



Plan de protection de l'atmosphère (PPA) de l'Agglomération de Strasbourg

Pièce C : Rapport principal du PPA

Version Janvier 2024



**PRÉFET
DU BAS-RHIN**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Direction Régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement





Sommaire

AVANT-PROPOS.....	5
RESUME NON TECHNIQUE	5
1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET OBJECTIFS DES PLANS DE PROTECTION DE L'ATMOSPHERE	5
2. LES MOTIFS DE LA REVISION DU PPA	6
2.1. La qualité de l'air, un enjeu sanitaire persistant	6
2.2. Poursuivre et amplifier la voie tracée par le précédent PPA	6
2.3. Intégrer les orientations des documents supra, donner un cadre d'actions aux politiques locales	7
2.3.1. Les orientations des plans nationaux et régionaux.....	8
2.3.2. Les outils locaux de stratégie et planification.....	12
2.3.3. La surveillance de la qualité de l'air : un outil de connaissance	13
3. LA METHODOLOGIE POURSUIVIE POUR LA REVISION DU PPA	24
3.1. Étapes de la révision du PPA.....	24
3.2. Panorama des acteurs mobilisés	26
3.2.1. Acteurs institutionnels et publics	26
3.2.2. Collectivités.....	26
3.2.3. Acteurs économiques	26
3.2.4. Acteurs associatifs.....	27
3.3. Une gouvernance multi partenariale	27
4. LE TERRITOIRE DE LA METROPOLE STRASBOURGEOISE, ETAT ET PERSPECTIVES	28



4.1. Note de lecture du diagnostic prospectif	28
4.2. L'aire d'étude	28
4.2.1. Le périmètre.....	28
4.2.2. Les caractéristiques géophysiques et les évolutions climatiques	34
4.2.3. Le portait général de l'occupation du sol et des activités émettrices 40	
4.2.4. L'impact sanitaire de la pollution atmosphérique	50
4.3. L'état de la qualité de l'air sur le territoire du PPA, principales sources et évolution des émissions.....	59
4.3.1. Une tendance générale à la baisse des émissions de polluants	59
4.3.2. Que respirons-nous ? L'évolution des principaux polluants	78
4.4. La situation et les tendances par grand secteur émetteur.....	97
4.4.1. En toile de fond, la perspective de renouer avec la croissance et la promotion d'un territoire à l'urbanisme durable.....	97
4.4.2. Les transports et déplacements, un secteur à fort impact sur la qualité de l'air.....	106
4.4.3. Le résidentiel et tertiaire, un secteur fortement émetteur de particules.....	126
4.4.4. L'industrie, premier émetteur de SO ₂ et COVNM	131
4.4.5. La production centralisée d'énergie	140
4.4.6. L'agriculture, premier émetteur d'ammoniaque.....	144
 5. LA PROSPECTIVE RETENUE DANS LE CADRE DE L'ELABORATION DU PPA	 151
5.1. Étude d'abattement : les conséquences de baisses d'émissions théoriques sur la qualité de l'air	151
5.1.1. Les hypothèses de l'étude d'abattement.....	151
5.1.2. Abattement des émissions industrielles	151
5.1.3. Abattement des émissions du chauffage résidentiel et tertiaire	153
5.1.4. Abattement des émissions routières	155
5.2. Le scénario tendanciel, un point de repère pour l'évaluation des actions.....	158
5.2.1. Les hypothèses.....	158
5.2.2. Résultats du fil de l'eau	162



5.3. Le scénario avec intégration des actions du PPA révisé montre les améliorations par rapport au tendanciel	169
5.3.1. Les réductions d'émissions liées aux actions du PPA.....	169
5.3.2. Objectifs du PREPA.....	170
5.3.3. Les baisses de concentrations des polluants.....	171
5.3.4. L'exposition des populations en 2027	174
6. LE PLAN D'ACTIONS.....	179
6.1. Les principes directeurs	179
6.1.1. Un objectif ultime : viser les recommandations de l'OMS.....	179
6.1.2. Le PPA, un outil intégrateur des politiques locales pour la qualité de l'air	181
6.2. La Fabrique des actions, une démarche de co-construction.....	182
6.3. La fiche-action, mode d'emploi	183
6.3.1. L'analyse qualitative	184
6.3.2. Le lien des mesures avec le précédent PPA	185
6.4. Le détail des mesures	187
6.4.1. Les mesures proposées pour le PPA 2023-2027	187
6.4.2. L'ensemble des actions du PPA.....	190
7. MODALITES DE SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE DU PPA	302
7.1.1. Un outil de suivi intégré et facilitant.....	302
7.2. Des instances de suivi garantes de l'atteinte des objectifs	304
7.2.1. Le comité local de l'air (CLA).....	304
7.2.2. L'équipe projet (EP).....	304
7.2.3. Suivi des actions avec un référent structure porteuse d'actions.....	304
7.2.4. L'estimation des gains en émissions.....	305
8. RETOUR SUR L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU PPA ET CONCLUSION	311



9. ANNEXES	312
9.1. Glossaire	312
9.2. Annexe : Calcul des émissions	313
Focus sur le calcul des émissions d'ammoniac du secteur agricole.....	313
9.3. Annexe santé	315
9.3.1. Établissements sensibles exposés à des dépassements : CSA	315
9.3.2. Méthodologie EQIS.....	316
9.3.3. Établissements sensibles exposés à des dépassements : Fil de l'eau	317
9.4. Annexe Modélisation	320
9.5. Modéliser l'ozone dans les scénarios prospectifs ?	321
9.5.1. Problématique.....	321
9.5.2. Éléments descriptifs de la formation de l'ozone	322
9.5.3. Connaissances issues de la bibliographie	323
9.5.4. Comparaison EMS vs PPA Reims / CUGR	324
9.5.5. Synthèse et conclusion.....	329
9.5.6. Bibliographie	330
9.6. Détail des résultats fil de l'eau par secteur et comparés au PREPA.....	332
9.7. Hypothèses du scénario PPA avec actions.....	335
9.7.1. Hypothèses du résidentiel	335
9.7.2. Hypothèses du tertiaire.....	337
9.7.3. Hypothèses du routier	337
9.7.4. Hypothèses du ferroviaire.....	339
9.7.5. Bilan des émissions pour les scénarios PPA 2027	340



Avant-propos

Résumé non technique

1. Contexte réglementaire et objectifs des plans de protection de l'atmosphère

La pollution de l'air est aujourd'hui classée comme cancérigène pour l'homme par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), représentant ainsi, selon cet organisme, l'une des premières causes environnementales de décès par cancer dans le monde. De ce fait, la reconquête d'une bonne qualité de l'air est un enjeu majeur pour la santé et l'environnement.

En France, le coût estimé de la pollution atmosphérique approche les 100 milliards d'euros par an selon un rapport remis par la Commission d'enquête du Sénat en 2015. Par ailleurs, Santé Publique France a réévalué en 2021 son impact sanitaire de la pollution de l'air ambiant : chaque année près de 40 000 décès seraient attribuables à une exposition de la population française aux particules fines (PM_{2,5}), ce qui représente 7 % de la mortalité totale annuelle et près de 8 mois d'espérance de vie perdus en moyenne, pour les personnes âgées de 30 ans et plus. De plus 7 000 décès chaque année sont attribuables à une exposition de la population française au NO₂, ce qui représente 1 % de la mortalité totale annuelle¹. Dans la mesure où une partie des décès peut être attribuée à l'exposition conjointe des deux polluants, ces estimations liées à chaque indicateur ne sont pas additionnables.

La politique en faveur de la qualité de l'air nécessite des actions ambitieuses et coordonnées au niveau national, régional, mais aussi au niveau local, dans tous les grands secteurs d'activité qui impactent la qualité de l'air : transport, résidentiel-tertiaire, industrie, agriculture.

Cette politique est encadrée au niveau européen par les directives (2004/107/CE et 2008/50/CE) qui fixent les normes de qualité de l'air. Elles se traduisent entre autres par l'obligation de mettre en œuvre des plans d'actions dans les zones où l'on mesure des dépassements de valeurs limites ou de valeurs cibles de certains polluants réglementés, afin que les normes soient respectées dans les délais les plus courts possibles.

Cette obligation a été transposée en droit français par la mise en place de plans de protection de l'atmosphère (PPA), dont l'objectif est de ramener dans les délais les plus courts possibles la concentration en polluants dans l'atmosphère à un niveau conforme aux normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L. 221-1 du code de l'environnement.

Ces plans doivent être établis dans les zones où les valeurs limites sont dépassées ou risquent de l'être, ainsi que dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants. L'application de ces dispositions relève des articles L.222-4 à L.222-7 et R. 222-13 à R.222-36 du code de l'environnement.

Elaboré par les services de l'Etat et en concertation étroite avec l'ensemble des parties prenantes concernées (collectivités territoriales, acteurs économiques, associations de protection de l'environnement, de consommateurs et d'usagers des transports), le PPA définit les objectifs et les mesures visant à réduire les émissions polluantes sur un territoire donné. De nature incitative ou réglementaire, portées par les collectivités territoriales ou mises en œuvre par arrêté préfectoral, ces mesures sont construites en lien étroit avec les politiques publiques développées localement en matière de mobilité, d'urbanisme, de développement économique, etc.

1 Il n'est actuellement pas possible d'estimer la perte d'espérance de vie pour le NO₂.



2. Les motifs de la révision du PPA

2.1. La qualité de l'air, un enjeu sanitaire persistant

Le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg connaît une amélioration constante de la qualité de l'air depuis 15 ans. Cependant, des dépassements des normes de la qualité de l'air persistent en particulier concernant le dioxyde d'azote (NOx).

Des dizaines de milliers de personnes sont particulièrement exposées. L'évaluation de l'exposition des populations à travers la carte stratégique de l'air de 2019 indique que :

- La totalité des 487 000 habitants de l'Eurométropole² se situe dans des zones où les concentrations d'au moins un polluant ont dépassé une valeur guide de l'OMS (2005),
- 3 800 habitants sont dans des zones où les concentrations d'au moins un polluant ont dépassé 90% d'une valeur limite de la qualité de l'air,
- 1 100 habitants sont dans des zones où les concentrations d'au moins un polluant ont dépassé une valeur limite réglementaire de la qualité de l'air.

Les enjeux portent aujourd'hui principalement sur le transport routier (7%), fortement émetteur de NOx et le secteur du résidentiel-tertiaire émetteur de particules (PM10 et PM2,5) à travers les différents modes de chauffage, notamment le chauffage au bois.

En raison de ces dépassements, la zone de Strasbourg a été concernée par deux contentieux, le contentieux européen du 24 octobre 2019 et le contentieux national du 10 juillet 2020 pour non-respect des normes de qualité de l'air.

Ce cadre d'obligation renforce le caractère prioritaire et impérieux de la révision du PPA sur le zone de Strasbourg au travers d'un calendrier volontariste, d'une concertation multi partenariale et d'une ambition partagée pour revenir le plus rapidement possible en dessous des valeurs limites mais plus fondamentalement, une ambition ultime d'atteindre les lignes directrices fixées par l'OMS en 2021.

2.2. Poursuivre et amplifier la voie tracée par le précédent PPA

Le PPA de 2014-2019 a véritablement enclenché une démarche multipartenariale autour d'un objectif commun d'amélioration de la qualité de l'air. La stratégie co-construite reposait sur deux approches complémentaires :

- Une **approche par secteur d'activité** en ciblant le développement des secteurs industriel et résidentiel/tertiaire et en diminuant fortement les émissions du trafic routier
- Une **approche de priorisation géographique** en priorisant les actions sur les zones de vigilance (proximité des voies rapides urbaines, avenue du Rhin, centre-ville)

Pour mettre en œuvre cette stratégie, 15 dispositions principales ont été retenues, déclinées autour de 36 actions visant :

- La réduction des émissions de polluants issues ou la non-aggravation de la situation actuelle,
- La protection des populations présentes dans les zones de vigilance ou susceptibles d'y venir,
- L'amélioration des connaissances pour orienter les actions à initier.

Au sein de cette stratégie, le secteur des transports est concerné par pas moins de 5 dispositions. Les secteurs géographiques les plus exposés sont ciblés, tels que l'avenue du Rhin, les voies rapides urbaines (A4, A35, A350, A351 et RN83) et des mesures sont déjà envisagées pour

2 Population de l'Eurométropole de 2015.



rationaliser le transport de marchandises. Le secteur résidentiel fait notamment l'objet de mesures spécifiques en particulier au travers de l'amélioration des systèmes de chauffage sur la zone PPA (réseaux de chaleur et petites chaudières). Enfin, l'industrie est concernée par une disposition visant au renforcement des contrôles lors de pics de pollution. Il est à noter qu'aucune action n'avait été définie pour le secteur agricole, sujet pointé dans le cadre de l'évaluation du PPA avec une augmentation des émissions de NH_3 depuis 2005.

L'évaluation du PPA réalisée en 2020 met ainsi en exergue certaines avancées positives pouvant être mis à l'actif du PPA parmi lesquelles la sensibilisation des habitants aux problématiques de la qualité de l'air, la création d'une gouvernance multipartenariale et d'une culture commune du sujet, la participation à la non-dégradation de la qualité de l'air, ainsi que le rôle certainement non négligeable des actions du PPA à l'atteinte des objectifs du PREPA et du SRADDET pour le SO_2 et les COVNM et à la tendance favorable constatée pour les $\text{PM}_{2.5}$ et les NO_x .

Pour autant, l'évaluation au travers des résultats de l'enquête met en évidence certains enseignements pouvant utilement guider la démarche de révision :

- L'insuffisance du niveau d'ambition pour répondre aux enjeux, l'objectif se limitant à l'atteinte des valeurs limites de la réglementation européenne et non des valeurs issues des recommandations de l'OMS en 2005 et à fortiori en 2021
- Le traitement en creux des secteurs de l'agriculture, de l'industrie et du secteur résidentiel
- Les difficultés à conduire de façon coordonnée la mise en œuvre du plan en raison d'une multitude de porteurs, de l'absence de coordinateur par action et d'un dispositif de suivi insuffisant.

2.3. Intégrer les orientations des documents supra, donner un cadre d'actions aux politiques locales

Au titre L22-4 du code de l'environnement, le PPA doit être compatible avec les orientations du plan régional pour la qualité de l'air lorsqu'il existe et, à compter de son adoption, avec les orientations du schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie, intégré au SRADDET de la Région Grand Est.

Au-delà de ce lien juridique important, le PPA s'inscrit dans un environnement programmatique et stratégique avec lequel il se doit d'être cohérent intégrant notamment le Plan régional santé environnement (PRSE), le programme régional de surveillance (PRSQA). Cette articulation est décrite en particulier dans le document de l'Evaluation Environnementale Stratégique en chapitre 2.3.1.

Le PPA s'insère parmi l'ensemble des documents de planification à l'échelle intercommunale permettant la définition des stratégies politiques d'un territoire. On peut alors observer ci-dessous les relations juridiques entre tous ces plans, et la place directement descendante du PPA par rapport à son document relatif à l'échelle nationale, le PREPA :

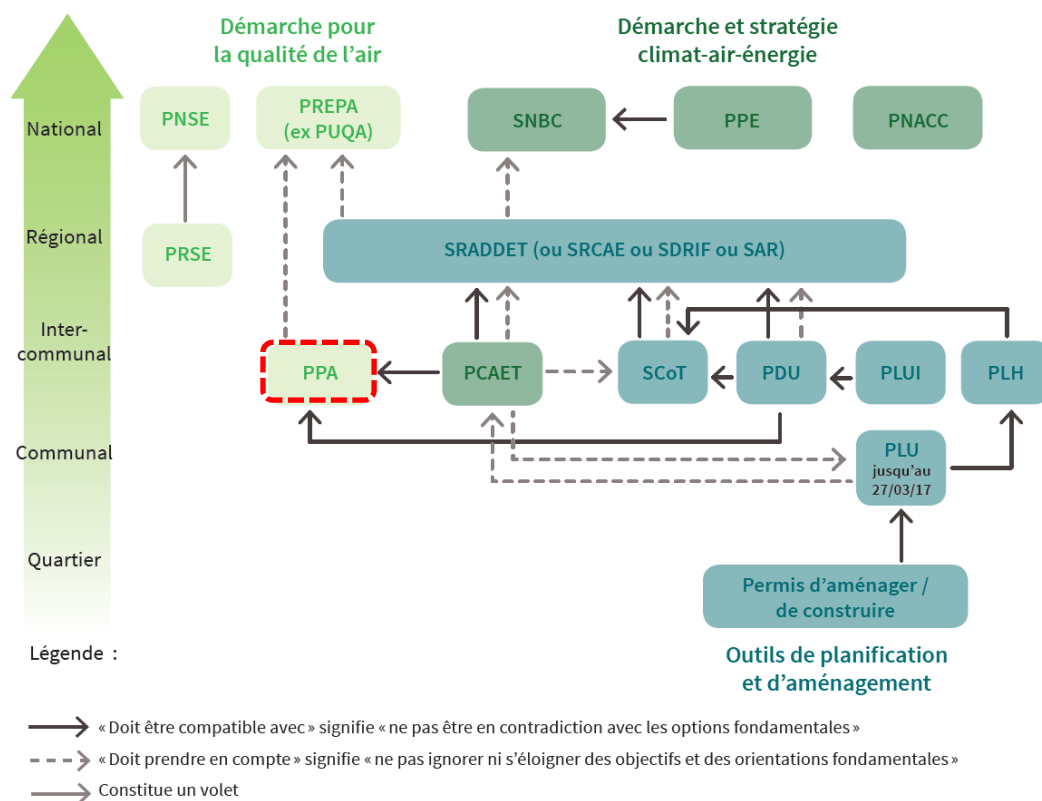


Figure 1 - Liens entre les différents documents cadres, (sources : PCAET Comprendre, construire et mettre en œuvre – ADEME)

2.3.1. Les orientations des plans nationaux et régionaux

Avec pour principal enjeu la réduction de la pollution atmosphérique en vue d'une amélioration et d'une préservation de la santé humaine, le PPA se doit de prendre en compte les objectifs et orientations du **Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques** (PREPA), comme le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) qui porte une ambition de réduction des émissions pour contribuer aux objectifs nationaux du PREPA. Le PPA se doit également de s'inscrire dans la même dynamique que le **Plan Régional Santé Environnement** (PRSE). Enfin, d'autres démarches axées autour de la stratégie climat-air-énergie viennent compléter le contexte stratégique dans lequel s'inscrit le PPA, parmi lesquelles la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC).

Le **Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires** (SRADDET) décline les ambitions du PREPA à l'échelle régionale, en fixant des objectifs à moyen et long terme, en particulier sur la maîtrise et de valorisation de l'énergie, de lutte contre le changement climatique et la pollution de l'air. Le SRADDET de la Région Grand Est a été approuvé le 24 janvier 2020 et fixe ainsi relativement à son Chapitre 1 « Climat, air et énergie » les règles d'amélioration de la qualité de l'air³ notamment en termes d'exposition aux différents polluants.⁴

³ Règle n°6 du Fascicule des règles – SRADDET Grand Est (2020)

⁴ La pièce de l'Evaluation Environnementale Stratégique détaille cette prise en compte en chapitre 2.3.1



En 2018, les objectifs 2020 sont atteints sur le territoire de l'EMS pour tous les polluants sauf l'ammoniac (NH_3). Les objectifs fixés pour 2030 pour le dioxyde de soufre et les composés organiques volatiles sont déjà atteints. Le PPA devra donc à minima maintenir leurs émissions actuelles. Des efforts sont encore à fournir pour les $\text{PM}_{2.5}$ et pour les NO_x d'ici 2030. Pour l'ammoniac, la tendance à la hausse des émissions devrait être inversée rapidement, et de façon significative, pour atteindre les objectifs fixés par la Région et l'État.

2.3.1.1. LE PLAN REGIONAL SANTE ENVIRONNEMENT (PRSE)

Le PRSE définit pour une période de 4 ans des objectifs de réduction des expositions responsables de pathologies à fort impact sur la santé, y compris en milieu professionnel et des objectifs de réduction des inégalités environnementales favorisant des inégalités de santé. Fruit d'un travail collaboratif entre l'Agence Régionale de Santé (ARS), la Région Grand Est, la Préfecture de région et ses services associés (DREAL, DRAAF, DIRECCTE) ainsi que les acteurs régionaux de la santé environnementale, le PRSE en vigueur en Région Grand Est a été établi sur la période 2017-2021⁵. Il comporte 13 objectifs répartis sur 3 axes :

- Axe 1 : des activités humaines préservant l'environnement et la santé,
- Axe 2 : un cadre de vie et de travail favorable à la santé,
- Axe 3 : les clés pour agir en faveur de la santé environnement au quotidien.

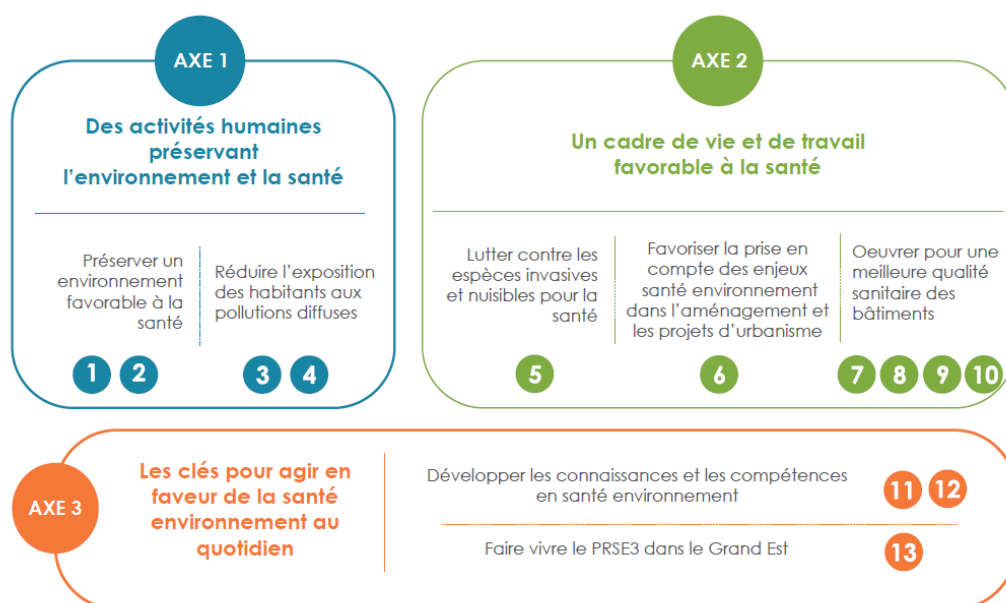


Figure 2 - Axes du PRSE3 du Grand Est

La révision du PPA se veut cohérente notamment avec les objectifs portés dans le cadre de l'axe 1 qui concerne plus particulièrement la qualité de l'air.

⁵ Le quatrième PRSE est en cours de finalisation. Il devrait couvrir la période 2023-2027.



2.3.1.2. LE PLAN NATIONAL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES (PREPA)

Le **Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)** fixe la stratégie de l'État pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes⁶. Il est inscrit dans le code de l'environnement (L222-9, L222-37 et suivants) et est défini par arrêté ministériel⁷. Ce plan définit les objectifs de baisse des émissions de 5 polluants ou famille de polluants atmosphériques (SO₂, NO_x, COVNM, NH₃, PM_{2,5}) à différentes échéances. Les objectifs de ces baisses sont calculés par rapport aux émissions de l'année 2005 (Tableau 1).

Le PREPA a été mis à jour fin 2022 pour la période 2022-2025. Les objectifs chiffrés n'ont pas été revus, mais les objectifs sectoriels ont évolué :

- **Secteur industriel** : le plan prévoit de renforcer les exigences réglementaires et leur contrôle pour réduire les émissions d'origine industrielle, notamment via une augmentation des contrôles des installations classées (ICPE) dans les zones les plus polluées et pour les installations les plus émettrices.
- **Secteur des transports** : le PREPA vise à développer des mobilités actives et des transports partagés. Il prévoit de favoriser l'utilisation des véhicules les moins polluants, notamment à travers les aides à la conversion et la mise en place de zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m) dans les agglomérations de plus de 150 000 habitants, comme dans le cas de l'Eurométropole. Pour accompagner le déploiement et l'accélération des ZFE-m, des actions cofinancées par l'Etat et les collectivités locales sur les territoires concernés par des ZFE-m existantes seront mises en place par le biais du fonds d'accélération de la transition écologique dans les territoires (fonds vert). Des actions sont également prévues pour réduire les émissions du transport fluvial incluant notamment le branchement à quai dans les ports. Cela concerne notamment le port fluvial de Strasbourg.
- **Secteur résidentiel et tertiaire** : le PREPA prévoit de poursuivre l'incitation à la rénovation thermique des logements et mise en oeuvre du plan d'action pour la réduction des émissions de particules fines issues du chauffage au bois, incluant en particulier une meilleure information du public sur les impacts du chauffage au bois, le renouvellement des appareils peu performants vers des appareils moins émetteurs, et la mise en oeuvre de plans d'actions locaux. Ainsi, la mise en oeuvre du Plan Bois sur le territoire de l'Eurométropole s'inscrit dans cette orientation.
- **Secteur agricole** : le PREPA prévoit des mesures visant au recul progressif de l'usage de matériels d'épandage émissifs (buses palettes) au profit de matériels plus vertueux (rampes à pendillards, injecteurs) ; l'enfouissement post-épandage rapide des fertilisants azotés ; le développement de l'utilisation de couvertures de fosses à lisier ; le développement de l'utilisation d'outils de pilotage pour adapter la dose d'azote apportée aux cultures. D'autres mesures visent particulièrement la sensibilisation et la formation des professionnels et futurs professionnels à la qualité de l'air en agriculture. En particulier, l'axe 6.1 « Soutenir et accompagner l'orientation des exploitations agricoles vers des pratiques réduisant les émissions » constitue le cœur des actions permettant d'agir sur ce secteur. Il s'agit notamment d'expérimenter/tester les matériels et techniques culturales qui permettent de limiter les émissions d'ammoniac, développer le conseil individuel/collectif aux agriculteurs et l'accompagnement permettant d'optimiser la fertilisation et les pratiques vertueuses et mettre en place un Observatoire de Pratiques Agricoles permettant la réduction des émissions d'ammoniac et leur impact sur l'économie des exploitations. L'analyse de ces actions et de leur

6 Notamment de la directive 2016/2284 concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques

7 Le dernier en date étant l'arrêté du 8 décembre 2022 établissant le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques.



contenu permettra de compléter l'analyse de la prise en compte, par le PPA, des dispositions prévues par le PREPA en matière agricole.

Chaque territoire soumis à un plan de protection de l'atmosphère est ainsi tenu de respecter ces objectifs.



Polluants	PREPA		SRADDET	Position du territoire de l'Eurométropole en 2018
	Objectifs (base 2005)			
	2020	2030	2030	
SO ₂	- 55%	- 77%	- 84%	- 95%
NO _x	- 50%	- 69%	- 72%	- 53%
PM _{2.5}	- 27%	- 57%	- 56%	- 44%
COVNM	- 43%	- 52%	- 56%	- 53%
NH ₃	- 4%	- 13%	- 14%	+ 19%

Tableau 1 - PREPA : Objectifs du PREPA et du SRADDET en termes d'émissions et la position du territoire en 2018, (sources : Invent'Air V2020 Données 2018)

2.3.1.3. LE PROGRAMME REGIONAL DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR (PRSQA)

De nature obligatoire, le PRSQA a pour objectif d'organiser la surveillance sur la qualité de l'air à l'échelle régionale. Il est un document de programmation établi sur 5 ans qui organise la feuille de route des associations de surveillance de la qualité de l'air dont fait partie ATMO Grand Est. Il intègre l'évolution de la réglementation, les orientations du premier Plan National de Surveillance de la Qualité de l'Air 2016-2021 (PNSQA), ainsi que l'évolution des enjeux régionaux au travers notamment de la révision des PPA.

2.3.2. Les outils locaux de stratégie et planification

2.3.2.1. LE PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL (PLUi) DE L'EUROMETROPOLE DE STRASBOURG

Approuvé en 2016, le PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg constitue le document socle de la planification à l'échelle métropolitaine. Il a fait l'objet d'une modification n°3 en juin 2021 dans le but d'intégrer les réflexions récentes sur la qualité de l'air et du Plan Climat 2030 :

- Un renforcement du règlement avec des dispositions concernant les nouvelles implantations d'établissements accueillant des populations sensibles et d'aires de jeux, de sport ou de loisir, ainsi que des dispositions constructives variant selon la situation et l'usage des nouvelles constructions situées le long des axes les plus fréquentés.
- Une orientation d'aménagement et de programmation air-énergie-climat dont les dispositions en matière notamment d'organisation de l'espace public, de circulation de l'air ou encore de végétalisation s'appliquent sur l'ensemble du territoire.

2.3.2.2. LE PLAN CLIMAT 2030

Le Plan Climat 2030, approuvé en 2019, fixe des objectifs et leviers d'actions sur les champs Air, Climat et Energie, avec champ de compétence spécifique dédié à la qualité de l'air afin de respecter les recommandations de l'OMS (2005) notamment.

Ainsi, 4 axes sont poursuivis, dont un directement lié à la qualité de l'air, autour des actions suivantes :



- Une aide financière pour le renouvellement des vieux appareils individuels de chauffage au bois
- Le renforcement des critères d'accès des véhicules de livraison dans le centre-ville de Strasbourg
- Une zone à faibles émissions pour tous les véhicules sur l'ensemble de l'agglomération

2.3.3. La surveillance de la qualité de l'air : un outil de connaissance

La surveillance de la qualité de l'air sur l'Eurométropole de Strasbourg est réalisée grâce à 3 principaux types d'outils mis en œuvre par ATMO Grand Est : l'inventaire des émissions, le réseau de stations de mesure et la modélisation. Ils sont décrits dans les sections ci-dessous.

2.3.3.1. L'INVENTAIRE DES EMISSIONS

ATMO Grand Est réalise chaque année l'inventaire territorial des émissions de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre du Grand Est. Cet inventaire orienté « sources » permet de comptabiliser les émissions annuelles liées aux différentes activités d'un territoire, à l'endroit où elles sont émises (localisation fine des industries, des routes, des terres agricoles, etc.).

Ces émissions sont issues de déclarations et d'estimations. Les méthodologies appliquées sont conformes au guide national pour l'élaboration des inventaires territoriaux du Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux (version n°2 de juin 2018). Elles utilisent plus de 250 sources de données différentes (émissions déclarées BDREP des installations soumises à déclaration, bases de données INSEE relatives à la population, aux emplois, aux logements, données locales de l'énergie du SDES et des opérateurs de réseaux énergétiques, statistiques agricoles annuelles de l'agreste, facteurs d'émissions du CITEPA, etc.).

Ces différentes données permettent de calculer les émissions annuelles selon la nomenclature SNAP qui comprend plus de 355 codes d'activité spécifiques, qui peuvent ensuite être répartis en 8 secteurs d'activité :

- Agriculture,
- Résidentiel,
- Tertiaire,
- Industrie,
- Transport routier,
- Autres transports,
- Traitement des déchets,
- Industrie de l'énergie.

Une spatialisation fine de cet inventaire des émissions annuelles est réalisée en fonction de l'occupation des sols, de la localisation des sources polluantes, avec un découpage selon une grille contenant des mailles de 500 mètres sur 500 mètres. Cette spatialisation fine est appelée cadastre annuel des émissions.

En complément de cette spatialisation fine des émissions, des profils de répartition temporelle sont également utilisés pour distinguer les émissions annuelles selon les heures, jours, et mois de l'année. On parle alors de cadastre temporalisé des émissions.

Ces cadastres temporalisés permettent d'alimenter les travaux de modélisation de la qualité de l'air.



2.3.3.2. LE RESEAU DES STATIONS DE MESURE DES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

Le réseau de mesure d'ATMO Grand Est permet de répondre aux exigences réglementaires européennes en termes de qualité de l'air. Les données mesurées par ATMO Grand Est sont rapportées à l'Europe afin d'assurer une surveillance globale des polluants qui passent toutes les limites territoriales (collectivités, régions, pays voire continents). La surveillance de la qualité de l'air a également pour but d'informer, alerter et prévenir les citoyens sur les niveaux de pollution.

Ces résultats de mesures de polluants doivent être utilisés pour mettre en place des actions afin de respirer un air plus sain et de diminuer le nombre de décès prématurés liés à la pollution, estimé à 40 000 décès par an attribuables à l'exposition aux PM_{2,5} en France (Santé Publique France, 2021). Les stations de mesures du réseau ATMO Grand Est fournissent aussi des données permettant de modéliser les concentrations sur l'ensemble de la région Grand Est.

Le réseau de mesure de l'agglomération de Strasbourg est composé en 2020 de 6 stations. Des données issues de deux stations aujourd'hui fermées (Strasbourg Est et Carpe Haute) sont également utilisées dans ce rapport. Les stations de mesure sont définies selon leur type (urbain ou périurbain) et leur influence (fond, trafic ou industrielle) :

- **Station urbaine** : située dans une zone urbaine bâtie en continu dans laquelle les fronts de rue sont complètement (ou très majoritairement) constitués de constructions d'au minimum deux étages ou de grands bâtiments isolés d'au minimum deux étages.
- **Station périurbaine** : située dans une zone urbaine majoritairement bâtie, d'un tissu continu de constructions isolées de toutes tailles, avec une densité de construction moindre que pour une zone bâtie en continu.
- **Station trafic** : lorsque le point de prélèvement est situé à proximité d'un axe routier majeur. Les émissions du trafic ont une influence significative sur les concentrations.
- **Station de fond** : lorsque les niveaux de pollution sont représentatifs de l'exposition moyenne de la population générale au sein de la zone surveillée.
- **Station industrielle** : lorsque les émissions de polluants proviennent principalement de sources industrielles isolées ou de zones industrielles proches de la station.

En pratique, la distinction entre station urbaine et périurbaine se fait en fonction du nombre d'habitants et de la densité de population. Les stations urbaines sont implantées dans les lieux de plus forte densité de population et plus grande population.

Les stations dont les mesures sont présentées dans ce rapport sont (Figure 3, Tableau 2) :

- Deux stations périurbaines de fond (Strasbourg Ouest et Strasbourg Sud 2),
- Trois stations urbaines de fond (Strasbourg Danube, Strasbourg Nord (aussi appelée Robertsau) et Strasbourg Est),
- Deux stations urbaines sous influence du trafic (Strasbourg A35 et Strasbourg Clemenceau),
- Une station périurbaine sous influence industrielle (Strasbourg Carpe Haute).

Du point de vue de la surveillance réglementaire, les oxydes d'azote (NO et NO₂), l'ozone (O₃), les particules fines (PM_{2,5} et PM₁₀), le benzène ainsi que les éléments traces métalliques (métaux lourds) dans les PM₁₀ sont quantifiés. Tous les polluants ne sont pas mesurés dans toutes les stations. En effet, certaines stations (ou la mesure de certaines substances) ne sont pas nécessaires pour répondre au minimum de surveillance requis par l'Union Européenne. Elles sont cependant utilisées soit comme site d'observation spécifique, soit dans le cadre de dispositifs nationaux (MERA, CARA8) ou encore pour les besoins de la modélisation (estimation des concentrations sur l'ensemble du territoire).

8 MERA : Observatoire national de Mesure et d'Évaluation de la pollution atmosphérique à longue distance (animé par le LCSQA) ; CARA : Programme de caractérisation chimique des particules.



	Localisation	Type + Influence	NO ₂ +NO	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}	ETM dans PM ₁₀	C ₆ H ₆
Strasbourg A35	Rue de l'Abbé Lemire 67000 Strasbourg	Urbaine Trafic						
Strasbourg Clemenceau	Angle Faubourg de Pierre - Bd Clemenceau 67000 Strasbourg	Urbaine Trafic						
Strasbourg Est	25 rue de la Kurvau 67000 Strasbourg	Urbaine Fond	Jusqu'au 05/06/2020		Jusqu'au 05/06/2020	Jusqu'au 05/06/2020		
Strasbourg Danube⁹	Rue Emmanuel Levinas 67100 Strasbourg	Urbaine Fond	À partir du 15/10/19		À partir du 15/10/19	À partir du 15/10/19		
Strasbourg Nord / Robertsau	Rue de la papeterie 67000 Strasbourg	Urbaine Fond					Jusqu'au 31/12/20	
Strasbourg Ouest	5 Rue de Madrid 67300 Schiltigheim	Périurbaine Fond	Jusqu'au 10/02/20					
Strasbourg Sud 2	Rue de l'Ehn 67118 Geispolsheim	Périurbaine Fond						
Strasbourg Carpe Haute	61 rue de la Carpe Haute 67000 Strasbourg	Périurbaine Industrielle					Jusqu'au 01/11/18	
Vendenheim		trafic	À partir de l'automne 2021		À partir de l'automne 2021	À partir de l'automne 2021		
Légende	Mesures en cours (ou dates ouvertures / fermetures précisées) Pas de dépassements.				Mesures en cours. Dépassement des valeurs réglementaires observées en 2020.			

Tableau 2 - Stations de mesure d'ATMO Grand Est sur le territoire de l'Eurométropole et polluants suivis, (source : ATMO Grand Est).

⁹ Mise en œuvre en remplacement de Strasbourg Est



Les stations de mesure de l'Eurométropole de Strasbourg

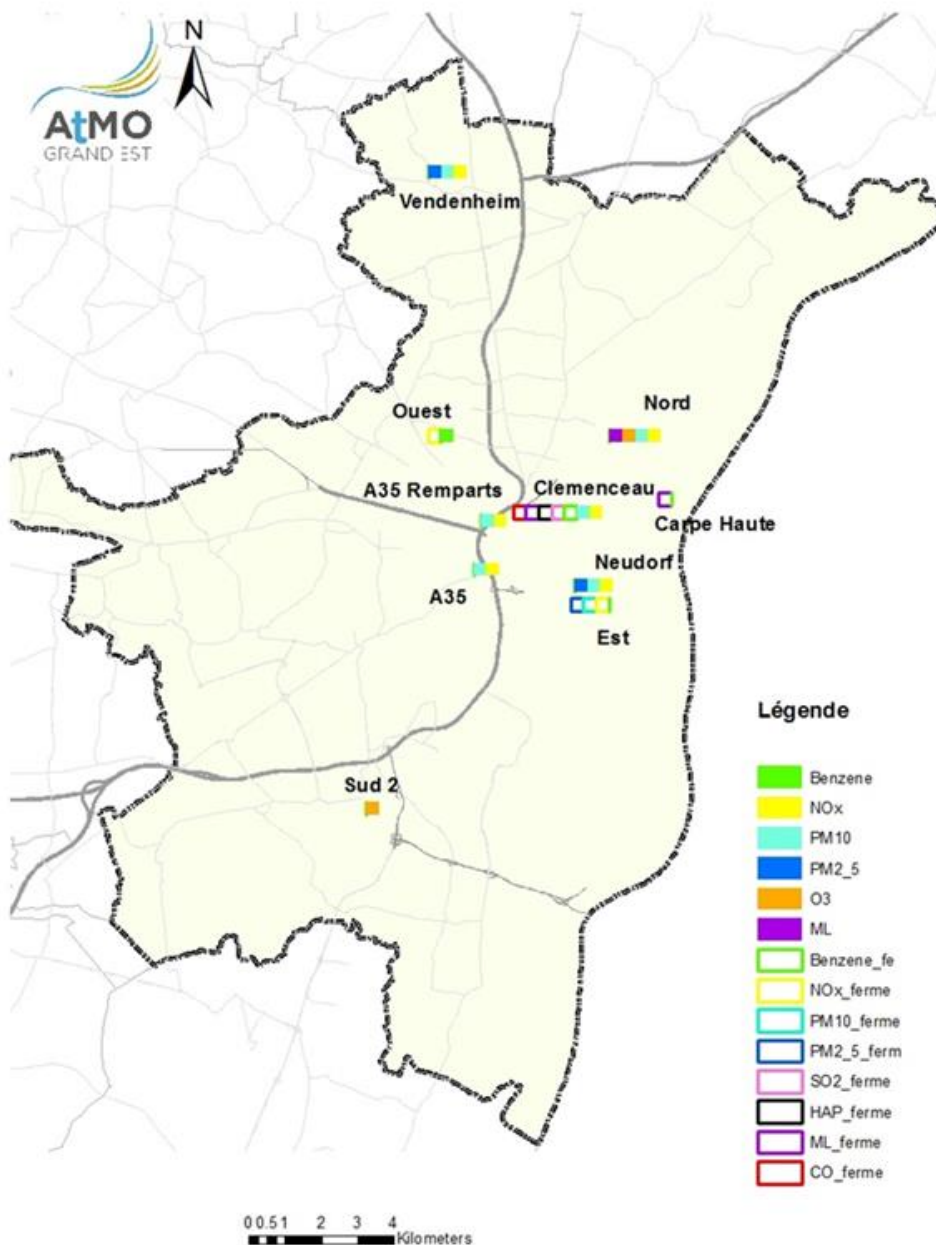


Figure 3 - Carte indiquant la position des stations de mesure d'ATMO Grand Est sur l'Eurométropole, les polluants qui y sont mesurés en 2023 ainsi que les polluants pour lesquels il existe des mesures historiques, (source : ATMO GE)



2.3.3.3. LES OUTILS DE MODELISATION

Les modèles utilisés

En complément du dispositif de mesure, l'Eurométropole de Strasbourg est couverte par différents outils de modélisation permettant de réaliser des diagnostics, de la prévision quotidienne ou de scénariser l'impact d'actions de réduction des émissions ou encore l'impact d'aménagements urbains sur la qualité de l'air et l'exposition de la population.

Cinq modèles sont utilisés quotidiennement ou ponctuellement sur le périmètre du PPA :

- La plateforme de modélisation méso-échelle PREVEST, développée et maintenue par ATMO Grand Est à partir du modèle CHIMERE. Cette plateforme à résolution kilométrique couvre le Grand Est, la Bourgogne-Franche-Comté, le Bade Wurtemberg en Allemagne et le Luxembourg. Elle permet de réaliser les prévisions quotidiennes, notamment lors des épisodes de pollution.
- Le modèle CAMx, développé par RAMBOLL, et mis en œuvre dans le cadre du projet Interreg ATMO Vision pour évaluer les contributions sectorielles et géographiques de la pollution sur le Rhin Supérieur (« source apportement ») à une résolution de 3 kilomètres.
- Les modèles ADMS Urban et SIRANE, développés respectivement par le CERC et l'École Centrale de Lyon, adaptés à l'échelle urbaine, et qui permettent de réaliser des diagnostics annuels et de la scénarisation à 10 mètres de résolution.
- Le modèle MISKAM, développé par l'Institut de Physique Atmosphérique de l'Université de Mayence, adapté à l'échelle du quartier et à l'évaluation de la dispersion des polluants dans un environnement bâti complexe à résolution de l'ordre du mètre.

Le schéma ci-dessous illustre le fonctionnement des outils, et notamment les grands jeux de données qui alimentent les modèles.

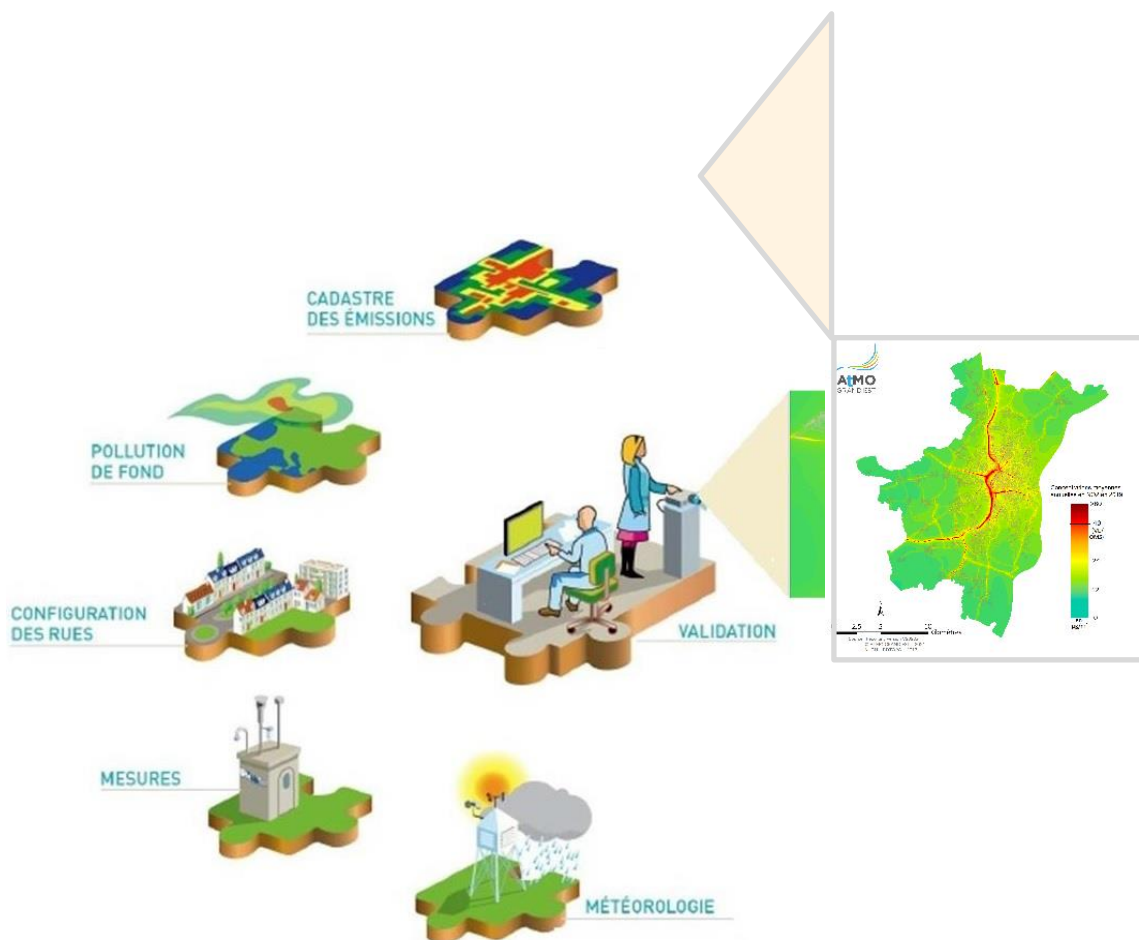


Figure 4 - Principales étapes d'une modélisation de la qualité de l'air



À titre d'illustration, la modélisation de la qualité de l'air sur l'Eurométropole de Strasbourg pour l'année 2019 avec le modèle ADMS Urban a été réalisée en utilisant :

- Le fond de pollution issu des stations de mesure d'ATMO Grand Est pour l'année 2019 ;
- Les données météorologiques de la station Strasbourg Entzheim de Météo France pour l'année 2019 ;
- Les émissions polluantes de l'année 2018 extraites de l'inventaire des émissions d'ATMO Grand Est dans sa version 2020.

Les performances des modèles sont systématiquement évaluées et les productions validées conformément aux exigences du référentiel technique national et aux objectifs qualité de la directive européenne. Les performances de cette modélisation sont données en Annexe 9.4. (Annexe Modélisation).

La carte stratégique Air

- La Carte stratégique de l'Air (CSA) est un outil cartographique qui permet d'établir simplement et rapidement un diagnostic « air/urbanisme » et in fine de contribuer à la prise en compte effective de l'exposition de la population à la pollution atmosphérique dans la conception de l'urbanisme. La CSA fournit une information synthétique simple à interpréter via une couche cartographique unique, multi-polluants (NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}), basée sur 5 années de diagnostic, selon quatre niveaux dont l'intitulé et la couleur sont explicites.
- À chaque classe de la CSA est associé un nombre d'habitants exposés, déterminé par croisement de l'information de la qualité de l'air avec la présence de bâtiments résidentiels selon la méthodologie nationale de référence MAJIC¹⁰.

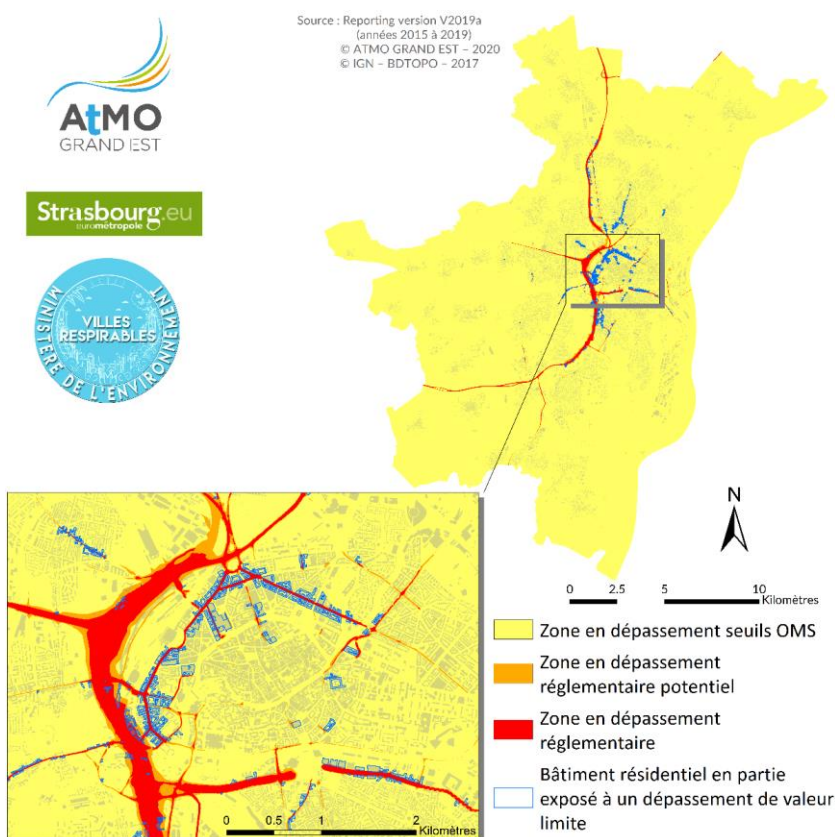


Figure 5 - Carte Stratégique de l'Air de l'agglomération strasbourgeoise 2015 à 2019, (source : ATMO GE)

10 Létinois, Laurent, 2014. [Fourniture et validation des données de population spatialisées selon la méthodologie nationale \(MAJIC\) | LCSQA](#)



2.3.3.4. UNE SURVEILLANCE A L'AIDE D'OUTILS REGLEMENTAIRES

Modalités de déclenchement des procédures liées aux pics de pollutions

Les pics ou épisodes de pollution sont des événements pendant lesquels les concentrations d'un ou plusieurs polluants augmentent au-dessus des seuils de recommandation ou d'alerte. Ces événements durent généralement de quelques heures à quelques jours. Ils sont causés par la conjonction des émissions anthropiques, de la présence de polluants biogéniques ou telluriques (émissions de COV par la végétation ou sables du Sahara, exceptionnellement panache de volcan en éruption...) et de conditions météorologiques spécifiques (couches d'air stables, ensoleillement important pour les pics estivaux).

En hiver et au printemps, les polluants concernés sont généralement :

- Des particules primaires, issues du chauffage, du trafic, d'activités industrielles ou d'apports de poussières telluriques,
- Des particules secondaires, produites par les réactions physico-chimiques dans l'atmosphère, notamment en présence d'ammoniac.

En été, les pics sont généralement liés à la présence de concentrations élevées d'ozone dans les basses couches de l'atmosphère.

