sens	Intensité	Probabilité	Temporalité	Etendue	Populations affectée	Preuves	Effet sur les ISTS
1	Construction d'une infrastructure autoroutière à 2*2 voies de 24 kilomètres de long et 25 mètres de large	Le tracé du COS ne traversant pas de quartier, de village ou de ville (la seule polarité urbaine divisée en deux par l'infrastructure est le parc d'activités de la Bruche), cela limite l'effet de barrière physique engendré par l'infrastructure.	C2 - Milieu de vie	Positif/ Négatif	Elevé	Probable	Moyen terme	L	P	LS** LG EP	Aggravation
1	Construction d'une infrastructure autoroutière à 2*2 voies de 24 kilomètres de long et 25 mètres de large	Le passage au-dessus ou en-dessous de routes existantes impliquent de nouveaux dénivelés pouvant compliquer les déplacements à pied ou en vélo.	C2 - Milieu de vie	Négatif	Faible	Certain	Moyen terme	L	P	LS** LG EP	/
2	Construction d'un viaduc long de 450 mètres de long à Vendenheim pour franchir le canal de la Marne au Rhin et des voies ferrées	Rallongement des itinétaires cyclistes et piétonniers ainsi que disqualification des espaces alentours qui affectent le recours aux espaces verts, source de bien-être, de mobilité et d'interactions sociales.	C2 - Milieu de vie	Négatif	Elevé	Probable	Moyen terme	mL	Pr1 Ph1 P	EP LG LS**	Aggravation
2	Construction d'un viaduc long de 450 mètres de long à Vendenheim pour franchir le canal de la Marne au Rhin et des voies ferrées	Maintien des continuités piétonnes et cyclistes en bordure de canal (notamment le chemin de Saint Jacques de Compostelle) ainsi que des espaces verts à proximité, ce qui favorise la pratique d'activité physique et les rapports à la nature, sources de bien-être, de mobilité et d'interactions sociales.	C2 - Milieu de vie	Positif	Moyen	Probable	Moyen terme	L	P	EP LG	/
3	Construction d'un viaduc de 470 mètres de long à Kolbsheim pour franchir la Bruche et son canal	Le viaduc va entrainer une modification du patrimoine naturel et culturel local, notamment dans sa dimension esthétique en lien avec la proximité du château de Kolbsheim et de la vallée de la Bruche. Cette modification est perçue, par une partie de la population locale, comme une depossession de son territoire.	C2 - Milieu de vie	Négatif	Moyen	Certain	Moyen terme	mL	Pr1 Ph1 Pm	EP	Aggravation
3	Construction d'un viaduc de 470 mètres de long à Kolbsheim pour franchir la Bruche et son canal	Le viaduc va entrainer une modification du cadre de vie local, notamment dans son caractère calme, naturel et rural. Cette modification est perçue, par une partie de la population locale, comme une injustice et une remise en cause de leur choix de vie.	C2 - Milieu de vie	Négatif	Moyen	Certain	Moyen terme	L	Pr1 Ph1 Pm	EP	Aggravation
3	Construction d'un viaduc de 470 mètres de long à Kolbsheim pour franchir la Bruche et son canal	Les rétablissements des itinéraires cyclistes et piétonniers (notamment ceux de randonnée) vont atténuer l'effet barrière qu'aurait pu avoir le COS et l'effet de disuasion de la pratique des mobilités actives.	C2 - Milieu de vie	Positif	Moyen	Probable	Moyen terme	L	P	EP LG	/
4	Creuseument d'une section couverte longue de 290 mètres à Vendenheim	La réduction de la dispersion des polluants atmosphériques diminue l'exposition des populations environnantes à ces polluants.	A1 - Qualité de l'air extérieur	Positif	Faible	Probable	Moyen terme	mL	Pr1 Pu1 Pv	LS**	/
4	Creuseument d'une section couverte longue de 290 mètres à Vendenheim	La réduction de la dispersion du bruit routier diminue l'exposition des populations environnantes à ce bruit.	A2 - Bruit	Positif	Elevé	Certain	Moyen terme	mL	Pr1 Pu1 Pv	LS** LG Modélisation	/
4	Creuseument d'une section couverte longue de 290 mètres à Vendenheim	Création d'une zone objectivement accidentogène et potentiellement perçue comme telle par les usagers du COS.	B2 - Sécurité routière	Négatif	Faible	Probable	Moyen terme	mL	Pu1	LS**	/
4	Creuseument d'une section couverte longue de 290 mètres à Vendenheim	Maintien des connexions existantes entre Vendenhiem et Eckwersheim, ce qui va atténuer l'effet barrière qui aurait pu être induit par le COS et donc favoriser le maintien des liens sociaux existants.	C2 - Milieu de vie	Positif	Elevé	Probable	Moyen terme	mL	Pr1 Ph1	EP LG	Réduction

