

Atmo-IDEE



Atmosphère et Industrie dans les Districts Européens du Rhin supérieur
Atmosphäre und Industrie in den Distrikten von Europa am Oberrhein

Réalisation de l'inventaire des émissions sur l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

Année de référence 2010
Version 2012



Conditions de diffusion du document :

- Diffusion libre pour une réutilisation ultérieure des données dans les conditions ci-dessous.
- Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit faire référence à l'ASPA en terme de « Source d'information ASPA-13102803-ID».
- Données non rediffusées en cas de modification ultérieure des données.
- Sur demande, l'ASPA met à disposition les caractéristiques des techniques de mesures et des méthodes d'exploitation des données mises en œuvre ainsi que les normes d'environnement en vigueur.
- Les données contenues dans ce document restent la propriété de l'ASPA.
- L'ASPA peut rediffuser ce document à d'autres destinataires.

Intervenants :

- Gestion du projet : Raphaële DEPROST, Joseph KLEINPETER
- Intervenants techniques :
 - Routier et autres transports : Bernhard GROMES et Charles SCHILLINGER
 - Résidentiel et Tertiaire : Matthieu BOSANSKY, Sabine MAZURAS et Manfred VOGEL
 - Agriculture, sylviculture et autres sources : Matthieu BOSANSKY, Claus GEBHART-GRAF et Sabine MAZURAS
 - Industrie et traitement des déchets : Pascaline CLAIR, Thomas LEIBER et Pierre ROBELLÉ
- Rédaction du rapport : Julien BERNARD, Matthieu BOSANSKY, Pascaline CLAIR, Sabine MAZURAS et Charles SCHILLINGER
- Tiers examen du rapport : Raphaële DEPROST
- Approbation finale : Emmanuel RIVIERE

Avertissements :

Les résultats présentés dans ce rapport sont les résultats de l'inventaire transfrontalier réalisé dans le cadre du projet Atmo-IDEE et reflètent l'état des connaissances concernant les émissions dans l'air lors de la réalisation de ce travail. A noter que la raffinerie de Reichstett n'a pas été prise en compte (l'inventaire a été réalisé afin de modéliser l'année 2012 et la raffinerie a fermé en juillet 2011).

Le présent inventaire est réalisé avec une synthèse des méthodes de l'ASPA et de la LUBW. Ainsi il convient de ne faire aucune comparaison avec les résultats des inventaires publiés d'autre part par ces deux structures.

Ce rapport ne présente que des données relatives, aucun résultat absolu n'est communiqué.

TABLE DES MATIERES

I. CONTEXTE ET PRESENTATION DE L'ETUDE	5
II. HARMONISATION DES METHODOLOGIES DE CALCUL DES EMISSIONS PAR SECTEUR	20
LE TRANSPORT ROUTIER	22
LES AUTRES TRANSPORTS.....	37
LA COMBUSTION HORS INDUSTRIE.....	42
L'AGRICULTURE ET LA SYLVICULTURE	50
L'INDUSTRIE	67
L'EXTRACTION ET LA DISTRIBUTION DE COMBUSTIBLES FOSSILES	78
TRAITEMENT ET ELIMINATION DES DECHETS	82
LES AUTRES SOURCES ET PUIITS.....	83
SYNTHESE SUR L'HARMONISATION DES INVENTAIRES	86
III. RESULTATS DETAILLES DE L'INVENTAIRE PAR POLLUANT.....	89
IV. L'INVENTAIRE FINAL D'ATMO-IDEE EN CHIFFRES	116
V. SPATIALISATION DES EMISSIONS : REALISATION DU CADASTRE	118
Annexe 1 Exemples de Fiches methodologiques.....	121
Annexe 2 Correspondances secteur/SNAP du secteur industrie pour l'Alsace et le Bade-wurtemberg	124
Annexe 3 Les normes EURO	133

LISTE DES ACRONYMES ET SIGLES UTILISES

AASQA	Associations Agréées de Surveillance de Qualité de l'Air
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
ASPA	Association pour la Surveillance et l'étude de la Pollution Atmosphérique en Alsace
BaP	Benzo(a)pyrène
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnungen
BW	Bade Wurtemberg
CAHORE	Cafés Hôtels Restaurants
CEREN	Centre d'Etudes et de Recherches économiques sur l'Energie
CH ₄	Méthane
CIRC	Centre International de Recherche sur le Cancer
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
CLC	Corine Land Cover
CO	Monoxyde de carbone
CO ₂	Dioxyde de carbone
COVNM	Composés Organiques Volatils Non Méthaniques
CUS	Communauté Urbaine de Strasbourg
DJU	Degrés jour unifiés
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EMEP	European Monitoring and Evaluation Programme
FE	Facteur d'émission
HABCOM	Habitat communautaire
IER	Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung
IIASA	International Institute for Applied Systems Analysis
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
LUBW	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
MEDDE	Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie
N ₂ O	Protoxyde d'azote
NAPFUE	Nomenclature for Air Pollution of FUEls
NCE	Nomenclature des activités économiques
NH ₃	Ammoniac
NO _x	Oxydes d'azote
OFEFP	Office Fédéral de l'Environnement, de la Forêt et du Paysage
OMINEA	Organisation et Méthodes des Inventaires Nationaux des Emissions Atmosphériques
PCIT	Pôle de Coordination nationale des Inventaires Territoriaux
PM10	Particules de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm
PM2.5	Particules de diamètre aérodynamique inférieur à 2.5 µm
PMtot	Particules totales en suspension
SAE	Statistique Annuelle des Etablissements
SNAP	Selected Nomenclature for Air Pollution
SO ₂	Dioxyde de soufre
TGAP	Taxe Générale sur les Activités Polluantes

I. CONTEXTE ET PRESENTATION DE L'ETUDE

1. Contexte transfrontalier

Les différents programmes INTERREG qui se sont succédé depuis 1992 ont permis la mise en place progressive d'inventaires et de cadastres transfrontaliers des émissions, « transfrontaliers » tant au niveau de l'aire géographique prise en compte que des méthodes de calcul.

- Le programme INTERREG I a vu la réalisation d'un cadastre des émissions sur la zone Strasbourg/Ortenau pour quelques grands indicateurs de pollution (SO₂, NO_x, COV, CO, PM, HCl).
- Le programme INTERREG II a permis l'extension de ce cadastre à une partie de la vallée du Rhin supérieur et à d'autres polluants.
- Dans le cadre du programme INTERREG III, l'inventaire et le cadastre des émissions du projet Atmo~rhenA ont couvert l'ensemble de la vallée du Rhin supérieur et ont permis de mettre en œuvre des outils de simulation et de prévision des pollutions photochimique et particulaire, en particulier en lien avec l'intégration de spéciations chimiques des composés organiques volatils non-méthaniques (COVNM) et d'une répartition des particules (PM) en trois classes granulométriques (PM totales, PM10, PM2.5).

2. Présentation succincte du projet Atmo-IDEE

Quelle procédure imaginer pour évaluer de façon objective de part et d'autre du Rhin l'impact sur la qualité de l'air de nouvelles installations industrielles voire d'infrastructures routières sur l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau ?

C'est la problématique qu'étudie à la loupe le projet Atmo-IDEE dans le cadre du programme INTERREG IV Rhin Supérieur. Depuis mars 2012, les experts régionaux de la mesure de la pollution de l'air, du recensement des émissions des polluants et de la modélisation de l'atmosphère mesurent, inventorient, simulent et construisent une base de données commune transrhénane de qualité de l'air, et ce jusqu'à fin 2014. Cette base servira, à travers une procédure de prévention, de socle partagé d'analyse et de débats publics, pour les bureaux d'études, associations citoyennes, collectivités locales, administrations publiques et industries dans l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau. Puis cette démarche pionnière pourra être transposée aux autres Eurodistricts du Rhin supérieur voire au-delà.

Une étape importante du projet consiste en **l'élaboration d'un inventaire spatialisé des émissions** sur l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau, à une échelle géographique fine. La réalisation de cet inventaire a ainsi nécessité une coopération accrue entre les deux organismes chargés de la surveillance et de l'étude de la qualité de l'air sur l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau :

- **La Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)** pour l'Ortenau (www.lubw.baden-wuerttemberg.de)
- **L'Association pour la Surveillance et l'Etude de la Pollution Atmosphérique en Alsace (ASPA)** pour la Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS) (www.atmo-alsace.net)

Pour aboutir à une méthode de calcul commune acceptable de part et d'autre du Rhin, de nombreuses bases de données ont été échangées et les méthodes de calculs homogénéisées dans la mesure du possible. Les travaux ont fait appel à des données locales, notamment des données concernant le trafic routier qui ont été fournies par la Ville de Kehl, partenaire du projet Atmo-IDEE, mais également des données de consommations d'énergie, de procédés industriels, etc. fournies par les partenaires du projet. Au final, il a été procédé à une spatialisation de l'inventaire commun des émissions polluantes pour établir un cadastre des émissions qui a été intégré dans le modèle de qualité de l'air.

3. Inventaire transfrontalier commun des émissions : définitions et méthode de calcul générale

1) Caractéristiques de l'inventaire

L'inventaire des émissions de polluants atmosphériques répond aux questions suivantes :

- Quelles substances ?
- Quelles sources ?
- Sur quel domaine géographique ?
- Sur combien de temps ?
- Quels types d'informations ?

2) Polluants pris en compte

Les émissions de 13 polluants ou familles de polluants sont inventoriées afin d'alimenter au mieux les études d'impacts à venir :

- dioxyde de soufre SO_2 ,
- oxydes d'azote NO_x ,
- monoxyde de carbone CO ,
- particules totales en suspension PM_{tot} ,
- particules de diamètre aérodynamique inférieur à $10 \mu\text{m}$ PM_{10} ,
- particules de diamètre aérodynamique inférieur à $2.5 \mu\text{m}$ $\text{PM}_{2.5}$,
- composés organiques volatils non-méthaniques COVNM ,
- méthane CH_4 ,
- protoxyde d'azote N_2O ,
- ammoniac NH_3 ,
- acide chlorhydrique HCl ,
- benzène C_6H_6
- benzo(a)pyrène BaP.

Ces polluants sont présentés de manière détaillée dans ce rapport avec une carte de cadastre des émissions et des répartitions sectorielles.

3) Sources émettrices prises en compte

Sont inventoriées les sources fixes et les sources mobiles :

- Sources fixes : sont considérés ici les émetteurs localisés comme les industries (hors engins industriels), le secteur résidentiel/tertiaire, le secteur agricole (hors engins agricoles)... Les grandes sources ponctuelles (c'est-à-dire pointées avec leurs coordonnées géographiques) sont intégrées dans les sources fixes. A noter qu'il s'agit pour l'Ortenau des sites soumis à déclaration^a qui comportent des installations de combustion entrant dans les catégories $\geq 1\text{MW}$ pour les combustibles solides (charbon, bois...), $\geq 5\text{MW}$ pour les combustibles liquides (FOD) et $\geq 10\text{MW}$ pour les combustibles gazeux, alors que pour la CUS, il s'agit des sites soumis à la Taxe Générale sur les Activités Polluantes (TGAP). Ainsi à surface égale les sources pointées dans l'Ortenau sont plus nombreuses que sur la CUS. Les autres sources fixes sont prises en compte de façon surfacique.
- Sources mobiles : sont considérés ici les émetteurs non localisés tels que les transports routier, aérien, ferroviaire, fluvial ainsi que tous les engins spéciaux (industriels, domestiques, agricoles,...).

^a Selon la 4ème BImSchV, Genehmigungsbedürftigen-Anlagen

4) Résolution spatiale

L'inventaire est réalisé au niveau communal (Gemeinde) pour l'Eurodistrict de Strasbourg-Ortenau.

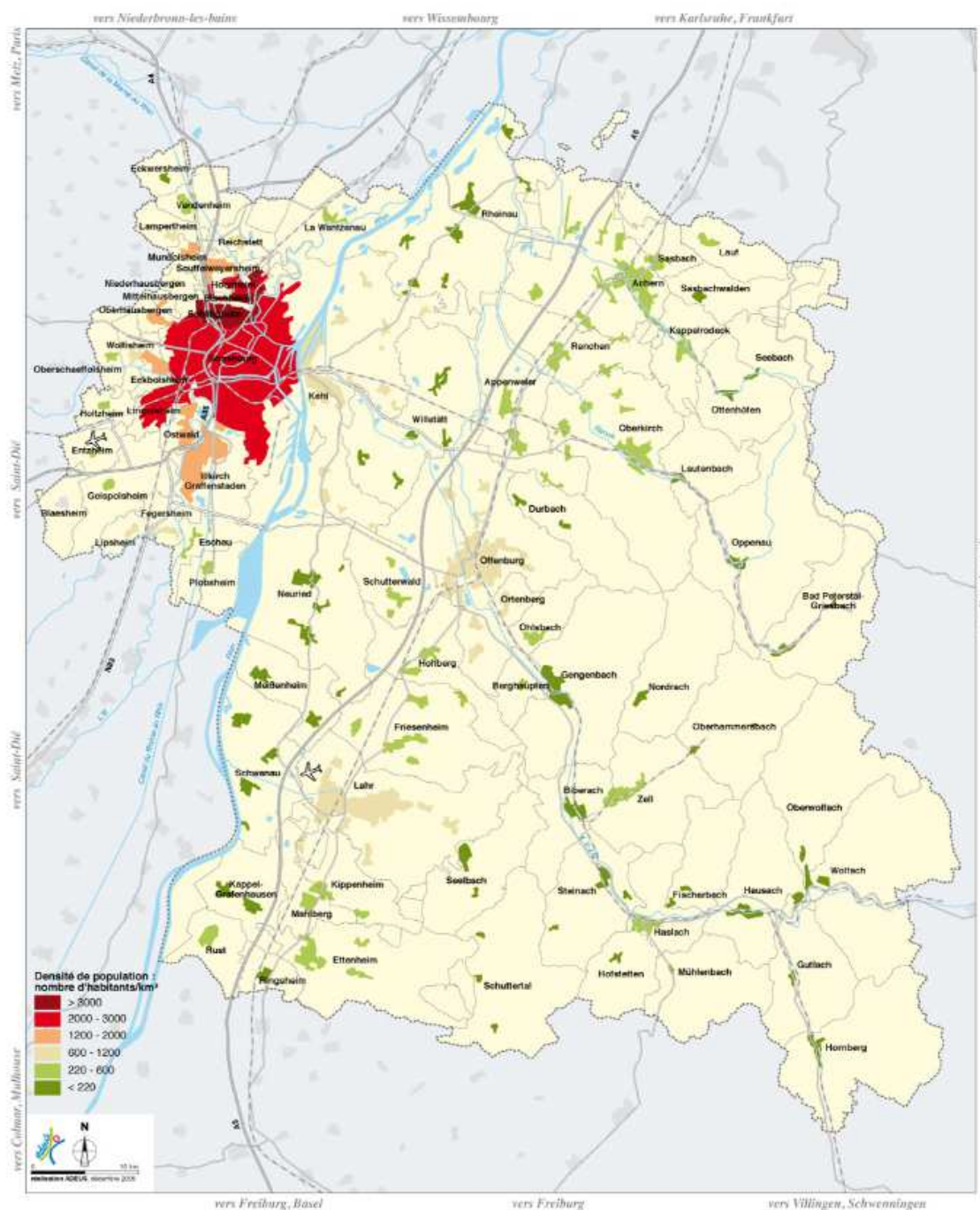


Figure 1 : Densité de population dans l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau^b

^b http://www.eurodistrict.eu/medias/images/commune_densite.jpg

L'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau en quelques chiffres :

	CUS	Ortenau
Communes	28	51
Population 2010	476 000	418 000
Superficie (ha)	31 000	185 000
Densité de population (habitants / km ²)	1 555	226

Tableau 1 : Chiffres clés de population et superficie pour l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

Pour les besoins de la modélisation, l'inventaire est ensuite cadastré selon un maillage régulier à l'aide de la Corine Land Cover (CLC) 2006.

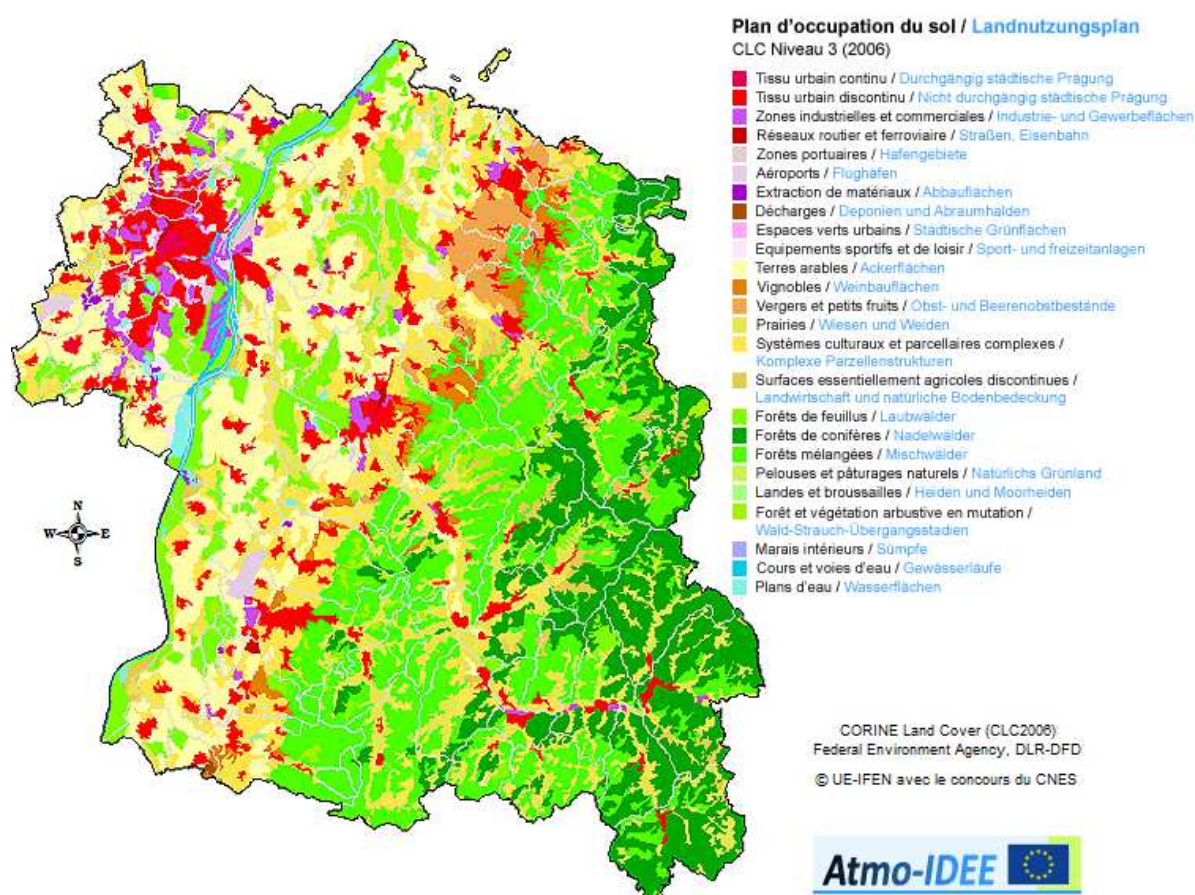


Figure 2 : Plan d'occupation du sol de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau (Niveau 3 (2006))

L'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau constitue un territoire assez hétérogène :

- d'un côté la CUS avec un tissu urbain très dense et une forte densité de population qui impliquent des émissions liées entre autre au chauffage et aux transports
- de l'autre l'Ortenau couvert à presque 50% de forêt et avec une grande activité agricole dans la plaine qui induisent des émissions dues aux élevages et aux cultures.

Et entre ces deux zones se situe le Rhin avec ses émissions liées au transport fluvial.

Sans oublier les émissions liées aux transports sur les autoroutes de l'Est/A35 et E35/E52 qui traversent la CUS et l'Ortenaukreis du Nord au Sud.

5) Résolution temporelle

Les calculs de base s'effectuent sur une année civile complète pour l'année 2010.

6) Nomenclature utilisée

La nomenclature utilisée est la Selected Nomenclature for Air Pollution (SNAP)^c niveau 3 pour arriver au niveau le plus fin de l'inventaire des émissions. Toutefois, la SNAP est adaptée quand nécessaire aux caractéristiques de l'inventaire. C'est ainsi que certains codes d'activités polluantes issus de l'Office Fédéral de l'Environnement, de la Forêt et du Paysage (OFEFP), proches de la SNAP sont utilisés. Enfin, dans les activités de combustion (industrie, résidentiel/tertiaire, transports), un quatrième niveau est identifié en intégrant la Nomenclature for Air Pollution of FUEls (NAPFUE)^d dans l'inventaire (nomenclature de combustibles).

7) Format de restitution

Le format de restitution (présentation des résultats et exploitation des résultats dans l'outil Atmo-IDEE) retenu correspond au niveau 1 de la nomenclature SNAP, qui regroupe les secteurs suivants :

SNAP niveau 1	Activité émettrice
01	Combustion dans les industries de l'énergie et de la transformation de l'énergie
02	Combustion hors industrie
03	Combustion dans l'industrie manufacturière
04	Procédés de production
05	Extraction et distribution de combustibles fossiles/énergie géothermique
06	Utilisation de solvants et autres produits
07	Transport routier
08	Autres sources mobiles et machines
09	Traitement et élimination des déchets
10	Agriculture et sylviculture
11	Autres sources et puits

Tableau 2 : Format de restitution

^c Selected Nomenclature for Air Pollution, EMEP/CORINAIR 1997

^d Nomenclature for Air Pollution of FUEls, EMEP/CORINAIR 1994

8) Méthode de travail

Il s'agit ici de mettre en place les méthodes de travail et de calcul pour l'inventaire des émissions d'Atmo-IDEE, tout en développant une méthode qui pourrait être utilisée pour d'autres régions transfrontalières. Ainsi les paragraphes ci-dessous décrivent le protocole suivi ainsi que les règles de décisions et les seuils objectifs adoptés.

Récupération des travaux existants de part et d'autre du Rhin. La première étape de la réalisation l'inventaire des émissions sur l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau a été la récupération des inventaires réalisés de part et d'autre du Rhin afin de cibler les secteurs prédominants sur la zone.

La LUBW réalise depuis 1995 des inventaires des émissions par secteur pour tout le Bade Wurtemberg (réalisation d'un inventaire tous les deux ans). L'ASPA réalise chaque année depuis 2000 un inventaire des émissions par code SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution) pour toute l'Alsace (1990 est aussi disponible).

La dernière année disponible des deux côtés pour le projet étant 2010, les données de cette année ont été extraites pour la zone d'étude puis compilées au sein d'un fichier unique (à noter que depuis le projet Atmo~rhenA la LUBW intègre la nomenclature SNAP dans ses inventaires).

a) Identification des secteurs prédominants sur l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

L'identification des secteurs prédominants sur la zone a été réalisée en plusieurs étapes avec :

- une identification des activités polluantes clés de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau, c'est à dire les activités (identification des SNAP) dont les émissions représentent plus de 5% sur la zone (seuil défini pour ce projet). Pour ces activités, il a été défini qu'une méthode de calcul commune acceptable de part et d'autre du Rhin devait être recherchée.
- une répartition par activité (SNAP) des émissions au niveau de chaque commune pour identifier toutes les activités représentant plus de 20% des émissions d'une commune et ainsi prendre aussi en compte les spécificités communales (seuil défini pour ce projet).

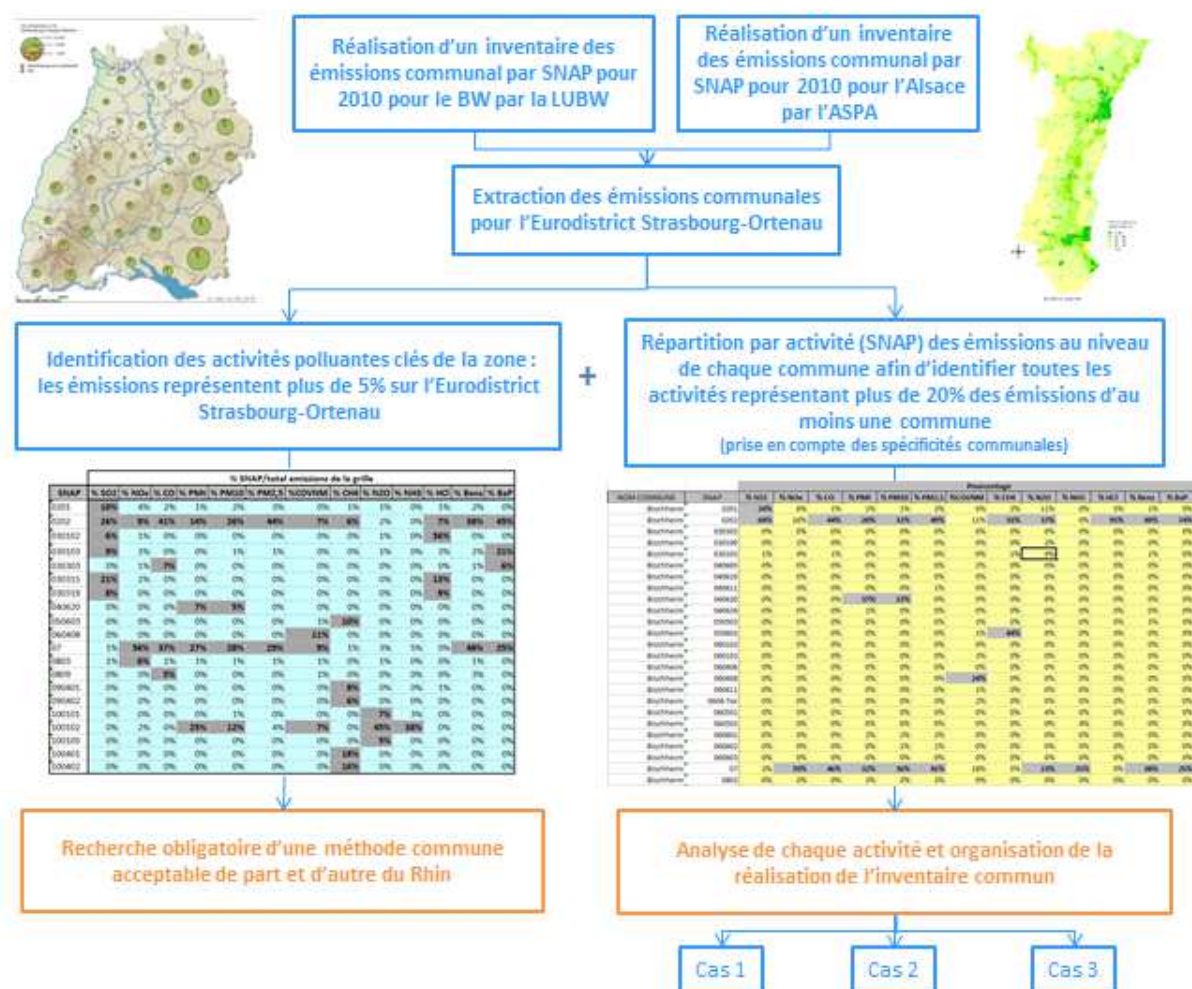


Figure 3 : Identification des activités prédominantes sur la zone de modélisation et organisation de la mise en place de l'inventaire commun - 1/2

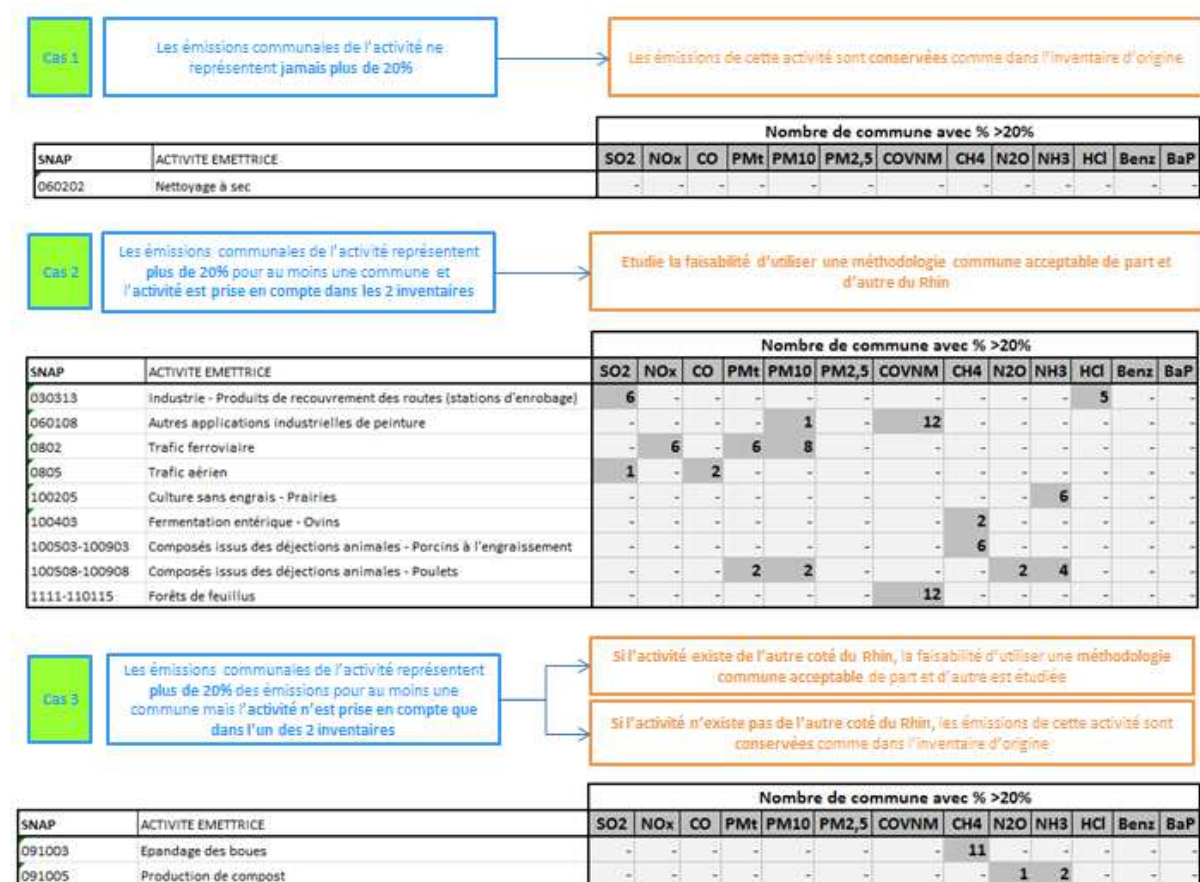


Figure 4 : Identification des activités prédominantes sur la zone de modélisation et organisation de la mise en place de l'inventaire commun - 2/2

En France, l'ASPA contribue aux travaux du pôle de coordination des inventaires territoriaux (PCIT) piloté par le MEDDE. Ainsi, les méthodes présentées pour l'Alsace sont cohérentes avec les travaux réalisés dans les autres régions françaises.

En Allemagne, les méthodologies de réalisation des inventaires des émissions varient beaucoup d'un Land à l'autre. Pour le Bade Wurtemberg, tant le périmètre des sources d'émissions à inventorier que les méthodes de calculs peuvent différer de ceux des autres Länder.

b) Résultats de l'identification des secteurs d'activité prédominants sur l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

i. Activités polluantes clés de la zone d'étude : les émissions représentent plus de 5% sur l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE	SO ₂	NO _x	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
0201	Tertiaire	11%	5%	2%	1%	2%	3%	0%	1%	1%	0%	0%	2%	3%
0202	Résidentiel	23%	9%	36%	15%	26%	42%	6%	7%	3%		4%	34%	76%
030102	Industrie - Combustion industrie - Installations >= 50 MW et < 300 MW (chaudières)	9%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	67%	0%	0%
030303	Industrie - Fonderies de fonte grise	1%	2%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	5%
030315	Industrie - Verre creux	35%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	16%	0%	0%
040620	Travail du bois	0%	0%	0%	12%	8%	1%	0%	0%	0%			0%	0%
050603	Réseaux de distribution de gaz	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	11%	0%	0%	0%	0%	0%
060408	Utilisation domestique de solvants (autre que la peinture)							13%						
07	Transport routier	1%	56%	38%	35%	33%	35%	12%	1%	4%	8%	0%	51%	14%
0803	Navigation fluviale	1%	6%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	2%	0%		0%	0%
090401	Décharges compactées	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%
090402	Décharges non compactées							8%						
100101	Culture avec engrais - Culture permanentes	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	8%	4%	0%	0%	0%
100102	Culture avec engrais - Terres arables		0%		9%	5%	1%	2%		38%	26%			
100105	Culture avec engrais - Prairies	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%
100401	Fermentation entérique - Vaches laitières							14%						
100402	Fermentation entérique - Autres bovins	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%
100501-100901	Composés issus des déjections animales - Vaches laitières		0%		0%	0%	0%	1%	4%	1%	21%			
100502-100902	Composés issus des déjections animales - Autres bovins	0%	0%	0%	1%	0%	1%	1%	2%	1%	16%	0%	0%	0%
100503-100903	Composés issus des déjections animales - Porcins à l'engraissement		0%		1%	0%	0%	1%	1%	0%	6%			
110702	Animaux - Mammifères	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	1%	0%	0%	0%
1112-110215	Forêts de conifères		0%					28%		9%	0%			

Pour ces activités une méthode de calcul commune de part et d'autre du Rhin doit être recherchée.

ii. Activités prises en compte dans les inventaires de la LUBW et de l'ASPA et pour lesquelles les émissions communales représentent plus de 20% pour au moins une commune (nombre de communes)

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE	SO ₂	NO _x	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
010203	Chauffage urbain - Installations < 50 MW (chaudières)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
030103	Industrie - Combustion industrie - Installations < 50 MW (chaudières)	0	4	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0
030313	Industrie - Produits de recouvrement des routes (stations d'enrobage)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
030319	Industrie - Tuiles et briques	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
040617	Autres (y-compris produits contenant de l'amiante)	0	0	0	3	3	1	0	0	0	0	0	0	1
060108	Autres applications industrielles de peinture	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
060201	Dégraissage des métaux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
060403	Imprimerie	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0802	Trafic ferroviaire	0	2	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0
0805	Trafic aérien	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0808	Engins spéciaux - Industrie	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100205	Culture sans engrais - Prairies	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
100506-100906	Composés issus des déjections animales - Chevaux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
100507-100907	Composés issus des déjections animales - Poules	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
100508-100908	Composés issus des déjections animales - Poulets	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
110605	Eaux - Rivières	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0

Pour ces activités, la faisabilité d'utiliser une méthode de calcul commune de part et d'autre du Rhin doit être étudiée.

iii. Activités prises en compte uniquement dans l'inventaire de la LUBW et pour lesquelles les émissions communales représentent plus de 20% pour au moins une commune (nombre de communes)

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE	SO ₂	NO _x	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
010103	Production d'électricité - Install. < 50 MW (chaudières)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
030205	Industrie - Autres fours sans contact	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
040308	Traitement électrolytique	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
040618	Utilisation de calcaire et de dolomie	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0

Si l'activité existe dans la CUS, la faisabilité d'utiliser une méthode de calcul commune de part et d'autre doit être étudiée.

Si l'activité n'existe pas dans la CUS, les émissions de cette activité sont conservées comme dans l'inventaire de la LUBW.

iv. Activités prises en compte uniquement dans l'inventaire de l'ASPA et pour lesquelles les émissions communales représentent plus de 20% pour au moins une commune (nombre de communes)

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE	SO ₂	NO _x	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
010106	Production d'électricité - Autres équipements	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
030310	Industrie - Aluminium de seconde fusion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
040514	Butadiène styrène caoutchouc (SBR)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
040522	Stockage et manipulation de produits chimiques organiques	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
040624	Chantiers et BTP	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
050402	Autres manutentions et stockages	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0603-PLAS	Mise en œuvre de plastiques	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
060503	Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des produits autres que des halocarbures ou du SF6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
091005	Production de compost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
110501/04	Marécages et plaines marécageuses	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
110601	Eaux - Lacs	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0

Si l'activité existe dans l'Ortenau, la faisabilité d'utiliser une méthode de calcul commune de part et d'autre doit être étudiée

Si l'activité n'existe pas dans l'Ortenau, les émissions de cette activité sont conservées comme dans l'inventaire de l'ASPA.

v. Activités dont les émissions communales ne représentent jamais plus de 20%

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE
010104-05	Production d'électricité - Turbines à gaz et moteurs fixes
010202	Chauffage urbain - Installations $\geq$ 50 MW et $<$ 300 MW (chaudières)
010204	Chauffage urbain - Turbines à gaz
010205	Chauffage urbain - Moteurs fixes
010504	Mines de charbon, extraction de gaz/pétrole, stations de compression - Installations de combustion - Turbines à gaz
020302	Agriculture - Installations de combustion $<$ 50 MW (chaudières)
030100	Industrie - Chaudières, turbines à gaz, moteurs fixes
030104	Industrie - Combustion industrie - Turbines à gaz
030105	Industrie - Combustion industrie - Moteurs fixes
030106	Industrie - Autres équipements fixes
030317	Industrie - Autres verres
030320	Industrie - Céramiques fines
030326	Industrie - Autres procédés énergétiques avec contact
030327	Industrie - Fours divers
040208	Laminoirs
040210	Autres
040307	Galvanisation
040309	Autres
040500	Procédés de l'industrie chimique organique
040527	Autres (produits phytosanitaires ...)
040600	Procédés des industries du bois, de la pâte à papier, de l'alimentation, de la boisson et autres
040601	Panneaux agglomérés
040605	Production de pain
040606	Production de vin
040607	Production de bière
040608	Production d'alcools
040610	Matériaux asphaltés pour toiture
040611	Recouvrement des routes par l'asphalte
040621	Manutention de céréales
040623	Exploitation de carrières
040625	Production de sucre
040626	Production de farine
040627	Fumage des viandes
0406D	Torréfaction de café
050103	Stockage des combustibles solides
050502	Transport et dépôts (excepté stations-service)
050503	Stations-service (y compris refoulement des réservoirs)
050602	Stockage de gaz
060100	Application de peinture
060102	Application de peinture - Réparations de véhicules
060103	Application de peinture - Bâtiment et construction (sauf 060107)
060104	Application de peinture - Utilisation domestique (sauf 060107)
060107	Application de peinture - Bois
060202	Nettoyage à sec
060203	Fabrication de composants électroniques

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE
060204	Autres nettoyages industriels
060300	Fabrication et mise en œuvre de produits chimiques
060303	Mise en œuvre du polyuréthane
060305	Mise en œuvre du caoutchouc
060306	Fabrication de produits pharmaceutiques
060307	Fabrication de peinture
060309	Fabrication de colles
060312	Apprêtages des textiles
060314	Fabrication et mise en œuvre de produits chimiques - Autres
060401	Enduction de fibres de verre
060405	Application de colles et adhésifs
060406	Protection du bois
060411	Utilisation domestique de produits pharmaceutiques
060412	Autres (conservation du grain ...)
0604G	Production de papier carton
0604-Ter	Autres utilisations de solvants et activités associées dans le tertiaire
060501	Anesthésie
060601	Utilisation de feux d'artifice
060602	Consommation de tabac
060603	Usure des chaussures
0801	Activités militaires
0806	Engins spéciaux - Agriculture
0807	Engins spéciaux - Sylviculture
0809	Engins spéciaux - Loisirs / jardinage
0810	Autres machines
0811	Usure des freins, roues et rails
090202	Incinération des déchets industriels (sauf torchères)
090205	Incinération des boues résiduelles du traitement des eaux
090206	Torchères dans l'extraction de gaz et de pétrole
090403	Décharges de déchets solides - Autres
090702	Feux ouverts de déchets verts
090901	Incinération de cadavres
091001	Traitement des eaux usées dans l'industrie
091002	Traitement des eaux usées dans le secteur résidentiel/commercial
091003	Epandage des boues
091006	Production de biogaz
100104	Culture avec engrais - Vergers
100206	Culture sans engrais - Jachères
100403	Fermentation entérique - Ovins
100404	Fermentation entérique - Porcins à l'engraissement
100405	Fermentation entérique - Chevaux
100406	Fermentation entérique - Mules et ânes
100407	Fermentation entérique - Caprins
100412	Fermentation entérique - Truies
100504-100904	Composés issus des déjections animales - Truies
100505-100905	Composés issus des déjections animales - Moutons
100509-100909	Composés issus des déjections animales - Autres volailles
100511-100911	Composés issus des déjections animales - Caprins

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE
100512-100912	Composés issus des déjections animales - Mules et ânes
100515-100915	Composés issus des déjections animales - Lapins
110506	Zones humides - Terrains inondables
110606	Eaux - Fossés et canaux
1111-110115	Forêts de feuillus
111117	Forêts de feuillus exploitées - Sols (CO2 exclu)

Les émissions de ces activités sont conservées comme dans les inventaires de l'ASPA et de la LUBW.

II. HARMONISATION DES METHODOLOGIES DE CALCUL DES EMISSIONS PAR SECTEUR

Avant d'étudier la possibilité de réaliser une méthode de calcul commune pour les activités identifiées, il a d'abord été nécessaire de s'assurer que les SNAP identifiés correspondaient bien aux mêmes activités de part et d'autre du Rhin. Pour cela, des réunions de travail ont eu lieu entre l'ASPA et la LUBW. Chaque activité polluante clé a fait l'objet d'une discussion qui a mené à la conclusion de réaliser ou non une méthode de calcul commune.

Dans un souci de traçabilité et de reproductibilité, des fiches méthodologiques ont été rédigées (voir exemple en Annexe 1). Elles indiquent les activités prises en compte, les facteurs d'émissions utilisés dans les inventaires de l'ASPA et de la LUBW, les facteurs d'émissions retenus pour l'inventaire Atmo-IDEE ainsi que les sources de ces différents facteurs.

Les paragraphes ci-dessous décrivent le protocole suivi par secteur d'activité ainsi que les règles de décisions et les seuils objectifs adoptés.

LE TRANSPORT ROUTIER

1. Contribution du secteur dans les émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE	SO2	NOx	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVNM	CH4	N2O	NH3	HCl	Benz	BaP
07	Transport routier	1%	56%	37%	27%	28%	29%	9%	1%	3%	5%	0%	48%	25%

Tableau 3 : Contribution du secteur routier dans les émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

Pour cette activité une méthode de calcul commune de part et d'autre du Rhin doit être recherchée.

1) Présentation des méthodes de calcul des émissions routières

Les méthodes utilisées pour le calcul des émissions du transport routier sont différentes de part et d'autre du Rhin bien qu'elles soient toutes deux basées sur le projet européen ARTEMIS (Assessment and reliability of transport emission models and inventory systems). La LUBW utilise la méthode allemande HBEFA(2010)⁵ alors que l'ASPA utilise un outil basé sur COPERT IV⁶.

Le principe méthodologique est le même de part et d'autre du Rhin avec un calcul des émissions qui repose sur l'équation de base :

$$E = A * Fem$$

E : Emission, généralement exprimée en masse ;

A : Activité des émetteurs (par exemple un nombre de véhicules.km ou la consommation de carburant) ;

Fem : Facteur d'émission unitaire (en unité de polluant par unité de l'activité de l'émetteur).

Équation 1 : Equation de base pour le calcul des émissions

Le facteur d'émission unitaire permet donc de convertir des données quantitatives d'activité en émissions de polluants. Il désigne la quantité de polluant émis par un véhicule sur une unité de distance ou de temps et dépend de nombreux facteurs comme :

- le type de véhicule (véhicules particuliers (VP), véhicules utilitaires légers (VUL), poids lourds (PL), bus, car, 2 roues motorisées) ;
- le mode de carburation (essence, diesel, GPL) ;
- la cylindrée (ou le PTAC (poids total autorisé en charge) pour les PL) ;
- la date de mise en circulation (pour tenir compte des normes d'émission, notamment les normes Euro⁷, et de l'âge du véhicule) ;
- la température des organes du véhicule (moteur et dispositif de traitement des gaz d'échappement) ;
- le polluant considéré ;
- la cinématique du véhicule lors de son trajet (vitesse, accélération) ;
- la pente de la voie ;
- la charge du véhicule ;
- etc.