Pour déclencher des procédures d'information-recommandation ou d'alerte, les concentrations élevées de polluants doivent toucher au moins 100 km² sur la Région Grand Est et au moins 10% de la population des 5 départements les plus peuplés (Marne, Moselle, Meurthe et Moselle, Bas Rhin, Haut Rhin) ou 50 000 habitants dans un des 5 autres départements. Réglementairement, un épisode de pollution est donc déclenché à l'échelle d'un ou de plusieurs départements pour un ou plusieurs jours consécutifs. Les seuils de concentrations auxquels les procédures sont déclenchées sont indiqués dans les tableaux en section 4.3.2 (Que respirons nous ?).

Ces critères sont définis dans l'arrêté inter-préfectoral relatif à la gestion des épisodes de pollution et au déclenchement des procédures d'information-recommandation et d'alerte du 24 mai 2017.

Les procédures d'information-recommandations et d'alerte sont déclenchées par ATMO Grand Est par délégation des Préfets de chaque département, en prévision sur la base des outils de modélisation, du réseau de mesures et de l'expertise des prévisionnistes d'ATMO Grand Est. La caractérisation de l'épisode est réalisée par modélisation ou par constat à partir de mesures sur au moins une station de fond selon des seuils d'information-recommandations et d'alerte précisés en annexe 2 de l'arrêté inter-préfectoral du 24 mai 2017¹¹ et repris dans les tableaux « Valeurs de référence » de la section 4.3.

Selon le niveau de dépassement, une procédure d'information-recommandations ou une procédure d'alerte sont déclenchées. Une procédure d'alerte peut également être déclenchée sur persistance de dépassement des seuils d'une procédure d'information-recommandations comme indiqué dans l'article 2 (section II-Organisation du déclenchement) de l'arrêté du 24 mai 2017.

L'indice de la qualité de l'air

Diffusé par les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) depuis 1994, l'indice ATMO est un indicateur journalier permettant de qualifier la qualité de l'air et calculé à partir des concentrations dans l'air de 4 polluants réglementés : le dioxyde de soufre (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂), l'ozone (O₃) et les particules fines. L'indice ATMO est un outil destiné à informer les citoyens.

Depuis le 1er janvier 2021, un nouvel indice est utilisé. Il inclut désormais la pollution aux particules fines inférieures à 2,5 microns (PM_{2,5}) en plus des quatre autres polluants déjà pris en compte.

¹¹ Arrêté inter-préfectoral relatif à la gestion des épisodes de pollution atmosphérique et au déclenchement des procédures d'information et de recommandation et d'alerte, 24 mai 2017, Grand Est.



L'indice ATMO est désormais qualifié de "bon" à "extrêmement mauvais" et est accompagnée du code couleur ci-dessous (Figure 6).

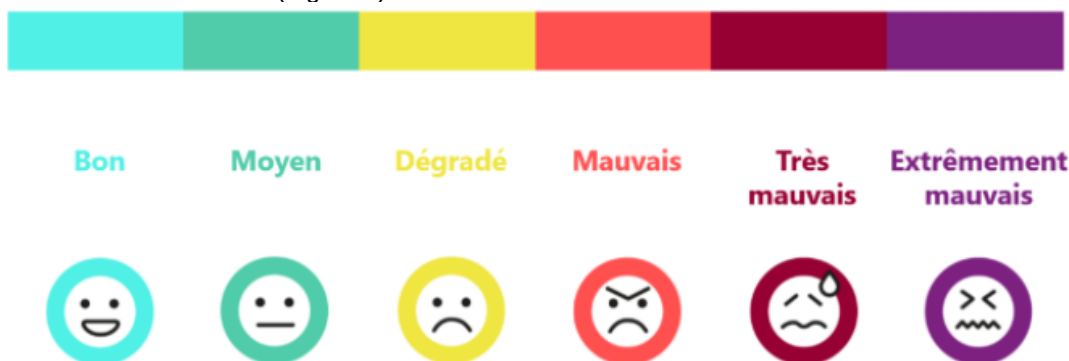


Figure 6 - Les indices de la qualité de l'air depuis le 1er janvier 2021.

Les seuils de ces indices sont calés sur ceux de l'indice européen. Ils sont explicités sur la Figure 7.

		BON	MOYEN	DEGRADE	MAUVAIS	TRES MAUVAIS	EXTREMEMENT MAUVAIS
Moyenne journalière	PM2,5	0-10	10-20	20-25	25-50	50-75	>75
Moyenne journalière	PM10	0-20	20-40	40-50	50-100	100-150	>150
Max horaire journalier	NO2	0-40	40-90	90-120	120-230	230-340	>340
Max horaire journalier	O3	0-50	50-100	100-130	130-240	240-380	>380
Max horaire journalier	SO2	0-100	100-200	200-350	350-500	500-750	>750

*Concentrations $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Figure 7 - Seuils (concentrations de polluants) définissant l'indice de la qualité de l'air.

Sur la région Grand Est, l'indice est accessible sur tout le territoire et sur toutes les communes du territoire, et non plus seulement sur les agglomérations de plus de 100 000 habitants comme il était exigé avant le 01/01/2020. Les nouveautés dans les modalités de calcul de l'indice ATMO le rendent plus clair et précis, mais aussi plus en phase avec les attentes des citoyens. Il est déclinable à une échelle plus fine dans l'espace.

Grâce à ce nouvel indice, les citoyens peuvent connaître plus finement, près de chez eux, l'état de la qualité de l'air et adapter leurs activités en conséquence.

Le nouvel indice **agit comme un thermomètre**, avec une nouvelle graduation qui augmente le nombre de journées avec une qualité de l'air moyenne à mauvaise. Cette nouvelle représentation de la qualité de l'air découle du changement de la méthode de calcul, de l'intégration des PM2,5 et des seuils qui sont à présent alignés sur ceux choisis par l'Agence européenne pour l'environnement. Cela ne résulte pas d'une dégradation de la qualité de l'air : celle-ci tend à s'améliorer depuis 20 ans.

Les points de vigilance par rapport à cet indice sont semblables à ceux du précédent indice :



- C'est **un indice simplifié de communication de la qualité de l'air** : l'indice ATMO prend en compte les polluants individuellement, il ne tient pas compte des effets cocktails de plusieurs polluants.
- **Il se fonde sur des prévisions journalières** et comporte une marge d'incertitude, à l'image des bulletins météorologiques.
- Parce qu'il apporte une information quotidienne sur l'état de la qualité de l'air, **l'indice ATMO ne permet pas de dégager des tendances sur plusieurs mois ou années.**
- **Il ne se substitue pas à l'outil de gestion des pics de pollution** qui permet d'enclencher les dispositifs préfectoraux d'information, de recommandation et d'alerte

Pour connaître l'indice de la qualité de l'air du jour en Région Grand Est, il est possible de :

- D'aller directement sur le site <http://www.atmo-grandest.eu/>
- De s'abonner gratuitement aux bulletins quotidiens

2.3.3.5. LES PROJETS EN COURS ET A VENIR

Projet Interreg ODO

Les nuisances olfactives apparaissent comme le premier motif de plainte sur l'Eurométropole comme dans la ville voisine de Kehl. Elles sont définies par le Code de l'Environnement comme des événements polluants contribuant, notamment, à la dégradation du cadre de vie des habitants d'un territoire. Ces nuisances peuvent en outre conduire à des questionnements des habitants sur la qualité de l'air respiré. Sur le territoire de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau, plusieurs zones sont touchées et ce sujet est régulièrement évoqué lors des réunions du groupe de travail environnement Strasbourg-Kehl et au SPPPI¹² sans qu'une solution n'ait pu être trouvée. Il n'existait pas jusqu'en 2020 de moyen simple et efficace pour un citoyen de l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau de signaler les nuisances olfactives, limitant de ce fait l'identification des zones concernées et donc la mise en œuvre d'actions correctives. Le projet Interreg ODO répond à ce besoin en mettant une plate-forme de signalement des odeurs à disposition des citoyens (<https://www.atmo-odo.fr/publicstrasbourgkehl>). Cette plate-forme franco-allemande, accessible par le biais d'une application, disponible gratuitement, permet aujourd'hui de recenser les signalements en temps réel. Au bout d'une année de fonctionnement de la plateforme, il sera possible d'établir une cartographie des plaintes et d'identifier les zones problématiques. A terme, ce travail permettra d'ouvrir le dialogue entre les citoyens, les industriels et les pouvoirs publics en constituant un espace d'échange et de concertation entre les acteurs de la problématique odeur par la mise en place de réunions régulières incluant les acteurs du suivi des odeurs afin de contribuer notamment à une sensibilisation des émetteurs sur ces nuisances. Ces échanges permettront de croiser les informations en améliorant la compréhension des phénomènes mais aussi le dialogue, la détection d'un problème émergeant avec parfois le désamorçage d'un début de crise.

ATMO-Vision : Accompagner citoyens et associations à la prise en main et à l'expérimentation de micro-capteurs

Malgré les efforts fournis, les normes fixées en matière de qualité de l'air ne sont pas toujours respectées dans l'espace du Rhin Supérieur. Outre les contentieux qui peuvent en découler avec la Commission Européenne, cela met en danger la santé des personnes qui vivent sur le territoire. Cette problématique nécessite, pour les parties prenantes locales, de mieux comprendre l'origine géographique, sectorielle et énergétique de cette pollution.

¹² SPPPI : Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles



Dans ce contexte, un groupe d'experts qualité de l'air de la Conférence du Rhin Supérieur a lancé, dans le cadre du programme INTERREG V, ce vaste projet transfrontalier « Atmo-VISION », afin de reconquérir la qualité de l'air à l'échelle de la région du Rhin supérieur.

La zone d'étude Atmo-VISION comprend l'espace trinational du Rhin supérieur, et se limite du côté suisse aux cantons de Bâle-Ville et de Bâle-Campagne. Au nord, la zone d'étude d'Atmo-VISION se prolonge dans le Pays de Bade et le Palatinat jusqu'à Mannheim et Ludwigshafen, au-delà de l'espace du Rhin supérieur, afin d'inclure des acteurs majeurs en ce qui concerne les consommations d'énergie et les émissions de polluants de l'air et de gaz à effet de serre.

Ce projet s'intéresse à l'ensemble des enjeux transversaux « air-climat-énergie ». Son objectif principal est de proposer aux institutions et administrations du Rhin supérieur de nouveaux instruments pour diminuer les émissions de polluants de l'atmosphère. Le projet se concentre principalement sur les missions suivantes :

- Production et mise à disposition de bases de données harmonisées de consommations et productions d'énergie, ainsi que des émissions de polluants à impact sanitaire et des gaz à effet de serre pour l'ensemble du Rhin supérieur
- Mesures de pollution et déploiement expérimental de micro-capteurs avec accompagnement des utilisateurs,
- Étude de l'origine géographique, sectorielle et énergétique de la pollution de l'air et modélisation de nouvelles actions visant à diminuer la pollution atmosphérique,
- Développement d'un réseau afin d'apprendre des expériences de chacun pour favoriser l'efficacité des actions et ratifier une charte d'engagement,
- Formation de personnes relais (enseignants, animateurs, agents de collectivités...) qui sensibiliseront les citoyens et plus particulièrement la jeune génération avec les outils pédagogiques issus du projet.

Les informations sur projet sont disponibles sur le site <https://atmo-vision.eu/>

Analyse des particules ultrafines – nanoparticules d'un diamètre inférieur à 0.1 μm

Les particules ultrafines (PUF) ont été classées comme polluants prioritaires par l'ANSES en 2018. Les PUF présentent des propriétés physiques spécifiques compte tenu de leur faible taille. Elles sont notamment capables de se déposer dans la partie la plus profonde du système respiratoire (alvéoles pulmonaires) et de traverser les barrières biologiques puis d'être transférées vers d'autres organes par le système sanguin. De plus, les PUF présentent une surface réactive plus importante qui favorise l'adsorption de composés potentiellement toxiques à leur surface. Elles contribuent peu à la concentration massique mais dominent largement la concentration en nombre. A l'heure actuelle, aucune réglementation n'implique directement les particules ultrafines mais une norme est en cours de rédaction pour la mesure de la concentration en nombre. Les particules ultrafines sont majoritairement émises par les processus de combustion et notamment le trafic routier en zone urbaine. Elles présentent une variabilité spatiale et temporelle importante. Fin 2019, ATMO Grand Est a débuté les premières mesures de particules ultrafines sur l'agglomération de Strasbourg. Les premiers résultats mettent en évidence des pics de concentrations le matin et le soir, associés au trafic routier. Les variations annuelles montrent aussi la contribution du chauffage urbain en hiver et celles de réactions photochimiques dans l'air en été.



3. La méthodologie poursuivie pour la révision du PPA

Le PPA est établi sous l'autorité du préfet de département qui s'appuie sur la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL), en concertation étroite avec l'ensemble des parties prenantes concernées : collectivités territoriales, acteurs économiques, associations de protection de l'environnement, de consommateurs et d'usagers des transports.

Le processus de révision de ce PPA a été l'occasion d'engager une dynamique collective en faveur de la qualité de l'air, et ainsi de mettre cet enjeu au cœur des politiques publiques en créant une véritable culture « air » et de mobiliser les acteurs sur le territoire concerné. Ainsi, les réunions d'équipe projet, fabrique des actions, groupes de travail et rassemblement du CLA qui ont été au programme ont pu faire émerger des actions innovantes pour le prochain PPA, tout en s'appuyant largement sur les démarches et partenariats antérieurs à cette révision du PPA.

Le PPA étant un document socle régit par des réglementations qui lui sont propres, il est ainsi soumis à des étapes réglementaires lors de son élaboration. Le document est ainsi soumis à un passage en CODERST et de consultation des collectivités (article R.222-21 du Code de l'environnement), puis soumis à l'Autorité Environnementale (articles R.122-17 à R.122-27 du Code de l'environnement), pour finalement aboutir à un processus d'enquête publique (articles R.222-22 à R.222-27 CE).

3.1. Étapes de la révision du PPA

La construction du projet de PPA avant consultation du public et démarches réglementaires a été structurée autour des 6 étapes suivantes :

- L'élaboration d'un **diagnostic prospectif**, qui valorise les données de l'étude multicouche d'ATMO et inclue une modélisation du fil de l'eau, ou scénario tendanciel.
- L'animation de **temps de travail participatifs** avec les parties prenantes pour faire émerger des propositions d'actions et construire les engagements partagés, avec pour temps fort les 3 séquences de la « **Fabrique des actions** » (cf. encadré ci-dessous)
- **L'analyse et l'évaluation environnementale des actions** - qui a fait l'objet d'une démarche itérative, venant ainsi questionner et enrichir les éléments des mesures et des réflexions du PPA
- **Le travail d'évaluation qualitative** des actions du PPA
- L'évaluation de l'impact du scénario PPA sur la qualité de l'air, incluant la modélisation du scénario consolidé
- **L'élaboration des fiches actions** – au regard de toutes les composantes juridiques, de co-construction des actions, en particulier suite à la prise en compte des avis citoyens, et de l'intégration du dispositif de suivi et d'évaluation
- La **rédaction du projet de PPA** – en appui de l'évaluation environnementale stratégique
- La reprise de certains éléments suite à la phase réglementaire de consultations



La frise ci-dessous récapitule l'enchaînement des différentes étapes.

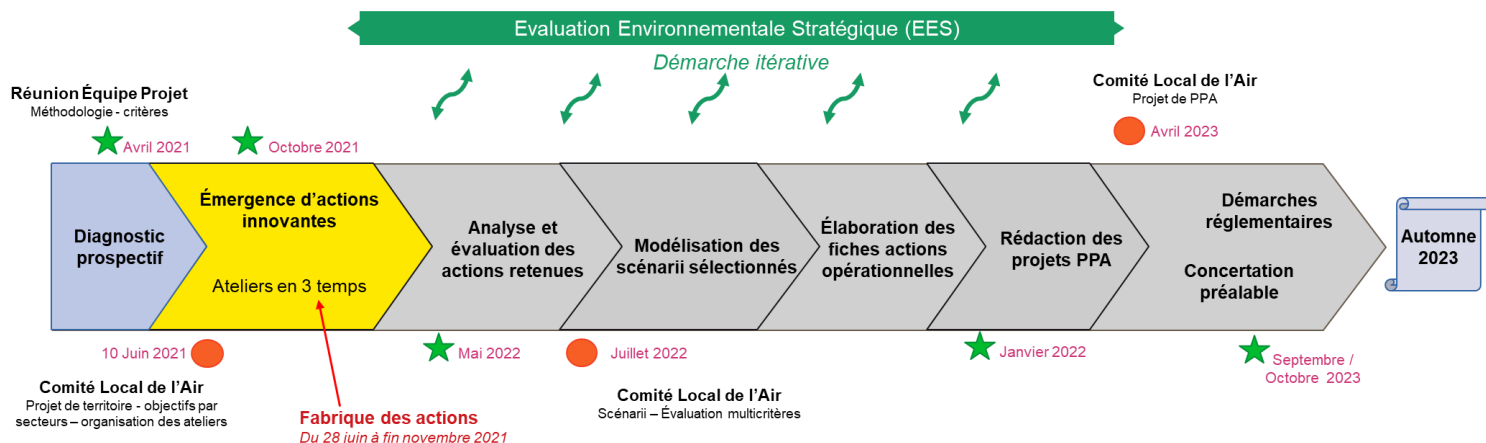


Figure 8 - Frise d'élaboration du PPA (source : DREAL Grand Est, Algoé)

La « Fabrique des actions » du PPA : objectifs et modalités

La Fabrique des actions a eu pour objectifs de faire émerger des propositions d'actions pour le PPA et de préfigurer, avant de les construire dans l'échange autour des fiches actions, les engagements des parties prenantes. Elle a mobilisé les acteurs qui contribueront, en tant que pilote ou partenaire, à la mise en œuvre d'actions de réduction des émissions de polluants atmosphériques et les acteurs impliqués dans la gestion des épisodes pollués.

La Fabrique des actions s'est déployée avec pour finalité de permettre aux parties prenantes d'exprimer leurs attentes et envies de contributions au PPA, avec la volonté en conséquence de ne pas figer les thématiques de travail au préalable et de constituer des groupes d'acteurs, dans les premiers temps, issus d'horizons et de métiers différents.

Séquence 1	- Partage des constats - Définition des défis à relever. - Définition du périmètre et des enjeux prioritaires des groupes de travail à installer
Séquence 2*	- Identification des leviers d'actions prioritaires - Proposition d'actions associées à un porteur et/ou des contributeurs - Proposition d'argumentaires pour arbitrages sur les actions
Séquence 3	- Préfiguration de l'analyse multicritères des actions - Construction des engagements autour des actions du PPA révisé

*Il est à noter que les groupes de travail ont été conduits par thématique, ce qui fait écho d'une part aux secteurs émetteurs classiquement identifiés, notamment dans le PREPA, adaptés dans



une certaine mesure au contexte local. Ainsi, les groupes de travail constitués lors de la séquence étaient les suivants :

- Déplacements et aménagements
- Transport de marchandises
- Réduction des consommations, transformation du mix énergétique et amélioration de la qualité de l'air
- Activités industrielles et artisanales
- Agriculture

3.2. Panorama des acteurs mobilisés

La démarche de construction du PPA a permis de mobiliser un certain nombre d'acteurs, qui sont tous engagés autour de l'amélioration de la qualité de l'air. Ainsi, ils ont été conviés à toutes les étapes d'élaboration du PPA, et contribuent et contribueront faire vivre ses actions, en tant que porteurs ou partenaires.

3.2.1. Acteurs institutionnels et publics

Acteurs et partenaires incontournables dans la définition et l'animation des stratégies à l'œuvre sur le territoire, les acteurs institutionnels et publics ont été nombreux à prendre part au PPA strasbourgeois :

- DREAL Grand Est
- Chambre régionale d'agriculture
- Chambre des métiers d'Alsace
- Chambre de Commerce et d'Industrie
- Agence régionale de Santé
- DRAAF
- ATMO Grand Est
- ADEME
- Agence locale de l'énergie et du climat (ALEC)

3.2.2. Collectivités

Les collectivités et les autres strates territoriales constituent les maillons essentiels à la réalisation des actions, en complément des acteurs publics et institutionnels cités précédemment :

- Eurométropole de Strasbourg
- Région Grand Est
- Communauté européenne d'Alsace (CEA)
- Eurodistrict Strasbourg-Ortenau

3.2.3. Acteurs économiques

Acteurs indispensables à mobiliser afin de disposer de réels leviers sur des secteurs comme la logistique, l'agriculture ou encore les sphères productives, les acteurs économiques ont été au rendez-vous :

- Voies navigables de France
- Port Autonome de Strasbourg
- Jeunes Agriculteurs du Bas-Rhin
- Fédération nationale des transporteurs routiers (FNTR Alsace)
- Union régionale du transport d'Alsace (URTA)



- Fibois-Fédération interprofessionnelle Forêt-Bois alsacienne
- CTS
- SNCF
- FFB Grand Est
- FTP Alsace

3.2.4. Acteurs associatifs

Chaînon de relais et d'acculturation forte des citoyens, tournés chacun vers des public-cibles spécifiques, les acteurs associatifs ci-après ont permis d'adapter les actions aux réalités du terrain :

- ASTUS
- EIE Alter Alsace Energie
- Automobile Club
- Cadr67
- Bretz'selle
- Strasbourg à vélo (SAV)
- CLCV (Consommation Logement Cadre de Vie)
- Strasbourg Respire

3.3. Une gouvernance multi partenariale

Les travaux de révision du PPA de l'agglomération de Strasbourg ont été conduits par deux instances :

- Equipe projet, instance technique pilotée par la DREAL Grand Est

Cette instance réunit les services de l'Etat (DREAL, l'Assistant à maîtrise d'ouvrage de la démarche, la collectivité territoriale Eurométropole de Strasbourg, l'Agence Régionale de Santé de Grand Est ainsi qu'ATMO Grand Est. Ce dernier joue le rôle de partenaire technique dans cette démarche et met à disposition les informations issues de ses différentes études et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux.

L'Équipe projet a eu pour mission de s'assurer de la bonne conduite de la démarche de révision, notamment en veillant à la qualité des productions et au respect du calendrier : elle s'est réunie à chaque étape structurante du projet et a assuré le suivi et l'orientation des travaux puis la préparation des réunions du CLA.

- Comité local de l'Air (CLA) de l'agglomération strasbourgeoise

Instance ouverte au panorama d'acteurs cité précédemment, initiée par le Préfet de département en octobre 2018 à Strasbourg, le CLA est adossé au comité de suivi du PPA, afin de porter un regard collectif sur l'ensemble des actions engagées pour la reconquête de la qualité de l'air, qu'elles soient ou non inscrites dans le PPA.

Cette instance a eu lieu à intervalles réguliers, puisqu'elle a joué le rôle d'instance de pilotage politique de la démarche de révision du PPA. Ainsi la révision du PPA de l'agglomération de Strasbourg a été formellement engagée lors de la réunion du Comité local de l'air d'octobre 2020. Puis elle a permis de dégager des objectifs par secteurs émetteurs afin de cadrer la tenue des ateliers de fabrique des actions lors du Comité local de l'air de juin 2021. Puis, en juillet 2022, elle s'est une nouvelle fois réunie afin d'examiner les scénarii proposés par l'ATMO, ainsi que l'évaluation multicritères des actions. Enfin, en avril 2023, le Comité local de l'air sera l'occasion de présenter le projet de PPA finalisé.



4. Le territoire de la métropole strasbourgeoise, état et perspectives

4.1. Note de lecture du diagnostic prospectif

Le présent diagnostic prospectif s'articule autour de deux approches principales :

- Une approche par polluant visant à dresser un bilan d'évolution des émissions et des concentrations, à mesurer la situation de la qualité de l'air du territoire en regard des valeurs seuils définies au niveau de la réglementation européenne et des recommandations de l'OMS.
- Une approche par secteur émetteur décrivant la situation actuelle en matière d'émission, les enjeux propres à chaque secteur et les orientations prises en matière de politiques publiques ou d'initiatives privées pour améliorer la situation. Cette seconde approche invite donc à ouvrir la lecture des constats sur l'intégration des perspectives d'évolution tenant compte de l'action publique locale, des évolutions technologiques ou encore de la mobilisation des acteurs. Cette dernière partie ouvre donc la voie aux hypothèses d'évolution présentées dans le chapitre 5.

En préambule à ces deux approches, est présentée l'aire d'étude, ses caractéristiques physiques, météorologiques ou encore géographiques et enfin, l'impact sanitaire de la pollution de l'air sur le territoire de la métropole de Strasbourg.

4.2. L'aire d'étude

4.2.1. Le périmètre

4.2.1.1. LE PERIMETRE DE LA METROPOLE STRASBOURGEOISE COHERENT AVEC LE PCAET

Le périmètre d'étude du PPA est établi sur le périmètre de l'Eurométropole de Strasbourg en cohérence avec le PCAET. Ce périmètre est soumis à réglementation, et son évolution serait très contraignante, et risquerait d'enrayer la dynamique en marche sur le territoire. En effet, ce périmètre aujourd'hui bien intégré permet de recueillir une connaissance fine de l'état de la qualité de l'air et contient une maïeutique d'acteurs bien structurée sur cette question notamment grâce au précédent PPA. De plus, le périmètre de l'EMS couvre à la fois une zone où la densité de population est élevée et une zone administrative à l'échelle de laquelle des décisions sont en mesure de bénéficier d'un portage politique et technique adapté. Le périmètre choisi est donc un compromis entre la capacité de mener des actions et l'effet recherché, une amélioration de la qualité de l'air sur le territoire.

Pour autant, il apparaît nécessaire tant pour l'analyse du phénomène que pour la mise en action du PPA de s'autoriser à observer et considérer les dynamiques en cours au-delà du périmètre strict du PPA. Il s'agit donc d'une part de tenir compte des pollutions importées (cf. infra) qui représentent des apports non négligeables sur la pollution de fond et d'autre part, de travailler à des échelles macro-PPA en intégrant par exemple la situation transfrontalière dans la construction des solutions en matière de mobilité.



4.2.1.2. LES PHENOMENES DE TRANSFORMATION, TRANSPORT, DIFFUSION DE LA POLLUTION

Les concentrations de polluants dans l'atmosphère sont dépendantes à la fois de l'intensité de leurs émissions dans l'air mais aussi des conditions météorologiques et de la topographie. Par ailleurs, les polluants sont soumis à des réactions chimiques, entraînant leur transformation.

Polluants primaires et secondaires

Les polluants dits « primaires » sont émis directement par une source. C'est notamment le cas du dioxyde de soufre (SO_2) et des oxydes d'azotes (NO_x). Leurs concentrations dans l'air sont maximales à proximité des sources, puis tendent à diminuer au fur et à mesure que l'on s'éloigne de celles-ci en raison de leur dispersion.

Les polluants dits « secondaires » sont le produit de la transformation chimique de polluants primaires. C'est le cas de l'ozone, qui se forme à partir de précurseurs comme les oxydes d'azotes et les composés organiques volatils sous l'effet du rayonnement solaire.

Description simplifiée des divers phénomènes de dispersion

Les paramètres relatifs à la source du polluant (hauteur et température du rejet atmosphérique...), les paramètres météorologiques, climatiques et topographiques jouent un rôle prépondérant dans le transport et la transformation chimique des polluants. Ils ont une incidence importante sur les niveaux de polluants observés au voisinage du sol. Les facteurs qui peuvent influencer la dispersion des polluants sont nombreux :

- **Stabilité de l'air** : souvent associé à des situations anticycloniques, elle est défavorable à la qualité de l'air.
- **Vent** : en l'absence de vent la dispersion des polluants est mauvaise et les polluants ont tendance à s'accumuler.
- **Précipitations** : la pluie selon son intensité et sa durée est favorable à la qualité de l'air, elle permet un lessivage des polluants.
- **Inversion thermique** : habituellement, la température de l'air décroît avec l'altitude, ce qui permet un bon brassage vertical des masses d'air, étant donné que les particules d'air les plus chaudes et donc les plus légères se retrouvent majoritairement près du sol. Dans certains cas, il peut se produire un phénomène d'inversion de température (les couches d'air sont alors plus chaudes en altitude qu'au niveau du sol), qui va empêcher la bonne dispersion verticale des polluants. Les polluants se trouvent alors bloqués dans les basses couches où leurs concentrations augmentent. Les inversions thermiques se produisent notamment en hiver et par ciel clair. En effet, le sol peut subir un fort refroidissement pendant la nuit, et au matin la température de l'air près du sol devient plus faible que la température de l'air en altitude.
- **Environnement du site** : les reliefs, vallées ou encore les rues canyon (rues étroites) ne sont pas propices à la bonne dispersion des polluants.

Description simplifiée des phénomènes de transformation

L'ozone est issu de réactions chimiques complexes faisant intervenir les oxydes d'azotes, les composés organiques volatils (COV) et l'oxygène en présence de rayonnement solaire. En zone urbaine, où les émissions de précurseurs sont importantes (COV, NO_x), l'ozone formé est immédiatement détruit par la présence de monoxyde d'azote. En périphérie des villes, la présence des précurseurs est moins importante, de même que celle du monoxyde d'azote. L'ozone formé



n'est alors plus détruit et sa concentration va alors augmenter. L'ozone est donc présent en quantité plus importante dans les zones périurbaines et rurales que dans les agglomérations mêmes.

Les particules peuvent également être issues de réactions chimiques complexes à partir de gaz précurseurs dans l'atmosphère. Ces particules dites secondaires sont formées dans l'atmosphère suite à des réactions physico-chimiques pouvant impliquer le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (NO_x), l'ammoniac (NH₃) ou les composés organiques volatils (COV), voire des particules primaires.

Par ailleurs, l'humidité influence la transformation des polluants primaires émis, comme la transformation du SO₂ en acide sulfurique ou du NO₂ en acide nitrique.

4.2.1.3. LA POLLUTION EN PROVENANCE DES ZONES, REGIONS OU PAYS VOISINS

L'influence d'activités émettrices hors périmètre PPA est prise en compte dans les outils de modélisation via une zone tampon autour du périmètre, et via l'évaluation d'un import de pollution. Le Tableau 3 indique la contribution moyenne sur une année des imports sur la concentration annuelle moyenne des différents polluants aux stations de mesure d'ATMO Grand Est sur l'Eurométropole de Strasbourg.

	Robertsau	Neudorf	Schiltigheim	Clemenceau	A35
NO ₂	45%	41%	52%	21%	21%
PM10	76%	81%	/	66%	63%
PM2.5	/	74%	/	/	/

Tableau 3 - Contribution de l'import par rapport aux concentrations évaluées aux stations par modélisation sur l'année 2019 ante COVID (source : ATMO Grand Est)

Les ordres de grandeur de l'import sur l'EMS sur 2019 à considérer sont donc :

- NO₂ : 40-50 % sur les stations de fond, 20 % sur les stations de proximité trafic.
- PM : 70-80 % sur les stations de fond, 60-70 % sur les stations de proximité trafic.

Par ailleurs, dans le cadre du projet Interreg ATMO Vision, ATMO Grand Est a évalué sur 5 périodes de l'année 2018, l'origine géographique des polluants respirés en situation de fond sur l'Eurométropole via l'outil CAMx. Les ordres de grandeurs sont équivalents :

- NO₂ : 66 % d'import en moyenne sur les 5 périodes en situation de fond, en provenance notamment de l'extérieur du Rhin Supérieur (26%) via du transport longue distance, du Bade Wurtemberg au sein du Rhin Supérieur (20%) hors Karlsruhe et Fribourg, ainsi que d'Alsace (9%) hors Mulhouse¹³.
- PM10 : 87 % d'import en moyenne sur les 5 périodes en situation de fond, en provenance essentiellement de l'extérieur du Rhin Supérieur (66%) via du transport longue distance, mais également du Bade Wurtemberg au sein du Rhin Supérieur (9%) hors Karlsruhe et Fribourg, ainsi que d'Alsace (8%) hors Mulhouse.

¹³ Les grandes agglomérations sont prises en compte séparément dans les calculs (cf figures ci-dessous).

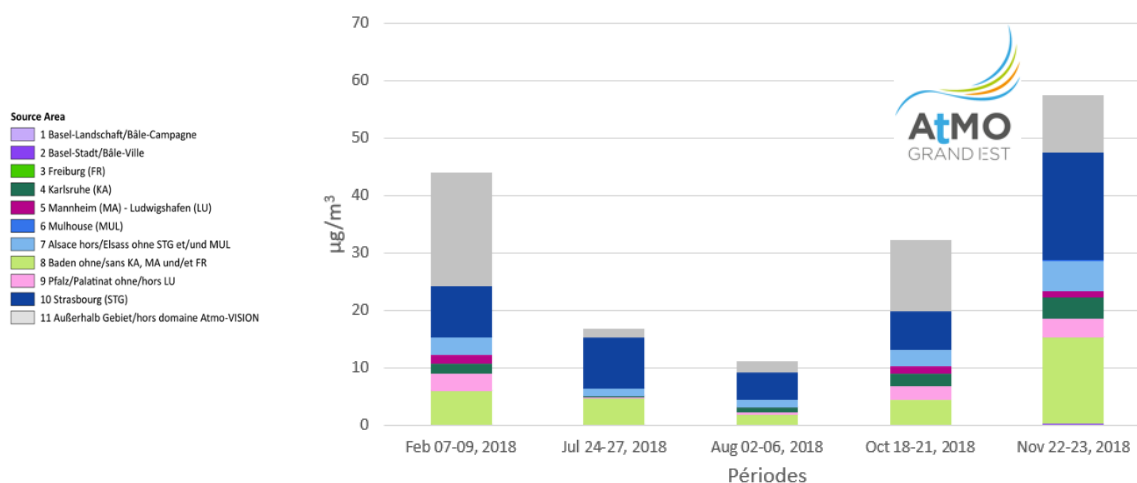


Figure 9 - Contributions géographiques aux concentrations en NO₂ évaluées à Strasbourg durant 5 périodes de 2018 (source : ATMO)

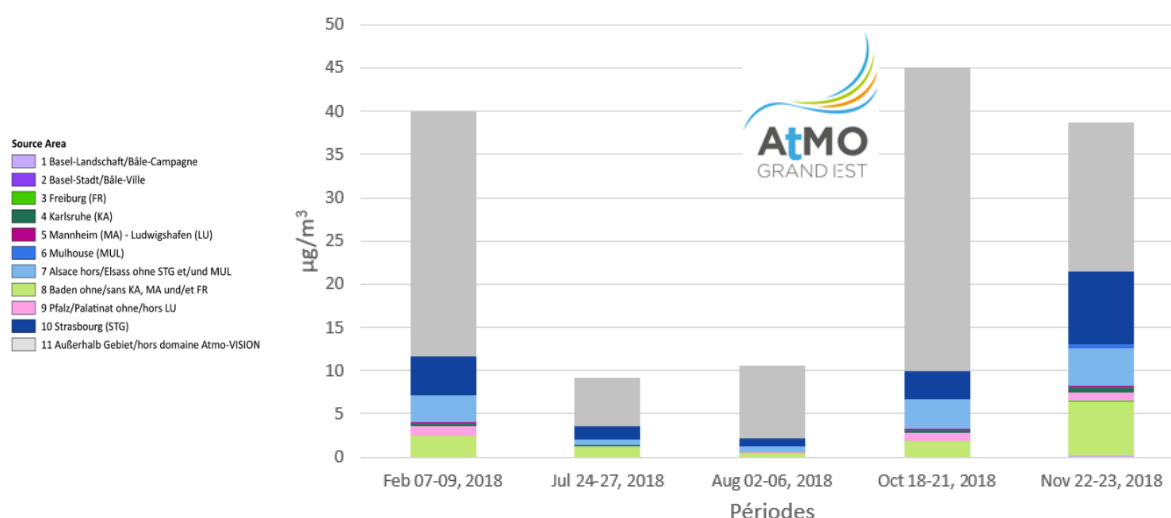


Figure 10 - Contributions géographiques aux concentrations en PM₁₀ évaluées à Strasbourg durant 5 périodes de 2018 (source : ATMO)

Ces résultats confortent ceux obtenus lors d'études précédentes et montrent la variabilité du levier d'action local.

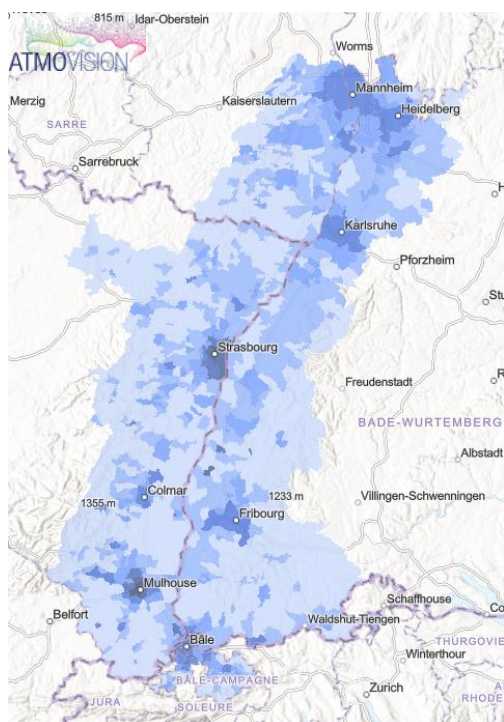
Pour le dioxyde d'azote, la contribution locale peut atteindre 70% à proximité des axes routiers, là où sont enregistrés les niveaux les plus élevés et ponctuellement en dépassement réglementaire. Les mesures locales visant le trafic routier auront donc un impact potentiellement significatif sur les concentrations d'oxydes d'azote.

S'agissant des particules, les études montrent qu'elles se déplacent sur de grandes distances. Certains épisodes de pollution sont ainsi liés à des "nuages" de particules provenant parfois de l'autre bout de l'Europe ou du Sahara, synonyme d'un levier d'action local plus limité, mais pouvant



tout de même dépasser 20% lors d'épisodes hivernaux en situation de fond, ou 30% en proximité trafic sur la moyenne annuelle.

Les cartes issues du projet Atmo-VISION donnent la répartition géographique des émissions de NOx et de PM à l'échelle du Rhin Supérieur. Les premières sont concentrées sur les zones urbaines, les secondes sont réparties plus uniformément sur la zone d'étude (Figure 11). La rose des vents indique les directions des vents prédominants à la station de Strasbourg Entzheim (Figure 12).



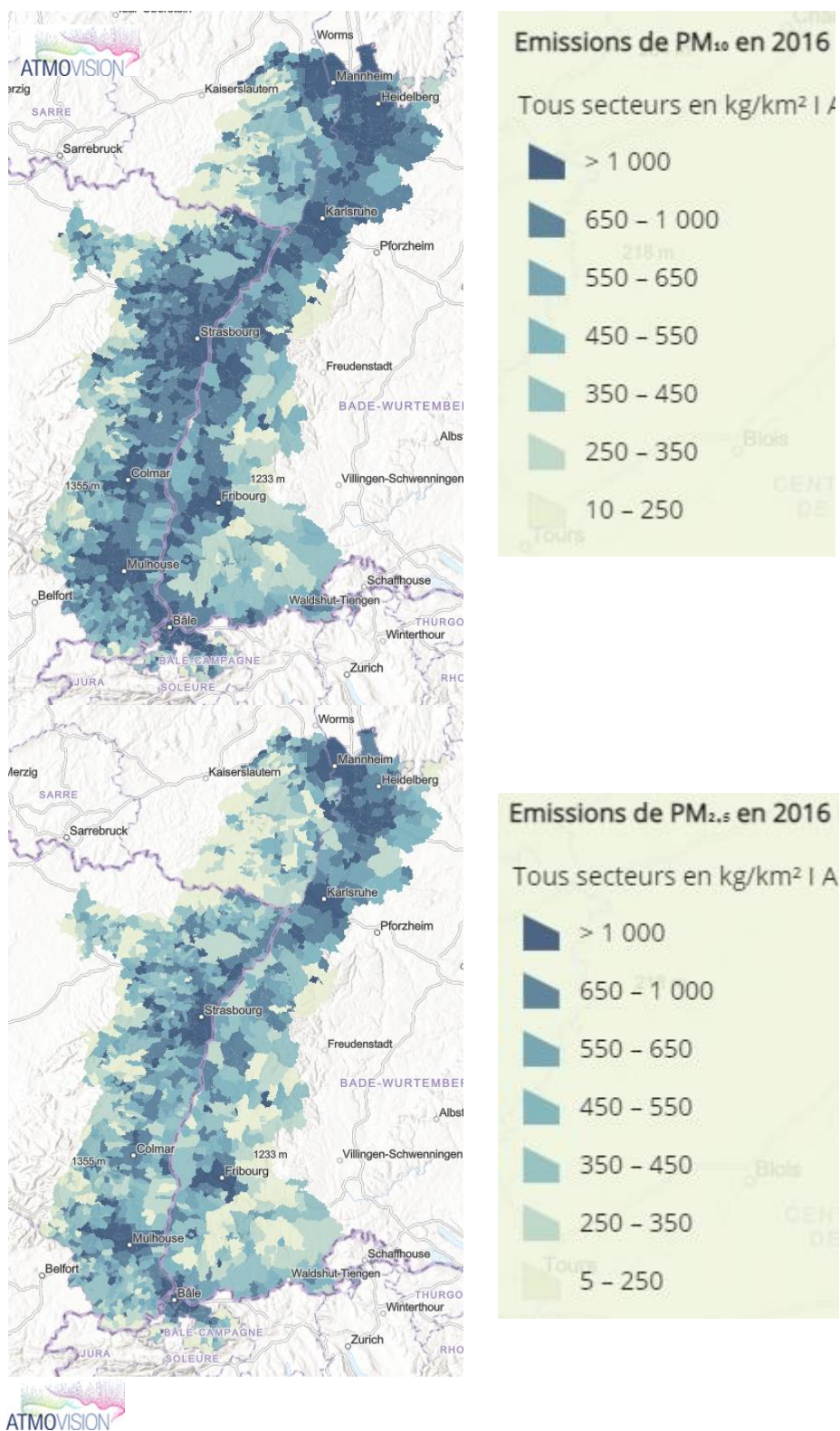


Figure 11 - Les émissions du territoire du Rhin Supérieur (sources : émissions Atmo-VISION, fonds de carte ESRI).

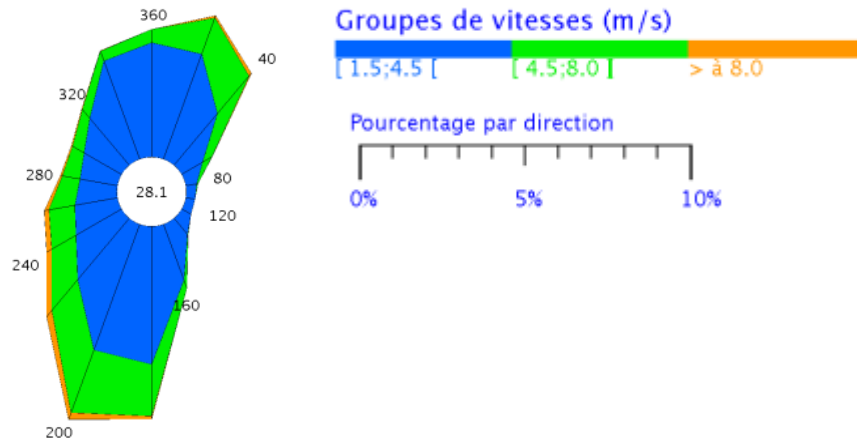


Figure 12 - Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %. Valeurs tri-horaires entre 0h00 et 21h00 (UTC) sur la période 1991-2010 à Strasbourg Entzheim (source : Météo France)

https://www.bas-rhin.gouv.fr/content/download/21920/157548/file/mom_20160921_annexe_9_rose_des_vents_2016-11-21_14-09-26_944.pdf

4.2.2. Les caractéristiques géophysiques et les évolutions climatiques

4.2.2.1. UNE SITUATION GEOGRAPHIQUE ET TOPOGRAPHIQUE ABRITEE JOUANT SUR LE CLIMAT LOCAL

Situé en zone de climat semi-continental, le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg est caractérisé par des étés chauds et humides et des hivers froids et secs au regard des normales de températures et de pluviométrie sur la période 1991-2020, période actuelle de référence¹⁴. La pluviométrie est globalement faible pour le territoire français. Il pleut en moyenne 665,0 mm par an dont la majorité est de la pluie estivale et de type orageux. Les hivers sur le territoire ont de nombreux jours de neige et de gel.

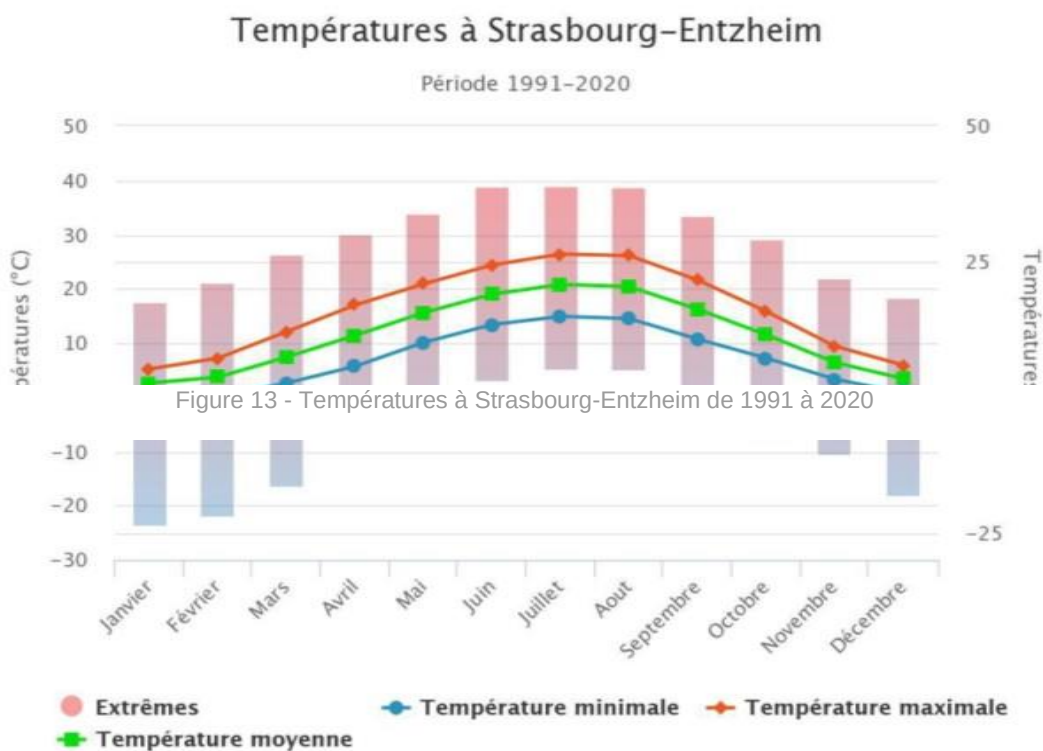
¹⁴ Références climatiques, les « normales » servent à représenter le climat dans lequel nous vivons. Elles sont calculées sur 30 ans et mises à jour toutes les décennies. Les références climatiques calculées sur la période 1991-2020 sont représentatives d'un climat centré sur les années autour de 2005 et présentent encore un léger biais par rapport à la période actuelle. Des travaux de recherche sont en cours pour proposer des estimations de normales climatiques non stationnaires, dans le but de disposer des références non-biaisées pour le climat présent.



La température agit à la fois sur la chimie et les émissions de polluants¹⁵. Ainsi, certains composés voient leur volatilité augmenter avec la température, c'est le cas des composés organiques volatils et de l'ammoniac. Par ailleurs, la chaleur estivale et l'ensoleillement favorisent les processus photochimiques comme la formation d'ozone.

L'ensoleillement est particulièrement important sur le territoire notamment pendant les périodes printanière et estivale.

A noter que si actuellement, les sécheresses ne sont pas une tendance marquée sur le territoire, l'assèchement des sols sera de plus en plus marqué au cours du XXI^e siècle en toute saison, du fait du réchauffement climatique, hors ce phénomène contribue à la remise en suspension des particules et donc à la dégradation de la qualité de l'air.



¹⁵ Les effets des conditions météorologiques sur la qualité de l'air sont issus de l'analyse proposée par Atmo France

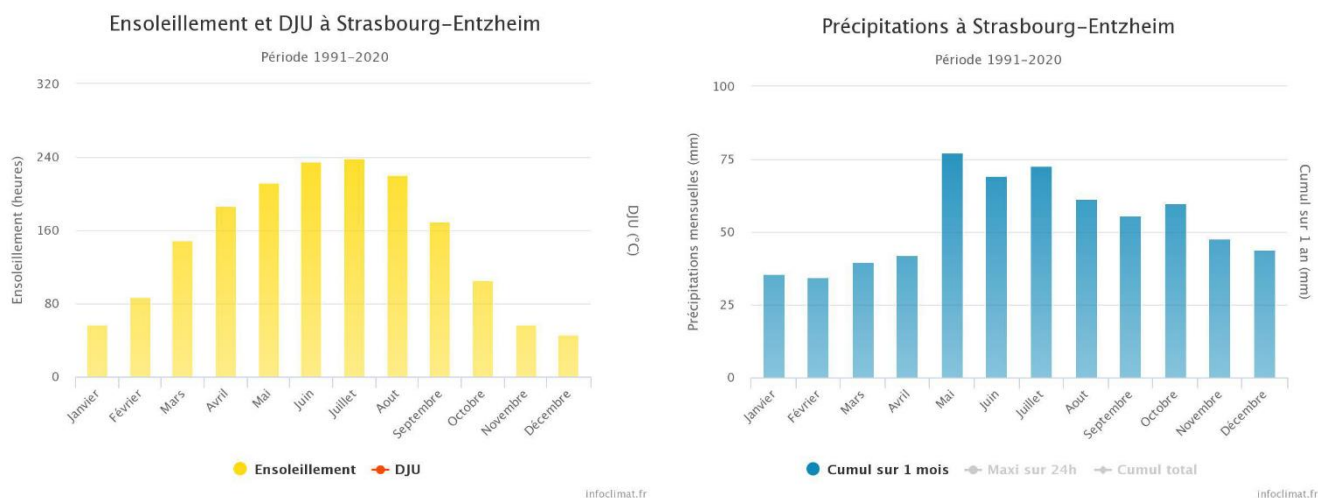


Figure 14 - Diagramme de l'ensoleillement et des précipitations à la station Strasbourg-Entzheim (source : infoclimat.fr)

L'Eurométropole de Strasbourg est située au Nord-Est des Vosges, et subit des vents dominants de secteur Sud et de secteur Nord, parallèles au fossé rhénan. Toutefois, le territoire étant abrité par le massif vosgien, et situé au centre du fossé rhénan, **la puissance des vents dominants se trouve fortement diminuée**. L'intensité des vents est relativement faible, en moyenne de 3 m/s, notamment en plaine, et le nombre de jours de vents forts (supérieurs à 57 km/h) reste en dessous de 50 par an.