Numéro	Intervention	Mécanisme d'action	Déterminant impacté	Sens	Intensité	Probabilité	Temporalité	Etendue	Populations affectée	Preuves	Effet sur les ISTS
5	Installation d'écrans de protection acoustique le long d'une partie de l'infrastructure autoroutière	Réduction de l'exposition au bruit routier des habitants des secteurs concernés, avec une suppression des cas de logements exposés à des niveaux sonores dépassant les valeurs réglementaires, équivalentes à 60dB(A) en journée et 55 dB(A) pendant la nuit.	A2 - Bruit	Positif	Moyen	Certain	Moyen terme	mL	Pr1 Pu1 Pv	LS** LG	/
6	Construction d'un échangeur avec la RN4 à Ittenheim	La hausse du trafic routier observée sur le réseau secondaire connecté au COS entraine une augmentation des émissions de polluants atmosphériques dans les communes traversées.	A1 - Qualité de l'air extérieur	Négatif	Faible	Probable	Moyen terme	mL	Pr1 Pu1 Pv	LS* LG	/
6	Construction d'un échangeur avec la RN4 à Ittenheim	La hausse du trafic routier observée sur le réseau secondaire connecté au COS entraine une augmentation des niveaux sonores en bordure de route.	A2 - Bruit	Négatif	Moyen	Probable	Moyen terme	mL	Pr1 Pu1 Pv	LS* LG	/
6	Construction d'un échangeur avec la RN4 à Ittenheim	L'échangeur permettra des gains de temps pour les Ittenhemois et les habitants des communes voisines, notamment pour rejoindre les différents pôles d'activités commerciales et les extrémités de l'Eurométropole. Ainsi, il existerait un gain significatif aussi bien en termes de temps que de distance de trajet d'utiliser la portion nord COS pour rejoindre l'établissement de soins psychiatriques de Brumath, sous condition de s'acquitter du péage,	B1 – Mobilité et accès aux commerces et services	Positif	Moyen	Certain	Moyen terme	L	Pu1 Pu2	LG Cartes	/
6	Construction d'un échangeur avec la RN4 à Ittenheim	La portion entre le diffuseur du COS et Wolfisheim verra son trafic en véhicules légers augmenter légèrement avec, toutefois, une baisse du nombre de poids lourds. En résulte un léger rallongement des temps de déplacement sur l'axe Strasbourg-Ittenheim et donc une dégradation des conditions d'accès aux services de santé situés dans la capitale régionale. Ainsi, l'accès au CHU d'Hautepierre et aux services de santé Strasbourgeois pour les habitants empruntant la RN4 entre Wolfisheim et Inttenheim sera	B1 – Mobilité et accès aux commerces et services	Négatif	Moyen	Probable	Moyen terme	L	Pu1 Pu2	LG Cartes	/
6	Construction d'un échangeur avec la RN4 à Ittenheim	La construction d'un échangeur améliorant la desserte routière des communes voisines est suceptible d'entrainer une augmentation du prix des terrains et des biens immobiliers situés aux alentours.	C1 - Développement territorial	Positif/ Négatif	Elevé	Probable	Moyen terme	mL	Pr1 Pr2	LS**	Aggravation
6	Construction d'un échangeur avec la RN4 à Ittenheim	Le développement de l'urbanisation engendré par la proximité de l'échangeur peut amener de nouveaux commerces ou de nouvelles activités et ainsi, menacer les structures existantes ancrées dans la vie locale dont on sait qu'elles constituent le troisième niveau de sociabilité, après le cercle familial et le milieu de travail (Nimegeer et al., 2018). Il peut également favoriser la dispersion de l'habitat, affaiblissant ainsi les liens sociaux.	C2 - Milieu de vie	Négatif	Elevé	Probable	Moyen terme	L	P	LS** LG	Aggravation
6	Construction d'un échangeur avec la RN4 à Ittenheim	L'échangeur va entrainer une modification du cadre de vie local, notamment dans son caractère calme et naturel. Cette modification est perçue, par une partie de la population locale, comme une injustice et une remise en cause de leur choix de vie.	C2 - Milieu de vie	Négatif	Moyen	Certain	Moyen terme	L	Pr1 Ph1 Pm	EP	Aggravation

Numéro	Intervention	Mécanisme d'action	Déterminant impacté	Sens	Intensité	Probabilité	Temporalité	Etendue	Populations affectée	Preuves	Effet sur les ISTS
7	Construction d'un échangeur avec la RD111 à Duttlenheim	La hausse du trafic routier observée sur le réseau secondaire connecté au COS entraine une augmentation des émissions de polluants atmosphériques dans les communes traversées.	A1 - Qualité de l'air extérieur	Négatif	Faible	Probable	Moyen terme	mL	Pr1 Pu1 Pv	LS* LG	/
7	Construction d'un échangeur avec la RD111 à Duttlenheim	La hausse du trafic routier observée sur le réseau secondaire connecté au COS entraine une augmentation des niveaux sonores en bordure de route.	A2 - Bruit	Négatif	Moyen	Probable	Moyen terme	mL	Pr1 Pu1 Pv	LS* LG	/
7	Construction d'un échangeur avec la RD111 à Duttlenheim	La construction du raccordement permettra aux habitants d'accéder rapidement au nord de l'Eurométropole sans avoir besoin de traverser la capitale alsacienne. Ils pourront notamment relier l'établissement psychiatrique EPSAN et le Parc commercial Strasbourg Nord de manière efficace. Ils pourront également rejoindre la Zone d'Activités de la Bruche sans mobiliser le réseau routier secondaire. Cet accès facilité sera effectif seulement si les usagers seront prêts à s'acquitter des frais de péage, ou bien en espérant une amélioration du trafic à travers Strasbourg.	B1 – Mobilité et accès aux commerces et services	Positif	Moyen	Certain	Moyen terme	L	Pu1 Pu2	LG Cartes	/
7	Construction d'un échangeur avec la RD111 à Duttlenheim	La construction d'un échangeur améliorant la desserte routière des communes voisines est suceptible d'entrainer une augmentation du prix des terrains et des biens immobiliers situés aux alentours.	C1 - Développement territorial	Positif/ Négatif	Elevé	Probable	Moyen terme	mL	Pr1 Pr2	LS**	Aggravation
7	Construction d'un échangeur avec la RD111 à Duttlenheim	La construction d'un échangeur améliorant la desserte routière du parc d'ativités économiques de la plaine de la Bruche est suceptible d'entrainer une densification voire une extension de ce parc.	C1 - Développement territorial	Positif/ Négatif	Moyen	Possible	Long terme	mL	P	LG Cartes	/
7	Construction d'un échangeur avec la RD111 à Duttlenheim	Le développement de l'urbanisation engendré par la proximité de l'échangeur peut amener de nouveaux commerces ou de nouvelles activités et ainsi, menacer les structures existantes ancrées dans la vie locale dont on sait qu'elles constituent le troisième niveau de sociabilité, après le cercle familial et le milieu de travail (Nimegeer et al., 2018). Il peut également favoriser la dispersion de l'habitat, affaiblissant ainsi les liens sociaux.	C2 - Milieu de vie	Négatif	Elevé	Probable	Moyen terme	L	P	LS** LG	Aggravation