⁵ HBEFA : HandBook Emission FActors for Road Transport, Version 3.1, www.hbefa.net

⁶ COPERT : Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport, Version IV-10, www.emisia.com

⁷ Les normes européennes d'émission, dites normes Euro sont des règlements de l'Union européenne qui fixent les limites maximales de rejets polluants pour les véhicules roulants. Il s'agit d'un ensemble de normes de plus en plus strictes s'appliquant aux véhicules neufs. Leur objectif est de réduire la pollution atmosphérique due au transport routier.

Il est difficile de prendre en compte l'ensemble de ces facteurs dans une même loi d'émission. En général, les modèles proposent, pour un polluant donné, une loi d'émissions unitaires différente pour chaque classe de véhicules. Ces classes regroupent les véhicules de même type, cylindrée, motorisation ou encore norme Euro.

Les lois expriment alors comment les émissions de polluants de ces classes varient en fonction de la cinématique du parcours (vitesse, accélération ou autres paramètres cinématiques).

Les modèles d'émissions calculent les émissions à chaud⁸, les émissions à froid⁹, les émissions par évaporation¹⁰ (hydrocarbures imbrulés) et les émissions d'usure des freins, des pneumatiques et de la route ainsi que la remise en suspension.

Méthode de calcul de la LUBW pour l'Ortenau : HBEFA

HBEFA est un modèle à situation de trafic qui s'appuie sur des facteurs d'émission en g/km correspondant à des situations de trafic prédéfinies. Ainsi, à la différence des modèles basés sur les vitesses de parcours moyennes, ces modèles tiennent compte de l'état du trafic. En entrée du modèle, il est nécessaire de pouvoir estimer le nombre de kilomètres parcourus par les véhicules dans chacun des états de trafic prédéfinis.

HBEFA est un logiciel de calcul des émissions de polluants routiers initialement développé par les agences environnementales suisse, allemande et autrichienne, qui ont été rejointes par les agences suédoise, norvégienne et française. Le projet ARTEMIS ayant été clos en 2007, HBEFA a hérité de la méthode ARTEMIS, notamment avec la définition et la description de situations de trafics.

La version 3.1 d'HBEFA, disponible depuis janvier 2010, est basée sur la description de situations de trafic horaires permettant de prendre en compte la dynamique du trafic. 276 situations de trafics sont présentes dans la version 3.1 du modèle. Elles ont été développées dans le cadre d'ARTEMIS et adaptées à HBEFA. Elles sont définies à partir de 5 types de voies, 4 niveaux de service (régime fluide, chargé, saturé/congestionné, stop & go) et de différentes vitesses limites. Chaque situation de trafic est caractérisée par un mode de conduite spécifique (c'est-à-dire une courbe vitesse/temps).

Les modèles à situation de trafic, tels qu'HBEFA, s'appuient sur une description sommaire des conditions de circulation. Ils sont donc peu appropriés pour l'évaluation de stratégies fines (échelle du quartier ou d'un aménagement urbain) qui correspondent à une dimension spatiale moindre que celle utilisée pour construire les cycles de conduite de ces modèles. En revanche, ils peuvent être appropriés pour estimer à l'échelle d'une agglomération l'impact d'une modification du plan de circulation ou l'application de stratégies de régulation de trafic, par exemple.

⁸ Les « émissions à chaud » sont produites lorsque les « organes » du véhicule (moteur, catalyseur) ont atteint leur température opératoire normale de fonctionnement, soit en général 70 à 80°C pour les moteurs. Elles dépendent alors directement de la vitesse du véhicule.

⁹ Les « émissions à froid » sont produites juste après le démarrage du véhicule lorsque les « organes » du véhicule (moteur et dispositif de traitement des gaz d'échappement) sont encore froids et ne fonctionnent donc pas de manière optimale. Elles sont souvent calculées comme des surémissions par rapport aux émissions à chaud.

¹⁰ Les « émissions par évaporation » sont en général calculées pour les véhicules essences. Elles concernent les émissions liées au réservoir et celles émises par les véhicules en circulation ou après arrêt du moteur.

Méthode de calcul de l'ASPA pour la CUS : Circul'Air basé sur COPERT IV

COPERT IV est un modèle basé sur les vitesses de parcours horaires moyennes qui prédit pour une classe de véhicule suivant un profil de conduite donné, les facteurs d'émissions moyens (c'est-à-dire les émissions en g/km) en fonction de la vitesse moyenne réalisée sur le parcours. Il permet de calculer les émissions de tous les polluants majeurs de l'air (CO, NO_x, COV, PM, NH₃, SO₂, métaux lourds) ainsi que les gaz à effet de serre (CO₂, N₂O, CH₄) produits par différentes catégories de véhicules (VP, VL, PL, 2 roues motorisées) en fonction de la vitesse moyenne.

COPERT fournit une estimation globale des émissions d'un trafic routier sur une section ou un réseau en fonction du kilométrage total parcouru sur cette section ou ce réseau et des conditions de circulation moyennes du parcours. Trafic et vitesses sont à fournir par l'utilisateur du modèle, ces logiciels exploitant différentes lois d'émission (en g/km) pour calculer la quantité totale des émissions.

Les lois d'émission proposées par ce modèle sont issues de mesures d'émissions en laboratoire sur divers cycles de conduite, visant à représenter les différentes conditions de circulation réelle. Ces cycles sont constitués à partir de mesures embarquées de vitesses et accélérations instantanées. Chacun des cycles est ensuite reproduit sur bancs de test pour différentes catégories de véhicules (véhicules particuliers ou poids lourds), différentes motorisations (essence / diesel), différentes cylindrées, etc., et les émissions de polluants sont mesurées à l'échelle du cycle complet. Les émissions totales sont alors rapportées au kilométrage effectué pendant le cycle pour obtenir une émission moyenne en g/km.

Circul'air est un logiciel créé en 1997 au sein de l'ASPA lors du programme INTERREG II dans le but de calculer les émissions imputables au transport routier. En 1997, il se basait essentiellement sur la méthode européenne de calcul des émissions du transport routier COPERT II. La version 2.51 du logiciel Circul'air (basée sur la méthode COPERT IV Version 6) a été utilisée pour le calcul de l'inventaire ASPA version 2012.

Dans le cadre du projet Atmo-IDEE, les dernières évolutions de COPERT IV dans sa version 10 ont été prises en compte à travers la mise à jour du logiciel Circul'air 3.0. De plus, cette version prend en compte les éléments publiés dans le cadre du Pôle de Coordination nationale des Inventaires Territoriaux routier (PCIT) (permet d'harmoniser les méthodes de calcul des émissions au niveau national¹¹).

Circul'air 3.0 permet le calcul des émissions des véhicules à chaud et à froid, mais également des émissions par évaporation et par usure des pneus, des freins et de la route ainsi que la remise en suspension calculées à partir du facteur anglais du rapport « A review of emission factors and models for road vehicle non exhaust particulate matter » édité par TRL Limited en 2006¹². Il intègre également des corrections des émissions en fonction de l'âge du véhicule, de l'utilisation de la climatisation, de l'évolution des carburants et du CAR labelling de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME)¹³.

L'outil Circul'Air fonctionne comme suit :

¹¹ http://www.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=article&id_article=32289

¹² A review of emission factors and models for road vehicle non exhaust particulate matter – TRL Limited 2006

¹³ <http://carlabelling.ademe.fr/>

Circul'Air calcule, pour chaque axe, les émissions annuelles du trafic routier selon le principe schématisé ici. Les données d'entrées à renseigner sont indiquées en **jaune**.

I Estimation du trafic horaire

Le **TMJA** (1) est renseigné pour chaque axe routier.

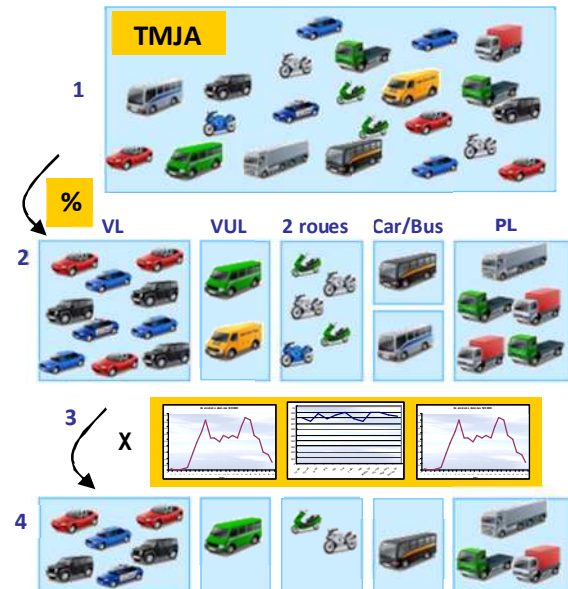
Le **% par type de véhicules** (2) est aussi renseigné par axe, à partir de données collectées (% PL, % Bus, % Car) ou issues de la littérature (% 2roues, % VUL).

A partir de ces données, le **trafic annuel** pour chaque type de véhicules est alors défini par l'outil.

Les profils temporels (3) sont à intégrer dans Circul'Air selon le type de voie :

- **profil par mois** répartition du trafic annuel / mois
- **profil par jour** répartition du trafic mois / JO, S et D
- **profil horaire** répartition du trafic JO, S et D / heure

A partir de ces profils, CIRCUL'AIR calcule le trafic horaire par type de véhicules pour chaque jour, de chaque mois de l'année (4).



II Estimation de la vitesse horaire du trafic

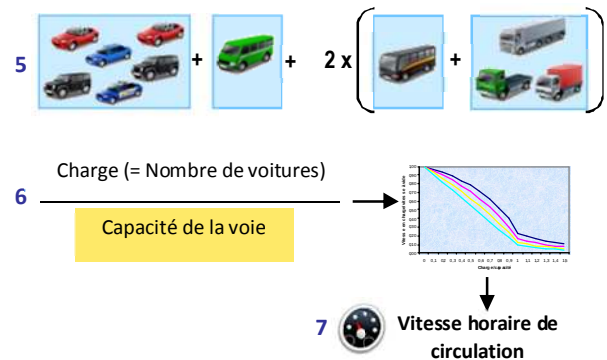
Le principe de Circul'Air est de définir, chaque heure, la **vitesse** des véhicules en estimant la congestion sur les axes.

La **charge horaire** est déterminée en considérant que :

- les bus et PL occupent 2 fois plus de place sur la route que les VL;
- les 2 roues ne participent pas à l'encombrement de l'axe (5).

La **capacité de la voie** est estimée à partir du nombre de voies et de la catégorie de l'axe (autoroute, route, ville).

Le **coefficient de charge** (6) horaire obtenu est croisé avec des courbes théoriques (intégrées dans l'outil) pour en déduire une vitesse horaire (7).



III Calcul des émissions annuelles

Circul'Air contient l'ensemble des équations COPERT IV pour 215 types de véhicules (carburant, cylindrée, norme EURO...). Le trafic horaire (4) est réparti à l'aide du **parc automobile roulant** (8).

La **longueur de l'axe** doit également être renseignée.

Circul'Air est constitué d'une macro Excel calculant les émissions horaires de chaque axe (9).

Ces résultats sont agrégés à l'année puis stockés dans une base de données MySQL (10) par type de véhicules (VL, VUL, Car, Bus, 2 roues et PL).

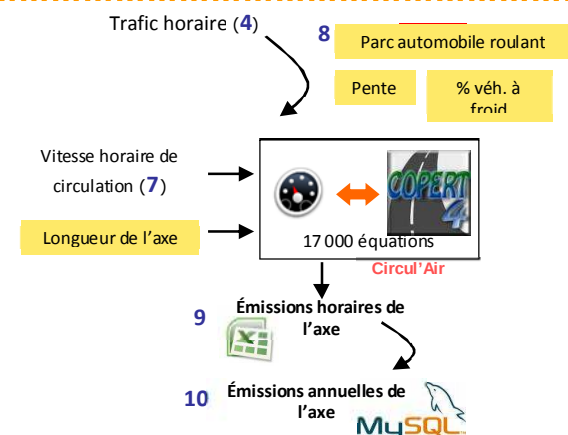


Figure 5 : Fonctionnement de Circul'Air

Les modèles à vitesse moyenne tels que COPERT, qui ne tiennent compte des conditions de circulation qu'au travers de la vitesse moyenne, sont certainement peu pertinents pour évaluer l'impact environnemental de stratégies de régulation du trafic. Par contre, COPERT est bien adapté à l'évaluation des émissions sur des échelles spatio-temporelles importantes, comme par exemple celles d'un réseau de voiries à l'échelle d'une région. Il permet de dresser des inventaires d'émissions et de faire des projections dans le futur. Il est aussi possible d'en faire une utilisation plus locale, mais il faut veiller à ce que les conditions de circulation soient homogènes sur l'axe ou le réseau considéré et stables sur la période de temps étudiée, de façon à être correctement représentées par une vitesse moyenne.

2) Comparaison des résultats des 2 méthodes de calcul de l'ASPA et de la LUBW

Des études préalables ont montré des différences notables entre les émissions routières calculées par la LUBW et par l'ASPA. Afin de quantifier ces différences, la LUBW a mis à disposition de l'ASPA un jeu de données contenant les informations structurantes pour 6 axes :

- un tronçon de l'autoroute allemande A5
- un tronçon urbain de la B3 à Offenbourg
- un tronçon interurbain de la L86A à proximité de Ringelbach
- un tronçon du pont sur le Rhin sur la L87 entre Gamsheim et Rheinau
- un tronçon du pont sur le Rhin sur la B28 entre Strasbourg et Kehl
- un tronçon du pont sur le Rhin sur la L100 entre Krafft et Nonnenweier

Les 3 premiers axes permettent de constater les écarts dus à l'utilisation de différentes méthodes de calcul. Les 3 axes suivants (3 ponts sur le Rhin) permettent de savoir si les données sont cohérentes de part et d'autre du Rhin.

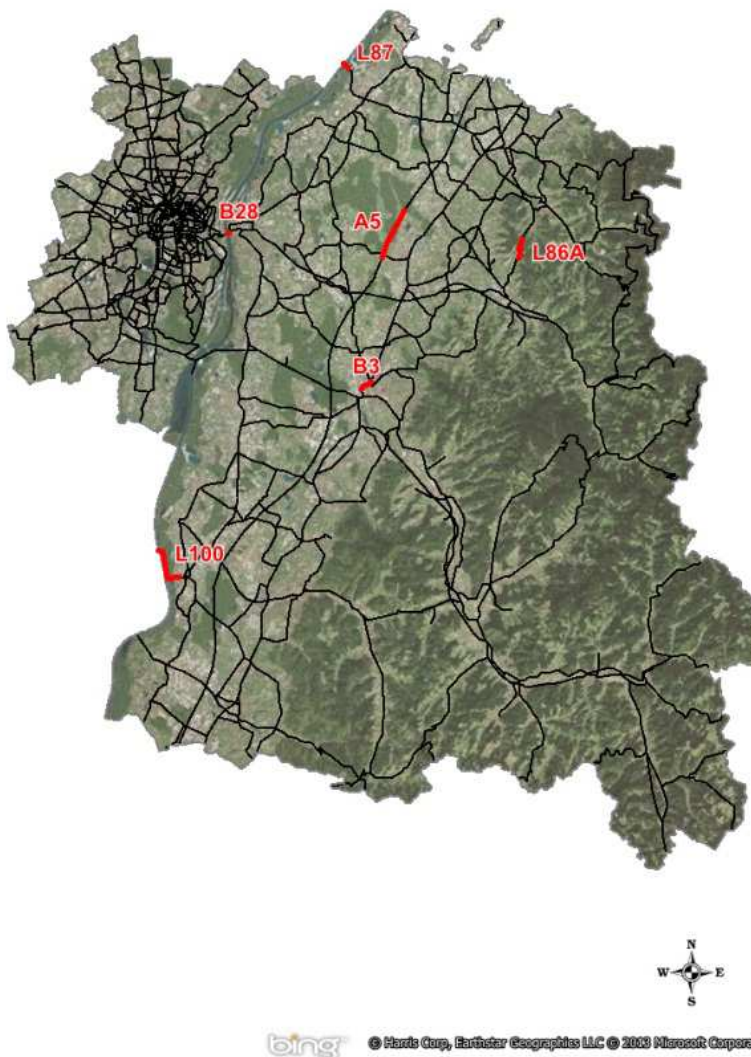


Figure 6 : Localisation des axes choisis pour la comparaison des méthodes de calcul

La comparaison suivante ne s'intéressera qu'aux écarts entre les 2 méthodes pour les principaux polluants PM10, PM2.5, NO_x, COVNM et benzène. Seuls les résultats globaux de cette comparaison seront abordés pour les autres polluants.

a) Méthode de la comparaison

La comparaison a consisté à récupérer les données routières allemandes de base et à les mettre au format de Circul'Air pour obtenir les émissions calculées avec COPERT IV sur les 6 axes allemands. Pour ce faire, l'ASPA est partie des données contenues dans les bases de données de la LUBW. Trois bases ont été fournies à l'ASPA par la LUBW :

- une base Access contenant l'ensemble des données structurantes des tronçons ;
- un fichier Excel contenant le parc automobile roulant allemand ;
- un fichier Excel fournissant le pourcentage de véhicules roulant avec un moteur froid.

Les données d'entrée pour l'outil Circul'Air et leur traduction dans les bases LUBW sont les suivantes :

- longueur du tronçon : champ « LAENGE » de la table « I_Net » du fichier Access ;
- limitation de vitesse : série de chiffre contenue dans le champ « VSIT » du fichier Access ; à partir de cette limitation de vitesse, l'ASPA a déterminé une catégorie de voie à chaque tronçon du réseau allemand parmi les 21 catégories contenues dans le Tableau 4.

Catégorie voie	Limitation de vitesse	Description de l'axe
1	130	Autoroute limitée à 130 km/h
2	110	Autoroute limitée à 110 km/h
3	90	Autoroute limitée à 90 km/h
4	70	Autoroute limitée à 70 km/h
5	50	Autoroute limitée à 50 km/h
6	110	Route 2x2 voies limitée à 110 km/h
7	90	Route 2x2 voies limitée à 90 km/h
8	90	Route 2x1 voies limitée à 90 km/h
9	70	Route 2x1 voies limitée à 70 km/h
10	50	Route 2x1 voies limitée à 50 km/h
11	50	Voie urbaine à 50 km/h
12	30	Voie urbaine
13	40	Voie urbaine
14	60	Route 2x1 voies limitée à 60 km/h
15	80	Route 2x1 voies limitée à 80 km/h
16	100	Route 2x2 voies limitée à 100 km/h
17	120	Route 2x2 voies limitée à 120 km/h
18	100	Autoroute limitée à 100 km/h
19	120	Autoroute limitée à 120 km/h
20	80	Autoroute limitée à 80 km/h
21	60	Autoroute limitée à 60 km/h

Tableau 4 : Description des différentes catégories de voie intégrées dans l'outil Circul'Air

- pente de la voie : champ « NEIGUNG » de la table « I_Net » du fichier Access ;
- trafic moyen journalier annuel (TMJA) : somme des trafics pour un tronçon donné contenus dans le champ « VAL » de la table « I_Dtv » du fichier Access ;

- pourcentage de poids lourds : résultat de la division de la valeur pour les SNFZ (poids lourds) du champ « VAL » de la table « I_Dtv » du fichier Access par le TMJA ;
- capacité de la voie : champ « Q_STAU » de la table « I_Rcs » du fichier Access ;
- pourcentage de véhicules circulant avec un moteur froid : champ « Anteil » de la table « I_Net » du fichier Excel fournissant le pourcentage de véhicules roulant avec un moteur froid.

Axe	TMJA en véh/jour	Pente	Description de l'axe	Pourcentage de Poids lourds	Pourcentage de véhicules circulant avec un moteur froid
B3	15 864	0 à 1%	Voie urbaine à 50 km/h	4%	37%
L86A	5 410	0 à 1%	Route 2x2 voies limitée à 100 km/h	4%	9%
A5	67 540	0 à 1%	Autoroute limitée à 130 km/h	34%	1%
L87	10 854	0 à 1%	Route 2x2 voies limitée à 100 km/h	9%	9%
B28	34 444	1 à 4%	Route 2x2 voies limitée à 100 km/h	6%	9%
L100	3 466	0 à 1%	Route 2x2 voies limitée à 80 km/h	2%	9%

Tableau 5 : Caractéristiques des différents axes choisis pour la comparaison

Pour reconstituer le parc automobile, l'ASPA a mis au format de Circul'Air les données contenues dans le fichier excel contenant le parc automobile roulant allemand. Des pourcentages moyens de VUL et de 2 roues motorisées ont été calculés pour chaque type de parc automobile (urbain, route et autoroute) à partir des informations contenues dans la table « I_Dtv » du fichier access.

Enfin, pour effectuer un calcul horaire des émissions, l'outil Circul'Air a besoin de profils temporels mensuels et horaires par type de jour (jours ouvrés, samedi et dimanche). Ces profils ont été construits à partir des tables « I_Wgl » et « I_Tgl » du fichier Access. A noter que les données de la LUBW ne permettent pas de distribuer le trafic mensuellement (aucune distribution mensuelle n'a été appliquée).

b) Résultats de la comparaison

A partir de ces données, l'ASPA a pu faire tourner l'outil Circul'Air sur les 6 tronçons allemands pour comparer les résultats des deux méthodes de calcul. Le tableau 6 montre les écarts constatés pour chacun des tronçons entre les méthodes LUBW et ASPA.

Pour les oxydes d'azote, la méthode de calcul de l'ASPA affiche des émissions supérieures à celles calculées avec la méthode de la LUBW avec des écarts compris entre 2% et 26%. De faibles différences sont constatées sur le tronçon urbain B3, le pont de la L87 et sur l'autoroute A5. Par contre, ces écarts sont plus importants sur les trois tronçons restants sans toutefois atteindre une différence de 30%.

Les écarts entre les 2 méthodes sont modérés pour ce qui concerne le benzène avec des émissions calculées par COPERT globalement inférieures à celles d'HBEFA (écarts compris entre -49% et 47%). Par contre, contrairement aux oxydes d'azote, les résultats de COPERT sont tantôt supérieurs, tantôt inférieurs à ceux de HBEFA.

Pour les composés organiques volatils non méthaniques, les différences constatées entre les 2 méthodes sont plus conséquentes avec des écarts compris entre -15% et 179%. A l'exception de la B3, tous les résultats obtenus avec la méthode ASPA sont supérieurs à ceux obtenus avec la méthode de calcul utilisée par la LUBW.

Les émissions de particules (PM10 et PM2.5) calculées avec l'outil de l'ASPA sont largement supérieures, en particulier pour les PM2.5, à celle calculées par la LUBW car l'outil de l'ASPA tient compte de la remise en suspension des particules représentant 40% des émissions du transport routier en Alsace.

Axe	NO _x	COVNM	Benzène	PM10	PM2.5
B3	2%	-15%	-49%	47%	139%
L86A	22%	25%	-29%	76%	156%
A5	5%	35%	-39%	34%	109%
L87	9%	118%	18%	53%	129%
B28	17%	179%	47%	59%	126%
L100	26%	91%	-1%	90%	168%

Tableau 6 : Ecart des émissions calculées à partir de la méthode de calcul ASPA par rapport à celles obtenues par la méthode LUBW sur les tronçons de l'exercice (100% signifie un doublement des émissions)

Pour les autres polluants, les comparaisons entre les méthodes HBEFA 3.1 et COPERT IV ont abouti aux résultats suivants :

- Dioxyde de soufre (SO₂) : COPERT affiche des émissions supérieures à celles d'HBEFA avec des écarts compris entre 11% et 53%
- Particules totales (TSP) : COPERT affiche des émissions similaires à celles d'HBEFA avec des écarts compris entre -21% et 15%
- Ammoniac (NH₃) : COPERT affiche des émissions globalement inférieures à celles d'HBEFA avec des écarts compris entre -67% et 35%
- Protoxyde d'azote (N₂O) : COPERT affiche des émissions globalement supérieures à celles d'HBEFA avec des écarts compris entre -13% et 99%
- Méthane (CH₄) : COPERT affiche des émissions supérieures à celles d'HBEFA avec des écarts compris entre 26% et 273%
- Benzo(a)pyrène (BaP) : COPERT affiche des émissions globalement supérieures à celles d'HBEFA avec des écarts compris entre -47% et 105%
- Monoxyde de carbone (CO) : COPERT affiche des émissions supérieures à celles d'HBEFA avec des écarts compris entre 1% et 125%

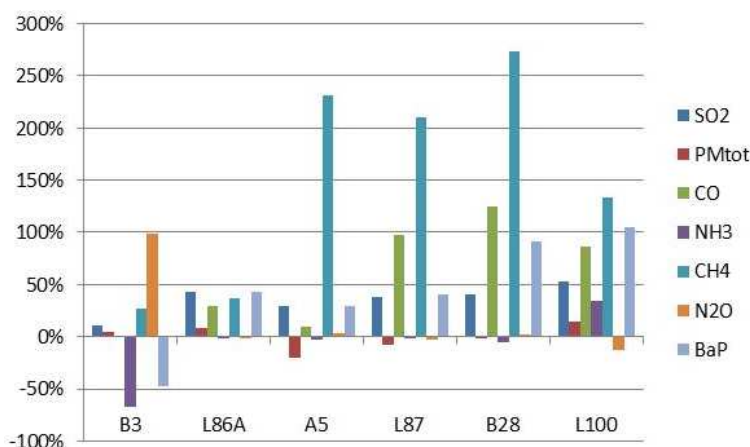


Figure 7 : Ecart des émissions calculées à partir de la méthode de calcul ASPA par rapport à celles obtenues par la méthode LUBW sur les tronçons de l'exercice

La LUBW, à travers le bureau d'étude AVISO, a également mené une comparaison entre les méthodes française et allemande.

c) Conclusions de la comparaison

A l'exception des NO_x, les émissions calculées à partir des 2 méthodes de calcul sont très différentes, ce qui peut être significativement impactant lors de la modélisation de qualité de l'air.

D'un commun accord entre la LUBW et l'ASPA, il a été décidé d'appliquer la méthode de calcul de l'ASPA sur les axes de la LUBW.

Cette décision s'appuie sur plusieurs constatations :

- la possibilité de mise en œuvre de l'outil ASPA sur le réseau routier de l'Ortenau ;
- l'adéquation existante entre les émissions calculées par l'ASPA et la modélisation de la qualité de l'air sur la CUS.

3) Application de l'outil Circul'Air 3.0 sur l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

L'ensemble des données routières allemandes a été fourni sur la zone d'étude. Ces données ont été mises au format de Circul'Air afin de pouvoir calculer les émissions sur le réseau allemand.

A noter que le parc routier roulant allemand est très différent du parc roulant français. Ce dernier présente une majorité de véhicules diesels avec un ratio pour les véhicules particuliers de 2/3 diesel et 1/3 essence. Le parc routier allemand présente le ratio inverse. Hors les véhicules diesels émettent plus de particules (y compris les véhicules équipés de FAP) et de NO_x que les véhicules essences qui contribuent plus fortement aux émissions de CO, de benzène et de COVNM (comme indiqué dans les normes EUROS présentées en Annexe 4).

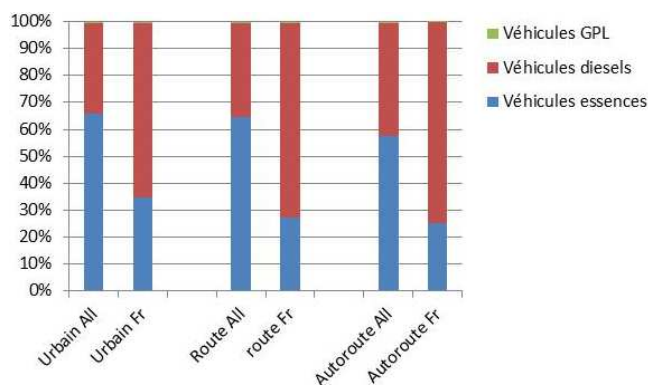


Figure 8 : Distribution des motorisations (diesel, essence, GPL) dans les parcs roulants (urbain, route et autoroute) de véhicules particuliers allemands et français

Sur les tronçons des ponts enjambant le Rhin et afin d'assurer une continuité entre les 2 pays, un parc moyen allemand/français ainsi qu'un trafic et une vitesse moyennés ont été appliqués :

- Pont du Rhin entre Strasbourg et Kehl ;
- Pont entre Gamsheim et Rheinau ;
- Pont Pflimlin entre Strasbourg et Offenburg ;
- Pont entre Krafft et Nonnenweiler.

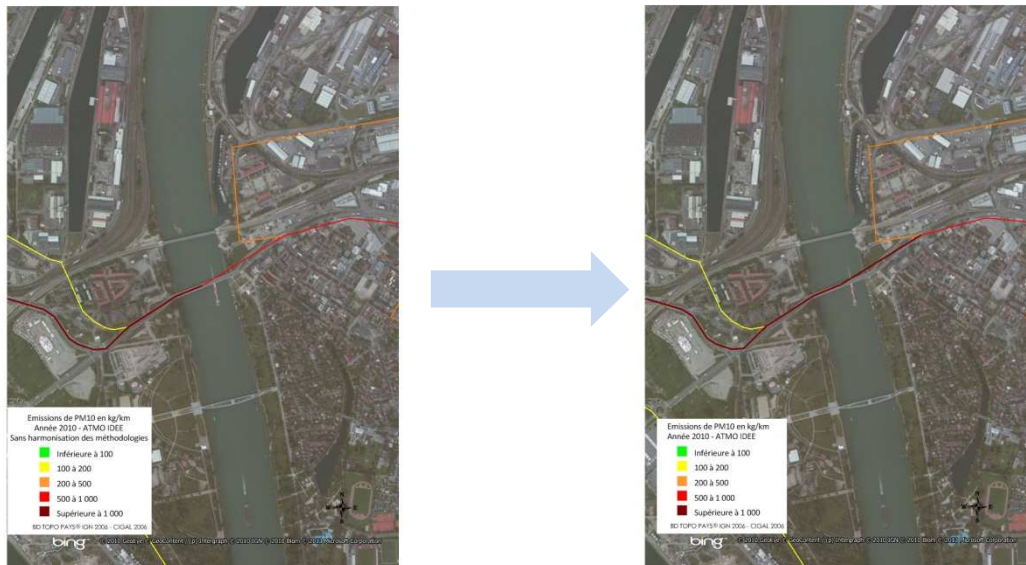


Figure 9 : Impact sur les concentrations de PM10 de l'harmonisation des méthodes de calcul, du parc automobile et du trafic au niveau du pont de l'Europe

4) Comparaison des résultats sur l'ensemble du district de l'Ortenau

Les émissions de NO_x et de PM10 sont les plus élevées sur les axes présentant des forts trafics comme les autoroutes ou Autobahn (A35, A4, A350, A351, A352, A5), les routes nationales et Bundesstrasse (N83, N353, N4, B28, B3, B33, B36) et certains grands axes de la communauté urbaine de Strasbourg.

Globalement le passage de la méthode de calcul de la LUBW à celle de l'ASPA a entraîné les évolutions d'émissions suivantes sur le réseau routier du district de l'Ortenau :

- augmentation de 33% pour le SO₂
- augmentation de 7% pour les NO_x
- augmentation de 6% pour les COVNM
- diminution de 6% pour les particules totales
- augmentation de 54% pour les particules PM10
- augmentation de 131% pour les particules PM2.5
- diminution de 41% pour le benzène
- augmentation de 13% pour le CO
- diminution de 12% pour le NH₃
- augmentation de 16% pour le N₂O
- augmentation de 64% pour le CH₄
- augmentation de 12% pour le BaP

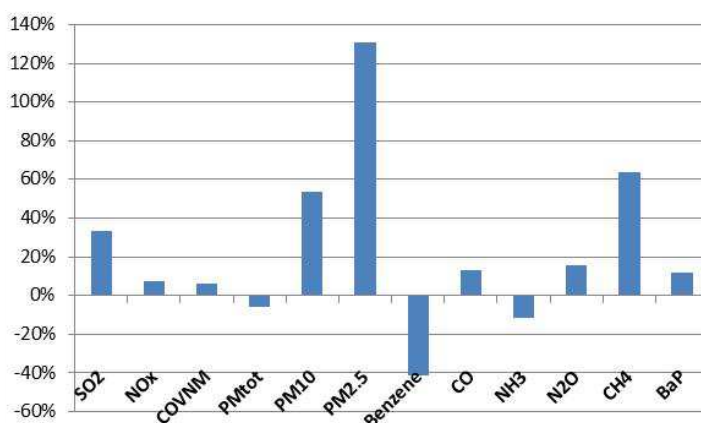


Figure 10 : Ecart des émissions calculées à partir de la méthode de calcul ASPA par rapport à celles obtenues par la méthode LUBW sur l'ensemble du réseau routier de l'Ortenau

5) Amélioration du réseau routier

Pour compléter le réseau routier, plusieurs actions ont été entreprises :

- A partir des comptages routiers fournis par la ville de Kehl et couvrant l'ensemble de la commune, le réseau routier sur la zone d'étude a été étoffé ;
- les axes situés à l'Ouest de l'autoroute allemande A5 ont été redessinés sous SIG afin de bien suivre leur tracé réel ;
- 2 axes importants de la commune d'Offenbourg ont été rajoutés en leur appliquant des trafics identiques aux axes situés dans leur voisinage direct

L'ensemble de ces modifications est visualisable sur la figure suivante :

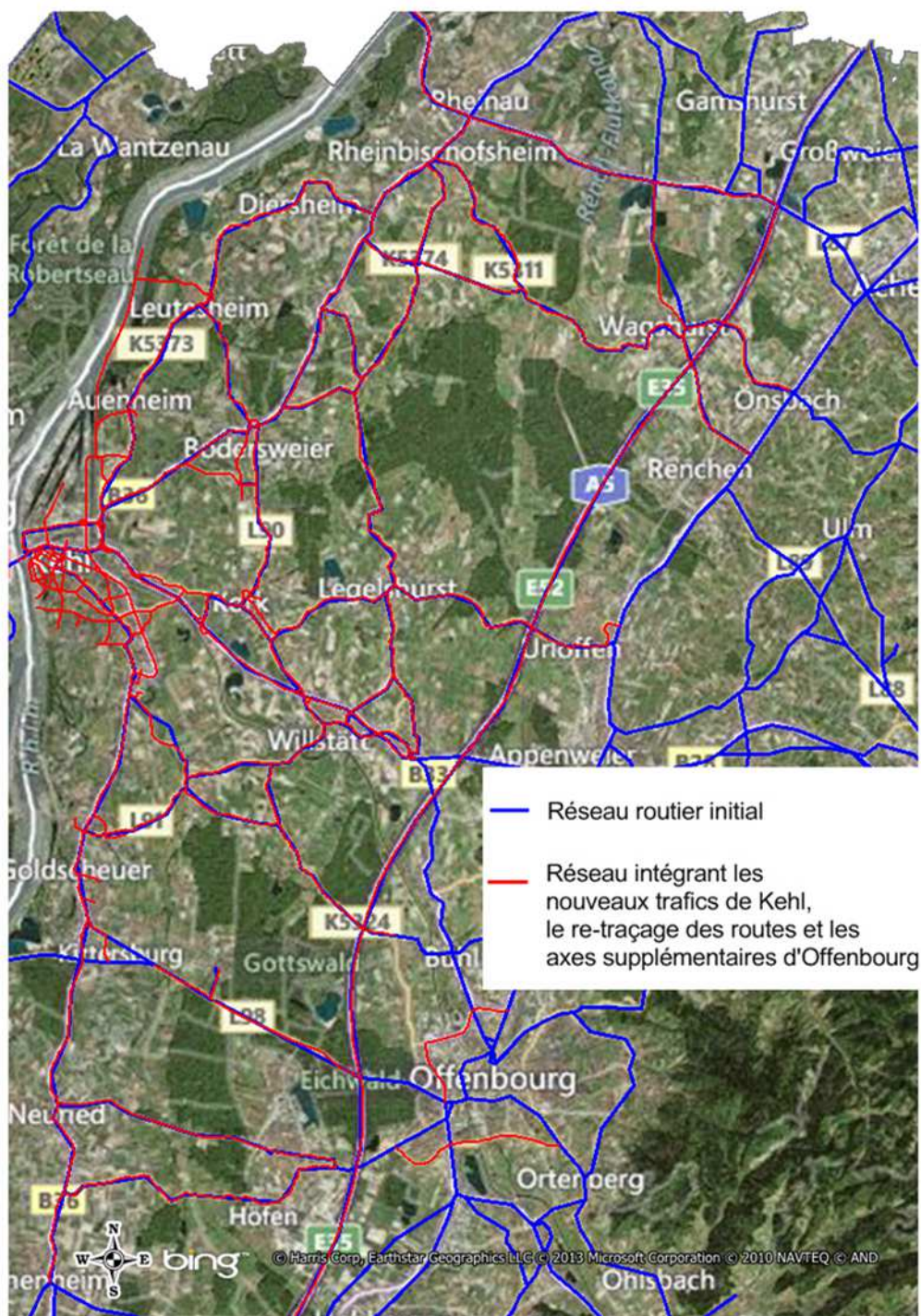


Figure 11 : Réseau routier initial et réseau intégrant les nouveaux trafics de Kehl, le re-tracage des routes et les axes supplémentaires d'Offenbourg

6) Résultats finaux et comparaison avec les données initiales

La prise en compte de la méthode de calcul harmonisée a engendré les évolutions suivantes :

a) Ecart des émissions pour le secteur 07 : Transport routier

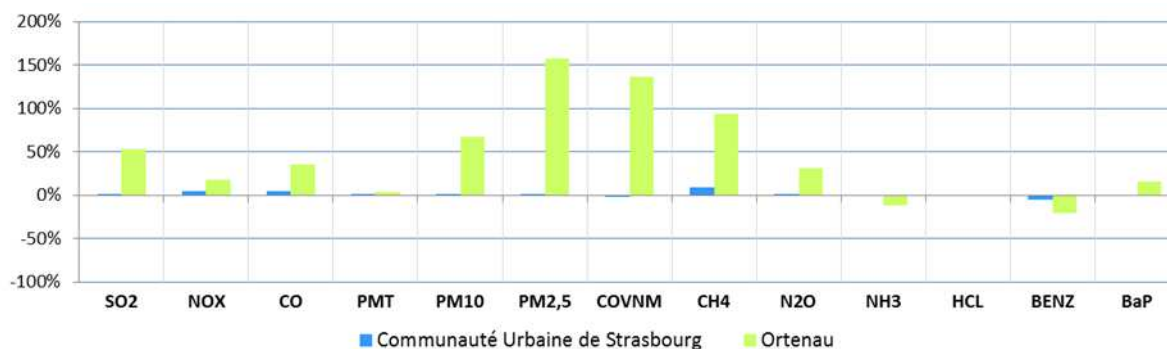


Figure 12 : Ecart des émissions calculées à partir des méthodes retenues pour l'inventaire Atmo-IDEE par rapport aux inventaires avant harmonisation des méthodes – Secteur 07 : Transport routier

b) Ecart des émissions tous secteurs confondus de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

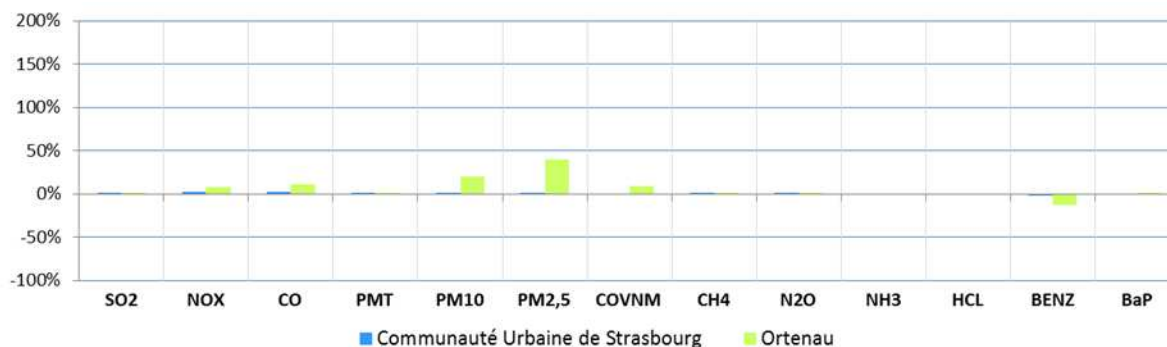


Figure 13 : Ecart des émissions calculées à partir de la méthode « transport routier » retenue pour l'inventaire Atmo-IDEE par rapport aux inventaires avant harmonisation des méthodes – Tous secteurs confondus

c) Comparaison des émissions de NO_x communales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau pour le transport routier

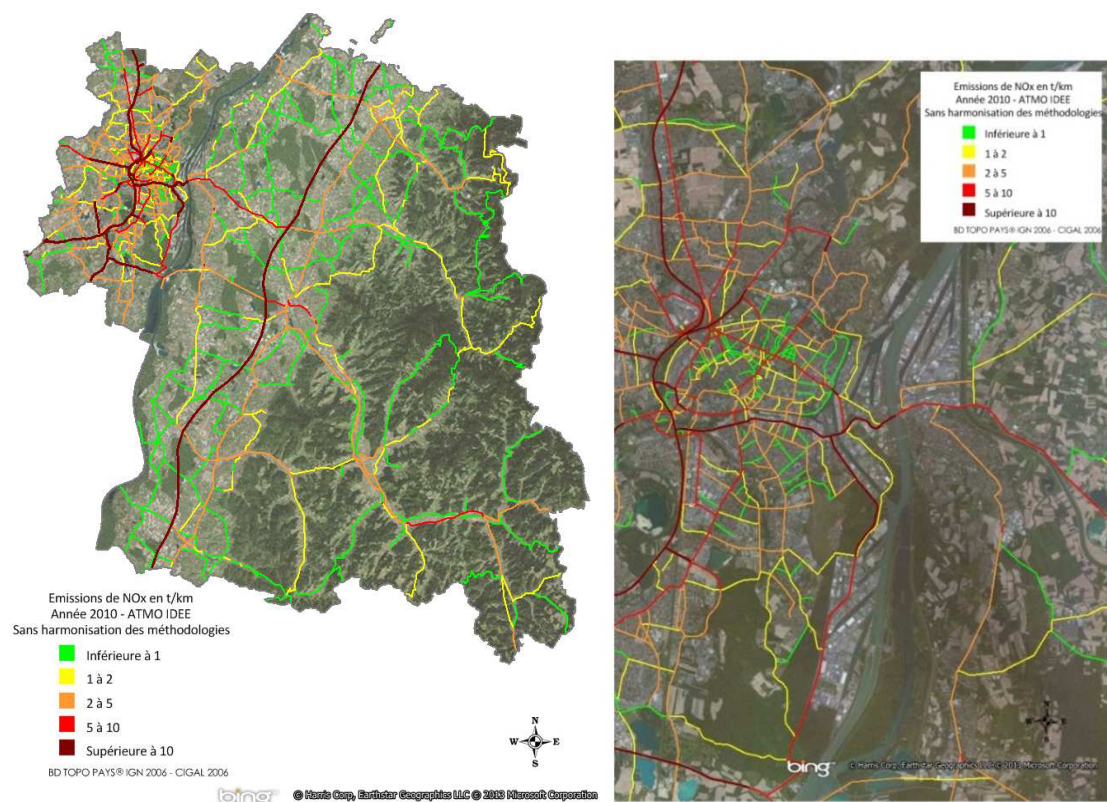


Figure 14 : Emissions de NO_x sur le réseau routier de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau pour l'année 2010 avant harmonisation des méthodes de calcul