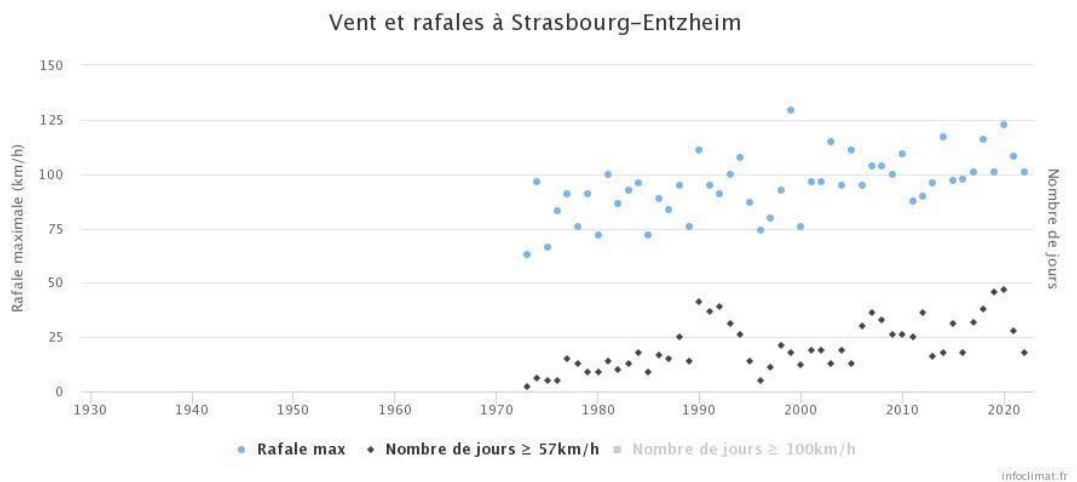


Figure 15 - Diagramme des vents et rafales à la station Strasbourg-Entzheim (source : infoclimat.fr)

Le vent permet de disperser les émissions polluantes. Il intervient tant par sa direction pour orienter les panaches de fumées que par sa vitesse pour diluer et entraîner les émissions. La dispersion des polluants augmente avec la vitesse et la turbulence du vent. Ainsi, un vent fort permet la dispersion des polluants tandis qu'un vent faible, dont la direction est souvent variable, engendre plutôt une stagnation des polluants et donc une stabilisation, voire une dégradation de la qualité de l'air par accumulation des polluants.

La topographie du territoire, en modifiant le régime des vents, va participer à la concentration des polluants au niveau de l'Eurométropole. Elle contribue également à la formation de brouillard. Strasbourg détient un des records du plus grand nombre de jours de brouillard par an (67 jours par an)¹. Le brouillard contribue à piéger les polluants localement.

Par ailleurs, le **phénomène d'îlots de chaleur urbains**, liés à l'urbanisation du territoire, participe à la formation du smog (particules fines et ozone), en lien avec l'accroissement, en fréquence et en intensité, des épisodes de vagues de chaleur (en hausse depuis plusieurs décennies sur le territoire). Sur le territoire, il apparaît que le secteur le plus touché par le phénomène d'îlots de chaleur urbains, et donc le plus sensible à la dégradation de la qualité de l'air associée, correspond à la tâche urbaine de Strasbourg et aux villes situées le long des principaux axes routiers (A4 et A35).

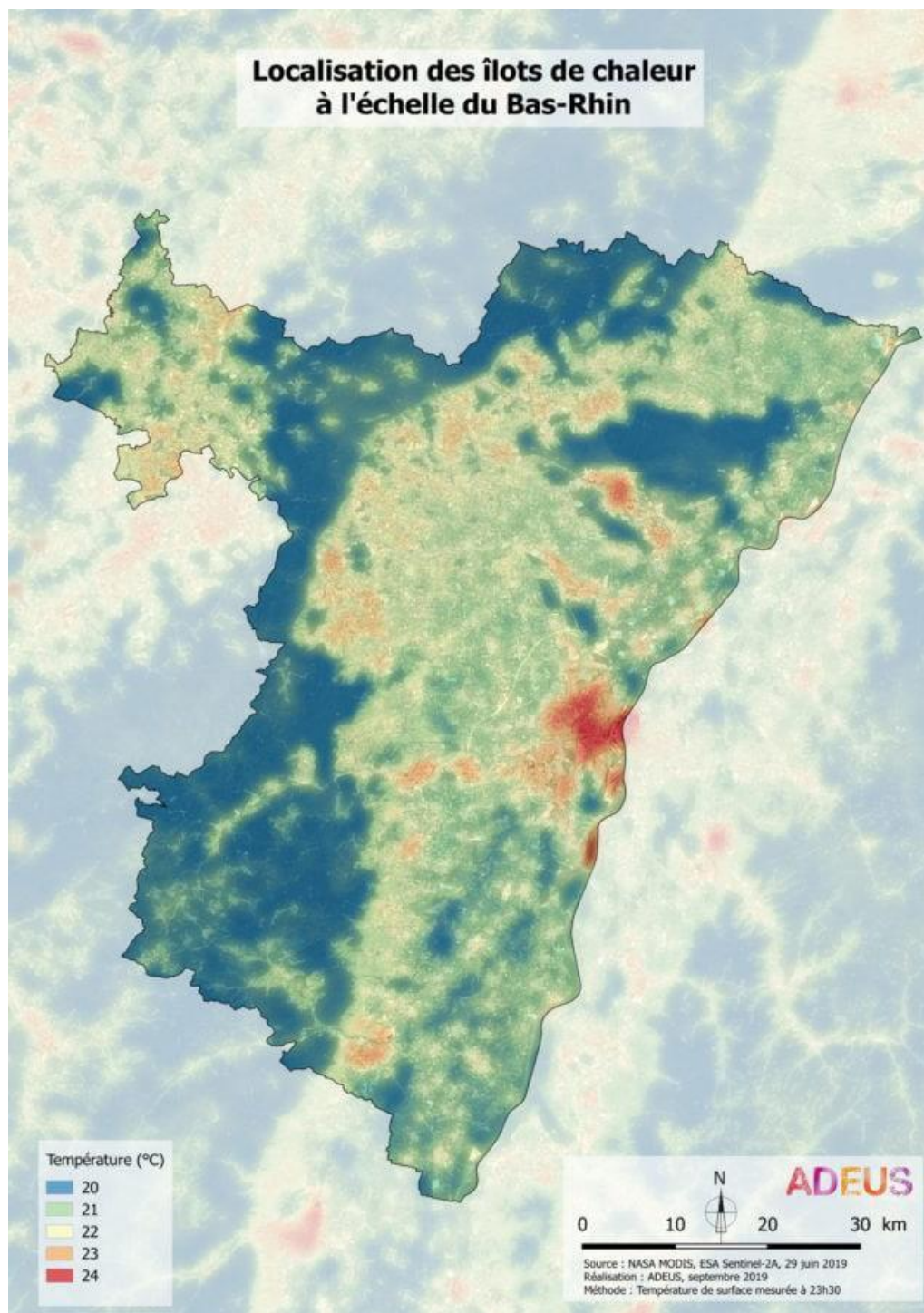
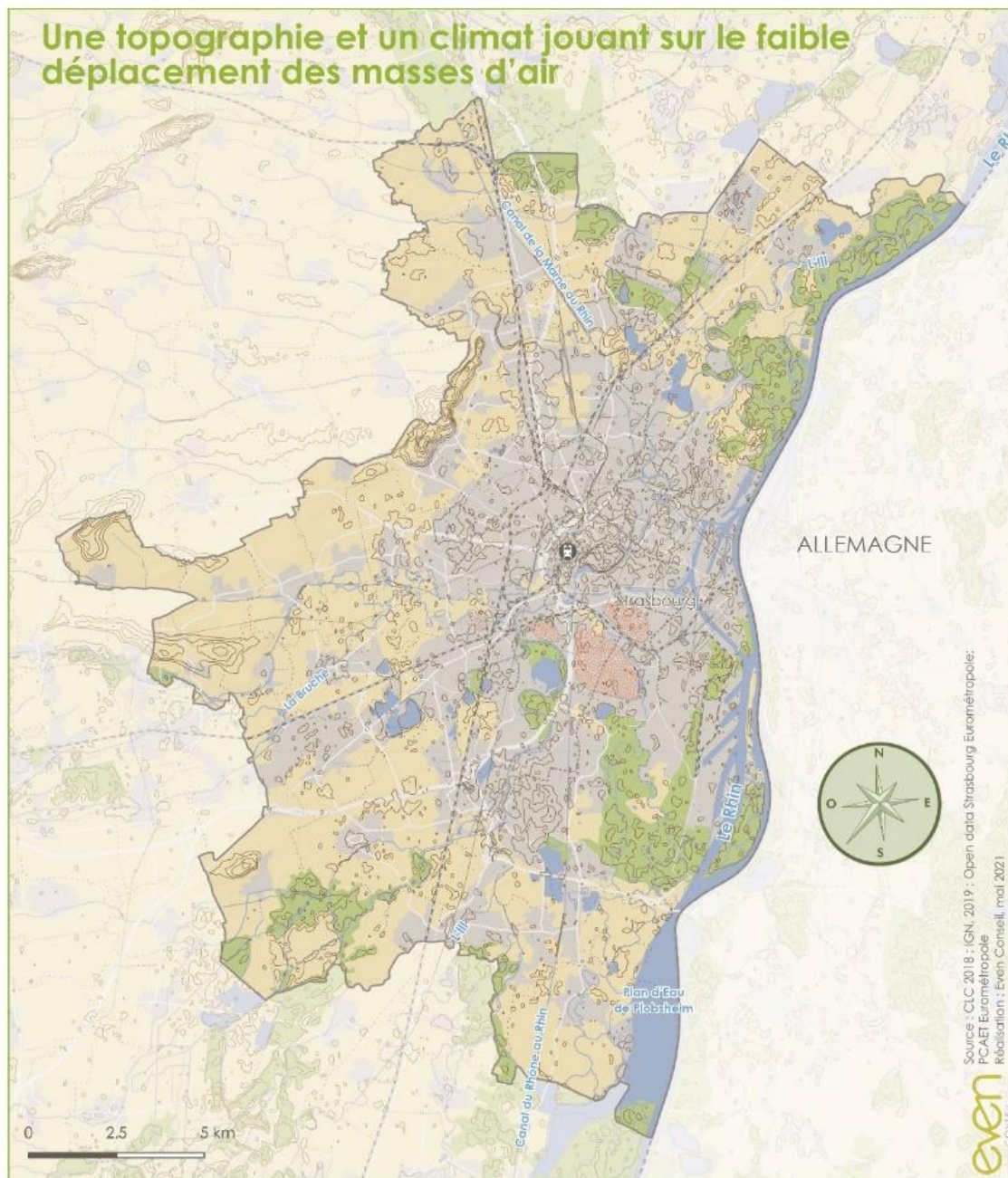


Figure 16 - Localisation des îlots de chaleur à l'échelle du Bas-Rhin (source : ADEUS)

De plus, l'augmentation de la température est corrélée aux processus photochimiques qui font apparaître des polluants tels que l'ozone, dans les périodes d'ensoleillement favorables, printanière et estivale.



Une topographie qui freine la dissipation de polluants

Une faible intensité des vents dominants (sud-ouest)

Des effets locaux en termes de températures liés :

A la couverture bâtie : principaux îlots de chaleur

Au réseau hydrographique

Figure 17 - Cartographie de la topographie et du climat de l'Eurométropole de Strasbourg (source : Even Conseil)



4.2.2.2. UN DEREGLEMENT CLIMATIQUE QUI RENFORCE LES TENDANCES

Toutefois les normales 1981-2020 présentées ci-avant sont bouleversées par les effets du dérèglement climatique et on estime que les normales actuelles de Strasbourg sont plus proches de celles de Lyon dans les années 1970.

Sur la base de la période de référence 1976 à 2005, les projections climatiques montrent pour le territoire de l'Eurométropole :

- Une augmentation des températures pouvant atteindre 4°C à horizon 2071-2100, selon le scénario sans politique climatique,
- Peu d'évolution des précipitations annuelles, avec cependant des contrastes saisonniers,
- Peu d'évolution dans la direction et l'intensité des vents dominants,
- Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario,
- Assèchement des sols de plus en plus marqué au cours du XXI^e siècle, en toute saison.

4.2.3. Le portait général de l'occupation du sol et des activités émettrices

4.2.3.1. UN TERRITOIRE A LA CROISEE D'AXES DE CIRCULATION MAJEURS

Le territoire de l'EMS est à la croisée d'axes de circulation majeurs qui contribuent à conforter son statut de Capitale Européenne. L'accessibilité est ferroviaire, fluviale, routière et aérienne mais aussi numérique.

Sur le plan ferroviaire, le territoire est bien desservi par le train à grande vitesse et a connu ces dernières années une ouverture accélérée vers l'ouest l'amenant à 1h50 de Paris, l'amenant au croisement de deux axes ferroviaires majeurs qui structurent l'Europe : l'axe Londres-Paris-Strasbourg-Munich-Vienne-Bratislava et l'axe Mer du Nord-Méditerranée. Cette situation stratégique est amenée à se renforcer avec la poursuite éventuelle de la LGV Rhin Rhône.

Sur le fluvial, premier fleuve commercial européen, le Rhin est une voie européenne majeure de transport de marchandises portant des connexions nombreuses vers les grands ports de la mer du Nord, avec l'Europe centrale et la mer Noire via la liaison Rhin Danube. Fort d'un trafic de 290 millions de tonnes par an, « le Rhin pourrait offrir un trafic deux fois supérieur à ce qu'il est aujourd'hui sans nécessiter d'investissements importants »¹⁶. A partir du port autonome de Strasbourg, le Rhin offre donc des perspectives importantes de report modal de la route vers le fleuve mais aussi vers le fer avec 100 m de voie ferrée et la plus grande gare de fret de la région au port du Rhin. Ce sont en outre 1,5 millions de tonnes qui transitent au port par le ferroviaire, 8 millions par le fluvial, 18 millions de tonnes par la route.

Sur le router, trois axes autoroutiers structurent la grande accessibilité du territoire métropolitain : l'A4 en direction de l'ouest et l'A35/M35 dans un axe nord et sud. En 2019 est relevée une fréquentation moyenne de plus de 157000 véhicules/ jour sur les principaux tronçons et de 970 110 véhicules au total sur l'ensemble de l'agglomération. Une tendance globale à la baisse des flux est observée de -11% entre 2014 et 2019. Reflet de la crise sanitaire, l'année 2020 marque un tournant avec une baisse de -20% du trafic observé par rapport à l'année précédente. L'A35 proche des parties agglomérées, reste l'axe le plus impactant en matière de qualité de l'air mais aussi de nuisances liées au bruit ou aux atteintes environnementales. La création d'un grand contournement ouest doit permettre d'atténuer cette situation.

16 PLUi EMS, Diagnostic territorial, septembre 2019, p 366

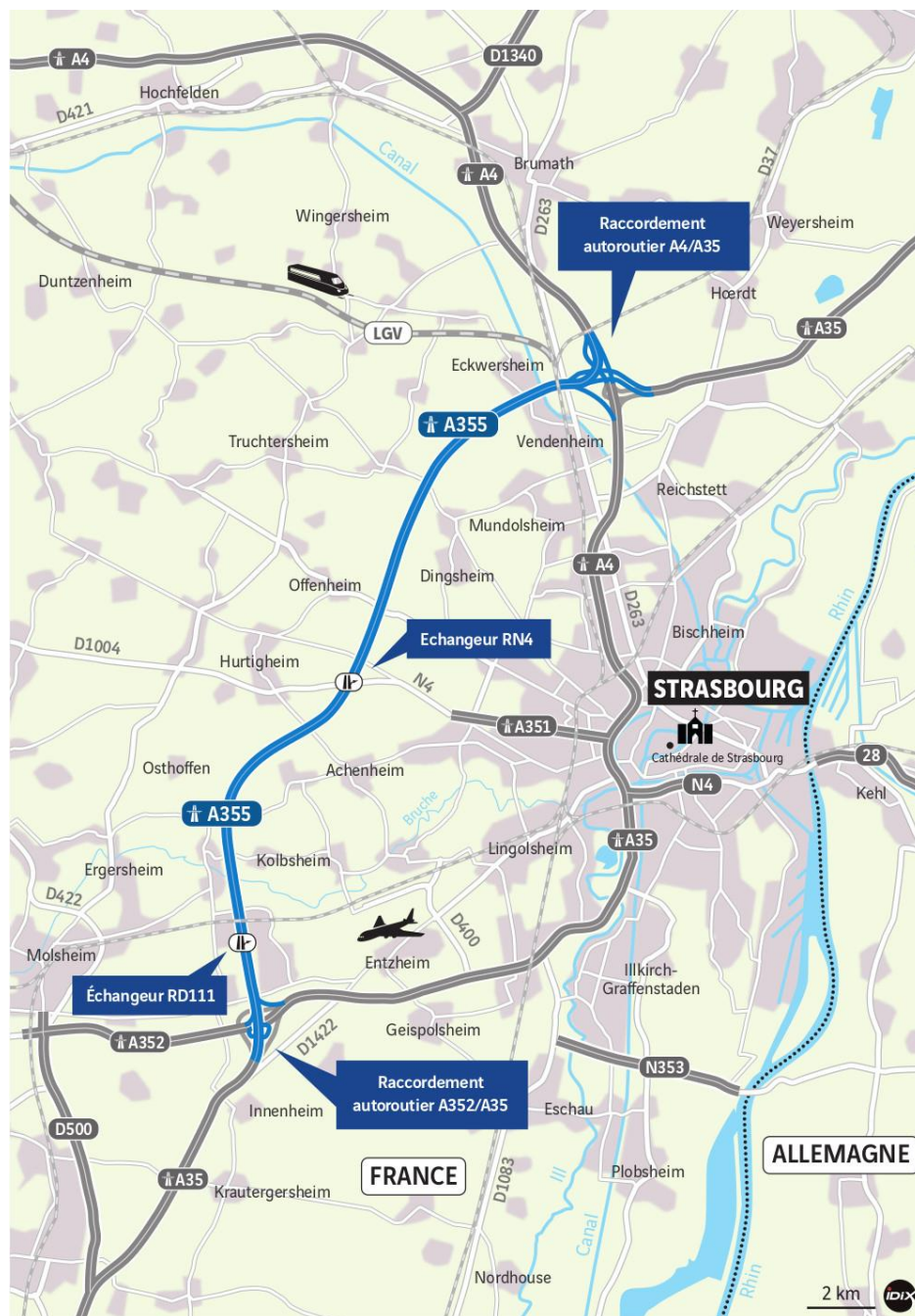


Figure 18 - Carte du projet du contournement ouest (source : <https://www.contournement-ouest-strasbourg.fr/le-projet-a355/#presentation>)

A une échelle plus fine, le réseau de transports en commun est dense et très étendu notamment pour le tramway. Enfin, le réseau cyclable est très important et joue clairement sur les parts modales des déplacements (cf. chapitre 4.4.2).



4.2.3.2. UNE COMPOSANTE NATURELLE RICHE ET DIVERSIFIÉE

Des espaces naturels remarquables de la bande rhénane ...

Au croisement de plusieurs rivières (Ill, Bruche, Souffel, Ehn, Andlau) convergeant vers le Rhin, le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg présente, en particulier le long de la bande rhénane, des zones de nature à forts potentiels écologiques, riches de différents milieux naturels :

- De grandes forêts : les forêts rhénanes et alluviales, zones de réservoir d'espaces naturels à l'échelle européenne, composées d'une diversité d'espèces de flore ligneuse ;
- De grands boisements qui représentent des lieux d'habitats floristiques et faunistiques.
- Des milieux humides diversifiés recouvrant 20% de la surface totale de l'Eurométropole de Strasbourg.
- Des milieux agricoles riches en biodiversité comme les marais relictuels, les prairies et certains champs de culture.

Cette richesse de milieux écologiquement fonctionnels et indispensables pour de nombreuses espèces (réservoirs de biodiversité, couloirs de migration, zones de reproduction), est reconnue par de nombreux zonages d'inventaire et réglementaires.

Le territoire de l'Eurométropole touche en particulier

- Des sites d'intérêt communautaire :
 - Deux Zones de Protection Spéciale (ZPS) en lien avec la Directive Oiseaux :
 - Vallée du Rhin de Lauterbourg à Strasbourg,
 - Vallée du Rhin de Strasbourg à Marckolsheim.

Au regard de l'attrait d'exception pour les oiseaux d'eau et d'un couloir de migration d'échelle européenne.

- Une Zone Spéciale de Conservation (ZSC) de la Directive Habitat le secteur alluvial, Rhin Ried Bruch, Bas Rhin.
- Des sites d'intérêt national et régional :
 - 3 réserves naturelles nationales (RNN) : la réserve naturelle de l'Île du Rohrschollen, celle du massif forestier de Strasbourg-Neuhof/ Illkirch-Graffenstaden et celle de la forêt de la Robertsau ;
 - Une zone de réserves naturelles régionales de 18ha : la ballastière de Reichstett ;
 - Des forêts de protection comme les forêts de La Wantzenau (Décret du 19 mars 1997), d'Erstein et de Plobsheim (Décret du 13 mai 1996) ont pour objectif la protection des bois et des forêts.

La connaissance de la richesse écologique du territoire est complétée par des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologiques Faunistique et Floristique (ZNIEFF), qui confirment l'intérêt des habitats naturels et des espèces en présence sur les secteurs suivants, en particulier :

- Des ZNIEFF de type 1 :
 - Les milieux forestiers (Forêts de la Robertsau, Neuhof-Illkirch-Graffenstaden, Brumath, Erstein, Niederwald),
 - Le lit majeur et milieux humides associés de l'Ill et de la Bruche,
 - Les milieux humides du Bruch de l'Andlau,
 - Les saules têtards à Breuschwickersheim
 - Les sites de reproduction du Crapaud vert.
- Des ZNIEFF de type 2 : comme la vallée du Rhin Tortu ou celle de la Bruche



Une nature en ville hétérogène

Au-delà des espaces naturels d'exception, les espaces végétalisés urbains et périurbains constituent des espaces relais importants pour le territoire de l'Eurométropole, présentant toutefois une disparité de densité sur le territoire.

Les espaces verts urbains souffrent parfois de leur petite taille ou de leur isolement. Le Plan vert de la Communauté Urbaine de Strasbourg a mis en évidence une répartition des espaces verts étroitement liée au développement radioconcentrique de l'urbanisation, allant d'un indice de végétalisation¹⁷ très faible dans les quartiers du centre-ville et de Schiltigheim à des secteurs largement végétalisés comme La Wantzenau, Neuhoef et le Port du Rhin.

En août 2020, la Ville de Strasbourg a adopté la première version du Plan Canopée en conseil municipal. Ce plan porte plusieurs actions de végétalisation et de renaturation afin d'augmenter l'indice de canopée (rapport entre la surface de l'espace urbain couverte par la strate arborée et la surface de l'espace urbain). Actuellement à 26 %, il devrait être porté à 30% horizon 2030:

- Axe 1 : La protection et la préservation du patrimoine arboré existant
- Axe 2 : L'extension du patrimoine arboré (+10 000 arbres à horizon 2030 à Strasbourg)
- Axe 3 : La recherche et le développement en lien avec l'arbre urbain
- Axe 4 : L'incitation au développement de la canopée du domaine privé.

L'ambition affichée est de permettre l'adaptation de la ville aux effets du changement climatique, par la mise en place d'un réseau d'espaces verts et d'arbres améliorant le stockage du carbone, filtrant les particules polluantes de l'air, infiltrant les eaux pluviales et accueillant de la biodiversité. Les services écosystémiques rendus par les arbres participent en ce sens à l'amélioration globale de la qualité de l'air.

Les communes de l'Eurométropole bénéficient d'un ratio variant de 7 à 12 m² d'espaces verts publics par habitant, peu élevé par rapport à d'autres villes françaises telles que Metz (29 m² par habitant) mais auxquels s'adjoignent 44 m² par habitant de forêts urbaines.

Au total, les espaces naturels et réseau hydrographique représentent 20% de la surface de l'Eurométropole.

La présence et le maintien de ces espaces multi-strate et plus particulièrement des forêts joue un rôle essentiel pour la qualité de l'air de l'Eurométropole en absorbant et retenant les polluants atmosphériques ainsi que les particules. Ils sont toutefois générateurs de pollens avec des effets sur la santé des populations sensibles. Compte tenu des essences présentes, plantées ou spontanées sur le territoire de l'Eurométropole, le Réseau National de Surveillance Aérobiologique relève principalement des risques allergiques d'exposition très fort liés aux graminées mais aussi à des essences comme le bouleau, frêne, forts pour l'aulne, platane, noisetier.

Les espaces forestiers sont par ailleurs générateurs de pollens avec des effets sur la santé des populations sensibles. Compte tenu des essences présentes, plantées ou spontanées sur le territoire de l'Eurométropole, le Réseau National de Surveillance Aérobiologique relève principalement des risques allergiques d'exposition très fort liés aux graminées mais aussi à des essences comme le bouleau, frêne, forts pour l'aulne, platane, noisetier.

¹⁷ L'indice de végétation par quartier, calculé dans le cadre du Plan vert en tenant compte à la fois du végétal public et privé

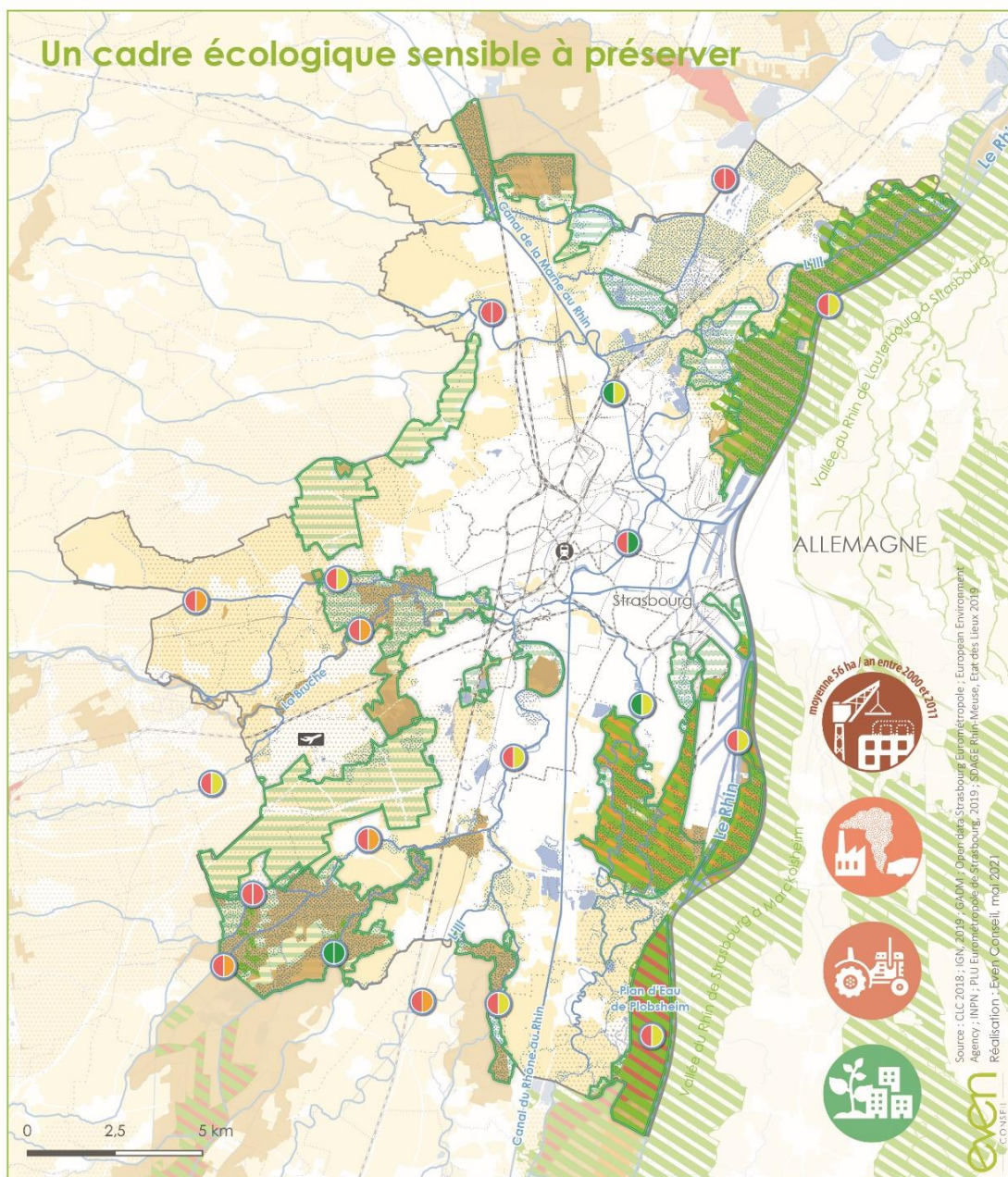


Figure 19 - Cartographie du cadre écologique à préserver (source : Even Conseil)



4.2.3.3. UN TERRITOIRE FORTEMENT URBANISE AUX FONCTIONS AGRICOLES, INDUSTRIELLES ET TERTIAIRES EN EVOLUTION

Au-delà des composantes naturelles, forestières, semi-naturelles et hydrographiques présentées ci-avant occupant environ 20% de la surface de l'Eurométropole de Strasbourg, le territoire est occupé de manière équivalente (environ 40%) par des espaces agricoles et des espaces artificialisés.

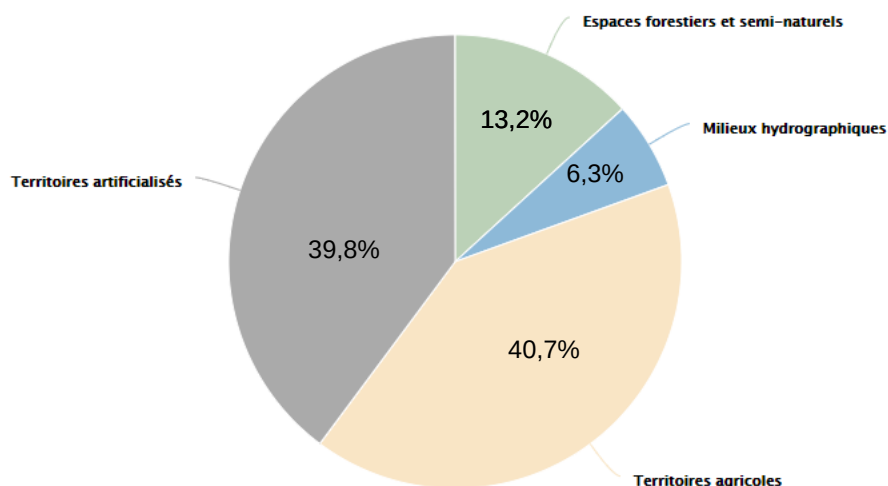


Figure 20 - Occupation des sols de l'Eurométropole de Strasbourg (source : Occupation du sol - CIGAL 2012)

Des espaces agricoles dominés par les grandes cultures

Les espaces agricoles connaissent une prédominance des grandes cultures sur les 12 000 ha de surface agricole utile (SAU). Les principales cultures, céréales et betteraves sucrières (78% de la SAU) s'imposent largement face à des prairies (11% de la SAU) qu'elles soient temporaires ou naturelles, disparaissant avec les activités d'élevage, contrairement au reste du département où les prairies représentent 26% de la SAU contre 56% de céréales et betteraves sucrières. Parmi les grandes cultures, le maïs prédomine (50% de la SAU), suivi du blé sur 22% des surfaces. La faible part des exploitations ayant une activité d'élevage peut s'expliquer par le contexte métropolitain plus contraignant en termes de cohabitation des activités. En milieu urbain, le patrimoine agricole est par ailleurs complété de jardins familiaux pour plus de 200 ha sur l'Eurométropole.

Une consommation foncière en densification

Depuis 2003, la consommation foncière moyenne annuelle à des fins d'urbanisation est d'une quarantaine d'hectares. Encadrées par le SCOTERS et le PLU de l'Eurométropole de Strasbourg depuis 2012, les dynamiques de consommation des espaces agricoles et naturels sont toutefois légèrement à la baisse, marquées en particulier par un ralentissement de la consommation dans les grandes communes urbaines et les petites communes de la métropole.

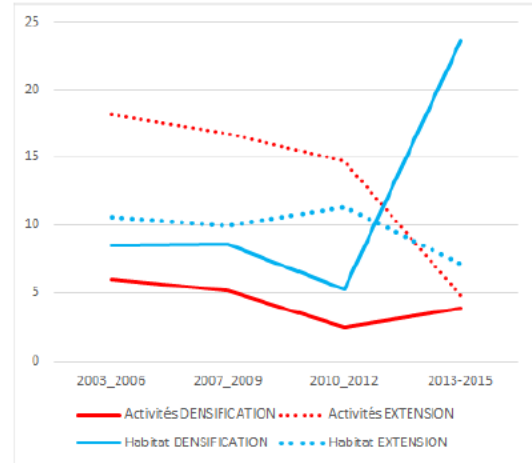


Les consommations en extension ont largement diminué au profit des consommations en densification avec une inversion des proportions.

Ainsi la périurbanisation ralentit son rythme et la politique de renouvellement urbain cible majoritairement les sites de friches industrielles et militaires pour privilégier des quartiers mixtes et éco-quartiers.

Majoritairement dédiées aux activités entre 2003 et 2012, ces consommations en extension ont été dédiées à l'habitat entre 2013 et 2015. La consommation en densification est destinée majoritairement à l'habitat.

GRAPHIQUE N°5 : Consommation foncière par destination et par type entre 2003 et 2015



Source : DGFiP - MAJIC 2013, 2014, 2015, 2016

Figure 21 - Consommation foncière par destination (source : PLU EMS 2019)

Depuis 2015, ces dynamiques se poursuivent avec un rythme d'artificialisation annuel qui demeure soutenu, avec une part dédiée aux activités qui fluctue de manière importante en lien avec les grands projets d'implantations.

Flux d'artificialisation des sols entre 2009 et 2019

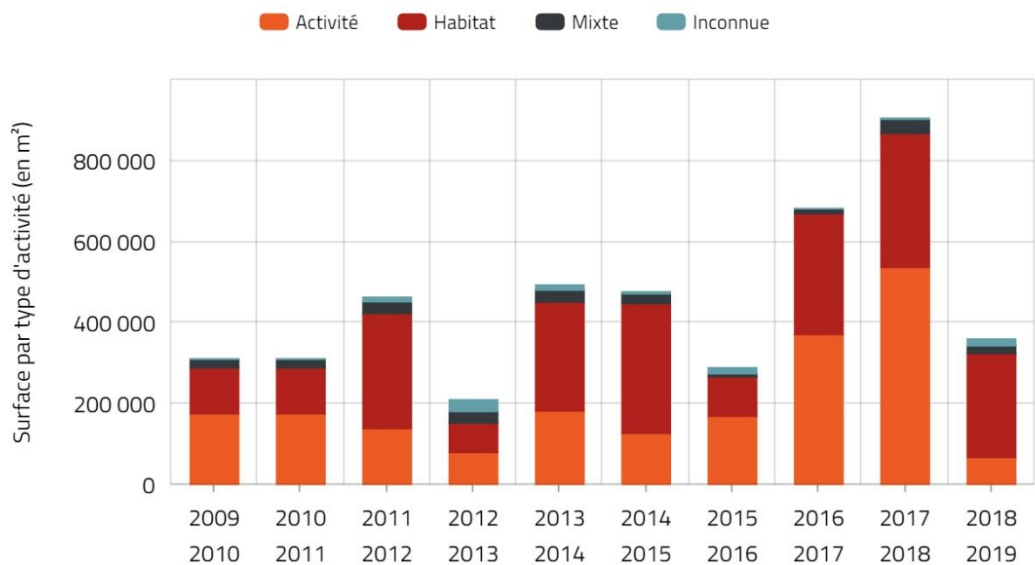


Figure 22 - Flux d'artificialisation des sols entre 2009 et 2019 (source : CEREMA entre 2009-2019, CITADIA)



Un secteur résidentiel majoritairement ancien et collectif

En termes d'habitat, la majorité des habitations (89,5%) sont dédiées à une résidence principale ratio comparable à celui de nombreuses métropoles qui concentrent des emplois. Ces logements sont occupés à 38% par des propriétaires, 60% par des locataires dont environs 20% de logements sociaux.

L'habitat collectif en appartement est le type de résidence majoritaire à 79,9% contre 18,7 % de maisons.

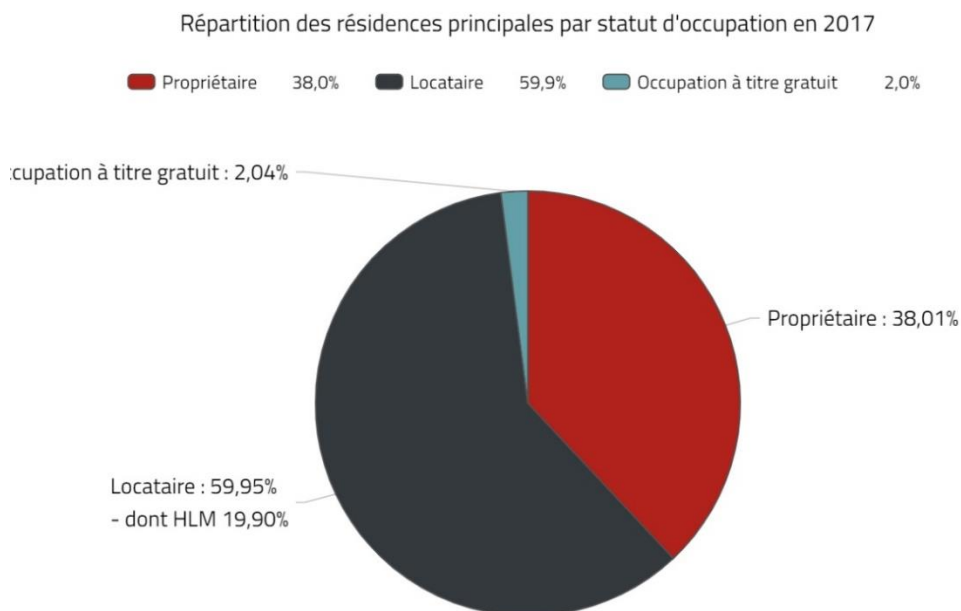
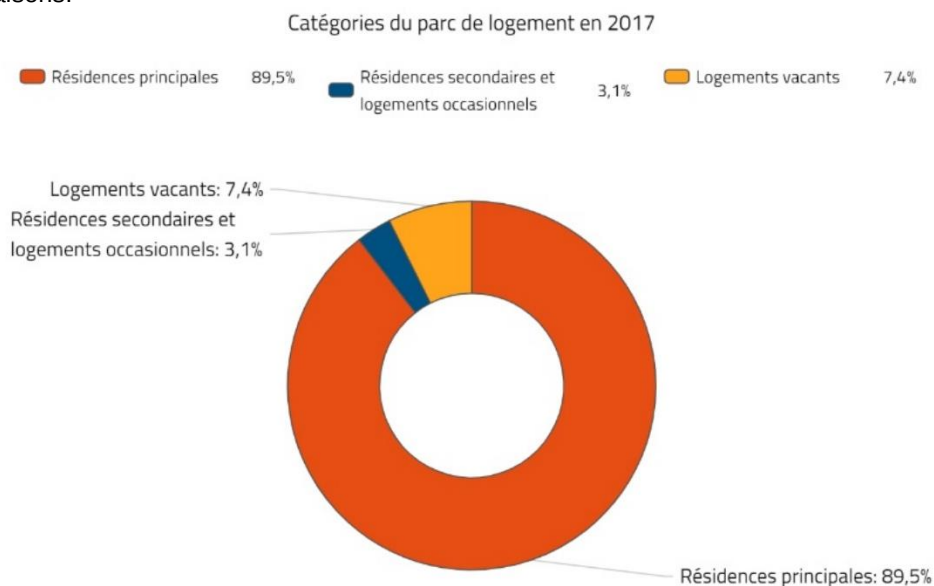


Figure 23 - (source : INSEE RP 2017, © Citadia)



Cet habitat est majoritairement construit entre 1970 et 1990, puis entre 1945 et 1970. La construction de logements depuis 2008 concerne majoritairement des logements collectifs, environ 3500 logements en 2018.

L'indice de construction neuve¹⁸ s'élève à 9,67 logements commencés par an pour 1000 habitants soit un ratio équivalent à celui de la Métropole du Grand Lyon, supérieur à celui de la Métropole du Grand Nancy (4,93) ou Dijon (6,2) mais derrière des métropoles comme Bordeaux (12,71), Nantes (11,26) ou Toulouse (17,3).

Le chauffage central collectif reste majoritaire (40%) contre 23% de chauffages individuels électriques. Les logements sociaux

Nombre de résidences principales par période d'achèvement de la construction



Figure 24 - Nombre de résidences principales par période d'achèvement de la construction

Une dynamique économique

La forte attractivité pour les secteurs tertiaires et de l'industrie du territoire de l'Eurométropole est due à la présence de grandes infrastructures de transports majeurs qui le structurent : routières (RD1083, A35, A4), ferroviaires (gare avec un rayonnement régional, national et même international), aériennes (présence de l'aéroport international à Entzheim) et également fluviales (présence du Rhin 1^{ère} voie navigable d'Europe).

Selon l'INSEE, l'Eurométropole accueille dans ce tissu économique 250 371 emplois en 2017 (contre 246 122 en 2012) tenant une place prépondérante dans les emplois du département du Bas-Rhin. La majorité se concentre dans le secteur des commerces et transport (133 386), suivi de l'administration publique, enseignement, santé et action social (82 240). L'industrie concentre 22 043 emplois.

En 2016, l'Eurométropole compte 38 000 établissements relevant du secteur marchand non agricole, soit la moitié des établissements bas-rhinois dont 30 % à Strasbourg, 11 % en première

¹⁸ SITADEL 2009-2018 - INSEE RP 2017, © Citadia



couronne et 9 % en deuxième couronne. Parmi ces établissements, près de 2 000 sont industriels, soit un tiers des établissements actifs dans l'industrie bas-rhinoise

L'Eurométropole de Strasbourg compte 85 zones d'activités représentant une emprise totale de 3 400 hectares, soit 11 % du territoire. 35 % de ces surfaces sont situées à Strasbourg, 22 % dans les communes de la première couronne et 43 % en seconde couronne. Sept zones de grande taille, dont la superficie dépasse 100 hectares sont à relever : le Port Autonome de Strasbourg (800 ha) et la Plaine des Bouchers (145 ha) ; le Parc d'Innovation d'Illkirch (170 ha) ; la zone industrielle de La Wantzenau (114 ha) ; l'Espace Européen de l'Entreprise de Schiltigheim (130 ha), la zone commerciale Strasbourg Nord à Vendenheim-Lampertheim et Mundolsheim (145 ha) et la zone industrielle Forlen à Geispolsheim (104 ha).

Malgré une forte emprise du tertiaire sur le territoire, le secteur industriel reste un élément clé pour l'économie de l'Eurométropole de Strasbourg. Les activités industrielles sont diversifiées : chimie, pharmacie, équipementier automobile, agroalimentaire ...

En lien avec ce tissu d'infrastructures, la dynamique de désindustrialisation des centres anciens a globalement conduit les activités vers les grands pôles, créant ainsi une fragmentation fonctionnelle de l'Eurométropole.

Le mouvement de desserrement urbain qui se traduit par des migrations d'établissements du centre-ville vers la périphérie se poursuit. La saturation des centres urbains, le besoin d'espace, la recherche d'une meilleure accessibilité et/ou de locaux moins onéreux sont autant de facteurs qui incitent les établissements à quitter la métropole.

Parmi les constructions neuves dédiées à l'activité, les fluctuations annuelles sont ainsi importantes en lien avec des projets d'envergure comme des entrepôts ou d'importantes surfaces commerciales.

Dynamique de la construction neuve à vocation économique et commerciale de 2009 à 2018 (en m²)

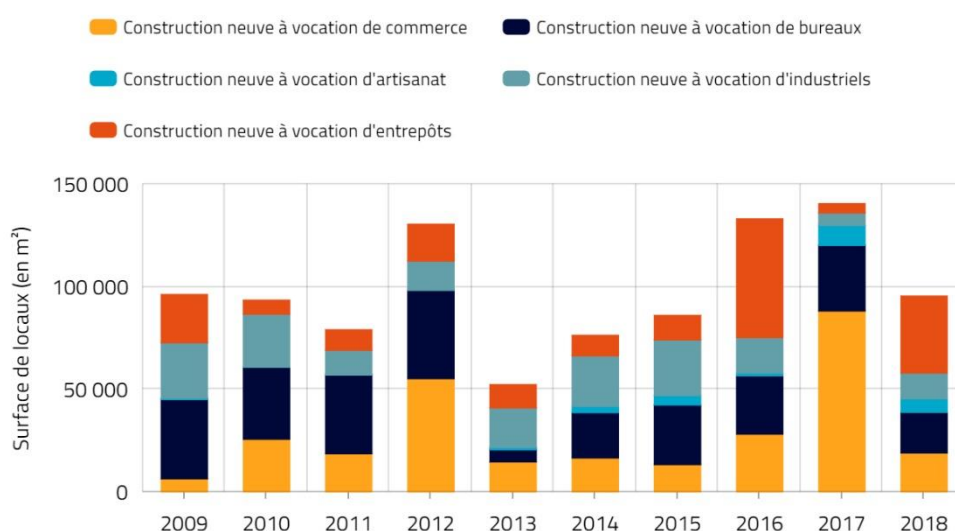


Figure 25 – Dynamique de la construction neuve, (source : SITADEL 2020, © Citadia)



4.2.4. L'impact sanitaire de la pollution atmosphérique

4.2.4.1. LES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE SUR LA SANTE

Aujourd'hui, le lien entre polluants atmosphériques et effets sanitaires est clairement démontré, à moyen comme à long terme. La pollution de l'air accroît le risque de maladies respiratoires aiguës comme la pneumonie ou chroniques comme le cancer du poumon ainsi que de maladies cardio-vasculaires.

Selon l'organisation mondiale de la santé (OMS), les habitants des villes où l'air est fortement pollué souffrent davantage de cardiopathies, de problèmes respiratoires et de cancer du poumon que ceux des villes où l'air est plus propre.

Un rapport publié par Santé Publique France en avril 2021 affirme que le fardeau ou poids total de la pollution atmosphérique sur la mortalité à long terme en France métropolitaine demeure conséquent avec près de 40 000 décès annuels attribuables à l'exposition aux PM_{2,5} et près de 7 000 décès attribuables à l'exposition au NO₂.

Pour l'OMS, ce sont quelques 6,5 millions de décès qui sont liés chaque année dans le monde à la qualité de l'air, intérieur ou extérieur, soit 11,6 % des décès dans le monde.

Quelques principes généraux sont à considérer pour mieux comprendre les effets sanitaires de la pollution atmosphérique :

- Les expositions à court terme, de l'ordre de quelques jours à quelques semaines, à des épisodes de pollution importante peuvent conduire à une décompensation de pathologies préexistantes.
- Les expositions à long terme (sur plusieurs années) à des niveaux « moyens » de pollution contribuent au développement de maladies chroniques potentiellement mortelles ; elles sont plus néfastes que des expositions ponctuelles à des niveaux « de pics » ;
- La pollution de l'air entraîne des comorbidités rendant les populations plus vulnérables aux infections dont la COVID-19.
- D'après l'OMS, il n'existerait pas de seuil en-dessous duquel la pollution de l'air n'aurait aucun impact sanitaire. Toute réduction du niveau de pollution se traduit ainsi par un allongement de l'espérance de vie et ce, pour beaucoup de polluants. En ce sens, les valeurs limites ont vocation à être abaissées régulièrement pour atteindre un impact sanitaire minimal.
- Les polluants n'ont pas le même niveau de toxicité, variable en fonction de la durée, de l'intensité et de la fréquence d'exposition, de la capacité de la substance à pénétrer dans l'organisme ainsi que du caractère oxydant et irritant des polluants ;
- Les populations n'ont pas la même sensibilité. Certaines catégories de personnes sont plus vulnérables, en particulier les jeunes enfants, les personnes atteintes d'asthme ou d'autres maladies respiratoires et les personnes âgées ;
- La pollution agit non seulement aux niveaux respiratoire et cardiovasculaire, mais également sur des troubles de la reproduction, du développement de l'enfant, des maladies endocriniennes ou encore neurologiques.

Les effets sur l'organisme se matérialisent à court terme et à plus long terme

- À court terme, des manifestations cliniques, fonctionnelles ou biologiques apparaissent rapidement après l'exposition. Ce peut être une altération des voies respiratoires (irritation nasale, des yeux ou de la gorge par exemple, toux, gêne respiratoire, oppression thoracique), une aggravation des crises chez les asthmatiques, une sensibilité accrue aux pollens, moisissures, acariens, ou encore une aggravation des maladies cardiovasculaires (infarctus du myocarde, angine de poitrine, etc.).
- À long terme, des affections ou pathologies sont constatées après une exposition chronique : cancer du poumon, asthme, bronchite chronique).



Les oxydes d'azote, NO_x

Le monoxyde d'azote présent dans l'air peut limiter la fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine.

La présence de dioxyde d'azote dans l'air peut fragiliser la muqueuse pulmonaire face aux agressions infectieuses, notamment chez les enfants. Aux concentrations observées habituellement, le dioxyde d'azote provoque une hyperactivité bronchique chez les personnes souffrant d'asthme.

Des études épidémiologiques ont montré qu'une hausse des concentrations en dioxyde d'azote s'accompagnait notamment d'une augmentation du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire.

Dans l'environnement, les oxydes d'azote sont des acidifiants pour les sols et les milieux aquatiques.

Les particules, PM₁₀ et PM_{2.5}

L'effet des particules sur la santé dépend du diamètre des particules. Les particules dont le diamètre est supérieur à 10 µm sont arrêtées et éliminées au niveau du nez et des voies respiratoires supérieures. En revanche, lorsqu'elles ont un diamètre inférieur à 10 µm, elles peuvent pénétrer plus profondément dans l'appareil respiratoire. Le rôle des particules en suspension a été montré dans certaines atteintes fonctionnelles respiratoires, le déclenchement de crises d'asthme et la hausse du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire ou respiratoire, notamment chez les personnes les plus sensibles. De plus, le noir de carbone (black carbon) ou carbone suie (un composant des particules) contribue au changement climatique. De ce fait, la réduction progressive de l'utilisation de combustibles fossiles et de biomasse ferait baisser les émissions de gaz à effet de serre ainsi que les concentrations des polluants qui ont une incidence sur la santé.

Le dioxyde de soufre, SO₂

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant des muqueuses, de la peau et de l'appareil respiratoire. Des expositions courtes à des valeurs élevées (250 µg/m³) peuvent provoquer des affections respiratoires (bronchites, etc.) surtout chez les personnes sensibles. Aux concentrations habituellement observées dans l'environnement, une part importante du dioxyde de soufre inhalé est arrêtée par les sécrétions muqueuses du nez et des voies respiratoires supérieures. Des études épidémiologiques ont montré qu'une hausse des concentrations en dioxyde de soufre s'accompagnait notamment d'une augmentation du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire.

Dans l'environnement, le dioxyde de soufre est un acidifiant pour les sols et les milieux aquatiques.

L'ozone troposphérique, O₃

L'ozone est un gaz capable de pénétrer profondément dans l'appareil respiratoire. Il provoque, à de fortes concentrations, une inflammation et une hyperactivité bronchique. Des irritations du nez et de la gorge surviennent généralement, accompagnées d'une gêne respiratoire. Des irritations oculaires sont aussi observées.

Les personnes sensibles telles que les jeunes enfants, les asthmatiques, les insuffisants respiratoires chroniques et les personnes âgées sont souvent plus sensibles à la pollution à l'ozone.

L'ozone est aussi toxique pour la végétation. Son impact sur le rendement qualitatif et quantitatif des cultures est avéré aux concentrations actuellement observées dans l'air.



L'ammoniac NH_3

À concentrations élevées, l'ammoniac provoque des irritations sévères au niveau des muqueuses. Des expositions professionnelles chroniques peuvent conduire à des aggravations de symptômes respiratoires. Aux concentrations observées dans l'air ambiant, l'ammoniac inhalé peut être expiré ou métabolisé et excrété par voie urinaire.

Malgré ses caractéristiques chimiques basiques, dans l'environnement, l'ammoniac est un acidifiant pour les sols et les milieux aquatiques.