Numéro	Intervention	Mécanisme d'action	Déterminant impacté	Sens	Intensité	Probabilité	Temporalité	Etendue	Populations affectée	Preuves	Effet sur les ISTS
8	Construction d'un raccordement autoroutier avec l'A4/A35 à Vendenheim	La diffusion du trafic routier observée au niveau du raccordement entraine une augmentation des niveaux sonores en bordure de route ainsi qu'un effet d'encerclement lié à présence d'une autoroute existante.	A2 - Bruit	Négatif	Moyen	Certain	Moyen terme	mL	Pr1 Pu1 Pv	LS* LG	/
8	Construction d'un raccordement autoroutier avec l'A4/A35 à Vendenheim	Le raccordement autoroutier n'impactera pas fortement le trafic autour de Vendenheim mais plutôt au niveau du périmètre d'influence de l'échangeur nord à proximité de la commune (le trafic y augmentera). Cette augmentation sera provoquée par l'accroissement des flux utilisant le COS arrivant ou partant de ce même secteur. *A contrario*, les habitants proches de Vendenheim devraient rejoindre le sud de l'agglomération plus rapidement en empruntant le raccordement et le raccordement devrait réduire le temps de déplacement en automobile vers Strasbourg et notamment vers les établissements de santé strasbourgeois.	B1 – Mobilité et accès aux commerces et services	Positif/ Négatif	Faible	Certain	Moyen terme	L	Pu1	LG Cartes	/
8	Construction d'un raccordement autoroutier avec l'A4/A35 à Vendenheim	La construction d'un échangeur améliorant la desserte routière des communes voisines est suceptible d'entrainer une augmentation du prix des terrains et des biens immobiliers situés aux alentours.	C1 - Développement territorial	Positif/ Négatif	Elevé	Probable	Moyen terme	mL	Pr1 Pr2	LS**	/
8	Construction d'un raccordement autoroutier avec l'A4/A35 à Vendenheim	La construction d'un échangeur améliorant la desserte routière de la zone commerciale de Vendenheim Nord est suceptible d'entrainer une densification voire une extension de cette zone.	C1 - Développement territorial	Positif/ Négatif	Faible	Possible	Moyen terme	mL	P	LG Cartes	/
8	Construction d'un raccordement autoroutier avec l'A4/A35 à Vendenheim	Le développement de l'urbanisation engendré par la proximité de l'échangeur peut amener de nouveaux commerces ou de nouvelles activités et ainsi, menacer les structures existantes ancrées dans la vie locale dont on sait qu'elles constituent le troisième niveau de sociabilité, après le cercle familial et le milieu de travail (Nimegeer et al., 2018). Il peut également favoriser la dispersion de l'habitat, affaiblissant ainsi les liens sociaux.	C2 - Milieu de vie	Négatif	Elevé	Probable	Moyen terme	L	P	LS** LG	Aggravation
8	Construction d'un raccordement autoroutier avec l'A4/A35 à Vendenheim	Le futur raccordement autoroutier constitue un élément supplémentaire à d'autres infrastructures de transport qui, associées, clôturent l'espace et construisent un cadre enfermant.	C2 - Milieu de vie	Négatif	Moyen	Certain	Moyen terme	mL	Pr1 Ph1	EP LG	Aggravation
8	Construction d'un raccordement autoroutier avec l'A4/A35 à Vendenheim	Déboisement forêt de Krittwald ainsi que rallongement des itinétaires et disqualification des espaces alentours qui affecte le recours aux espaces verts ainsi qu'au parcours santé de la forêt, source de bien-être, de mobilité et d'interactions sociales.	C2 - Milieu de vie	Négatif	Elevé	Probable	Moyen terme	mL	Pr1 Ph1 P	EP LG LS**	Aggravation

Numéro	Intervention	Mécanisme d'action	Déterminant impacté	Sens	Intensité	Probabilité	Temporalité	Etendue	Populations affectée	Preuves	Effet sur les ISTS
9	Construction d'un raccordement autoroutier avec l'A352/A35 à Duttlenheim	La diffusion du trafic routier observée au niveau du raccordement entraine une augmentation des niveaux sonores en bordure de route ainsi qu'un effet d'encerclement lié à présence d'une autoroute existante.	A2 - Bruit	Négatif	Moyen	Certain	Moyen terme	mL	Pr1 Pu1 Pv	LS* LG	/
9	Construction d'un raccordement autoroutier avec l'A352/A35 à Duttlenheim	La construction du raccordement permettra aux habitants d'accéder rapidement au nord de l'Eurométropole sans avoir besoin de traverser la capitale alsacienne. Ils pourront notamment relier l'établissement psychiatrique EPSAN et le Parc commercial Strasbourg Nord de manière efficace. Ils pourront également rejoindre la Zone d'Activités de la Bruche sans mobiliser le réseau routier secondaire. Cet accès facilité sera effectif seulement si les usagers seront prêts à s'acquitter des frais de péage, ou bien en espérant une amélioration du trafic à travers Strasbourg.	B1 – Mobilité et accès aux commerces et services	Positif	Moyen	Certain	Moyen terme	L	Pu1	LG Cartes	/
9	Construction d'un raccordement autoroutier avec l'A352/A35 à Duttlenheim	La construction d'un échangeur améliorant la desserte routière des communes voisines est suceptible d'entrainer une augmentation du prix des terrains et des biens immobiliers situés aux alentours.	C1 - Développement territorial	Positif/ Négatif	Elevé	Probable	Moyen terme	mL	Pr1 Pr2	LS**	Aggravation
9	Construction d'un raccordement autoroutier avec l'A352/A35 à Duttlenheim	La construction d'un échangeur améliorant la desserte routière du parc d'ativités économiques de la plaine de la Bruche est suceptible d'entrainer une densification voire une extension de ce parc.	C1 - Développement territorial	Positif/ Négatif	Moyen	Possible	Moyen terme	mL	P	LG Cartes	/
9	Construction d'un raccordement autoroutier avec l'A352/A35 à Duttlenheim	Le développement de l'urbanisation engendré par la proximité de l'échangeur peut amener de nouveaux commerces ou de nouvelles activités et ainsi, menacer les structures existantes ancrées dans la vie locale dont on sait qu'elles constituent le troisième niveau de sociabilité, après le cercle familial et le milieu de travail (Nimegeer et al., 2018). Il peut également favoriser la dispersion de l'habitat, affaiblissant ainsi les liens sociaux.	C2 - Milieu de vie	Négatif	Elevé	Probable	Moyen terme	L	P	LS** LG	Aggravation
9	Construction d'un raccordement autoroutier avec l'A352/A35 à Duttlenheim	Le futur raccordement autoroutier constitue un élément supplémentaire à d'autres infrastructures de transport qui, associées, clôturent l'espace et construisent un cadre enfermant.	C2 - Milieu de vie	Négatif	Moyen	Certain	Moyen terme	mL	Pr1 Ph1	EP LG	Aggravation
10	Mise en place de 47 continuités routières (RN, RD, voies communlas et chemins agricoles)	Les rétablissements des itinéraires cyclistes et piétonniers (notamment ceux de randonnée) vont atténuer l'effet barrière qu'aurait pu avoir le COS et l'effet de disuasion de la pratique des mobilités actives.	C2 - Milieu de vie	Positif	Moyen	Probable	Moyen terme	L	P	EP LG	/
13	Construction d'un centre d'exploitation dédié à l'entretien et aux interventions à proximité de l'échangeur avec la RN4 d'Ittenheim	Augmentation de la rapidité d'intervention des secours et de sécurisation de la chaussée pendant et après un accident.	B2 - Sécurité routière	Positif	Moyen	Probable	Moyen terme	L	Pu1	LS* LG	/