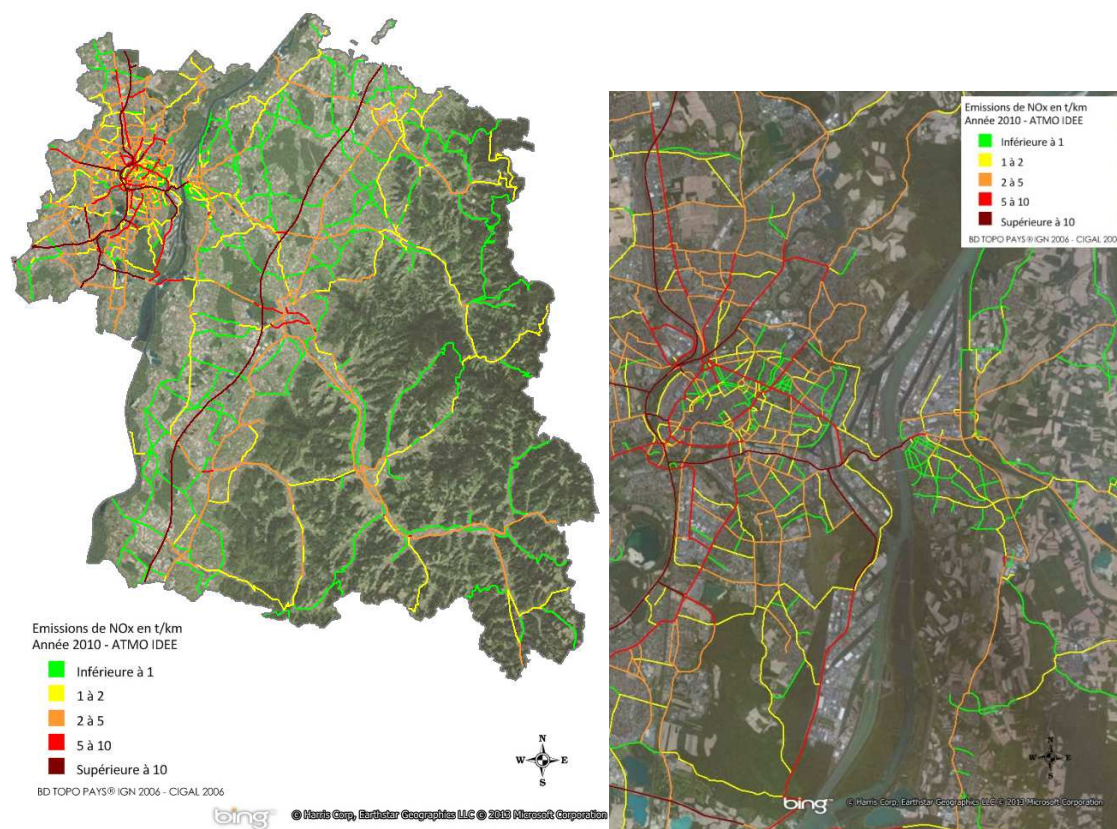


Figure 15 : Emissions de NO_x sur le réseau routier final de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau pour l'année 2010 après harmonisation des méthodes de calcul

d) Comparaison des émissions de PM10 communales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau pour le transport routier

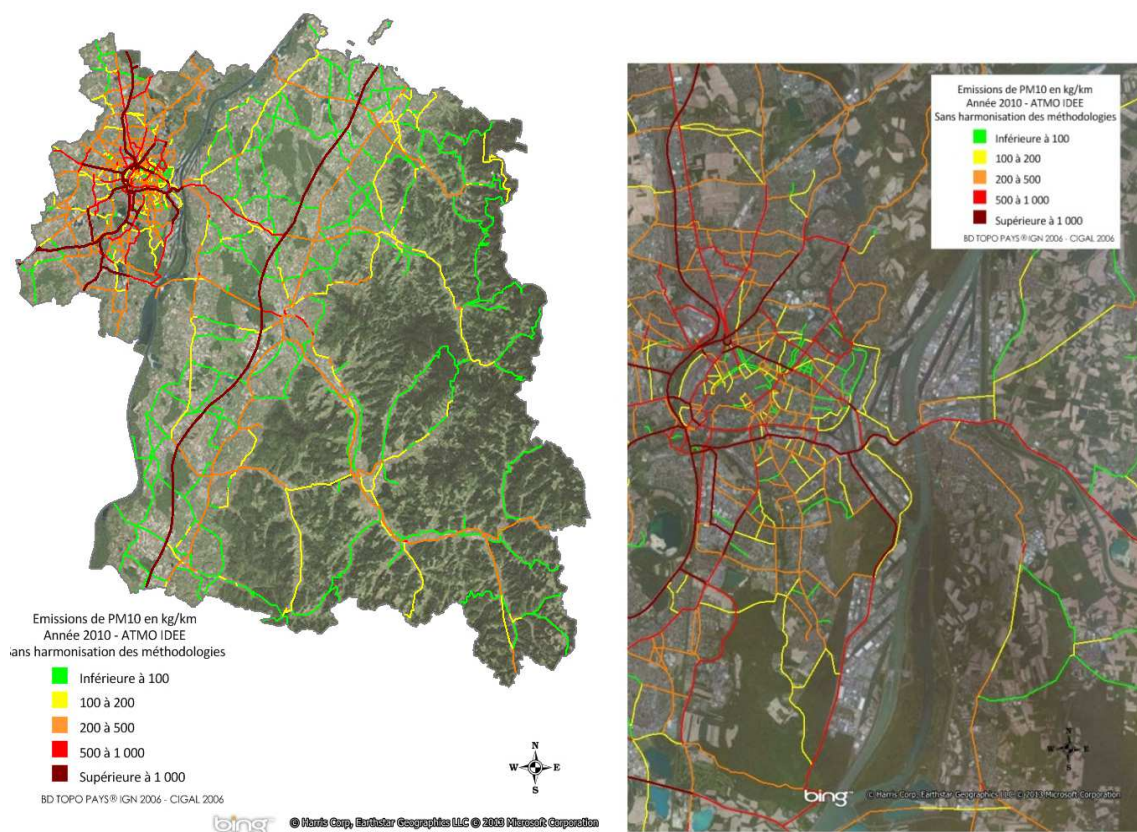


Figure 16 : Emissions de PM10 sur le réseau routier de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau pour l'année 2010 avant harmonisation des méthodes de calcul

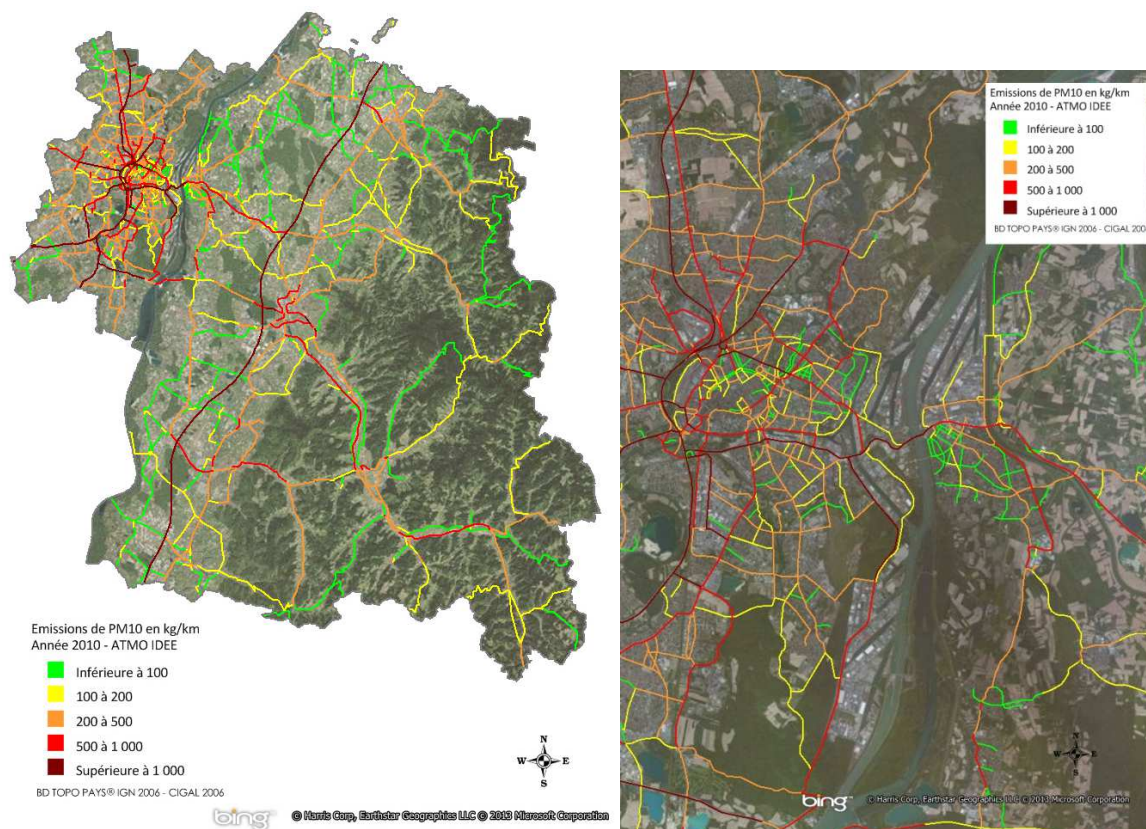


Figure 17 : Emissions de PM10 sur le réseau routier final de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau pour l'année 2010 après harmonisation des méthodes de calcul

LES AUTRES TRANSPORTS

1. Contribution des activités représentant plus de 5% dans les émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE	SO ₂	NO _x	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
0803	Navigation fluviale	1%	6%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	2%	0%	0%	0%	0%

Tableau 7 : Part des émissions des autres transports dans les émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

Pour cette activité une méthode de calcul commune de part et d'autre du Rhin doit être recherchée.

1) Transport fluvial

a) Présentation des méthodes de calcul des émissions

La méthode de calcul appliquée par la LUBW est plus complète que celle utilisée à l'ASPA. En effet, elle se base sur un parc de bateaux plus détaillé et tient compte des émissions produites aux ports alors que la méthode de l'ASPA tient compte uniquement des émissions produites sur les cours d'eau.

b) Comparaison des méthodes de calcul et conclusion

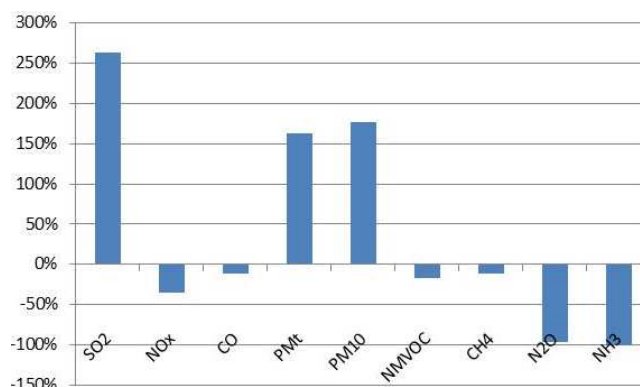


Figure 18 : Ecart des émissions calculées à partir de la méthode de calcul ASPA par rapport à celles obtenues par la méthode LUBW sur l'ensemble du Rhin de l'Ortenau

Les données de parc détaillé de bateaux ne sont pas disponibles en France et il s'est avéré très difficile de transposer la méthode de calcul allemande en France.

En conséquence, les émissions calculées par la LUBW pour la totalité du Rhin ont été prises en compte. Cependant la méthode de calcul LUBW ne prenant pas en compte les émissions de PM2.5, benzène et BaP, celles-ci ont été calculées à partir des facteurs d'émissions d'EMEP (2009).

Côté français, les émissions des canaux calculées avec la méthode de l'ASPA sont répertoriées. Côté allemand, les émissions des canaux ne sont pas calculées.

Concernant les émissions des ports, nous avons comparé les activités des ports de part et d'autre du Rhin afin d'estimer les émissions que pourraient représenter cette activité sur la CUS. Les émissions des ports du Rhin (Kehl, Karlsruhe, Mannheim, Breisach) représentent pour les NO_x environ 0.13% des émissions totales pour le Rhin, c'est-à-dire les ports, les bateaux de marchandises, les bateaux à passagers, les bateaux de plaisance et les autres bateaux.

En 2010 le trafic fluvial du port de Strasbourg a représenté 9 220 795 tonnes de marchandises¹⁴. De l'autre côté du Rhin, les trafics fluviaux des ports de Kehl (3 825 923 tonnes), Karlsruhe (6 061 176

¹⁴ http://www.strasbourg.port.fr/rubrique.php3?id_rubrique=13

tonnes), Mannheim (7 644 422 tonnes) et Breisach (750 765 tonnes) ont au total représenté 18 282 286 tonnes¹⁵. Au regard des activités des différents ports du Rhin et des émissions associées, cette activité a été jugée négligeable et n'a donc pas été ajoutée dans l'inventaire alsacien.

2. Activités dont les émissions communales représentent plus de 20% pour au moins une commune et qui existent dans les 2 inventaires

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE	SO ₂	NO _x	CO	PMT	PM10	PM2,5	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
0802	Trafic ferroviaire	0	2	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0
0805	Trafic aérien	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 8 : Nombre de communes de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau dont les émissions communales de l'activité représentent plus de 20

Pour ces activités, la faisabilité d'utiliser une méthode de calcul commune de part et d'autre du Rhin a été étudiée.

1) Transport ferroviaire

La méthode de calcul allemande est séparée en 2 phases de calcul :

- Emissions des Trains Grandes Lignes calculées par la Deutsche Bahn ;
- Emissions des autres trains calculées par la LUBW.

La méthode française se base sur des trafics fournis par RFF (Réseau Ferré de France) et des facteurs d'émissions tirés d'EMEP (2009).

Ces deux méthodes ne sont pas comparables car les données d'entrée ainsi que les facteurs d'émissions utilisés sont très spécifiques à chaque pays.

Les émissions calculées de part et d'autre du Rhin ont été intégrées directement dans l'inventaire des émissions en complétant les émissions allemandes avec les PM2.5, le benzène et le BaP calculées à partir des facteurs d'émissions d'EMEP (2009).

2) Transport aérien

La zone de l'Eurodistrict de Strasbourg-Ortenau compte un aéroport international à Entzheim et plusieurs aérodromes dédiés à la pratique de l'aviation de tourisme. Les méthodes de calcul utilisées de part et d'autre du Rhin sont les mêmes et se basent sur les facteurs d'émissions de l'OACI¹⁶. Cette méthode permet de calculer les émissions polluantes produites lors du cycle LTO (Landing and Take Off), c'est-à-dire en dessous de 1 000 m d'altitude. L'OACI fournit des facteurs d'émissions par type de moteur pour chaque phase du cycle (descente, décollage, montée et phases au sol) qui sont appliqués aux couples avion/moteur mis à disposition par les aérodromes et les aéroports. Les résultats en émissions de la LUBW et de l'ASPA ont donc été gardés dans l'état sans faire d'ajustements.

¹⁵ http://www.hafen-kehl.de/wDeutsch/download/Hafenbericht_2010.pdf

¹⁶ <http://www.icao.int>

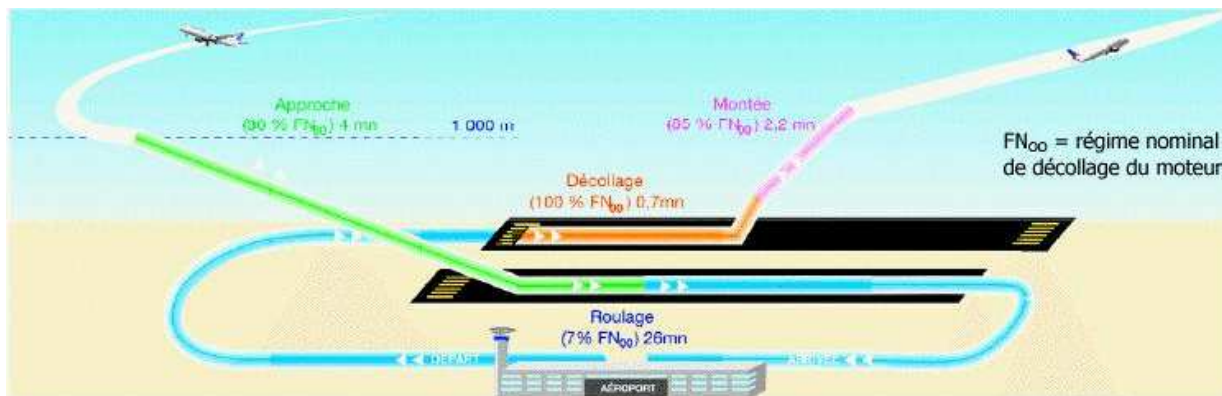


Figure 19 : Différentes phases du cycle LTO

3) Résultats finaux et comparaison avec les données initiales

La prise en compte de ces nouveaux facteurs d'émissions a engendré les évolutions suivantes :

a) Ecart des émissions pour le secteur 08 : Autres sources mobiles et machines

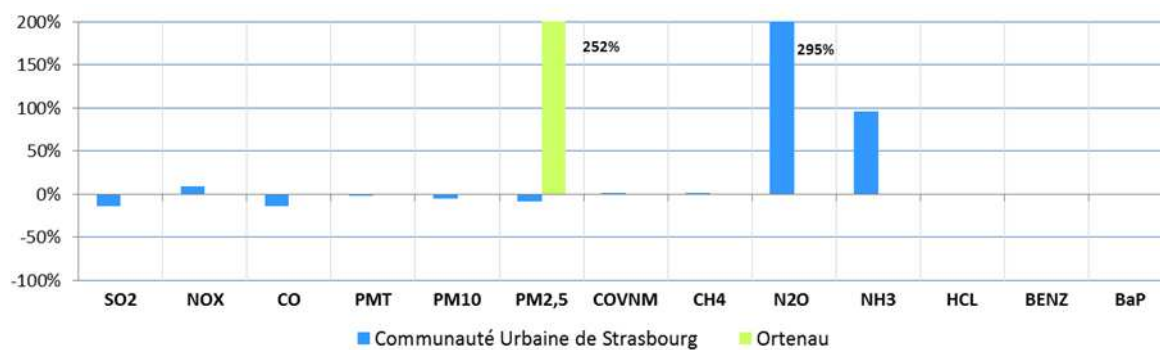


Figure 20 : Ecart des émissions calculées à partir des méthodes retenues pour l'inventaire Atmo-IDEE par rapport aux inventaires avant harmonisation des méthodes – Secteur 08 : Autres sources mobiles et machines

b) Comparaison des émissions de NO_x communales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau pour le transport fluvial

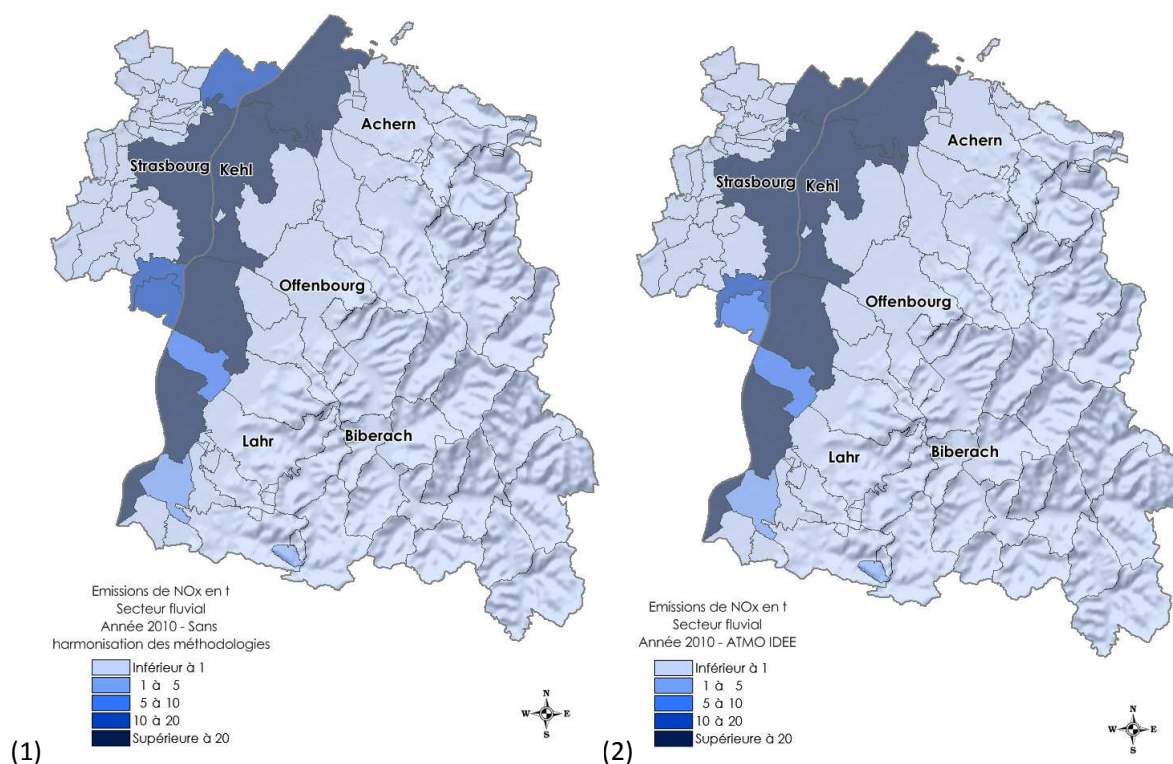


Figure 21 : Emissions de NO_x communales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau pour l'année 2010 avant (1) et après (2) harmonisation des méthodes pour le transport fluviale

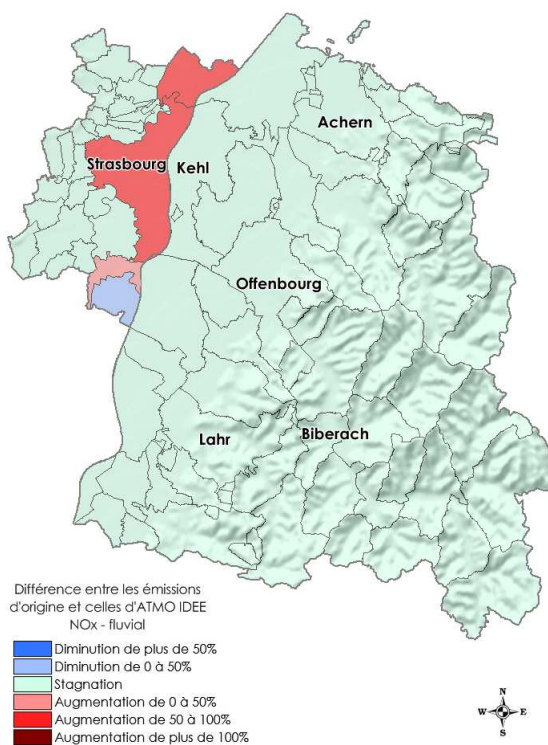


Figure 22 : Différences entre les émissions de NO_x communales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau pour l'année 2010 avant et après harmonisation des méthodes pour le transport fluviale

c) Ecart des émissions tous secteurs confondus de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau :

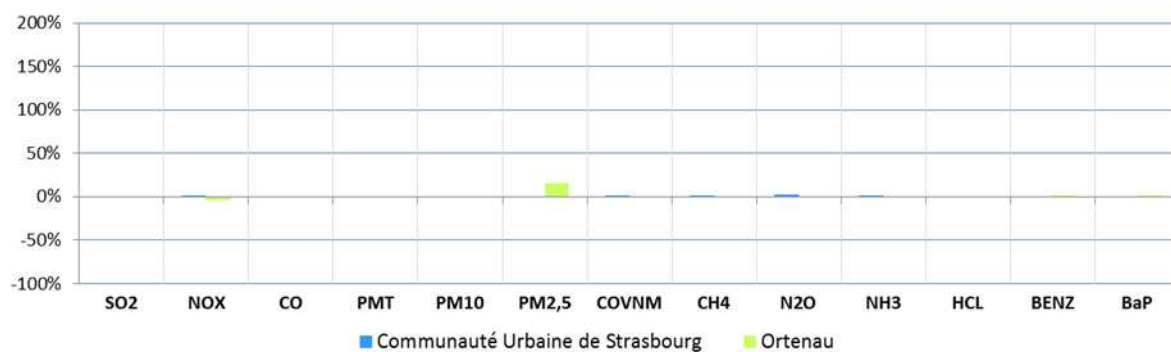


Figure 23 : Ecart des émissions calculées à partir des méthodes « autres transports » retenues pour l'inventaire Atmo-IDEE par rapport aux inventaires avant harmonisation des méthodes – Tous secteurs confondus

LA COMBUSTION HORS INDUSTRIE

1. Contribution des activités représentant plus de 5% dans les émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE	SO ₂	NO _x	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
0201	Tertiaire	10%	4%	2%	1%	2%	3%	0%	1%	1%	0%	1%	2%	0%
0202	Résidentiel	26%	9%	41%	14%	26%	44%	7%	6%	2%	0%	7%	38%	45%

Tableau 9 : Contribution des activités du résidentiel et du tertiaire dans les émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

Pour ces activités une méthode de calcul commune de part et d'autre du Rhin doit être recherchée.

1) Le tertiaire

a) Présentation des méthodes de calcul des consommations et des émissions

Le présent chapitre présente la méthode de calcul des émissions pour le secteur tertiaire (SNAP 0201). Sont considérées ici les émissions dues à la combustion, c'est-à-dire les émissions dues aux consommations d'énergie fossile et de biomasse dans les établissements du secteur tertiaire.

La première étape que ce soit pour la méthode de la LUBW ou celle de l'ASPA est d'estimer les consommations d'énergie, qui, multipliées par des facteurs d'émissions permettent le calcul des émissions.

La consommation d'énergie du secteur tertiaire correspond essentiellement à des consommations qui ont lieu à l'intérieur des bâtiments : chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, climatisation, éclairage, appareils électriques mais aussi aux usages de process (énergies utilisées dans les blanchisseries, garages, pour le chauffage des piscines municipales, etc.).

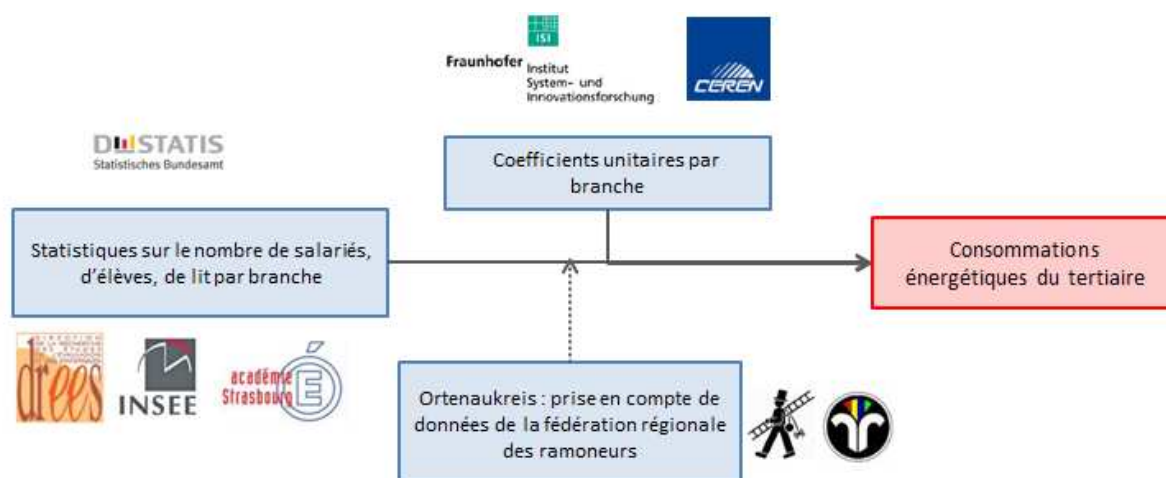


Figure 24 : Méthode de calcul des consommations du secteur tertiaire (même principe sur la CUS et l'Ortenau)

Méthode de calcul de l'ASPA pour la CUS

Consommations d'énergie

Les établissements pris en compte dans l'inventaire alsacien relèvent majoritairement des activités E39 à E53 de la nomenclature d'activités économiques pour l'étude des livraisons et consommations d'énergie (NCE) et sont classés en huit branches : les bureaux, les cafés-hôtels-restaurants (CAHORE), les commerces, l'enseignement/recherche, la santé, l'habitat communautaire (HABCOM), les activités liées au sport, à la culture et aux loisirs et aux activités liées au transport.

La notion de branche, qui correspond à un périmètre donné en termes d'activités, est importante pour le tertiaire. En particulier, lorsqu'ils ne sont pas basés sur un site de production, les sièges sociaux d'entreprises industrielles sont considérés comme des branches du tertiaire et leurs consommations affectées au secteur tertiaire.

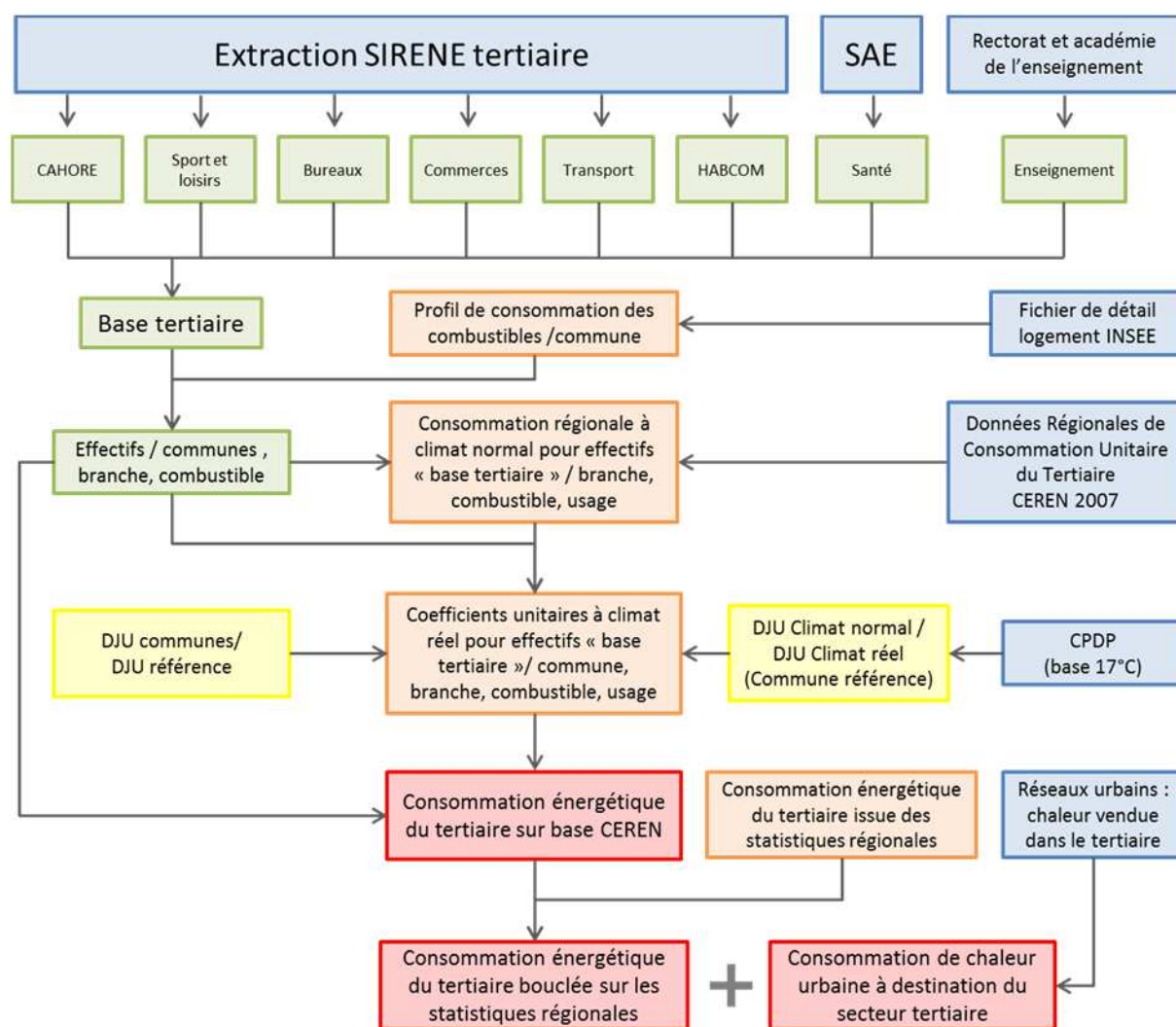


Figure 25 : Méthode de calcul ASPA de calcul des consommations du secteur tertiaire (bâtiments) en Alsace

Le calcul des consommations d'énergie dans le secteur tertiaire, commercial et institutionnel se fait par une approche couplée BOTTOM-UP et TOP-DOWN.

Dans un premier temps, une « base tertiaire » compile tous les effectifs du secteur à partir du fichier SIRENE¹⁷ (salariés des branches CAHORE, sport et loisirs, bureaux, commerces, transport, HABCOM), de la

¹⁷ Système informatisé du répertoire national des entreprises et des établissements : système informatisé du répertoire national des entreprises et des établissements (SIRENE) dont la gestion a été confiée à l'Insee qui enregistre l'état civil de toutes les entreprises et leurs établissements, quelle que soit leur forme juridique et quel que soit leur secteur d'activité,

Statistique Annuelle des Etablissements (SAE) de santé (nombre de lits de la branche santé) et des données du rectorat et de l'académie de l'enseignement (effectifs d'élèves de l'enseignement).

A partir du fichier « détail logement » de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE), des profils de consommation des énergies par commune sont calculés (ceux-ci sont par défaut appliqués au secteur tertiaire). Cette donnée permet de répartir les effectifs de la base tertiaire par énergie dans leurs communes respectives.

Ensuite, les données régionales de consommations unitaires du tertiaire issues de l'enquête du Centre d'Etudes et de Recherches économiques sur l'Energie (CEREN) 2007 (discriminées par branche, type d'énergie et usage) sont couplées avec les effectifs afin de calculer les consommations d'énergie à climat normal par branche et usage (chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, climatisation, électricité spécifique, etc.) pour la base tertiaire constituée.

Les coefficients unitaires finaux à climat réel pour les effectifs de la base tertiaire par commune, branche, énergie et usage sont alors calculés en transformant les consommations régionales à climat normal en consommations régionales à climat réel de la station de référence¹⁸ puis en pondérant ces résultats par commune à partir de la rigueur climatique de chacune (Degrés jour unifiés (DJU) par commune et par année issus des sorties de modélisations de la plate-forme Atmo~rhena¹⁹). *A noter que la prise en compte de la rigueur climatique spatiale et temporelle ne s'applique qu'à l'usage chauffage de l'énergie.*

Les consommations énergétiques du tertiaire à climat réel sont obtenues en croisant les effectifs de la « base tertiaire » avec les coefficients unitaires finaux à climat réel par commune, branche, combustible et usage.

Enfin, afin de rester cohérent avec le bilan national de l'énergie, il a été décidé de boucler ces consommations estimées avec les consommations d'énergie régionales annuelles du secteur tertiaire (les sources régionales choisies par type d'énergie sont indiquées dans le point suivant).

En complément, les consommations de chaleur (issues des réseaux urbains) à destination des établissements tertiaires qui sont estimées dans l'inventaire sont réparties sur les bâtiments des îlots bénéficiant du raccordement (une superposition cartographique îlots/réseaux a été réalisée). Ces consommations sont ajoutées aux consommations régionales du secteur.

Estimation des émissions

Le calcul des émissions s'effectue en croisant les consommations énergétiques estimées avec les facteurs d'émissions par combustible issus du rapport « Organisation et Méthodes des Inventaires Nationaux des Emissions Atmosphériques » (OMINEA)²⁰ qui est mis à jour annuellement par le Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique (CITEPA).

situés en métropole, dans les Dom (Guadeloupe, Guyane, Martinique, La Réunion et Mayotte) et à Saint-Pierre et Miquelon. Les entreprises étrangères qui ont une représentation ou une activité en France y sont également répertoriées. (<http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/sys-inf-rep-nat-ent-etab.htm>)

¹⁸ La station de référence utilisée pour le calcul des DJU correspond à la station Météo France située à Entzheim.

¹⁹ www.atmo-rhena.net

²⁰ OMINEA_1A4a_tertiary institutional commercial (<http://www.citepa.org/fr/inventaires-etudes-et-formations/inventaires-des-emissions/methodologie-des-inventaires-ominea>)

Méthode de calcul de la LUBW pour l'Ortenau²¹

Consommations d'énergie

Les consommations d'énergie sont estimées sur la base de données d'activité par branche et par commune (nombre de salariés, de lits, d'élèves,...). Les coefficients de consommation unitaire sont déterminés à partir de plusieurs études (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, Umweltbundesamt, Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz) par branche d'activité. Les consommations estimées sont complétées par des données de puissance et de combustible par Kreis issues de la fédération régionale des ramoneurs (Landesverband der Schornsteinfegerinnung).

Estimation des émissions

Les principales sources des facteurs d'émissions utilisés sont le rapport « Effiziente Bereitstellung aktueller Emissionsdaten für die Luftreinhaltung²² » du Umweltbundesamt et l'étude réalisée pour le Umweltministerium Baden-Württemberg en 2007 „Ermittlung des Emissionsaufkommens für Staub im Bereich der Haushalte und Kleinverbraucher in Baden-Württemberg“ (document confidentiel).

b) Comparaison des méthodes de calcul s et conclusion

Cohérence des activités :

La méthode d'estimation des consommations d'énergie étant similaire (coefficients de consommation unitaires multipliés par des salariés) mais en prenant en compte de part et d'autre du Rhin des coefficients alsaciens pour la CUS et allemands pour l'Ortenau, il a été convenu de conserver les consommations déjà calculées dans les inventaires existants car ces consommations reflètent les spécificités des deux pays (architecture des bâtiments, installation d'équipements d'énergies renouvelables, habitudes ou comportement des salariés..).

Cohérence des facteurs d'émissions :

En ce qui concerne les facteurs d'émissions, une comparaison a été effectuée à partir des valeurs utilisées mais là aussi il a été considéré que les facteurs d'émissions étaient spécifiques à chaque pays avec la prise en compte du parc des chaudières (type, âge, technologie - standard, basse température, à condensation, étanche) et qu'il fallait par conséquent les conserver pour cet inventaire.

Choix méthodologique : conservation des émissions d'origine dans les 2 inventaires

²¹ A noter que le calcul de consommation d'énergie du secteur tertiaire est sous-traité par la LUBW à un bureau d'étude.

²² Effiziente Bereitstellung aktueller Emissionsdaten für die Luftreinhaltung“, Forschungsbericht 205 42 322, Umweltbundesamt UBA-FB 001217 Texte 44/08, <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3677.pdf>

2) Le résidentiel

a) Présentation des méthodes de calcul des consommations et des émissions

Le présent chapitre présente la méthode de calcul des émissions provenant du secteur résidentiel (SNAP 0202). Sont considérées ici les émissions dues à la combustion, c'est-à-dire les émissions dues aux consommations énergétiques résidentielles pour différents usages : chauffage, eau chaude sanitaire et cuisson. La première étape, comme pour le tertiaire, que ce soit pour la méthode de la LUBW ou celle de l'ASPA est d'estimer les consommations d'énergie, qui multipliées à des facteurs d'émissions permettent le calcul des émissions.

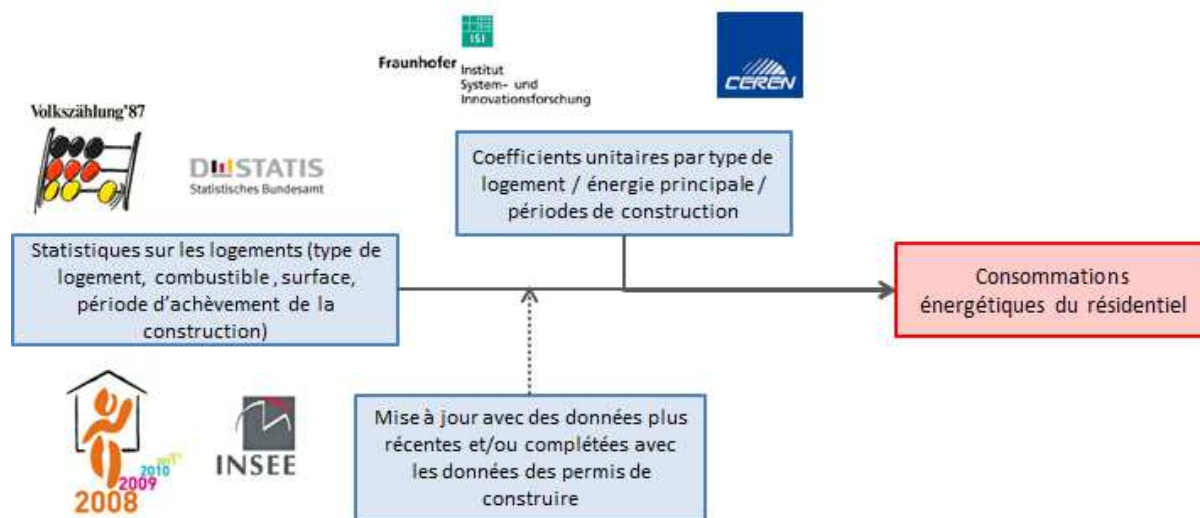


Figure 26 : Méthode de calcul des consommations du secteur résidentiel (même principe pour la CUS et l'Ortenau)

Méthode de calcul de l'ASPA pour la CUS

Consommations d'énergie

Plusieurs sources de données sont croisées dans l'inventaire alsacien :

- le fichier Détail Logements de l'INSEE
- les coefficients moyens de consommation unitaire régionaux, issus du CEREN.
- des données de consommation régionale par source d'énergie (issues le plus souvent d'enquêtes nationales)

Fichier Détail logements

Mis à disposition par l'INSEE, il recense et décrit les différents logements en fonction de leur localisation, de leurs caractéristiques générales (catégorie, type de construction, confort, surface, nombre de pièces,...) et de leurs caractéristiques sociodémographiques. Il dresse par iris un état des lieux du parc immobilier régional.

L'ASPA retient les hypothèses suivantes :

- Seules les résidences principales sont prises en compte car elles représentent 90% des logements en Alsace (au regard des incertitudes sur les pratiques de chauffe et de la méthode de ventilation par clé de répartition, la combustion dans les résidences secondaires est pour le moment négligée).
- Seuls les maisons individuelles et les logements collectifs²³ sont pris en compte car ces deux types de logements représentent 99% des résidences principales alsaciennes.

Les logements du fichier « détail logements » sont complétés par les données de la base de données « Sit@del2 » du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE) pour les dernières années « partielles ». Il s'agit d'un fichier de l'ensemble des permis de construire avec distinction du type de logement (maison individuelle, logement collectif) mais sans détail sur le mode de chauffage ou l'énergie utilisée. Un profil type de chauffage + combustible principal du logement /type de logement/commune est établi à partir des données du fichier « détail logements », puis appliqué aux logements Sit@del2.

Coefficients moyens de consommation unitaire

Le CEREN donne des coefficients de consommations (kWh) par type de logement (maison individuelle ou logement collectif) et par énergie principale et d'appoint pour différentes périodes de construction des bâtiments, annuellement à une échelle nationale et ponctuellement à une échelle régionale.

L'ASPA traite les coefficients régionaux établis pour l'année 2006 et les met en forme afin de pouvoir les exploiter plus facilement. Cette mise en forme permet d'établir des « profils de consommations » types. En guise d'exemple de profil de consommation on peut citer celui d'une maison individuelle, construite avant 1949, qui utilise du gaz naturel dans une chaudière individuelle (au total, on compte 114 profils de consommations différents).

Pour ce qui est du chauffage, le coefficient de consommation est exprimé par m² afin de tenir compte des différences de surfaces habitables de chaque logement. De plus ce coefficient est recalculé pour chaque commune²⁴ afin de tenir compte de la rigueur climatique et donc du besoin réel en chauffage de chacune. Pour cela on utilise les degrés jours de chaque commune. Pour déterminer les degrés jours, on attribue chaque jour (sur une période de chauffage estimé d'octobre à mai) la différence « d » entre la température moyenne journalière et 17°C pour une commune. Cette correction à l'aide des degrés jours pour chaque commune, permet de tenir compte de la différence de « rigueur climatique » qui existe entre une commune située dans la plaine d'Alsace et une commune qui se trouve dans une vallée vosgienne par exemple.