Le monoxyde de carbone, CO

Les intoxications à des niveaux élevés de monoxyde de carbone conduisent à des effets insidieux (ressemblant à une intoxication alimentaire) et peuvent évoluer vers des troubles neurologiques, sensoriels, ou cardiaques. Cette substance est également considérée comme embryotoxique.

Les métaux lourds

Certains métaux lourds (nickel, arsenic notamment), sous forme d'oligo-éléments et à faible dose, sont nécessaires à la vie. Ils peuvent cependant se révéler très nocifs en quantités trop importantes. D'autres, tels que le plomb et le cadmium, ne sont pas nécessaires à la vie et sont préjudiciables dans tous les cas. Les métaux lourds s'accumulent dans les organismes vivants et ont des effets toxiques à court et long terme. Le cadmium et le plomb, sont cancérigènes.

- **ARSENIC** - L'inhalation de l'arsenic est à l'origine des cancers bronchiques primitifs. peut provoquer l'apparition de lésions cutanées et de troubles digestifs, le développement de cancer des voies respiratoires, ainsi qu'une augmentation du risque de mortalité par accident cardiovasculaire. L'union européenne a classé certains dérivés de l'arsenic comme « substances que l'on sait être cancérigènes pour l'homme ». L'arsenic et ses composés inorganiques ont été classés cancérigènes avérés pour l'homme par le CIRC (groupe 1) dès 1980. Le caractère cancérigène de l'arsenic est dû à la formation d'espèces réactives de l'oxygène.
- **CADMIUM** - Les deux principales voies d'absorption sont l'inhalation et l'ingestion. Le cadmium se concentre principalement dans le foie et les reins (entre 50% et 70% de la charge totale) et peut provoquer des troubles de la respiration et des voies urinaires. L'exposition chronique entraîne l'apparition d'une néphropathie irréversible pouvant évoluer vers une insuffisance rénale. Il est classé comme agent cancérigène pour l'homme.
- **NICKEL** - Le nickel est essentiellement inhalé s'il est présent sur les particules fines. A des concentrations élevées (expositions professionnelles), l'exposition peut conduire à des effets sur la reproduction, des effets génotoxiques et cancérigènes (en particulier cancers du poumon et des cavités nasales). Le nickel et ses composés sont classés comme agents cancérigènes pour l'homme.
- **PLOMB** - La toxicité du plomb est renforcée par sa bioaccumulation dans les organismes vivants. 20% à 30% du plomb inhalé est absorbé par l'organisme. La toxicité causée à long terme par le plomb est communément appelée « saturnisme ». À forte dose, le plomb provoque des troubles neurologiques, hématologiques et rénaux. Il peut entraîner chez l'enfant des troubles du développement cérébral, avec des perturbations psychologiques et des difficultés d'apprentissage scolaire. Le plomb est considéré potentiellement cancérigène pour l'homme.

Les composés organiques volatiles non méthaniques

Les effets de cette famille de polluants sont variables selon la nature du composé chimique. Ils vont de la simple gêne olfactive ou une irritation, à une diminution de la capacité respiratoire, jusqu'à des effets mutagènes et cancérigènes.



Le benzène

La principale voie d'exposition au benzène est l'inhalation. Rapidement distribué dans le corps, le benzène cible la moelle osseuse, le tissu lymphoïde, la production de globules et de plaquettes dans le sang... Le benzène est une substance classée cancérogène pour l'homme.

Le benzo-a-pyrène

Le benzo-a-pyrène est une substance classée assimilée à des cancérogènes pour l'homme.

4.2.4.2. L'ÉVALUATION EN TERMES SANITAIRES : EQIS-PA ENTRE 2014-2015 ET 2018-2019

Hypothèses et résultats de l'EQIS

Les EQIS-PA (Évaluations Quantitatives des Impacts sur la Santé de la Pollution de l'Air) permettent de quantifier les impacts sur la santé associés à une évolution des niveaux de pollution sur une zone urbaine donnée. Elles constituent un outil pour l'aide à la décision au niveau local afin de choisir, planifier et mettre en œuvre les mesures les plus adaptées pour protéger la santé de la population. Par ailleurs, elles permettent une sensibilisation aux effets sur la santé de la pollution atmosphérique ([source : Santé Publique France](#)).

Une EQIS a été réalisée dans l'objectif d'évaluer l'évolution de l'impact sanitaire associé à la qualité de l'air entre le début et la fin du PPA précédent.

Les hypothèses posées pour réaliser cette étude sont :

- **Zone d'étude** : la zone du PPA
- **Période d'étude** : afin de limiter l'influence des variations annuelles 2 périodes de 2 années ont été retenues : 2014-2015 et 2018-2019
L'année 2020 a été exclue de cette analyse compte tenu de son caractère atypique, tant sur la mortalité générale que sur les concentrations de polluants de l'air.
- **Indicateur sanitaire** : la mortalité toutes causes
- **Données de santé** : Les données de mortalité générales sont issues du registre des décès de l'Insee.
- **Risques relatifs** : Le risque relatif (RR) permet de calculer la part attribuable à la pollution de l'air d'un événement sanitaire (mortalité, maladies...) constaté dans la population générale.
 - Concentrations de PM_{2.5} et mortalité générale à long terme (RR = 1,15 [1,05 ; 1,25]¹⁹)
 - Concentrations de NO₂ et mortalité générale à long terme (RR = 1,023 [1,0008 ; 1,037])
- Les risques relatifs utilisés sont issus de la liste proposée par Santé publique France dans le cadre du [guide méthodologique pour la réalisation d'EQIS PA](#).
- **Estimation de l'exposition** : Les concentrations retenues pour l'exposition de la population sur les périodes 2014-2015 et 2018-2019 (tableau ci-dessous) sont issues de calculs pondérant les concentrations par la présence d'habitations. Les expositions sont calculées à partir des concentrations moyennes modélisées au domicile des habitants. La baisse des expositions est la différence des expositions entre les 2 périodes étudiées. Le risque relatif décrit la relation entre exposition et décès prématurés, un RR > 1 correspond à une augmentation des décès en fonction de l'exposition.

19 Le risque relatif est composé de 3 valeurs. La première est la valeur centrale, les 2 valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance lié aux calculs statistiques.



La méthodologie utilisée est précisée en annexe.

Le tableau ci-dessous regroupe les données d'entrées utilisées dans cette étude.

	PM2.5	NO ₂
Exposition moyenne 2014-2015	16,0 µg/m ³	23,1 µg/m ³
Exposition moyenne 2018-2019	14,1 µg/m ³	22,4 µg/m ³
Baisse des expositions	1,9 µg/m ³	0,7 µg/m ³
Risque relatif	1,15 [1,05 ; 1,25]	1,023 [1,0008 ; 1,037]
Nombre de décès prématurés évités en 2018-2019 par rapport à 2014-2015	99 [35 ; 156]	6 [0 ; 10]

Tableau 4 - Hypothèses et données d'entrée de l'EQIS (source : ATMO Grand Est).

Comme pour le risque relatif, le résultat central de l'EQIS est accompagné d'un intervalle de confiance (chiffres entre parenthèses). Il permet de représenter les incertitudes induites par l'utilisation du risque relatif. Les choix méthodologiques nécessaires pour réaliser cette étude induisent également d'autres incertitudes qui ne sont pas quantifiables. **Les résultats produits ne sont donc que des ordres des grandeurs.**

La baisse des décès prématurés associée à baisse de concentrations des PM2.5 entre le début (2014-2015) et la fin du PPA (2018-2019) est comprise entre 35 et 156 décès. La valeur centrale est de 99 décès prématurés attribuables à la pollution de l'air et évités par an (Tableau Eqis 1). La baisse des concentrations de NO₂ entre le début et la fin du PPA est faible avec un abaissement de l'exposition de seulement 0,7 µg/m³ entre les 2 périodes. Les gains sanitaires se situent entre 0 et 10 décès prématurés par an. La valeur centrale est de 6 décès prématurés évités par an.

Limites des EQIS

La méthodologie des EQIS ne permet pas d'additionner les résultats pour les différents polluants : le nombre total de morts prématurées dues à la pollution de l'air n'est pas la somme des morts prématurées causée par les différents polluants séparément. On considère néanmoins que le résultat de la pollution est égal au nombre de morts prématurées du polluant le plus impactant, ici les PM2.5.

Les limites des EQIS reflètent les connaissances scientifiques et techniques actuelles. Elles induisent les intervalles de confiance indiqués. Ces limites sont notamment que :

- L'interaction entre polluants, ou effet cocktail, n'est pas prise en compte par manque de données quantifiées fiables.
- Les données INSEE de mortalité sont les seules données fiables disponibles.



4.2.4.3. LES ZONES ET LES PERIODES OU LA QUALITE DE L'AIR EST A RECONQUERIR

Les secteurs et populations exposés

Entre 2015 et 2019, sur le territoire de l'EMS, l'évaluation de l'exposition des populations à travers la carte stratégique de l'air indique que :

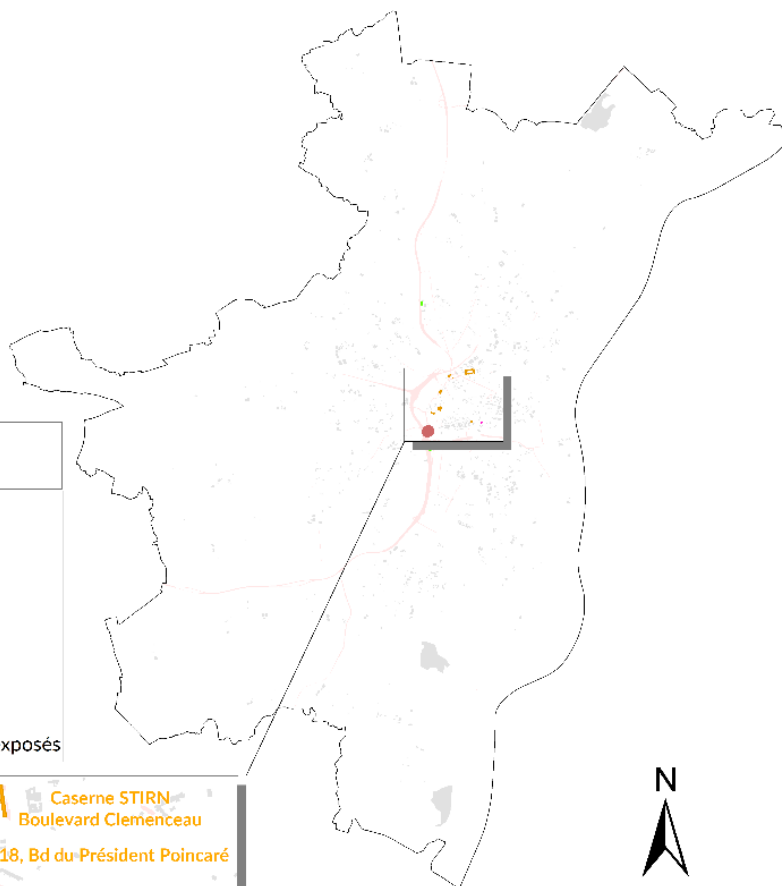
- La totalité des 487 000 habitants de l'Eurométropole²⁰ est dans des zones où les concentrations d'au moins un polluant ont dépassé une valeur guide de l'OMS (2005),
- 3 800 habitants sont dans des zones où les concentrations d'au moins un polluant ont dépassé 90% d'une valeur limite de la qualité de l'air,
- 1 100 habitants sont dans des zones où les concentrations d'au moins un polluant ont dépassé une valeur limite réglementaire de la qualité de l'air.

Les dépassements sont observés à proximité des grands axes routiers, notamment :

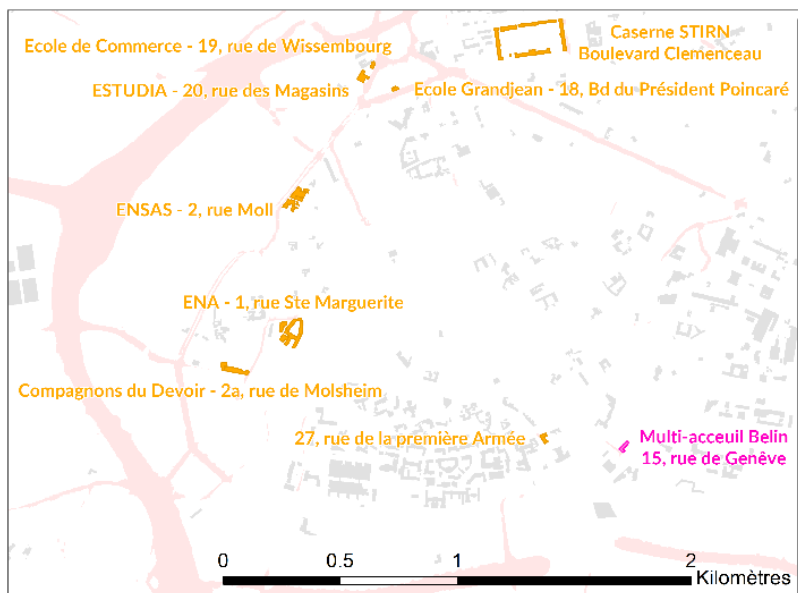
- Dans le centre-ville :
 - Dans le quartier de la Gare, le long des Boulevards de Nancy et de Metz et de quelques rues adjacentes.
 - Le long des Avenues des Vosges, de la forêt Noire et de l'Alsace.
 - Au début de l'Allée de la Robertsau.
 - Sur le quai Pasteur et la route de l'Hôpital.
 - Sur le quai des Pêcheurs.
- Au nord :
 - Le long de la Route de Bischwiller à Schiltigheim, Bischheim et dans une moindre mesure à Hœnheim.
 - Ponctuellement le long de la D263 ou Route du Général de Gaulle à Schiltigheim et Bischheim qui devient la Route de Brumath à Hœnheim et Souffelweyersheim.
 - Sur un petit tronçon de la route de la Wantzenau dans le quartier de la Robertsau.
- À l'ouest :
 - Sur un petit tronçon de la Route de Mittelhausbergen dans le quartier Cronenbourg.
 - Le long de la Rue de Schirmeck et en quelques points de la Route des Romains dans le quartier de la Montagne Verte.
- Au sud, le long des rues du Doubs et de la plaine des Bouchers, à l'intersection entre l'Avenue de Colmar et la Rue du Rhône du quartier de la Plaine des Bouchers.
- À l'est, le long de l'Avenue du Rhin dans le quartier du Neudorf.
- Ponctuellement, le long de l'A35, au nord et au sud de Strasbourg.

Sur la période 2015 – 2019, le nombre d'établissements sensibles se trouvant dans des zones de dépassement de valeurs limites réglementaires est de 8 établissements d'enseignement, de 4 crèches et d'un club sportif.

²⁰ Population de l'Eurométropole de 2015.



0 2.5 5 10 Kilomètres



Source : Reporting version V2020a
© ATMO GRAND EST - 2020
© IGN - BDTOPO - 2017
© SIG-EMS-2019 **Strasbourg**
SIRENE ® 31/12/2018

Figure 26 - Localisation des établissements sensibles soumis à des dépassements de valeurs limites réglementaires en 2019 (source : ATMO GE)



Source : Reporting version V2019a
(années 2015 à 2019)
© ATMO GRAND EST – 2020
© IGN – BDTOPO – 2017

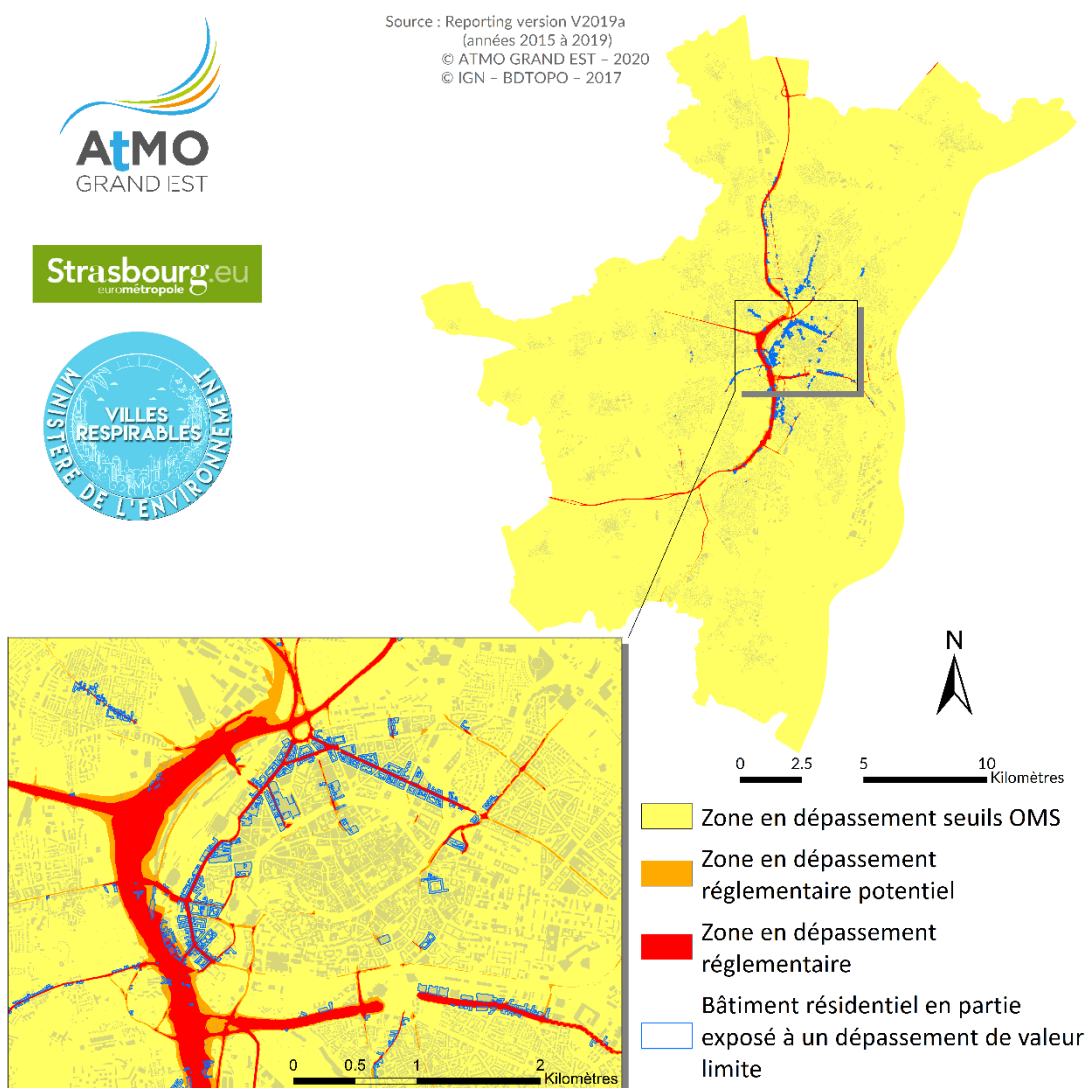


Figure 27 - Carte stratégique de l'air de l'Eurométropole pour les années 2015 à 2019 (source : ATMO GE)



Carte stratégique de l'air 2015 -2019	Effectif total	Dépassements de valeur limite		Dépassement de 90 % de valeur limite		Dépassement valeur guide OMS 2005	
		Effectif exposé	%	Effectif exposé	%	Effectif exposé	%
Maison de retraite	45	0	0,0 %	0	0.0%	45	100 %
Établissements de sante	114	0	0,0%	3	2.6%	114	100 %
Enseignement	571	8	1,4 %	18	3.2%	571	100 %
Crèche	282	4	1,4 %	12	4.2%	282	100 %
Club sportif	458	6	2,6%	11	4.8%	458	100 %

Tableau 5 : Nombre et nature des établissements sensibles exposés à des dépassements de valeurs limites réglementaires et aux recommandations OMS 2005 d'après la carte stratégique de l'air 2015-2019 (source : ATMO Grand Est)

Pour rappel, l'OMS établit ces recommandations en 2005 et plus récemment en 2021 recensées dans le tableau ci-dessous :

Polluant	Durée retenue pour le calcul des moyennes	Seuils de référence OMS 2005 (ref)	Seuils de référence OMS 2021 (ref)
		Concentrations	Concentrations
PM_{2.5} (µg/m³)	Année	10	5
	24 heures	25	15
PM₁₀ (µg/m³)	Année	20	15
	24 heures	50	45
NO₂ (µg/m³)	Année	40	10
	24 heures	--	25
O₃ (µg/m³)	Pic saisonnier	--	60
	8 heures	100	100
SO₂ (µg/m³)	24 heures	20	40
CO (mg/m³)	24 heures	--	4

Tableau 6 - (sources : WHO 2006, Air quality guidelines: Global update 2005 ; WHO 2021 Air quality guidelines: Global update 2021.)

4.2.4.4. LES EPISODES DE POLLUTION

Depuis la mise en œuvre de l'arrêté inter-préfectoral du 24 mai 2017, il y a eu 21 jours de procédures d'information et de recommandation et 28 jours procédures d'alerte (Tableau PROC) sur le Bas Rhin (et donc sur l'Eurométropole). Le nombre de jours de procédures varie d'une année à l'autre et d'un polluant à l'autre, en fonction notamment des variations des conditions météorologiques. Aucune tendance d'évolution, en intensité ou en nature, ne se dégage sur la période 2018-2022.



	PM10					Ozone				
	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
Procédures d'information et de recommandation	1	5	2	3	1	2	2	2	1	2
Procédures d'alerte	1	0	5	3	0	6	8	1	1	3

Tableau 7 - Nombre de jours de procédures dans le Bas Rhin depuis 2018, (source : ATMO Grand Est).

4.3. L'état de la qualité de l'air sur le territoire du PPA, principales sources et évolution des émissions

4.3.1. Une tendance générale à la baisse des émissions de polluants

Des baisses d'émissions dans l'air sont enregistrées depuis 1990 pour la plupart des polluants (le NO₂ et le NH₃ étant deux exceptions). On observe toutefois un ralentissement de la tendance à la baisse depuis 2012.

Entre 2014 et 2018, globalement, les émissions de NO_x, de NO₂, de PM10 et de PM2.5 ont baissé (de 12, 4, 3 et 5 % respectivement).

Ces évolutions des émissions de polluants sont liées à des tendances de fond qui ont marqué les 3 dernières décennies :

- Le nombre de véhicules sur les routes, l'évolution technologique des moteurs et l'évolution des pratiques de conduite avec la baisse des limitations de vitesse en particulier dans les agglomérations,
- L'augmentation du nombre d'habitations et leurs rénovations énergétiques éventuelles,
- Le développement des réseaux de chaleur,
- La désindustrialisation,
- La transition énergétique.

Sur la période du PPA, les évolutions de ces émissions dépendent à la fois des polluants et les activités concernées. Elles sont décrites ci-dessous.

4.3.1.1. LE DIOXYDE D'AZOTE (NO₂) ET L'OXYDE D'AZOTE (NO_x)

Des évolutions qui suivent les évolutions technologiques des véhicules

Entre 2005 et 2018, les émissions de NO_x ont baissé de 53 %, celles de NO₂ ont augmenté de 9 %. Les émissions de NO₂ ont atteint un maximum en 2016. Ces évolutions sont liées en majeure partie aux évolutions du parc routier qui représente entre 50 et 65 % des émissions de NO_x sur la période 2005 – 2018, en particulier :

- Au nombre de véhicules en augmentation,
- À la technologie des moteurs moins émettrices de NO_x,
- À l'introduction des pots catalytiques et des filtres à particules qui ont conduit initialement à la hausse des émissions de NO₂.

En 2018, les principales sources d'émissions de NO_x sont :

- Les voitures particulières (28 % des 3 870 tonnes de NO₂ émises sur l'Eurométropole),
- Les véhicules utilitaires (14 % du total),



- Les poids lourds (12 % du total).

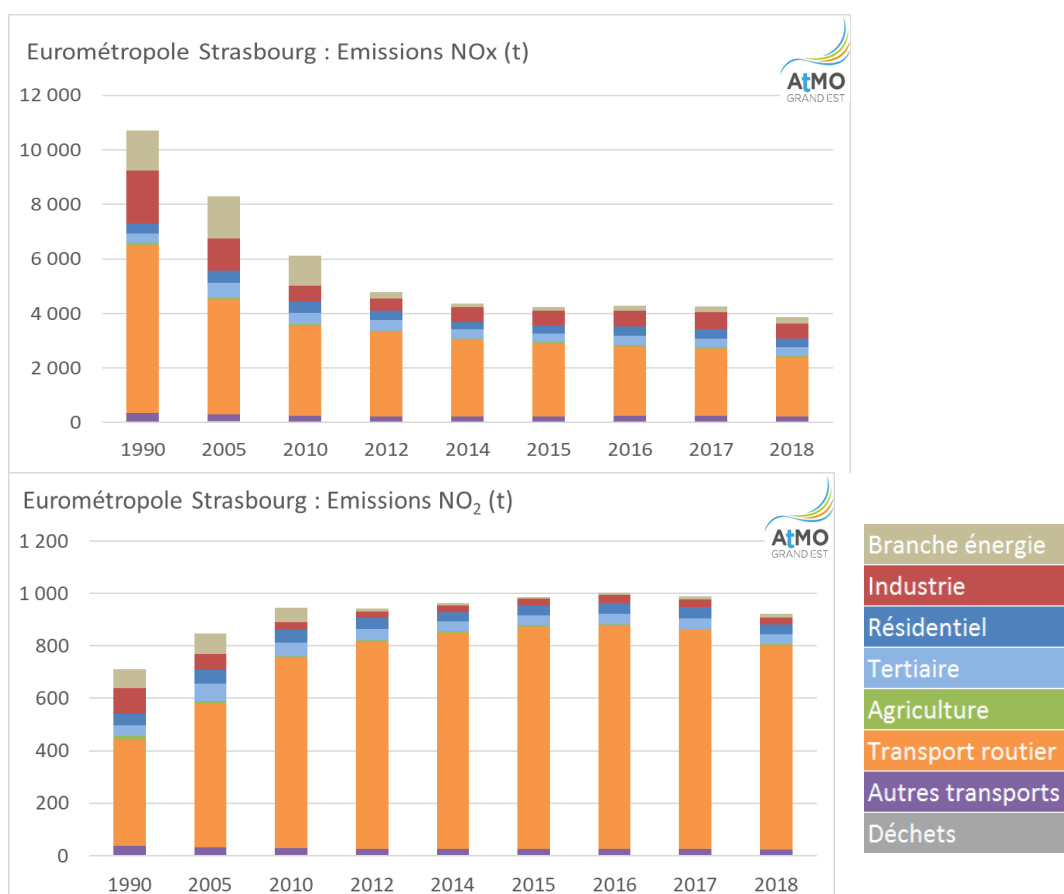
Les principales sources d'émissions de NO₂ sont :

- Les voitures particulières (50 % des 921 tonnes de NO₂ émises sur l'Eurométropole),
- Les véhicules utilitaires (27 % du total).

En 2018, le diesel correspond à 83 % de l'énergie du routier, émet 97 % des NOx et plus de 99 % des NO₂. Les véhicules concernés sont pour :

- 65 % des voitures personnelles,
- 20 % des véhicules utilitaires légers,
- 11 % des poids lourds.

Chacun des autres secteurs économiques contribue relativement peu aux émissions de NOx, et encore moins à celles de NO₂ entre 2014-2018. Sur cette période, les émissions du secteur de l'industrie (14 % des émissions de NOx) est stable, celles du résidentiel (8% des émissions de NOx) augmentent de 12 %, et celles de la branche énergie (6%) augmentent de 65 %, notamment suite aux évolutions des réseaux de chaleur.



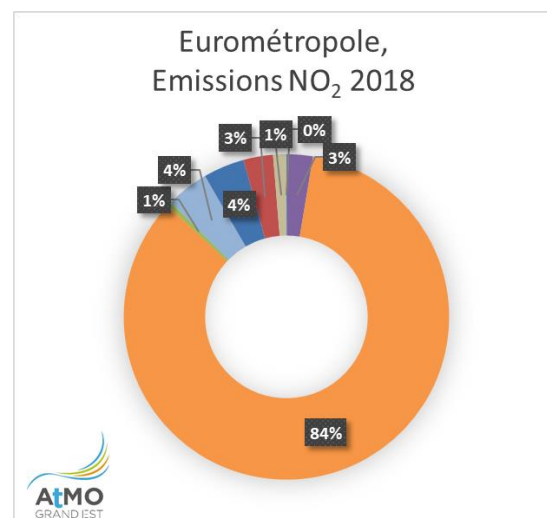
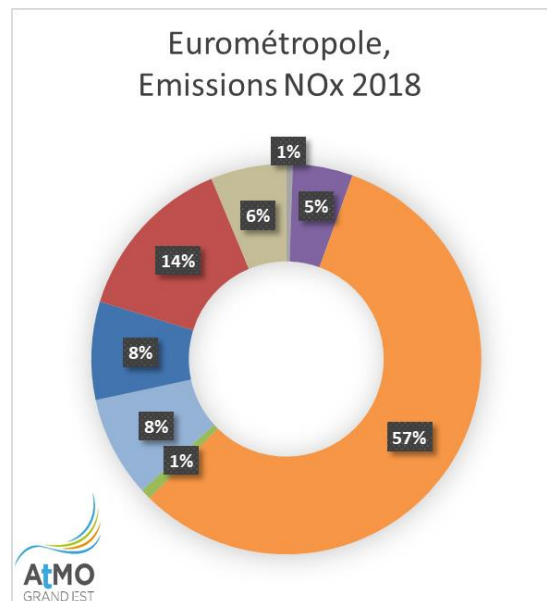


Figure 28 - Émissions d'oxydes d'azote et de dioxyde d'azote sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020).

4.3.1.2. LES PARTICULES PM₁₀ ET PM_{2.5}

Des polluants multisourcés

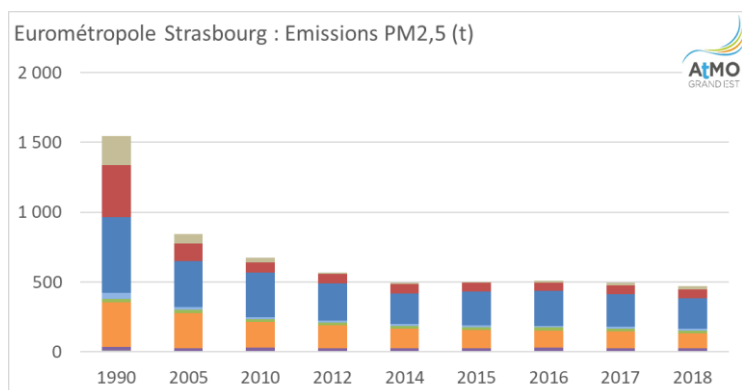
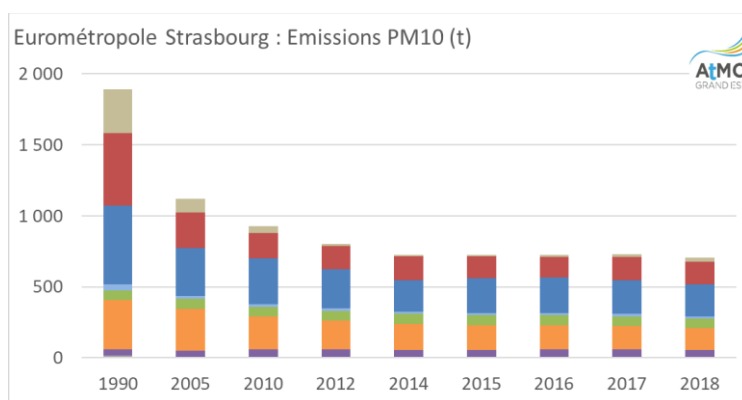
Les PM_{2.5} et les PM₁₀ sont des particules de diamètre aérodynamique inférieur à 2.5 et 10 µm respectivement. Les émissions de PM₁₀ et de PM_{2.5} proviennent de nombreuses sources, en particulier de la combustion de biomasse (brûlage de bois et déchets verts par exemple) et de combustibles fossiles comme le charbon et les fiouls, de certains procédés industriels (exploitation de carrières, travail du bois, chantiers et BTP...), de l'agriculture (élevage et culture), du transport routier... Les sources de PM sont donc à la fois variées et dispersées sur l'ensemble du territoire. Sur le territoire de l'Eurométropole, les émissions de PM₁₀ ont baissé de 3 % entre 2014 et 2018, celles de PM_{2.5} de 5 %.



Pour le résidentiel, 67% des émissions de PM10 proviennent du chauffage, et principalement du chauffage au bois. Dans le transport, 60 % des émissions de PM10 sont issues de l'usure des pneus, des freins, des embrayages ou de la route et 21 % des moteurs des voitures particulières, principalement des moteurs diesel. Les émissions du secteur industriel sont à 37% liées au BTP et aux chantiers, à 24 % au travail du bois. Les émissions agricoles sont à 90 % issues du travail du sol.

En 2018, les émissions de PM2.5 sont principalement issues :

- Du chauffage résidentiel dont 62 % par le chauffage et 36 % par les feux de déchets verts, logements ou de voitures ;
- Du transport routier dont 60 % par les voitures particulières ;
- De l'industrie dont 48 % des activités de BTP et de chantier et 10 % de l'agroalimentaire.



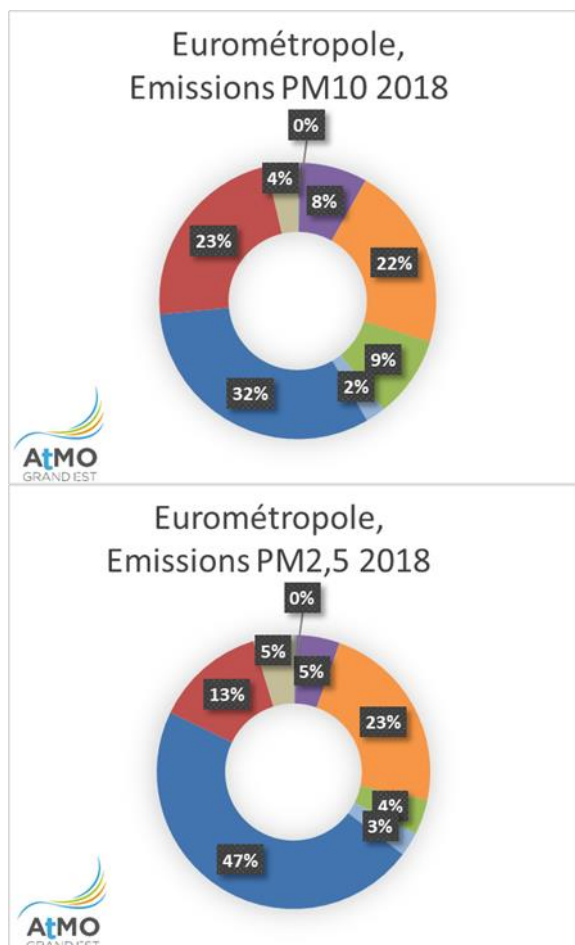


Figure 29 - Émissions de PM10 et PM2.5 sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020).

Des émissions orientées à la baisse

Les émissions de PM10 sont à la baisse entre 2005 et 2018 (- 37 %) et sont restées globalement stables entre 2014 et 2018 (- 3 %). Sur la période 2005 – 2018, les émissions de l'industrie ont peu varié, celles du transport et du résidentiel ont baissé. Depuis 2015, année où elles ont été à leur minimum, les émissions des réseaux de chaleur (qui sont un sous-secteur de la branche énergie) augmentent. L'évolution des émissions du résidentiel correspond au renouvellement progressif des appareils de chauffage au bois.

En 2018, les principales sources d'émissions de PM10 sont :

- Le chauffage résidentiel (20 % des 704 tonnes émises sur l'Eurométropole),
- Les voitures particulières (12 %)
- Les feux ouverts (déchets verts, logements, véhicules) (11 %)
- Le BTP et la construction (11 %).

Les émissions de PM 2.5 suivent les mêmes tendances que celles de PM10 :

- - 44 % entre 2005 et 2018
- - 5 % entre 2014 et 2018.

Les secteurs concernés sont les mêmes que pour les PM10, avec des variations similaires.



En 2018, les principales sources d'émissions de PM_{2.5} sont :

- Le chauffage résidentiel (29 % des 469 tonnes émises sur l'Eurométropole),
- Les feux ouverts (déchets verts, logements, véhicules) (17 %),
- Les voitures particulières (14 %).

4.3.1.3. AUTRES POLLUANTS

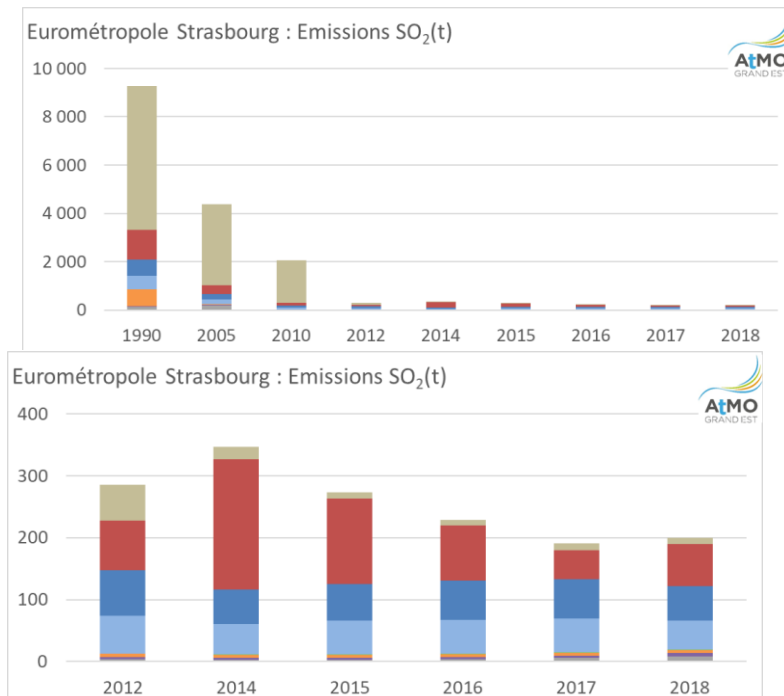
Dioxyde de soufre, SO₂

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, essence, ...). Tous les secteurs utilisateurs de ces combustibles sont concernés (industrie, résidentiel / tertiaire, transports, ...). Enfin quelques procédés industriels émettent du SO₂ comme la production d'acide sulfurique ou les unités de désulfurisation des raffineries (unités Claus) par exemple.

Sur l'Eurométropole, les principales baisses d'émissions de dioxyde de soufre ont été observées entre 1990 et 2010 dans tous les secteurs, et en particulier dans celui de l'énergie. Depuis 2014, les baisses d'émissions significatives sont observées dans les secteurs de l'industrie (-68 %) et de l'énergie (-40 %).

En 2018, les principaux émetteurs sont :

- Le chauffage résidentiel (28 % des 200 tonnes émises sur l'Eurométropole)
- L'agro-alimentaire (15 %)
- Le sous-secteur des minéraux non métalliques et des matériaux de construction (11 %).



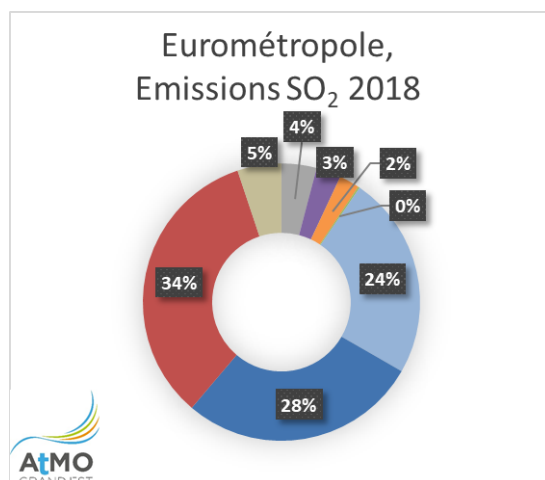


Figure 30 - Émissions de dioxyde de soufre sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020)

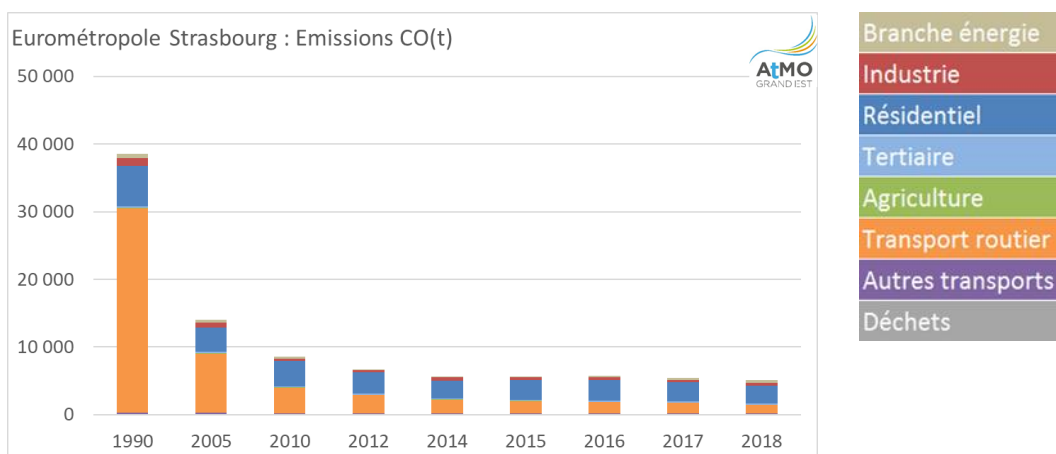
Monoxyde de carbone, CO

Le monoxyde de carbone (CO) est principalement produit par la combustion incomplète de matières organiques (gaz, charbon, fioul, carburants, bois).

Sur l'Eurométropole, les émissions de monoxyde de carbone sont globalement à la baisse depuis 2014 (-10 %). Cette baisse est le résultat d'une diminution des émissions du transport, et des fluctuations des émissions du résidentiel, et ce malgré une augmentation des émissions du secteur de l'énergie.

En 2018, les principaux sous-secteurs émetteurs sont :

- Le chauffage résidentiel (44 % des 5 060 tonnes émises sur l'Eurométropole, 83 % des émissions du résidentiel),
- Les voitures particulières (16 % du total).



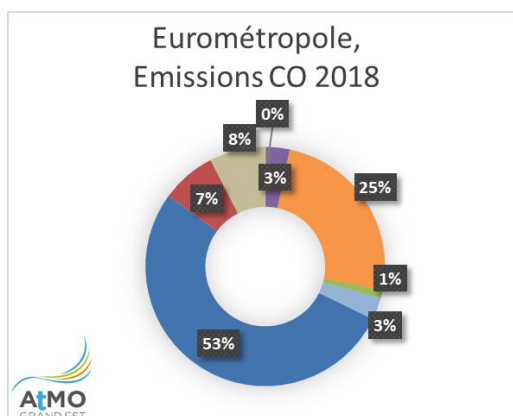


Figure 31 - Émissions de monoxyde de carbone sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020).

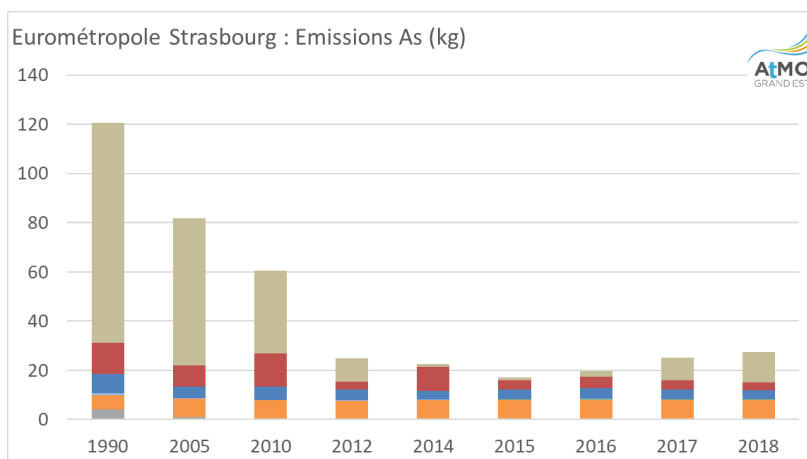
Arsenic, As

Les émissions d'arsenic (As) sont liées à l'utilisation de combustibles minéraux solides, de fioul lourd et de certaines matières premières.

Sur l'Eurométropole, les émissions d'arsenic ont atteint un minimum en 2015 puis ont augmenté à nouveau. Ces évolutions sont essentiellement liées aux évolutions des émissions du secteur de l'énergie. Globalement, les émissions d'arsenic ont augmenté entre 2014 et 2018 de 22 % mais cette tendance est à vérifier dans les années à venir.

En 2018, les principaux sous-secteurs émetteurs sont :

- Le chauffage urbain (45 % des 28 kg émis sur l'Eurométropole, 100 % des émissions de la branche énergie),
- les voitures particulières (16 % du total),
- le chauffage résidentiel (11 % du total).



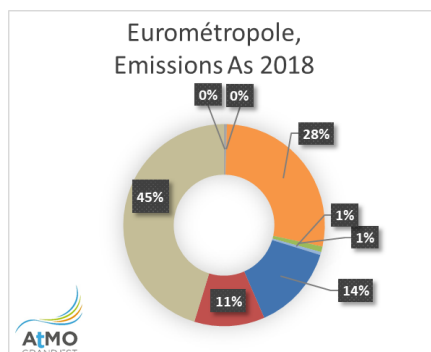


Figure 32 - Émissions d'arsenic sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020).

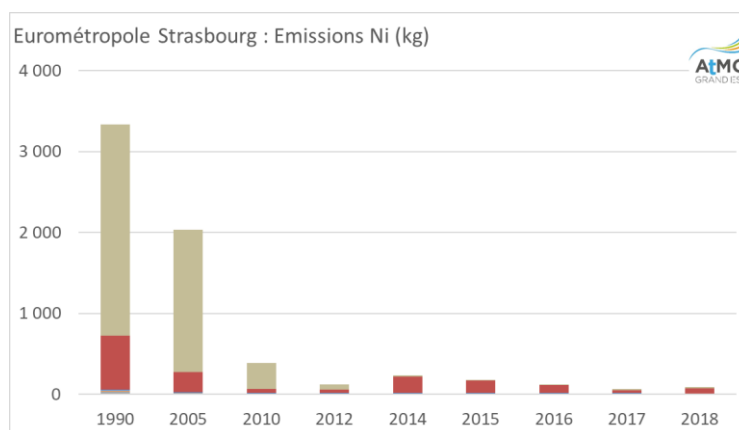
Nickel, Ni

Les émissions de nickel (Ni) proviennent essentiellement de la combustion de fioul et de charbon mais aussi de raffinage du pétrole, de l'incinération des déchets et de la production d'aciers spéciaux.

Sur l'Eurométropole, les émissions de nickel ont fortement diminué, notamment dans les secteurs de l'énergie et de l'industrie entre 1990 et 2012. À partir de 2014, elles sont dominées par les émissions du secteur de l'industrie qui présentent un minimum en 2017. La baisse globale de 61 % entre 2014 et 2018 est une tendance récente qui doit être confirmée dans les années à venir, en particulier du fait d'une augmentation en 2018.

En 2018, les principaux sous-secteurs émetteurs sont :

- L'agro-alimentaire (44 % des 92 kg émis, 100 % des émissions du secteur de l'énergie),
- Le sous-secteur du BTP et de la construction (18 % du total),
- Le chauffage urbain (14 % du total).



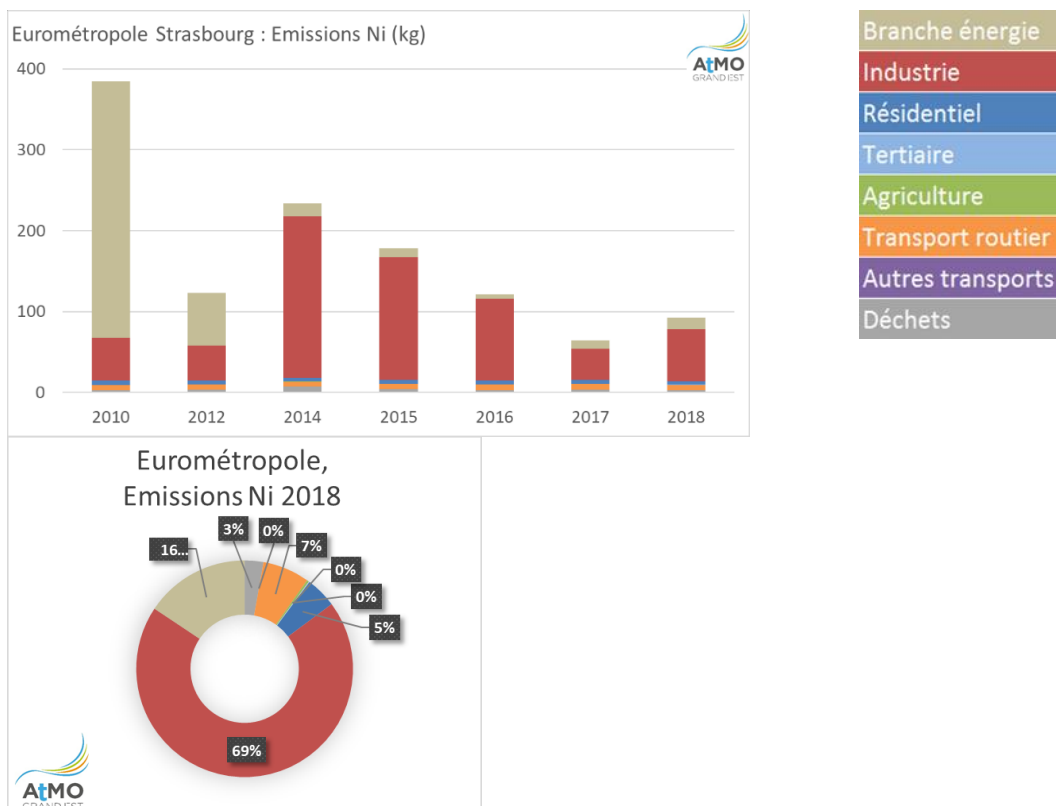


Figure 33 - Émissions de nickel sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020).

Plomb, Pb

Le plomb (Pb) était principalement émis par le trafic routier jusqu'à l'interdiction de l'essence plombée au 1er janvier 2000. Les autres sources d'émissions de plomb sont le traitement des minerais et des métaux, les installations de combustion utilisant des combustibles fossiles ou leurs dérivés, la première et la seconde fusion du plomb (fabrication de batteries électriques), la fabrication de certains verres (cristal), etc.

Sur l'Eurométropole, les émissions de plomb restent dominées par le secteur du transport sur toute la période, malgré la baisse massive observée entre 1990 et 2010. Depuis 2014, les émissions de plomb ont globalement augmenté sur l'Eurométropole (+ 9 %). Cette hausse est liée en particulier à la contribution du secteur de l'énergie qui a multiplié ses émissions par plus de 3 (passant de 36 à 118 tonnes). Par ailleurs, les émissions du secteur industriel ont été très variables entre 2014 et 2018. La baisse de 74 % observée pour ce secteur entre ces deux années est donc à confirmer dans le temps. Les émissions des autres secteurs ont peu évolué entre 2014 et 2018. En 2018, les principaux sous-secteurs émetteurs sont :

- Les voitures particulières (47 % des 580 kg émis sur l'Eurométropole ; 70 % des émissions du transport),
- Le chauffage urbain (20 % du total et 100 % des émissions de la branche énergie).