Numéro	Intervention	Mécanisme d'action	Déterminant impacté	Sens	Intensité	Probabilité	Temporalité	Etendue	Populations affectée	Preuves	Effet sur les ISTS
13	Construction d'un centre d'exploitation dédié à l'entretien et aux interventions à proximité de l'échangeur avec la RN4 d'Ittenheim	La construction et la mise en service d'un centre d'exploitation va entrainer la création de plusieurs emplois pendant la durée d'exploitation de l'autoroute.	C1 - Développement territorial	Positif	Moyen	Certain	Moyen terme	R	P Pv	LG	Réduction
14	Construction de gares de péage à hauteur de l'échangeur avec la RN4 d'Ittenheim	Le COS étant payant, son accès s'en trouvera limité pour certains ménages, ce qui diminuera leur capacité à profiter des facilités de déplacement que le COS est susceptible d'offrir.	B1 – Mobilité et accès aux commerces et services	Négatif	Moyen	Probable	Moyen terme	L	Pu1	LG	Aggravation
14	Construction de gares de péage à hauteur de l'échangeur avec la RN4 d'Ittenheim	La construction et la mise en service d'une gare de péage va entrainer la création de plusieurs emplois pendant la durée d'exploitation de l'autoroute.	C1 - Développement territorial	Positif	Moyen	Certain	Moyen terme	R	P Pv	LG	Réduction
15	Construction d'un pôle multimodal comptant un parking de co-voiturage de 100 places et des bornes de recharge pour véhicules électriques à proximité de l'échangeur avec la RN4 d'Ittenheim	L'incitation à la pratique du covoiturage et à l'achat de véhicules électriques par la création d'infrastructures adaptées pourrait engendrer une baisse de l'autosolisme et un renouvellement du parc automobile bénéfiques en termes d'émissions polluantes.	A1 - Qualité de l'air extérieur	Positif	Faible	Probable	Moyen terme	mL	Pr1 Pu1 Pv	LS* LG	/
15	Construction d'un pôle multimodal comptant un parking de co-voiturage de 100 places et des bornes de recharge pour véhicules électriques à proximité de l'échangeur avec la RN4 d'Ittenheim	Cette construction favorise la multi-modalité et l'utilisation partagée de l'automobile, ce qui est susceptible de réduire légèrement le trafic routier sur le COS et l'A35, et ainsi fluidifier les flux Nord-Sud et l'accès à Strasbourg, mais ces effets restent incertains. Par exemple, l''accès au CHU d'Hautepierre et aux services de santé Strasbourgeois serait légèrement fluidifié pour les individus empruntant la RN4 et facilité pour les possesseurs de voitures électriques et/ou les pratiquants du co-voiturage (personnes non-motorisées	B1 – Mobilité et accès aux commerces et services	Positif	Faible	Possible	Moyen terme	L	Pu1 Pu2	LS*° LG	Réduction
16	Construction d'une aire de services à double sens à proximité de l'échangeur avec la RD111 de Duttlenheim	La construction et la mise en service d'une aire de services va entrainer la création de plusieurs emplois pendant la durée d'exploitation de l'autoroute.	C1 - Développement territorial	Positif	Moyen	Certain	Moyen terme	R	P Pv	LG	Réduction
16	Construction d'une aire de services à double sens à proximité de l'échangeur avec la RD111 de Duttlenheim	Le développement de l'urbanisation engendré par la proximité de l'aire de services ainsi que les commerces implantés dans l'aire peut amener de nouvelles activités et ainsi, menacer les structures existantes ancrées dans la vie locale dont on sait qu'elles constituent le troisième niveau de sociabilité, après le cercle familial et le milieu de travail (Nimegeer et al., 2018	C2 - Milieu de vie	Négatif	Moyen	Probable	Moyen terme	L	P	LS** LG	Aggravation
16	Construction d'une aire de services à double sens à proximité de l'échangeur avec la RD111 de Duttlenheim	Crainte, exprimée par une partie de la population, que la présence accrue de camions (et des personnes qu'ils transportent, ne créent de l'insécurité.	C2 - Milieu de vie	Négatif	Faible	Possible	Moyen terme	MI	P	EP	/

Numéro	Intervention	Mécanisme d'action	Déterminant impacté	Sens	Intensité	Probabilité	Temporalité	Etendue	Populations affectée	Preuves	Effet sur les ISTS
17	Requalification de l'infrastructure autoroutière existante en traversée de Strasbourg (A35)	Cette requalification devrait faciliter la multi-modalité, l'utilisation de transports doux, supprimer les poids-lourds et fluidifier le trafic de manière générale. Les vitesses seront fortement réduites et cela devrait permettre aux riverains de réaliser des courts trajets de manière optimisée.	B1 – Mobilité et accès aux commerces et services	Positif	Elevé	Possible	Long terme	L	Pu1 Pu2	LG	/
17	Requalification de l'infrastructure autoroutière existante en traversée de Strasbourg (A35)	Il est possible qu'à certains moments de la semaine/journée, les déplacements d'un bout à l'autre de la ville en utilisant la nouvelle A35 prennent davantage de temps.	B1 – Mobilité et accès aux commerces et services	Négatif	Moyen	Possible	Long terme	L	Pu1 Pu2	LG	/
18	Réservation d'une voie de circulation aux transports en commun sur l'A35	La réduction du trafic moyen journalier induite par cette mesure entraine une réduction des émissions de polluants atmosphériques.	A1 - Qualité de l'air extérieur	Positif	Moyen	Probable	Moyen terme	R	Pr2 Pu2 Pv	LS** Modélisation	Réduction
18	Réservation d'une voie de circulation aux transports en commun sur l'A35	La réduction du trafic moyen journalier induite par cette mesure entraine une réduction réelle, mais limitée à moins de 3dB(A), des niveaux sonores relevés en bordure d'infrastructure.	A2 - Bruit	Positif	Faible	Probable	Moyen terme	mL	Pr2 Pu2 Pv	LS** LG	/
18	Réservation d'une voie de circulation aux transports en commun sur l'A35	La diminution du trafic routier induite par cette mesure entraine une légère baisse de la fréquence des accidents sur l'A35.	B2 - Sécurité routière	Positif	Faible	Probable	Moyen terme	L	Pu2	LS** Modélisation	/
19	Réservation d'une voie de circulation aux transports en commun et au covoiturage sur l'A35	La réduction du trafic moyen journalier induite par cette mesure entraine une réduction des émissions de polluants atmosphériques.	A1 - Qualité de l'air extérieur	Positif	Moyen	Probable	Moyen terme	R	Pr2 Pu2 Pv	LS** Modélisation	Réduction
19	Réservation d'une voie de circulation aux transports en commun et au covoiturage sur l'A35	La réduction du trafic moyen journalier induite par cette mesure entraine une réduction réelle, mais limitée à moins de 3dB(A), des niveaux sonores relevés en bordure d'infrastructure.	A2 - Bruit	Positif	Faible	Probable	Moyen terme	mL	Pr2 Pu2 Pv	LS** LG	/
19	Réservation d'une voie de circulation aux transports en commun et au covoiturage sur l'A35	La diminution du trafic routier induite par cette mesure entraine une légère baisse de la fréquence des accidents sur l'A35.	B2 - Sécurité routière	Positif	Faible	Probable	Moyen terme	L	Pu2	LS** Modélisation	/
20	Baisse de la vitesse maximale autorisée et limitation dynamique de la vitesse en fonction du trafic sur l'A35	1. La réduction de la vitesse moyenne de circulation entraine une réduction des émissions de polluants atmosphériques. 2. Les émissions de polluants sont potentiellement moins importantes en en fonction de la configuration de la zone (freinage/accélération).	A1 - Qualité de l'air extérieur	Positif	Faible	Possible	Moyen terme	R	Pr2 Pu2 Pv	LS** (incertitudes)	Réduction
20	Baisse de la vitesse maximale autorisée et limitation dynamique de la vitesse en fonction du trafic sur l'A35	La réduction du trafic moyen journalier induite par cette mesure ainsi que la possible diminution des embouteillages (et donc des changements de vitesse) entrainent une réduction réelle, mais limitée à moins de 3dB(A), des niveaux sonores relevés en bordure d'infrastructure.	A2 - Bruit	Positif	Faible	Possible	Moyen terme	mL	Pr2 Pu2 Pv	LG	/
20	Baisse de la vitesse maximale autorisée et limitation dynamique de la vitesse en fonction du trafic sur l'A35	La diminution de la vitesse effective de circulation induite par cette mesure ainsi que son adaptation à la densité du trafic entrainent une baisse importante de la fréquence et de la gravité des accidents sur l'A35.	B2 - Sécurité routière	Positif	Elevé	Probable	Moyen terme	L	Pu2	LS*** Modélisation	/