²³ Le terme de « logement collectif » comprend les appartements situés dans un immeuble et ceux situés dans une maison.

²⁴ Les coefficients de consommations donnés par le CEREN sont déjà donnés à climat normal, c'est-à-dire, corrigés à l'aide des degrés jours établis au niveau national.

L'ASPA reprend ensuite les informations contenues dans le fichier « détail logement » de l'INSEE afin d'attribuer à chaque logement des consommations par énergie et par usage (chauffage - principal et appoint - eau chaude, cuisson, électricité spécifique et climatisation) à partir des coefficients préétablis.

Enfin, afin de rester cohérent avec le bilan national de l'énergie, il a été décidé de boucler ces consommations estimées avec les consommations d'énergie régionales annuelles du secteur résidentiel.

Estimation des émissions

Le calcul des émissions s'effectue en croisant les consommations énergétiques estimées avec les facteurs d'émissions par combustible issus du rapport OMINEA²⁵ qui est mis à jour annuellement par le CITEPA. Ce rapport compile les facteurs d'émissions de différentes sources telles que EMEP²⁶, l'International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER), etc. Pour le bois le calcul s'effectue avec les facteurs d'émissions des systèmes domestiques de chauffage au bois-bûche utilisés par l'ADEME dans le cadre de l'étude « Evaluation de la contribution du secteur Biomasse Energie aux émissions nationales de polluants atmosphériques » réalisée pour le compte de l'ADEME par le groupement CITEPA – Energies Demain.

Méthode de calcul de la LUBW pour l'Ortenau²⁷

Consommations d'énergie

Les consommations d'énergie sont estimées sur la base du recensement des logements et des bâtiments de 1987, mis à jour avec les données du micro-recensement de 2006 et des données des permis de construction de 1988 à 2008. La structure du parc de logements est prise en compte avec les paramètres suivants : type de bâtiment, âge, type de chauffage, combustible principal. Les coefficients de consommation unitaire sont déterminés à partir de plusieurs études (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, Umweltbundesamt, Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz) par type de logement (individuel ou collectif), par période de construction (avant 1948, de 1948 à 1978, de 1979 à 1987, de 1988 à 1994, de 1995 à 2001 et à partir de 2002).

Estimation des émissions

Les principales sources des facteurs d'émissions utilisés sont le rapport « Effiziente Bereitstellung aktueller Emissionsdaten für die Luftreinhaltung »²⁸ du Umweltbundesamt et l'étude réalisée pour le Umweltministeriums Baden-Württemberg en 2007 „Ermittlung des Emissionsaufkommens für Staub im Bereich der Haushalte und Kleinverbraucher in Baden-Württemberg“.

b) Comparaison des méthodes de calcul et conclusion

La méthode d'estimation des consommations d'énergie étant similaire (coefficients de consommation unitaires multipliés par des statistiques de logement) mais en prenant en compte de part et d'autre du Rhin des coefficients alsaciens pour la CUS et allemands pour l'Ortenau, il a été convenu de conserver les consommations déjà calculées dans les inventaires existants car ces consommations reflètent les spécificités des deux pays (architecture des bâtiments, installation d'équipements d'énergies renouvelables, habitudes ou comportement des habitants, réalisation de travaux de rénovation en particulier énergétiques, etc.).

²⁵ OMINEA_1A4b_residential (<http://www.citepa.org/fr/inventaires-etudes-et-formations/inventaires-des-emissions/methodologie-des-inventaires-ominea>)

²⁶ <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009>

²⁷ A noter que le calcul de consommation d'énergie du secteur tertiaire est sous-traité par la LUBW à un bureau d'étude.

²⁸ Effiziente Bereitstellung aktueller Emissionsdaten für die Luftreinhaltung“, Forschungsbericht 205 42 322, Umweltbundesamt UBA-FB 001217 Texte 44/08, <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3677.pdf>

En ce qui concerne les facteurs d'émissions, une comparaison a été effectuée à partir des valeurs utilisées mais là aussi il a été considéré que les facteurs d'émissions étaient spécifiques à chaque pays avec la prise en compte du parc des chaudières (type, âge, technologie - standard, basse température, à condensation, étanche) et qu'il fallait par conséquent les conserver pour cet inventaire.

Cohérence des activités entre les 2 régions : **validée**

Choix méthodologique : **conservation des émissions d'origine dans les 2 inventaires**

3) Résultats

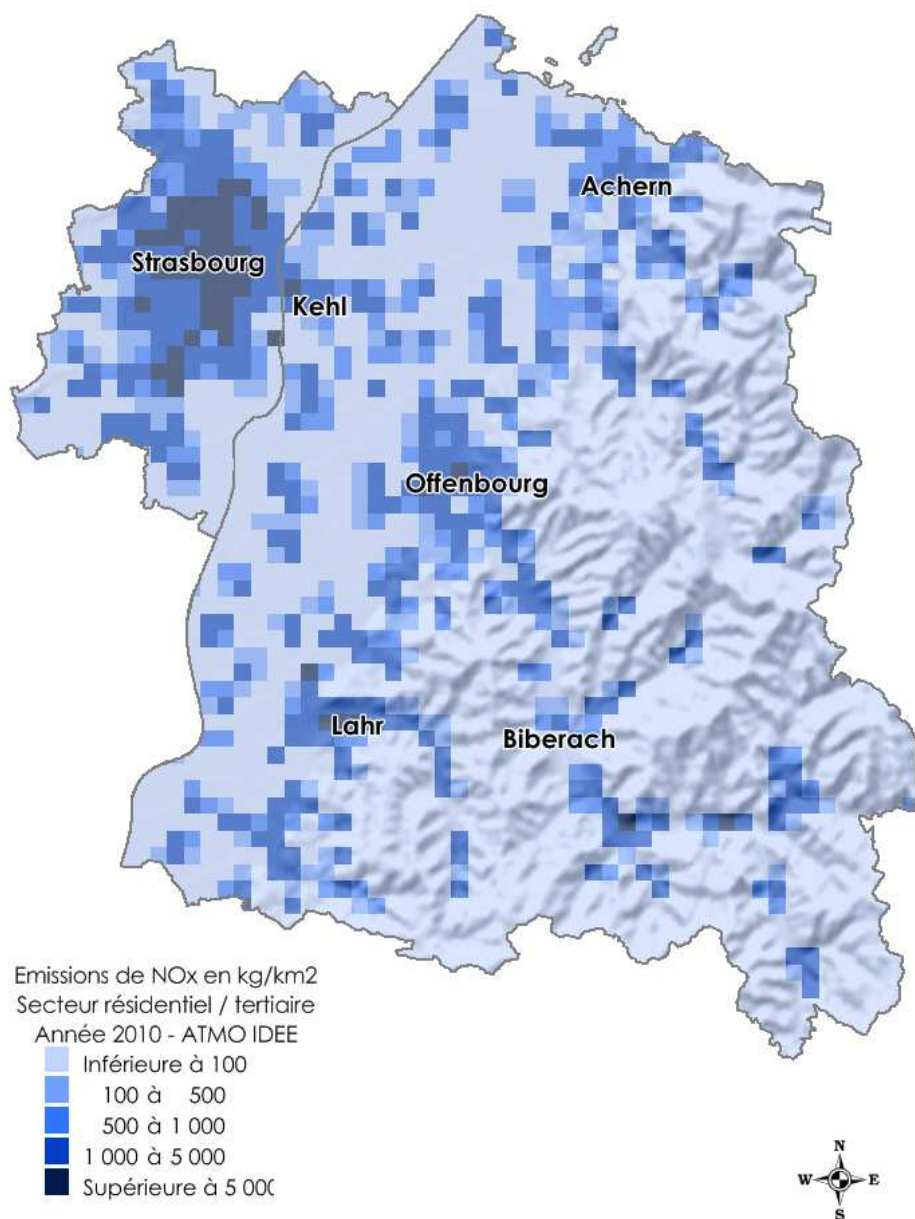


Figure 27 : Emissions de NO_x du résidentiel/tertiaire sur l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau pour l'année 2010

L'AGRICULTURE ET LA SYLVICULTURE

1. Contribution des activités représentant plus de 5% dans les émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE	SO ₂	NO _x	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
100401	Fermentation entérique - Vaches laitières	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%
100402	Fermentation entérique - Autres bovins	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%
100501-100901	Composés issus des déjections animales - Vaches laitières	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	4%	1%	21%	0%	0%	0%
100502-100902	Composés issus des déjections animales - Autres bovins	0%	0%	0%	1%	0%	1%	1%	2%	1%	16%	0%	0%	0%
100503-100903	Composés issus des déjections animales - Porcins à l'engraissement	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	1%	0%	6%	0%	0%	0%
100101	Culture avec engrais - Culture permanentes	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	8%	4%	0%	0%	0%
100102	Culture avec engrais - Terres arables	0%	0%	0%	9%	5%	1%	2%	0%	38%	26%	0%	0%	0%
100105	Culture avec engrais - Prairies	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%

Tableau 10 : Part des émissions des activités agricoles dans les émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

Pour ces activités une méthode de calcul commune de part et d'autre du Rhin doit être recherchée.

1) Les émissions liées à l'élevage : la fermentation entérique

a) Présentation des méthodes de calcul des émissions de CH₄ dues à la fermentation entérique (1004)

Méthode de calcul de l'ASPA pour la CUS

Vaches laitières

Pour les vaches laitières, un facteur d'émission est estimé par l'ASPA au niveau régional à partir de la formule de calcul suivante issue de Vermorel et al., 2007²⁹:

$$FE_{VL} = 55,7 + 0,0098 * \text{ProductionLaitière}$$

FE_{VL} : Facteur d'émission du CH₄ pour les vaches laitières (kg/tête/an)
 ProductionLaitière : Production laitière (kg/tête/an)

Équation 2 : Facteur d'émission de CH₄ entérique pour les vaches laitières

La production laitière est pondérée à partir de la production de lait par race de vache en Alsace et du nombre de vache par race (Holstein, Montbéliarde, Vosgienne, Simmental et Croisé). Ce facteur d'émission varie chaque année, et en 2010 il est égal à 121 kg/vache laitière.

²⁹ VERMOREL M., JOUANY J.P., EUGENE M., SAUVANT D., NOBLET J., DOURMAD J.Y., 2008. "Evaluation quantitative des émissions de méthane entérique par les animaux d'élevage en 2007 en France", INRA prod. Anim., 2008, 21 (5), 403-418

Autres bovins

Pour les autres bovins, les facteurs d'émissions sont issus de *Vermorel et al., 2007*¹ avec un détail par type d'animal (veaux, génisses, taurillons, taureaux, bœufs).

En 2010, le facteur d'émission pondéré pour les autres bovins est de 43 kg/bovin.

Méthode de calcul de la LUBW pour l'Ortenau

Vaches laitières

Pour les vaches laitières, un facteur d'émission régional Bade-Wurtemberg est donné dans le fichier « Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990-2009 – Tabellen »³⁰ qui complète le Sonderheft 342³¹. Ce facteur d'émission varie chaque année, et en 2009 il est égal à 122 kg/vache laitière.

Autres bovins

Pour les autres bovins, les facteurs d'émissions sont aussi issus du fichier « Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990-2009 – Tabellen » avec un détail par type d'animal (veaux, génisses, taurillons, vaches nourrices, bœufs).

En 2009, le facteur d'émission pondéré pour les autres bovins est de 45 kg/bovin.

b) Comparaison des méthodes de calcul et conclusion

Comme les facteurs d'émissions sont spécifiques à l'Alsace et au Bade-Wurtemberg et qu'en plus ils sont très semblables, il a été convenu de conserver les émissions déjà calculées dans les inventaires existants pour l'activité fermentation entérique.

³⁰ http://www.ti.bund.de/no_cache/de/startseite/thuenen-publikationen/thuenen-report/thuenen-report-detailseite/Bestellartikel/inventurstudie-2008-und-treibhausgasinventar-wald-anhang.html

³¹ http://www.ti.bund.de/no_cache/de/startseite/thuenen-publikationen/thuenen-report/thuenen-report-detailseite/Bestellartikel/berechnung-von-gas-und-partikelfoermigen-emissionen-aus-der-deutschen-landwirtschaft-1990-2009.html

2) Les émissions liées à l'élevage : la gestion des déjections animales (1005-1009)

a) Présentation des méthodes de calcul des émissions

i. Emissions azotées

- Les émissions de NO des cheptels proviennent uniquement de la gestion des déjections (stockage des effluents d'élevage).
- Les émissions de N₂O liées à l'élevage calculées sont constituées :
 - d'émissions directes dues à la production animale : le N₂O est émis par les effluents d'élevage stockés, lorsque l'azote est soit nitrifié soit dénitrifié
 - d'émissions indirectes par des sources d'azote dans l'agriculture : d'une part de la volatilisation et du dépôt atmosphérique de NH₃ et de NO_x (provenant de l'apport d'effluents d'élevage) ; d'autre part du lessivage et du ruissellement de l'azote : ce processus permet à l'azote provenant des effluents d'élevage de s'évacuer vers les eaux souterraines, d'être dénitrifié et de créer une source de N₂O en aval.
- Les émissions de NH₃ prise en compte dans l'élevage proviennent de la gestion des déjections (stockage des effluents d'élevage), de l'épandage et du pâturage dans les facteurs présentés ci-dessous afin d'avoir le même périmètre pour les FE de la LUBW et de l'ASPA (dans l'inventaire que réalise annuellement l'ASPA, les émissions de l'épandage et du pâturage sont prises en compte dans les cultures).

ii. Emissions de méthane CH₄

Pour les activités considérées dans ce paragraphe (1005-1009), le méthane est produit par la décomposition des composés organiques contenus dans les déjections.

iii. Emissions de particules PM_{tot}, PM₁₀ et PM_{2.5}

Les émissions de particules dans l'élevage dépendent principalement :

- des animaux considérés,
- du mode de logement,
- de la présence ou non d'une litière solide (paille ou sciure).

iv. Emissions de COVNM

Les émissions de COVNM proviennent de la gestion des déjections (stockage des effluents d'élevage).

Méthode de calcul de l'ASPA pour la CUS

La méthode du guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques (polluants de l'air et gaz à effet de serre)³² est appliquée dans l'inventaire ASPA. Elle est principalement tirée des méthodes de l'European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP) (2009), complétée par celles de l'Intergovernmental Panel on Climate Change 2006 (IPCC). Elle intègre directement un calcul de facteurs d'émissions pour le N₂O, le NH₃, le NO et le CH₄. Pour les particules, des FE sont donnés par animal et par type de gestion des déjections. Des données spécifiques à la France³³ pour les flux d'azote excrété et à l'Alsace concernant le régime alimentaire et la gestion des déjections animales ont été récupérées auprès de la chambre d'agriculture et permettent ainsi de calculer des facteurs d'émissions propres à l'Alsace.

Vaches laitières

Les facteurs d'émissions suivants sont calculés pour les vaches laitières :

FE en g/animal/an							
NO	PMT	PM10	PM2,5	COVNM	CH4	N ₂ O	NH ₃
741	867	390	250	0	16 771	5 227	46 550

Tableau 11 : Facteurs d'émissions utilisés dans l'inventaire ASPA pour les vaches laitières

Autres bovins

Les facteurs d'émissions suivants sont calculés pour les autres bovins :

FE en g/animal/an							
NO	PMT	PM10	PM2,5	COVNM	CH4	N ₂ O	NH ₃
330	461	207	135	0	4 377	2 222	17 063

Tableau 12 : Facteurs d'émissions utilisés dans l'inventaire ASPA pour les autres bovins

Méthode de calcul de la LUBW pour l'Ortenau

La méthode appliquée pour le calcul des émissions est détaillée dans le Sonderheft 342³⁴ « Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 – 2009 ». Elle est aussi principalement tirée des méthodes EMEP (2009) et IPCC (2006).

Le fichier « Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990-2009 – Tabellen » complète le Sonderheft 342 en donnant entre autres des facteurs d'émissions, des émissions et des caractéristiques (flux d'azote excrété, gestion des déjections) par type d'animal et pour chaque Land allemand.

Vaches laitières

Les facteurs d'émissions suivants sont donnés pour les vaches laitières :

FE en g/animal/an							
NO	PMT	PM10	PM2,5	COVNM	CH4	N ₂ O	NH ₃
110	1 342	610	380	22 200	27 400	800	41 800

³² http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_Methodo_PCIT_V_finale_2colonnes.pdf

³³ CORPEN - Estimation des flux d'azote, de phosphore et de potassium associés aux vaches laitières et à leurs systèmes fourragers (1999)

³⁴ http://www.ti.bund.de/no_cache/de/startseite/thuenen-publikationen/thuenen-report/thuenen-report-detailseite/Bestellartikel/berechnung-von-gas-und-partikelfoermigen-emissionen-aus-der-deutschen-landwirtschaft-1990-2009.html

Tableau 13 : Facteurs d'émissions utilisés dans l'inventaire LUBW pour les vaches laitièresAutres bovins

Les facteurs d'émissions suivants sont calculés pour les autres bovins :

FE en g/animal/an							
NO	PMT	PM10	PM2,5	COVM	CH4	N ₂ O	NH ₃
49	559	253	167	6 671	4 721	356	13 525

Tableau 14 : Facteurs d'émissions utilisés dans l'inventaire LUBW pour les autres bovins**b) Comparaison des méthodes de calcul et conclusion****i. Emissions azotées**

Le calcul des émissions azotées est très complexe et prend en compte différents paramètres. Pour réussir à comprendre les différences entre les facteurs d'émissions français et allemands, le fichier de calcul excel « 4.B AppendixB.xls » du chapitre « 4.B. Manure Management » du guidebook EMEP/EEA air pollutant emission inventory - 2009³⁵ a été utilisé.

Ceci a permis de calculer des facteurs d'émissions dans un fichier identique en intégrant des données spécifiques à la région Alsace (Base CORPEN et Chambre d'Agriculture d'Alsace) et au Land Bade Wurtemberg (Sonderheft 342). Les facteurs d'émissions suivants ont été calculés pour les vaches laitières :

		Alsace			Bade Wurtemberg		
Durée de stabulation (j/an)		320			260		
Flux d'azote excrété (kg/animal/an)		108			120		
Répartition des déjections par type de stockage (en %)	Lisier	25%			79%		
	Fumier	75%			21%		
		N ₂ O	NH ₃	NO	N ₂ O	NH ₃	NO
Emissions à l'excrétion (g/animal/an)	Lisier		3 464			9 753	
	Fumier		9 873			2 465	
Emissions durant le stockage (g/animal/an)	Lisier	19	3 002	3	55	8 466	7
	Fumier	2 673	6 972	365	705	1 838	96
Emissions durant l'épandage (g/animal/an)	Lisier		6 572			18 530	
	Fumier		6 976			1 839	
Emissions au pâturage (g/animal/an)			974			2 503	
FE total en g/animal/an		2 693	37 834	367	760	45 394	104

Tableau 15 : Comparaison des facteurs d'émissions EMEP (2009) liées à l'élevage

Les différences observées entre les FE de part et d'autre du Rhin sont liées à des types de stockage différents. Une large part des déjections des vaches laitières est gérée sous forme de lisier (80%, 20% pour le fumier) du côté allemand alors qu'en Alsace 75% des déjections sont gérées sous la forme de fumier. Le fumier présente des conditions successives d'aérobies et d'anaérobies. Il en résulte des processus de nitrification/dénitrification favorisant la production de protoxyde d'azote. Le lisier, stocké

³⁵ <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009>

dans des bassins, présente des conditions anaérobies dans lesquelles une partie de l'azote organique est minéralisée.

Comme les FE calculés pour le Bade-Wurtemberg sont très proches de ceux déjà utilisés dans l'inventaire de la LUBW, ceux-ci ont été conservés pour les vaches laitières et pour les autres bovins.

A noter que en ce qui concerne les FE pour l'Alsace la comparaison a permis d'affiner la prise en compte de l'ajout de paille dans la gestion du fumier. En effet, cette litière paillée favorise l'assimilation par les microorganismes de l'azote ammoniacal en azote organique diminuant ainsi les émissions azotées. Ces comparaisons ont aussi été réalisées pour les autres bovins et le même constat a été fait.

Les nouveaux facteurs d'émissions calculés ont été utilisés pour recalculer les émissions alsaciennes.

ii. Emissions de méthane CH₄

Dans les deux inventaires la méthode IPCC (2006) Tier 2 est appliquée :

$$FE = B0 \times SV \times 365 \times 0,67 \times \sum(j) (SGj \times FCMj)$$

FE : Facteur d'émission du CH₄ imputable à la gestion des déjections (kg/animal/an)

B0 : Potentiel méthanogène (m³/kg de SV)

SV : Solides Volatils excrétés (kg/jour)

365 : Nombre de jours par an (jours/an)

0,67 : Masse volumique du CH₄ (kgCH₄/m³)

SGj : Part du système de gestion des déjections j

FCMj : Facteur de conversion en méthane pour le mode déjection j (%)

Équation 3 : Facteur d'émissions de CH₄ liées aux déjections au bâtiment et au stockage

Dans l'inventaire ASPA, ce sont les valeurs par défaut données par l'IPCC (2006) pour l'ensemble des autres bovins en Europe de l'Ouest qui sont prises en compte alors que le fichier utilisé dans l'inventaire de la LUBW « Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990-2009 – Tabellen » (Sonderheft 342) donne des SV (Solides Volatils excrétés (kg/jour)) par type de bovins et des facteurs de conversion de méthane par Land. La prise en compte de paramètres régionaux et la large part par rapport à l'Alsace des déjections gérées sous forme de lisier du côté allemand sont à l'origine des différences constatées sur les FE de part et d'autre du Rhin.

Les émissions de l'Ortenau ont été conservées et les émissions alsaciennes recalculées en intégrant les paramètres du Bade Wurtemberg jugés plus proches de données alsaciennes que les valeurs IPCC (2006) pour l'Europe de l'Ouest.

iii. Emissions de particules

Dans les deux inventaires les FE EMEP sont appliqués en fonction du type d'animal et du mode de gestion des déjections. Dans l'inventaire de la LUBW tous les FE sont issus de la version 2009 alors que dans l'inventaire de l'ASPA les FE de la version 2006 étaient conservés pour les bovins de moins de 1 an et les veaux de boucherie (FE spécifiques à ces deux types d'animaux alors que dans la version 2009 un seul FE est donné pour les autres bovins). Les différences observées entre les FE sont dues à la répartition des modes de déjection.

Pour la partie alsacienne les émissions de particules ont été recalculées afin d'homogénéiser les FE allemands et français et seuls des FE de la version 2009 d'EMEP ont été utilisés.

iv. Emissions de COVNM

Des émissions de COVNM sont uniquement calculées dans l'inventaire allemand à partir des émissions de NH_3 (FE_{COVNM} en in kg /kg NH_3) d'après Hobbs et al. (2004) comme précisé dans le Sonderheft 342³⁶ « Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 – 2009 ».

Là encore dans un souci d'homogénéiser l'inventaire transfrontalier, des émissions de COVNM ont été calculées sur le côté français à partir des FE figurant dans le Sonderheft 342.

³⁶ http://www.ti.bund.de/no_cache/de/startseite/thuenen-publikationen/thuenen-report/thuenen-report-detailseite/Bestellartikel/berechnung-von-gas-und-partikelfoermigen-emissionen-aus-der-deutschen-landwirtschaft-1990-2009.html

3) Les émissions liées aux cultures

a) Présentation des méthodes de calcul des émissions liées aux cultures avec engrais

i. Emissions azotées

Les émissions azotées prises en compte pour les cultures sont liées aux épandages d'engrais minéraux et organiques et aux excréments des animaux au pâturage pour le NO et le N₂O. Pour le N₂O, les émissions dues aux végétaux fixant l'azote et à la décomposition sur place de résidus de cultures sont également calculées.

Concernant le NH₃, pour simplifier l'homogénéisation des méthodes de part et d'autre du Rhin, seules les émissions liées aux engrais minéraux sont prises en compte pour les cultures. Le NH₃ dû à l'épandage des déjections animales ainsi qu'au pâturage est pris en compte dans la partie élevage dans la méthode de l'inventaire de la LUBW.

Les émissions de N₂O liées aux cultures sont constituées :

- *d'émissions directes dues aux épandages d'engrais et aux excréments durant le pâturage* : le N₂O est émis par les engrais et les effluents d'élevage au pâturage, lorsque l'azote est soit nitrifié soit dénitrifié
- *d'émissions indirectes par des sources d'azote dans l'agriculture* : d'une part de la volatilisation et du dépôt atmosphérique de NH₃ et de NO_x (provenant de l'apport d'engrais et d'effluents d'élevage au pâturage) ; d'autre part du lessivage et du ruissellement de l'azote : ce processus permet à l'azote de s'évacuer vers les eaux souterraines, d'être dénitrifié et de créer une source de N₂O en aval.

ii. Emissions de particules PM_{tot}, PM₁₀ et PM_{2.5}

Les émissions de particules pour les cultures sont liées au travail du sol et aux récoltes.

iii. Emissions de COVNM

Les émissions de COVNM proviennent du métabolisme des cultures.

Méthode de calcul de l'ASPA pour la CUS

La méthode du guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques (polluants de l'air et gaz à effet de serre)³⁷ est appliquée dans l'inventaire ASPA. Elle est principalement tirée des méthodes EMEP (2009), complétée par l'IPCC (2006). Elle intègre directement un calcul de facteurs d'émissions pour le N₂O, le NH₃ et le NO. Des données spécifiques à la France³⁸ pour les flux d'azote excrété et à l'Alsace concernant le régime alimentaire et la gestion des déjections animales ont été récupérées auprès de la chambre d'agriculture, ainsi que les livraisons d'engrais minéraux (publiées par l'UNIFA³⁹), permettant ainsi de calculer des facteurs d'émissions propres à l'Alsace.

Pour les particules, l'inventaire de l'ASPA répond au guide méthodologique du PCIT⁴⁰ avec la méthode couplant deux approches dites US-NEI (considère le type de sol à travers un facteur de présence de limon dans la texture des sols) et CARB (considère un facteur d'émission par opération (labourage, semis, moisson...) :

$$\text{Emi_Sol_PM} = \sum(i) (\text{FE}_i \times \text{Pi}) \times K \times B \times A$$

Emi_Sol_PM : émission de PM (t/an)

FE_i : Facteur d'émission pour l'opération i (t/ha)

Pi : Nombre de passage pour l'opération i (/an)

K : Facteur de conversion de TSP vers PM₁₀ ou PM_{2,5} (Pour K, les valeurs données par Hnilicova et al. (2007)⁴¹ sont proposées : TSP = 1 ; PM₁₀ = 0,21 ; PM_{2,5} = 0,042)

B : Facteur introduisant le type de sol (sans unité, vaut 1 pour les terres limoneuses)

A : Surface de la culture (ha)

Équation 4 : Emissions de particules liées aux opérations culturales

Les valeurs par défaut fournies dans le guide pour le nombre de passages par type d'opération (labourage, semis, moisson...) et par culture sont prises en compte dans les calculs.

Les COVNM sont quant à eux calculés avec la méthode décrite dans EMEP (1999) où le flux d'émission (F) décrit par Guenther, pour une espèce végétale, sur la base de calcul horaire est défini par :

$$F(\mu\text{gm}^{-2}\text{an}^{-1}) = \int \varepsilon.D.\gamma.dt$$

ε : Taux d'émission normalisé standard de l'espèce végétale considérée. Les taux d'émissions normalisés sont déterminés ou standardisés à une température de référence de 30°C et un PAR de 1000 μmol photons m⁻² s⁻¹ (pour une émission dépendant de la température et de l'intensité lumineuse) ou seulement à une température de référence de 30°C (pour une émission ne dépendant que de la température) (μg.g⁻¹(matière sèche).h⁻¹)

D : Densité de biomasse foliaire de l'espèce végétale étudiée (g (matière sèche).m²)

γ : Facteurs correctifs environnementaux représentant l'influence de la température et du rayonnement sur les émissions (sans unité)

Équation 5 : Emissions de COVNM des espèces végétales

³⁷ http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_Methodo_PCIT_V_finale_2colonnes.pdf

³⁸ CORPEN - Estimation des flux d'azote, de phosphore et de potassium associés aux vaches laitières et à leurs systèmes fourragers (1999)

³⁹ Union des Industries de la Fertilisation (www.unifa.fr)

⁴⁰ http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_Methodo_PCIT_V_finale_2colonnes.pdf

⁴¹ Hnilicova, H. & Hnilica, P. (2007). "Agricultural particulate matter emissions in the Czech Republic" Proceedings of the conference Landbauforschung Völkenrode, FAL Agricultural Research 308: 33-37

Les facteurs d'émissions suivants sont calculés pour les cultures avec engrais :

	FE en g/ha/an						
	NO	PMT	PM10	PM2,5	COVNM	N ₂ O	NH ₃
100101 Cultures permanentes	1 846				81	5 842	16 493
100102 Terres arables	1 846	27 195	5 711	1 142	24 233	5 842	16 493
100105 Prairies	1 846				43 884	5 842	16 493

Tableau 16 : Facteurs d'émissions utilisés dans l'inventaire ASPA pour les cultures avec engrais

Méthode de calcul de la LUBW pour l'Ortenau

La méthode appliquée pour le calcul des émissions est détaillée dans le Sonderheft 342⁴² « Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 – 2009 ». Elle est aussi principalement tirée des méthodes EMEP (2009) et IPCC (2006).

Le fichier « Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990-2009 – Tabellen » complète le Sonderheft 342 en donnant entre autre des facteurs d'émissions et des émissions pour chaque Land allemands.

Les facteurs d'émissions suivants sont calculés pour les cultures avec engrais :

	FE en g/ha/an						
	NO	PMT	PM10	PM2,5	COVNM	N ₂ O	NH ₃
100101 Cultures permanentes	2 730				110	6 340	2 333
100102 Terres arables	2 730	3 432	1 560	60	110	6 340	2 333
100105 Prairies	2 730				110	6 340	2 333

Tableau 17 : Facteurs d'émissions utilisés dans l'inventaire LUBW pour les cultures avec engrais

b) Comparaison des méthodes de calcul et conclusion

i. Emissions azotées

Dans les deux inventaires les méthodes EMEP (2006 et 2009) et IPCC (2006) sont utilisées. Les calculs pour les différentes sources d'émissions directes (épandages d'engrais minéraux et organiques, excréments des animaux au pâturage, végétaux fixant l'azote, décomposition sur place de résidus de cultures) et indirectes (volatilisation et dépôt atmosphérique et lessivage et du ruissellement de l'azote) sont complexes. Pour pouvoir expliquer les différences entre les facteurs français et allemands des facteurs d'émissions ont été recalculés séparément pour les deux principaux postes (NH₃, N₂O et NO confondus) pour l'Alsace et le Bade Wurtemberg afin de faciliter la comparaison : il s'agit des épandages d'engrais minéraux et organiques.

Epandages d'engrais minéraux

Les quantités d'engrais minéraux livrées sont issues de l'UNIFA pour l'Alsace et du Statistisches Bundesamt⁴³ pour le Bade Wurtemberg. Les superficies considérées comme étant soumises à épandage

⁴²http://www.ti.bund.de/no_cache/de/startseite/thuenen-publikationen/thuenen-report/thuenen-report-detailseite/Bestellartikel/berechnung-von-gas-und-partikelfoermigen-emissionen-aus-der-deutschen-landwirtschaft-1990-2009.html

⁴³https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/IndustrieVerarbeitendesGewerbe/Fachstatistik/Duen-gemittelversorgung/J2040820107004.pdf?__blob=publicationFile

d'engrais proviennent de l'AGRESTE⁴⁴ pour l'Alsace et du fichier « Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990-2009 – Tabellen » pour le Bade Wurtemberg (Cultures permanentes, Terres arables et Prairies).

Les facteurs d'émissions suivants ont été calculés pour les épandages d'engrais minéraux :

		Alsace			Bade Wurtemberg		
Quantités d'engrais minéraux livrées par type (t N/an)	ammonitrates	15 292			0		
	sulphate d'ammonium	974			10 898		
	nit. Na & Ca, cyan.	0			54 124		
	urée	17 118			16 530		
	solutions	1 367			2 969		
	divers avec MgO	169			1 089		
	engrais NP, NK, NPK	3 658			7 581		
Quantités d'engrais minéraux livrées totales (t N/an)		38 576			93 191		
Superficies soumises à épandage d'engrais en ha		249 953			1 393 309		
Quantités d'engrais minéraux épandues estimées (kg N/ha/an)		154			67		
		N ₂ O	NH ₃	NO	N ₂ O	NH ₃	NO
Emissions directes par type d'engrais (t/an)	ammonitrates	295	136	398	0	0	0
	sulphate d'ammonium	19	9	25	210	97	280
	nit. Na & Ca, cyan.	0	0	0	1 043	482	1 392
	urée	294	2 366	445	284	2 284	425
	solutions	25	96	36	54	210	76
	divers avec MgO	3	3	4	21	18	28
	engrais NP, NK, NPK	70	33	95	146	67	195
Emissions directes totales (t/an)		706	2 642	1 003	1 757	3 158	2 396
Facteur d'émissions directes (g/ha/an)		2 824	10 571	4 013	1 261	2 266	1 720

Tableau 18 : Comparaison des facteurs d'émissions azotées liées à l'épandage d'engrais minéraux

En Alsace les quantités d'engrais livrées rapportées par ha sont plus de deux fois supérieures à celles livrées dans le Bade Wurtemberg.

Pour le N₂O et le NO, les taux de volatilisation de l'azote ne varient pas en fonction du type d'engrais, les émissions sont donc proportionnelles aux quantités livrées. Par contre ces taux de volatilisation varient énormément pour le NH₃ (0,007 NH₃-N (kg/kg de N épandu) pour les ammonitrates à 0,114 NH₃-N (kg/kg de N épandu) pour l'urée⁴⁵). En Alsace les quantités d'urée livrées sont supérieures à celles livrées de l'autre côté du Rhin. Les émissions de l'urée (44% des quantités d'engrais livrées en Alsace et 18% dans le Bade Wurtemberg) correspondent à 90% des émissions de NH₃ dues aux épandages d'engrais minéraux et 78% dans le Bade Wurtemberg. Par conséquent en ramenant ces émissions sur les surfaces soumises à épandage d'engrais on obtient un FE pour l'Alsace 5 fois supérieur au FE du Bade Wurtemberg.

Comme les FE calculés pour le Bade-Wurtemberg sont très proches de ceux déjà utilisés dans l'inventaire de la LUBW, ceux-ci ont été conservés.

⁴⁴ Services de statistique agricole (<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/>)

⁴⁵ EMEP (2009)-4D-Table 3-2

En ce qui concerne les FE pour l'Alsace la comparaison nous a permis d'affiner la correspondance entre les taux de volatilisation de l'azote $\text{NH}_3\text{-N}$ figurant dans EMEP et les types d'engrais livrés. De plus, les taux de volatilisation de NO-N utilisés dans l'inventaire ASPA étaient issus EMEP (2006) pour répondre aux exigences du PCIT (0,007 NO-N (kg/kg de N épandu)) contrairement à l'inventaire outre Rhin (EMEP (2009) avec (0,012 NO-N (kg/kg de N épandu))).

Les nouveaux facteurs d'émissions calculés ont été utilisés pour recalculer les émissions alsaciennes.

Epandages d'engrais organiques

Les quantités d'engrais organiques à épandre sont estimées lors du calcul des émissions dues à l'élevage. Les facteurs d'émissions suivants ont été calculés pour les épandages d'engrais organiques :

	Alsace		Bade Wurtemberg	
Quantités d'engrais organiques estimées épandues (t N/an)	7 885		78 346	
Superficies soumises à épandage d'engrais en ha	249 953		1 393 309	
Quantités d'engrais organiques épandues estimées (kg/ha/an)	32		56	
	N_2O	NO	N_2O	NO
Emissions directes (t/an)	129	205	1 244	2 015
Emissions directes (g/ha/an)	517	820	893	1 446

Tableau 19 : Comparaison des facteurs d'émissions azotées liées à l'épandage d'engrais organiques

Les quantités d'engrais organiques épandues dans le Bade Wurtemberg rapportées à l'hectare correspondent presque au double des quantités épandues en Alsace et par conséquent les émissions aussi. En effet il y a 8 fois plus de vaches laitières dans le Bade Wurtemberg qu'en Alsace alors que la superficie du Land allemand n'est que 4 fois supérieure à la région française et que celles-ci sont à l'origine de près de la moitié des quantités d'engrais organiques.

Comme les FE calculés pour le Bade-Wurtemberg sont très proches de ceux déjà utilisés dans l'inventaire de la LUBW, ceux-ci ont été conservés.

En ce qui concerne les FE pour l'Alsace la comparaison nous a permis d'effectuer les calculs avec les taux de volatilisation de NO-N d'EMEP (2009) (0,012 NO-N (kg/kg de N épandu)) contrairement à ceux utilisés dans l'inventaire ASPA V2012 qui sont issus d'EMEP (2006) pour répondre aux exigences du PCIT (0,007 NO-N (kg/kg de N épandu)).

Les nouveaux facteurs d'émissions calculés ont été utilisés pour recalculer les émissions alsaciennes.

ii. Emissions de particules

L'inventaire de la LUBW est basé sur les FE d'EMEP (2009) Tier 1 qui ne varient pas selon le type de culture alors que celui de l'ASPA répond au guide méthodologique du PCIT avec la méthode couplant deux approches dites US-NEI et CARB (voir détails dans le paragraphe « Méthode de calcul de l'ASPA pour la CUS ») qui dépend des cultures. Les FE issus de ces deux méthodes présentent de très grands écarts :

	FE en g/ha/an		
	PMT	PM10	PM2,5
Alsace	27 195	5 711	1 142
Bade Wurtemberg	3 432	1 560	60

Ratio Als/BW ⁴⁶	690%	270%	1800%
----------------------------	------	------	-------

Tableau 20 : Comparaison des facteurs d'émissions de particules liées aux cultures

Même en utilisant ces FE (jusqu'à 18 fois supérieurs à ceux utilisés dans l'inventaire allemand) dans l'inventaire alsacien, les sorties de modèles en particules présentent des faiblesses illustrant le manque de quantités de particules dans l'inventaire des émissions. Il n'était donc pas envisageable d'utiliser le FE d'EMEP (2009) Tier 1 pour la partie alsacienne. De leur côté les experts de la LUBW ne souhaitaient pas prendre en compte les FE calculés avec la méthode du PCIT.

Il a donc été décidé d'utiliser des FE moyens en faisant la distinction entre les céréales (plus émettrices en particules du fait du nombre de passages plus importants sur les champs et des méthodes de récolte) et les autres cultures sur les terres arables :

	FE en g/ha/an		
	PMT	PM10	PM2,5
Céréales	17 278	4 048	684
Autres cultures	7 416	1 977	269

Tableau 21 : Facteurs d'émissions moyens de particules liées aux cultures retenus pour l'inventaire de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

Les émissions de particules ont été recalculées de part et d'autre du Rhin avec ces nouveaux FE ainsi que les surfaces 2010 des céréales et des autres cultures issus de l'AGRESTE pour la partie alsacienne et du Statistisches Landesamt Baden-Württemberg pour la partie outre Rhin⁴⁷.

iii. Emissions de COVNM

Etant donné la complexité de la méthode de calcul des COVNM dans l'inventaire alsacien datant qui plus est d'EMEP (1999) et les incertitudes sur les émissions, il a été décidé d'appliquer le FE d'EMEP (2009) Tier 1 utilisé dans l'inventaire de la LUBW sur les cultures alsaciennes pour recalculer les émissions.

2. Activités dont les émissions communales représentent plus de 20% pour au moins une commune et qui existent dans les 2 inventaires

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE	SO ₂	NO _x	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
100205	Culture sans engrais - Prairies	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
100506- 100906	Composés issus des déjections animales - Chevaux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
100507- 100907	Composés issus des déjections animales - Poules	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
100508- 100908	Composés issus des déjections animales - Poulets	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Tableau 22 : Nombre de communes de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau dont les émissions communales de l'activité représentent plus de 20%

Pour ces activités, la faisabilité d'utiliser une méthode de calcul commune de part et d'autre du Rhin a été étudiée.

⁴⁶ Als/BW : Alsace (Als)/ Bade Wurtemberg (BW)

⁴⁷ Struktur- und Regionaldatenbank (<http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/>)

Ces activités ont été traitées en même temps que celles représentant plus de 5% dans les émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau pour le secteur de l'agriculture dans le paragraphe 2) Les émissions liées à l'élevage : la gestion des déjections animales (1005-1009) (l'activité « Culture sans engrais – Prairies » correspond au pâturage des animaux).