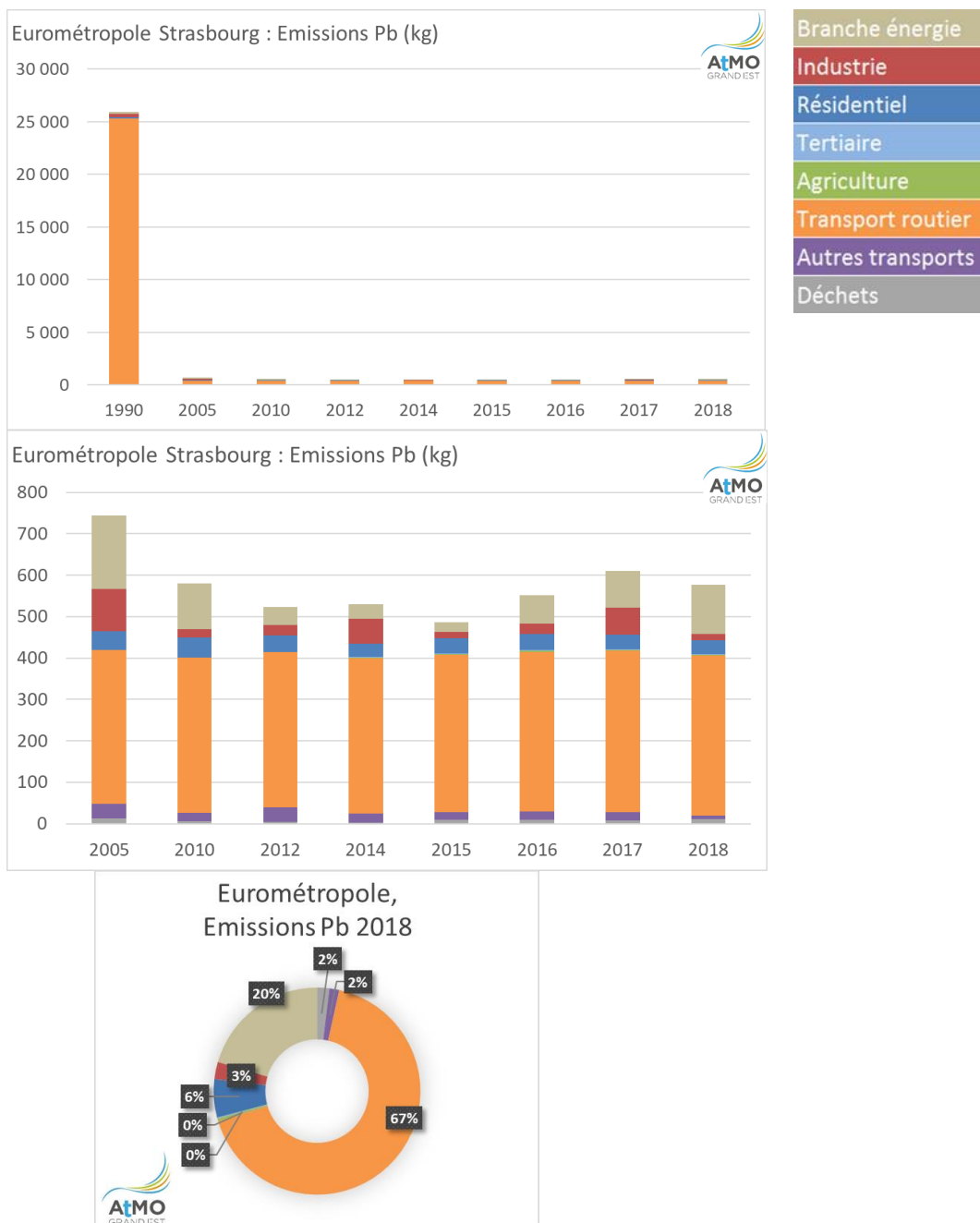


Figure 34 - Émissions de plomb sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020).

Mercure, Hg

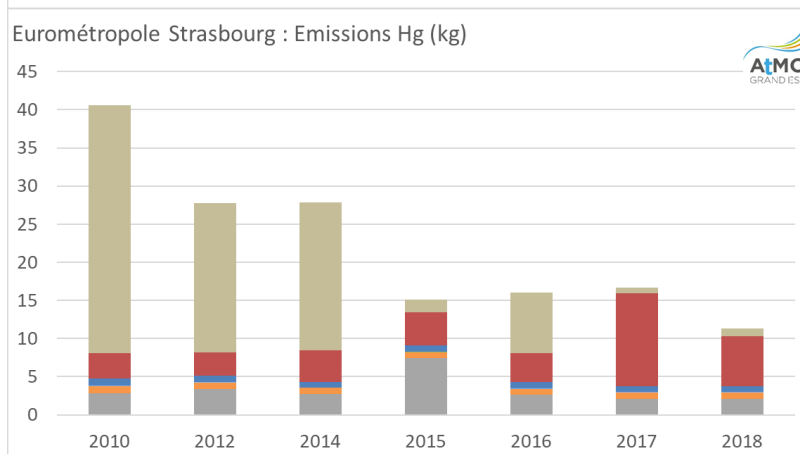
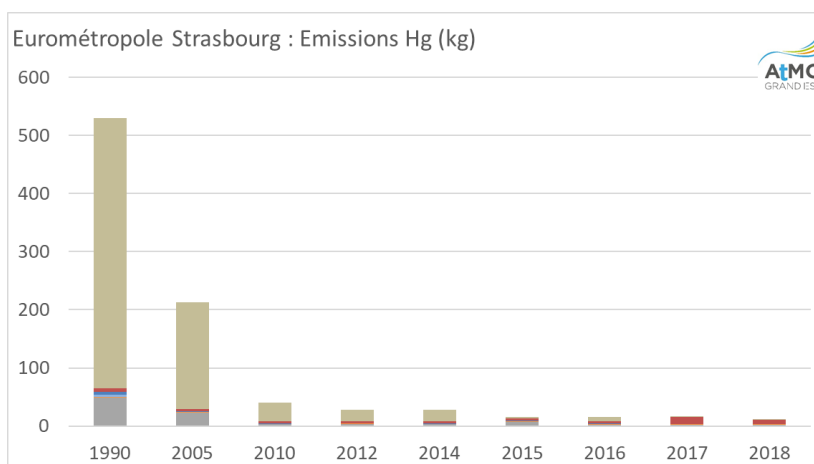
Les activités humaines qui émettent les plus grandes quantités de mercure vers l'atmosphère incluent la combustion (charbon et déchets dont notamment les déchets médicaux), certains processus industriels (dont la production de métaux, de ciments, de chlore et de soude), les centres d'enfouissement (du fait de la présence de mercure dans certains produits de consommation) ...



Sur l'Eurométropole, les émissions de mercure (Hg) ont fortement baissé entre 1990 et 2015, puis à nouveau en 2018. Ces baisses sont principalement liées au secteur de la branche énergie, à celui de l'industrie et à celui des déchets. Entre 2014 et 2018, la baisse des émissions est de 59 %. Toutefois, on observe des fluctuations importantes (en proportion des émissions totales) entre les années et les secteurs économiques. Les tendances calculées sur les 4 dernières années sont donc à confirmer sur la durée.

En 2018, les principaux sous-secteurs émetteurs sont :

- Le sous-secteur du papier et du carton (35 % des 11 kg émis sur l'Eurométropole, 61 % des émissions de l'industrie),
- Le sous-secteur des minéraux non métalliques et du matériel de construction (21 % du total),
- Le sous-secteur de la crémation (17 % du total).



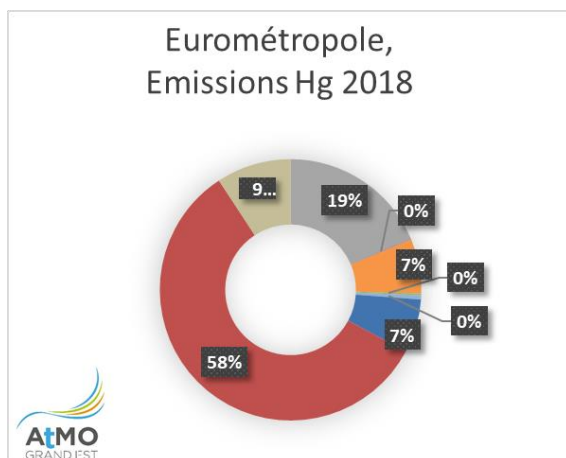


Figure 35 - Émissions de mercure sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020).

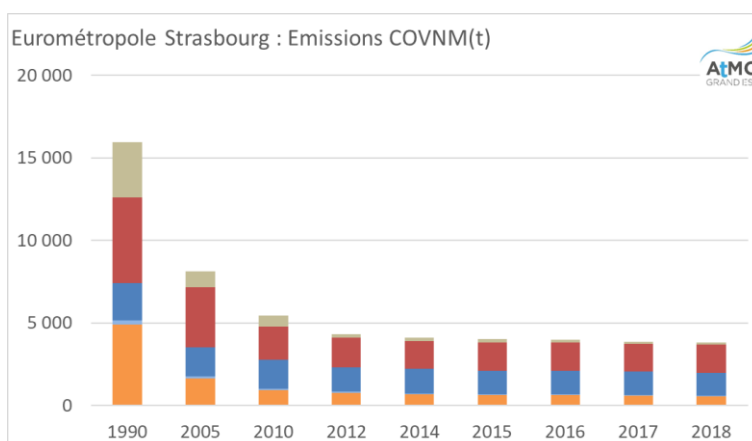
Composés organiques non méthaniques, COVNM

Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) sont des polluants très variés dont les sources d'émissions sont multiples. L'utilisation industrielle et domestique de solvants et le transport routier (combustion de carburants et évaporation de lave-glace et dégivrants) sont des sources d'émissions importantes. La consommation de combustibles (fossiles ou naturels) émet également des COVNM mais plus faiblement que les activités citées précédemment.

Sur l'Eurométropole, les émissions de carbone organique volatile non méthanique sont globalement à la baisse depuis 2014 (-7 %). Cette baisse est essentiellement liée aux baisses des émissions du secteur résidentiel (-8 %) et du secteur du transport (-17 %). Les émissions de l'industrie sont constantes sur la période.

En 2018, les principaux sous-secteurs émetteurs sont :

- L'utilisation de produits et autres émissions (solvants notamment ; 27 % des 3 820 tonnes émises sur l'Eurométropole ; 61 % des émissions du secteur industriel),
- L'agroalimentaire (22 % du total),
- Le BTP et la construction (10 % du total).



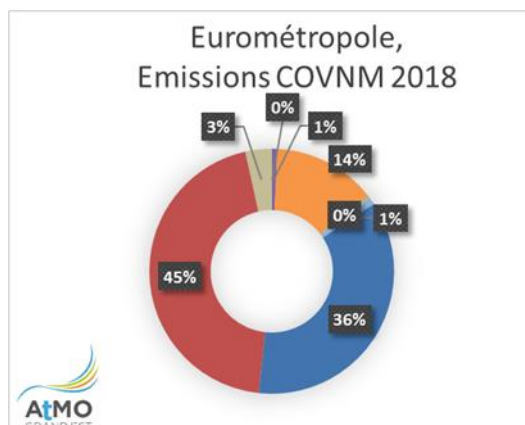


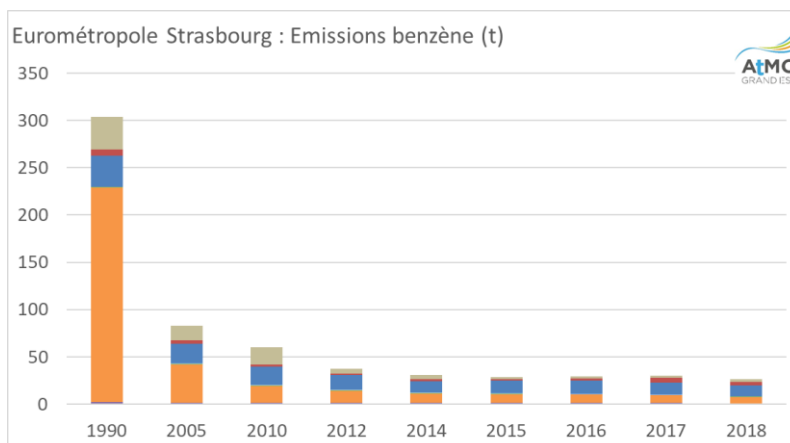
Figure 36 - Émissions de composés organiques volatiles non méthaniques sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020)

Benzène, C_6H_6

Le benzène est un polluant principalement émis par les processus de combustion. Ses émissions ont significativement baissé entre 1990 et 2014, principalement dans le secteur routier, mais aussi dans ceux de l'énergie et du résidentiel. Depuis 2014, une baisse globale de 13 % est enregistrée, principalement liée aux baisses des émissions du transport routier et du secteur de l'énergie, tandis que les émissions industrielles ont augmenté (de 2,1 à 3,6 kg, + 40 %). Les émissions du résidentiel sont stables sur la période.

En 2018, les principaux sous-secteurs émetteurs sont :

- Le chauffage du résidentiel (41 % des 27 tonnes émises sur l'Eurométropole, 94 % des émissions du résidentiel),
- Les voitures particulières (11 % du total),
- Les deux roues motorisés et quads (11 % du total).



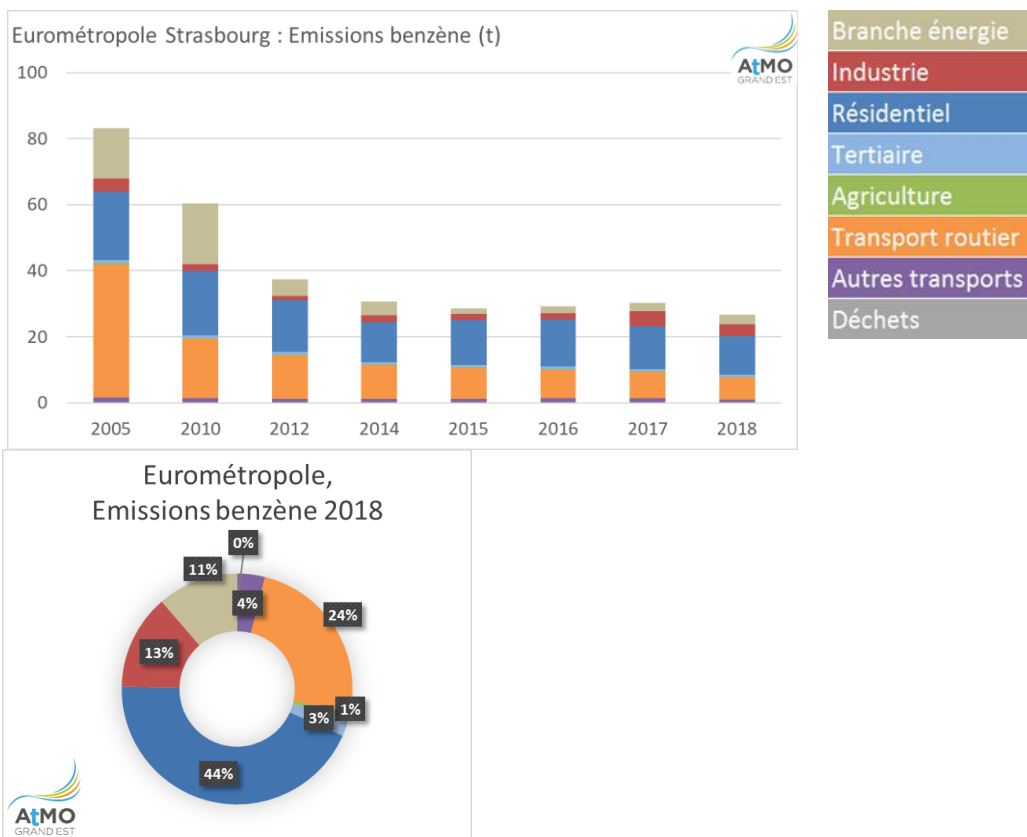


Figure 37 - Émissions de benzène sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020).



Benzo(a)pyrène, BaP

Le benzo(a)pyrène (BaP) est un hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP), systématiquement émis lors de processus de combustion (raffinage, combustions d'huiles, de carburants, d'aliments...). Il est utilisé comme traceur des émissions de HAP.

Sur l'Eurométropole, les émissions de BaP sont globalement stables depuis 2012, avec un minimum en 2014 lié à des émissions plus faibles du résidentiel et de l'industrie cette année-là. En effet, l'année 2014 a été relativement chaude ce qui a entraîné une moindre utilisation du chauffage.

En 2018, les principaux sous-secteurs émetteurs sont :

- Le chauffage résidentiel (49 % des 13 kg émis sur l'Eurométropole, 88 % des émissions du résidentiel),
- Les voitures particulières (15 % du total),
- Le chauffage urbain (10 % du total).

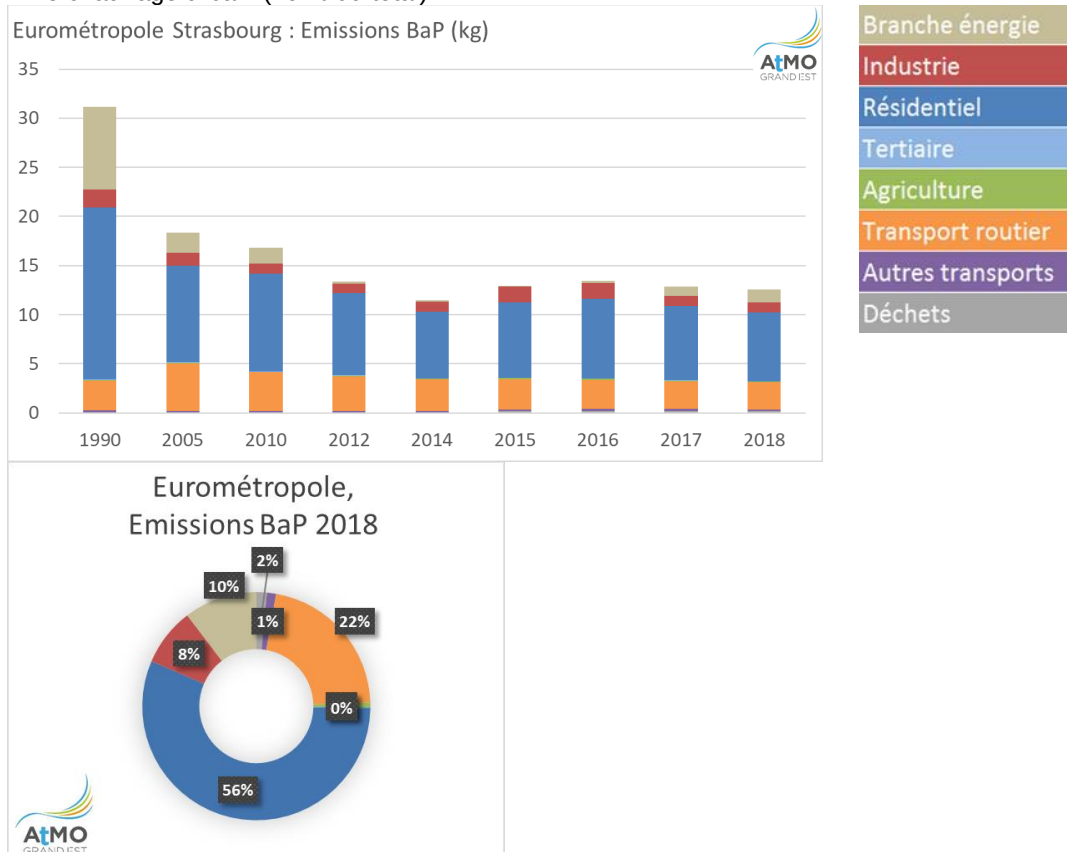


Figure 38 - Émissions de benzo-a-pyrène sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020)

Ammoniac, NH₃

L'ammoniac est principalement émis par les sources agricoles (utilisation d'engrais azotés et élevage). Le secteur du traitement des déchets (station d'épuration) ainsi que certains procédés industriels constituent les principaux autres émetteurs de ce polluant (Figure 39).

En 2018, sur le territoire de l'EMS, les principaux sous-secteurs émetteurs sont :

- les cultures (58% des 354 tonnes émises sur l'Eurométropole, 80% des émissions de l'agriculture),
- l'élevage (14% du total),



- le chauffage résidentiel (12% du total, principalement liés au chauffage au bois).

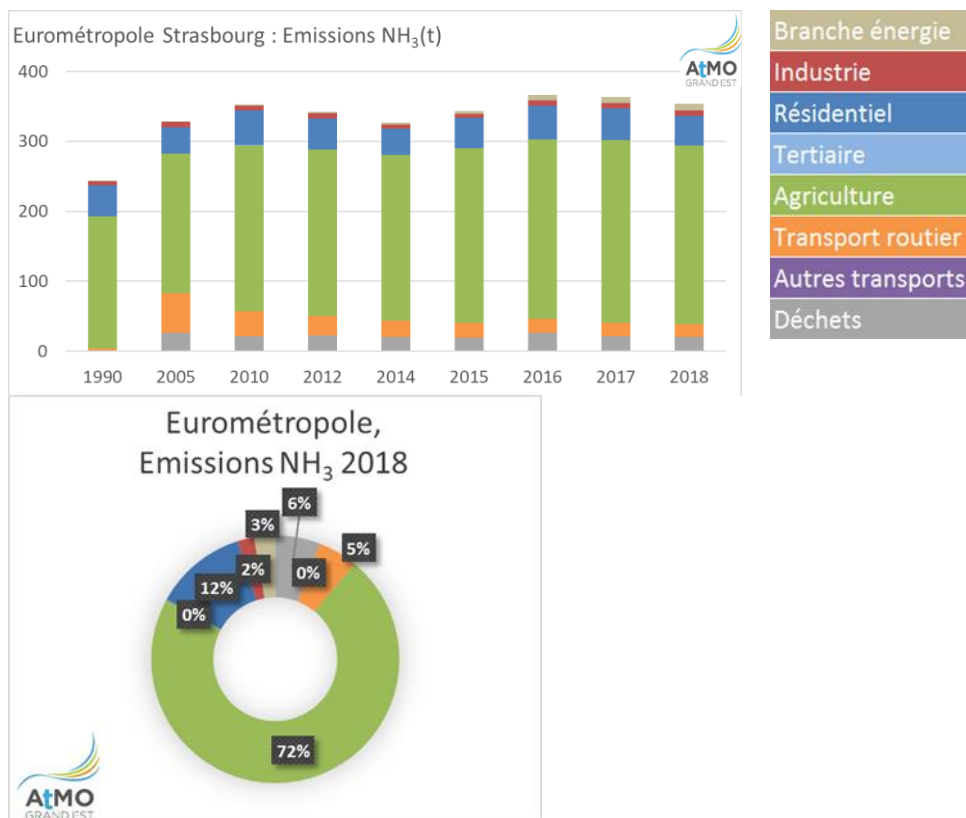


Figure 39 - Émissions d'ammoniac sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (Source ATMO Grand Est Invent'Air V2020)

Le secteur agricole a participé, en 2018 et sur la zone du PPA de Strasbourg, à l'émission de 259 tonnes de NH_3 contre 196 tonnes en 2005 (Invent'air V2022). Pour atteindre une baisse des émissions de 13% par rapport à 2005 (objectif PREPA), la cible à atteindre est ainsi de 170 t d'émissions, pour tout le secteur.

En détaillant par sous-secteurs et en considérant leurs émissions de 2018, cela correspond à une baisse des émissions de 82 tonnes pour les cultures, à cumuler avec une baisse de 6 tonnes pour l'élevage.

L'utilisation d'engrais minéraux (urée et ammonitrates en particulier) représente l'une des sources d'émissions les plus importantes pour ce polluant (Figure 40). L'utilisation d'urée a notamment été multipliée par plus de 2 entre 2005 et 2018. Ce fertilisant est celui qui est associé aux émissions les plus importantes.

Sur la base des données de l'Observatoire Air Climat Energie, il peut être calculé que le remplacement total de l'urée par des ammonitrates entrainerait une baisse de 25% des émissions d'ammoniac. L'objectif PREPA (-13% par rapport à 2005) pour l'ensemble de la filière agricole (culture et élevage) serait atteint en remplaçant 80 % de l'urée par des ammonitrates.

En ce qui concerne l'élevage, la majorité des émissions d'ammoniac proviennent des élevages de bovins et poulets (Figure 41). Aucune mesure de réduction d'émissions (changement d'alimentation, filtration des installations...) n'a été appliquée à ce secteur dans le scénario ci-dessus.



Ces calculs sont réalisés avec une répartition des catégories d'engrais selon la répartition des surfaces de culture de la région Alsace, sans distinction par type de culture. Une connaissance affinée de l'utilisation d'engrais de l'Eurométropole de Strasbourg permettrait de préciser ces données.

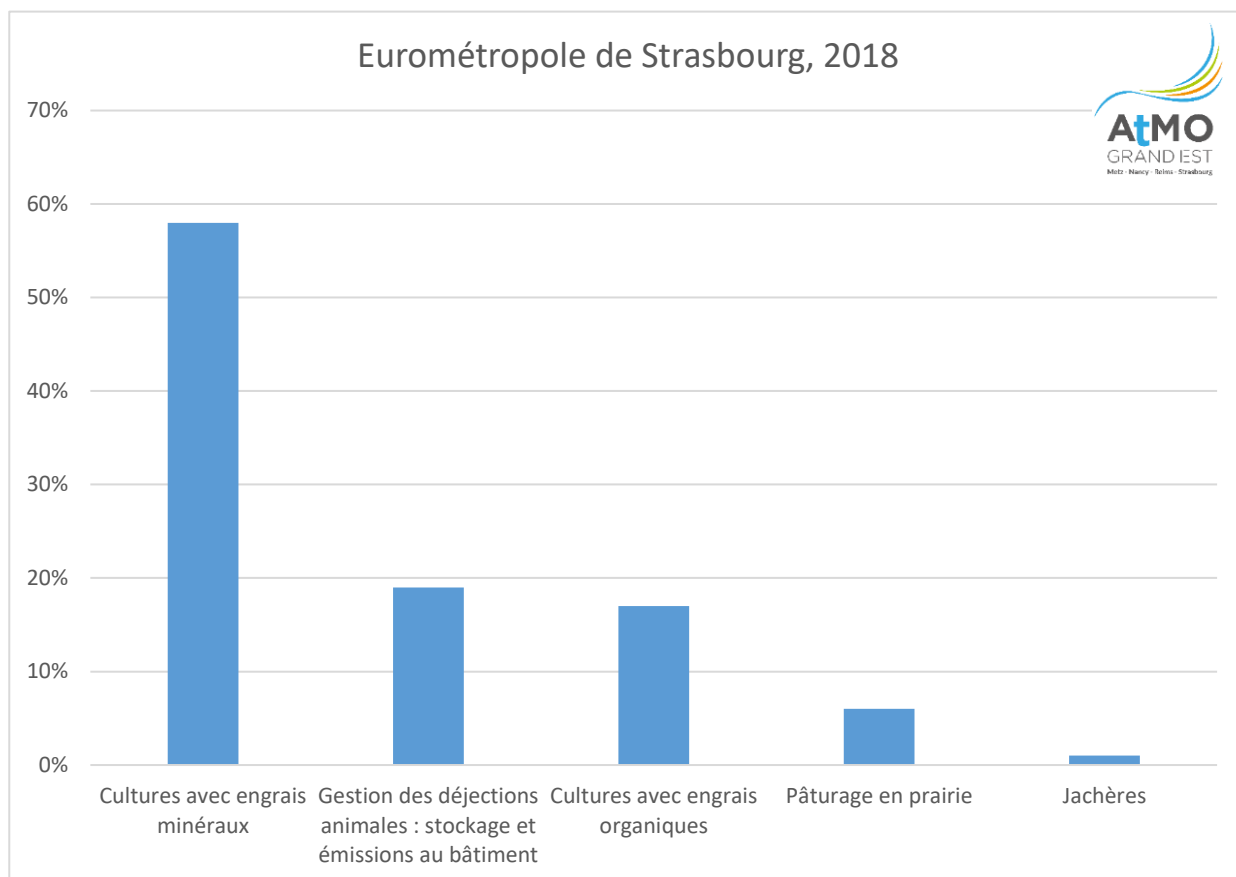


Figure 40 - Émissions d'ammoniac des cultures et de l'élevage, sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2022)

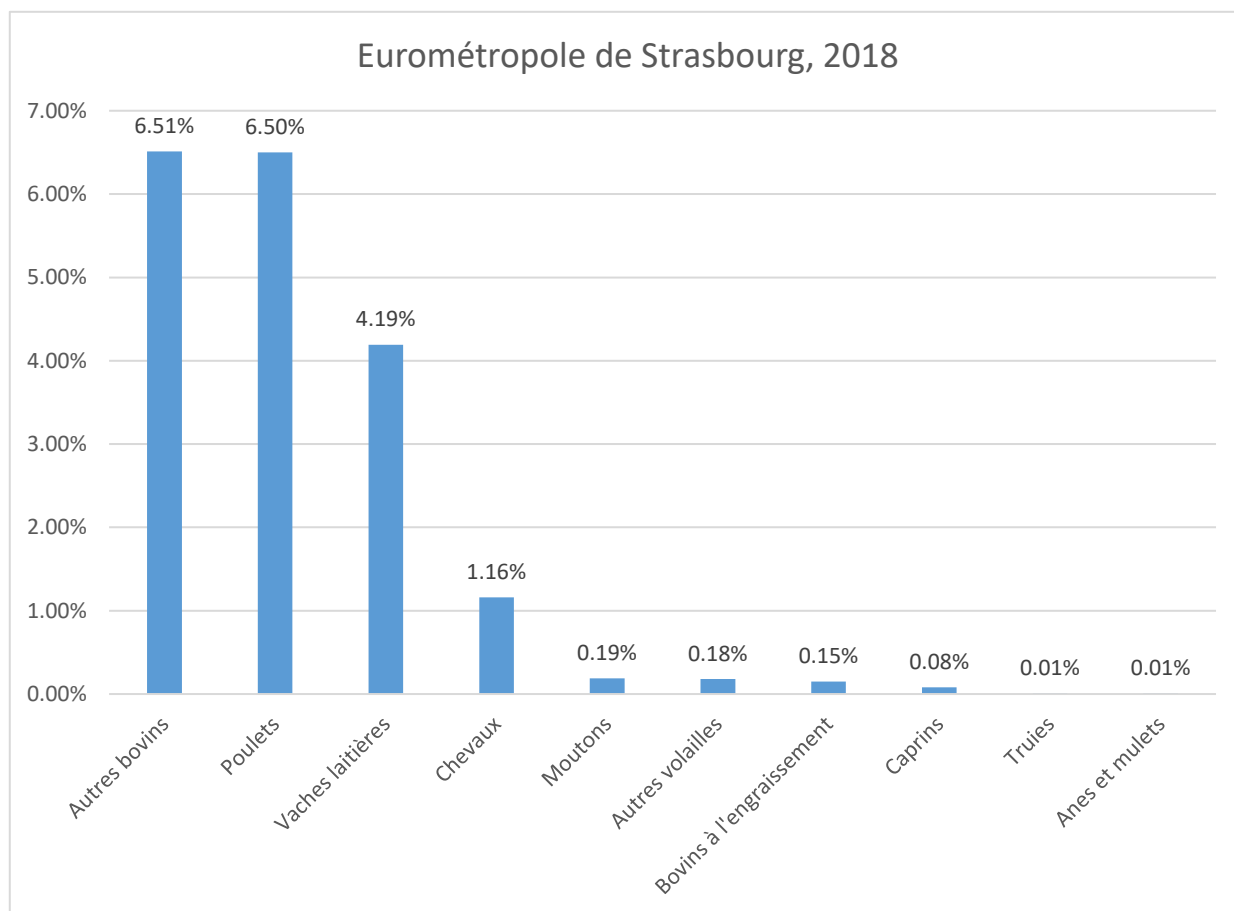


Figure 41 - Émissions d'ammoniac de la gestion des déjections animales, rapportées aux émissions totales d'ammoniac du secteur agricole sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (Source ATMO Grand Est Invent'Air V2022)



4.3.2. Que respirons-nous ? L'évolution des principaux polluants

4.3.2.1. LE DIOXYDE D'AZOTE (NO₂) ET L'OXYDE D'AZOTE (NO_x)

Valeurs de référence

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité (recommandation OMS 2005)	Seuil d'information et recommandation	Seuils d'alerte	Niveaux critiques
Dioxyde d'azote (NO₂)	En moyenne annuelle : 40 µg/m ³ . En moyenne horaire : 200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an.	En moyenne annuelle : 40 µg/m ³ .	En moyenne horaire : 200 µg/m ³ .	En moyenne horaire : 400 µg/m ³ dépassé sur 3 heures consécutives. 200 µg/m ³ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain.	/
Oxydes d'azote (NO_x)	/	/	/	/	En moyenne annuelle (équivalent NO ₂) : 30 µg/m ³ (protection de la végétation).

Des concentrations qui diminuent et se superposent au réseau routier

Les concentrations en dioxyde d'azote sont en baisse relativement constante depuis 2010 (Figure NO2-1). Des niveaux sensiblement plus élevés qu'aux autres stations, et au-dessus de la valeur limite, sont observés sur les deux stations de proximité trafic (A35 et Clémenceau). Pour la première fois en 2020, les moyennes annuelles de ces stations sont descendues sous la valeur limite de 40 µg/m³, notamment du fait des confinements successifs liés à la crise du COVID-19. Les niveaux se sont cependant maintenus en 2022. À noter qu'en 2020, la station Danube a succédé à la station Strasbourg Est, avec une première moyenne annuelle de 22 µg/m³.

La modélisation permet de visualiser la répartition géographique des concentrations de NO₂ sur le territoire de l'Eurométropole. Les concentrations les plus élevées se trouvent sur et à proximité des principaux axes routiers. Cette répartition reflète la prépondérance du routier comme source d'émission de ce polluant (Figure NO2-2).

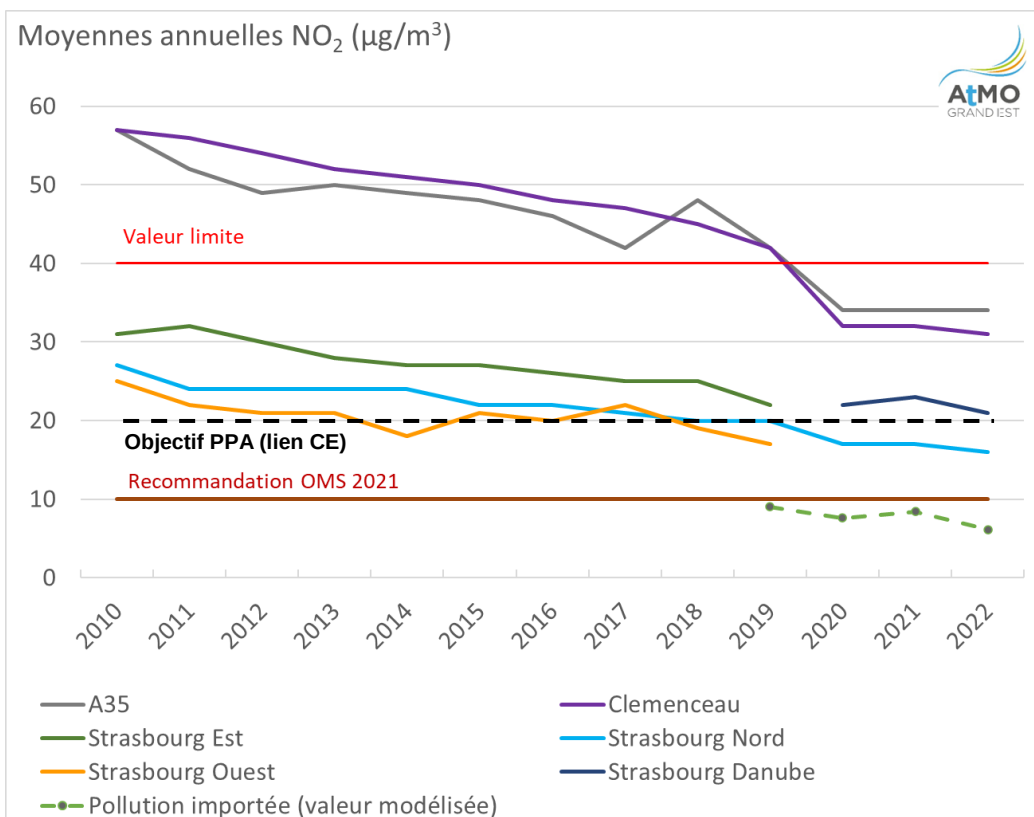


Figure 42 - Concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote de 2010 à 2022 sur l'Eurométropole de Strasbourg

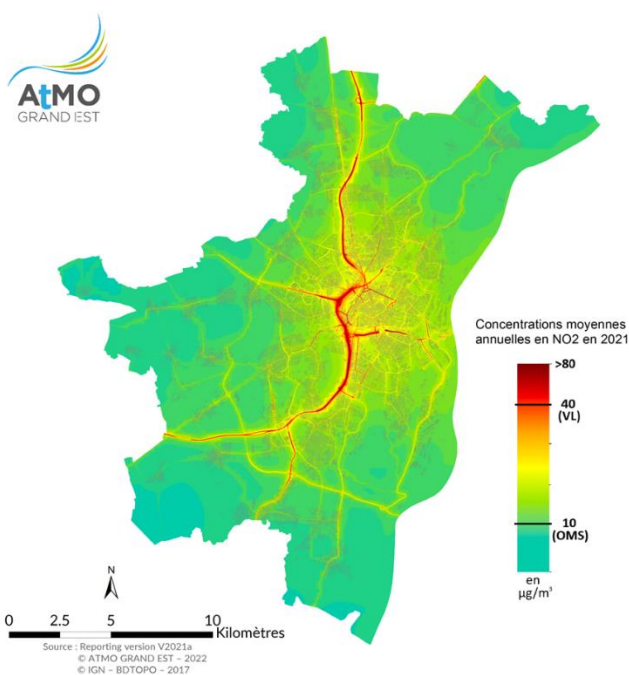


Figure 43 - Concentrations moyennes NO₂ en 2021



4.3.2.2. LES PARTICULES PM₁₀ ET PM_{2.5}

Valeurs de référence

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil d'information et recommandation	Seuils d'alerte	Niveaux critiques
Particules de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM₁₀)	En moyenne annuelle : depuis le 01/01/05 : 40 µg/m ³ . En moyenne journalière : depuis le 01/01/2005 : 50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.	En moyenne annuelle : 30 µg/m ³ .	En moyenne journalière : 50 µg/m ³ .	En moyenne journalière : 80 µg/m ³ .	/

Polluant	Valeur limite	Objectif de qualité	Valeur cible
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 micromètres (PM_{2,5})	En moyenne annuelle : 25 µg/m ³ depuis le 01/01/15.	En moyenne annuelle : 10 µg/m ³ .	En moyenne annuelle : 20 µg/m ³ .

Une répartition des concentrations plus homogène sur le territoire

L'évolution de la concentration des PM₁₀ décroît de manière constante depuis 2013 sur l'Eurométropole, s'acheminant progressivement en dessous des valeurs recommandées par l'OMS de 2005 (Figure PM1). L'agglomération strasbourgeoise n'est plus concernée, depuis 2014, par d'éventuels dépassements de valeurs limites européennes. Ces constats positifs ne doivent pas occulter que les valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) de 2021 sont encore dépassées pour les PM₁₀ sur une large partie du territoire et que des épisodes de pollution de grande ampleur peuvent encore se produire.

Le constat est similaire pour les PM_{2.5} (Figure PM2). En effet, les PM_{2.5} connaissent elles aussi une baisse de leur concentration, passant de 19 µg/m³ en 2010 à 14 µg/m³ en 2019, soit une baisse de 25%. Ces dernières, si elles sont en dessous des valeurs limites (25 µg/m³), restent supérieures aux recommandations de l'OMS 2021 (5 µg/m³).

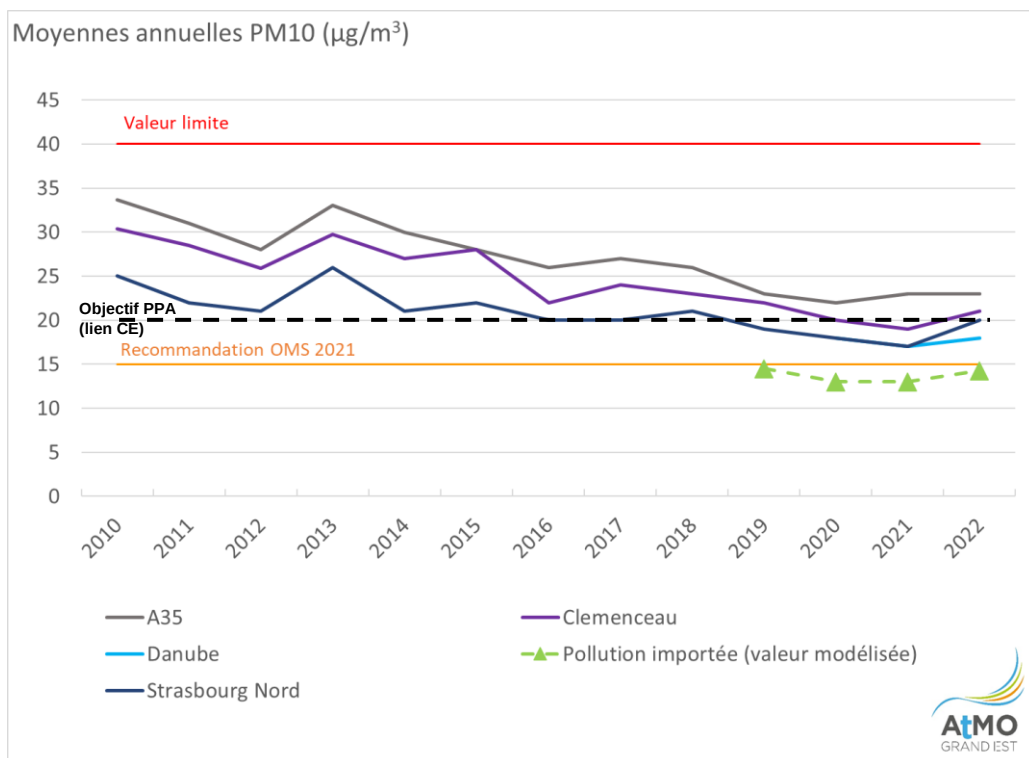


Figure 44 - Concentrations moyennes annuelles en PM10 de 2010 à 2021 sur l'Eurométropole de Strasbourg

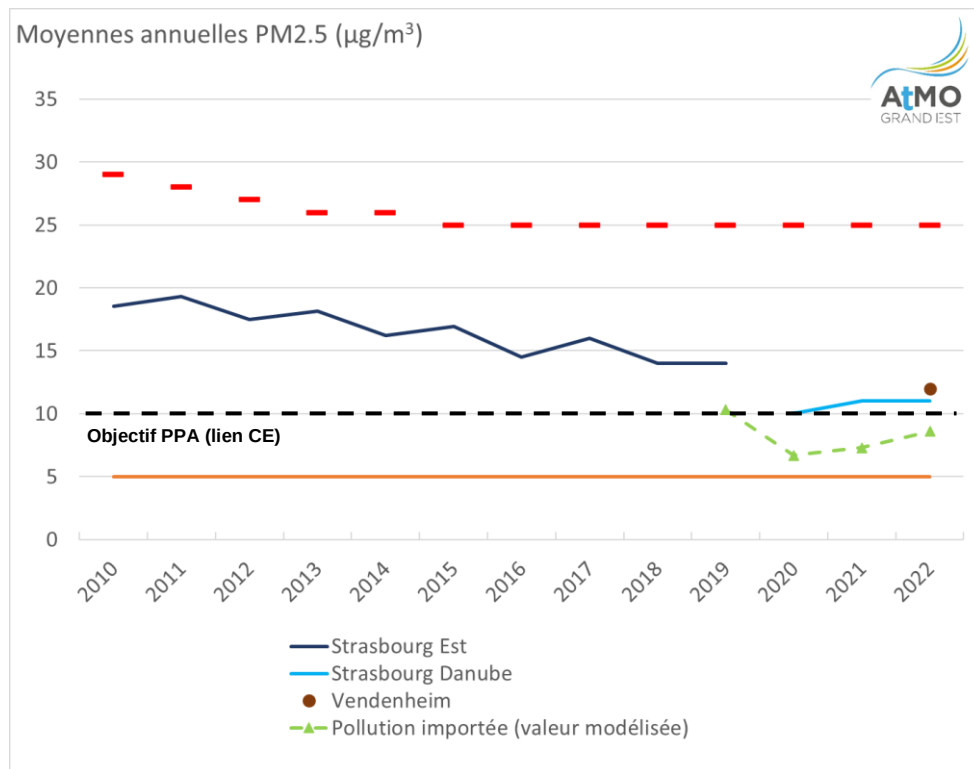


Figure 45 - Concentrations moyennes annuelles en PM2.5 de 2010 à 2021 sur l'Eurométropole de Strasbourg



La répartition géographique des PM10 et des PM2.5 est plus homogène sur le territoire de l'Eurométropole que celle du NO₂ (Figure PM3 et Figure PM4). Cela reflète la présence de sources multiples (routier, chauffage, industrie et dans une moindre mesure l'agriculture, etc.) pour les particules.

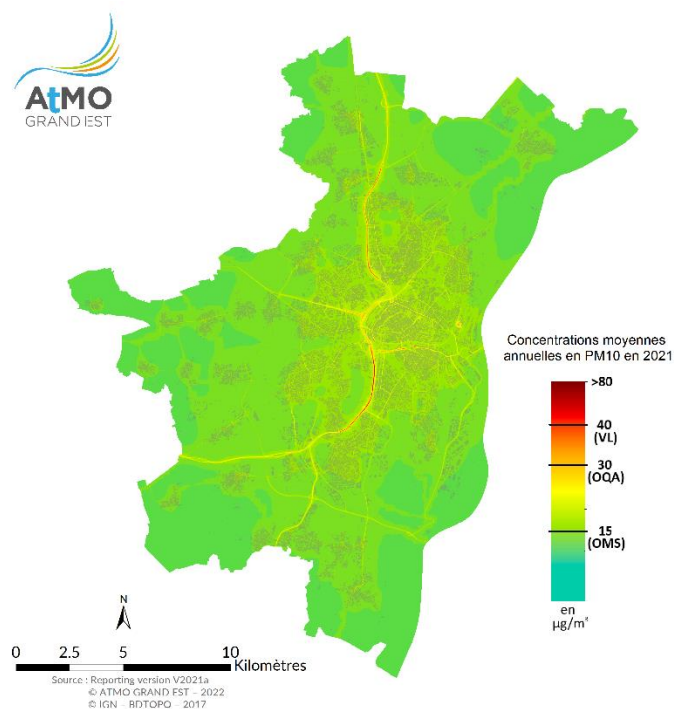


Figure 46 - Concentrations moyennes de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en 2021

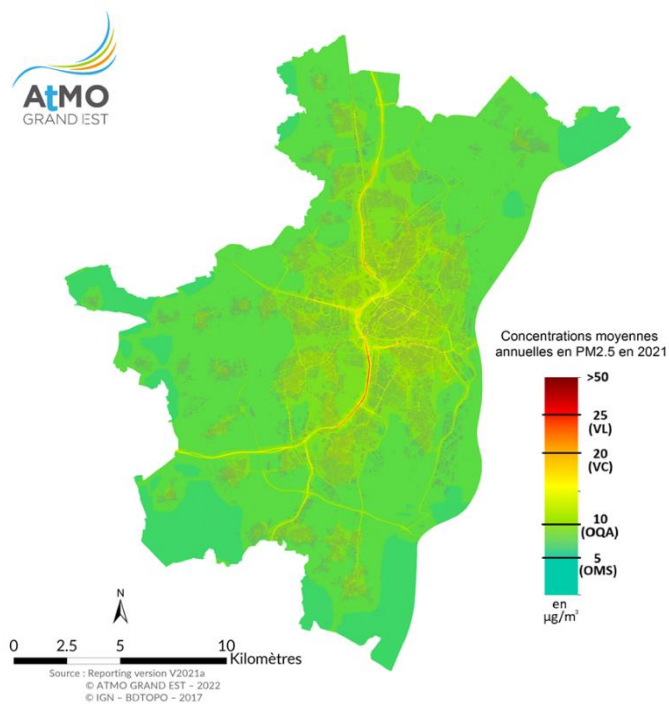


Figure 47 - Concentrations moyennes de PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en 2021



4.3.2.3. L'OZONE, LE POLLUANT DE L'ÉTÉ QUI AUGMENTE AVEC L'ENSOLEILLEMENT

Valeurs de référence

Polluant	Valeur limite	Objectifs de qualité	Seuil d'information et recommandation	Seuil d'alerte	Valeurs cibles
Ozone (O₃)	/	Seuil de protection de la santé, pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 120 µg/m³ pendant une année civile. Seuil de protection de la végétation, AOT 40* de mai à juillet de 8h à 20h : 6 000 µg/m³.h	En moyenne horaire : 180 µg/m³	Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population, en moyenne horaire : 240 µg/m³ sur 1 heure Seuils d'alerte pour la mise en oeuvre progressive de mesures d'urgence, en moyenne horaire : 1^{er} seuil : 240 µg/m³ dépassé pendant trois heures consécutives. 2^{ème} seuil : 300 µg/m³ dépassé pendant trois heures consécutives. 3^{ème} seuil : 360 µg/m³.	Seuil de protection de la santé : 120 µg/m³ pour le max journalier de la moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans. Cette valeur cible est appliquée depuis 2010. Seuil de protection de la végétation : AOT 40* de mai à juillet de 8h à 20h : 18 000 µg/m³.h en moyenne calculée sur 5 ans. Cette valeur cible est appliquée depuis 2010.

Les concentrations d'ozone évoluent avec le climat et les émissions

Malgré la baisse des polluants primaires (composés organiques volatiles et oxydes d'azote), les étés de plus en plus chauds et ensoleillés conduisent à une hausse de la concentration de fond en ozone entre 2016 et 2019. Les moyennes annuelles sur les deux stations strasbourgeoises sont plus élevées qu'au début des années 2010.

Les maximas journaliers ont également connu une hausse entre 2016 et 2019. Ils se situent au-dessus de la valeur cible fixée à 120 µg/m³. A la faveur d'étés 2020 et 2021 moins chauds que leurs prédécesseurs et marqués en partie par des déplacements plus restreints, les maximas journaliers étaient orientés à la baisse. 2022 marque une nouvelle hausse de ces 2 indicateurs.

L'ozone est un polluant très réactif et dont les concentrations sont influencées par le rapport des concentrations de ses précurseurs dans l'air. Un excès de NOx par rapport aux COV explique les concentrations relativement plus faibles dans les centres villes et le long des grands axes routiers.