Numéro	Intervention	Mécanisme d'action	Déterminant impacté	Sens	Intensité	Probabilité	Temporalité	Etendue	Populations affectée	Preuves	Effet sur les ISTS
21	Interdiction du transit de poids-lourds sur l'A35	La réduction du trafic moyen journalier induite par cette mesure et de la part des poids louds dans le trafic total entrainent une réduction des émissions de polluants atmosphériques.	A1 - Qualité de l'air extérieur	Positif	Faible	Probable	Moyen terme	R	Pr2 Pu2 Pv	LS*° Modélisation	Réduction
21	Interdiction du transit de poids-lourds sur l'A35	La réduction du trafic moyen journalier induite par cette mesure ainsi que la réduction des véhicules les plus bruyants entrainent une réduction réelle, mais limitée à moins de 3dB(A), des niveaux sonores relevés en bordure d'infrastructure.	A2 - Bruit	Positif	Faible	Probable	Moyen terme	mL	Pr2 Pu2 Pv	LS** LG	/
21	Interdiction du transit de poids-lourds sur l'A35	La diminution du nombre de poids lourds en circulation induite par cette mesure entraine une baisse de la fréquence et de la gravité des accidents sur l'A35.	B2 - Sécurité routière	Positif	Moyen	Probable	Moyen terme	L	Pu2	LS**	/
22	Régulation dynamique de l'accès aux bretelles de l'A35 en fonction du trafic	Les émissions de polluants sont potentiellement moins importantes en en fonction de la configuration de la zone (freinage/accélération).	A1 - Qualité de l'air extérieur	Positif	Faible	Possible	Moyen terme	R	Pr2 Pu2 Pv	LS*° (incertitudes)	Réduction
22	Régulation dynamique de l'accès aux bretelles de l'A35 en fonction du trafic	La réduction du trafic moyen journalier induite par cette mesure ainsi que la possible diminution des embouteillages (et donc des changements de vitesse) entrainent une réduction réelle, mais limitée à moins de 3dB(A), des niveaux sonores relevés en bordure d'infrastructure.	A2 - Bruit	Positif	Faible	Possible	Moyen terme	mL	Pr2 Pu2 Pv	LG	/
22	Régulation dynamique de l'accès aux bretelles de l'A35 en fonction du trafic	La diminution du trafic routier induite par cette mesure entraine une légère baisse de la fréquence des accidents sur l'A35.	B2 - Sécurité routière	Positif	Faible	Possible	Moyen terme	L	Pu2	LS* LG	/
23	Requalification des espaces verts en bordure de l'A35	La végétation et son substrat peuvent participer à éliminer certains polluants de l'air et ainsi réduire l'exposition des populations à ces polluants atmosphériques. L'implantation de plus de végétation devrait renforcer le potentiel de captation des polluants de l'air.	A1 - Qualité de l'air extérieur	Positif	Moyen	Possible	Long terme	mL	P	LS**° (incertitudes)	Réduction
23	Requalification des espaces verts en bordure de l'A35	Les espaces verts sont susceptibles d'émettre des composés organiques volatils biogéniques (COVB), d'aérosols organiques secondaires (AOS) et de pollens allergisants. L'augmentation d'espaces verts est susceptible: 1.d'augmenter l'émission de composés organiques volatils biogéniques et d'aérosols organiques secondaires (Pacifico et al, 2009) 2. d'entrainer une plus grande dissémination et des concentrations plus élevées de pollens allergisants de certains arbres et espèces herbacées, ce qui pourrait augmenter la prévalence des maladies allergiques (Carinanos & Casares-Porcel, 2011).	A1 - Qualité de l'air extérieur	Négatif	Moyen	Possible	Long terme	mL	P	LS**	/
23	Requalification des espaces verts en bordure de l'A35	Les nouveaux espaces verts urbains sont autant d'espaces potentiels de ressourcement.	A2 - Bruit	Positif	Moyen	Possible	Long terme	mL	P	LS**	/

Numéro	Intervention	Mécanisme d'action	Déterminant impacté	Sens	Intensité	Probabilité	Temporalité	Etendue	Populations affectée	Preuves	Effet sur les ISTS
24	Requalification et construction de logements à proximité de l'A35	La proximité d'immeubles de logements avec une infrastructure routière importante est susceptible d'entrainer l'exposition de ses occupants à des concentrations de polluants supérieures aux seuils réglementaires.	A1 - Qualité de l'air extérieur	Négatif	Elevé	Possible	Long terme	mL	Pr2	LS** LG	/
24	Requalification et construction de logements à proximité de l'A35	La proximité d'immeubles de logements avec une infrastructure routière importante entraine l'exposition des occupants de ces logements à des nuisances sonores supérieures aux valeurs réglementaires (points noirs bruit).	A2 - Bruit	Négatif	Elevé	Possible	Long terme	mL	Pr2	LS** LG	Réduction
24	Requalification et construction de logements à proximité de l'A35	La construction de logements dans les secteurs riverains de l'A35 devrait aboutir à de la densification urbaine et une modernisation de l'habitat, améliorant ainsi les conditions générales de logement dans l'agglomération et limitant son étalement urbain.	C1 - Développement territorial	Positif	Moyen	Possible	Long terme	R	P	LG	Réduction