3. Résultats finaux et comparaison avec les données initiales

La prise en compte de ces méthodes de calcul harmonisées a engendré les évolutions suivantes :

1) Ecart des émissions pour le secteur 10 : agriculture

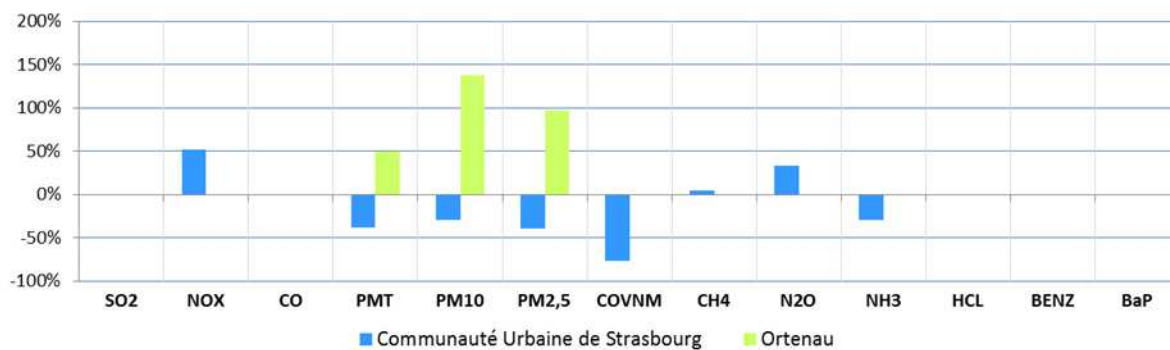


Figure 28 : Ecart des émissions calculées à partir des méthodes retenues pour l'inventaire Atmo-IDEE par rapport aux inventaires avant harmonisation des méthodes – Secteur 10 Agriculture

2) Emissions agricoles de NO_x communales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

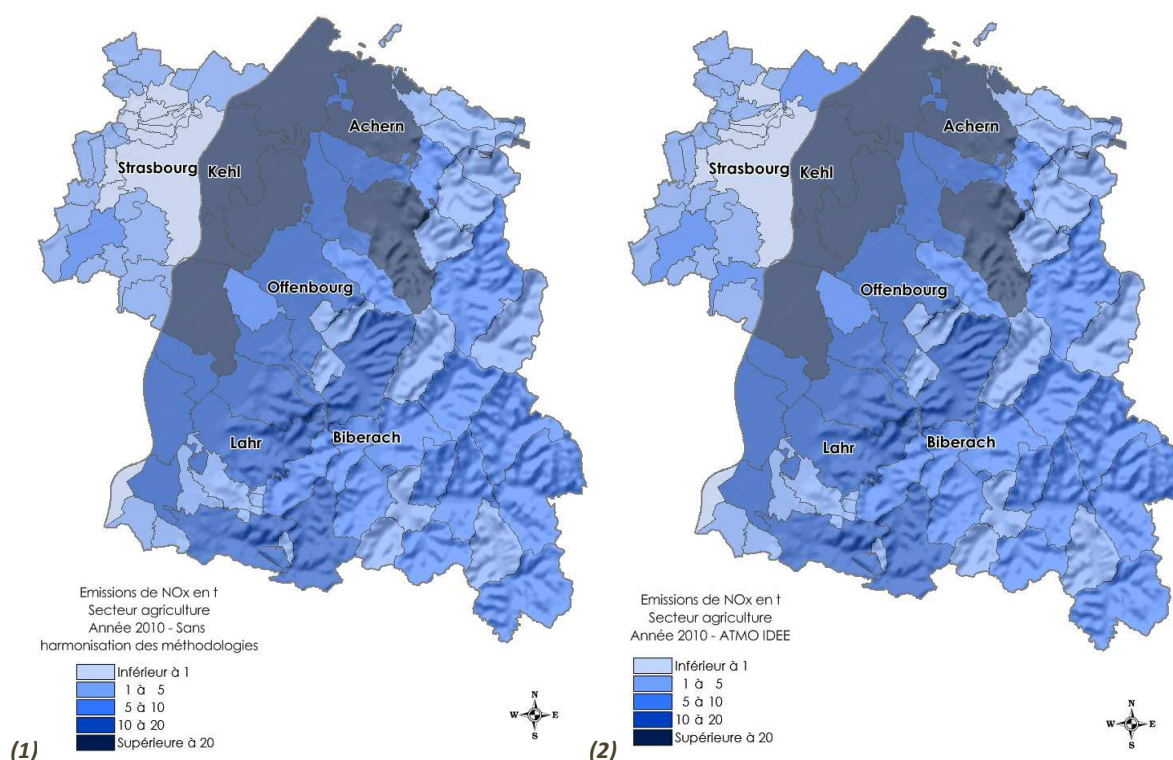


Figure 29 : Emissions agricoles de NO_x communales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau pour l'année 2010 avant (1) et après (2) harmonisation des méthodes

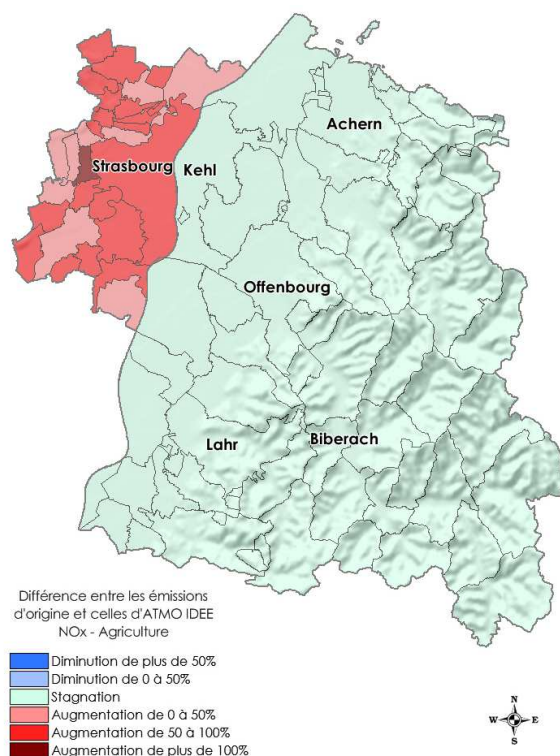


Figure 30 : Différences entre les émissions agricoles de NO_x communales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau pour l'année 2010 avant et après harmonisation des méthodes

3) Emissions agricoles de PM10 communales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

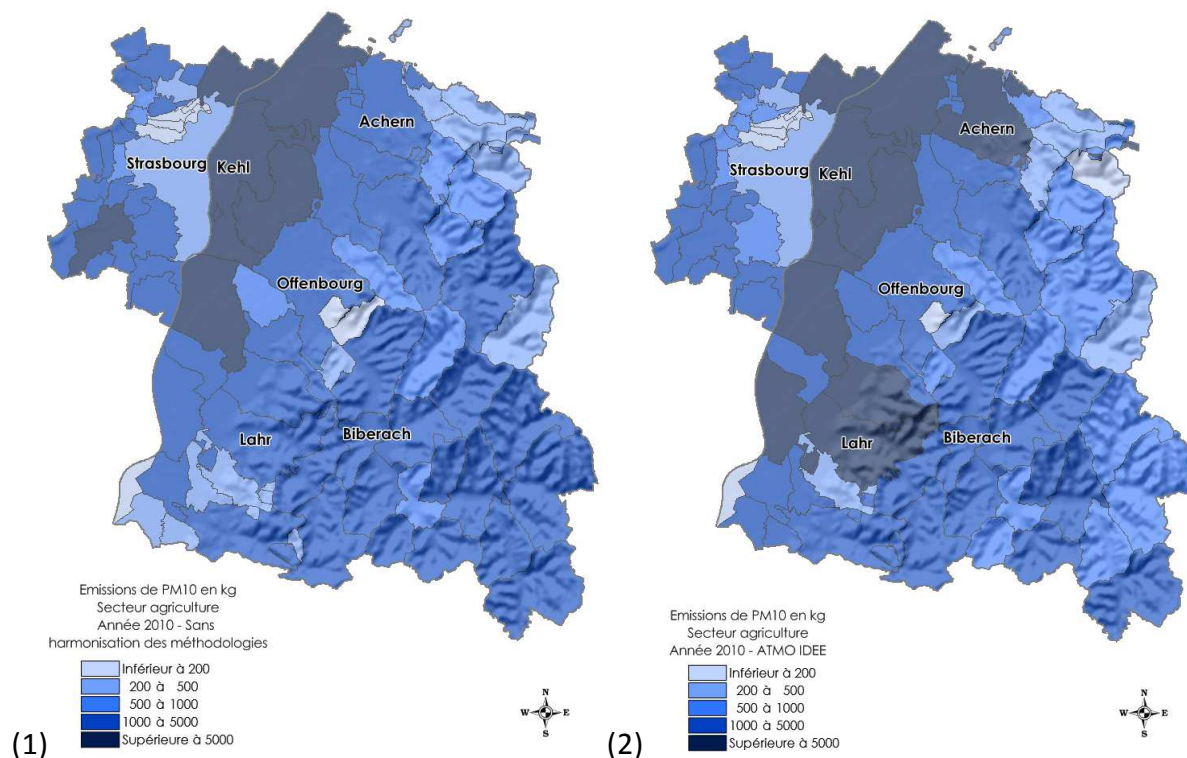


Figure 31 : Emissions agricoles de PM10 communales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau pour l'année 2010 avant (1) et après (2) harmonisation des méthodes

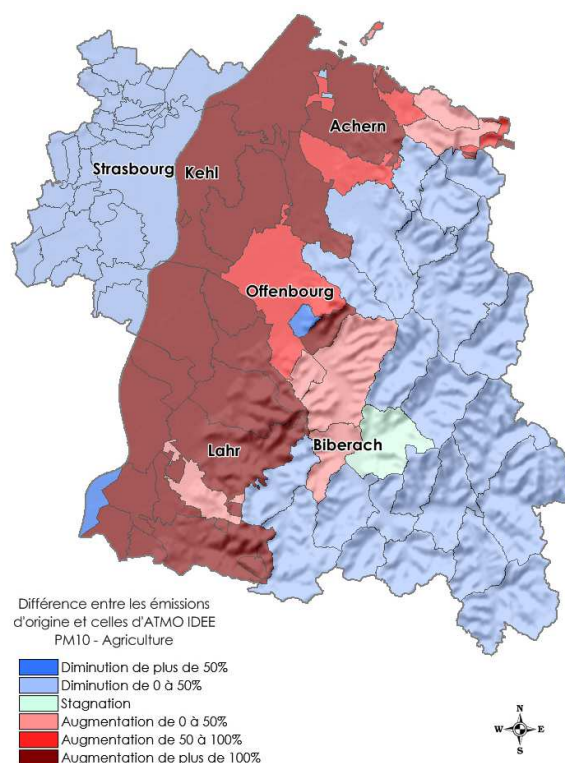


Figure 32 : Différences entre les émissions agricoles de PM10 communales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau pour l'année 2010 avant et après harmonisation des méthodes

Les émissions de particules ont été recalculées (et ont remplacées les anciennes émissions) avec les nouveaux FE mais uniquement sur les surfaces 2010 de céréales et d'autres cultures (voir le paragraphe ii. Emissions de particules).

4) Ecart des émissions tous secteurs confondus de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau :

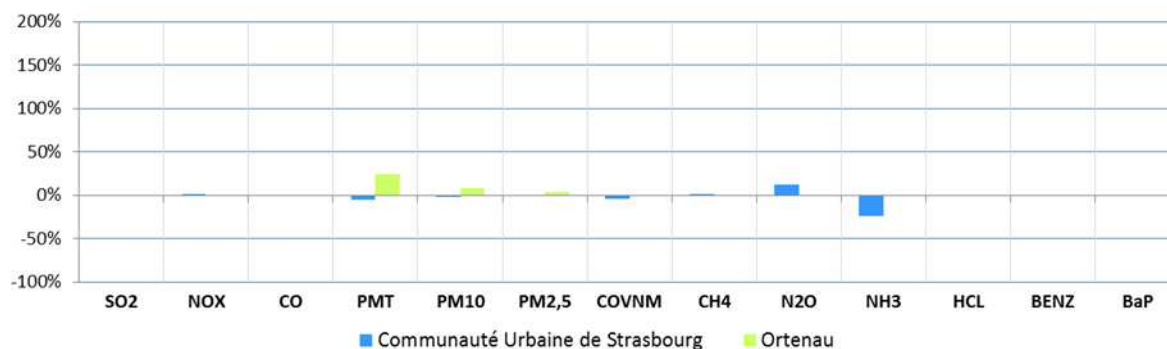


Figure 33 : Ecart des émissions calculées à partir des méthodes « agriculture » retenues pour l'inventaire Atmo-IDEA par rapport aux inventaires avant harmonisation des méthodes – Tous secteurs confondus

L'INDUSTRIE

Un très grand nombre de sources compose le secteur industriel. En effet, il s'agit ici d'un très large secteur qui comporte toutes les sources liées à la combustion, y compris les activités de transformation et distribution d'énergie, les sources qui utilisent les solvants et également toutes les activités liées au traitement des déchets :

SNAP niveau 1	Activité émettrice
01	Combustion dans les industries de l'énergie et de la transformation de l'énergie
03	Combustion dans l'industrie manufacturière
04	Procédés de production
06	Utilisation de solvants et autres produits

L'organisation et le calcul de l'ensemble de ces activités industrielles sont différents des 2 côtés du Rhin.

Méthode de calcul de l'ASPA pour la CUS

En Alsace, la nomenclature SNAP constitue la base de travail. Chaque activité SNAP présente sur le territoire est identifiée, les émissions sont récupérées ou calculées puis rapportées conformément à un format national d'inventaire des émissions, le format SECTEN développé par le CITEPA pour la France. Ce format de rapportage scinde les activités en six grands secteurs : l'extraction/transformation/distribution d'énergie, l'industrie, le résidentiel/tertiaire, l'agriculture, le transport routier et les autres transports. La correspondance entre les codes SNAP et les activités du secteur industriel utilisée à l'ASPA est fournie en Annexe 2.

La méthode de traitement de l'ensemble de ces sources consiste dans un premier temps à classer les activités des industriels suivant la nomenclature SNAP. Les sources industrielles soumises à autorisation en France déclarent leurs émissions au MEDDE chaque année. L'ASPA, en collaboration avec la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Alsace (DREAL) mais également en traitant les arrêtés préfectoraux et les rapports d'installations classées, affecte alors ces émissions dans les codes SNAP correspondants. De cette manière, une même industrie pourra être prise en compte dans différents codes SNAP.

L'ensemble de ces émissions, mesurées ou estimées, souvent détaillées par combustible et type d'installation, sont ensuite intégrées dans les fichiers de calcul correspondants, SNAP par SNAP, selon la méthode préconisée dans le « Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques (polluants de l'air et gaz à effet de serre) », élaboré par le pôle de coordination nationale des inventaires territoriaux (PCIT) dont le pilotage est assuré par le Ministère en charge de l'Environnement, l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS), le CITEPA et les associations agréées de surveillance de qualité de l'air (AASQA). Les facteurs d'émissions proviennent en grande majorité du guide OMINEA publié chaque année par le CITEPA.

Selon les activités, deux types d'approches sont utilisés ou combinés :

- l'approche *top-down* : des données globales (nationales, régionales, départementales) sont désagrégées sur les communes, ilots ou mailles d'un cadastre à l'aide de clés de répartition spatiales (nombre de salariés ou d'établissements, etc.)

Il s'agit de l'approche utilisée pour les sources nombreuses et dispersées. Cependant, dans un certain nombre de cas, les clés de répartition ou paramètres employés proviennent d'enquêtes ou d'études

spécifiques comme pour les émissions liées au traitement des déchets en décharge (enquête individuelle des centres d'enfouissement).

- l'approche *bottom-up* : des données locales (par site, par commune) sont utilisées et réagréguées pour aboutir au niveau local/régional.

Cette approche est rendue possible dans certains secteurs industriels du fait du nombre relativement restreint de sites et de l'existence d'un suivi régulier et précis des émissions (installations de chauffage urbain, incinérateurs d'ordures ménagères, etc.).

Mais bien souvent, *des approches mixtes bottom-up et top-down* sont mises en œuvre. C'est le cas pour les secteurs pour lesquels les caractéristiques des installations couvrent des domaines étendus. Les plus grosses installations sont étudiées individuellement et le solde, différence entre la somme des éléments connus sur une base individuelle et le total statistique, est « ventilé » selon une approche moins spécifique (à l'aide de variables de répartition comme le nombre de salariés, les productions, etc.).

Au final, l'inventaire est par construction (bouclage énergétique ou productions régionales par exemple) toujours cohérent avec les statistiques disponibles à un niveau géographique supérieur.

Les activités industrielles et les méthodes de calcul mises en œuvre pour estimer les émissions sont trop nombreuses pour être détaillées une par une dans ce rapport. Cependant, tous les détails nécessaires à la compréhension des choix effectués sont donnés dans la suite de ce chapitre.

Méthode de calcul de la LUBW pour l'Ortenau

La nomenclature SNAP n'est pas communément utilisée par la LUBW. Afin de pouvoir comparer les émissions des deux régions, la LUBW a effectué un travail d'affectation de codes SNAP aux activités industrielles inventoriées dans le Bade-Wurtemberg. Il est important de signaler cette différence car cela a impliqué un travail de « vérification » qui a mené quelques fois à une modification de codes SNAP pour certaines activités afin qu'elles soient prises en compte de manière homogène dans les deux inventaires.

Trois fichiers ont été envoyés par la LUBW pour le secteur industriel au sens large :

- un premier fichier comportant toutes les sources soumises à autorisation et déclarant de ce fait obligatoirement les émissions. Les coordonnées de ces émetteurs sont connues précisément et indiquées dans les fichiers pour une prise en compte en tant que sources ponctuelles.
- un deuxième fichier intitulé « Gewerbe » et comportant les émissions estimées d'autres sources industrielles. Il s'agit de sources surfaciques pour lesquelles sont calculées uniquement des émissions de COVNM et de particules (ex : imprimeries, carrières, etc.).⁵⁹
- Un troisième fichier comportant un dernier ensemble de sources intitulé « Sonstigen Technischen Einrichtungen » (STE) et qui correspond en d'autres termes à diverses autres installations ou activités (décharges de déchets solides, distribution de gaz naturel, engins spéciaux de l'agriculture, du résidentiel, de l'industrie, etc.).

La correspondance de toutes ces activités avec la SNAP, établie par la LUBW, a été fournie à l'ASPA pour faciliter la compréhension et juger de la cohérence des activités SNAP entre les deux régions. Cette correspondance est fournie en Annexe 3.

⁵⁹ Il est à noter que la tâche d'estimation de ces émissions a été confiée à AVISO GmbH en 2008.

1. Contribution des activités industrielles représentant plus de 5% dans les émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE	SO ₂	NO _x	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
030102	Industrie - Combustion industrie - Installations >= 50 MW et < 300 MW (chaudières)	9%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	67%	0%	0%
030303	Industrie - Fonderies de fonte grise	1%	2%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	5%
030315	Industrie - Verre creux	35%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	16%	0%	0%
040620	Travail du bois	0%	0%	0%	12%	8%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
060408	Utilisation domestique de solvants (autre que la peinture)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tableau 23 : Contribution des activités industrielles dans les émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

Pour ces activités une méthode de calcul commune de part et d'autre du Rhin doit être recherchée.

1) SNAP 030102 : Industrie - Combustion industrie - Installations >= 50 MW et < 300 MW (chaudières)

Description de l'activité		Origine des émissions / Méthode
CUS	Installations de combustion >= 50 MW et < 300 MW (chaudières)	Mesurées, estimées ou calculées par l'industriel
Ortenau	Feuerungsanlagen feste, flüssige u. gasförmige Brennstoffe >= 50 MW (4.BImSchV ⁶¹)	Mesurées, estimées ou calculées par l'industriel

Cohérence des activités entre les 2 régions : **validée**

Choix méthodologique : **conservation des émissions d'origine dans les 2 inventaires**

2) SNAP 030303 : Fonderies de fonte grise et 030315 : Production de verre creux

Description de l'activité		Origine des émissions / Méthode
CUS	Fonderies de fonte grise Production de verre creux	Emissions négligeables, aucun gros site industriel ne se trouve dans le périmètre de la CUS
Ortenau	- Herstellung od. Erschmelzen v. Roheisen od. Stahl >= 2,5 t/h - Eisen-, Stahlgießereien >= 20 t/d Gussteile - Herstellung v. Glas od. Glasfasern Schmelzleistung >= 20 t/d (4.BImSchV)	Mesurées, estimées ou calculées par l'industriel

Cohérence des activités entre les 2 régions : **validée**

Choix méthodologique : **conservation des émissions d'origine dans les 2 inventaires**

⁶¹ 4.BImSchV = Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4^{ème} Ordonnance de mise en application de la loi fédérale allemande sur la protection contre les immissions (BImSchV : Bundes-Immissionsschutzverordnungen - Loi fédérale allemande sur la protection contre les immission)

3) SNAP 040620 : Travail du bois

	Description de l'activité	Origine des émissions / Méthode
CUS	Travail du bois (pouvant être exercé par des professionnels ou des particuliers)	Estimation des émissions à l'aide d'un facteur d'émission par habitant issu de l'OMINEA 9 ^{ème} édition ⁶²
Ortenau	- Brechen, Mahlen, Klassieren v. Gestein > 10 d/a ohne Klassieren v, Sand u. Kies - Lagern v. brennb. Flüssigkeiten >= 50000 t - Lagern v. brennb. Flüssigkeiten (Flammpunkt<294,15 K) 5000 -< 50000 t - Lagern sonst. brennb. Flüssigkeiten 10000 -< 50000 t - Umschlag staubender Schüttgüter >= 400 t/d (4.BImSchV)	Mesurées, estimées ou calculées par l'industriel

Cohérence des activités entre les 2 régions : **non validée**

Discussion et actions entreprises :

Les activités prises en compte dans le secteur « Industrie » du BW décrites ci-dessus ne correspondent pas à l'activité de travail du bois prise en compte dans l'inventaire Alsace. Les activités identifiées dans l'inventaire BW ont alors été reclassées dans les codes SNAP suivants :

- Brechen, Mahlen, Klassieren v. Gestein > 10 d/a ohne Klassieren v, Sand u. Kies -> **reclassement en SNAP 030103 – installations de combustion** (à défaut d'avoir pu identifier exactement le type d'activité et dans la mesure où tous les polluants sont déclarés).
- Lagern v./sonst. brennb. Flüssigkeiten -> **reclassement en SNAP 050402 – autres manutentions et stockages de combustibles liquides**
- Umschlag staubender Schüttgüter >= 400 t/d -> **conservés en SNAP 040620** par défaut (et dans la mesure où seules des émissions de PM sont rapportées)

Ensuite, après discussion, il est apparu que des émissions de PM et de COVNM liées à l'activité de « travail du bois » sont également rapportées dans le fichier des « Gewerbe » dans le sous-secteur « Holzbe- und – verarbeitung » sous le code SNAP 060107 (application de peinture sur bois). **C'est pourquoi toutes les émissions de PM rapportées initialement en 060107 dans le fichier « Gewerbe » ont été reclassées en SNAP 040620.**

Choix méthodologique :

L'application éventuelle du facteur d'émission (FE) par habitant utilisé en Alsace sur le territoire concerné dans le BW augmenterait significativement les émissions de PM liées à cette activité dans le BW. En effet, la méthode de calcul allemande (réalisée par AVISO GmbH) prend uniquement en compte les professionnels manipulant le bois alors que le FE français considère le travail du bois pouvant être exercé par les professionnels ou les particuliers. Cependant, au regard du niveau d'incertitude du FE français actuellement recommandé au niveau national mais basé sur la population générale, il a été décidé de ne pas l'utiliser pour l'Ortenau.

Au final, il a été décidé de conserver les émissions telles quelles dans les deux inventaires.

⁶² OMINA Février 2012

4) SNAP 060408 : Utilisation domestique de solvants (autre que la peinture)

Le chapitre industrie comprenant les activités du secteur SNAP 06 « Utilisation de solvants et autres produits », il a été décidé de présenter ici l'activité d'utilisation domestique de solvants. Elle correspond principalement à l'utilisation de produits cosmétiques et de produits d'entretien (logement et voiture). Seules des émissions de COVNM sont estimées dans les deux inventaires :

	Description de l'activité	Origine des émissions / Méthode
CUS	Utilisation domestique de solvants (autre que la peinture)	Estimation des émissions à l'aide d'un facteur d'émission par habitant issu de l'OMINEA 9 ^{ème} édition ⁶³ (comme précisé dans le Guide PCIT)
Ortenau	Utilisation domestique de solvants (autre que la peinture)	Estimation des émissions à l'aide d'un facteur d'émission par habitant développé au sein de la LUBW à partir de données de consommation de produits domestiques et d'une recherche bibliographique sur la part de solvant dans les produits utilisés

Cohérence des activités entre les 2 régions : **validée**

Les méthodes de calculs des émissions sont identiques et les FE prennent en compte les habitudes des consommateurs ainsi que la teneur en solvants des produits utilisés dans chacun des deux pays.

Choix méthodologique : **conservation des émissions d'origine dans les 2 inventaires**

⁶³ OMINIA Février 2012 (Données communiquées directement par les exploitants au CITEPA)

2. Activités industrielles dont les émissions communales représentent plus de 20% pour au moins une commune et qui existent dans les 2 inventaires

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE	SO ₂	NO _x	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
010203	Chauffage urbain - Installations < 50 MW (chaudières)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
030103	Industrie - Combustion industrie - Installations < 50 MW (chaudières)	0	4	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0
030313	Industrie - Produits de recouvrement des routes (stations d'enrobage)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
030319	Industrie - Tuiles et briques	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
040617	Autres (y-compris produits contenant de l'amiante)	0	0	0	3	3	1	0	0	0	0	0	0	1
060108	Autres applications industrielles de peinture	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
060201	Dégraissage des métaux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
060403	Imprimerie	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Tableau 24 : Nombre de communes de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau dont les émissions communales de l'activité industrielle représentent plus de 20% (activité apparaissant dans les deux inventaires)

Pour ces activités, la faisabilité d'utiliser une méthode de calcul commune de part et d'autre du Rhin a été étudiée.

1) SNAP 010203 : Chauffage urbain - Installations < 50 MW (chaudières)

CUS	Description de l'activité	Origine des émissions / Méthode
	Chauffage urbain - Installations < 50 MW (chaudières)	Mesurées, estimées ou calculées par l'industriel
Ortenau (correspondance avec la 4.BImSchV)	- Feuerungsanlagen feste u. flüssige Brennstoffe (außer HEL) 1 -< 50 MW - Feuerungsanlagen HEL, Pflanzenöle, Methanol, Ethanol, Erdgas 20 -< 50 MW - Feuerungsanlagen andere Brennstoffe 0,1 -< 50 MW	Mesurées, estimées ou calculées par l'industriel

Cohérence des activités entre les 2 régions : **validée**

Choix méthodologique : **conservation des émissions d'origine dans les 2 inventaires**

2) SNAP 030103 : Installations de combustion < 50 MW (chaudières)

CUS	Description de l'activité	Origine des émissions / Méthode
	Installations de combustion < 50 MW (chaudières)	Mesurées, estimées ou calculées par l'industriel
Ortenau (correspondance avec la 4.BImSchV)	- Feuerungsanlagen feste, flüssige u. gasförmige Brennstoffe >= 50 MW - Feuerungsanlagen feste u. flüssige Brennstoffe (außer HEL) 1 -< 50 MW - Feuerungsanlagen HEL, Pflanzenöle, Methanol, Ethanol, Erdgas 20 -< 50 MW - Papierherstellung, >=20 t/d - Feuerungen für gestr., lackiertes, beschichtetes Holz 1-<50MW	Mesurées, estimées ou calculées par l'industriel

Cohérence des activités entre les 2 régions : **validée**

Choix méthodologique : **conservation des émissions d'origine dans les 2 inventaires**

3) SNAP 030313 : Stations d'enrobage

Activité prise en compte		Origine des émissions / Méthode
CUS	Stations d'enrobage	Aucune déclaration. Estimation à partir des productions d'enrobé et application d'un mix énergétique par défaut (gaz naturel – fiouls)
Ortenau (correspondance avec la 4.BImSchV)	Bitumen-Schmelzanlagen/ Mischanlagen	Mesurées, estimées ou calculées par l'industriel

Cohérence des activités entre les 2 régions : **validée**

Choix méthodologique :

Afin d'étudier la possibilité d'utiliser une méthode homogène de part et d'autre de la frontière, la LUBW a fourni à l'ASPA un fichier comportant la liste des centrales d'enrobage prises en compte dans le projet ainsi que leur mix énergétique et les productions d'enrobés associées. Cela a permis de calculer des facteurs d'émission pour le BW et d'effectuer une comparaison avec ceux fournis par l'OMINEA en France. Il est apparu que les FE sont très différents des 2 côtés du Rhin pour cette activité.

En effet, le mix énergétique allemand fait ressortir une utilisation de charbon pour un certain nombre d'installations de capacité de production importantes.

Les FE utilisés sont ainsi spécifiques de chacun des pays et il a été décidé de conserver les émissions telles quelles dans les deux inventaires.

4) SNAP 030319 : Production de tuiles et briques

Description de l'activité		Origine des émissions / Méthode
CUS	Production de tuiles et briques	Emissions négligeables, aucun gros site industriel ne se trouve dans le périmètre de la CUS
Ortenau (correspondance avec la 4.BImSchV)	- Brennen keramischer Erzeugnisse Besatzd. 100 < 300 kg/m ³	Mesurées, estimées ou calculées par l'industriel

Cohérence des activités entre les 2 régions : **validée**

Choix méthodologique : **conservation des émissions d'origine dans les 2 inventaires**

5) SNAP 040309, 040527, 040617 et 060108

Les activités 040309 (autres procédés de l'industrie des métaux non-ferreux), 040527 (autres procédés de l'industrie chimique organique), 040617 (autres procédés industriels) et 060108 (autres applications industrielles de peinture) ne sont pas décrites dans le détail ici car elles correspondent à des codifications « autres ». En d'autres termes, les émissions rapportées dans ces codes SNAP correspondent à une activité qui n'a pas pu être classée dans un code SNAP précis. Il s'agit majoritairement dans les deux inventaires d'émissions mesurées, estimées ou calculées par l'industriel.

L'origine industrielle de l'information a conduit à conserver les émissions telles quelles dans les deux inventaires.

6) SNAP 060201 : Dégraissage des métaux

	Activité prise en compte	Origine des émissions / Méthode
CUS	Dégraissage des métaux	Déclarations industrielles et estimation des solvants consommés au niveau régional à partir des consommations nationales et des effectifs salariés nationaux/régionaux pour les activités liées au dégraissage
Ortenau (correspondance avec la 4.BImSchV)	Metallbe- und –verarbeitende Betriebe (secteur « Gewerbe »)	Résultats d'enquêtes 2000 extrapolés à toutes les entreprises concernées par l'activité. Emissions 2008 estimées à l'aide d'une tendance de production entre 2000 et 2008.

Cohérence des activités entre les 2 régions : **partiellement validée**

Choix méthodologique :

Côté Ortenau, la méthode de calcul et le type d'entreprise prise en compte ne sont pas accessibles. En utilisant la NAF en France, beaucoup d'entreprises pourraient être comptabilisées et l'homogénéité de part et d'autre du Rhin serait insuffisante.

D'autre part, les facteurs d'émission de COVNM utilisés en Alsace (et tirés de la méthode de calcul nationale) sont déduits des consommations de solvants et des taux de recyclage et d'émissions. Ils sont ainsi spécifiques des pratiques du pays.

C'est pourquoi il a été décidé de conserver les émissions telles quelles dans les deux inventaires.

7) SNAP 060305 : Mise en œuvre de caoutchouc, d'élastomères

	Activité prise en compte	Origine des émissions / Méthode
CUS	Mise en œuvre de caoutchouc, d'élastomères	Essentiellement mesurées, estimées ou calculées par l'industriel
Ortenau (correspondance avec la 4.BImSchV)	Vulkanisieren v. Natur- od. Synthesekautschuk <25 t/h	Mesurées, estimées ou calculées par l'industriel

Cohérence des activités entre les 2 régions : **validée**

Choix méthodologique : **conservation des émissions d'origine dans les 2 inventaires**

8) SNAP 060403 : Activités d'impression

Activité prise en compte		Origine des émissions / Méthode
CUS	Activités d'impression	Estimation des solvants consommés au niveau régional à partir des consommations nationales et des effectifs salariés nationaux/régionaux pour les activités liées à l'imprimerie
Ortenau (correspondance avec la 4.BImSchV)	- Beschichten, Lack., Kaschieren, Imprägn., Trocknungsanl.: >= 150 kg/h od. >=200 t/a - Lackier-/Trocknungsanlagen Lösemittelverbrauch 25<150 kg/h u. <200 t/a - Rot.-Druck EtOH(>50%) 50-<150 kg/h o. 30-<200 t/a; sonst. LM 25<150kg/h o. 15-<200t/a	Mesurées, estimées ou calculées par l'industriel (partie Industrie). Résultats d'enquêtes 2000 extrapolés à toutes les entreprises concernées par l'activité. Emissions 2008 estimées à l'aide d'une tendance de production entre 2000 et 2008 (partie Gewerbe).

Cohérence des activités entre les 2 régions : **partiellement validée** (cf. remarque plus bas)

Les méthodes de calcul sont similaires pour les deux régions transfrontalières. Dans un premier temps, pour les sites soumis à autorisation, les émissions proviennent des déclarations industrielles.

Dans un second temps, les émissions « surfaciques » sont estimées (dans la partie « Gewerbe » pour l'Ortenau) à partir des indices de production, du nombre d'entreprises et d'un FE par entreprise pour le BW défini grâce à des enquêtes réalisées en 2000, et, en Alsace, à partir des consommations régionales de solvants pour l'imprimerie et d'un FE associé à cette consommation.

Choix méthodologique :

Côté BW, le type d'entreprise prise en compte n'est pas accessible. Un certain nombre d'installations exercent une activité d'imprimerie « secondaire » et ne peuvent pas être identifiées telles quelles via leur nomenclature d'activités en France. L'homogénéité des entreprises à prendre en compte des 2 côtés du Rhin semblerait ainsi insuffisante. D'autre part, les facteurs d'émission de COVNM utilisés en Alsace (et tirés de la méthode de calcul nationale) sont déduits des teneurs moyennes en solvants de chaque type d'encre et du traitement des données par installation (lorsqu'elles sont disponibles) afin de prendre en compte les techniques de réduction des émissions mises en place dans certaines usines en France. Ils sont ainsi spécifiques des pratiques du pays.

C'est pourquoi, étant donné que les méthodes sont similaires et que les facteurs sont spécifiques des pratiques locales, il a été décidé de conserver les émissions telles quelles dans les deux inventaires.

Remarque :

Dans le fichier « Gewerbe », seules des émissions de COVNM sont rapportées. Dans le fichier « Industrie », d'autres polluants sont également rapportés (SO₂, NO_x, CO, PM, etc.) pour un certain nombre de sites. Pour ceux-ci et étant donné que l'inventaire Alsace ne prend en compte que des émissions de COVNM, leur activité a été reclassée en SNAP 030106 – combustion dans l'industrie, autres équipements fixes (qui correspond au code SNAP affecté dans l'inventaire Alsace aux installations d'oxydation thermique des vapeurs canalisées de solvants qui consomment un peu de combustibles classiques et peuvent donc être à l'origine d'autres émissions que des COVNM).

3. Activités industrielles dont les émissions communales représentent plus de 20% pour au moins une commune et qui existent uniquement dans l'inventaire de la LUBW

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE	SO ₂	NO _x	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
010103	Production d'électricité - Install. < 50 MW (chaudières)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
030205	Industrie - Autres fours sans contact	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
040308	Traitement électrolytique	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
040618	Utilisation de calcaire et de dolomie	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 25 : Nombre de communes de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau dont les émissions communales de l'activité industrielle représentent plus de 20% (activité apparaissant que dans l'inventaire de la LUBW)

Pour ces activités, si leur existence est avérée en Alsace, la faisabilité d'utiliser une méthode de calcul commune de part et d'autre du Rhin a été étudiée.

Dans le cas contraire, les émissions de la LUBW sont conservées comme dans l'inventaire d'origine.

1) SNAP 010103 : Production d'électricité - Install. < 50 MW (chaudières)

La production d'électricité par des centrales thermiques (SNAP 0101) est absente sur le territoire alsacien.

2) SNAP 030205 : Industrie - Autres fours sans contact

Les activités suivantes sont prises en compte dans l'inventaire LUBW :

- Expansion de perlites, d'ardoises ou de billes d'argile (Blähen v. Perliten, Schiefer od. Ton) -> *pas d'activité en Alsace*
- Application d'une couche protectrice de métal via des bains de traitement (Aufbringen metal. Schutzschichten mittels Bäder) -> *pris en compte dans le code SNAP 040308 en Alsace (cf. ci-après)*

3) SNAP 040308 : Traitement électrolytique

Les activités suivantes sont prises en compte dans l'inventaire LUBW :

- Fer acier fonderies et sidérurgie >= 20 t/j pièces moulées en fonte (Eisen-, Stahlgießereien >= 20 t/d Gussteile)
- Traitement de surface métallique, électrolytique, chimique, bain de traitement (Metalloberflächenbehandlung, elektrolytisch, chemisch, Wirkbad)
- Traitement de surface métallique par bain acide (MetalloberflächenBehandl. mit Säure Wirkbad)

Il s'agit à nouveau de codifications "autres" et les émissions concernées ne sont pas significatives (d'autre part, les émissions liées aux procédés des métaux ferreux sont prises en compte dans d'autres SNAP dans l'inventaire Alsace).

4) SNAP 040618 : Utilisation de calcaire et de dolomie

Les activités suivantes sont prises en compte dans l'inventaire LUBW : concassage, broyage et tri de roche > 10 d/a, sans tri de sable ou de gravier (Brechen, Mahlen, Klassieren v. Gestein > 10 d/a ohne Klassieren v. Sand u. Kies).

Ce code SNAP est présent dans les secteurs « Industrie » et « Gewerbe ». Il s'agit des activités de concassage de calcaire et plus généralement des activités des carrières. C'est pourquoi le code SNAP a été modifié en 040623 correspondant à l'activité des carrières dans l'inventaire Alsace.

4. Travaux complémentaires

La vérification de la cohérence des activités prises en compte dans les différents codes SNAP entre les deux inventaires a conduit à effectuer d'autres reclassements d'émissions pour l'inventaire BW.

Dans le fichier « Industrie » du BW, les reclassements suivants ont été réalisés :

- SNAP 060108 reclassé partiellement en 030327 (autres fours industriels).
- SNAP 060204 reclassé en 030106 (autres installations fixes de combustion).
- SNAP 060307 reclassé en 030327.
- SNAP 060312 reclassé partiellement en 030327.
- SNAP 060314 reclassé partiellement en 030327.
- SNAP 060405 reclassé partiellement en 030106.

Les SNAP 06 concernent les utilisations de solvants, c'est pourquoi seules des émissions de COVNM sont calculées dans l'inventaire Alsace pour ces activités. Lorsque des émissions d'autres polluants sont déclarées pour ces activités dans l'Ortenau (il y a probablement quelquefois des émissions liées aux fours de cuisson associés par exemple), elles sont alors reclassées dans un SNAP « combustion » tels que 030106 ou 030327 (autres installations fixes de combustion ou autres fours), comme dans l'inventaire Alsace.

D'autre part, dans le fichier « Sonstigen Technischen Einrichtungen » (Autres installations techniques), le reclassement suivant a été réalisé :

- SNAP 081001 (engins spéciaux pour la construction dans l'Ortenau) reclassé en 080801 (engins industriels spéciaux – comprenant les engins pour la construction) comme en Alsace.

L'EXTRACTION ET LA DISTRIBUTION DE COMBUSTIBLES FOSSILES

1. Contribution des activités d'extraction et de distribution de combustibles représentant plus de 5% dans les émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE	SO2	NOx	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVNM	CH4	N2O	NH3	HCl	Benz	BaP
050603	Réseaux de distribution de gaz	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	10%	0%	0%	0%	0%	0%

Tableau 26 : Contribution des activités d'extraction et de distribution de combustibles dans les émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

Pour cette activité une méthode de calcul commune de part et d'autre du Rhin doit être recherchée.

1) La distribution de gaz naturel (GN)

a) Présentation des méthodes de calcul des émissions (hors station de compression)

Méthode de calcul de l'ASPA pour la CUS

Les émissions de CH₄ et de COVNM sont calculées avec la méthode décrite dans l'OMINEA 9^{ème} édition qui utilise des facteurs d'émissions en kg/km de canalisation :

FE en kg/km de canalisation	
CH ₄	COVNM
224	31,7

Tableau 27 : Facteur d'émissions en kg/km de réseau de distribution de GN

Les émissions proviennent des fuites au niveau des canalisations de transport (lors de maintenances ou de fuites de structures). Les facteurs d'émissions sont déterminés à partir de données de Gaz de France qui prennent en compte les caractéristiques des réseaux et la composition des différents types de gaz naturel distribués en France, rapportées à la longueur totale du réseau tous types de matériaux confondus⁶⁴.

Méthode de calcul de la LUBW pour l'Ortenau

Les émissions de CH₄ et de COVNM sont calculées à partir de facteurs d'émissions issus d'une étude réalisée par la LUBW sur 1995 à 2004 actualisés avec la consommation de gaz dans les différentes municipalités de Bade-Wurtemberg de 2006 à aujourd'hui, exprimés en g/kg de GN :

FE en g/kg de GN	
CH ₄	COVNM
3,7	0,5

Tableau 28 : Facteur d'émissions en g/kg de GN

⁶⁴ OMINA Février 2012

b) Comparaison des méthodes de calcul et conclusion

Etant donné que le facteur d'émissions de la LUBW est en g/kg de GN et que celui du CITEPA est en g/km, la comparaison est difficile. Le National Inventory Report for the German Greenhouse Gas Inventory 1990 – 2010⁶⁵ donne un facteur d'émissions de 422 kg /km de canalisation pour 2010 pour la distribution de GN. Comparé au facteur français de 224 kg CH₄/km de canalisation, on constate qu'il y a une différence entre le réseau français et le réseau allemand. On ne peut donc pas juste appliquer un facteur d'émission de l'autre côté du Rhin mais un ajustement est nécessaire.

Comme l'activité utilisée dans la méthode de calcul de la LUBW est la consommation de GN communale et que l'ASPA estime cette consommation dans le cadre de l'élaboration de son inventaire, il a été décidé d'appliquer la méthode de la LUBW (Emissions = Consommations de GN * FE en g/kg de GN) sur la partie française.

Cohérence des activités entre les 2 régions : non validée

Choix méthodologique : conservation des émissions d'origine dans l'inventaire de la LUBW et application de la méthode de la LUBW du côté alsacien

c) Application du FE en g/kg de GN

Afin de prendre en compte les spécificités du réseau français dans le FE appliqué, un ajustement a été effectué au FE de la LUBW à partir du FE de CH₄ de l'OMINEA (224 kg/km de canalisation) et de celui de l'UBA (422 kg/km de canalisation), donnant un FE de 1,9 g/kg de GN. Comme les émissions de COVNM dépendent de celles du CH₄, un FE de 0,3 g de COVNM /kg de GN a été calculé pour le côté français.

2) Résultats finaux et comparaison avec les données initiales

La prise en compte de ces nouveaux facteurs d'émissions a engendré les évolutions suivantes :

a) Ecart des émissions pour le secteur 05 : extraction et distribution de combustibles fossiles/énergie géothermique

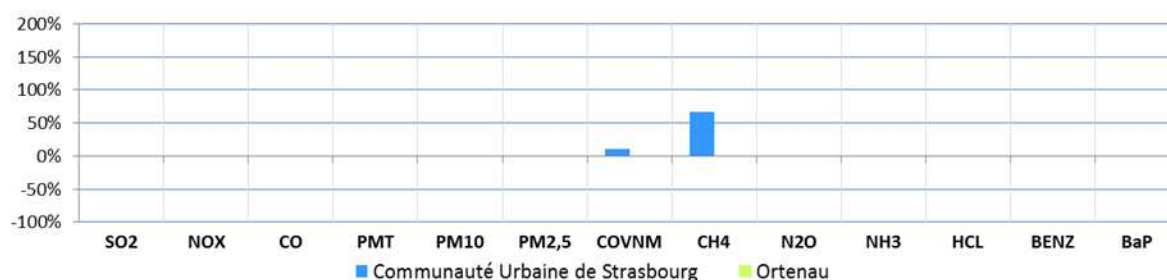


Figure 34 : Ecart des émissions calculées à partir de la méthode « distribution de gaz naturel » retenue pour l'inventaire Atmo-IDEE par rapport aux inventaires avant harmonisation des méthodes – Secteur 05 : extraction et distribution de combustibles

⁶⁵ Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol 2012

b) Emissions de CH₄ communales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau pour la distribution de gaz naturel

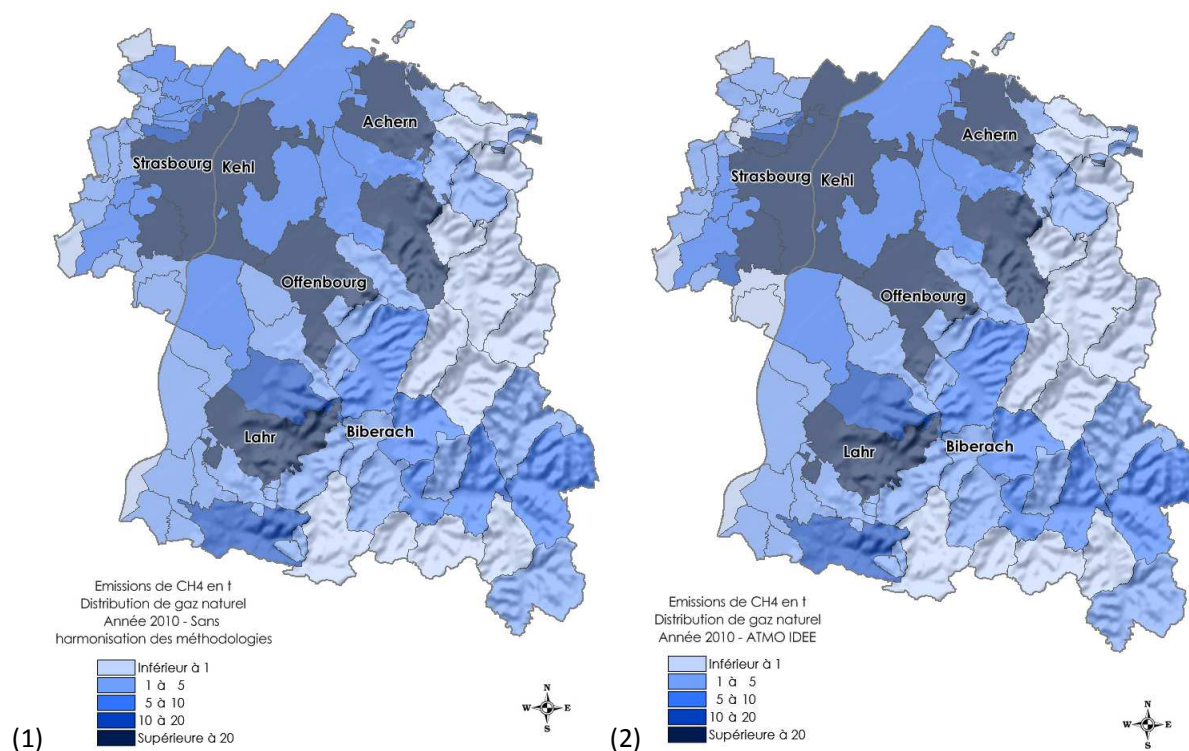


Figure 35 : Emissions de CH₄ communales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau pour l'année 2010 avant (1) et après (2) harmonisation des méthodes pour la distribution de gaz naturel

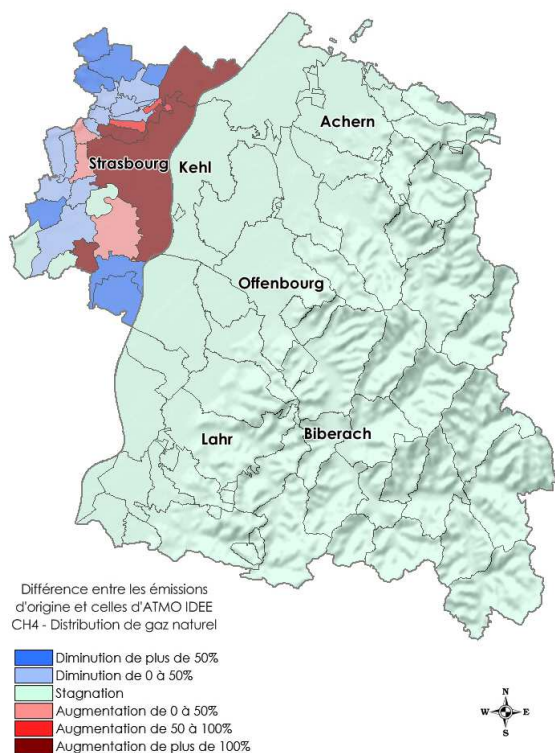


Figure 36 : Différences entre les émissions de CH₄ communales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau pour l'année 2010 avant et après harmonisation des méthodes pour la distribution de gaz naturel

c) Ecart des émissions tous secteurs confondus de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau :

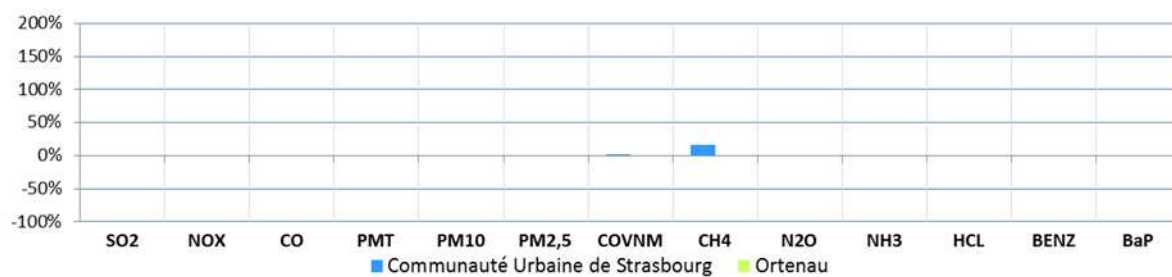


Figure 37 : Ecart des émissions calculées à partir de la méthode « distribution de gaz naturel » pour l'inventaire Atmo-IDEE par rapport aux inventaires avant harmonisation des méthodes – Tous secteurs confondus

TRAITEMENT ET ELIMINATION DES DECHETS

1. Contribution des activités représentant plus de 5% dans les émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE	SO ₂	NO _x	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
090401	Décharges compactées	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%
090402	Décharges non compactées	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%

Tableau 29 : Part des émissions des activités «Traitement et élimination des déchets» dans les émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

Aucune décharge n'est située sur la CUS donc les émissions de l'inventaire de la LUBW ont été conservées pour l'Ortenau.