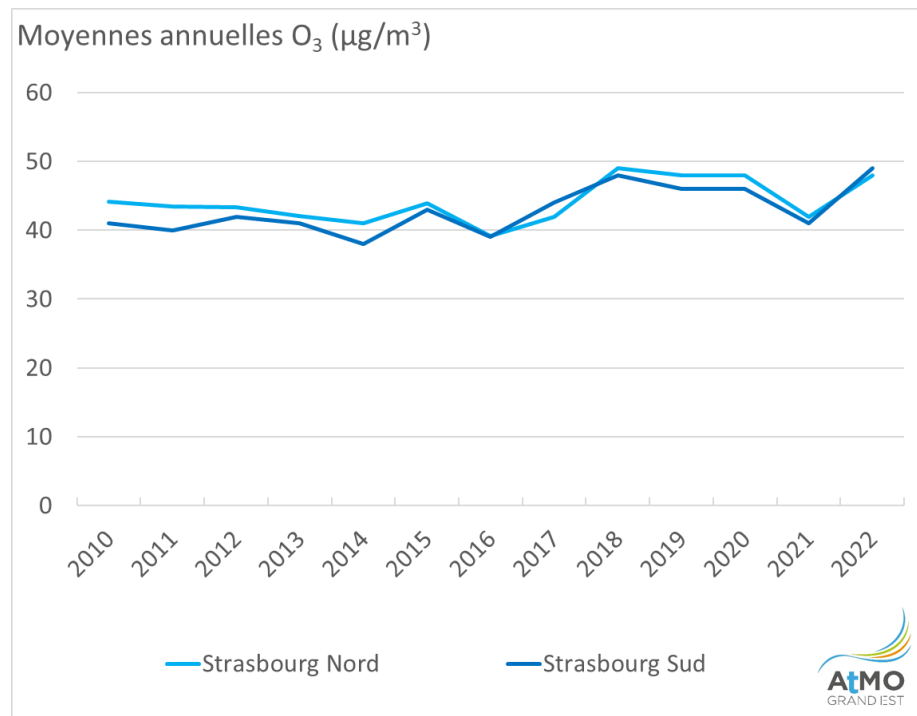


Figure 48 - Concentrations moyennes annuelles en ozone de 2010 à 2022 sur l'Eurométropole de Strasbourg

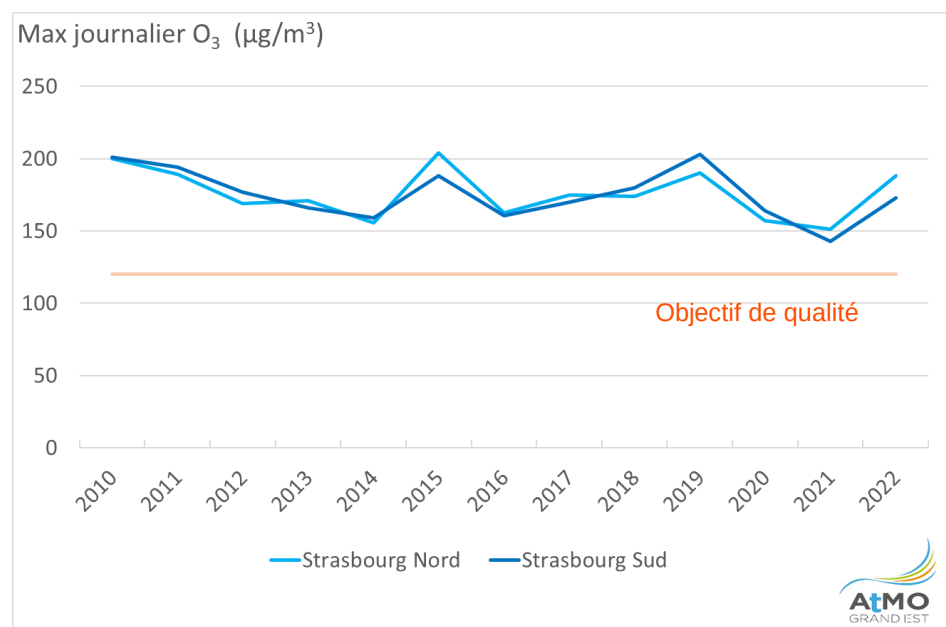


Figure 49 - Maximas journaliers annuels de la moyenne 8h glissante en ozone de 2010 à 2022 sur l'Eurométropole de Strasbourg

Les impacts sur la santé et l'environnement

L'ozone a des effets sur la santé humaine. C'est un gaz capable de pénétrer profondément dans l'appareil respiratoire. Il provoque, à de fortes concentrations, une inflammation et une



hyperactivité bronchique. Des irritations du nez et de la gorge surviennent généralement, accompagnées d'une gêne respiratoire. Des irritations oculaires sont aussi observées. La valeur cible de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 25 jours par an (Figure OZh) a été fixée par rapport à cette problématique santé.

L'ozone a également un impact bien documenté sur la végétation (voir [ozone sur site ATMO Grand Est](#), ou encore de la Convention de Genève sur la pollution atmosphérique <https://icpvegetation.ceh.ac.uk/our-science/ozone>). Sous forme de gaz, il rentre dans les cellules des plantes et son fort pouvoir oxydant engendre une nécrose des feuilles. Il affecte notamment certaines céréales ou certains légumes et diminue le rendement ou la qualité des récoltes. L'indicateur actuellement rapporté réglementairement est l'AOT 40²¹. Établi dans les années 1980 sur la base d'expériences principalement conduites sous des climats méditerranéens, cet indicateur est basé sur la concentration d'ozone mesurée et est facilement calculable. Il a été cependant démontré dans les années 2000 que des paramètres tels que l'humidité des sols augmentent la sensibilité des plantes à l'ozone. En conséquence, sous les climats plus humides de la partie nord de l'Europe, y compris dans la Région Grand Est, lorsqu'il fait chaud, des dégâts peuvent être causés sur les plantes par l'ozone même quand le seuil recommandé de $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ n'est pas dépassé.

Mesuré sur la station de Strasbourg Sud, l'AOT 40 est en augmentation sur les 4 dernières périodes de 5 ans, et au-dessus de la valeur cible de $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ en moyenne pendant les 5 dernières années. Il est toujours au-dessus de l'objectif de qualité de $6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$.

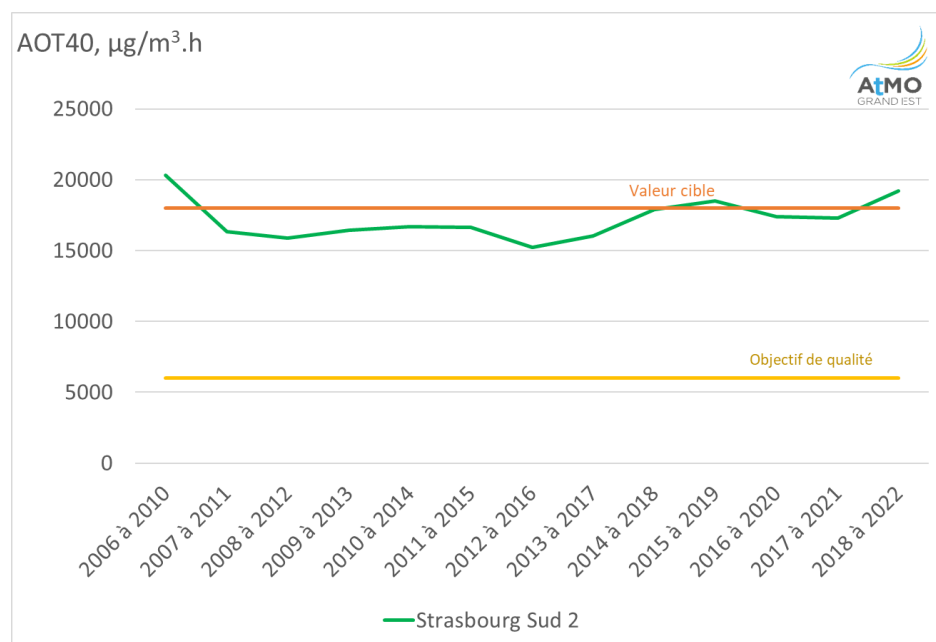


Figure 50 - Évolution de l'AOT40 depuis 2006 à Strasbourg.

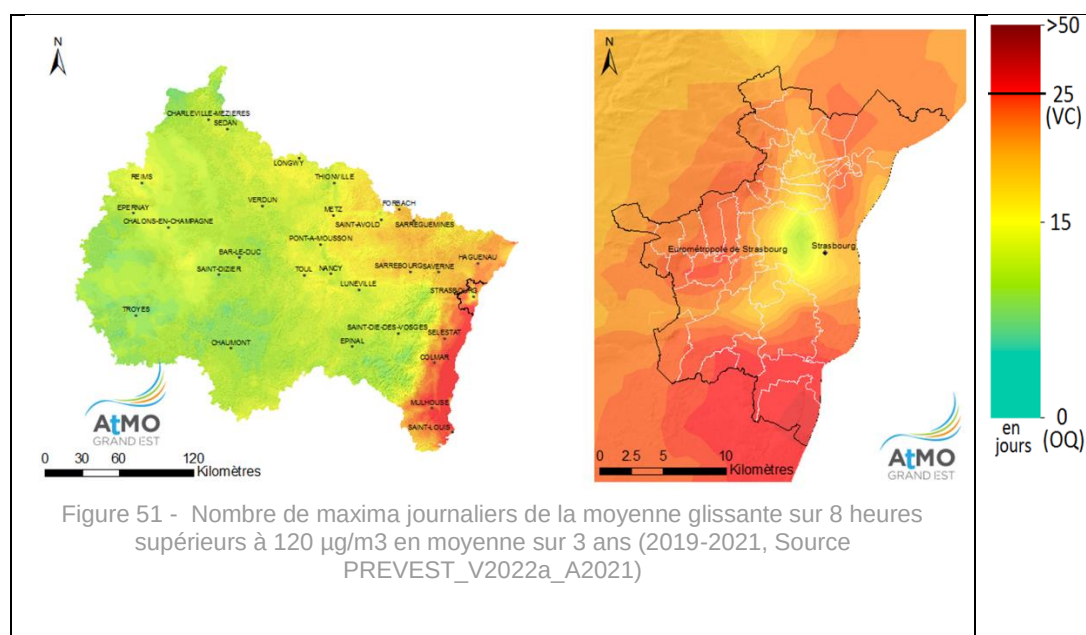
La modélisation des concentrations d'ozone

La modélisation des concentrations d'ozone sur la Région Grand Est est actuellement réalisée à l'aide de modèles régionaux (et non des modèles urbains, moins adaptés pour ce polluant). Ceux-ci indiquent que les concentrations d'ozone les plus élevées se trouvent généralement en Alsace

21. L'AOT40 est la somme des différences entre la concentration d'ozone mesurée et le seuil de 40 ppb ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) pendant chaque heure au cours de laquelle la concentration est supérieure à ce seuil. Cette somme est faite sur la période de croissance de la plante, typiquement dans la journée de 8 à 20h et de mai à juillet. De plus pour limiter l'impact des variations climatiques annuelles, l'AOT40 est moyenné sur 5 ans.



et dans le nord-est de la Lorraine. Les zones où des sources de NOx sont concentrées (cœurs urbains, grands axes routiers) présentent des concentrations plus faibles que les zones environnantes du fait de réactions chimiques entre NOx et ozone. En effet, si la présence de NOx est nécessaire à la formation d'ozone, « trop » de NOx détruit l'ozone plus qu'il n'en est formé (Figure OZh).



La formation de l'ozone suit des mécanismes physico-chimiques complexes, non linéaires. Les concentrations d'ozone dans l'air sont fonction des paramètres suivants :

- La présence de ses précurseurs dans l'air (principalement NOx, COV anthropiques ou biogéniques...),
- La stabilité de la masse d'air (et donc l'absence de vent),
- Le rayonnement solaire et la température qui doivent être élevés (conditions estivales),
- L'apport d'ozone déjà formé dans d'autres régions par les mouvements des masses d'air.

Ainsi, les réductions des émissions et des concentrations locales des précurseurs de l'ozone n'induisent pas nécessairement au niveau local des baisses de concentration d'ozone proportionnelles. Dans certaines situations, une baisse locale des émissions de précurseurs de l'ozone (NOx notamment) peut même conduire à des augmentations de ces concentrations. Et les études réalisées à toutes les échelles démontrent l'importance du transport à moyenne ou grande distance de l'ozone comme de ses précurseurs.

Ainsi, considérer la seule action du périmètre PPA sur la réduction de l'ozone, par une réduction des émissions et concentrations de ses précurseurs dans l'air, n'a au final pas de sens dans un exercice de modélisation des impacts du PPA sur l'amélioration de la qualité de l'air au niveau local²². Pour autant, la pollution à l'ozone est une problématique en croissance sur le périmètre de la métropole strasbourgeoise et implique de considérer l'impact théorique projeté des différentes mesures du PPA sur l'ozone (l'émission de ses précurseurs, la protection des populations face aux concentrations élevées, etc.) comme un critère de priorisation des actions.

²² Cf. Note en annexe sur la modélisation de l'ozone dans les scénarios prospectifs



Il est également important de rappeler que les actions visant à diminuer les précurseurs de l'ozone vont dans le bon sens à grande échelle et sont des actions importantes de santé publique – elles ne peuvent toutefois suffire localement à lutter contre le phénomène de l'ozone.

4.3.2.4. AUTRES POLLUANTS

Dioxyde de soufre, SO₂

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil d'information et recommandation	Seuils d'alerte	Niveaux critiques
Dioxyde de soufre (SO₂)	En moyenne journalière : 125 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an. En moyenne horaire : depuis le 01/01/05 : 350 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 24 heures par an.	En moyenne annuelle : 50 µg/m ³ .	En moyenne horaire : 300 µg/m ³ .	En moyenne horaire sur 3 heures consécutives : 500 µg/m ³ .	En moyenne annuelle et hivernale (pour la protection de la végétation) : 20 µg/m ³ .

Les concentrations en SO₂ restent extrêmement faibles sur le territoire eurométropolitain, de l'ordre de 1 µg/m³ de moyenne annuelle, respectant largement les objectifs de qualité et les valeurs limites indiqués ci-dessus. Au vu des faibles concentrations observées, les mesures de dioxyde de soufre ont été arrêtées en 2020 sur l'Eurométropole de Strasbourg.

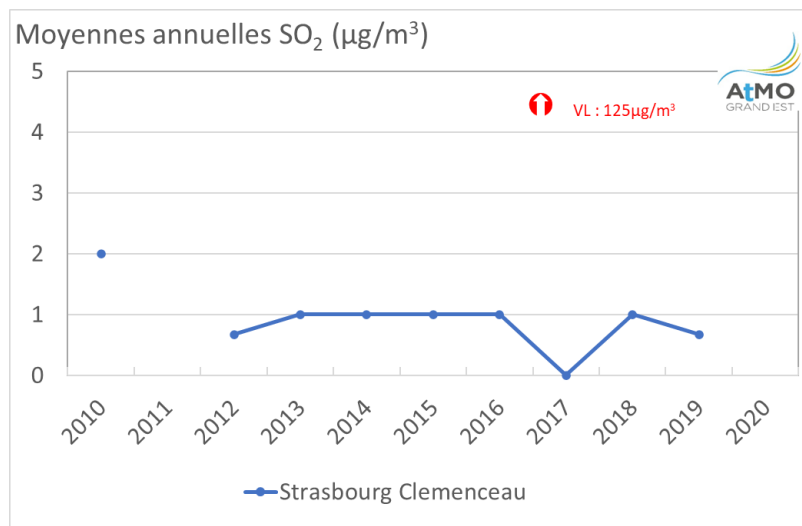


Figure 52 - Évolution des concentrations moyennes annuelles de dioxyde de soufre mesurées à Strasbourg entre 2010 et 2018



Monoxyde de carbone, CO

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil d'information et recommandation	Seuils d'alerte	Niveaux critiques
Monoxyde de carbone (CO)	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures : 10 mg/m ³ .	/	/	/	/

Les concentrations moyennes annuelles de monoxyde de carbone CO ne dépassent pas les 1 µg/m³ de moyenne annuelle, avec un dernier relevé de 0,3 µg/m³ en 2018.

Le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8h en 2018 s'élevait à 1,2 µg/m³, soit bien en-dessous de la valeur limite fixée à 10 µg/m³.

Au vu des faibles concentrations observées, les mesures de monoxyde de carbone ont été arrêtées en 2019 sur l'Eurométropole de Strasbourg.

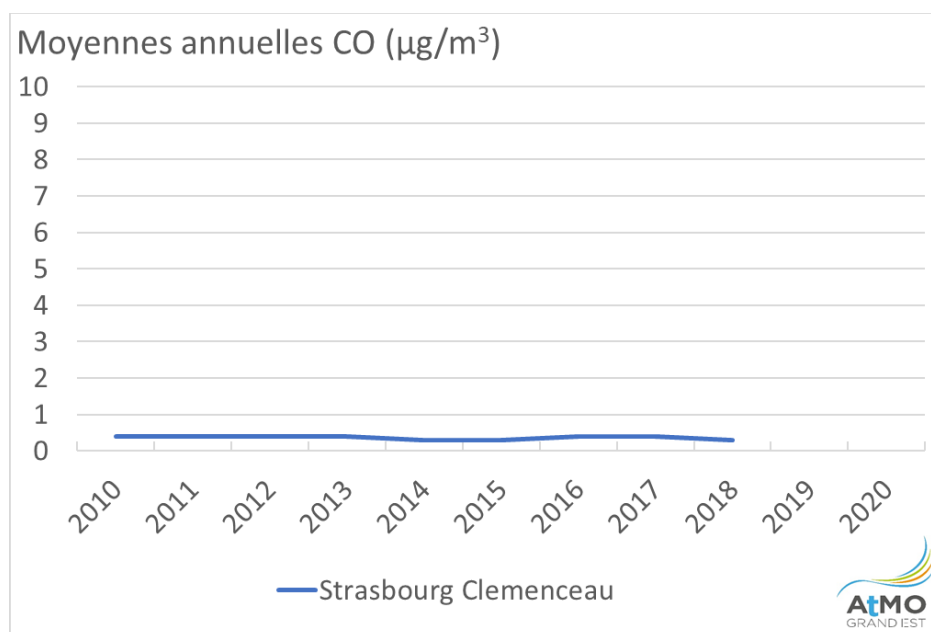


Figure 53 - Évolution des concentrations moyennes annuelles de monoxyde de carbone mesurées à Strasbourg entre 2010 et 2018.

Ammoniac NH₃, un polluant non réglementé mais précurseur de particules

Il n'existe pas de valeurs réglementaires pour ce polluant.

L'ammoniac NH₃ est principalement émis par les sources agricoles (70%) avec l'utilisation et la volatilisation d'engrais azotés et l'élevage (déjections animales). Il joue un rôle particulier sur les teneurs en particules car c'est un précurseur de la formation de particules secondaires, impliquées dans les épisodes de pollution particulaire au printemps notamment. Il est le seul polluant du territoire à présenter une augmentation des émissions entre 2005 et 2019.



Les concentrations en NH_3 varient assez peu depuis 2013 sur la station Strasbourg Clémenceau, avec une moyenne annuelle comprise entre 2 et $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La nouvelle station Strasbourg Danube a mesuré une moyenne annuelle de $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2020 et de $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2021, concentrations du même ordre de grandeur que celles mesurées auparavant à la station de Clémenceau (Figure Ammo).

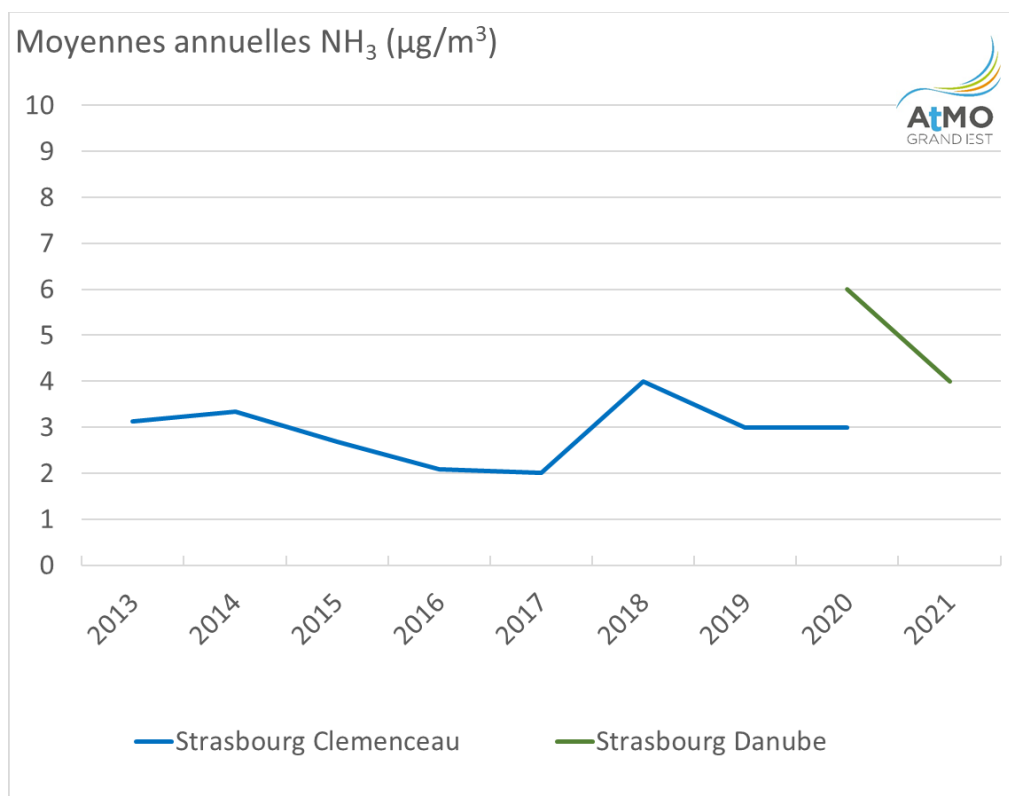


Figure 54 - Évolution des concentrations moyennes annuelles d'ammoniac mesurées à Strasbourg entre 2013 et 2021.

Un enjeu particulier lié à l'ammoniac est celui de la formation des particules secondaires, qui sont susceptibles de contribuer significativement à des pics de pollution au printemps notamment. Une fois émis dans l'atmosphère, l'ammoniac est très réactif. Lorsque les conditions météorologiques sont favorables (faible dispersion, ensoleillement et températures faibles), en présence d'ammoniac et d'acide nitrique (HNO_3 issu des NO_x) ou d'acide sulfurique (H_2SO_4 issu de SO_x), des particules fines de nitrate ou de sulfate d'ammonium (NH_4NO_3 et $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) peuvent se former (Figure ammoniac2). En zone urbaine notamment, l'ammonium est souvent le réactif limitant : c'est sa présence qui conditionne alors le taux de formation de particules.

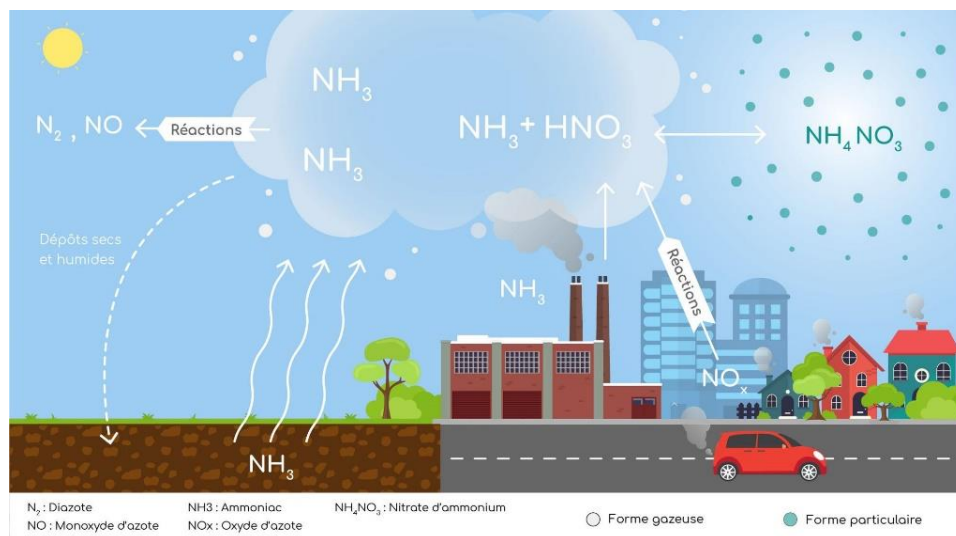


Figure 55 - Représentation schématique de la formation de nitrate d'ammonium dans l'atmosphère

Les particules de sulfate d'ammonium se forment dès qu'ammonium et sulfate sont présents dans l'atmosphère. Leur durée de vie dans l'atmosphère est de plusieurs jours. Elles peuvent donc être formées sur le territoire et/ou être transportées sur de longues distances (et donc importées ou exportées). En revanche, les particules de nitrate d'ammonium ont une durée de vie courte : leur présence est donc attribuée à des sources locales. De plus, lorsque les températures augmentent (fin de printemps, été), le nitrate d'ammonium, semi-volatile, passe en phase gazeuse et les particules de nitrate d'ammonium ne se forment plus.

Du fait de la complexité des réactions physico-chimiques entre l'ammoniac et le nitrate d'ammonium, il n'est pas possible de corréler les concentrations d'ammoniac présent dans l'air et les concentrations de particules fines secondaires. Il est cependant possible de mesurer ces dernières par ACSM (aerosol chemical speciation monitor). De telles mesures donnent la part des différents types de particules dans les PM10. Proposée en exemple, l'évolution de la spéciation des particules enregistrée entre le 1er et le 7 mai 2019 à Strasbourg (Figure ammoniac 3) montre :

- Une augmentation de la part des particules de nitrate d'ammonium entre le 4 et le 5, du fait d'un ensoleillement accru.
- Des concentrations de sulfate d'ammonium relativement constantes, quelles que soient les conditions météorologiques et les concentrations d'ammoniac mesurées dans l'air.
- L'absence de corrélation entre les concentrations de particules et la concentration d'ammoniac.

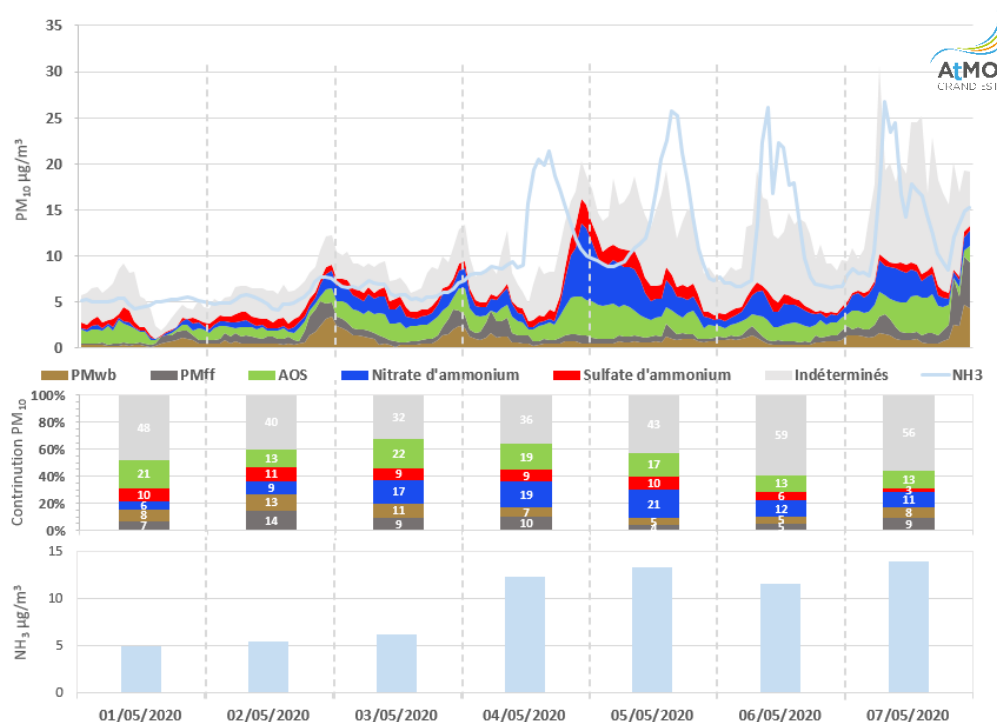


Figure 56 - Évolution de la spéciation des particules en mai 2019 à Strasbourg.

Benzène, C_6H_6

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil d'information et recommandation	Seuils d'alerte	Niveaux critiques
Benzène (C_6H_6)	En moyenne annuelle : depuis le 01/01/10 : $5 \mu g/m^3$.	En moyenne annuelle : $2 \mu g/m^3$.	/	/	/

Les concentrations en benzène sont globalement en diminution depuis 2010 sur le territoire de l'Eurométropole. En 2020, les deux stations strasbourgeoises relevaient une moyenne annuelle inférieure à $1 \mu g/m^3$, soit inférieures à l'objectif de qualité fixé à $2 \mu g/m^3$ et significativement en-dessous de la valeur limite fixée à $5 \mu g/m^3$. Au vu des faibles concentrations observées, les mesures de benzène ont été arrêtées en 2020 sur l'Eurométropole de Strasbourg.

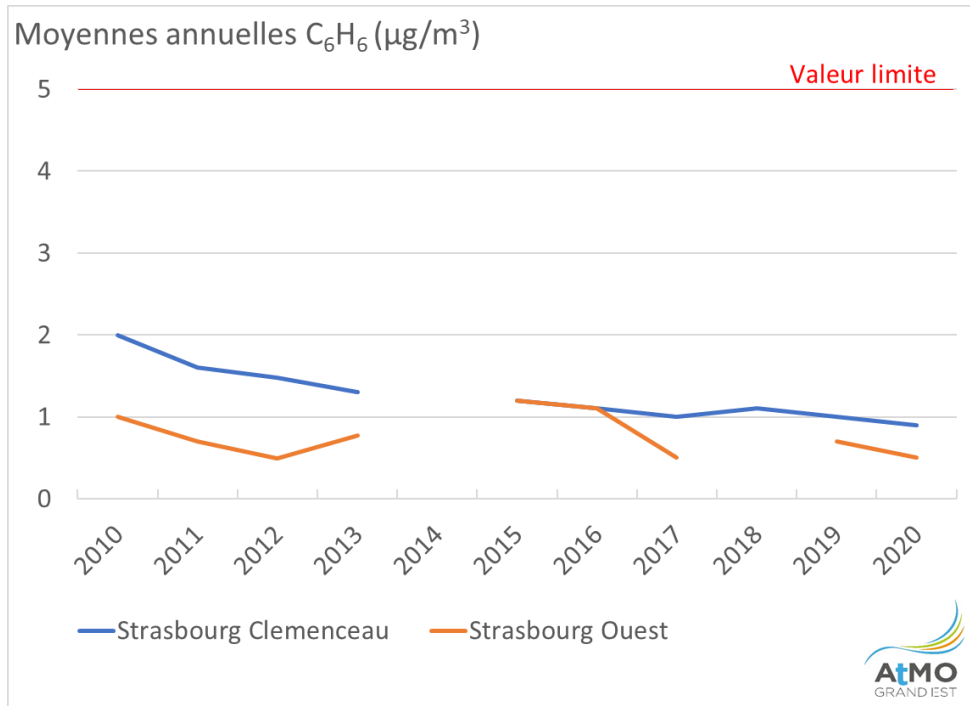


Figure 57 - Évolution des concentrations moyennes annuelles de benzène mesurées à Strasbourg entre 2013 et 2020.

COVNM

Il n'existe pas de valeurs réglementaires pour cette famille de polluants. Aucun suivi régulier de cette famille de substances n'est réalisé sur le territoire de l'Eurométropole.

Plomb

Polluant	Valeur limite	Objectif de qualité	Seuil d'information et recommandation	Seuils d'alerte	Niveaux critiques
Plomb (Pb)	En moyenne annuelle : depuis le 01/01/02 : 0,5 $\mu g/m^3$.	En moyenne annuelle : 0,25 $\mu g/m^3$.	/	/	/

Les teneurs en plomb, comme celles des autres métaux lourds, ont été mesurées lors de campagnes ponctuelles à Strasbourg. Sur ces trois dernières années, les concentrations étaient inférieures à 0,005 $\mu g/m^3$, soit bien en-dessous de la valeur limite et de l'objectif de qualité à ne pas dépasser.

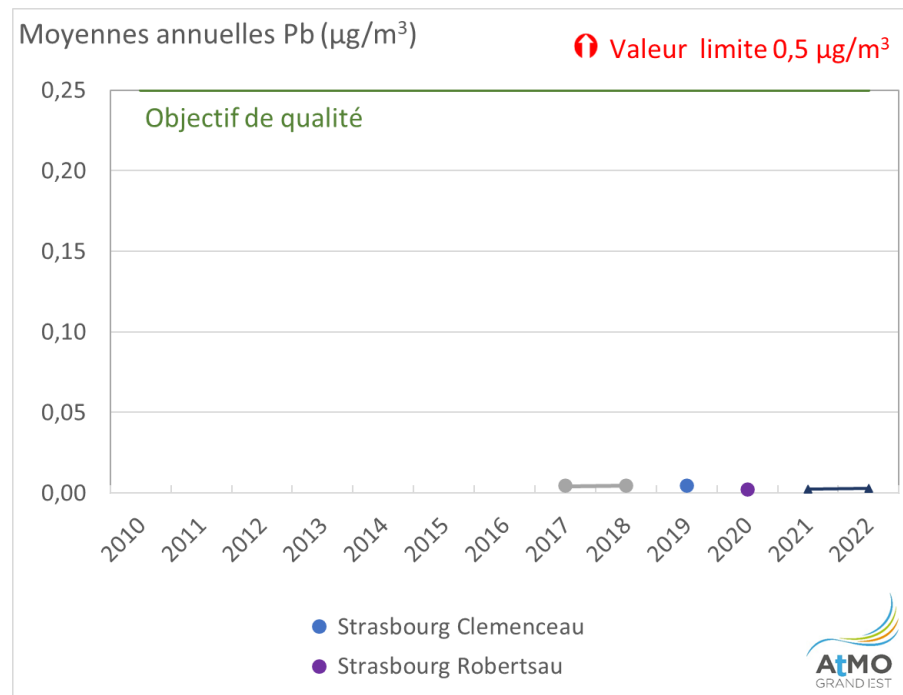


Figure 58 - Concentrations de plomb mesurées sur l'Eurométropole (résultats de campagnes ponctuelles).

Arsenic

Polluant	Valeur cible* qui devrait être respectée le 31 décembre 2012
Arsenic	6 ng/m ³

* Moyenne calculée sur l'année civile du contenu total de la fraction PM₁₀

Les concentrations moyennes annuelles en arsenic sont inférieures à 1 ng/m³ entre 2017 et 2020 sur l'ensemble des campagnes de mesures ponctuelles menées à Strasbourg. La valeur cible de 6 ng/m³ est donc largement respectée.

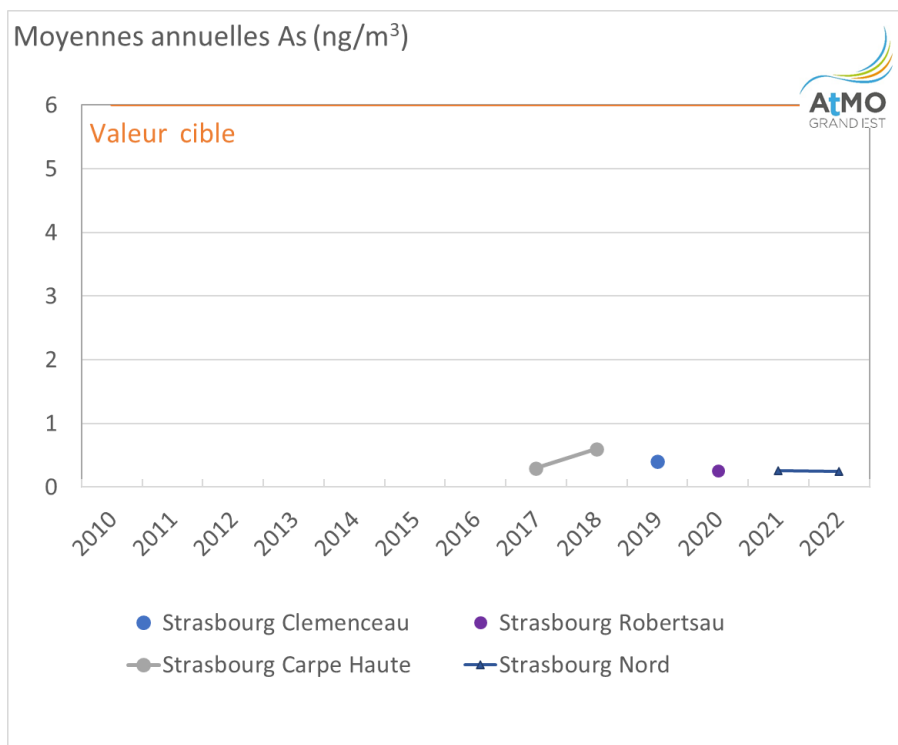


Figure 59 - Concentrations d'arsenic mesurées sur l'Eurométropole (résultats de campagnes ponctuelles).

Cadmium

Polluant	Valeur cible* qui devrait être respectée le 31 décembre 2012
Cadmium	5 ng/m^3

* Moyenne calculée sur l'année civile du contenu total de la fraction PM10

Les concentrations moyennes annuelles en cadmium sont inférieures à 0,5 ng/m^3 entre 2017 et 2020 sur l'ensemble des campagnes de mesures ponctuelles menées à Strasbourg. La valeur cible de 5 ng/m^3 a donc été respectée sur cette période.

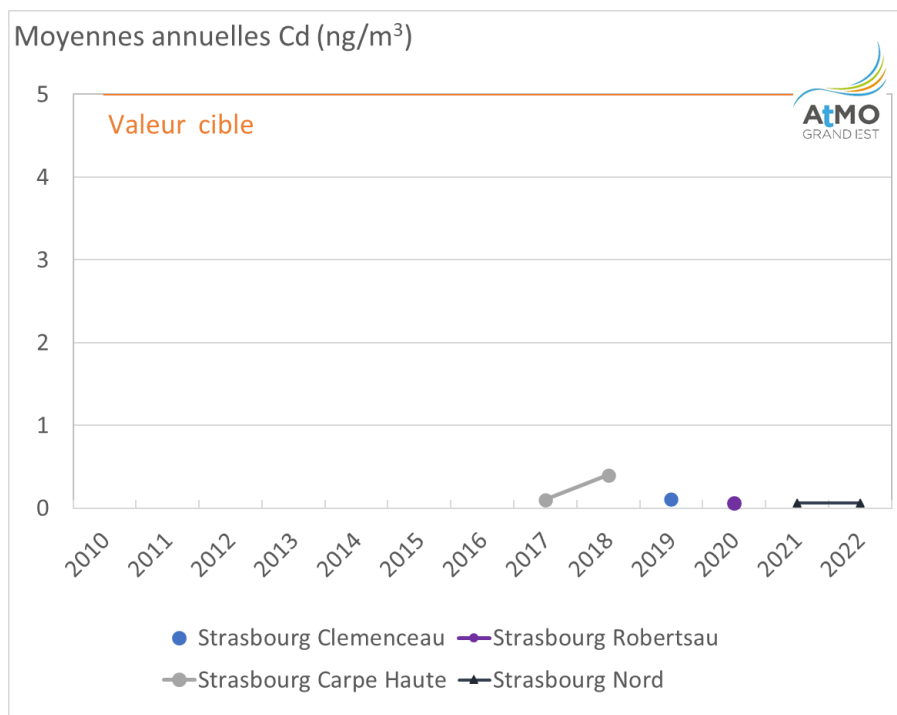


Figure 60 - Concentrations de cadmium mesurées sur l'Eurométropole (résultats de campagnes ponctuelles).

Nickel

Polluant	Valeur cible* qui devrait être respectée le 31 décembre 2012
Nickel	20 ng/m ³

* Moyenne calculée sur l'année civile du contenu total de la fraction PM10

Les concentrations moyennes annuelles en nickel sont inférieures à 1,5 ng/m³ entre 2017 et 2020 sur l'ensemble des campagnes de mesures ponctuelles menées à Strasbourg. La valeur cible de 20 ng/m³ a donc été respectée sur cette période.

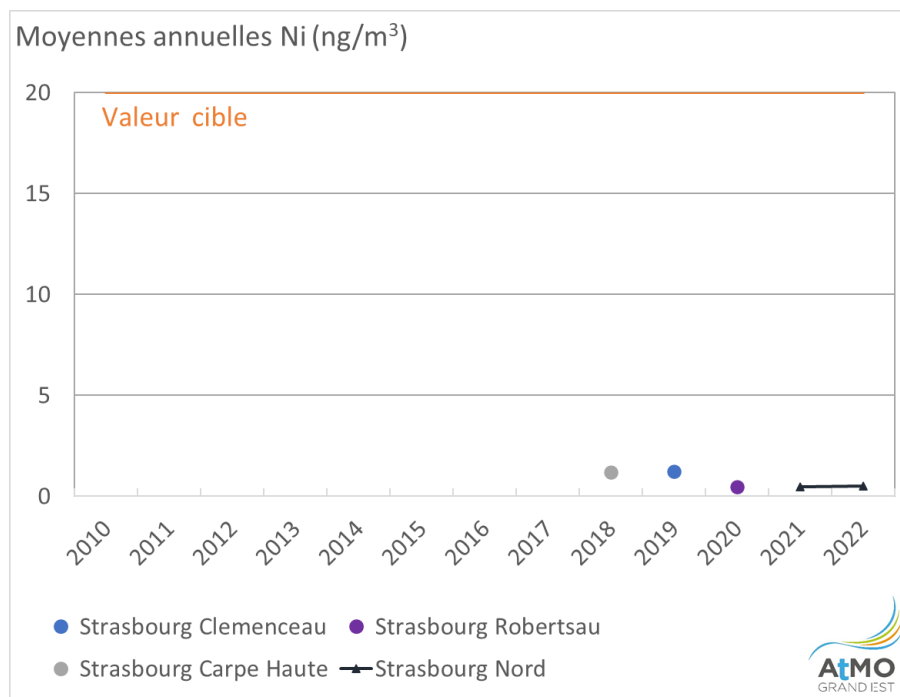


Figure 61 - Concentrations de nickel mesurées sur l'Eurométropole (résultats de campagnes ponctuelles).

Mercure

Il n'existe pas de valeurs réglementaires pour ce polluant. ATMO Grand Est ne le mesure pas régulièrement sur le territoire.

Benzo(a)pyrène

Polluant	Valeur cible* qui devrait être respectée le 31 décembre 2012
Benzo(a)pyrène (utilisé comme traceur du risque cancérigène lié aux hydrocarbures aromatiques polycycliques - HAP)	1 ng/m ³

* Moyenne calculée sur l'année civile du contenu total de la fraction PM10

Les concentrations moyennes annuelles de benzo(a)pyrène ne dépassent pas les 0,5 ng/m³ de moyenne annuelle, avec un dernier relevé de 0,2 ng/m³ en 2018. La valeur cible de 1 ng/m³ a donc été respectée sur la période de mesures.

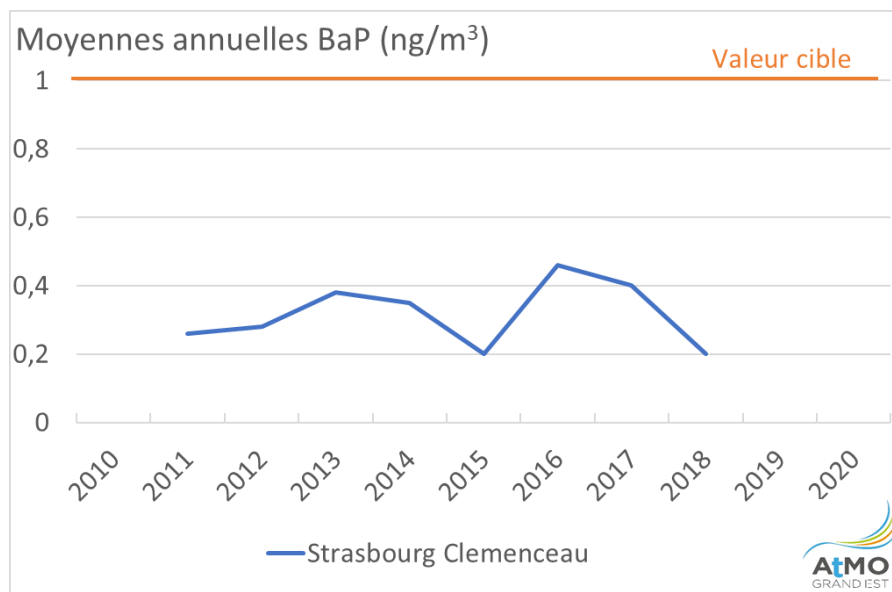


Figure 62 - Concentrations de BaP mesurées sur l'Eurométropole entre 2011 et 2018.

4.4. La situation et les tendances par grand secteur émetteur

4.4.1. En toile de fond, la perspective de renouer avec la croissance et la promotion d'un territoire à l'urbanisme durable

Face au fléchissement de la croissance observé ces dernières années, l'Eurométropole de Strasbourg entend renouer avec la croissance et renforcer l'attractivité métropolitaine, résidentielle et économique de son territoire et ainsi affirmer plus clairement les rôles de capitale régionale, de métropole, et de place majeure des institutions européennes. A travers cette ambition, ce sont toutes les fonctions de la ville qui sont concernées : résidentielles, métropolitaines, productives, servicielles, etc.

Cette volonté, énoncée dans le projet d'aménagement et de développement durable au fondement du plan local d'urbanisme intercommunal se traduit par des prévisions en matière de population et d'emploi à prendre en compte dans les hypothèses de révision du PPA : **Quel impact cette ambition de croissance peut avoir sur la qualité de l'air ? La qualité urbaine recherchée dans les nouveaux développements peut-elle en minimiser les effets ? Quelle est la situation et les dynamiques entreprises par secteur émetteur ?**

4.4.1.1. 50 000 HABITANTS SUPPLEMENTAIRES, 27 000 EMPLOIS CREEES A L'HORIZON 2030

Une trajectoire de croissance démographique en fléchissement depuis les années 2000

La métropole strasbourgeoise compte 500 510 habitants en 2018 (INSEE) avec une croissance en progression de 0,74% entre 2013 et 2018, essentiellement portée par les naissances.



Évolution de la population (en %)

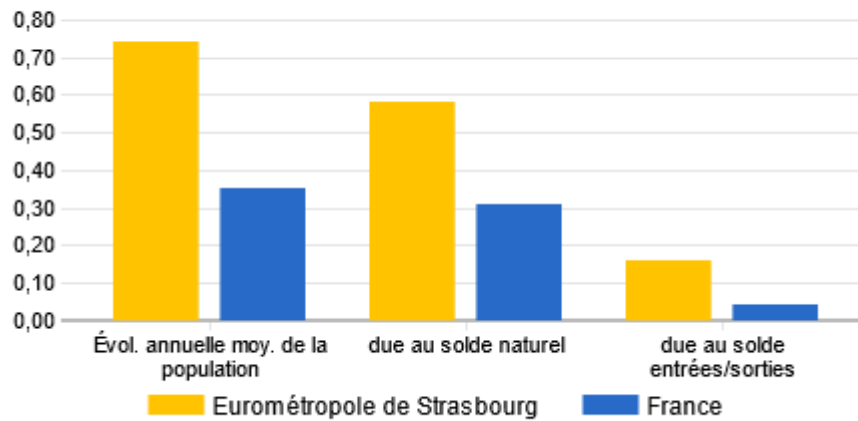


Figure 63 - Evolution de la population en % entre 2013 et 2018, (source : Insee, séries historiques du RP, exploitation principale - État civil - 2013-2018)

Rapportées à une période plus longue, ces évolutions mettent en évidence un mouvement de croissance qui depuis les années 1970, s'est déplacé de la ville de Strasbourg vers la première et deuxième couronne. A partir des années 2000, une tendance au ralentissement est observée sur l'ensemble du territoire métropolitain laissant présager des dynamiques de report à l'échelle départementale. A ce titre, le PLUi notait les différences de trajectoire entre la métropole et le département : la métropole représentait 44,56 % de la population départementale en 1990, elle n'en représentait plus que 42,9 % au moment de l'élaboration du PLUi. Cette part a progressé depuis, représentant 43,9%.

Enfin, les années 2010 marquent un retour de la croissance pour le territoire métropolitain passant de 0,3% de croissance entre 2008 et 2013 à 0.74 % entre 2013 et 2018.

Évolution de la population (en %)

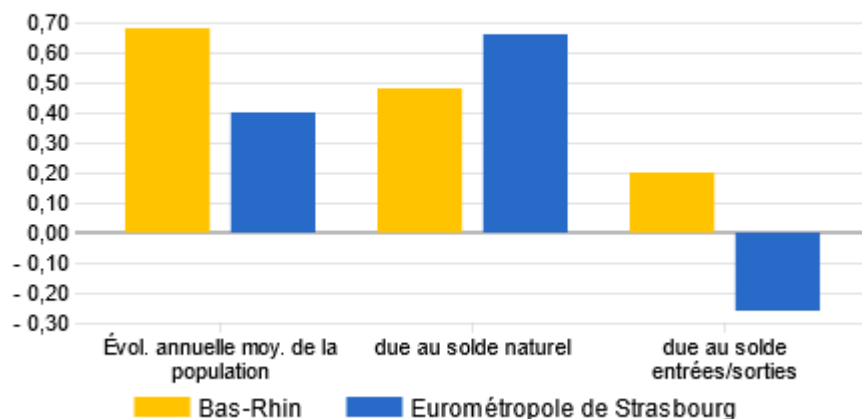


Figure 64 - Evolution de la population en % entre 1999 et 2008, (source : Insee, séries historiques du RP, exploitation principale - État civil - 1999-2008)



Évolution de la population (en %)

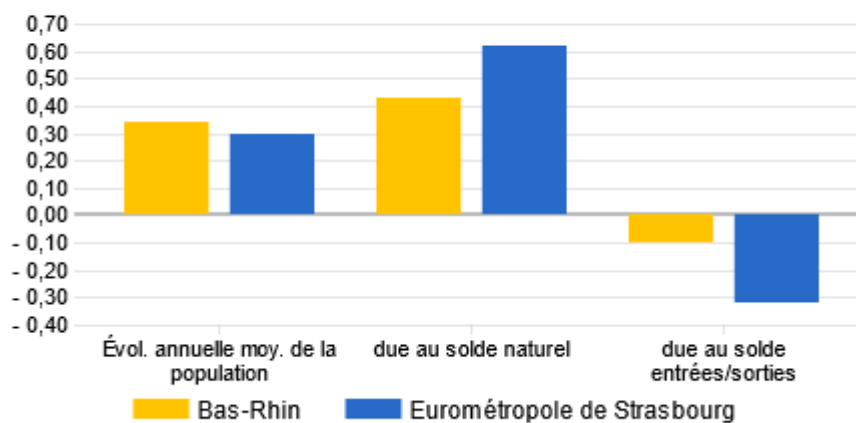


Figure 65 - Evolution de la population en % entre 2008-2013, (source : Insee, séries historiques du RP, exploitation principale - État civil - 2008-2013)

Évolution de la population (en %)

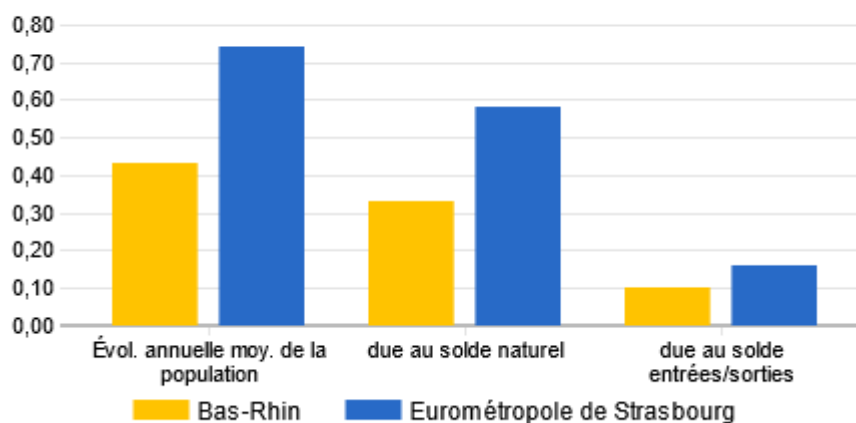


Figure 66 - Evolution de la population en % entre 2013-2018, (source : Insee, séries historiques du RP, exploitation principale - État civil - 2013-2018)

Bien qu'elle ne soit pas en haut du classement, ce léger regain a permis à l'Eurométropole de Strasbourg de rattraper les agglomérations françaises les plus dynamiques.