Légende de la matrice d'estimation des impacts

1. **Numéro de l'intervention**
2. **Description de l'intervention**
3. **Mécanisme d'action**
4. **Déterminant impacté**

A – Environnement physique *(qualité des milieux)*	A1 – Qualité de l'air extérieur
	A2 – Bruit
B – Cadre de vie	B1 – Mobilité et accès aux commerces et services
	B2 – Sécurité routière
C – Environnement socio-économique	C1 – Développement territorial
	C2 – Milieu de vie

5. **Sens de l'impact**

Positif
Négatif
Neutre

6. **Intensité de l'impact**

Faible
Moyen
Elevé

7. **Probabilité de survenue de l'impact**

Possible
Probable
Certain

8. **Temporalité de survenue de l'impact**

Court terme
Moyen terme
Long terme

9. **Etendue géographique de l'impact**

mL	Micro-local	Riverains, lieux spécifiques
L	Local	Ensemble du projet
R	Régional	Au-delà du projet

10. **Population : Catégories de population**

P	Population générale
Pr1	Riverains COS
Pr2	Riverains A35 et réseau raccordé
Pu1	Usagers COS
Pu2	Usagers A35 et réseau raccordé
Ph1	Habitants des communes traversées et sans échangeur
Ph2	Habitants des communes situées à proximité d'un échangeur ou raccordement
Pm	Personnes activement mobilisées pour ou contre le COS
Pa	Agriculteurs
Pv	Personnes vulnérables (enfants, personnes âgées, ménages défavorisés et/ou non-motorisés)

11. **Preuves**

LS*	Littérature scientifique preuve faible
LS**	Littérature scientifique preuve modérée
LS***	Littérature scientifique preuve forte
LS°	Littérature scientifique incertitudes
LG	Littérature grise
EP	Enquête publique
Cartes	Cartes flux, déplacements, circulations…
Modélisation	

12. **Effet sur les inégalités sociales et territoriales de santé (ISTS)**

Aggravation
Réduction
Aucun effet sur les inégalités sociales et territoriales de santé (/)

Annexe 8. Données locales recueillies dans le cadre du profil du territoire (source : INSEE)

Sociodémographique	Altenheim	Cosswiller	Duttlenheim	Ittenheim	Kolbsheim	Obernai	Vendenheim	Quartier Hautepierre (Strasbourg)	Bas-Rhin	Grand-Est
Population	208	563	2883	2120	922	10751	5512	13620	**1116658**	**5559051**
Densité de population	76,8	35,7	335,2	315,9	276,9	417,7	346,9	NC	**234,8**	**96,8**
Indice de vieillissement	97,8	82,3	82,9	88,4	65,9	91,4	86,4	NC	**72,1**	**78,3**
Évol. annuelle moy. de la population 2010-2015	-1,3	0	0	0	2,4	0	-0,2	NC	**0,4**	**0,1**
Taille moyenne des ménages	2,8	2,4	2,4	2,4	2,5	2,1	2,4	2,9	**2,3**	**2,2**
Médiane du niveau vie (€)	19565	23431	24246	24537	24400	21102	24590	NC	**22785**	**21121**

Logement	Altenheim	Cosswiller	Duttlenheim	Ittenheim	Kolbsheim	Obernai	Vendenheim	Quartier Hautepierre (Strasbourg)	Bas-Rhin	Grand-Est
Part des rés. principales dans le nb total de logements	93,6	92,7	95,2	94,6	91,7	87,3	93,8	NC	**89,6**	**87,6**
Part des rés. secondaires (y compris les logements occasionnels) dans le nb total de logements	2,6	2,9	0,5	0,4	0,5	4,5	0,8	NC	**2,7**	**3,3**
Part des logements vacants dans le nb total de logements	3,8	4,5	4,3	5	7,8	8,2	5,3	7,2	**7,7**	**9,1**
Part des appartements dans le nb total de logements	1,2	5,4	26,7	38,9	23,7	62,6	30,5	94	**52,4**	**42,6**
Part des maisons dans le nb total de logements	98,8	94,6	73,3	61	76,3	34,5	69,3	6	**46,8**	**56,6**
Part des propriétaires dans les rés. Principales	94,7	87,9	79,9	71	78,3	45,6	73,9	21,2	**56,6**	**58,6**
Part des locataires dans les rés. Principales	4	8,5	17,2	26,9	18,7	51,6	24,5	78,8	**41,2**	**39,2**

Mobilité	Altenheim	Cosswiller	Duttlenheim	Ittenheim	Kolbsheim	Obernai	Vendenheim	Quartier Hautepierre (Strasbourg)	Bas-Rhin	Grand-Est
Part de l'utilisation des TC chez les actifs pour se rendre au travail	7,8	5,4	5,7	7,5	6,5	7,1	11,1	NC	**12,9**	**8,1**
Part de l'utilisation de la marche chez les actifs pour se rendre au travail	3,3	2,0	1,9	2,2	2,7	11,5	4,0	NC	**6,0**	**6,8**
Part de l'utilisation de la voiture/camion/fourgonnette chez les actifs pour se rendre au travail	75,6	87,1	85,3	82,4	85,8	73,1	77,8	NC	**70,4**	**77,6**
Part des ménages ayant au moins 1 voiture	84	92,5	94,5	92,9	96,2	85,3	92,6	NC	**81,8**	**83,5**
Part d'actifs qui travaillent dans leur commune de résidence	15,0	17,4	14,3	14,1	7,1	40,6	18,7	NC	**34,0**	**32,0**
Part d'actifs qui travaillent dans une autre commune (qui pendulent)	85,0	82,6	85,7	85,9	92,9	59,4	81,3	NC	**66,0**	**68,0**
Temps moyen d'accès aux équipements de la gamme intermédiaire au plus proche du domicile (minutes) **heures creuses**	9,5	11,7	12,4	2,1	2,1	9,3	2,1	NC	**11,7**	**17**
Temps moyen d'accès aux équipements de la gamme intermédiaire au plus proche du lieu de travail (minutes) **heures pleines**	7,8	9,9	10,8	2,1	2,1	7,7	2,1	NC	**10,3**	**15,3**

Annexe 9. Seuils indicatifs pour les principaux polluants atmosphériques (source : ARCOS)