2. Activités dont les émissions communales représentent plus de 20% pour au moins une commune et qui existent uniquement dans l'inventaire de l'ASPA

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE	SO ₂	NO _x	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
091005	Production de compost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Tableau 30 : Nombre de communes de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau dont les émissions communales de l'activité représentent plus de 20% (activité apparaissant que dans l'inventaire de l'ASPA)

Aucune plate-forme de compostage n'est située sur l'Ortenau donc les émissions de l'inventaire de l'ASPA ont été conservées pour la CUS.

LES AUTRES SOURCES ET PUITES

1. Contribution des activités représentant plus de 5% dans les émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE	SO ₂	NO _x	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
110702	Animaux - Mammifères	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	1%	0%	0%	0%
111200	Forêts de conifères	0%	0%	0%	0%	0%	0%	28%	0%	9%	0%	0%	0%	0%

Tableau 31 : Part des émissions des autres sources dans les émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

1) Les émissions liées aux mammifères (110702)

a) Présentation des méthodes de calcul des émissions des mammifères

Méthode de calcul de l'ASPA pour la CUS

Cette activité n'est pas prise en compte dans l'inventaire de l'ASPA.

Méthode de calcul de la LUBW pour l'Ortenau

Les populations d'animaux (sangliers, biches, chevreuils) sont estimées dans les Kreis à partir des nombres de tirs recensés⁶⁹ et de facteurs environnementaux spécifiques aux types d'animal⁷⁰. Les émissions sont ensuite calculées à partir de ces populations et des facteurs d'émissions suivants issus de Bubenik 1984⁷¹, Mißbach 1993 :

	FE en g/ha/an	
	CH ₄	NH ₃
Chevreuil	5 000	460
Biche	15 000	183
Sanglier		460

Tableau 32 : Facteurs d'émissions utilisés dans l'inventaire LUBW pour les mammifères

b) Comparaison des méthodes de calcul et conclusion

Etant donné que cette activité n'est pas prise en compte dans l'inventaire de l'ASPA la méthode utilisée par la LUBW pour le calcul des émissions a été appliquée au côté français.

c) Application de la méthode de la LUBW au côté français

Comme aucune donnée concernant les populations d'animaux sur la CUS n'a été trouvée, celles-ci ont été estimées en croisant des coefficients d'animaux/ha de forêt calculés à partir des données de la LUBW et

⁶⁹ Wildforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg

⁷⁰ Elliger, Wildforschungsstelle Aulendorf, Communication personnelle 1996

⁷¹ Ernährung, Verhalten und Umwelt des Schalenwildes, Bubenik, A. B. (1984)

les surfaces de forêts de l'occupation des sols CORINE Land Cover(2006). Ces populations ont ensuite été multipliées par les FE pour le calcul des émissions de NH₃ et CH₄.

2) Les émissions liées aux forêts de conifères (1112)

a) Contribution des forêts de conifères dans les émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE	SO ₂	NO _x	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
111215	Forêts de conifères	0%	0%	0%	0%	0%	0%	28%	0%	9%	0%	0%	0%	0%

Tableau 33 : Part des émissions des forêts de conifères dans les émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

b) Présentation des méthodes de calcul des émissions des forêts de conifères

Méthode de calcul de l'ASPA pour la CUS

Les émissions de COVNM sont calculées avec la même méthode qui est appliquée pour les cultures EMEP (1999) et présenté dans le paragraphe a) Présentation des méthodes de calcul des émissions liées aux cultures avec engrais (voir l'Équation 5 : Emissions de COVNM des espèces végétales).

Le facteur d'émissions moyen suivant est obtenu en rapportant les émissions calculées sur les surfaces de forêt :

FE en g/ha/an
COVNM
71 354

Tableau 34 : Facteur d'émissions moyen utilisé dans l'inventaire ASPA pour les forêts de conifères

Méthode de calcul de la LUBW pour l'Ortenau

Les émissions de COVNM et de N₂O sont calculées sur la base de l'étude Isermann, R., Isermann, K., Studie zur Aktualisierung von Emissionsfaktoren von VOC/N-Verbindungen/Stäuben, Büro für nachhaltige Ernährung, Landnutzung und Kultur (BNELK) 2012. Les facteurs d'émissions moyens suivants sont obtenus en rapportant les émissions calculées sur les surfaces de forêt :

FE en g/ha/an	
COVNM	N ₂ O
44 000	1 100

Tableau 35 : Facteurs d'émissions moyens calculés à partir de l'inventaire LUBW pour les forêts de conifères

c) Comparaison des méthodes de calcul et conclusion

Etant donné la complexité de la méthode de calcul des COVNM dans l'inventaire alsacien datant qui plus est d'EMEP (1999) et les facteurs d'émissions relativement proches compte tenu des incertitudes sur les émissions calculées de part et d'autre du Rhin, il a été décidé de conserver les émissions calculées dans les deux inventaires existants. Pour le N₂O le FE moyen calculé pour la partie allemande a été utilisé pour calculer les émissions du côté français.

d) **Application de la méthode de la LUBW au côté français**

Le FE N₂O moyen calculés à partir de l'inventaire LUBW pour les forêts de conifères a été appliqué aux surfaces de forêts de la CLC(2006) pour le calcul des émissions.

3) **Résultats finaux et comparaison avec les données initiales**

a) **Ecart des émissions tous secteurs confondus de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau :**

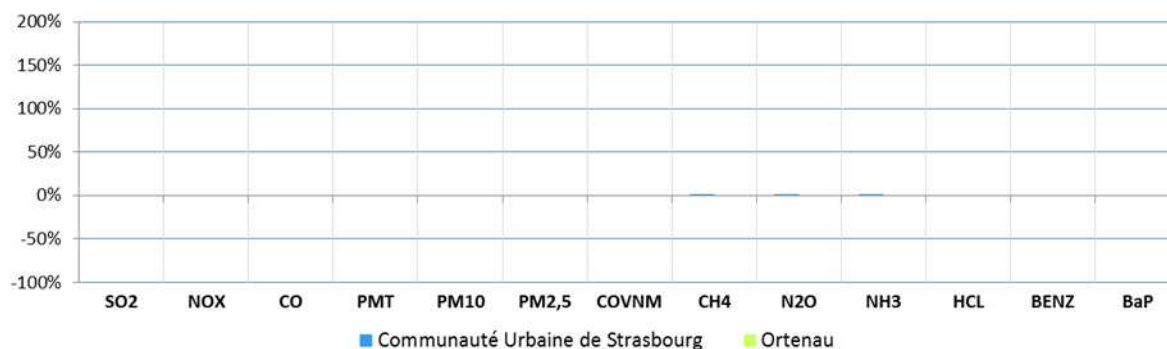


Figure 38 : Ecart des émissions calculées à partir des méthodes de calcul « autres sources » retenues pour l'inventaire Atmo-IDEE par rapport aux inventaires avant harmonisation des méthodes – Tous secteurs confondus

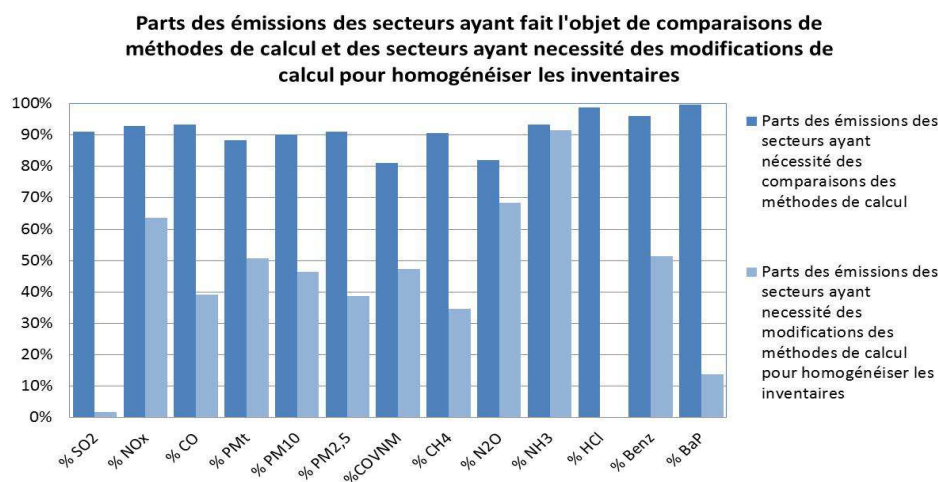
SYNTHESE SUR L'HARMONISATION DES INVENTAIRES

Selon la méthodologie de sélection et de priorisation des secteurs d'émissions à étudier proposée par le projet Atmo-IDEE, les inventaires des émissions sur le CUS et sur l'Ortenaukreis ont fait l'objet :

- De comparaisons de méthodes de calcul poussées qui ont concerné selon les polluants des parts des émissions totales allant de 80% à 100%,
- D'une harmonisation des méthodes de calcul qui a été plus ou moins nécessaire selon les polluants. Par exemple :
 - o les NO_x issus du trafic où les méthodes de calcul différaient trop, ont été intégralement re-calculés de façon commune, d'où une part d'homogénéisation supérieure à 60% pour ce polluant,
 - o Le SO₂ ou le HCl sont principalement issus des secteurs industriels, les données reposent donc sur des mesures en sortie de cheminée et des déclarations, elles ne nécessitent donc pas d'homogénéisation.

La Figure 39 illustre les parts des émissions des secteurs ayant fait l'objet de comparaisons des méthodes de calcul et les parts des émissions des secteurs ayant fait l'objet de modification des méthodes de calcul pour homogénéiser les inventaires.

Figure 39 : Synthèse sur la comparaison et l'harmonisation des inventaires, en part des émissions de polluants



Le Tableau 36 suivi du Tableau 37 (pages suivantes) synthétise les travaux par secteur d'émission.

SNAP	ACTIVITE EMETTRICE	AKTIVITÄT	A	B
010103	Production d'électricité - Install. < 50 MW (chaudières)	Öffentliche Kraftwerke, Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)	OUI	non
010104	Production d'électricité - Turbines à gaz	Öffentliche Kraftwerke, Gasturbinen	non	-
010105	Production d'électricité - Moteurs fixes	Öffentliche Kraftwerke, Stationäre Motoren	non	-
010106	Production d'électricité - Autres équipements	Öffentliche Kraftwerke	OUI	non
010202	Chauffage urbain - Installations >= 50 MW et < 300 MW (chaudières)	Fernheizwerke, Feuerungsanlagen >= 50 MW und < 300 MW (Kessel)	non	-
010203	Chauffage urbain - Installations < 50 MW (chaudières)	Fernheizwerke, Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)	OUI	non
010204	Chauffage urbain - Turbines à gaz	Fernheizwerke, Gasturbinen	non	-
010205	Chauffage urbain - Moteurs fixes	Fernheizwerke, Stationäre Motoren	non	-
010504	Mines de charbon, extraction de gaz/pétrole, stations de compression	Bergbau, Öl und Gasgewinnung/Kompressoren, Gasturbinen	non	-
0201	Tertiaire	Kommerzielle und institutionelle Anlagen	OUI	non
0202	Résidentiel	Feuerungsanlagen in Haushalten	OUI	non
020302	Agriculture - Installations de combustion < 50 MW (chaudières)	Landwirtschaft - Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)	non	-
030100	Industrie - Chaudières, turbines à gaz, moteurs fixes	Industrie - Verbrennung in Kesseln, Gasturbinen, stationären Motoren	non	-
030102	Industrie - Combustion industrie - Installations >= 50 MW et < 300 MW	Industrie - Feuerungsanlagen >= 50 MW und < 300 MW (Kessel)	OUI	non
030103	Industrie - Combustion industrie - Installations < 50 MW (chaudières)	Industrie - Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)	OUI	non
030104	Industrie - Combustion industrie - Turbines à gaz	Industrie - Gasturbinen	non	-
030105	Industrie - Combustion industrie - Moteurs fixes	Industrie - Stationäre Motoren	non	-
030106	Industrie - Autres équipements fixes	Industrie - Andere stationäre Anlagen	non	-
030205	Industrie - Autres fours sans contact	Industrie - Andere Feuerungen ohne Kontakt	OUI	non
030303	Industrie - Fonderies de fonte grise	Industrie - Gießen/Gießerei	OUI	non
030310	Industrie - Aluminium de seconde fusion	Industrie - Umschmelzaluminiumproduktion	OUI	non
030313	Industrie - Produits de recouvrement des routes (stations d'enrobage)	Industrie - Aufbereitungsanlagen für bituminöse Straßenbeläge (Asphalt)	OUI	non
030315	Industrie - Verre creux	Industrie - Hohlglas	OUI	non
030317	Industrie - Autres verres	Industrie - anderes Glas (außer Dekarbonisierung)	non	-
030319	Industrie - Tuiles et briques	Industrie - Ziegel, Grobkeramik	OUI	non
030320	Industrie - Céramiques fines	Industrie - Feinkeramik	non	-
030326	Industrie - Autres procédés énergétiques avec contact	Industrie - Andere Prozeßfeuerungen mit Kontakt	non	-
030327	Industrie - Fours divers	Industrie - Andere Feuerungen	non	-
040208	Laminaires	Walzwerke	non	-
040210	Autres	Andere	non	-
040307	Galvanisation	Galvanisierung (chem. Abscheidung)	non	-
040308	Traitement électrolytique	Galvanisierung (elekt. Abscheidung)	OUI	non
040309	Autres	Andere	non	-
040500	Procédés de l'industrie chimique organique	Prozesse in der organischen chemischen Industrie/Massenproduktion	non	-
040514	Butadiène styrène caoutchouc (SBR)	Styrolbutadien-Gummi (synthetischer Kautschuk)	OUI	non
040522	Stockage et manipulation de produits chimiques organiques	Lagerung und Umschlag von organischen chemischen Produkten	OUI	non
040527	Autres (produits phytosanitaires...)	Andere (Pflanzenschutzmittel, ...)	non	-
040600	Procédés des industries du bois, de la pâte à papier, de l'alimentaire	Prozesse in Holz-, Papier- und Nahrungsmittel- sowie anderen Industriezweigen	non	-
040601	Panneaux agglomérés	Spanplattenherstellung	non	-
040605	Production de Pain	Brotherstellung	non	-
040606	Production de Vin	Weinherstellung	non	-
040607	Production de Bière	Bierherstellung	non	-
040608	Production d'Alcool	Spirituosenherstellung	non	-
040610	Matériaux asphaltés pour toiture	Einsatz bituminöser Dachdeckmaterialien (Dachdecken mit Dachpappe)	non	-
040611	Recouvrement des routes par l'asphalte	Einsatz bituminöser Straßenbeläge	non	-
040617	Autres (y-compris produits contenant de l'amiante)	Andere (inkl. Asbest)	OUI	non
040618	Utilisation de calcaire et de dolomie	Kalkstein und Dolomit	OUI	non
040620	Travail du bois	Holzbearbeitung	OUI	non
040621	Manutention de céréales	Getreide-Umgang	non	-
040623	Exploitation de carrières	Steinbruch	non	-
040624	Chantiers et BTP	Baustellen	OUI	non
040625	Production de sucre	Zucker-Produktion	non	-
040626	Production de farine	Mehln-Produktion	non	-
040627	Fumage des viandes	Fleischräuchereien	non	-
04060	Torréfaction de café	Kaffee Rösterien	non	-
050103	Stockage des combustibles solides	Lagerung fester Brennstoffe	non	-
050402	Autres manutentions et stockages	Andere Umgang und Lagerung (inkl. Pipelines)	OUI	non
050502	Transport et dépôts (excepté stations service)	Transport- und Zwischenlager	non	-
050503	Stations service (y compris refolement des réservoirs)	Tankstellen (inkl. Kfz-Befüllung)	non	-
050602	Stockage de gaz	Gaslagerung	non	-
050603	Réseaux de distribution de gaz	Gasverteilungsnetze	OUI	OUI
060100	Application de peinture	Lackverarbeitung	non	-
060102	Application de peinture - Réparations de véhicules	Lackverwendung: Autoreparatur	non	-
060103	Application de peinture - Bâtiment et construction (sauf 060107)	Lackverwendung: Bauwerke und Gebäude (außer Holz)	non	-
060104	Application de peinture - Utilisation domestique (sauf 060107)	Lackverwendung in Haushalten (außer Holz)	non	-
060107	Application de peinture - Bois	Lackverwendung: Holz	non	-
060108	Autres applications industrielles de peinture	andere industrielle Lackverwendung	OUI	non
060201	Dégraissage des métaux	Metal lentfettung	OUI	non
060202	Nettoyage à sec	Trockenreinigung	non	-
060203	Fabrication de composants électroniques	Herstellung elektronischer Komponenten	non	-
060204	Autres nettoyages industriels	Andere industrielle Reinigung	non	-
060300	Fabrication et mise en œuvre de produits chimiques	Herstellung oder Verarbeitung chemischer Produkte	non	-
060303	Mise en œuvre du polyéthylène	Polyurethanverarbeitung	non	-
060305	Mise en œuvre du caoutchouc	Gummiverarbeitung	non	-
060306	Fabrication de produits pharmaceutiques	Pharmazeutische Produktion	non	-
060307	Fabrication de peinture	Herstellung von Farben und Lacken	non	-
060309	Fabrication de colles	Klebstoffproduktion	non	-
060312	Apprêtages des textiles	Textilverarbeitung	non	-
060314	Fabrication et mise en œuvre de produits chimiques - Autres	Herstellung und Verarbeitung anderer chemischer Produkte	non	-
0603-PLAS	Mise en œuvre de plastiques	Plastikverarbeitung	OUI	non
060401	Enduction de fibres de verre	Glasfaserbeschichtung	non	-
060403	Imprimerie	Druckindustrie	OUI	non
060405	Application de colles et adhésifs	Verwendung von Leim und sonstigen Klebstoffen	non	-
060406	Protection du bois	Holzschutz	non	-
060408	Utilisation domestique de solvants (autre que la peinture)	Lösungsmittelverwendung in Haushalten (außer Lacke)	OUI	non
060411	Utilisation domestique de produits pharmaceutiques	Häuslicher Gebrauch pharmazeutischer Produkte	non	-
060412	Autres (conservation du grain...)	Weiterer Einsatz von Lösungsmitteln (Saatgutkonservierung)	non	-
0604G	Production de papier carton	Papier-/Karton-Produktion	non	-
0604-TER	Autres utilisations de solvants et activités associées dans le tertiaire	Weiterer Gebrauch von Lösungsmitteln in kommerzielle und institutionelle Bereiche	non	-
060501	Anesthésie	Anästhetika	non	-
060503	Équipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des produits	Kühlmittel auf der Basis anderer Stoffe als HFCs oder SF6	OUI	non
060601	Utilisation de feux d'artifice	Feuerwerke	non	-
060602	Consommation de tabac	Tabakkonsum	non	-
060603	Usure des chaussures	Abnutzung der Schuhe	non	-
07	Transport routier	Straßenverkehr	OUI	OUI
0801	Activités militaires	Militär (falls nicht anderweitig enthalten)	non	-
0802	Traffic ferroviaire	Schienerverkehr	OUI	OUI
0803	Navigation fluviale	Binnenschifffahrt	OUI	OUI

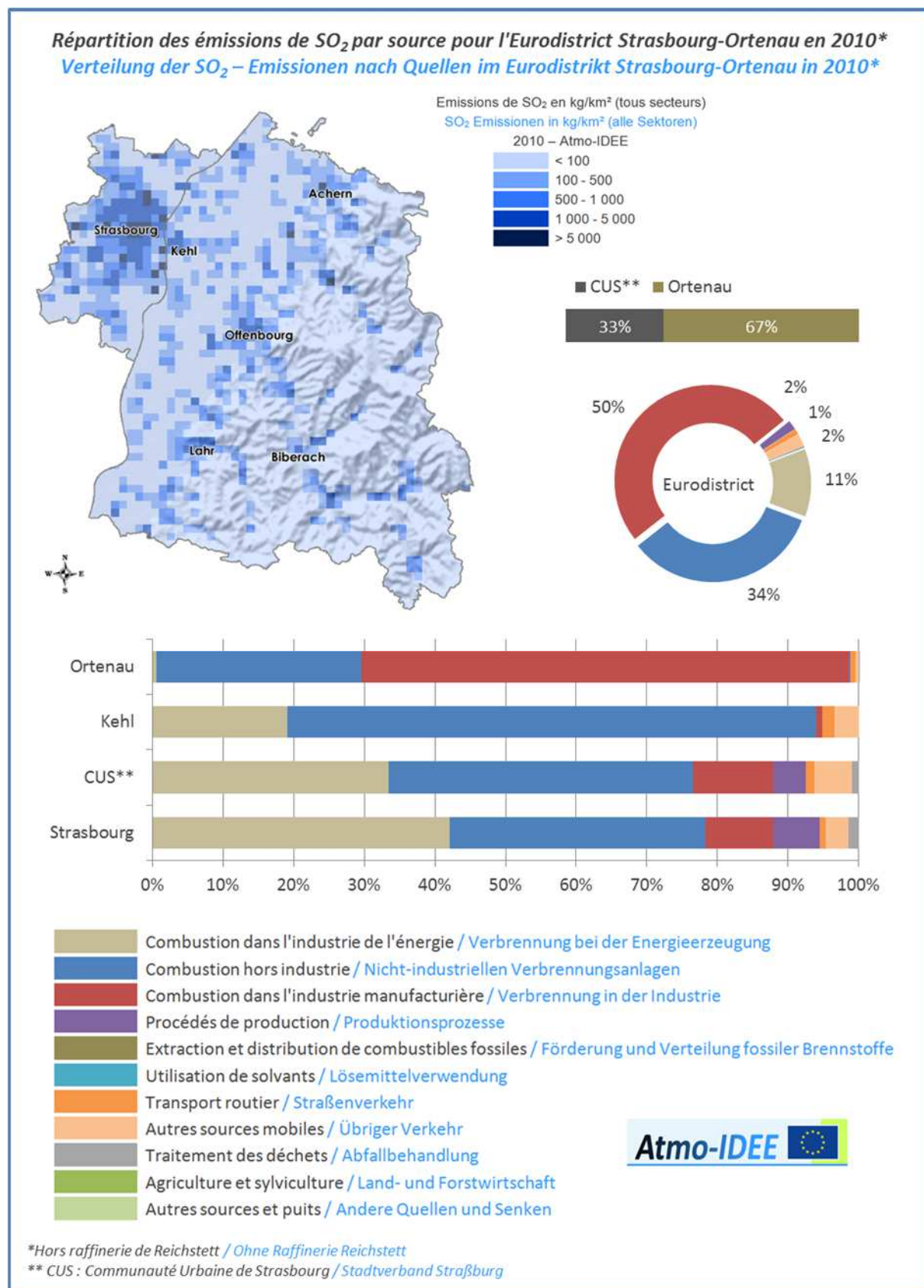
Tableau 36 : Synthèse sur l'harmonisation des inventaires par secteur (1/2)

0805	Trafic aérien	Luftverkehr (außer Militär)	OUI	non
0806	Engins spéciaux - Agriculture	Übriger Verkehr - Landwirtschaft	non	-
0807	Engins spéciaux - Sylviculture	Übriger Verkehr - Forstwirtschaft	non	-
0808	Engins spéciaux - Industrie	Übriger Verkehr - Industrie	OUI	non
0809	Engins spéciaux - Loisirs / jardinage	Übriger Verkehr - Haushalt und Garten	non	-
0810	Autres machines	Anderer Maschinen	non	-
0811	Usure des freins, roues et rails	Straßenbahn - Abrieb von Bremsbelägen, Rädern und Schienen	non	-
090202	Incinération des déchets industriels (sauf torchères)	Verbrennung von Industriemüll (außer Abfackelung)	non	-
090205	Incinération des boues résiduelles du traitement des eaux	Klärschlammverbrennung	non	-
090206	Torchères dans l'extraction de gaz et de pétrole	Gasabfackelung in der Gas- und Ölgewinnung	non	-
090401	Décharges compactées	geordnete Abfallentsorgung an Land	OUI	non
090402	Décharges non compactées	Nicht bewirtschaftete Mülldeponien	OUI	non
090403	Décharges de déchets solides - Autres	Entsorgung flüssiger Abfälle an Land - Andere	non	-
090702	Feux ouverts de déchets verts	Verbrennung von Gartenabfällen	non	-
090901	Incinération de cadavres	Feuerbestattung	non	-
091001	Traitement des eaux usées dans l'industrie	Industrielle Abwasserbehandlung	non	-
091002	Traitement des eaux usées dans le secteur résidentiel/commercial	kommerzielle und häusliche Abwasserbehandlung	non	-
091003	Epandage des boues	Klärschlammabfuhr	non	-
091005	Production de compost	Müllkompostierung	OUI	non
091006	Production de biogaz	Biogasproduktion	non	-
100101	Culture avec engrais - Culture permanentes	gedüngte Kulturen - Dauerkulturen	OUI	OUI
100102	Culture avec engrais - Terres arables	gedüngte Kulturen - Ackerkulturen	OUI	OUI
100104	Culture avec engrais - Vergers	gedüngte Kulturen - Intensivkulturen / Marktfrüchte	non	-
100105	Culture avec engrais - Prairies	gedüngte Kulturen - Grünland	OUI	OUI
100205	Culture sans engrais - Prairies	ungedüngte Kulturen - Grünland	OUI	OUI
100206	Culture sans engrais - Jachères	ungedüngte Kulturen - Brache	non	-
100401	Fermentation entérique - Vaches laitières	Tierzucht / Verdauung - Milchkühe	OUI	non
100402	Fermentation entérique - Autres bovins	Tierzucht / Verdauung - Rinder	OUI	non
100403	Fermentation entérique - Ovins	Tierzucht / Verdauung - Schafe	non	-
100404	Fermentation entérique - Porcins à l'engraissement	Tierzucht / Verdauung - Mastschweine	non	-
100405	Fermentation entérique - Chevaux	Tierzucht / Verdauung - Pferde	non	-
100406	Fermentation entérique - Mules et ânes	Tierzucht / Verdauung - Maultiere und Esel	non	-
100407	Fermentation entérique - Caprins	Tierzucht / Verdauung - Ziegen	non	-
100412	Fermentation entérique - Truies	Tierzucht / Verdauung - Zuchtsäue	non	-
100501-100901	Composés issus des déjections animales - Vaches laitières	Betriebsdüngewirtschaft - Milchkühe	OUI	OUI
100502-100902	Composés issus des déjections animales - Autres bovins	Betriebsdüngewirtschaft - Rinder	OUI	OUI
100503-100903	Composés issus des déjections animales - Porcins à l'engraissement	Betriebsdüngewirtschaft - Mastschweine	OUI	OUI
100504-100904	Composés issus des déjections animales - Truies	Betriebsdüngewirtschaft - Zuchtsäue	non	-
100505-100905	Composés issus des déjections animales - Moutons	Betriebsdüngewirtschaft - Schafe	non	-
100506-100906	Composés issus des déjections animales - Chevaux	Betriebsdüngewirtschaft - Pferde	OUI	OUI
100507-100907	Composés issus des déjections animales - Poules	Betriebsdüngewirtschaft - Legehennen	OUI	OUI
100508-100908	Composés issus des déjections animales - Poulets	Betriebsdüngewirtschaft - Masthühner	OUI	OUI
100509-100909	Composés issus des déjections animales - Autres volailles	Betriebsdüngewirtschaft - Anderes Geflügel (Enten, Gänse, etc.)	non	-
100511-100911	Composés issus des déjections animales - Caprins	Betriebsdüngewirtschaft - Ziegen	non	-
100512-100912	Composés issus des déjections animales - Mules et ânes	Betriebsdüngewirtschaft - Maultiere und Esel	non	-
100515-100915	Composés issus des déjections animales - Lapins	Betriebsdüngewirtschaft - Andere	non	-
110501/04	Marécages et plaines marécageuses	Sumpf und Moor	OUI	non
110506	Zones humides - Terrains inondables	Feuchtgebiete - Aue	non	-
110601	Eaux - Lacs	Gewässer - Seen	OUI	non
110605	Eaux - Rivières	Gewässer - Flüsse	OUI	non
110606	Eaux - Fossés et canaux	Gewässer - Gräben und Kanäle	non	-
110702	Animaux à fourrure - Mammifères	Tiere - Säugetiere	OUI	OUI
1111-110115	Forêts de feuillus	Laubwälder	non	-
111117	Forêts de feuillus exploitées - Sols (CO2 exclu)	Bewirtschaftete Laubwälder - Böden (excl. CO2)	non	-
1112-110215	Forêts de conifères	Nadelwälder	OUI	OUI
xxx	Le secteur représente pour au moins un des polluants plus de 5% des émissions de l'Eurodistrict.			
xxx	Le secteur représente pour au moins un des polluants et au moins une commune plus de 20% des émissions de la commune, et l'activité est présente dans les deux inventaires.			
xxx	Le secteur représente pour au moins un des polluants et au moins une commune plus de 20% des émissions de la commune, l'activité n'est présente que dans un inventaire mais pourrait être rajoutée dans l'autre inventaire car l'activité existe.			
xxx	Le secteur ne représente jamais plus de 5% des émissions d'une commune, ou l'activité n'est présente dans aucun des deux inventaires ou n'existe pas dans l'Eurodistrict.			
A	Le secteur a nécessité une comparaison des méthodes de calcul : "OUI" ou "non"			
B	Le secteur a nécessité une homogénéisation des méthodes de calcul : "OUI" ou "non"			

Tableau 37 : Synthèse sur l'harmonisation des inventaires par secteur (2/2)

III. RESULTATS DETAILLES DE L'INVENTAIRE PAR POLLUANT

1. Dioxyde de soufre SO₂



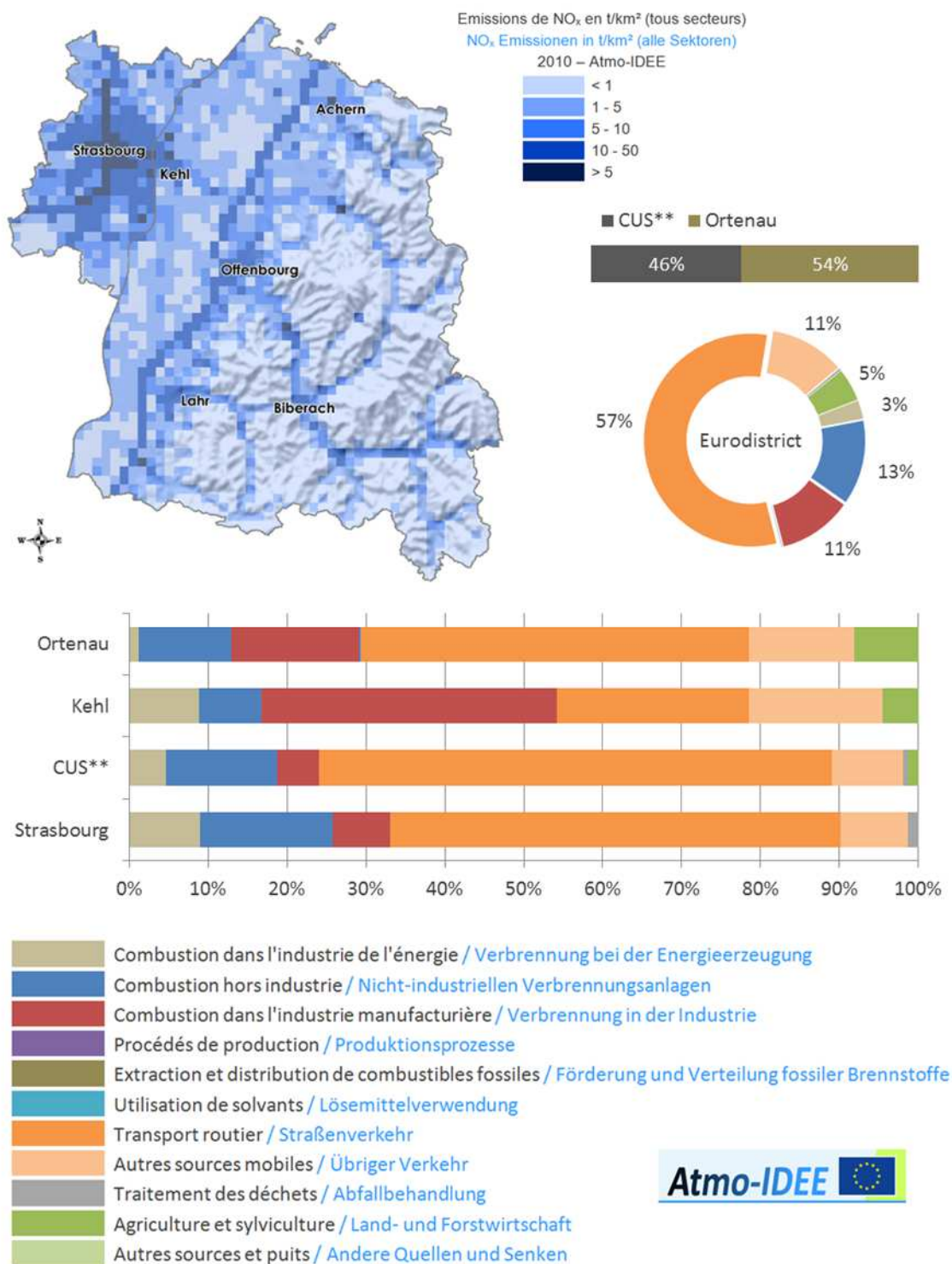
Les rejets de SO₂ sont dus majoritairement à l'utilisation de combustibles fossiles soufrés tels que le charbon et les fiouls (soufre également présent dans les cokes, diesel,...). Tous les secteurs utilisateurs de ces combustibles sont concernés (industrie, résidentiel/tertiaire, transports,...). Enfin, quelques procédés industriels émettent du SO₂ : production d'acide sulfurique, ou unités Claus des raffineries par exemple.

Les principaux émetteurs de SO₂ sur l'Eurodistrict sont la combustion dans l'industrie et la combustion hors industrie (résidentiel/tertiaire). Les émissions totales sont pour environ deux tiers issues de l'Ortenau et pour un tiers issues de la CUS. Pour l'Ortenau, c'est la combustion dans l'industrie manufacturière qui est le principal émetteur (69%) avec la fabrication de verre creux. Côté français, la combustion hors industrie (résidentiel/tertiaire) avec essentiellement les consommations de fioul domestique ainsi que la combustion dans l'industrie de l'énergie (chauffage urbain utilisant du fioul lourd et incinération d'ordures ménagères avec récupération d'énergie) occupent respectivement 43 et 33% des émissions de SO₂ de la CUS, 36 et 42% des émissions de Strasbourg.

A noter qu'à Kehl le secteur de la combustion dans l'industrie de l'énergie représente 19% des émissions avec la production d'électricité.

2. Oxydes d'azote NO_x

Répartition des émissions de NO_x par source pour l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau en 2010* Verteilung der NO_x – Emissionen nach Quellen im Eurodistrikt Strasbourg-Ortenau in 2010*



*Hors raffinerie de Reichstett / Ohne Raffinerie Reichstett

** CUS : Communauté Urbaine de Strasbourg / Stadtverband Straßburg

Atmo-IDEE

Les rejets de NO_x (NO+NO₂) proviennent essentiellement de l'utilisation de combustibles de tous types (gazole, essence, charbons, fiouls, GN...). Ils se forment par combinaison de l'azote (atmosphérique et contenu dans les combustibles) et de l'oxygène de l'air à hautes températures. Tous les secteurs utilisateurs de combustibles sont concernés, en particulier les transports routiers. Enfin quelques procédés industriels émettent des NO_x en particulier la production d'acide nitrique et d'engrais azotés.

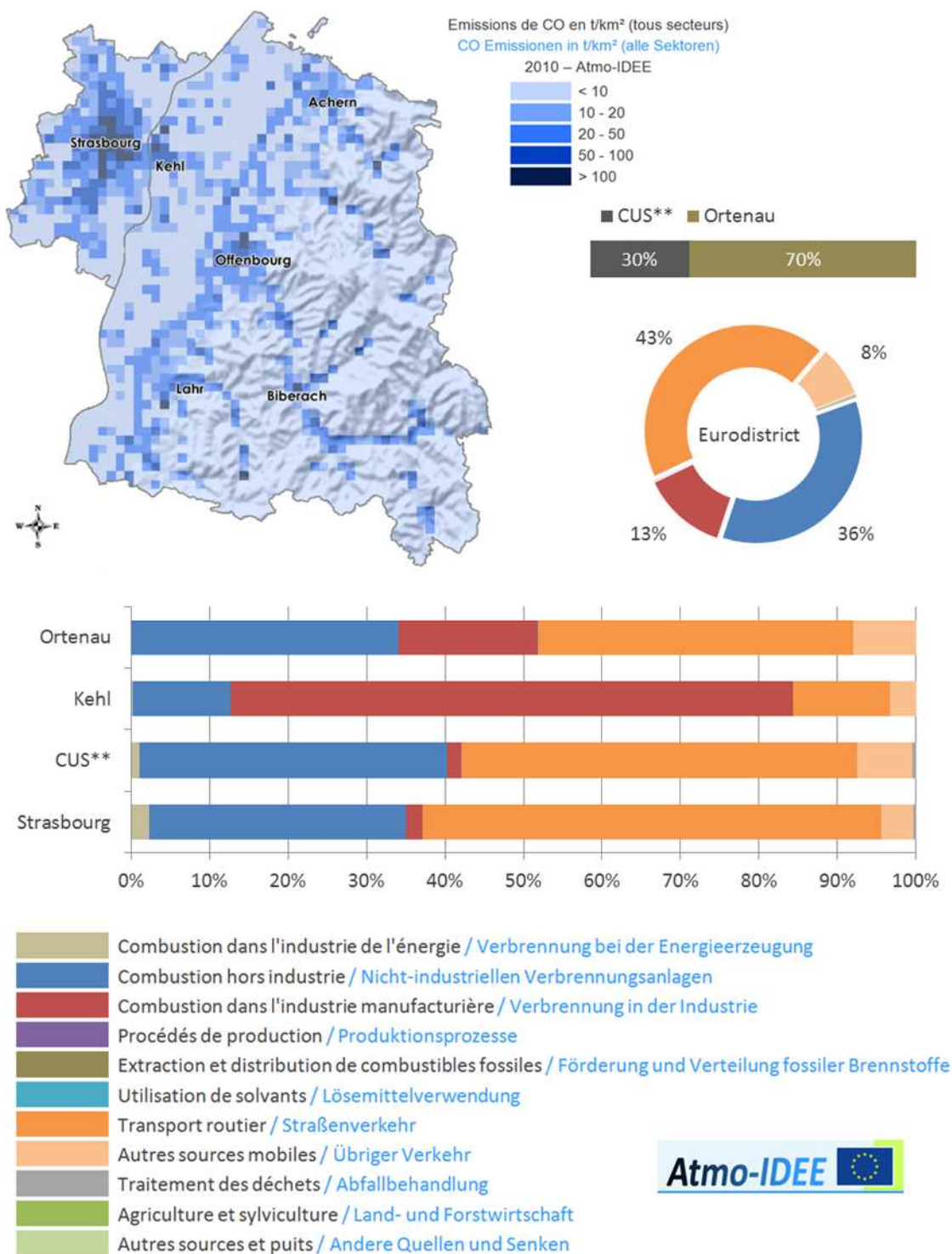
Le transport routier est le premier émetteur de NO_x à presque tous les niveaux géographiques, principalement avec les véhicules diesel. Il est à l'origine de 56% des émissions de l'Eurodistrict, 47% des émissions de l'Ortenau et 66% des émissions de la CUS. Du côté de Kehl, c'est la combustion dans l'industrie manufacturière avec 37% qui arrive en 1^{ère} position avec la fonderie de fonte grise.

La combustion hors industrie (résidentiel/tertiaire) représente 13% des émissions de l'Eurodistrict avec les consommations de fioul domestique et de gaz naturel, devant les autres sources mobiles (11%, dont les engins spéciaux dans l'industrie et le trafic fluviale) et la combustion dans l'industrie manufacturière (11%).

A noter que l'Ortenau et la CUS se partagent les émissions de NO_x de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau dans des proportions globalement égales.