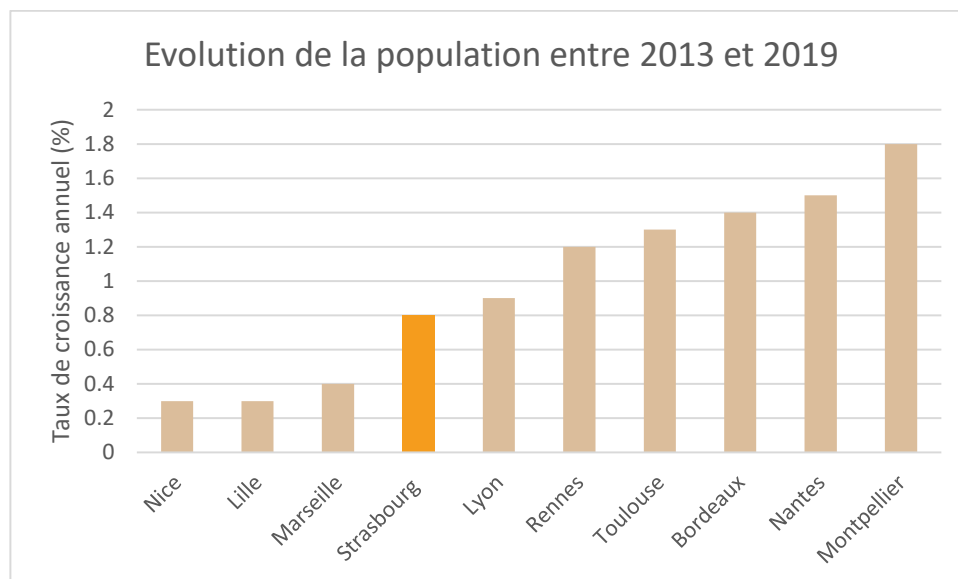
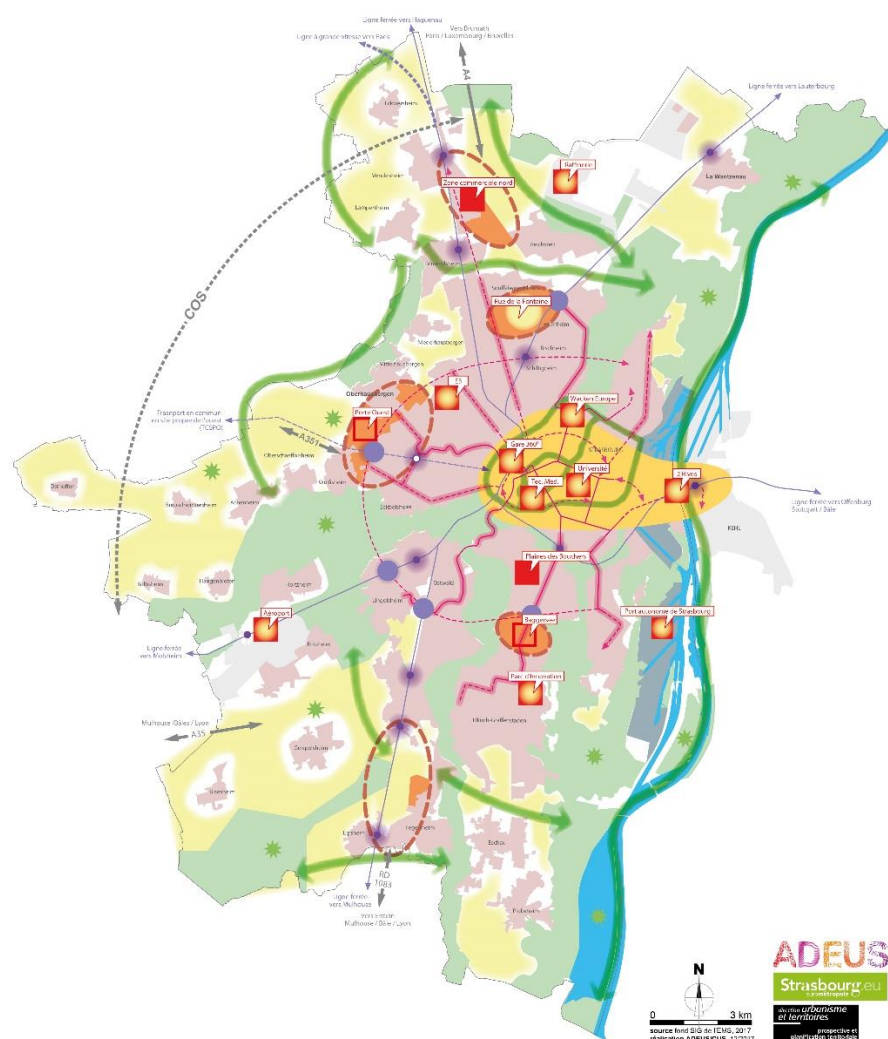


Figure 67 - Taux de croissance annuel moyen entre 2013-2019, ([source](#) : Insee, séries historiques du RP, exploitation principale - État civil - 2013-2019)

Accueillir 50 000 habitants supplémentaires à l'horizon 2030

L'ambition d'attractivité portée par l'Eurométropole de Strasbourg s'appuie sur les perspectives de croissance démographique de l'INSEE à l'échelle départementale. Cette ambition de croissance certes importante, se veut équilibrée au niveau territorial en s'appuyant sur un cœur de métropole élargi et renforcé, des axes prioritaires de développement centré sur les axes de transport en commun structurants, et enfin des nouvelles polarités en porte d'entrée. Ainsi, le défi de la croissance démographique n'est pas porté uniquement par le cœur métropolitain mais lissé à l'échelle du territoire.

L'armature territoriale qui se dessine ainsi dans la structuration des dynamiques de croissance mérite d'être analysée à l'aune des secteurs aujourd'hui sensibles pour la qualité de l'air. La dynamique de croissance et sa répartition font potentiellement apparaître un risque accru d'exposition des personnes, en particulier sur les nouveaux secteurs de développement qui sont aussi les secteurs où s'observent aujourd'hui les principaux dépassements.



MÉTROPOLE DURABLE ET DE PROXIMITÉ

■ Développement à privilégier dans l'enveloppe urbaine

Trame verte et bleue

- Milieu écologique majeur à préserver et à mettre en réseau
- Terres agricoles à protéger / Agriculture de proximité à favoriser
- Principaux corridors écologiques et paysagers d'agglomération à valoriser et/ou à renforcer
- ★ Espace à enjeux écologiques et de biodiversité majeurs

Armature des transports en commun

- réseau structurant / tram / TCSP : ——— réseau existant, - - - - - extension en projet
- réseau interurbain : ——— réseau existant, - - - - - réseau à l'étude
- gare / haltes ferroviaires : ● existante, ○ projetée ou à l'étude
- Intensité urbaine à rechercher à proximité des gares / haltes ferroviaires
- Pôle de services et d'emplois à constituer autour d'un noeud de transport en commun
- Densification à rechercher autour des axes TCSP

MÉTROPOLE ATTRACTIVE

- Attractivité du coeur métropolitain à renforcer (secteur d'intensité urbaine à vocation métropolitaine)
- Site métropolitain
- Site majeur de développement économique
- Site susceptible d'accueillir des équipements métropolitains
- Vocation industrielle et logistique du PAS à pérenniser
- Secteur d'enjeux d'agglomération

Carte illustrative

Les sites de développement communaux ne sont pas identifiés sur cette carte

Figure 68 - Carte illustrative des orientations générales du PADD, (source : PADD du PLUi de l'EMS)

Créer 27 000 emplois à l'horizon 2030

La dynamique de création d'emplois ambitionnée par la métropole est proportionnelle à la dynamique démographique attendue (1 emploi pour 1,9 habitants). Celle-ci révèle néanmoins des écarts importants par rapport aux tendances observées sur les dernières années. L'objectif à atteindre est de l'ordre de 0.5%/an alors que le taux était inversement négatif sur la dernière période de recensement (-0.5% entre 2007-2012).

L'atteinte de cet objectif s'adosse à la stratégie de développement économique de la Métropole « Strasbourg Eco 2030 » dont l'ambition est de s'appuyer sur les singularités du territoire, d'une part, et sur une gouvernance en réseau des acteurs économiques locaux, d'autre part. Elle vise aussi à tirer parti d'un écosystème territorial plus large prenant en compte un réseau de villes, allant de Brumath au Nord à Erstein au Sud et de Molsheim à l'Ouest à Offenburg à l'Est. En s'inscrivant de la sorte dans son bassin de vie, la métropole assume sa responsabilité de moteur économique à l'échelle du Bas-Rhin et de l'Alsace.

Ainsi développer l'emploi et accueillir de nouveaux établissements impliquera tout autant de créer les conditions optimales d'installation pour les entreprises, en disposant d'une offre foncière et

	réseau fonctionnel métropolitain à organiser		site majeur économique métropolitain à mettre en réseau		rayonnement portuaire à conforter
	secteur de développement métropolitain (cœur de métropole, site et pôle de développement économique et de services) à développer et à mettre en réseau		site majeur industriel à conforter ou à développer		rayonnement des institutions européennes à assurer
	pôle majeur hors Eurométropole de Strasbourg à mettre en réseau avec l'Eurométropole de Strasbourg		gare nationale, régionale, pôle intermodal		réseau TCSP interurbain et de couronne existant à compléter
			aéroport rayonnement à conforter		réseau routier structurant existant à compléter
			pôle d'échanges de marchandises métropolitain MIN/PAS		réseau fluvial de marchandises à développer

102



La dynamique de croissance ainsi recherchée suppose une attention particulière à la qualité des développements urbains. Cette qualité urbaine, multiforme, touche à l'esthétique et aux formes urbaines, à l'emprise du végétal, à la proximité des services et équipements, à la densité des relations sociales et de quartier, à la réduction des nuisances et des pollutions. Du point de vue de la qualité de l'air, la recherche d'intensité dans la concentration des fonctions, notamment pour réduire la consommation de nouveaux espaces pour l'urbanisation, doit être compensée par la création d'espaces de respiration valorisant les éléments de nature, par des règles d'urbanisme régulant la compatibilité des fonctions et limitant l'exposition des populations aux pollutions. A ce titre, certains engagements de la Métropole de Strasbourg méritent d'être notés.

4.4.1.2. CONSTRUIRE UNE METROPOLE DURABLE

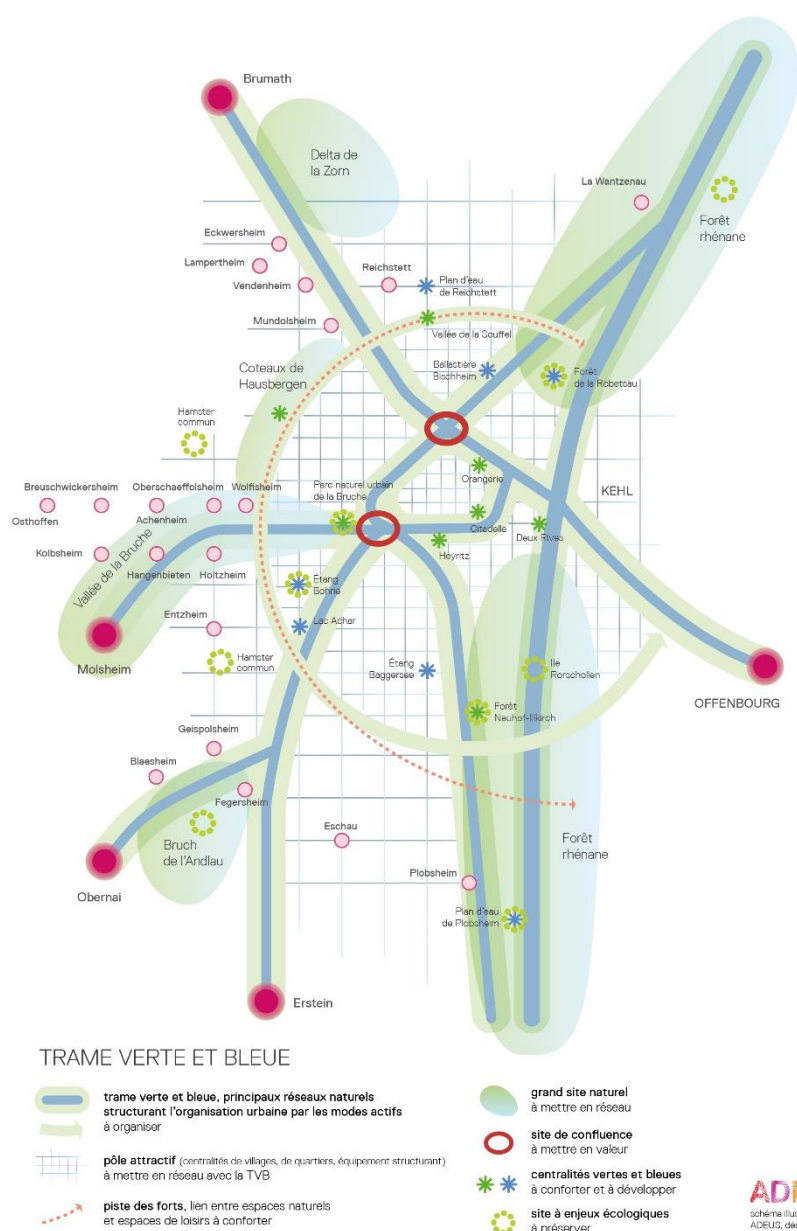
L'Eurométropole de Strasbourg conjugue son ambition d'attractivité à des exigences renforcées sur le plan environnemental. Au fil des projets de requalification urbaine et de réappropriation des morceaux de ville, la vie urbaine a gagné en qualité et en attractivité. Avec son PLUi, la Métropole a engagé une nouvelle étape de sa trajectoire d'urbanisation résolument orientée en faveur d'une métropole durable. Parmi les objectifs assignés à cette ambition, réside la volonté de :

- Préserver les espaces naturels et la biodiversité au sein de la trame verte et bleue dont le rôle est particulièrement important pour la régulation thermique du territoire et la qualité de l'air.
- Protéger les personnes des risques et nuisances, dont la pollution de l'air constitue un vecteur essentiel.

Des espaces végétalisés abondants sources de rafraîchissement urbain

Le territoire de la métropole de Strasbourg fait état d'une structure végétale particulièrement riche par rapport à d'autres agglomération françaises. Le réseau hydrographique constituée autour des cours d'eau du Rhin, de la Bruche, de l'Ill, du Souffel et des zones inondables explique la densité de l'armature végétale. Cette armature dessine les composantes d'un trame verte et bleue à préserver, renforcer et valoriser.

Figure 70 - Carte illustrative des orientations générales du PADD, (source : PADD du PLUi de l'EMS)





A côté de cette trame, résident des éléments de nature ordinaire, façonnés par la main de l'homme, à savoir les parcs et jardins urbains, les jardins familiaux fruits d'une tradition locale. Bien que présents, ces espaces de nature apparaissent insuffisamment articulés à la ville minérale et en ce sens, ne jouent pas pleinement leur rôle en matière de rafraîchissement urbain. Ainsi le PLU de l'EMS note « de nombreuses situations où la présence des éléments naturels n'a pas été optimisée : c'est le cas à Illkirch où la présence de l'eau est peu prise en compte par les bâtiments situés le long du canal du Rhône au Rhin ou le long de l'Ill. C'est le cas également dans de nombreuses situations dans la métropole où le milieu urbain et le milieu agricole n'entretiennent aucune relation (exemple de l'opération des Sept Arpents à Souffelweyerheim). »

Les ambitions de projet urbain de l'EMS visent à mieux consacrer cette dimension en faisant de la trame végétalisée un véritable vecteur de qualité de vie. Plusieurs orientations sont ainsi portées en faveur d'une amélioration des interfaces entre les milieux et les espaces naturels et agricoles, notamment celle de conforter le « végétal relais » existant dans le bâti et augmenter le taux végétal. Les cœurs d'îlots sont particulièrement concernés. Ils correspondent aux fonds de jardins et aux parcelles insérés dans le tissu urbain bâti et participent à la biodiversité en milieu urbain. En outre, la métropole prévoit que leur urbanisation soit appréhendée à la lumière des qualités et des fonctions assurées par ces espaces (valeur écologique et biodiversité, valeur ajoutée dans le cadre de vie des riverains, accessibilité, disponibilité foncière...).

Le conditionnement de l'urbanisation sur les secteurs exposés, vers un renforcement de la traduction opérationnelle

La limitation de l'exposition de la population et plus particulièrement des certains publics sensibles à des niveaux de pollution de l'air trop importants participe des objectifs du PLU. Dans cette logique, et conformément au précédent PPA, le PADD prévoit que certaines opérations soient organisées et conçues en fonction des objectifs de réduction de la pollution de l'air, dans un enjeu de santé publique.

De même le PADD poursuit aussi les orientations suivantes :

- La réduction du nombre de véhicules circulant sur l'axe autoroutier A35/A4 qui traverse la métropole et plus généralement à travers les orientations générales des politiques de transport et déplacements ;
- L'aménagement d'un accès nord au Port, inscrite au SCoTERS, via l'aménagement de la voie EDF située en bordure du Rhin. Cet accès est sécurisé et réservé à la desserte du Port, pour diminuer le trafic poids lourds au niveau de la route du Rhin, ayant pour origine et destination le port autonome. Cet aménagement devra tenir compte des sensibilités environnementales liées aux milieux naturels proches.

Cet engagement politique est aujourd'hui poursuivi dans le cadre d'une modification du PLUi en faveur d'un renforcement de la protection des populations exposées avec :

- Des dispositions réglementaires concernant les nouvelles implantations d'établissements accueillant des populations sensibles et d'aires de jeux, de sport ou de loisir, ainsi que des dispositions constructives variant selon la situation et l'usage des nouvelles constructions situées le long des axes les plus fréquentés.
- Une orientation d'aménagement et de programmation air-énergie-climat dont les dispositions en matière notamment d'organisation de l'espace public, de circulation de l'air ou encore de végétalisation s'appliqueront sur l'ensemble du territoire.



ENJEUX

A l'appui des perspectives de croissance annoncées dans le PLUi, des concentrations plus fortes de populations et d'activités peuvent être attendues malgré la volonté politique de mieux répartir les équilibres à l'échelle de l'EMS.

Pour inscrire cette attractivité dans une dynamique pérenne d'amélioration de la qualité de l'air, une attention particulière devra être portée aux conditions d'installation des activités notamment des activités productives – localisation, profil d'activité, évaluation des nuisances, cohabitation des fonctions, etc., et des populations (rénovation des logements, économie d'énergie, proximité des lieux de travail et des aménités, etc.).

De même, la réflexion autour des mobilités impliquera non seulement de renforcer les actions en faveur des transports propres mais aussi d'accompagner cette politique par des mesures en contribuant à l'évitement des déplacements véhiculés (développement du télétravail, organisation d'une ville des courtes distances, généralisation des plans de déplacement Entreprises, etc.).

Enfin, l'urbanisme doit aussi être un levier pour accompagner qualitativement cette croissance de population et d'emploi. Aussi, toutes les mesures visant à favoriser la nature en ville et le rafraîchissement urbain notamment par la végétalisation des espaces publics, des cœurs d'îlot et la préservation des trames vertes et bleues sont de nature à atténuer la pollution de l'air.



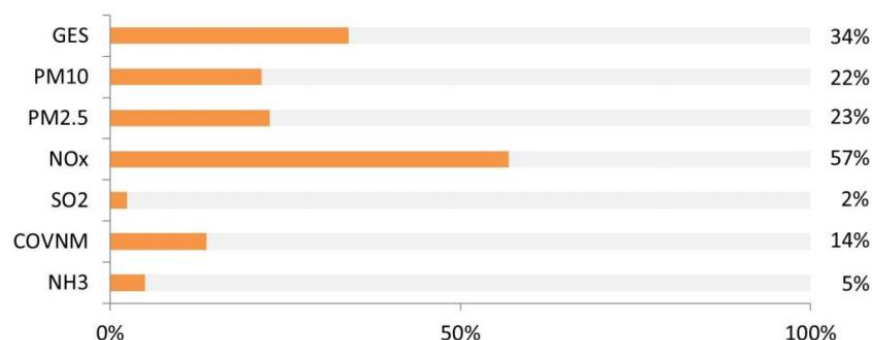
4.4.2. Les transports et déplacements, un secteur à fort impact sur la qualité de l'air

4.4.2.1. LES IMPACTS DU SECTEUR

1^{er} contributeur pour le NOx, 2^{ème} pour les particules

Comme indiqué dans la section 4.3, les émissions du secteur du transport sont prépondérantes pour les NOx et les particules. La distribution des émissions, identifiées par le cadastre des émissions (Figures Rout2 et Rout3), se superpose aux axes routiers. Les émissions de particules sont en 2018 à 60 % issues de processus non liés à la combustion mais à l'usure des pneus, des freins ou des routes. Ainsi, sur cette contribution, seule une réduction du trafic pourra être efficace. Le transport est aussi un facteur d'ozone puisqu'il contribue à hauteur de 37% aux émissions de gaz à effets de serre.

CONTRIBUTION DU SECTEUR DU TRANSPORT ROUTIER AUX EMISSIONS DE POLLUANTS EN 2018



Eurométropole de Strasbourg

Contribution du secteur du transport routier aux émissions de polluants en 2018

Source ATMO Grand Est Invent'Air V2020

Figure 71 - Contribution du secteur du transport routier aux émissions de polluants en 2018 (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020).

A l'aune de ces chiffres, le secteur des transports constitue un secteur prioritaire d'intervention pour améliorer la qualité de l'air. En outre, l'étude multicouche réalisée par ATMO révèle « qu'une réduction des émissions du trafic routier de 25% permettrait de réduire les surfaces et populations potentiellement exposées de moitié, et une baisse de 50% de ces émissions se traduirait par une très forte diminution des zones de dépassements de valeurs réglementaires et de la population potentiellement exposée »²³.

De même, la période de confinement a été en quelque sorte une expérimentation en taille réelle permettant d'apprécier les effets d'une réduction des trafics routiers sur la qualité de l'air. Ont ainsi été constatées des réductions importantes dans les émissions à mettre au bénéfice principalement de la réduction du transport routier :

- NOx : -29%
- PM10 : -4%
- COVNM : -13%

²³ ATMO, Impact sur la qualité de l'air de l'abatement des rejets de différents secteurs d'activité sur l'EMS, 2019. Cette étude est présentée plus en détail dans la chapitre 5.



- Gaz à effet de serre : -18%

En terme de concentration :

- NO₂ : -40 à -45 % qu'à la même période les 4 années précédentes.
- PM variables en fonction de la météo
- Ozone élevé à cause du beau temps
-

A la fin du confinement, les concentrations reviennent au niveau antérieur dès la levée des mesures sur l'A35. Un retour à la normal est constaté en septembre 2020 sur Clémenceau (urbain trafic) et La Robertsau (urbain fond)

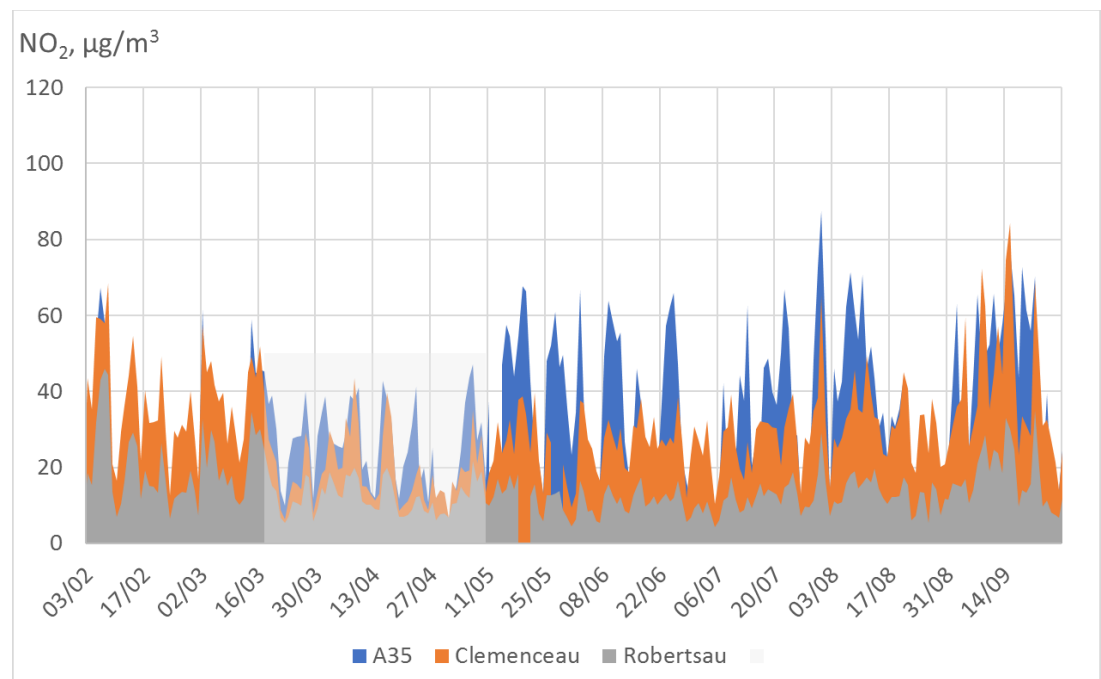


Figure 72 - Evolution des concentrations de NO₂ (source : ATMO Grand Est)



Les principaux points noirs d'émission et de concentration

Les cartes d'émission mettent en évidence la hiérarchisation du réseau routier et la prépondérance du secteur pour les émissions de NOx.

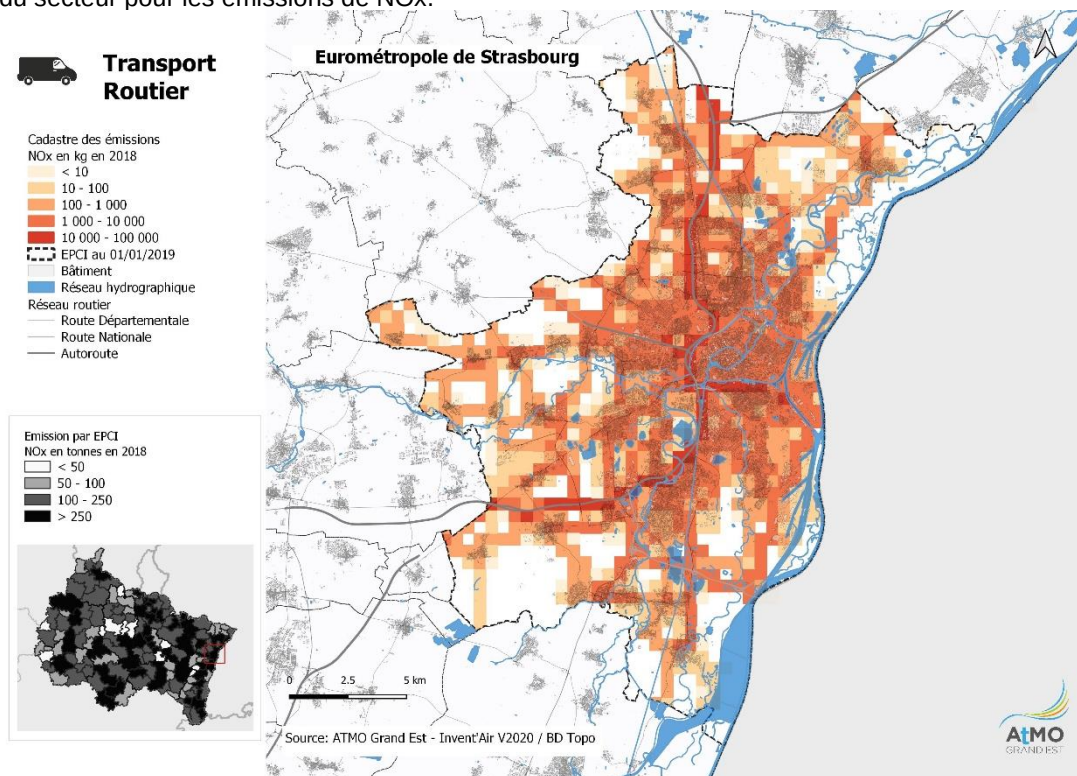


Figure 73 - Carte des émissions de NOx du secteur routier en 2018, (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020).

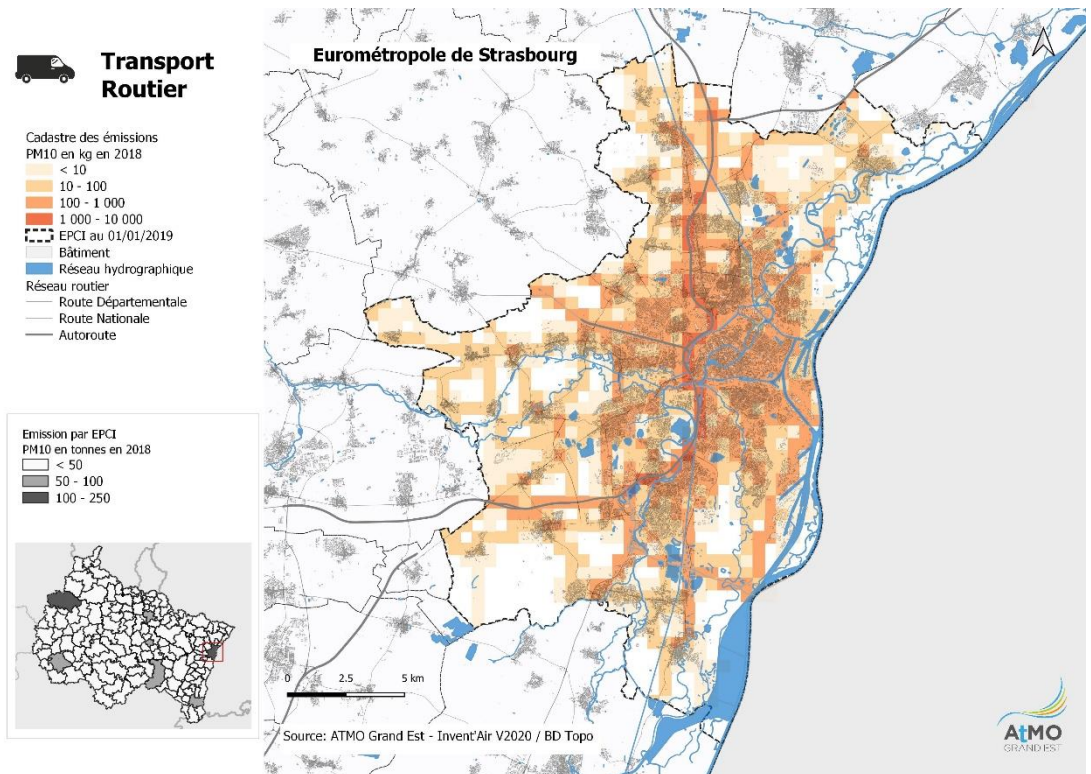


Figure 74 - Carte des émissions de PM10 du secteur routier en 2018 (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020).

Les principaux points noirs de concentration sont constatés sur les axes présentant des forts trafics: A35, A4, A350, A351, N83, Avenue du Rhin.



Figure 75 - Carte des concentrations moyennes annuelles en NO₂ en 2019 µg/m³ (source : ATMO Grand Est)



4.4.2.2. DES PARTS MODALES EN CONSTANTE EVOLUTION

En moyenne, un habitant de l'Eurométropole de Strasbourg effectue 4,2 déplacements chaque jour²⁴. A l'échelle de l'Eurométropole et plus généralement du Bas-Rhin, une hausse générale du nombre de déplacements est constatée sur 10 ans en lien avec la croissance démographique. Cette croissance est particulièrement marquée sur le territoire de l'EMS (+17%) où les résidents réalisent environ 1 870 000 déplacements par jour.

Plus nombreux, ces déplacements s'effectuent néanmoins sur des distances plus courtes. Le nombre de kilomètres parcourus est relativement stable par rapport au volume des déplacements marquant une faible hausse de 0,5% entre 2009 et 2019. Cette évolution traduit sociologiquement des pratiques quotidiennes de plus en plus inscrites dans la proximité, favorisant potentiellement d'autres modes que celui de la voiture individuelle.

Entre 2009 et 2019 une baisse de 9 points de la part modale de la voiture dans le volume des déplacements est enregistrée au profit d'une part, des transports en commun avec une hausse de fréquentation de 2,5 points et d'autre part, du vélo avec une hausse de 3 points de la part modale et une croissance de 38% en 10 ans des déplacements cyclables.

Bien que la part des kilomètres réalisés en voiture restent majoritaires, les distances parcourues quotidiennement en vélo sont en constante augmentation, de 0,2 à 0,4 millions de km/j entre 2009 et 2019.

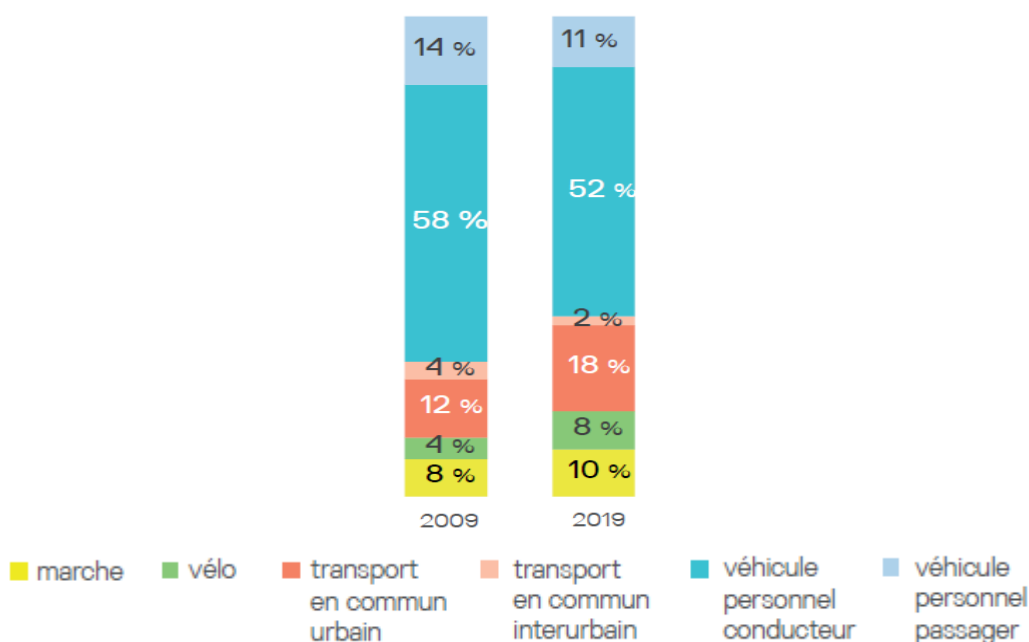


Figure 76 - Kilomètres produits par mode de déplacement sur le territoire de l'EMS (source : enquête mobilité EMS, 2019)

24 Source : Enquête Ménages Déplacements 2019.

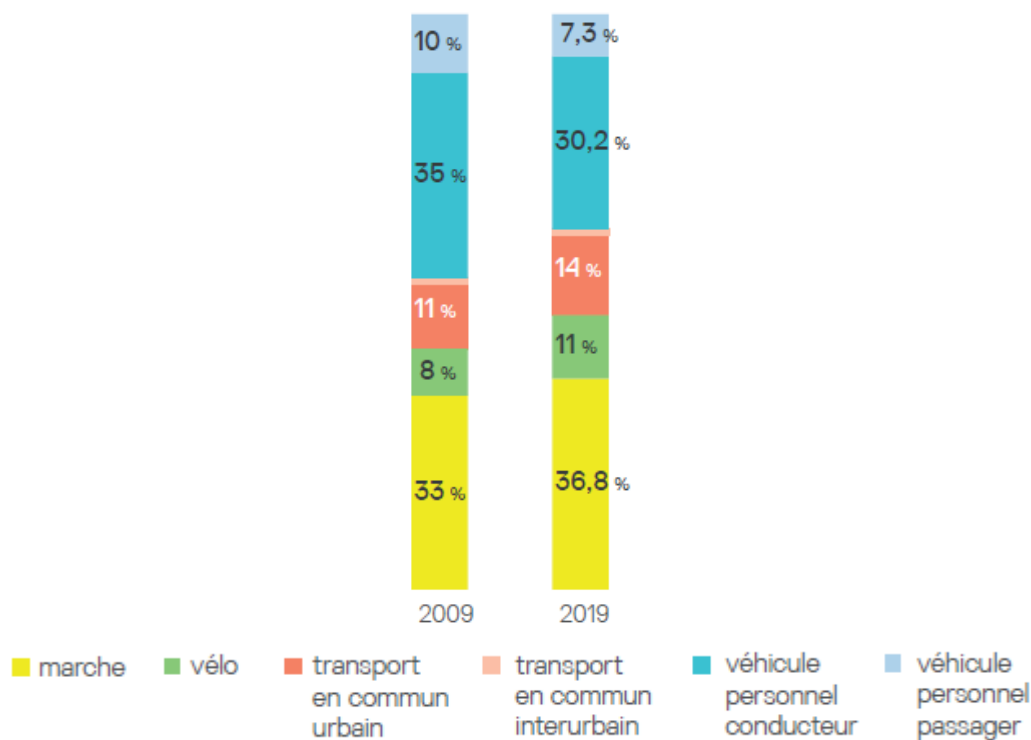


Figure 77 - Volume des déplacements produits (nombre et %) par mode de déplacement sur le territoire de l'EMS (source : enquête mobilité EMS, 2019)

En supposant que ce sont autant de déplacements pris à la voiture, ces 200 000 km parcourus en vélo par jour, 73 millions de km par an, contribueraient à une réduction de 2% des émissions.

Hypothèse de calcul :

200.000 km évités chaque jour en voiture, 73 millions de km par an...

facteurs d'émissions 2018	NOx	PM10	PM2.5	CO ₂
Emissions évitées par an (en kg)	35 000	3 000	2 000	12 000 000
Contribution à la réduction des émissions annuelles de polluants (secteur transports routiers)	-1,6%	-1,9%	-1,9%	-1,8%

Figure 78 - Poids des émissions évitées grâce à l'usage du vélo (source : ATMO)

4.4.2.3. UN RESEAU CYCLABLE QUI SE RENFORCE

Avec 11% des déplacements s'effectuant à vélo, Strasbourg est reconnue pour être la ville la plus cyclable de France. Elle dépasse de loin les villes comparables, notamment Lille et Lyon (2%) Nantes et Bordeaux 3%).



Cette situation est le fruit d'une politique engagée de longue date en faveur du vélo. En outre, l'EMS fait figure de précurseur et de laboratoire d'innovation en la matière : première à expérimenter le double-sens cyclable et la « vélorue » ensuite généralisés dans la ville et introduits dans la législation nationale, réalisation d'un « Code de la rue » en 2008 visant à apaiser la circulation et à favoriser les modes actifs en consacrant la moitié de l'emprise (au moins) aux modes actifs lors des réaménagements de voirie.

Des usages cyclables contrastés dans la métropole

L'étude mobilité réalisée en 2019 fait apparaître certaines inégalités entre secteurs géographiques de la métropole. Le découpage suivant a été utilisé pour faire l'analyse.

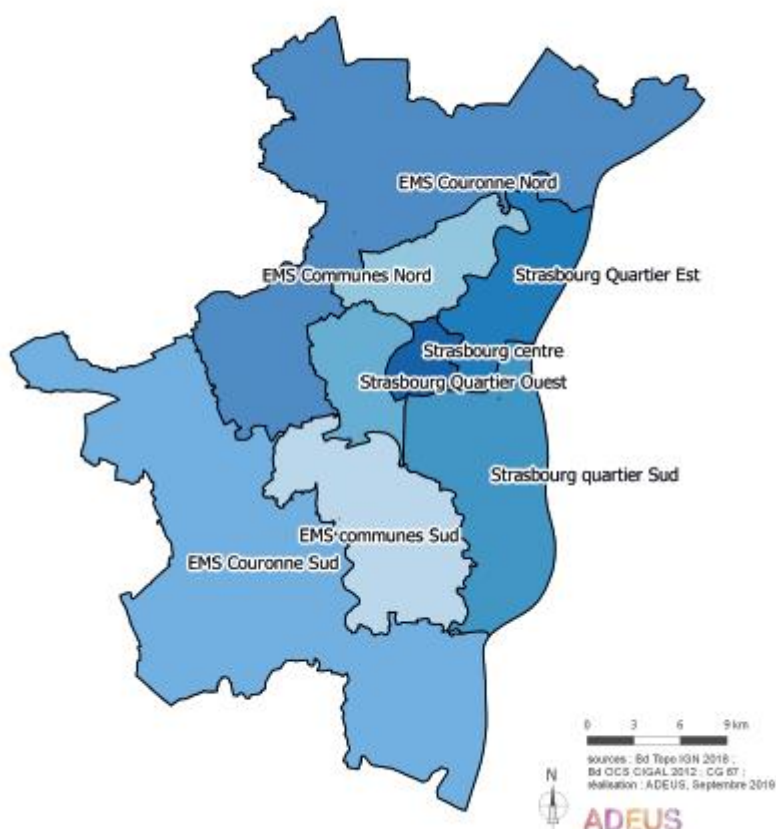


Figure 79 - Carte des secteurs d'étude (source : Etude mobilité EMS, 2019)

L'utilisation du vélo est plus élevée dans la ville (15% en 2019) et dans la 1^{ère} couronne (15% dans les communes Nord et 9% dans les communes Sud) que dans la deuxième couronne (6% dans la couronne Nord, 4% dans la couronne Sud). La progression du report vers ce mode est particulièrement perceptible dans les quartiers qui jouxtent le centre avec une progression de 6 points dans les quartiers ouest par exemple, de 4 points dans les quartiers sud alors qu'elle stagne sur le Centre avec une progression de 1% seulement entre 2009 et 2019. De même, la première couronne connaît une progression de 9 points de cette part sur les communes Nord alors qu'elle



n'est que de 3 points sur les communes Sud. Avec 26% des déplacements courts (inférieurs à 5 km) se faisant encore en voiture, le potentiel de croissance du vélo reste important.

Une infrastructure cyclable en constante évolution mais des liaisons radiales et périphériques encore peu développées

Edifié dans les années 2000, le réseau vélo métropolitain appelé « Vélostras » constitue un réseau magistral cyclable à haut niveau de services de 135 km au total, articulé autour de 10 itinéraires radiaux et 3 itinéraires circulaires structurants. Certaines parties du réseau sont déjà réalisées, alors que certaines sections doivent encore être développées ou améliorées afin de répondre à la qualité attendue par les usagers.

Au-delà de ce réseau magistral, le réseau cyclable connaît des évolutions significatives avec une progression du réseau de 15 km d'infrastructures cyclables en moyenne par an, soit 710 km d'aménagements cyclables réalisés en 2016 contre un peu plus de 600 km en 1997.

Malgré ces améliorations constantes sur l'infrastructure, le réseau fait état de nombreuses coupures tant dans les liaisons radiales que périphériques. Les usages contrastés du vélo entre le centre et les quartiers périphériques sont en partie le reflet de l'état actuel du réseau. L'état du réseau pénalise plus spécifiquement :

- « Les déplacements de périphérie à périphérie, en première couronne (ex : Schiltigheim / Cronenbourg / Lingolsheim) ainsi qu'en deuxième couronne (ex : Holtzheim / Wolfisheim).
- Les déplacements radiaux de la seconde couronne vers le centre, qui au regard des distances en jeu, requièrent des aménagements plus qualitatifs et performants que ceux qui existent aujourd'hui (largeurs, éclairages, services, confort du revêtement, jalonnement...)
- La desserte des équipements publics de proximité en première couronne de type poste, mairie, commerce de proximité et gymnase ;
- L'accès des collèges puisque 20 % des collèges ne sont pas desservis ;
- Et l'accessibilité cyclable des zones d'activités. »²⁵

Ainsi, l'amélioration continue de la part modale du vélo et donc la réduction du recours à la voiture implique notamment de traiter la continuité de ce maillage, en particulier les liaisons transversales Est-Ouest, les itinéraires en deuxième couronne et dans les quartiers périphériques.

Une pratique qui reste à démocratiser et à faciliter

Il ressort des analyses que la progression du vélo est davantage liée à une intensification de la pratique de ceux qui se déplacent déjà à vélo qu'à une entrée dans la pratique des non-cyclistes. Ainsi, la progression de la part modale du vélo et l'atteinte des objectifs du plan d'action des mobilités actives (PAMA) implique une meilleure démocratisation de la pratique en luttant contre les nombreuses réticences, en améliorant les conditions d'accès et en sécurisant l'usage du vélo vis-à-vis des autres modes.

Ainsi, au-delà de l'infrastructure proprement dite, de nombreuses actions sont portées au sein du plan pour accompagner cette démocratisation :

- Le développement du vélo électrique et du vélo-cargo en incitant à la fois l'essai et l'achat,
- Le développement d'une filière du recyclage et de la réparation,
- Le développement d'une communication positive autour de la marche et du vélo,
- L'apprentissage de la pratique (Vitaboucle, vélo-école),
- Etc...

²⁵ PLUi EMS, Diagnostic territorial, septembre 2019, p. 315



4.4.2.4. LES TRANSPORTS EN COMMUN EFFICACES DANS LA PREMIERE COURONNE

Un recours aux transports en commun qui progresse sur la centralité mais qui régresse à l'échelle interurbaine

La part modale des déplacements en transport en commun a tendance à augmenter sur le territoire de l'Eurométropole. En 2009, les Transports en Commun Urbains (TCU) représentent 11% des déplacements des habitants de l'EMS. Cette part est de 14% en 2019, soit une progression de 3 points représentant une augmentation de 30% du nombre de déplacements. La part modale des transports en commun interurbain (TCI) n'a quant à elle, pas progressé dans la période se soldant par une baisse de 38% du nombre des déplacements.

De même, la part des populations ayant un abonnement aux transports collectifs a augmenté de 14 points entre 2009 et 2019. Ainsi, en 2019, près de 40% de la population de l'EMS déclarent disposer d'un abonnement. L'étude mobilité met en évidence une progression de cette part particulièrement élevée (30%) chez les habitants le quartier Est ; quartier qui rejoint les niveaux observés sur les quartiers Centre, Ouest et Sud et dont la progression est stable. A contrario, cette progression reste faible sur la deuxième couronne : 6% sur les communes de la couronne nord et 9% sur les communes de la couronne sud. Cette situation est le reflet d'un réseau dont la performance est variable selon les secteurs mais dont la structuration se poursuit.

Un réseau structuré autour du TCSP et de lignes de bus performantes, d'un réseau en étoile à un maillage

L'Eurométropole dispose d'un des réseaux urbains les plus performants de France.

Exploitée par la Compagnie des transports strasbourgeois, le réseau armature est structuré autour 7 lignes de transport maillées dont une ligne transfrontalière vers Kehl. Le réseau recense 325 000 voyageurs par jour.

Sur ces lignes en sites propres viennent se mailler les lignes de bus offrant ainsi aux usagers un réseau complet. Par ce maillage, il est estimé « qu'environ 94 % de la population et 90 % des emplois de la métropole sont situés à moins de 400 mètres d'un arrêt de bus ou de tramway »²⁶ bien que cette proximité n'induit pas toujours une véritable performance de cette offre en rapport avec les territoires de vie des habitants.

Par ailleurs, une véritable complémentarité de l'offre tramway et bus s'est constituée au fil des années : les lignes de tramway ont remplacé sur le territoire d'anciennes lignes de bus qui ont été redistribuées sur le territoire, notamment sur d'autres secteurs anciennement moins bien desservis. Reflet du redéploiement de cette offre, le budget transport représente 16% du budget de la collectivité et ce sont 8M€ d'investissements qui ont été portés pour les infrastructures du mode BUS entre 2016 et 2020. Aujourd'hui, à la faveur de ce renforcement de l'offre de transport en commun, on estime que 86% de la population de l'Eurométropole se situe à moins de 300 m d'un arrêt de transport.

²⁶ PLUi EMS, diagnostic territorial, Septembre 2019, p 322

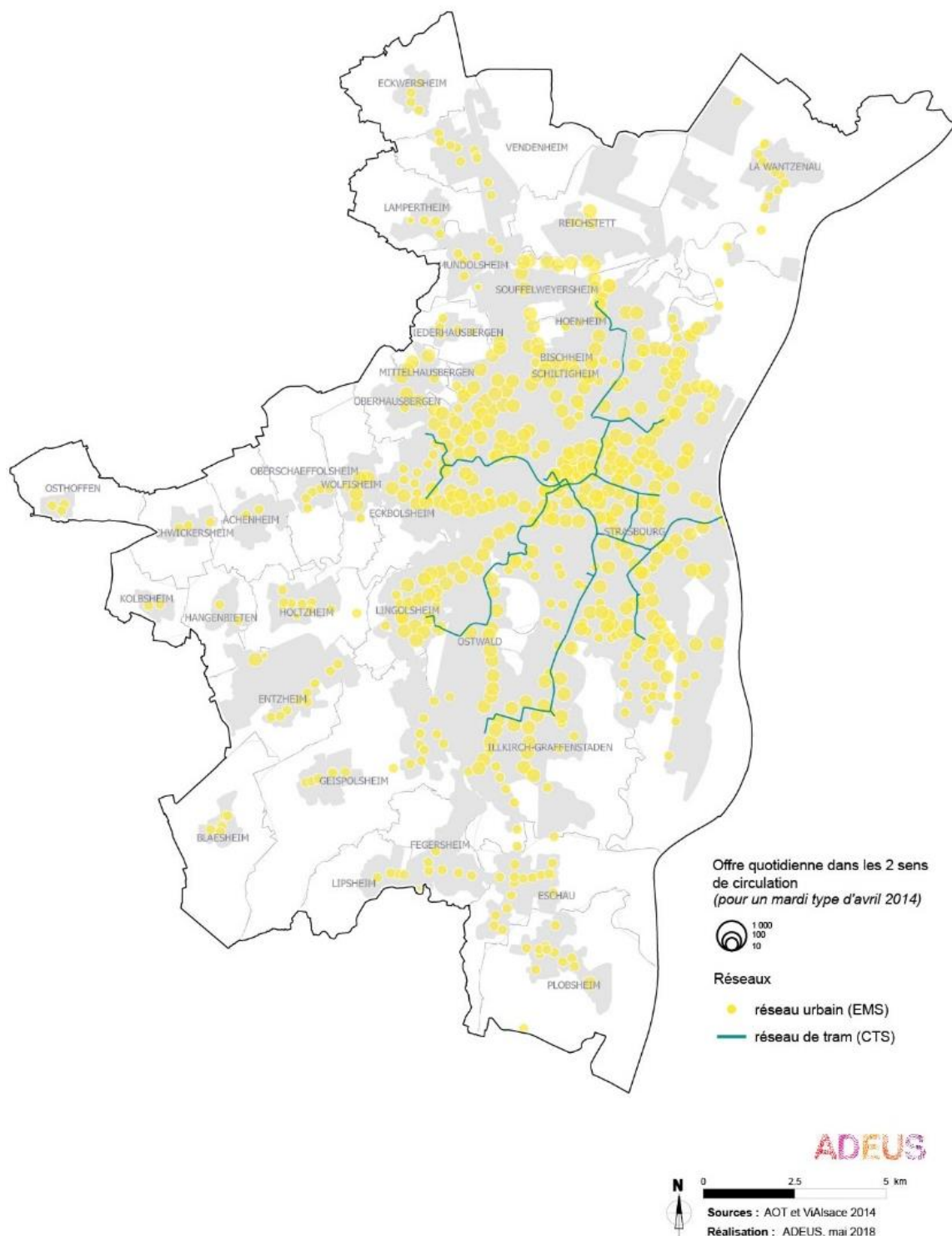


Figure 80 - offre de transport en commun dans l'Eurométropole de Strasbourg (source : diagnostic du PLUi – p324)

Le développement du tramway s'est enfin accompagné d'une réorganisation complète de l'urbanisation amenant à repousser la circulation automobile et les nuisances en dehors du centre-



ville. Le tram est devenu un formidable vecteur d'intégration et de désenclavement de certains quartiers et un formidable accélérateur pour l'amélioration de la qualité de l'air. Ainsi certains secteurs sont devenus entièrement piétons. Le nombre de stationnement s'est réduit et s'est polarisé autour de neuf parcs relais.