Polluants	Seuil	Paramètre	Valeur en µg/m³
Dioxyde d'azote	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	40
	Valeur limite	Moyenne annuelle	40
	seuil d'information	Moyenne horaire	200
	Seuil d'alerte	Moyenne horaire Moyenne horaire *si le dépassement a été enregistré pendant 2 jours consécutifs et qu'il est prévu pour le lendemain*	400 200
Dioxyde de soufre	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	50
	Valeur limite	Moyenne journalière	125 à ne pas dépasser plus de 3 jr/an
		Moyenne horaire	350 à ne pas dépasser plus de 24 h/an
	seuil d'information	Moyenne horaire	300
	Seuil d'alerte	Moyenne sur 3 h	500
PM10	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	30
	Valeur limite	Moyenne annuelle	40
		Moyenne journalière	50 à ne pas dépasser plus de 35 jr/an
	Seuil d'information	Moyenne journalière	50
	Seuil d'alerte	Moyenne journalière	80
PM2,5	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	10
	Valeur cible	Moyenne annuelle	20
	Valeur limite	Moyenne annuelle	25
Ozone	Objectif de qualité	Moyenne glissante sur 8 h	120
	Objectif de qualité pour la protection de la végétation	AOT40 de mai à juillet de 8h à 20h	6 000 µg/m³.h
	Seuil d'information	Moyenne horaire	180
	Seuil d'alerte	Moyenne horaire sur 3 heures Moyenne horaire	240 360
Benzène	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	2
	Valeur limite	Moyenne annuelle	6
Monoxyde de carbone	Valeur limite	Moyenne sur 8h	10 000
Plomb	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	0,25
	Valeur limite	Moyenne annuelle	0,50
Arsenic	Valeur cible	Moyenne annuelle	6 ng/m³
Cadmium	Valeur cible	Moyenne annuelle	5 ng/m³
Nickel	Valeur cible	Moyenne annuelle	20 ng/m³
Benzo(a)pyrène	Valeur cible	Moyenne annuelle	1 ng/m³

Annexe 10. Taux de concentrations de polluants moyens, minimaux et maximaux pour différents types de polluants, différents scénarios et différentes communes (Source : ATMO Grand-Est)

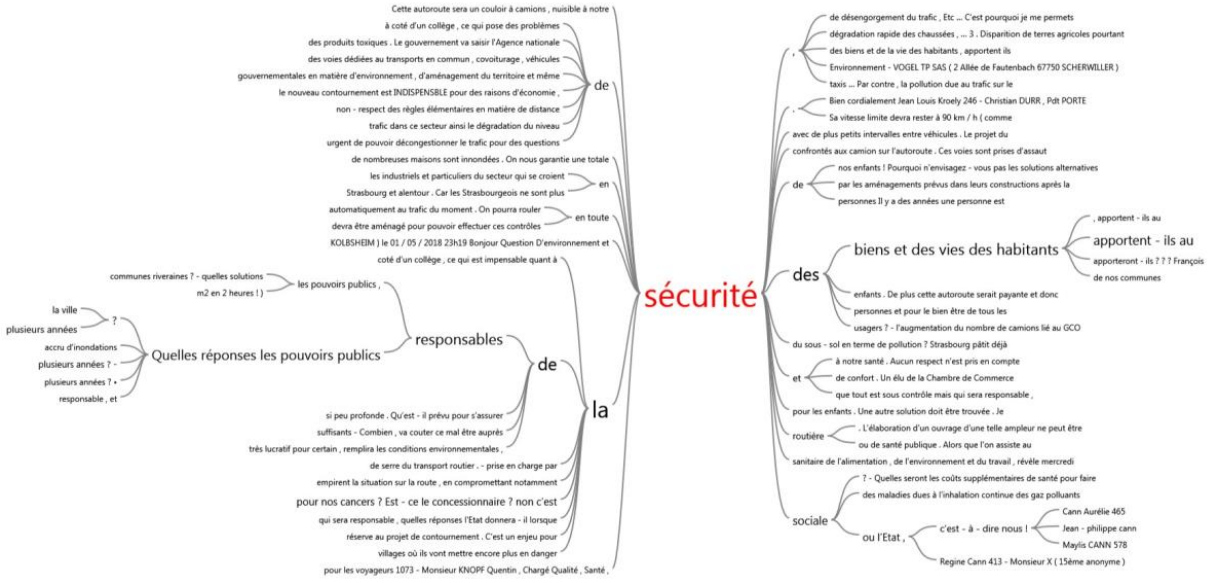
	Concentrations moyennes de polluants (en µg/m3)														
	Scénario FDL*			Scénario COS + PDU**			Scénario COS + PDU + voie réservée***			Scénario COS + PDU + VR + Covoiturage****			Différence (post-COS)*****		
	NO2	PM 2,5	PM 10	NO2	PM 2,5	PM 10	NO2	PM 2,5	PM 10	NO2	PM 2,5	PM 10	NO2	PM 2,5	PM 10
Altenheim	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Cosswiller	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Duttlenheim	17,5	14,7	19,8	17,9	14,8	20,0	18,0	14,8	20,0	17,9	14,8	20,0	0,4	0,1	0,2
Strasbourg - Hautepierre	21,5	15,7	21,8	21,4	15,7	21,8	21,4	15,7	21,8	21,4	15,7	21,8	-0,1	0,0	0,0
Strasbourg - Ville	22,5	16,4	22,7	22,2	16,3	22,6	22,2	16,3	22,6	22,2	16,3	22,6	-0,3	0,0	-0,1
Eurométropole de Strasbourg	21,0	15,9	21,9	20,8	15,9	21,8	20,8	15,9	21,8	20,8	15,9	21,8	-0,3	0,0	-0,1
Ittenheim	17,4	14,8	20,1	17,6	14,9	20,2	17,7	14,9	20,2	17,6	14,9	20,2	0,3	0,1	0,1
Kolbsheim	16,9	14,4	19,6	17,5	14,5	19,8	17,6	14,6	19,8	17,6	14,5	19,8	0,6	0,1	0,2
Obernai	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Vendenheim	18,6	15,1	20,5	18,8	15,2	20,6	18,8	15,2	20,6	18,8	15,2	20,6	0,2	0,1	0,1

	Concentrations moyennes maximales de polluants (en µg/m3)														
	Scénario FDL*			Scénario COS + PDU**			Scénario COS + PDU + voie réservée***			Scénario COS + PDU + VR + Covoiturage****			Différence (post-COS)*****		
	NO2	PM 2,5	PM 10	NO2	PM 2,5	PM 10	NO2	PM 2,5	PM 10	NO2	PM 2,5	PM 10	NO2	PM 2,5	PM 10
Altenheim	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Cosswiller	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Duttlenheim	21,5	15,8	21,6	26,5	17,4	24,1	26,9	17,5	24,2	26,4	17,3	24,1	4,8	1,5	2,5
Strasbourg - Hautepierre	27,9	17,9	25,5	27,6	17,8	25,4	27,7	17,9	25,4	27,7	17,9	25,4	-0,3	-0,1	-0,1
Strasbourg - Ville	30,9	19,2	27,4	30,2	19,1	27,2	30,2	19,1	27,2	30,2	19,1	27,2	-0,8	-0,1	-0,2
Eurométropole de Strasbourg	29,4	18,8	26,6	28,3	18,5	26,2	28,3	18,5	26,2	28,3	18,5	26,2	-1,2	-0,2	-0,4
Ittenheim	22,8	16,9	23,6	24,7	17,6	24,7	25,0	17,6	24,8	24,5	17,5	24,5	1,7	0,5	0,9
Kolbsheim	17,9	14,8	20,2	27,3	17,9	25,3	29,1	18,3	25,9	27,9	18,1	25,5	9,9	3,2	5,3
Obernai	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Vendenheim	24,0	17,2	23,9	25,6	17,5	24,3	25,8	17,5	24,4	25,5	17,5	24,4	1,5	0,3	0,5