3. Monoxyde de carbone CO

Répartition des émissions de CO par source pour l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau en 2010*
Verteilung der CO – Emissionen nach Quellen im Eurodistrikt Strasbourg-Ortenau in 2010*



*Hors raffinerie de Reichstett / Ohne Raffinerie Reichstett

** CUS : Communauté Urbaine de Strasbourg / Stadtverband Straßburg

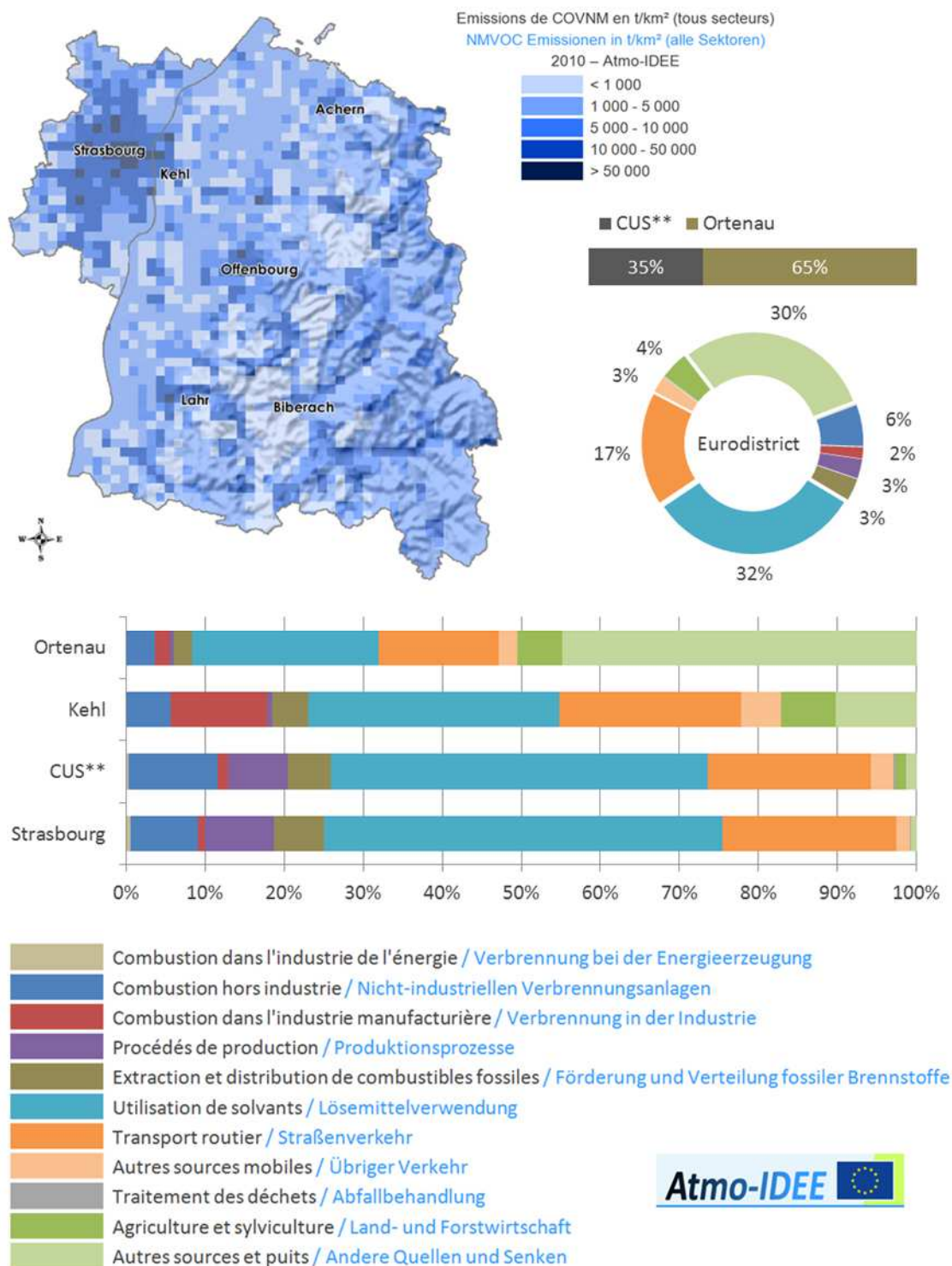
Le monoxyde de carbone est le produit de la combustion incomplète de matière carbonée. Les émissions sont notamment importantes dans les petites installations de combustion (mal optimisées ou réglées) qui fonctionnent au bois ou au charbon. Les transports routiers restent également un poste émetteur de CO important.

Le transport routier et la combustion hors industrie (résidentiel/tertiaire) sont les 2 principaux émetteurs de CO sur tout l'Eurodistrict. Du côté de Kehl c'est la combustion dans l'industrie manufacturière avec 72% qui arrive en 1^{ère} position avec la fonderie de fonte grise.

Les activités de l'Ortenau génèrent près de 2 tiers des émissions de la région Eurodistrict. Les activités de la CUS génèrent le tiers restant.

4. Composés organiques volatils non-méthaniques COVNM

Répartition des émissions de COVNM par source pour l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau en 2010*
Verteilung der NMVOC – Emissionen nach Quellen im Eurodistrikt Strasbourg-Ortenau in 2010*



*Hors raffinerie de Reichstett / Ohne Raffinerie Reichstett

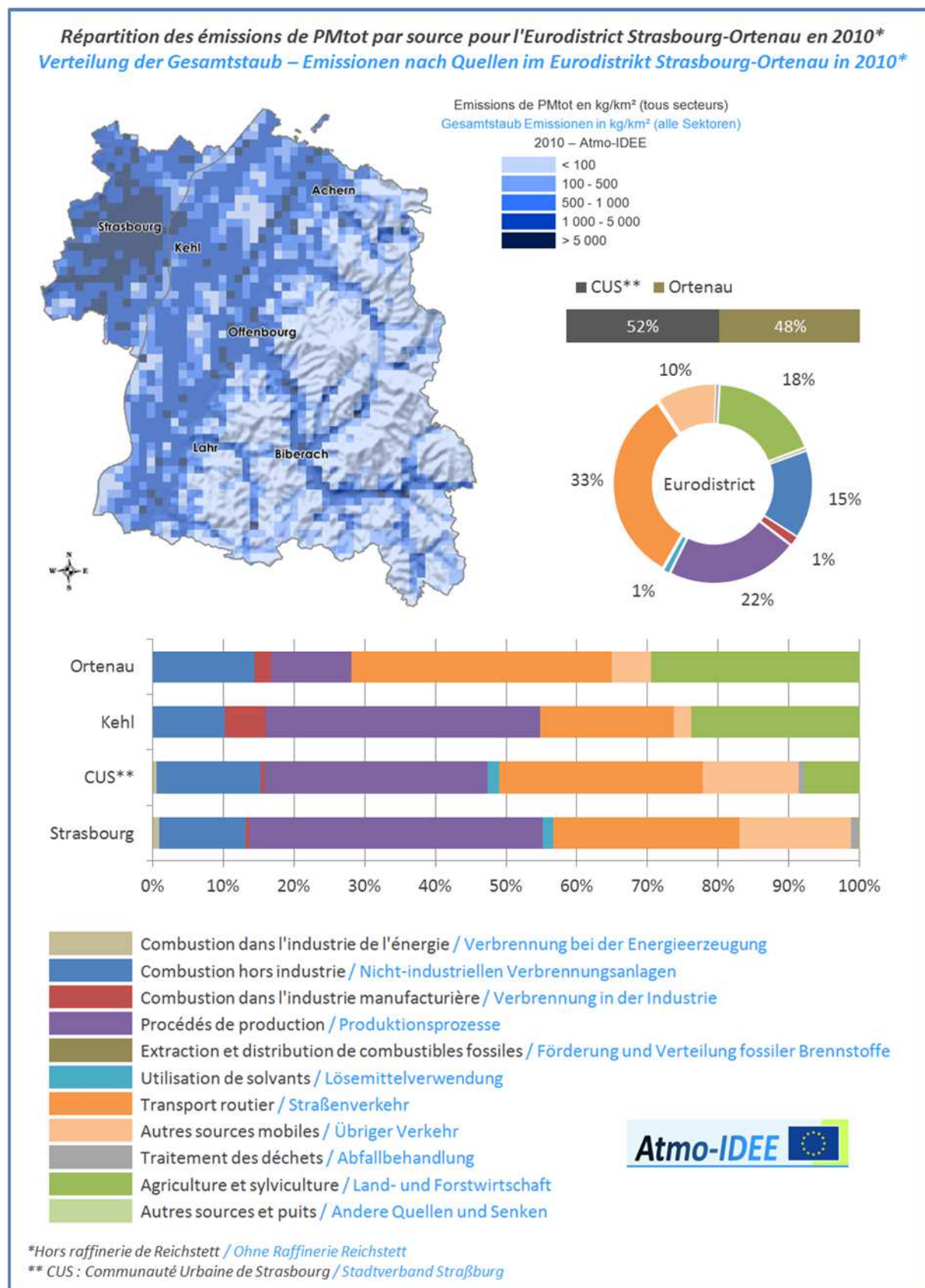
** CUS : Communauté Urbaine de Strasbourg / Stadtverband Straßburg

Les composés organiques volatils non méthaniques sont des polluants très variés dont les sources d'émissions sont multiples. Ainsi l'utilisation de solvants industriels ou domestiques, de même que le transport routier (combustion et évaporation) sont des sources d'émissions importantes. Les forêts sont également des sources majeures de terpènes et d'isoprènes. Enfin, la consommation de combustibles (fossiles ou naturels, dans l'industrie et le résidentiel/tertiaire) émet des COVNM mais plus faiblement que les activités citées précédemment.

Les émissions de COVNM de l'Eurodistrict sont pour 32% liées à l'utilisation de solvants et pour 30% issues des autres sources et puits (émissions biogènes des forêts et cultures). Etant donné que presque la moitié de l'Ortenau est recouverte de forêt (87 484 ha sur les 185 085 ha⁷²), l'Ortenau est à l'origine de plus de la moitié des émissions totales avec une majorité issue des autres sources et puits. Les activités de la CUS contribuent au reste des émissions avec une part majoritaire issue de l'utilisation de solvants plutôt en milieu urbain.

⁷² <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/home.asp?R=KR317>

5. Particules totales PM_{tot}

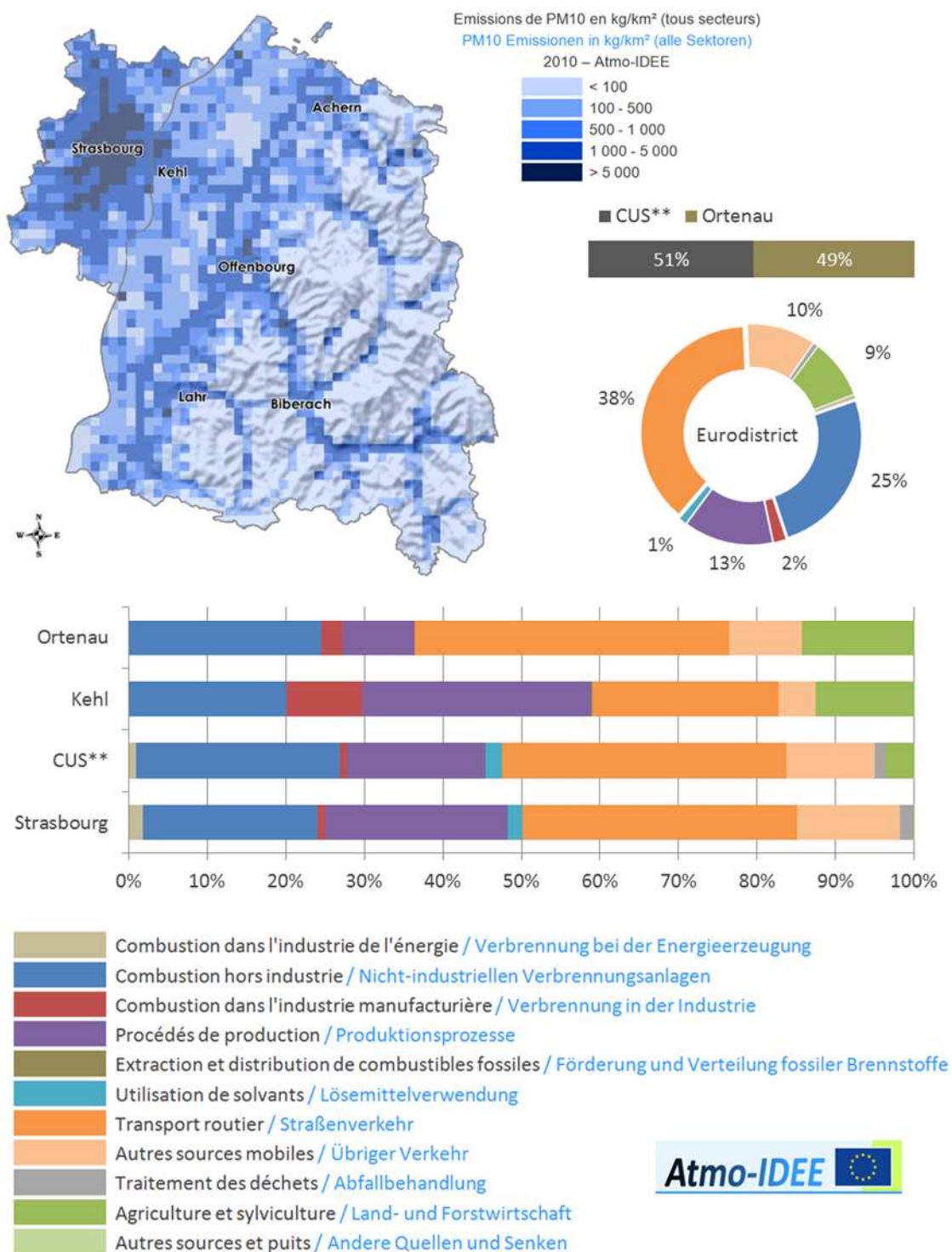


Les particules en suspension, ou aérosols, sont des polluants de tailles et familles chimiques très variées, et peuvent comprendre des cendres ou des fumées particulières. Les particules totales regroupent toutes les tailles de particules susceptibles d'être en suspension dans l'atmosphère allant des poussières soulevées par les activités humaines ou issues de phénomènes d'abrasions aux particules fines issues de la combustion. Les émissions proviennent de nombreuses sources, en particulier de certains procédés industriels et industries spécifiques (construction, chimie, fonderie, cimenteries...), de l'usure de matériaux (routes, plaquettes de freins...), de l'agriculture (élevage et culture), du transport routier.

Au sein de l'Eurodistrict, le transport routier constitue le premier émetteur de PM_{tot} suivi par les procédés de production et l'agriculture/sylviculture. Près de la moitié de ces émissions sont attribuées à l'Ortenau, l'autre moitié étant attribuée à la CUS. Les émissions de PM_{tot} du côté allemand sont pour 29% d'origine agricole et sylvicole en lien avec surface agricole importante pour cette zone (38% de la surface).

6. Particules PM10

Répartition des émissions de PM10 par source pour l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau en 2010* Verteilung der PM10 – Emissionen nach Quellen im Eurodistrikt Strasbourg-Ortenau in 2010*



*Hors raffinerie de Reichstett / Ohne Raffinerie Reichstett

** CUS : Communauté Urbaine de Strasbourg / Stadtverband Straßburg

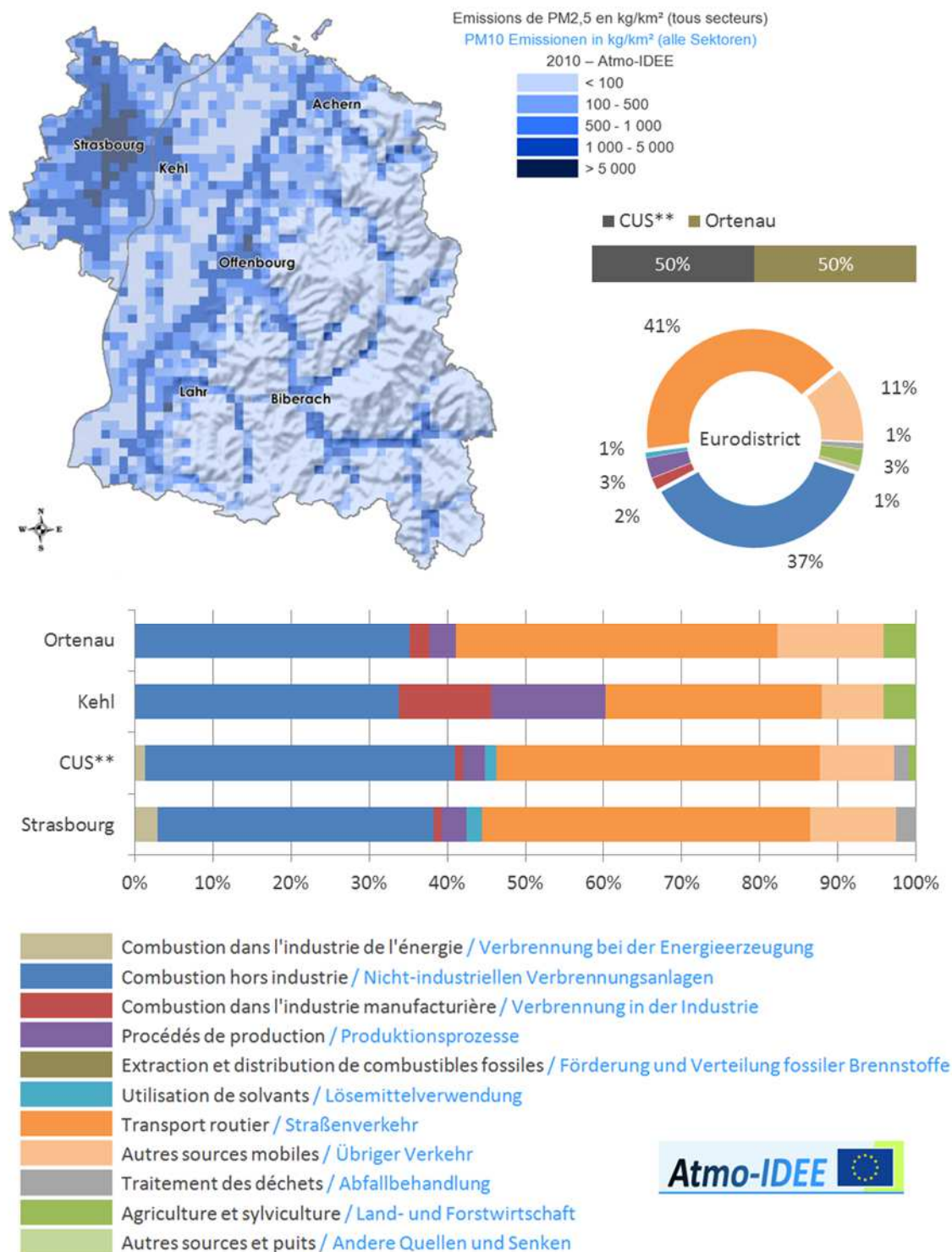
Atmo-IDEE

Les émissions de PM10 proviennent de nombreuses sources, en particulier du transport routier, de la combustion de biomasse et de combustibles fossiles comme le charbon et les fiouls, de certains procédés industriels et industries particulières (construction, chimie, fonderie, cimenteries...), de l'usure de matériaux (routes, plaquettes de frein...), de l'agriculture (élevage et culture)...

La répartition des émissions dans les différentes zones de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau est relativement homogène. Le transport routier constitue la première source d'émissions de PM10 avec près de 40% des rejets totaux. La combustion hors industrie (résidentiel/tertiaire) induit 25% des émissions et les procédés de production représentent 13% des émissions avec notamment le travail du bois.

7. Particules PM2.5

Répartition des émissions de PM2,5 par source pour l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau en 2010* Verteilung der PM2,5 – Emissionen nach Quellen im Eurodistrikt Strasbourg-Ortenau in 2010*



*Hors raffinerie de Reichstett / Ohne Raffinerie Reichstett

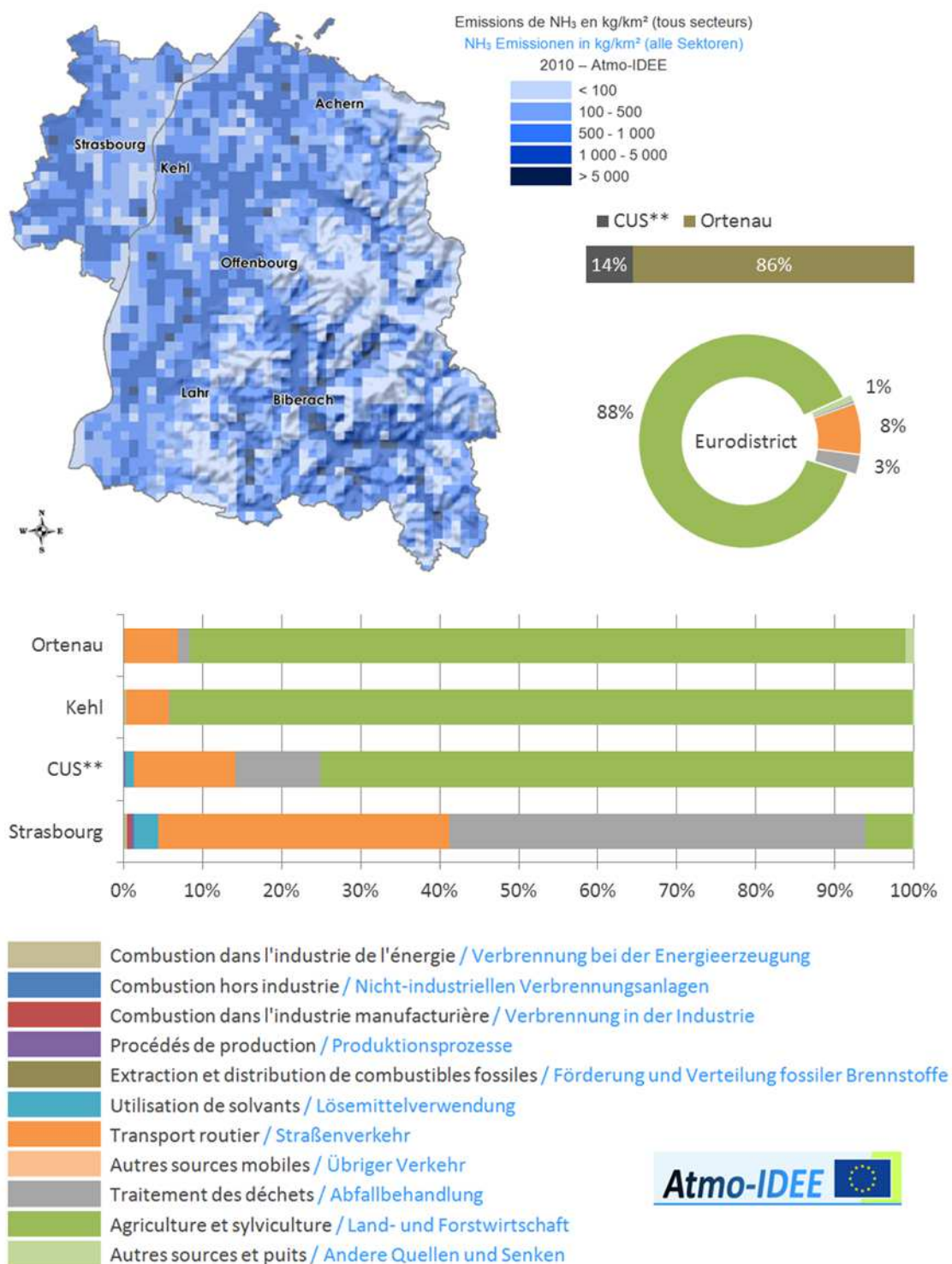
** CUS : Communauté Urbaine de Strasbourg / Stadtverband Straßburg

Les émissions de PM2.5 proviennent de nombreuses sources en particulier du transport routier, de la combustion de biomasse et de combustibles fossiles comme le charbon et les fiouls, des autres engins mobiles...

Les émissions de PM2.5 de l'Eurodistrict sont également réparties entre la zone de l'Ortenau et la zone de la CUS. Les principaux émetteurs sont le transport routier et la combustion hors industrie (résidentiel/tertiaire).

8. Ammoniac NH₃

Répartition des émissions de NH₃ par source pour l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau en 2010* Verteilung der NH₃ – Emissionen nach Quellen im Eurodistrikt Strasbourg-Ortenau in 2010*



*Hors raffinerie de Reichstett / Ohne Raffinerie Reichstett

** CUS : Communauté Urbaine de Strasbourg / Stadtverband Straßburg

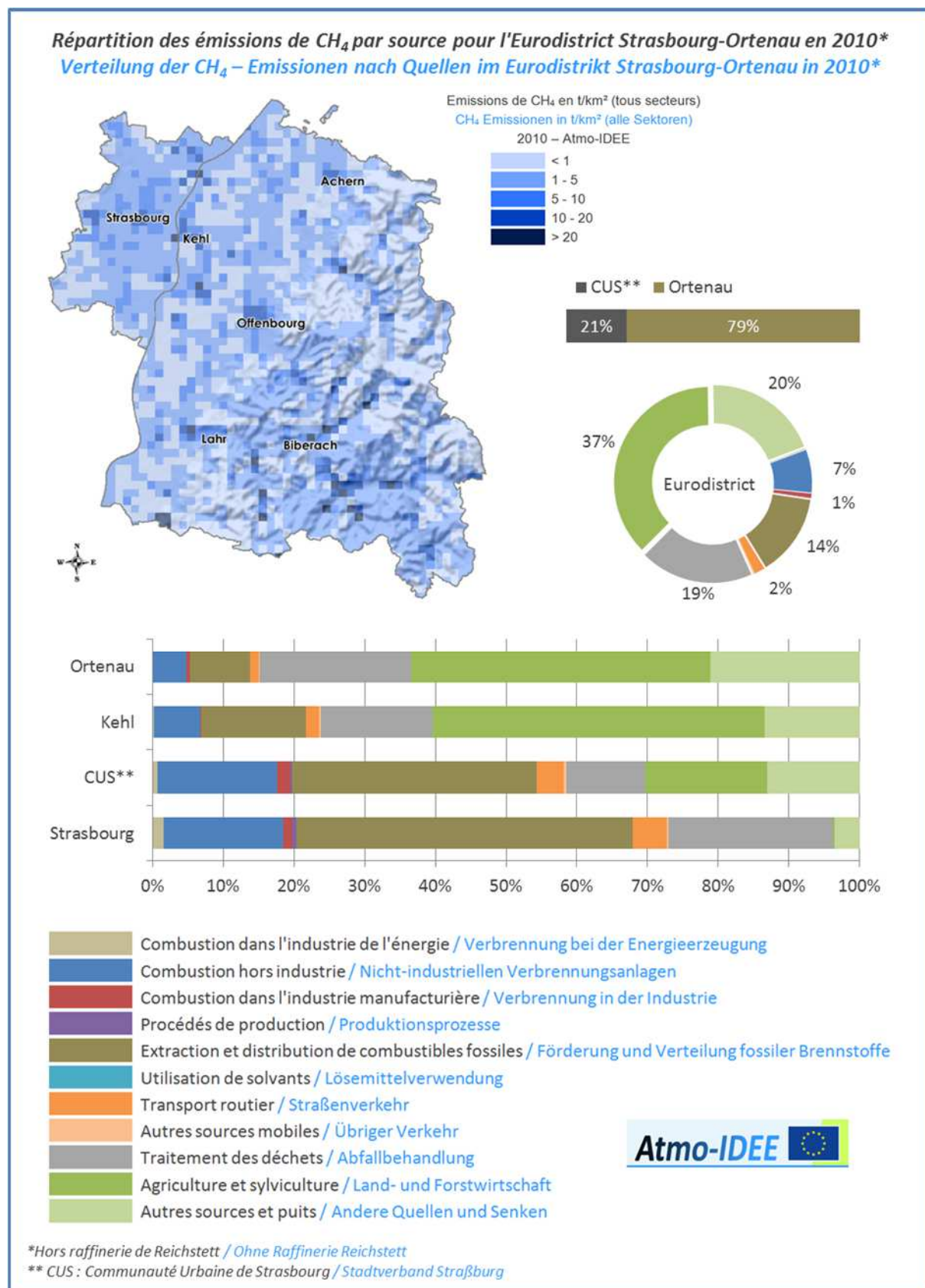
L'ammoniac est principalement émis par les sources agricoles : utilisation d'engrais azotés et élevage. Le secteur du transport routier ainsi que celui du traitement des déchets (station d'épuration) émet également de l'ammoniac.

L'agriculture/sylviculture est à l'origine de près de 90% des émissions d'ammoniac sur tout l'Eurodistrict.

La zone de l'Ortenau est responsable d'une large majorité des émissions totales du polluant en lien avec la surface agricole importante pour cette zone (38% de la surface).

A Strasbourg et sur la CUS les émissions du secteur de l'utilisation de solvants proviennent des équipements de réfrigération et d'air conditionné dans l'agroalimentaire.

9. Méthane CH₄



Le méthane provient principalement de la méthanogénèse (décomposition de la matière organique dans le secteur agricole). Certaines autres activités émettent également du CH₄ en quantité importante : les décharges (également décomposition de la matière organique) et la distribution de gaz naturel par exemple (fuites aux jointures des canalisations, travaux...). Enfin, la combustion de biomasse ainsi que les tourbières, marais et eaux stagnantes sont des sources d'émission de méthane non négligeables.

A l'échelle de l'Eurodistrict, les émissions de CH₄ sont principalement issues de l'agriculture/sylviculture avec 38%, des autres sources et puits (zones humides) avec 20% et du traitement des déchets (décharges) avec 20% des émissions.

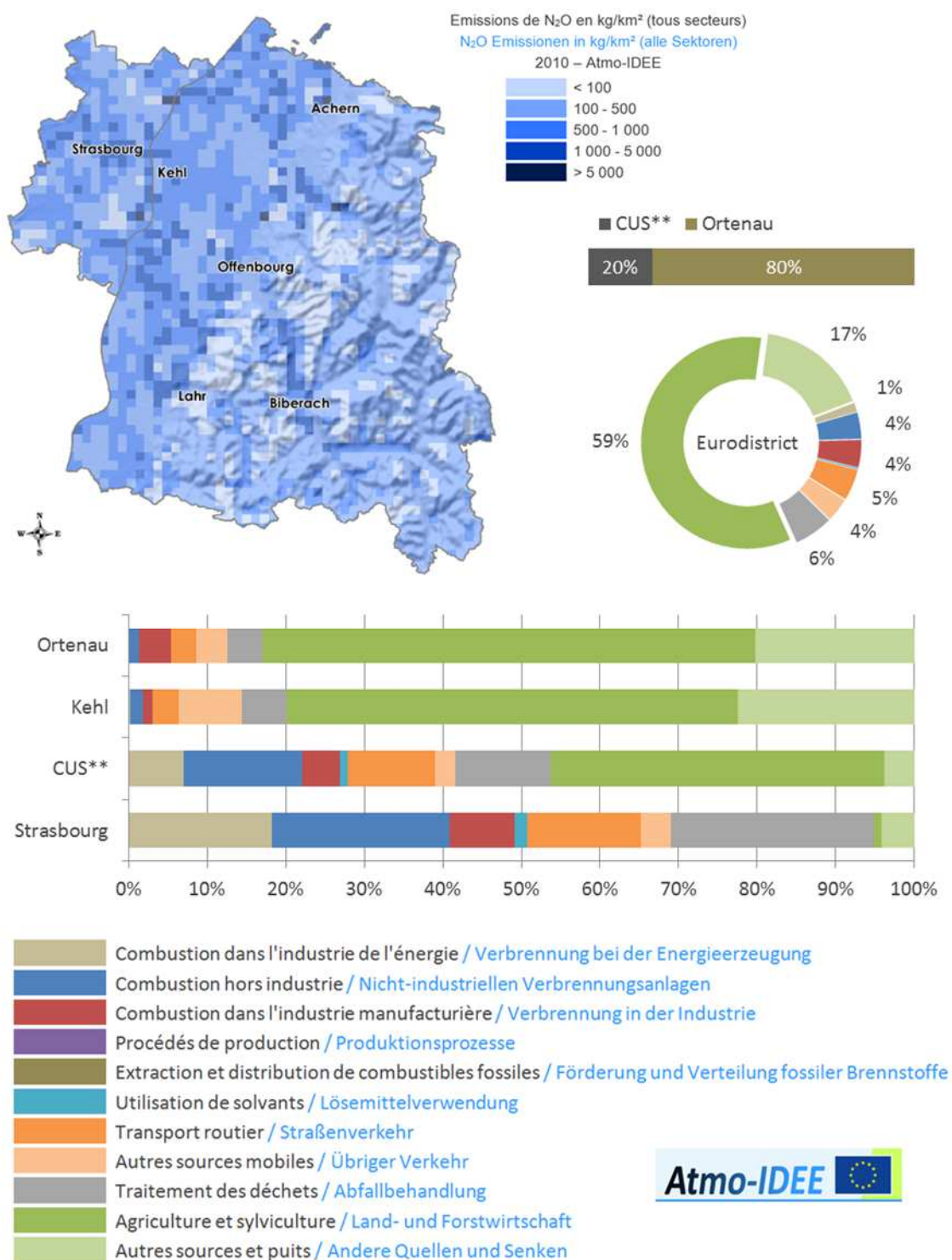
Les émissions de l'Ortenau occupent la plus grande part de la valeur totale avec en particulier l'agriculture/sylviculture et les autres sources/puits en lien avec les surfaces agricoles et forestières importantes (respectivement 38% et 43% de la surface de l'Ortenau). Il en est de même à Kehl (plus de 60% issues de l'agriculture/sylviculture et des autres sources/puits) où 53% des surfaces sont agricoles et 15% forestières.⁷³

Les émissions de la CUS, minoritaires, sont principalement engendrées par l'extraction et la distribution de combustibles fossiles (réseau de distribution de gaz naturel), l'agriculture/sylviculture et la combustion hors industrie (résidentiel/tertiaire).

⁷³ <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/home.asp?R=KR317>

10. Protoxyde d'azote N₂O

Répartition des émissions de N₂O par source pour l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau en 2010*
 Verteilung der N₂O – Emissionen nach Quellen im Eurodistrikt Strasbourg-Ortenau in 2010*



*Hors raffinerie de Reichstett / Ohne Raffinerie Reichstett

** CUS : Communauté Urbaine de Strasbourg / Stadtverband Straßburg

Atmo-IDEE

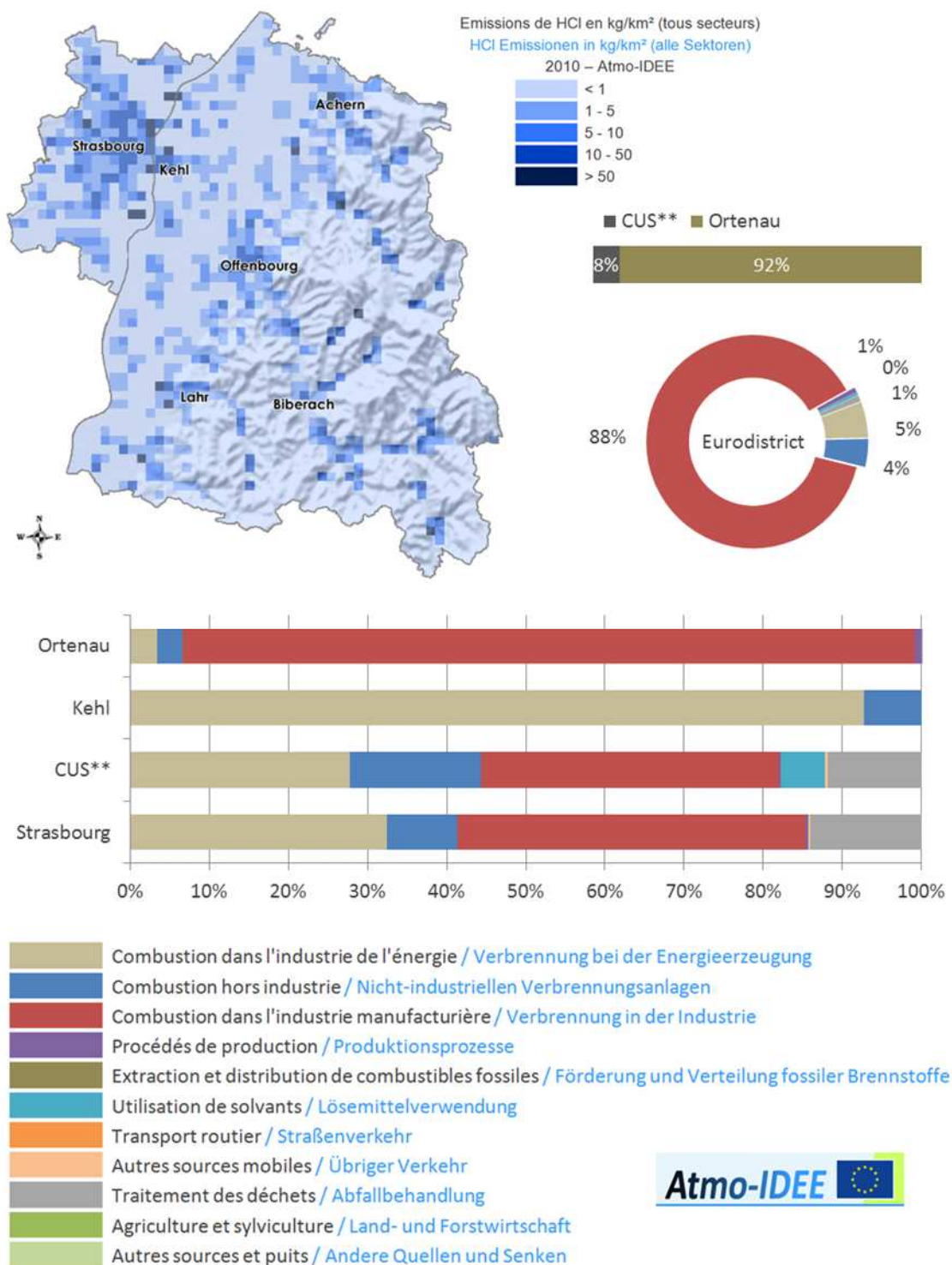
Le protoxyde d'azote provient généralement de l'utilisation d'engrais azoté sur les terres cultivées et dans une moindre mesure de la combustion d'énergie fossile.

L'agriculture/sylviculture (application d'engrais) est le premier émetteur de N_2O aussi bien pour l'Eurodistrict que pour l'Ortenau ou la CUS. Pour l'Ortenau, les autres sources et puits constituent le second émetteur de N_2O alors que pour la CUS, il s'agit de la combustion hors industrie (résidentiel/tertiaire) suivie par le transport routier et le traitement des déchets. La combustion dans l'industrie de l'énergie avec notamment l'incinération de déchets domestiques avec récupération d'énergie représente quant à elle 18% sur Strasbourg et 7% sur la CUS.

La zone de l'Ortenau est responsable d'une large majorité des émissions totales du polluant en lien avec la surface agricole importante pour cette zone (38% de la surface).

11. Acide chlorhydrique HCl

Répartition des émissions de HCl par source pour l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau en 2010* Verteilung der HCl – Emissionen nach Quellen im Eurodistrikt Strasbourg-Ortenau in 2010*



*Hors raffinerie de Reichstett / Ohne Raffinerie Reichstett

** CUS : Communauté Urbaine de Strasbourg / Stadtverband Straßburg

Atmo-IDEE

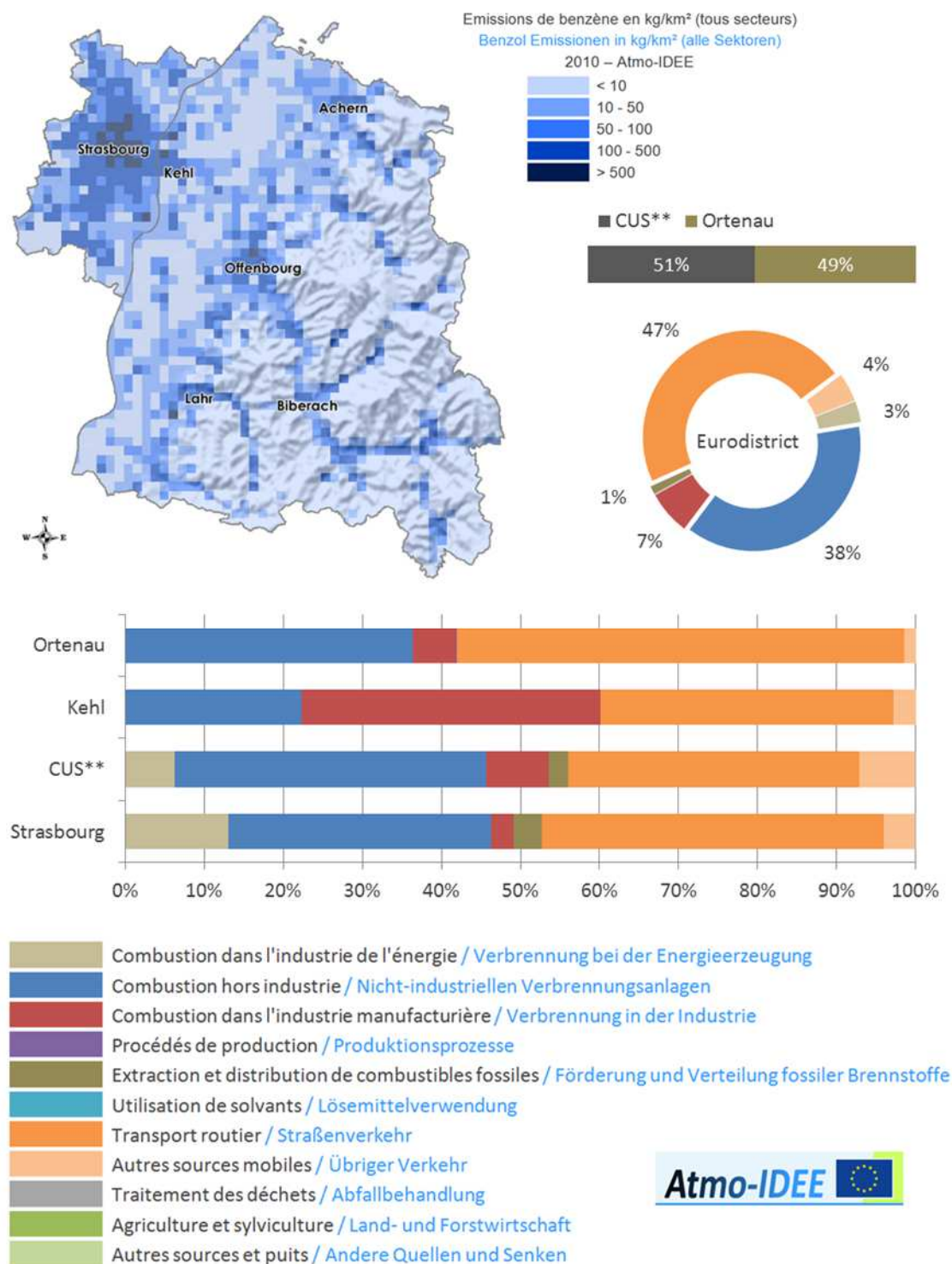
L'acide chlorhydrique est principalement émis lors de la combustion de combustibles fossiles chlorés tels que les charbons et le fioul lourd. De par les quantités de combustibles consommées, c'est le secteur industriel qui est concerné en premier lieu. L'incinération d'ordures ménagères (en particulier de certains plastiques) est également une source d'émissions d'HCl.

La combustion de charbon dans l'industrie manufacturière est le principal émetteur d'HCl pour l'Eurodistrict (88%) comme pour l'Ortenau (93).

A Kehl le secteur de la combustion dans l'industrie de l'énergie émet 93% du HCl avec la production d'électricité. Sur la CUS, la combustion dans l'industrie manufacturière avec la production d'aluminium de seconde fusion et la combustion dans l'industrie de l'énergie (incinération d'ordures ménagères avec récupération d'énergie) occupent des parts d'émissions d'HCl importantes.

12. Benzène C₆H₆

Répartition des émissions de benzène par source pour l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau en 2010*
 Verteilung der Benzol – Emissionen nach Quellen im Eurodistrikt Strasbourg-Ortenau in 2010*



*Hors raffinerie de Reichstett / Ohne Raffinerie Reichstett

** CUS : Communauté Urbaine de Strasbourg / Stadtverband Straßburg

Le benzène est un hydrocarbure aromatique classé par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) comme cancérogène avéré (Groupe 1)⁷⁴. Il est contenu dans les produits pétroliers comme les essences et les fiouls, mais aussi dans la biomasse. Il est rejeté lors de la combustion de ces combustibles ou par simple évaporation sous l'effet de la chaleur (réservoirs automobiles). Il est principalement émis par les transports routiers et le résidentiel/tertiaire (combustion de biomasse).

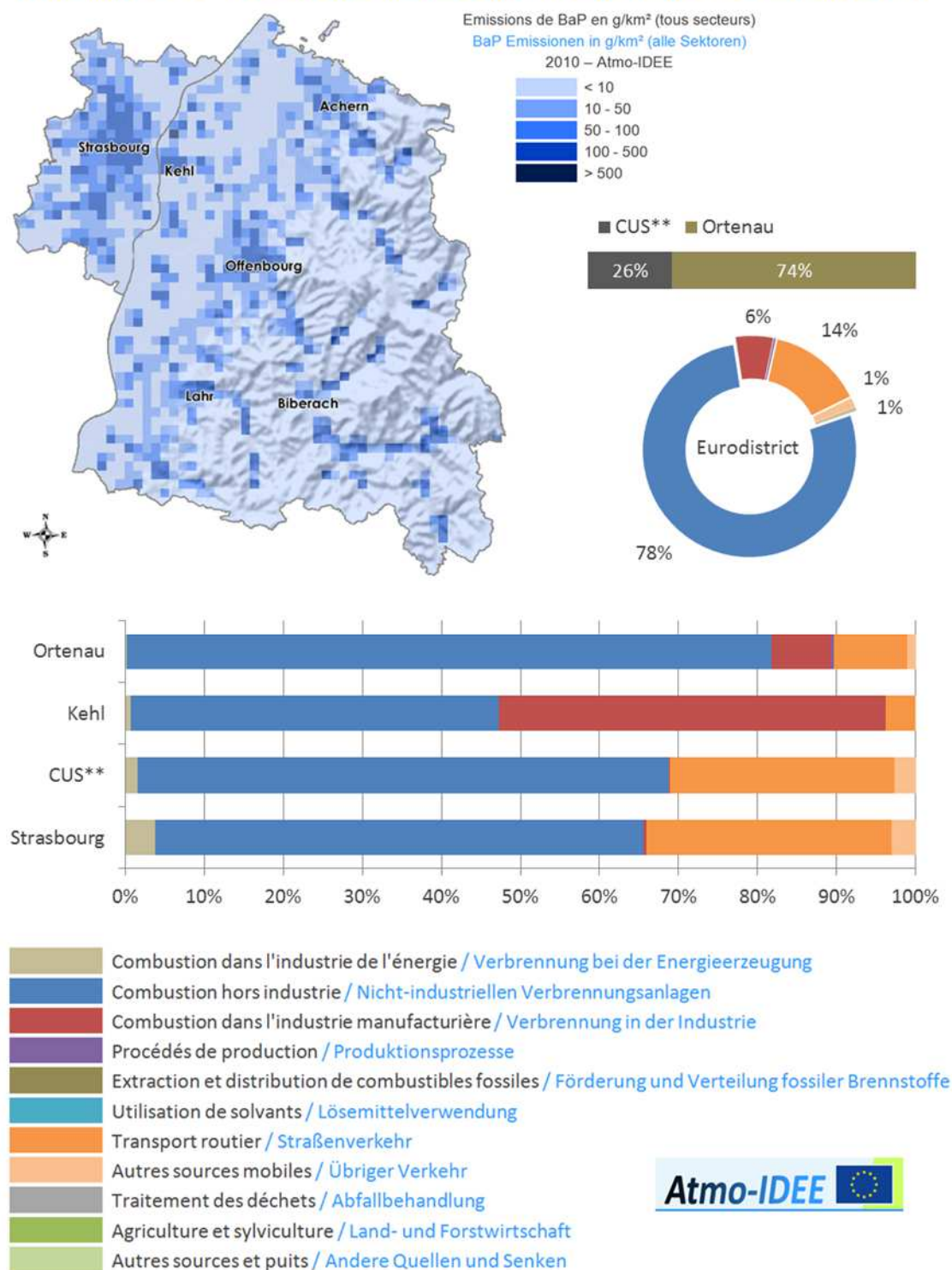
La répartition sectorielle des émissions de benzène entre l'Ortenau et la CUS est relativement semblable. Le transport routier ainsi que la combustion hors industrie (résidentiel/tertiaires) sont les deux principales activités émettrices de ce polluant.

A Kehl la combustion dans l'industrie manufacturière représente 38% avec la fonderie de fonte grise. A Strasbourg la combustion dans l'industrie de l'énergie représente 13% avec l'incinération d'ordures ménagères avec récupération d'énergie.

⁷⁴ <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/ClassificationsAlphaOrder.pdf>

13. Benzo(a)pyrène - BaP

Répartition des émissions de BaP par source pour l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau en 2010*
Verteilung der BaP – Emissionen nach Quellen im Eurodistrikt Strasbourg-Ortenau in 2010*



*Hors raffinerie de Reichstett / Ohne Raffinerie Reichstett

** CUS : Communauté Urbaine de Strasbourg / Stadtverband Straßburg

Atmo-IDEE

Le benzo(a)pyrène est un hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP) qui est aussi classé par le CIRC comme cancérigène avéré (Groupe 1)⁷⁵. Comme bon nombre de HAP, il provient de la combustion dans de mauvaises conditions de divers combustibles, en particulier le bois et le charbon. Il est principalement émis par les secteurs « combustion hors industrie » (résidentiel/tertiaire) et transport routier.

A Kehl la combustion dans l'industrie manufacturière représente 49% avec la fonderie de fonte grise.

⁷⁵ <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/ClassificationsAlphaOrder.pdf>

IV. L'INVENTAIRE FINAL D'ATMO-IDEE EN CHIFFRES

Le tableau suivant présente la part de chaque secteur émetteur dans l'inventaire Atmo-IDEE de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau pour chaque polluant inventorié.

	SO ₂	NO _x	CO	COVNM	PMtot	PM10	PM2,5	NH ₃	CH ₄	N ₂ O	HCL	BENZ	BAP
Combustion dans l'industrie de l'énergie <i>Verbrennung bei der Energieerzeugung</i>	11%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5%	-	-
Combustion hors industrie <i>Nicht-Industriellen Verbrennungsanlagen</i>	34%	13%	36%	6%	15%	25%	37%	-	7%	-	-	38%	78%
Combustion dans l'industrie manufacturière <i>Verbrennung in der Industrie</i>	50%	11%	13%	-	-	-	-	-	-	-	88%	7%	6%
Procédés de production <i>Produktionsprozesse</i>	-	-	-	-	22%	13%	-	-	-	-	-	-	-
Extraction et distribution de combustibles fossiles <i>Förderung und Verteilung fossiler Brennstoffe</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	14%	-	-	-	-
Utilisation de solvants <i>Lösemittelverwendung</i>	-	-	-	32%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transport routier <i>Straßenverkehr</i>	-	57%	43%	17%	33%	38%	41%	8%	-	-	-	47%	14%
Autres sources mobiles <i>Übriger Verkehr</i>	-	11%	8%	-	10%	10%	11%	-	-	-	-	-	-
Traitement des déchets <i>Abfallbehandlung</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	19%	6%	-	-	-
Agriculture et sylviculture <i>Land- und Forstwirtschaft</i>	-	-	-	-	18%	9%	-	88%	37%	59%	-	-	-
Autres sources et puits <i>Andere Quellen und Senken</i>	-	-	-	30%	-	-	-	-	20%	17%	-	-	-

Tableau 38 : Répartition sectorielle des émissions en 2010

(- : < 5% des émissions totales / en gras : > **40%** des émissions totales)

V. SPATIALISATION DES EMISSIONS : REALISATION DU CADASTRE

1. Principe de la spatialisation

L'inventaire des émissions doit être cadastré afin d'être intégré dans le modèle ADMS-Urban. Pour effectuer cette étape, nous utilisons l'outil MANAG'AIR développé en 2005 dans le cadre du programme INTERREG III Atmo~rhenA. Il propose de nombreuses fonctionnalités aux utilisateurs :

- **Désagrégation spatiale** d'inventaires des émissions (quelle que soit la résolution spatiale initiale) sur un maillage régulier ou pas (à choisir en fonction des besoins) ;
- **Gestion des zones non couvertes** par des inventaires « fins » par prise en charge des inventaires des émissions disponibles sur le site de l'EMEP ;
- **Désagrégation temporelle** des émissions à l'aide de **clés mensuelles, journalières et horaires** (ces dernières pouvant être différenciées en fonction du jour de la semaine) ;
- **Gestion des spéciations** chimiques des COVNM, des NO_x (par espèce) et des PM (en espèce chimique et par tranche granulométrique) (sources : CITEPA et IER Stuttgart) ;
- **Mise en œuvre automatisée de scénarios** d'évolution des rejets polluants : modulation par objet géographique, par activité et/ou par polluant.

La première étape effectuée par MANAG'AIR consiste à découper l'ensemble des entités géographiques nécessaires à la réalisation du cadastre (entités surfaciques sources (communes, IRIS, Ilots, etc.), entités linéaires sources, entités ponctuelles sources et grille EMEP) par rapport à la grille cible et à l'occupation des sols.

La deuxième étape consiste à répartir les émissions par code SNAP et par combustibles sur chacune des entités géographiques et au prorata des surfaces ou des longueurs selon le type d'entité géographique (surfacique ou linéaire) en utilisant les répartitions des activités sur les classes d'occupation des sols à partir d'une table de correspondance fournie par l'utilisateur. Par exemple, les émissions agricoles d'une commune ne seront réparties que sur les entités géographiques dont la classe d'occupation des sols correspond à la surface agricole de la commune. De la même manière, les émissions du chauffage résidentiel ne seront réparties que sur des entités géographiques dont la classe d'occupation des sols correspond à du bâti résidentiel.

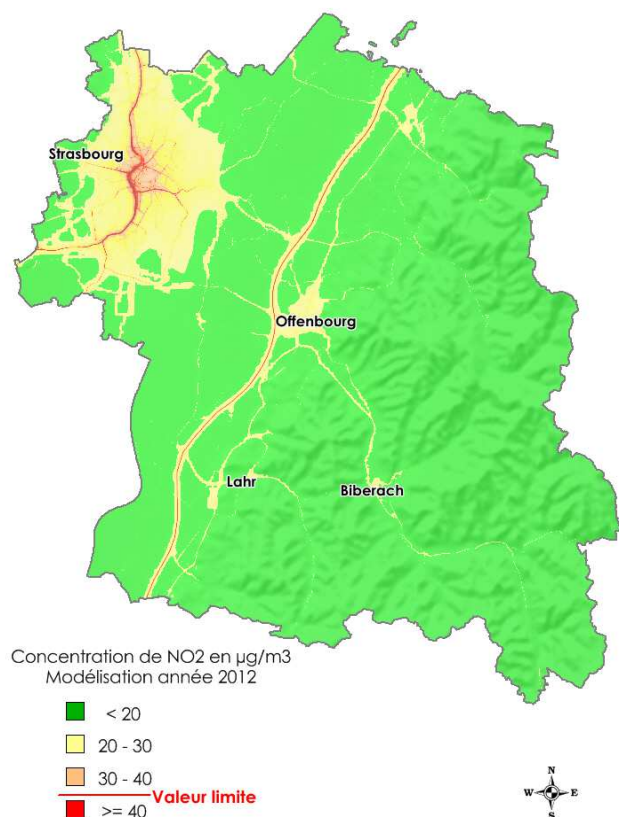
Enfin la dernière étape est la réalisation du cadastre, c'est-à-dire la fourniture d'émissions pour chaque cellule de la grille réparties par code SNAP et par combustible.

2. Particularité du cadastre Atmo-IDEE

Lors de la réalisation de l'inventaire Atmo-IDEE, le choix a été fait d'affecter les émissions fluviales calculées par la LUBW au Rhin. Pour intégrer cette donnée lors de l'élaboration du cadastre, il a fallu retravailler les contours communaux des deux côtés du Rhin afin que ce cours d'eau ne soit qu'en territoire allemand. Pour ce faire, les surfaces françaises correspondantes au Rhin ont été découpées et rajoutées aux communes allemandes.

3. Vérification homogénéité des émissions de part et d'autre du Rhin

Les émissions cadastrées présentées dans la partie « résultats » de ce rapport ainsi que les sorties de modèle de simulation de la qualité de l'air alimenté par l'inventaire des émissions constituent des indicateurs sur l'homogénéité et la cohérence des émissions calculées de part et d'autre du Rhin.



Le rapport d'étude de Numtech « Modélisation haute résolution de la qualité de l'air sur l'Eurodistrict » (R / 059.0212 / ETR) présente le calage du modèle à partir des émissions de l'inventaire transfrontalier ainsi que les résultats de la modélisation.

ANNEXE 1 EXEMPLES DE FICHES METHODOLOGIQUES

1) 1004 Fermentation entérique

1004 Fermentation entérique														
1004 Tierzucht / Verdauung														

100401	Fermentation entérique - vaches laitières - (Tierhaltung / Verdauung - Milchkühe)													
100402	Fermentation entérique - Autres bovins - (Tierhaltung / Verdauung - Rinder ohne Milchkühe)													

% SNAP/émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau														
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		% SO2	% NOx	% CO	% PMt	% PM10	% PM2,5	% COVNM	% CH4	% N2O	% NH3	% HCl	% Benz	% BaP
10	100401	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%
10	100402	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%

Nombre de commune pour lesquelles les émissions communales de l'activité représentent plus de 20%														
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		SO2	NOx	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVNM	CH4	N2O	NH3	HCl	Benz	BaP
10	100401								22					
10	100402								20					

Comparaison des FE														
--------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Exemple pour la comparaison des FE des vaches laitières (100401 Milchkühe) :

Facteurs d'émissions / Emissionsfaktoren														
		SO2	NOx	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVNM	CH4	N2O	NH3	HCl	Benz	BaP
ASPA	10	100401							121 107					
LUBW	10	100401							121 900					
ASPA	10	100402							43 457					
LUBW	10	100402							45 456					

Unités / Einheiten														
		SO2	NOx	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVNM	CH4	N2O	NH3	HCl	Benz	BaP
ASPA	10	100401							g/animal					
LUBW	10	100401							g/animal					
ASPA	10	100402							g/animal					
LUBW	10	100402							g/animal					

Sources / Quellen														
		SO2	NOx	CO	PMt	PM10	PM2,5	COVNM	CH4	N2O	NH3	HCl	Benz	BaP
ASPA	10	100401							INRA M. Vermorel, 2008 et caractéristiques Alsace 2010					
LUBW	10	100401							VTI 2011, Sonderheft 342 (IPCC(2006)) et caractéristiques Bade Wurtemberg 2009					
ASPA	10	100402							INRA M. Vermorel, 2008 et caractéristiques Alsace 2010					
LUBW	10	100402							VTI 2011, Sonderheft 342 (IPCC(2006)) et caractéristiques Bade Wurtemberg 2009					

FE retenus														
------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Comme les facteurs d'émissions sont spécifiques à l'Alsace et au Bade-Wurtemberg et qu'en plus ils sont très semblables, il a été convenu de conserver les émissions déjà calculées dans les inventaires existants pour l'activité fermentation entérique.

2) 050603 Réseaux de distribution de gaz

050603 Réseaux de distribution de gaz 050603 Gasverteilungsnetze													
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

% SNAP/émissions totales de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

	% SO ₂	% NO _x	% CO	% PM _t	% PM ₁₀	% PM _{2,5}	% COVNM	% CH ₄	% N ₂ O	% NH ₃	% HCl	% Benz	% BaP
05 050603							1%	11%					

Nombre de commune pour lesquelles les émissions communales de l'activité représentent plus de 20%

	SO ₂	NO _x	CO	PM _t	PM ₁₀	PM _{2,5}	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
05 050603								24					

Comparaison des FE

Facteurs d'émissions / Emissionsfaktoren													
	SO ₂	NO _x	CO	PM _t	PM ₁₀	PM _{2,5}	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
ASPA 05 050603							31,7	224					
LUBW 05 050603							0,528	3,677					

Unités / Einheiten													
	SO ₂	NO _x	CO	PM _t	PM ₁₀	PM _{2,5}	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
ASPA 05 050603							kg/km de canalisation (Kanalisation)	kg/km de canalisation (Kanalisation)					
LUBW 05 050603							g/kg-Erdgas	g/kg-Erdgas					

Sources / Quellen													
	SO ₂	NO _x	CO	PM _t	PM ₁₀	PM _{2,5}	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
ASPA 05 050603							OMINEA 2012	OMINEA 2012					
LUBW 05 050603							LUBW (1)	LUBW (1)					

Recherche durch die LUBW von etwa 1995 bis 2004 + Fortschreibung der Emissionen des Jahres 2004 auf Basis der Änderung des Gasverbrauches in (1) den einzelnen Gemeinden Baden-Württembergs von 2006 bis heute.

FE retenus

Conservation des émissions d'origine dans l'inventaire de la LUBW et application de la méthode de la LUBW du côté alsacien

Facteurs d'émissions / Emissionsfaktoren													
	SO ₂	NO _x	CO	PM _t	PM ₁₀	PM _{2,5}	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
ASPA 06 060408							0,276	1,953					
LUBW 06 060408							0,528	3,677					

Unités / Einheiten													
	SO ₂	NO _x	CO	PM _t	PM ₁₀	PM _{2,5}	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
ASPA 06 060408							g/kg-Erdgas	g/kg-Erdgas					
LUBW 06 060408							g/kg-Erdgas	g/kg-Erdgas					

Sources / Quellen													
	SO ₂	NO _x	CO	PM _t	PM ₁₀	PM _{2,5}	COVNM	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	HCl	Benz	BaP
ASPA 06 060408							LUBW (avec prise en compte des caractéristiques du réseau français)	LUBW (avec prise en compte des caractéristiques du réseau français)					
LUBW 06 060408							LUBW	LUBW					

ANNEXE 2 CORRESPONDANCES SECTEUR/SNAP DU SECTEUR INDUSTRIE POUR L'ALSACE ET LE BADE-WURTEMBERG

1) Correspondance SNAP - Sonstigen Technischen Einrichtungen (STE)

Quellenbezeichnung	SNAP	Bezeichnung	Bezeichnung
Altablagerung	090402	Unmanaged waste disposal on land	wilde (unkontrollierte) Abfalldeponierung
Deponien	090401	Managed waste disposal on land	Genehmigte Abfalldeponien (Hausmülldeponien)
Abwasserbehandlung	091002	Waste water treatment in residential/commercial sect.	kommerzielle und häusliche Abwasserbehandlung
Abwasserbehandlung			
Produkteinsatz	060408	Other use of solvents and related activities	weiterer Gebrauch von Lösungsmitteln und verwandten Tätigkeiten
Erdgasverteilung	050603	Gas distribution networks	Gasverteilungsnetze
Erdgasverteilung			
Grundwasserförderung	0406	Processes in wood, paper pulp, food, drink & other industries	Prozesse in Holz- Papier- und Nahrungsmittel- sowie anderen Industrien
GMF davon			
Baumaschinen	081001	Other off-road	Transport-Other, Other mobile sources and machinery
forstwirtschaft	080701	Forestry	Small combustion-Agriculture/Forestry/Fishing - Off road vehicles and other machinery
garten_hobby	080901	Household and gardening	Small combustion-Residential, Household and gardening (mobile)
industrie	080801	Industry	Industry
Landwirtschaft	080601	Agriculture	Small combustion-Agriculture/Forestry/Fishing - Off road vehicles and other machinery
militaer	0801	Military	Other, Mobile (including military)

2) Correspondance SNAP – Gewerbe

Kennung	Branche	SNAP
Chemie	Chemiebetriebe	0405
CR	Chemische Reinigungen	060202
Druck	Druckereien	060403
ELEKTRO	Elektrotechnik	0601/060203
Holz	Holzbe- und -verarbeitende Betriebe	060107
Kunststoff	Kunststoffbe- und -verarbeitende Betriebe	0603
Lack	Lackierbetriebe	0601
Metall	Metallbe- und -verarbeitende Betriebe	0601/060201
Tank	Tankstellen	050503
TL	Tanklager	050502
Steinbruch	Steinbrüche, Häfen	040618

3) Correspondance SNAP - Industrie pour le Bade-Wurtemberg

NR4BV	KTEXT_1	SNAP	RSN_TEXT
0101.1	Feuerungsanlagen feste, flüssige u. gasförmige Brennstoffe >= 50 MW	30102	Feuerungsanlagen >= 50 und < 300 MW (Kessel)
0101.1	Feuerungsanlagen feste, flüssige u. gasförmige Brennstoffe >= 50 MW	30103	Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)
0101.1	Feuerungsanlagen feste, flüssige u. gasförmige Brennstoffe >= 50 MW	60312	Textilveredelung
0101.1	Feuerungsanlagen feste, flüssige u. gasförmige Brennstoffe >= 50 MW	91009	Lagerung, Behandlung v. Abfällen emissionsrelevant
0102A2	Feuerungsanlagen feste u. flüssige Brennstoffe (außer HEL) 1 -< 50 MW	10203	Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)
0102A2	Feuerungsanlagen feste u. flüssige Brennstoffe (außer HEL) 1 -< 50 MW	20103	Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)
0102A2	Feuerungsanlagen feste u. flüssige Brennstoffe (außer HEL) 1 -< 50 MW	30103	Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)
0102A2	Feuerungsanlagen feste u. flüssige Brennstoffe (außer HEL) 1 -< 50 MW	91010	Klärschlamm Trocknung
0102C2	Feuerungsanlagen HEL, Pflanzenöle, Methanol, Ethanol, Erdgas 20 -< 50 MW	10203	Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)
0102C2	Feuerungsanlagen HEL, Pflanzenöle, Methanol, Ethanol, Erdgas 20 -< 50 MW	30103	Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)
0102C2	Feuerungsanlagen HEL, Pflanzenöle, Methanol, Ethanol, Erdgas 20 -< 50 MW	30104	Gasturbinen
0103.2	Feuerungsanlagen andere Brennstoffe 0,1 -< 50 MW	10203	Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)
0104A2	Verbrennungsmotoranl. f. Arbeitsmasch. flüss. u. gasförm. Brennst. 1 -< 50 MW	20105	Stationäre Verbrennungsmotoren
0104BAA2	Verbrennungsmotoranl. gasförm. Brennstoffe 1 -< 10 MW	10105	Stationäre Verbrennungsmotoren
0104BAA2	Verbrennungsmotoranl. gasförm. Brennstoffe 1 -< 10 MW	10205	Stationäre Verbrennungsmotoren
0104BAA2	Verbrennungsmotoranl. gasförm. Brennstoffe 1 -< 10 MW	20105	Stationäre Verbrennungsmotoren
0104BBB2	Verbrennungsmotoranl. HEL, Dieseldieselkraftstoff, Methanol, Ethanol u.w. 1 -< 20 MW	10205	Stationäre Verbrennungsmotoren
0104BBB2	Verbrennungsmotoranl. HEL, Dieseldieselkraftstoff, Methanol, Ethanol u.w. 1 -< 20 MW	20103	Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)
0104BBB2	Verbrennungsmotoranl. HEL, Dieseldieselkraftstoff, Methanol, Ethanol u.w. 1 -< 20 MW	20105	Stationäre Verbrennungsmotoren
0104BBB2	Verbrennungsmotoranl. HEL, Dieseldieselkraftstoff, Methanol, Ethanol u.w. 1 -< 20 MW	30105	Stationäre Verbrennungsmotoren
0105.1	Gasturbinen z. Antrieb v. Arbeitsmaschinen >= 50 MW	10504	Gasturbinen
0105BBB2	Gasturbinen HEL, Dieseldieselkraftstoff, Methanol, Ethanol u.w. 1 -< 20 MW	10104	Gasturbinen
0202.2	Brechen, Mahlen, Klassieren v. Gestein > 10 d/a ohne Klassieren v. Sand u. Kies	40617	Andere Prozesse (inkl. Asbestprod.)

NR4BV	KTEXT_1	SNAP	RSN_TEXT
0202.2	Brechen, Mahlen, Klassieren v. Gestein > 10 d/a ohne Klassieren v. Sand u. Kies	40618	Verwendung von Kalkstein und Dolomit
0202.2	Brechen, Mahlen, Klassieren v. Gestein > 10 d/a ohne Klassieren v. Sand u. Kies	40620	sonst. industrielle Prozesse (nicht zuordnungsbar)
0204B2	Brennen v. Bauxit, Dolomit, Gips, Kieselgur, Magnesit, Quarzit od. Ton zu Schamotte	30326	Andere Prozeß-FA mit dir. Kontakt Flamme/Produkt
0207.2	Blähen v. Perliten, Schiefer od. Ton	30205	Andere FA ohne direkten Kontakt Flamme/Produkt
0208.1	Herstellung v. Glas od. Glasfasern Schmelzleistung >= 20 t/d	30315	FA mit Kontakt, Hohlglas (außer Dekarbonisierung)
0208.1	Herstellung v. Glas od. Glasfasern Schmelzleistung >= 20 t/d	30317	FA mit Kontakt, anderes Glas (außer Dekarb.)
0210.2	Brennen keramischer Erzeugnisse Besatzd. 100 < 300 kg/m3	30319	FA mit Kontakt, Ziegel, Grobkeramik (Fliesen)
0210.2	Brennen keramischer Erzeugnisse Besatzd. 100 < 300 kg/m3	40617	Andere Prozesse (inkl. Asbestprod.)
0215.2	Bitumen-Schmelzanlagen/ Mischanlagen	30313	FA mit Kontakt, Asphaltmischanlagen
0215.2	Bitumen-Schmelzanlagen/ Mischanlagen	30326	Andere Prozeß-FA mit dir. Kontakt Flamme/Produkt
0302B1	Herstellung od. Erschmelzen v. Roheisen od. Stahl >= 2,5 t/h	30303	FA mit Kontakt, Graugießerei (Eisenguß)
0304.1	Schmelzen, Legieren NE-Metalle >= 4 t/d Pb, Cd od. >= 20 t/d sonst. NE	30326	Andere Prozeß-FA mit dir. Kontakt Flamme/Produkt
0304.1	Schmelzen, Legieren NE-Metalle >= 4 t/d Pb, Cd od. >= 20 t/d sonst. NE	40309	Andere Prozesse in der NE-Metallindustrie
0304.2	Schmelzen, Legieren NE-Metalle 0,5 -< 4 t/d Pb, Cd od. 2 -< 20 t/d sonst. NE	40309	Andere Prozesse in der NE-Metallindustrie
0306BAA2	Anlagen zum Walzen von Schwermetallen > 1 t/h	40208	Walzwerke
0307.1	Eisen-, Stahlgießereien >= 20 t/d Gussteile	30303	FA mit Kontakt, Graugießerei (Eisenguß)
0307.1	Eisen-, Stahlgießereien >= 20 t/d Gussteile	40210	Andere Proz. in Eisen-, Stahl- u. Kohleindustrie
0308.1	Gießereien für NE-Metalle >= 4 t/d Pb, Cd od. >= 20 t/d sonst.	40309	Andere Prozesse in der NE-Metallindustrie
0308.2	Gießereien für NE-Metalle 0,5 -< 4 t/d Pb, Cd od. 2 -< 20 t/d sonst.	30326	Andere Prozeß-FA mit dir. Kontakt Flamme/Produkt
0309.1	Aufbringen metal. Schutzschichten mittels Bäder >= 2 t/h Rohgut	30205	Andere FA ohne direkten Kontakt Flamme/Produkt
0309A2	Aufbringen metal. Schutzschichten mittels Bäder 0,5 -< 2 t/h Rohgut	30205	Andere FA ohne direkten Kontakt Flamme/Produkt
0310.1	MetalloberflächenBehandl., elektrolytisch, chemisch, Wirkbad >= 30m³	40210	Andere Proz. in Eisen-, Stahl- u. Kohleindustrie
0310.1	MetalloberflächenBehandl., elektrolytisch, chemisch, Wirkbad >= 30m³	40308	Galvanisierung (elektrische Abscheidung)
0310.1	MetalloberflächenBehandl., elektrolytisch, chemisch, Wirkbad >= 30m³	40309	Andere Prozesse in der NE-Metallindustrie
0310.1	MetalloberflächenBehandl., elektrolytisch, chemisch, Wirkbad >= 30m³	60108	andere industrielle (gewerbliche) Lackverwendung
0310.2	MetalloberflächenBehandl. mit Säure Wirkbad 1 -< 30 m³	40210	Andere Proz. in Eisen-, Stahl- u. Kohleindustrie

NR4BV	KTEXT_1	SNAP	RSN_TEXT
0310.2	MetalloberflächenBehandl. mit Säure Wirkbad 1 -< 30 m³	40309	Andere Prozesse in der NE-Metallindustrie
0323.2	Metallpulver-/pastenherstellung (kein Stampfen), ausgenommen Edelmetallpulver	40309	Andere Prozesse in der NE-Metallindustrie
0401.1	Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination	60306	Herstellung pharmazeutischer Produkte
0401A1	Herstellung v. Kohlenwasserstoffen	40527	Andere Prozesse in der org. chem. Industrie
0401B1	Herstellung v. sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen	60309	Klebstoffproduktion
0401H1	Herstellung v. Basiskunststoffen	40527	Andere Prozesse in der org. chem. Industrie
0401H1	Herstellung v. Basiskunststoffen	60309	Klebstoffproduktion
0401H1	Herstellung v. Basiskunststoffen	60314	Herstellung/Verarbeitung anderer chem. Produkte
0401I1	Herstellung v. synthetischem Kautschuk	60309	Klebstoffproduktion
0401J1	Herstellung v. Farbstoffen u. Pigmenten	60307	Herstellung von Farben und Lacken
0408.2	Destillieren organischer Lösungsmittel >= 1 t/h	60412	Weiterer Einsatz von Lösungsmitteln
0501.1	Beschichten, Lack., Kaschieren, Imprägn., Trocknungsanl.:>= 150 kg/h od. >=200 t/a	60101	Automobilserienlackierung
0501.1	Beschichten, Lack., Kaschieren, Imprägn., Trocknungsanl.:>= 150 kg/h od. >=200 t/a	60108	andere industrielle (gewerbliche) Lackverwendung
0501.1	Beschichten, Lack., Kaschieren, Imprägn., Trocknungsanl.:>= 150 kg/h od. >=200 t/a	60307	Herstellung von Farben und Lacken
0501.1	Beschichten, Lack., Kaschieren, Imprägn., Trocknungsanl.:>= 150 kg/h od. >=200 t/a	60403	Druckindustrie
0501.1	Beschichten, Lack., Kaschieren, Imprägn., Trocknungsanl.:>= 150 kg/h od. >=200 t/a	60405	Verwendung von Klebstoffen u. Klebebändern
0501A2	Lackier-/Trocknungsanlagen Lösemittelverbrauch 25<150 kg/h u. <200 t/a	60107	Holzlackierung
0501A2	Lackier-/Trocknungsanlagen Lösemittelverbrauch 25<150 kg/h u. <200 t/a	60108	andere industrielle (gewerbliche) Lackverwendung
0501A2	Lackier-/Trocknungsanlagen Lösemittelverbrauch 25<150 kg/h u. <200 t/a	60403	Druckindustrie
0501B2	Rot.-Druck EtOH(>50%) 50-<150 kg/h o.30-<200 t/a; sonst. LM 25<150kg/h o. 15-<200t/a	60403	Druckindustrie
0502.1	Beschichten, Imprägnieren mit Kunstharzen >= 25 kg/h	60405	Verwendung von Klebstoffen u. Klebebändern
0504.2	Tränken od. Überziehen v. Stoffen mit Teer, Teeröl, Bitumen >=25 kg/h	40617	Andere Prozesse (inkl. Asbestprod.)
0507B2	Herstellung v. Formteilen aus Polyesterharzen >= 500 kg/w	60401	Glaswolle mit (organ.) Bindemitteln verarbeiten
0511.2	Herstellung v. Polyurethanformteilen >= 200 kg/h	60303	Polyurethan (PU) -verarbeitung
0602.1	Papierherstellung, >=20 t/d	30103	Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)
0602.1	Papierherstellung, >=20 t/d	30104	Gasturbinen

NR4BV	KTEXT_1	SNAP	RSN_TEXT
0602.1	Papierherstellung, >=20 t/d	40617	Andere Prozesse (inkl. Asbestprod.)
0603.1	Herstellung v. Holzspanplatten	40601	Spanplattenherstellung
0701H1	Halten/Aufzucht v. >= 750 Sauenplätzen	100504	Wirtschaftsdünger - Zuchtsäue
0801A2	Therm. Abfallentsorg. für feste, flüss., gasf., n.g. Abfälle <=3 t/h od. Deponiegas <=1000 m³/h	10105	Stationäre Verbrennungsmotoren
0801A2	Therm. Abfallentsorg. für feste, flüss., gasf., n.g. Abfälle <=3 t/h od. Deponiegas <=1000 m³/h	90206	Gasabfackelung in der Gas- und Ölgewinnung
0801B1	Therm. Abfallentsorg. für feste, flüss., gasf., n.g. Abfälle >3 t/h od. Deponiegas >1000 m³/h	20105	Stationäre Verbrennungsmotoren
0801B2	Abfackeln von Deponiegas oder anderen gasförmigen Stoffen	20105	Stationäre Verbrennungsmotoren
0801B2	Abfackeln von Deponiegas oder anderen gasförmigen Stoffen	90206	Gasabfackelung in der Gas- und Ölgewinnung
0801C2	Verbrennungsmotoranlagen Altöl, Deponiegas < 50 MW	20105	Stationäre Verbrennungsmotoren
0802A2	Feuerungen für gestr., lackiertes, beschichtetes Holz 1-<50MW	10103	Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)
0802A2	Feuerungen für gestr., lackiertes, beschichtetes Holz 1-<50MW	30103	Feuerungsanlagen < 50 MW (Kessel)
0806B2	Biologische Behandl. nicht gefährlicher Abfälle 10-<50 t/d	9	Abfallbehandlung und -beseitigung, Deponien
0807.1	Behandl. v. verunreinigten Böden >=10 t/d	91009	Lagerung, Behandlung v. Abfällen emissionsrelevant
0808A1	Chemische Behandlung gefährlicher Abfälle	91009	Lagerung, Behandlung v. Abfällen emissionsrelevant
0902.1	Lagern v. brennb. Flüssigkeiten >= 50000 t	40620	sonst. industrielle Prozesse (nicht zuordnungsbar)
0902A2	Lagern v. brennb. Flüssigkeiten (Flammpunkt<294,15 K) 5000 -< 50000 t	40620	sonst. industrielle Prozesse (nicht zuordnungsbar)
0902B2	Lagern sonst. brennb. Flüssigkeiten 10000 -< 50000 t	40620	sonst. industrielle Prozesse (nicht zuordnungsbar)
0911.2	Umschlag staubender Schüttgüter >= 400 t/d	40620	sonst. industrielle Prozesse (nicht zuordnungsbar)
1007.2	Vulkanisieren v. Natur- od. Synthesekautschuk <25 t/h	60305	Gummiverarbeitung
1008.2	Herst. v. Bautenschutz-, Reinigungsmitteln m. org. Lösem. >= 20 t/d, Klebemittel >= 1 t/d	60307	Herstellung von Farben und Lacken
1008.2	Herst. v. Bautenschutz-, Reinigungsmitteln m. org. Lösem. >= 20 t/d, Klebemittel >= 1 t/d	60309	Klebstoffproduktion
1020.2	Reinigen v. Werkzeugen, Vorrichtungen durch thermische Verfahren mit Öfen >= 1m³	30326	Andere Prozeß-FA mit dir. Kontakt Flamme/Produkt
1020.2	Reinigen v. Werkzeugen, Vorrichtungen durch thermische Verfahren mit Öfen >= 1m³	60204	Andere industrielle (gewerbliche) Reinigungsproz.
1023.2	Textilvered. d.Sengen/Beschichten/Imprägn./Appret. od.Trocknen >= 500 m²/h Textilien	60312	Textilveredelung

4) Correspondance sous-secteurs SNAP de l'industrie en Alsace

SOUS-SECTEUR	SNAP	Description de l'activité
Chimie organique, non-organique et divers	040401	Acide sulfurique
Chimie organique, non-organique et divers	040402	Acide nitrique
Chimie organique, non-organique et divers	040403	Ammoniac
Chimie organique, non-organique et divers	040405	Nitrate d'ammonium
Chimie organique, non-organique et divers	040407	Engrais NPK
Chimie organique, non-organique et divers	040410	Dioxyde de titane
Chimie organique, non-organique et divers	040413	Production de chlore
Chimie organique, non-organique et divers	040416	Autres
Chimie organique, non-organique et divers	040514	Butadiène styrène caoutchouc (SBR)
Chimie organique, non-organique et divers	040521	Acide adipique
Chimie organique, non-organique et divers	040522	Stockage et manipulation de produits chimiques organiques
Chimie organique, non-organique et divers	040527	Autres (produits phytosanitaires ...)
Chimie organique, non-organique et divers	060306	Fabrication de produits pharmaceutiques
Chimie organique, non-organique et divers	060307	Fabrication de peinture
Chimie organique, non-organique et divers	060308	Fabrication d'encre
Chimie organique, non-organique et divers	060309	Fabrication de colles
Construction	030313	Produits de recouvrement des routes (stations d'enrobage)
Construction	040611	Recouvrement des routes par l'asphalte
Construction	040610	Matériaux asphaltés pour toiture
Construction	060103	Bâtiment et construction - application de peintures (sauf 060107)
Construction	040624	Chantiers et BTP
Biens d'équipement, matériels de transport, etc.	060101	Construction de véhicules automobiles
Agro-alimentaire	040605	Fabrication de pain
Agro-alimentaire	040606	Production de vin
Agro-alimentaire	040607	Production de bière
Agro-alimentaire	040608	Production d'alcools
Agro-alimentaire	040621	Manutention de céréales
Agro-alimentaire	040625	Production de sucre
Agro-alimentaire	040626	Production de farine
Agro-alimentaire	040627	Fumage des viandes
Agro-alimentaire	0406D	Torréfaction de café
Agro-alimentaire	060503	Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des produits autres que des halocarbures ou du SF6
Métallurgie des métaux ferreux	030302	Fours de réchauffage pour l'acier et métaux ferreux
Métallurgie des métaux ferreux	030303	Fonderies de fonte grise
Métallurgie des métaux ferreux	040618	Utilisation de calcaire et de dolomie dans les fonderies de fonte grise
Métallurgie des métaux ferreux	040208	Laminoirs
Métallurgie des métaux ferreux	040210	Autres
Métallurgie des métaux non-ferreux	030308	Zinc de seconde fusion
Métallurgie des métaux non-ferreux	030310	Aluminium de seconde fusion
Métallurgie des métaux non-ferreux	040306	Fabrication de métaux alliés
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	030311	Ciment
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	030314	Verre plat

SOUS-SECTEUR	SNAP	Description de l'activité
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	030315	Verre creux
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	030319	Tuiles et briques
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	030320	Céramiques fines
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	030325	Production d' email
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	030204	Fours à plâtre
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	040601	Panneaux agglomérés
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	040612	Ciment (décarbonatation)
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	040613	Verre (décarbonatation)
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	040628	Tuiles et briques (décarbonatation)
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	040623	Exploitation de carrières
Papier, carton	0604G	Production de papier carton
Traitement des déchets	090401	Décharges aménagées de déchets solides
Traitement des déchets	091001	Traitement des eaux usées dans l'industrie
Traitement des déchets	091002	Traitement des eaux usées dans le secteur résidentiel/commercial
Traitement des déchets	090901	Incinération de cadavres
Traitement des déchets	090205	Incinération des boues résiduelles du traitement des eaux
Traitement des déchets	090201	Incinération des déchets domestiques et municipaux (sans récupération d'énergie)
Traitement des déchets	090202	Incinération des déchets industriels (sauf torchères)
Traitement des déchets	091005	Production de compost
Traitement des déchets	091006	Production de biogaz
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	030327	Fours divers
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	030102	Combustion industrie - Installations $\geq$ 50 MW et $<$ 300 MW (chaudières)
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	030103	Combustion industrie - Installations $<$ 50 MW (chaudières)
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	030104	Combustion industrie - Turbines à gaz
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	030105	Combustion industrie - Moteurs fixes
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	030106	Autres équipements fixes
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	080801	Engins spéciaux - Industrie
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	080802	Engins spéciaux - Abrasion
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	081000	Autres machines
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	040307	Galvanisation
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	040308	Traitement électrolytique
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	040309	Activités diverses liées à la métallurgie
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	040617	Autres (y-compris produits contenant de l'amiante)
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	060108	Autres applications industrielles de peinture
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	060107	Bois
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	060201	Dégraissage des métaux
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	060204	Autres nettoyages industriels
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	060305	Mise en œuvre du caoutchouc
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	060311	Fabrication de supports adhésifs, films et photos
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	060312	Apprêtage des textiles
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	060313	Tannage du cuir

SOUS-SECTEUR	SNAP	Description de l'activité
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	0603-PLAS	Mise en œuvre de plastiques
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	060405	Application de colles et adhésifs
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	060412	Autres utilisations de solvants
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	060403	Imprimerie
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	060406	Protection du bois
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	040620	Travail du bois

ANNEXE 3 LES NORMES EURO

Les normes d'émission EURO fixent les limites maximales de rejets polluants pour les véhicules roulants. Il s'agit d'un ensemble de normes de plus en plus strictes s'appliquant aux véhicules neufs. L'objectif est de réduire la pollution atmosphérique due au transport routier.

Les émissions de dioxyde de carbone CO₂ (résultant naturellement de la combustion de matières carbonées) ne sont pas prises en compte dans cette norme car il ne s'agit pas d'un gaz polluant direct (respirer du CO₂ n'est pas toxique pour l'homme et les animaux).

La législation européenne est de plus en plus sévère sur les rejets des moteurs diesel, et a mise en œuvre se fait dans des délais légèrement décalés pour les moteurs diesel et essence

- Euro 0 : véhicules mis en service après 1988 ;
- Euro 1 : véhicules mis en service après 1993 ;
- Euro 2 : véhicules mis en service après 1996 ;
- Euro 3 : véhicules mis en service après 2000 ;
- Euro 4 : véhicules mis en service après 2005 ;
- Euro 5 : après septembre 2009 pour la réception et janvier 2011 pour l'immatriculation de véhicules neufs ;
- Euro 6 : après septembre 2014 pour la réception et septembre 2015 pour l'immatriculation de véhicules neufs.

Véhicules à moteur diesel

Norme	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6
Oxydes d'azote (NO _x) en mg/km	-	-	500	250	180	80
Monoxyde de carbone (CO) en mg/km	2720	1000	640	500	500	500
Particules (PM) en mg/km	140	100	50	25	5	5

Véhicules à moteur essence

Norme	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6
Oxydes d'azote (NO _x) en mg/km	-	-	150	80	60	60
Monoxyde de carbone (CO) en mg/km	2720	2200	2200	1000	1000	1000
Hydrocarbures (HC) en mg/km	-	-	200	100	100	100
Particules (PM) en mg/km	-	-	-	-	5	5

Poids lourds

Norme	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6
Oxydes d'azote (NO _x) en g/kWh	9	7	5	3,5	2	0,4
Monoxyde de carbone (CO) en g/kWh	4,9	4	2,1	1,5	1,5	1,5
Hydrocarbures (HC) en g/kWh	1,23	1,1	0,66	0,46	0,46	0,46
Particules (PM) en g/kWh	0,40	0,15	0,1	0,02	0,02	0,01



Espace Européen de l'Entreprise
5 rue de Madrid
67300 Schiltigheim

Tél. : 03.88.19.26.66
Courriel : aspa@atmo-alsace.net



➞ www.atmo-alsace.net