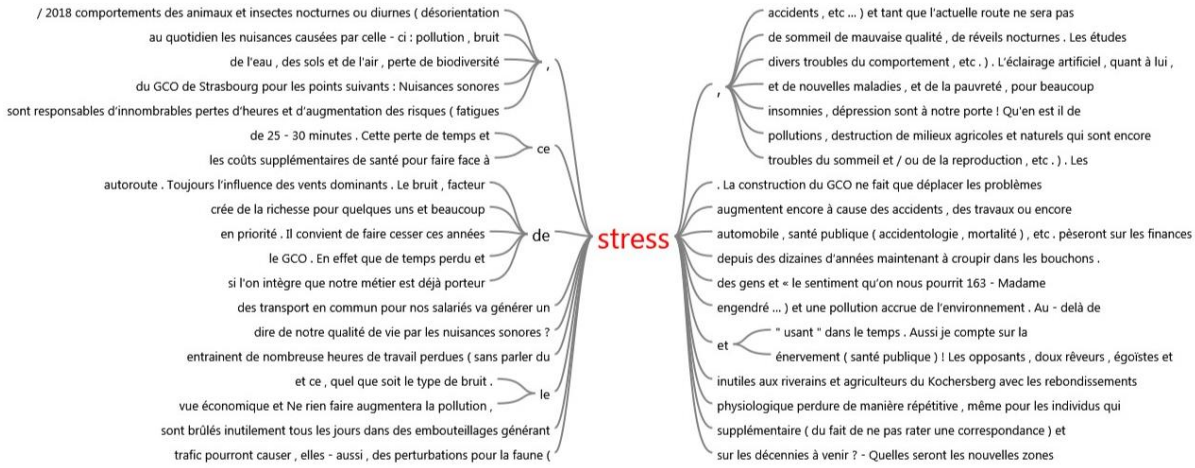
	Concentrations moyennes minimales de polluants (en µg/m3)														
	Scénario FDL*			Scénario COS + PDU**			Scénario COS + PDU + voie réservée***			Scénario COS + PDU + VR + Covoiturage****			Différence (post-COS)*****		
	NO2	PM 2,5	PM 10	NO2	PM 2,5	PM 10	NO2	PM 2,5	PM 10	NO2	PM 2,5	PM 10	NO2	PM 2,5	PM 10
Altenheim	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Cosswiller	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Duttlenheim	16,9	14,3	19,4	16,9	14,3	19,4	16,9	14,3	19,4	16,9	14,3	19,4	0,1	0,0	0,0
Strasbourg - Hautepierre	20,2	15,3	21,1	20,1	15,2	21,1	20,1	15,3	21,1	20,1	15,2	21,1	-0,1	0,0	0,0
Strasbourg - Ville	21,2	15,9	21,9	21,0	15,8	21,9	21,0	15,8	21,9	21,0	15,8	21,9	-0,2	0,0	0,0
Eurométropole de Strasbourg	19,9	15,4	21,2	19,7	15,4	21,1	19,7	15,4	21,1	19,7	15,4	21,1	-0,2	0,0	0,0
Ittenheim	16,8	14,3	19,5	16,9	14,3	19,5	16,9	14,3	19,5	16,9	14,3	19,5	0,1	0,0	0,0
Kolbsheim	16,6	14,2	19,3	16,8	14,2	19,4	16,9	14,2	19,4	16,8	14,2	19,4	0,2	0,1	0,1
Obernai	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Vendenheim	18,0	14,7	20,0	18,1	14,8	20,1	18,1	14,8	20,1	18,1	14,8	20,1	0,1	0,0	0,1

Annexe 11. Synapses de mots à partir de requêtes automatiques effectuées sur les recherches textuelles (analyse NVivo)

Synapse du mot « sécurité »



Synapse du mot « stress »



Annexe 12. Nuages de mots à partir de requêtes automatiques effectuées sur les fréquences de mots (analyse sélective NVivo)

Figures 8 et 9. Nuages de mots relatifs au vocabulaire associé aux composantes de projet

L'infrastructure routière

L'aménagement de l'A35

Figures 10 et 11. Nuages de mots relatifs au vocabulaire associé aux mobilités actives et au bien-être

Mobilités actives

Bien-être

Annexe 13. Liste des mots clés utilisés pour les requêtes automatiques effectuées sur NVivo

Effets du projet	Mots clés	N = 1918	%
Trafic routier	camion, poids lourds, trafic autoroutier, trafic routier	935	48,75%
Zones humides et forestières	forestier (hors chat forestier), forêts, zones humides	426	22,21%
Evolution des temps de déplacement	accélération, bouchons, ralentissement, temps de déplacement	333	17,36%
Agriculture	agriculture, agricole, remembrement des terres, remembrement des surfaces, vigne	324	16,89%
Urbanisation	urbanisme, urbain, logement, l'urbanisation	211	11,00%
Artificialisation et imperméabilisation des sols	artificialisation, imperméable, imperméabilité, imperméabilisation, bitumisation, bétonner, bétonné	66	3,44%
Foncier (hors agriculture)	foncier, immobilier, immobilière,	6	0,31%
Effets déterminants de santé			
Qualité de l'air	dioxyde d'azote, gaz d'échappement, micro particules, particules fines, pollution de l'air, PM10, nano particule, nanoparticule, pollution atmosphérique, qualité de l'air	396	20,65%
Ambiance sonore	bruit, pollution sonore	368	19,19%
Dimension esthétique	château, espaces naturels, espaces verts, monument, paysage, promenade, visuel	218	11,37%
Dynamisme socio-économique	activité entreprise, agricole, agriculture, circuit court, consommation locale ou de proximité, développement économique, développement des entreprises, économique, employé, entrepreneur, production, salarié	205	10,69%
Qualité de l'eau et inondation	boue, inondation, inondé, pollution de l'eau, pollution des nappes, ruissellement	194	10,11%
Mobilité active	cyclable, footing, piétons, vélos	86	4,48%
Accidentologie	accident de la route, sécurité routière	20	1,04%

Financeur et pilote

Evaluateurs

Principaux partenaires