Enfin, la flotte de transport en commun est rendue plus propre avec une baisse de 28% des véhicules diesel au sein du parc.

Une accessibilité différenciée entre le centre et ses couronnes

Si l'offre est dense, structurante et efficace sur le centre-ville et la première couronne, elle reste réduite et limitée aux artères principales sur la deuxième couronne et principalement orientée vers la desserte du centre-ville, et les secteurs de première couronne directement limitrophes.

Ainsi, la deuxième couronne de la métropole cumule les handicaps en matière de mobilité avec un réseau cyclable inachevé et une accessibilité en transports en commun moins développée. Le recours à la voiture y est donc plus systématique qu'ailleurs, facilité aussi par des capacités de stationnements plus généreuses.

4.4.2.5. LA VOITURE, UN MODE PARTICULIEREMENT UTILISÉ EN DEHORS DU CENTRE STRASBOURGEOIS

La seconde couronne, un secteur peu dense propice à l'usage de la voiture

Le diagnostic du PLU révèle les principaux facteurs qui maintiennent un usage encore prépondérant de la voiture en seconde couronne mettant en exergue le caractère peu dense de ces territoires pour lesquels « il serait très coûteux pour la collectivité de développer une offre de transports en commun de qualité compte tenu des faibles potentiels de population et d'emplois présents »²⁷ ainsi que le faible niveau de contrainte qui pèse sur la voiture, notamment en matière de stationnement qui la rend donc plus attractive vis-à-vis des transports en commun. La voiture reste le mode le plus utilisé dans la seconde couronne avec des parts modales importantes : 57% pour la couronne nord et 66% pour la couronne sud. Néanmoins, une baisse de cette part est constatée sur les deux secteurs entre 2009 et 2019, de 12 points sur la partie nord et 5 points sur la partie sud.

Faute de pouvoir développer une offre en transport en commun suffisamment concurrentielle sur ce secteur de la seconde couronne, les marges de progression en matière de réduction des impacts du trafic automobile sont à aller chercher dans l'optimisation de l'usage de la voiture en tant que tel, par des systèmes de covoiturage et d'autopartage, dans le renouvellement et la modernisation du parc automobile vers des sources d'énergie moins polluantes ainsi que dans la régulation du trafic et de la vitesse. Enfin, l'introduction progressive d'une certaine mixité fonctionnelle au sein de ces quartiers permettrait aussi de limiter les besoins en déplacements.

Pour adapter l'offre aux besoins spécifiques de la seconde couronne, la métropole a mis en place le système de transport à la demande Flex'Hop qui vient compléter l'offre existante.

²⁷ Diagnostic PLUi EM, p. 326

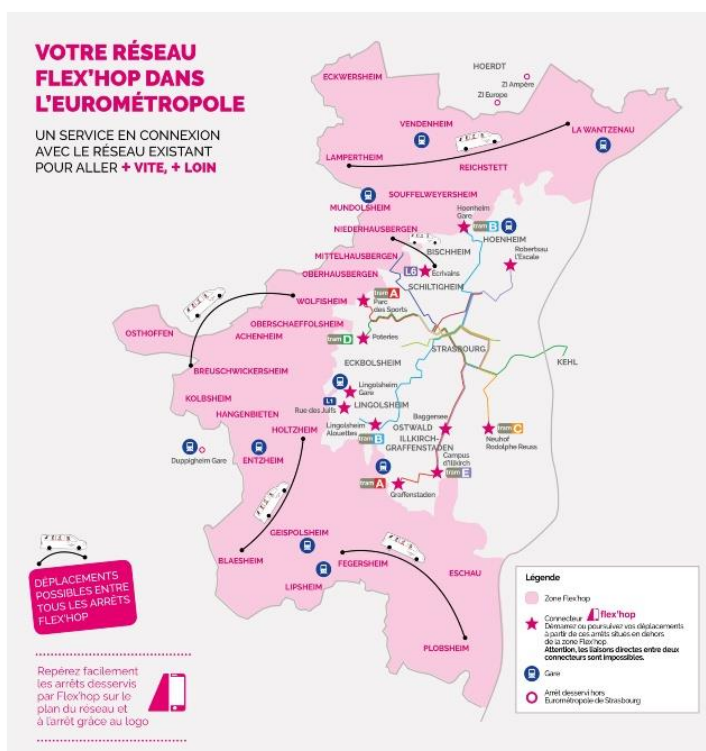


Figure 81 - Carte du Réseau Flex'hop (source : EMS)

Une régulation de la circulation qui se renforce lors des pics de pollution

En cohérence avec les actions menées dans le cadre du Plan de Protection de l'Atmosphère, le préfet a mis en place le 1^{er} novembre 2017 le dispositif de circulation différenciée qui établit qu'à partir du 3^{ème} jour d'alerte, seuls les véhicules disposant d'une vignette Crit'Air inférieure ou égal à 3 peuvent circuler. Ce dispositif a été renforcé en 2019 en interdisant également les véhicules de Crit'Air 3.

Ce dispositif s'applique sur la totalité du réseau routier de l'Eurométropole de Strasbourg, hors axes de grand transit de contournement.

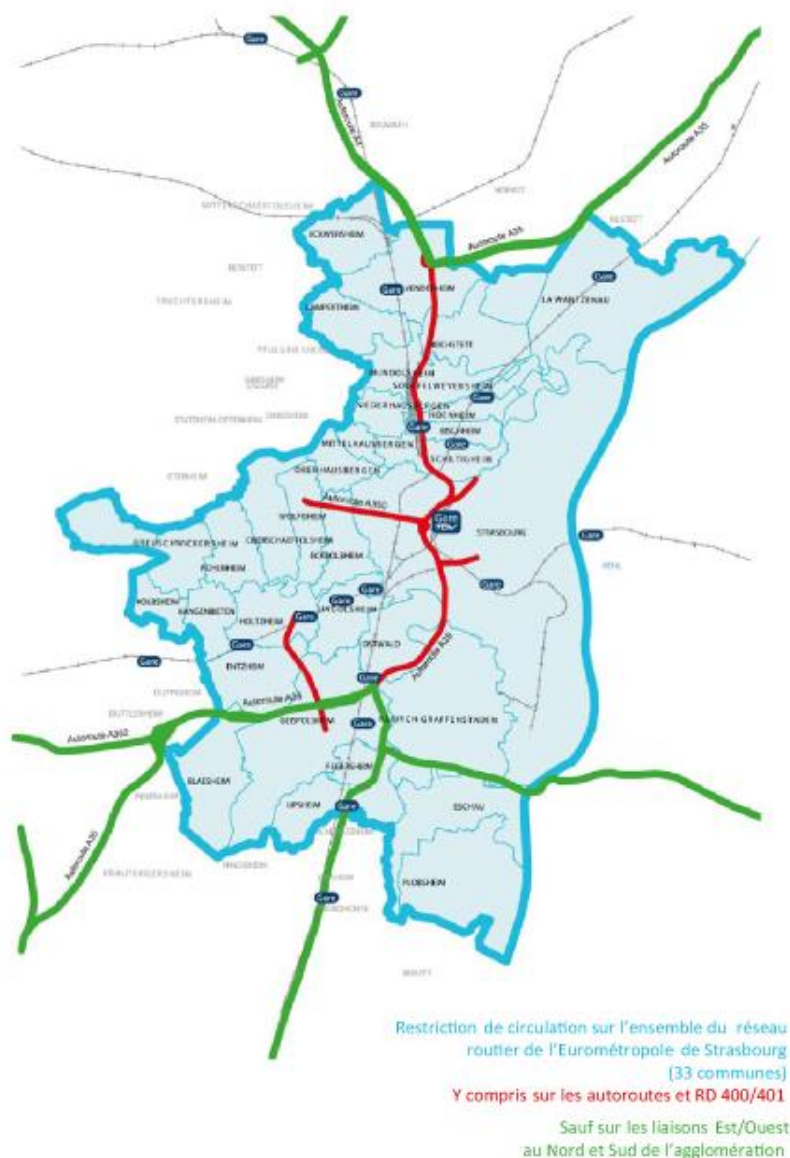


Figure 82 - Carte de restriction de circulation (source : Préfecture du Bas Rhin)

Vers une optimisation des usages de la voiture

Face au constat d'un « plafond de verre » quant au développement des transports collectifs sur certains secteurs peu denses, l'Eurométropole de Strasbourg a engagé dans le cadre de sa politique des déplacements une démarche de soutien aux pratiques automobiles émergentes que sont le covoiturage, l'autopartage ainsi que le développement des véhicules propres.

Le covoiturage pendulaire s'il constitue une véritable alternative à l'usage de la voiture individuelle présente des conditions de réussite qui ne sont pas toujours faciles à réunir : un niveau de concentration de l'emploi qui facilite la mise en œuvre de solutions collectives, un stationnement contraignant sur le lieu de travail, des conditions de trafic dissuasives pour l'autosolisme (coût,



embouteillage). Le covoiturage courte-distance se pratique davantage de manière informelle, entre collègues de travail ou entre actifs qui travaillent dans la même ville ou la même zone d'activité.

Pour accompagner le développement de cette solution au niveau des entreprises, l'EMS a mis en place l'outil Optimix qui est une offre de service globale pour aider les employeurs dans la mise en œuvre de leur plan mobilité. Outre les nombreuses informations fournies aux salariés quant aux solutions de mobilité offertes dans leur trajet domicile-travail, elle met aussi à leur disposition un outil de création d'équipage de covoiturage.

Des leviers d'incitation renforcés sont à l'étude ou pourraient être développés pour encourager plus fortement la pratique :

- La mise en place de voies réservées pour le covoiturage et le transport collectif avec un projet à l'étude sur la M35 dont la mise en service est prévue en 2022.
- La mise en place de péages urbains qui rendraient l'accès au centre-ville payant pour les autosolistes et gratuits pour les covoitureurs
- La mise en place d'un droit d'utilisation de sa voiture à travers la circulation alternée ou l'application d'un quota kilométrique ou d'émission de CO₂

Concernant l'autopartage, des solutions d'autopartage existent sur l'Eurométropole à travers un parc de 800 véhicules, portés par trois opérateurs Citiz, OuiCar et Drivy. En 2018, le service Citiz compte près de 7000 abonnés et connaît une progression de 20% des utilisateurs depuis 2005. Suffisante par rapport à la demande, l'offre présente néanmoins des marges de progrès à réaliser pour communiquer autour du service et son attractivité (prix, garantie, facilité d'utilisation, etc.).

Aussi, le développement d'un urbanisme qui limite le nombre de places de stationnement par nouveau logement (exemple de l'éco-quartier Danube : 0,5 place par logement) constitue un levier incitatif important amené à s'étendre avec les nouveaux projets urbains).

- Enfin, un dernier volet concerne le développement de motorisations moins polluantes. Dans un contexte où l'Etat milite en faveur du développement des véhicules électriques, la métropole s'est portée volontaire pour être une collectivité pilote en matière de déploiement des infrastructures et véhicules électriques à l'échelle nationale.

4.4.2.6. LA SITUATION SPECIFIQUE DU TRANSPORT DE MARCHANDISES

Des mouvements dominés par la petite logistique urbaine

En 2011, les analyses Freturb mettaient en évidence que la métropole était traversée par un peu plus de 44 000 mouvements quotidiens dédiés à des opérations de livraison représentant environ 426 000 km Equivalent Véhicule Particulier.

Les opérations de livraison sont dominées par le commerce de gros (plus d'un quart des mouvements), les activités de petit commerce, artisanat-services et tertiaire de bureau (2/3 des mouvements générés). A lui seul, le commerce de proximité représentait 1/5 des mouvements de marchandises. Ces mouvements sont particulièrement importants sur l'hyper-centre.



Les secteurs géographiques générateurs de mouvements, le centre-ville en tête

Secteur de concentration des activités économiques, le centre-ville concentre logiquement une partie des opérations de livraisons/enlèvements. Ainsi le PLU note que « l'hyper-centre représente ainsi 8 % des activités économiques pour seulement 0,8 % du territoire de la métropole »²⁸.

Au centre-ville, s'ajoutent différents secteurs particulièrement concernés par les fonctions logistiques :

- Le port autonome de Strasbourg avec un trafic dominé par la route représentant environ 18M de tonnes de marchandises transportées en 2020, contre 1,2M par le fer et 6,8M par voie fluviale. Bien que la fonction routière reste prédominante, elle connaît un léger recul pour ce qui concerne le trafic par conteneur. Recul qui se réalise au profit de la voie fluviale. L'origine et la destination des poids lourds transitant par le port sont relativement éclairants pour comprendre l'usage prédominant du mode routier puisque 50% d'entre eux ont une origine locale (Strasbourg 21% ; Alsace 33%) et 66% d'entre eux ont une destination locale (Strasbourg 41%, Alsace 25%).
- Certains secteurs regroupant des zones d'activités importantes : Plaine des Bouchers, ZI Forlen Activa, ZI Bishheim-Hoenheim, etc., représentant à elles seules 34 % des mouvements générés sur l'Eurométropole.

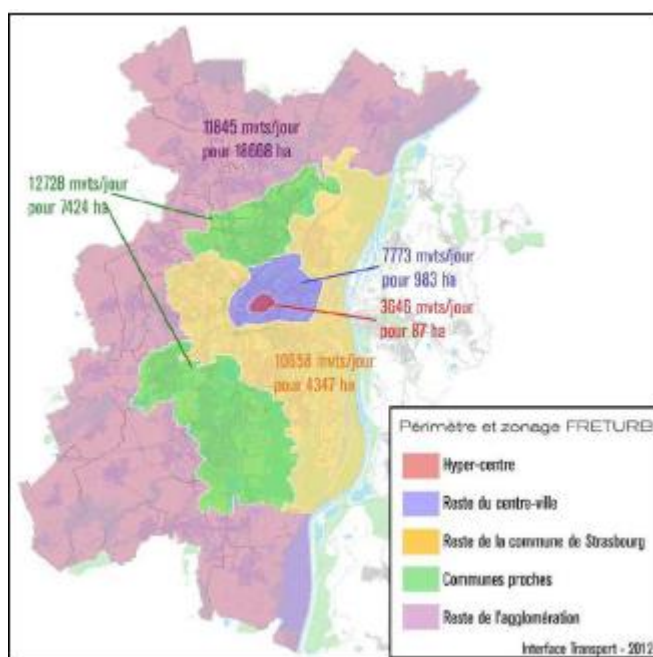


Figure 83 - Périmètres de l'Eurométropole de Strasbourg et nombre de mouvements générés quotidiennement (source : Diagnostic sur le transport et la distribution de marchandises sur la CUS, Interface Transport, 2012)

Ces secteurs se distinguent quant aux solutions qui peuvent être développées pour limiter les nuisances de ces flux :

- Sur le centre-ville, la stratégie porte sur l'optimisation des flux et sur la régulation de la circulation et du stationnement. Ainsi des études partenariales ont été menées pour étudier les potentiels de mutualisation avec des résultats confirmés sur les produits frais et la messagerie. De même, une ZFE livraisons a été instituée par la ville de Strasbourg au 1er septembre 2018. Cette ZFE interdit l'accès à la « Grande île » aux véhicules de livraison les plus polluants, soit

²⁸ Diagnostic PLUi EM, p. 337



les véhicules non classés et les véhicules de Crit'Air 5. Ce dispositif a été renforcé en 2019 en interdisant également les véhicules de Crit'Air 4. Celle-ci sera poursuivie et renforcée dans le cadre de la ZFE-m à l'échelle métropolitaine concernant cette fois tous les usages motorisés (cf. chapitre suivant).

- Sur le port, les fonctions multimodales présentes invitent nécessairement à faire évoluer la part du fluvial et du ferroviaire devant le trafic routier. Si la route reste le principal mode utilisé pour l'évacuation du fret, la volonté du port est de développer la fonction ferroviaire avec à la clé néanmoins de lourds investissements à porter sur les infrastructures pour lesquelles certains investissements ont été initiés : l'électrification et l'allongement des voies ferrées en gare du Port du Rhin, le projet d'aiguillage avec un accès allemand sur le Port de Strasbourg ou encore, le projet de navette-conteneur entre Saverne et Strasbourg.
- Sur le MIN, les leviers d'amélioration portent sur le développement des terminaisons ferroviaires, l'optimisation et la rationalisation des flux. La localisation optimale du MIN en proximité de l'hyper-centre et l'existence d'infrastructure ferroviaires permettent d'imaginer un redéploiement des fonctions logistiques au profit du ferroviaire. Ceci combiné à une mutualisation/rationalisation des flux à destination de la métropole, aujourd'hui quasi-inexistante sur le MIN, permettrait de réduire les opérations de livraisons et d'amoindrir leur impact environnemental.

4.4.2.7. LES DYNAMIQUES EN 2021 ET LES AMBITIONS A L'HORIZON 2030

Les démarches de régulation de la circulation

Les démarches engagées en faveur d'une régulation de la circulation (restriction lors des pics de pollution, et ZFE livraisons) sont appelées à se poursuivre et s'amplifier. Le principe d'une ZFE est aujourd'hui interrogé pour l'ensemble des publics et à l'échelle du périmètre de l'Eurométropole hors axe de grand transit. Ce principe concerne l'ensemble des véhicules motorisés et couverts par la loi, soit les voitures particulières, les véhicules utilitaires, légers, les poids lourds, les autobus et autocars, les deux roues, tricycles et quadricycles à moteur (catégorie L, M et N au sens de l'article R311.1 du Code de la route). Aujourd'hui, la ZFE-m de l'Eurométropole se concrétise au travers d'un calendrier composé de phases « pédagogiques » puis « d'interdiction » rappelé ci-dessous.

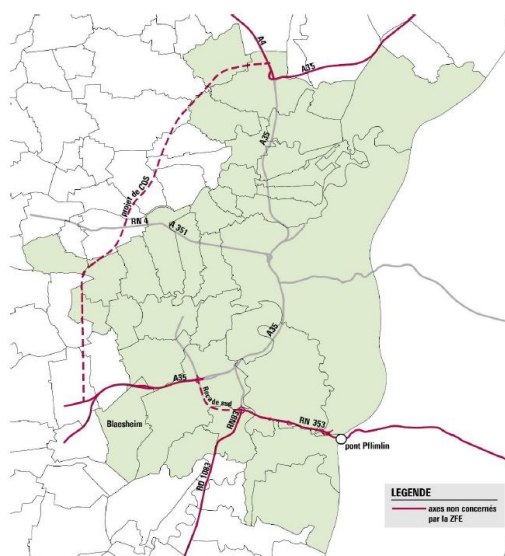


Figure 84 - Périmètre de la ZFE métropolitaine (source : EMS)



La métropole prévoit un déploiement progressif de la ZFE jusqu'en 2028 décliné comme suit :

- Au 1er janvier 2023
 - Interdiction des Crit'Air 5 et sans Crit'Air
- Phase pédagogique en 2022
- Au 1er janvier 2024
 - Interdiction des Crit'Air 4
- Phase pédagogique en 2023
- Au 1er janvier 2025
 - Interdiction des Crit'Air 3
- Phase pédagogique en 2024
- Au 1er janvier 2028, non sur tout le territoire de l'EMS,
 - Interdiction des Crit'Air 2
- Phase pédagogique en 2025, 2026 et 2027

Ainsi, l'interdiction des véhicules de Crit'Air 2, et donc la sortie du diesel, s'établira à horizon janvier 2028 avec une phase pédagogique amont sur 3 ans.

Conformément à ce calendrier, l'impact sur le parc automobile et sur les ménages devrait être particulièrement significatif à partir de 2025, avec l'interdiction des véhicules de Crit'Air 2 et 3. Ainsi, dans son dossier de consultation réglementaire, l'Eurométropole de Strasbourg prévoit un « premier bond important dans le nombre de véhicules impactés par la ZFE-m en 2026 ». Ce sont 69 000 véhicules toutes catégories (VP, VUL et PL) qui seront alors impactés par la ZFE-m Crit'Air 3. Ensuite, le second pic d'impact concerne l'interdiction des Crit'Air 2, estimé à 104 000 véhicules.

Afin d'amortir les effets de la ZFE et accompagner les particuliers et entreprises dans le renouvellement du parc, un système massif d'aide au report modal et à la conversion est mis en place par l'Eurométropole de Strasbourg. Ce dispositif, complémentaire aux aides à la conversion mises en place par l'Etat abondées dans les secteurs couverts par une ZFE-m, s'établit sur une enveloppe de 50M€ sur le mandat, opérationnel depuis 2022. Un conseil personnalisé pour les professionnels et particuliers est en place avec le concours de l'Agence pour le Climat.

L'évolution du parc de véhicules

En lien avec le schéma directeur de l'énergie, la Métropole et ses partenaires s'engagent dans une politique de renouvellement du parc de véhicules.

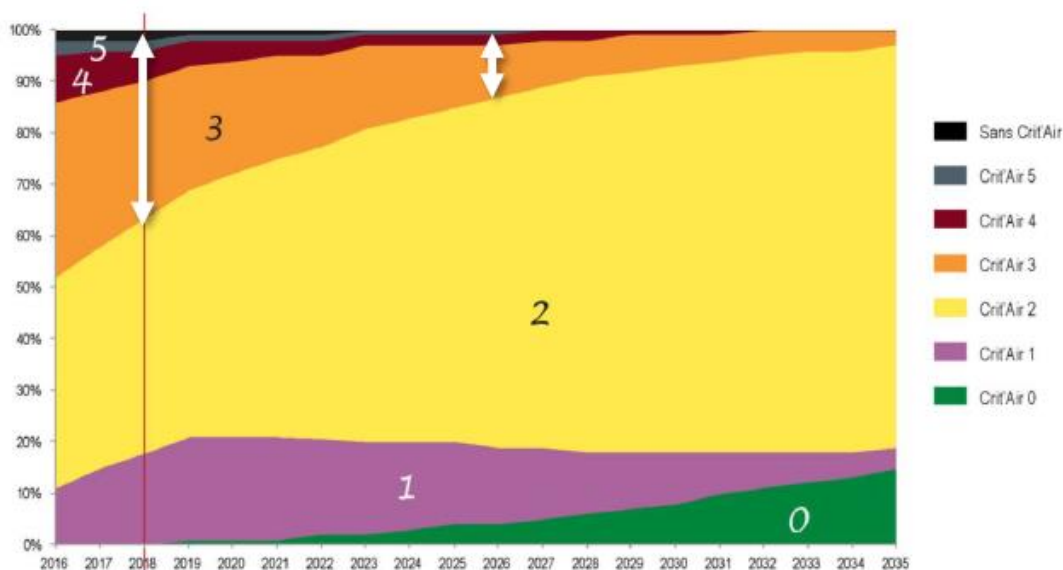
Ainsi, la ville et l'Eurométropole de Strasbourg se sont engagées dans une politique de réduction, de mutualisation et de renouvellement de leur parc des véhicules et d'engins. La Compagnie des transports strasbourgeois a déjà réduit sa flotte de bus à moteur diesel avec 70% des bus au gaz naturel et un véhicule hybride sur une flotte de 230 bus environ et prévoit le déploiement de bus 100% électriques. Enfin, l'ensemble de la flotte de Batorama, filiale du Port Autonome de Strasbourg, fonctionnant au diesel est passé au GTL en 2017.

En complément, des solutions support au développement des véhicules électriques sont en cours de déploiements sur le territoire :

- Appel à Initiatives Privées lancé par l'Eurométropole pour l'installation d'un réseau de bornes de recharges électriques sur l'espace public, avec un objectif de 250 bornes d'ici 2026.
- Soutien à l'installation de bornes de recharges sur le parc privé (tant dans le neuf que l'existant)

Enfin, des expérimentations sur les carburants de demain sont engagées en particulier sur les filières électrique et hydrogène, à travers le projet DINAMHySE.

Au-delà des démarches volontaristes à l'initiative des territoires de projet, des tendances de fond nationales et internationales sont aussi à attendre quant à l'évolution technologique des motorisations.



Source : DREAL, parc prospectif français, version janvier 2017

Le réseau express métropolitain

Issue d'une volonté conjointe de la Région Grand Est et de l'Eurométropole de Strasbourg, le projet de réseau express métropolitain, mis en place depuis début 2023, a pour objectif de développer un réseau de transport public performant qui facilite la mobilité quotidienne et occasionnelle des habitants sans dépendre de l'usage d'un véhicule personnel. Ainsi ce projet s'articule autour :

- De l'évolution de l'offre TER existante afin de l'adapter aux besoins contemporains avec des dessertes plus fréquentes, cadencées, lisibles, diamétralisées et à l'amplitude largement étendue. Ainsi, les 13 gares que compte l'Eurométropole porteront un trafic plus soutenu.
- D'un renforcement de l'offre routière avec un développement de cars express circulant sur les grands axes et les voies rapides, dont la M35.

L'enjeu du REM est de proposer un service performant et attractif par sa fréquence, son amplitude horaire en semaine et en week-end, sa vitesse commerciale attractive par rapport à la voiture, sa fiabilité et enfin, la performance de l'intermodalité

Le PAMA et le projet Vélo Stras

Avec son plan d'action des mobilités actives (PAMA), l'Eurométropole de Strasbourg poursuit l'objectif de devenir 100% cyclable et de déployer à 100% son réseau magistral piéton d'ici 2030. Pour y parvenir, l'attention portée sur l'infrastructure vise :

- L'aboutissement du réseau express cyclable, la Vélostras, à l'horizon 2028 pour un réseau confortable, sécurisé, lisible, fiable et convivial,
- La résorption des maillons manquants du réseau cyclable,
- La sécurisation de la pratique,
- Et enfin, l'amélioration des conditions d'insertion et d'attente aux intersections principales

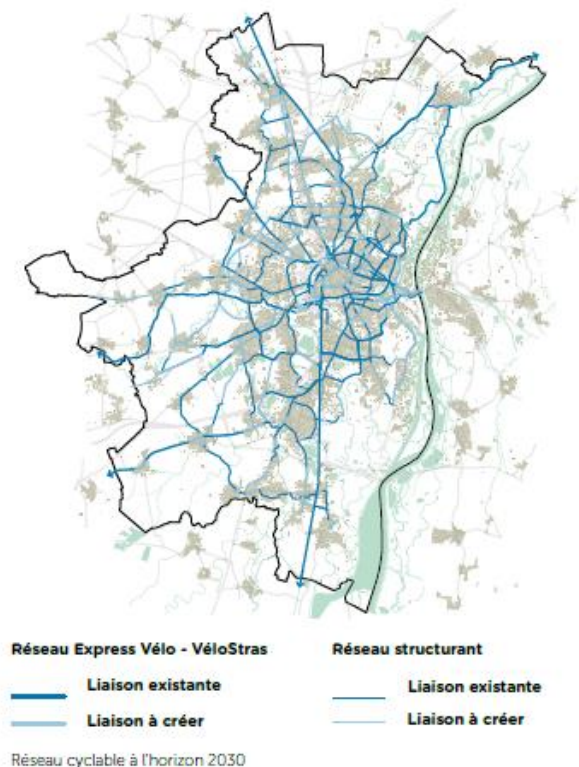


Figure 85 - Réseau cyclable à l'horizon 2030 (Source : PAMA)

Le plan Vélo inclus dans le PAMA entend créer un choc de compétitivité en faveur des mobilités actives par le développement des infrastructures et des services, la valorisation et la démocratisation de la pratique, l'innovation. A ce titre, est ambitionné de porter la part modale du vélo à 16% en 2030 (+5 points par rapport à la situation en 2019). Cet objectif reviendrait à convertir un tiers des déplacements de 2 à 5 kilomètres en voiture vers le vélo.

La modification structurelle du réseau routier

La modification du réseau routier a pour objectif de soulager les secteurs densément peuplés des flux de circulation. Parmi les projets majeurs sur le réseau routier, on retrouve le contournement ouest de Strasbourg (COS, A35).

Le Contournement Ouest de Strasbourg aujourd'hui en service, contourne l'agglomération par l'ouest et permet de délester une partie du trafic de la traversée strasbourgeoise de l'A35, requalifiée en boulevard urbain. L'axe de l'A35 accueillait précédemment 150 000 véhicules légers et 15 000 camions par jour²⁹. Avec la création du COS et l'interdiction des flux de transit, ce sont 17 000 véhicules légers et 7000 poids lourds qui circulent sur cet axe, réduisant alors fortement les nuisances occasionnées sur les territoires traversés.

Les fonctions de l'infrastructure ont ainsi été arrêtées suite au débat dit Bianco de 1999 et affinées en concertation :

²⁹ Dossier de presse, A35 Contournement Ouest de Strasbourg, Arcos- Vinci autoroutes, Juin 2019.



- « Assurer la continuité de l'axe autoroutier Nord/Sud alsacien (...)
- Améliorer les relations entre les villes moyennes alsaciennes où le transport ferroviaire n'est pas encore adapté (...)
- En limitant les échanges avec le réseau local, la vocation du contournement est résolument tournée vers les déplacements à moyenne ou grande distance, et ne doit pas favoriser la poursuite d'une urbanisation incontrôlée, génératrice de déplacements automobiles vers Strasbourg et de consommation d'espace de qualité à l'Ouest de Strasbourg.
- Réorganiser les accès à l'agglomération de Strasbourg, non pas tant pour les trajets domicile travail que pour tous les trafics d'échanges à moyenne et longue distance, à destination des grands pôles tels que l'aéroport, la zone d'activités de la Bruche, voire le port de Strasbourg ;
- En soulageant la rocade Ouest (A35) de ces trafics, il sera possible de redonner à cette infrastructure un caractère plus urbain et de lui conférer le rôle de poumon indispensable aux renforcements des systèmes de transports collectifs du centre-ville. »³⁰

La préservation des riverains et des sensibilités environnementales a prévalu à la définition du tracé de l'A355 d'une longueur de 24 km. En outre, le projet initial prévoyait une autoroute à 2x3 voies. Le projet validé a été ramené à 2x2 voies dans l'objectif de réduire les impacts sur l'environnement. De même, le projet a donné lieu à 1315 ha de compensation pour un impact de 278 ha.

La Voie de Liaison Intercommunale Ouest (VLIO) est un autre projet de délestage initié par le Département. Transféré à l'EMS, les contours, la pertinence et les finalités du projet sont aujourd'hui rediscutés.

ENJEUX

Au regard de la situation actuelle et des dynamiques engagées, il apparaît important de :

- Poursuivre le développement de l'offre et des infrastructures supports à l'usage des TCU, des modes actifs et des mobilités alternatives. L'enjeu consiste d'une part à démocratiser la pratique et à rendre l'offre plus concurrentielle et plus avantageuse par rapport à l'autosolisme (coût, facilité d'accès)
- Créer les conditions d'une ZFE-m réussie. La question de l'acceptabilité sociale doit être au cœur de la réflexion afin d'éviter des logiques de rejet et d'exclusion.
- Accompagner le développement des motorisations propres, notamment électriques. A ce titre, le maillage des bornes de recharge doit mobiliser l'ensemble des parties prenantes, privées et publiques et les leviers réglementaires (obligation d'équipement sur les parkings).
- Minimiser l'impact futur des projets routiers en matière d'émission. En outre, la réalisation du Contournement Ouest si elle permettra le délestage et donc une réduction des émissions sur l'axe actuel de l'A35, doit s'accompagner de mesures spécifiques pour en minimiser les effets sur le nouvel itinéraire.

³⁰ Contournement Ouest de Strasbourg, Dossier d'Autorisation unique, novembre 2017.



4.4.3. Le résidentiel et tertiaire, un secteur fortement émetteur de particules

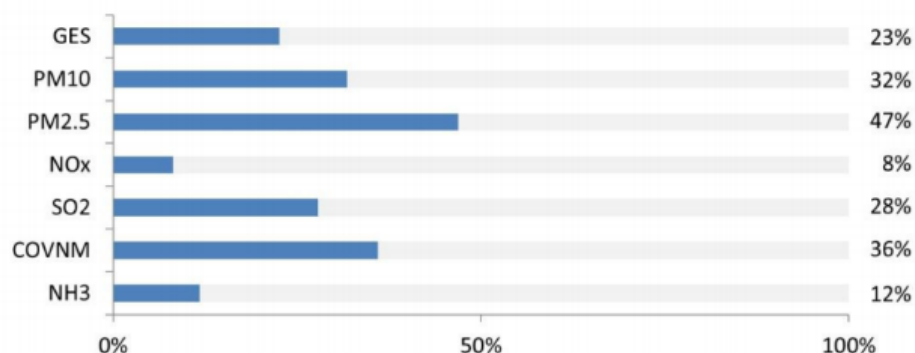
4.4.3.1. LA CONTRIBUTION DU SECTEUR AUX EMISSIONS DE POLLUANTS

Les secteurs du résidentiel et du tertiaire sont des contributeurs majeurs aux émissions de :

- PM2.5, notamment à travers le chauffage au bois du résidentiel,
- COVNM, principalement du fait de l'utilisation de produits, de solvants ou encore de la consommation de tabac,
- SO₂, à plus de 99% du fait des pratiques de chauffage.

Le secteur résidentiel est responsable de la majeure partie des émissions, loin devant le tertiaire. La répartition géographique est donc reliée aux zones d'habitat.

CONTRIBUTION DU SECTEUR RESIDENTIEL AUX EMISSIONS DE POLLUANTS EN 2018



Eurométropole de Strasbourg

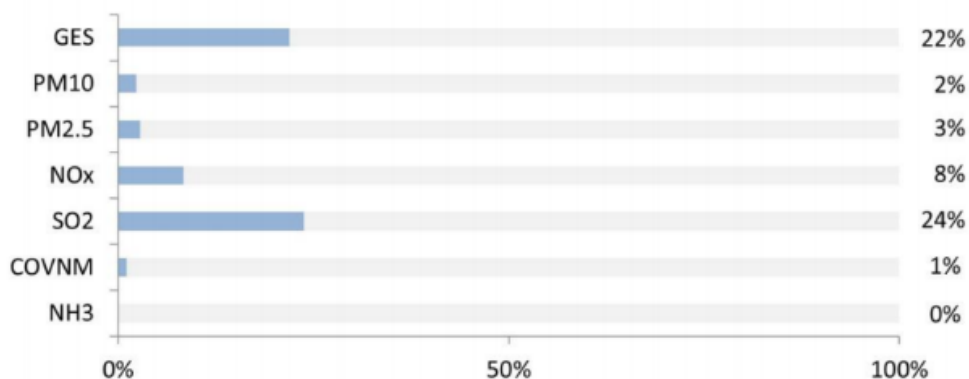
Contribution du secteur résidentiel aux émissions de polluants en 2018

Source ATMO Grand Est Invent'Air V2020

Figure 86 - Contribution du secteur résidentiel aux émissions de polluants en 2018 (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020).



CONTRIBUTION DU SECTEUR TERTIAIRE AUX EMISSIONS DE POLLUANTS EN 2018



Eurométropole de Strasbourg

Contribution du secteur tertiaire aux émissions de polluants en 2018

Source ATMO Grand Est Invent'Air V2020

Figure 87 - Contribution du secteur tertiaire aux émissions de polluants en 2018 (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020).

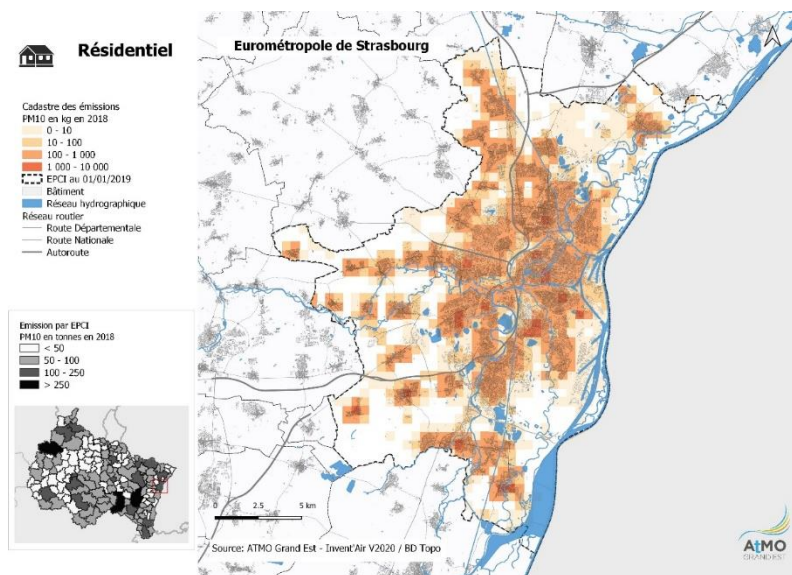


Figure 88 - Carte des émissions de PM du secteur résidentiel en 2018 (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020).

Le changement climatique, l'amélioration des systèmes de chauffage, l'isolation des bâtiments sont parmi les facteurs principaux d'évolution favorable des émissions de ce secteur.



4.4.3.2. UNE SOURCE THERMIQUE DES POLLUTIONS QUI INTERROGE LA PERFORMANCE ENERGETIQUE DES LOGEMENTS ET DES LOCAUX TERTIAIRES

Le parc de logements

La connaissance de l'état du parc et de sa performance énergétique est encore partielle. Les données issues du PCAET laissent néanmoins entrevoir certaines données clés :

- **Indicateurs de performance énergétique** : 1/3 des logements présentent une performance très faible au-delà de l'étiquette F, près de 30% en classe E et 25% en classe D.
- **Indicateurs d'ancienneté et de vétusté** : 1/3 du parc date d'avant 1948 avec des performances énergétiques supérieures aux constructions réalisées entre 1949 et 1973. La métropole concentre 30% des logements potentiellement indignes du territoire départemental. Elle compte enfin 750 copropriétés dégradées sur un ensemble de 8 000 copropriétés. Ces copropriétés datent d'avant 1974.
- **Indicateurs de construction** : la dynamique de construction de logements neufs s'établit à 29 000 logements par an entre 2009 et 2017
- **Indicateurs de répartition** : 81% des résidences principales sont du logement collectif. 27% des résidents propriétaires dans les logements collectifs et 86% dans les logements individuels.
- **Indicateurs de vacance** : le taux de vacance est au niveau du seuil de fonctionnement du marché (7%), mais présente une augmentation sensible en volume entre 2009 et 2014 (+ 2 285 logements).

La Plan Climat adopté par la Métropole entend mettre en place un programme ambitieux de rénovation énergétique des logements avec pour objectif de réduire de 36% la consommation énergétique de ce secteur. Bien qu'en-deçà des objectifs définis par le SRADDET, cette amélioration pourrait avoir un effet non négligeable sur l'utilisation actuelle des systèmes de chauffage.

Les locaux tertiaires

Le secteur tertiaire affiche un parc immobilier conséquent de 3 100 000 m² de bureaux. A l'aune des ratios nationaux, le Plan climat estime qu'un tiers de cette surface devrait être rénové afin de supprimer les passoires énergétiques et renforcer l'attractivité du parc ancien.

La crise a conduit à une diminution de la demande et du volume des transactions, et par conséquent à une augmentation de l'offre disponible. Aujourd'hui, l'équilibre du marché entre l'écoulement du stock ancien et les nouveaux lancements est dans la moyenne des autres métropoles avec un stock disponible qui représente 1,7 année de demande placées (1,6- année dans les autres métropoles) et un taux de vacance maîtrisé à 3.7%. Pour autant, une certaine vigilance doit être portée pour éviter que la création de nouveaux produits se fasse au détriment d'un reconditionnement de l'offre tertiaire existante.

Les défis sur l'offre tertiaire sont donc nombreux tant sur le plan des exigences environnementales (exigences de la RE 2020) mais aussi architecturales et fonctionnelles (mixité, réversibilité des usages, optimisation, etc.).

4.4.3.3. LE CHAUFFAGE BOIS, UN EMETTEUR DOMESTIQUE MAJEUR

Le bois de chauffage est une source d'énergie avantageuse pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et lutter contre le réchauffement climatique. Mais le chauffage au bois est à l'origine d'émissions importantes de particules fines s'il n'est pas mis en œuvre de façon optimale. Ceci est souvent le cas chez les particuliers utilisant du matériel ancien peu performant et du bois inapproprié. L'étude Atmo-VISION menée à partir de 2018 a permis de caractériser l'utilisation du



chauffage au bois sur la Région Grand Est et sur ses régions frontalières du Rhin Supérieur (<https://atmo-vision.eu/>).

Sur la base de l'enquête d'Atmo-VISION, ATMO Grand Est a estimé qu'il y avait en 2018, 10 500 appareils domestiques utilisant du bois sur le territoire de l'Eurométropole. Plus de 80 % de ces équipements sont des appareils utilisant des bûches (inserts, cheminées à foyer fermé, poêles à bois, chaudières à chargement manuel). En conséquence, près de 80 % du bois énergie est consommé sous forme de bûches. L'utilisation de cette source d'énergie est estimée à 84 % pour le chauffage principal, à 12 % pour le chauffage d'appoint et à 4 % pour le chauffage d'agrément. Sur l'Eurométropole, la consommation énergétique finale à climat réel du secteur résidentiel de l'Eurométropole est de 3 400 GWh PCI. Les principales sources d'énergie du résidentiel sont l'électricité, le gaz naturel et les produits pétroliers. Le bois énergie ne représente que 5 % de l'énergie consommée pour le chauffage (170 GWh). Il émet cependant plus de 60 % des PM (65 % des PM₁₀, 63 % des PM_{2.5}) et 13 % des NO_x du secteur résidentiel de l'EMS en 2018.

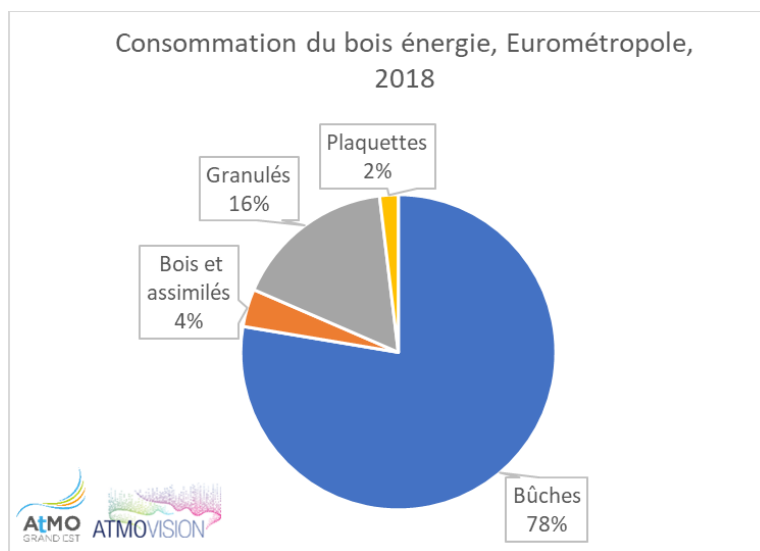


Figure 89 - Consommation énergétique finale du bois énergie par le secteur résidentiel de l'Eurométropole en 2018 (Source ATMO Grand Est, Invent'Air V2020).

Le chauffage au fioul est aussi une cause importante bien que la teneur en soufre de cette ressource ait diminué. Le PCAET précise que 30% des maisons (soit 11 500) sont équipées d'un chauffage au fioul. Polluant et coûteux, il est un facteur important de précarité énergétique.

4.4.3.4. LES DYNAMIQUES EN 2021 ET LES AMBITIONS A L'HORIZON 2030

La réponse aux besoins démographiques nécessite la production de l'ordre de 3000 logements par an pour atteindre l'ambition démographique de 50 000 habitants supplémentaires. Deux composantes participent à l'atteinte de cet objectif, la construction de logements neufs, la restructuration et la rénovation du parc ancien.

Pour que cette croissance ne soit pas synonyme d'une aggravation de la qualité de l'air, la question de la performance énergétique des bâtiments et celle de l'évolution des modes de chauffage vers des énergies moins polluantes doivent être au cœur de la réflexion. Le plan Climat de la Métropole accompagne durablement cette ambition.

Des performances énergétiques renforcées dans le résidentiel et le tertiaire

Pour le secteur résidentiel, la métropole ambitionne un objectif de réduction de la consommation énergétique finale de **36% à l'horizon 2030** appuyé sur différentes mesures visant :



- L'amélioration de la connaissance et la structuration des acteurs
 - La rénovation du parc avec un objectif de **8 000 logements rénovés** par an dont 75% dans le parc privé et 25% dans le parc social **et tout le parc à performance BBC à horizon 2050**
 - La **sortie progressive du chauffage au fioul individuel** (principal facteur de précarité énergétique) autour de 2030 en s'appuyant sur le retour d'expérience du fond Air bois
 - La remise en circuit de logements vacants avec la création d'une plateforme de captation des logements privés
 - La création de **3000 logements neufs par an** aux performances énergétiques renforcées
- Pour le secteur tertiaire, les objectifs sont aussi ambitieux avec des objectifs de réduction des consommations de 40%

Le remplacement des équipements de chauffage Bois

Le « fonds air bois » lancé par l'EMS avec le soutien de l'ADEME en 2019 porte comme objectif de remplacer **942 appareils de chauffage** parmi les plus polluants d'ici 2025. A 2030, ce sont **100% des appareils** que l'EMS ambitionne de remplacer.

Au-delà du remplacement des appareils, l'EMS porte une campagne de sensibilisation visant à favoriser les bonnes pratiques dans l'usage du bois-énergie. Avec la mise en place de ce nouveau dispositif, ATMO Grand Est estime que les émissions de PM10 liées au chauffage au bois pourraient baisser de 8%.

ENJEUX

Avec le secteur des transports, le résidentiel constitue un secteur majeur d'intervention pour améliorer la qualité de l'air.

Fortement émetteur de particules, le chauffage au bois est particulièrement concerné.

Les leviers d'intervention invitent à poursuivre l'action sur l'amélioration des équipements de chauffage, sur la rénovation énergétique des logements, des équipements et des locaux tertiaires. Il implique aussi une réflexion globale visant à définir un mix énergétique qui prenne en compte à côté des enjeux de transition énergétique, les objectifs d'amélioration de la qualité de l'air.



4.4.4. L'industrie, premier émetteur de SO₂ et COVNM

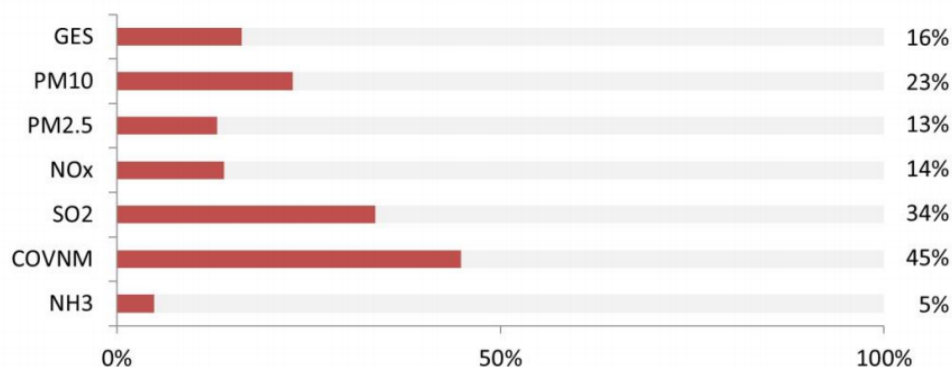
4.4.4.1. DES EMISSIONS EN FORTE BAISSSE

La situation actuelle et les évolutions

Le secteur de l'industrie est un des principaux contributeurs aux émissions de :

- COVNM, principalement du fait du sous-secteur de l'agro-alimentaire et de celui du BTP et de la construction.
- SO₂, principalement du fait du sous-secteur de l'agro-alimentaire et de celui des « minéraux non métalliques et matériaux de construction ».

CONTRIBUTION DU SECTEUR INDUSTRIEL AUX EMISSIONS DE POLLUANTS EN 2018



Eurométropole de Strasbourg

Contribution du secteur de l'industrie aux émissions de polluants en 2018

Source ATMO Grand Est Invent'Air V2020

Figure 90 - Contribution du secteur industriel aux émissions de polluants en 2018 (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020)

D'un point de vue géographique, les émissions de PM10 de l'industrie sont réparties sur l'ensemble des zones urbaines de l'Eurométropole. Des sources ponctuelles sont identifiables sur la Figure ind3, associées à des sites industriels, comme par exemple au niveau du Port du Rhin.

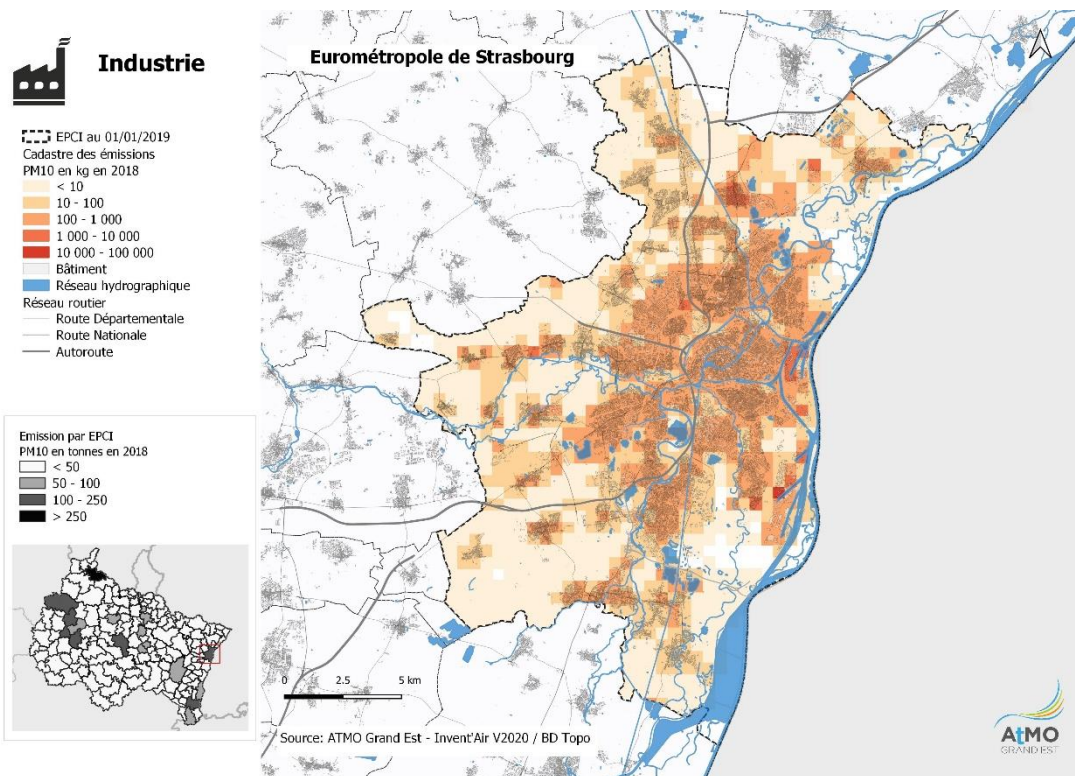


Figure 91 - Carte des émissions de PM du secteur industriel en 2018 (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020).

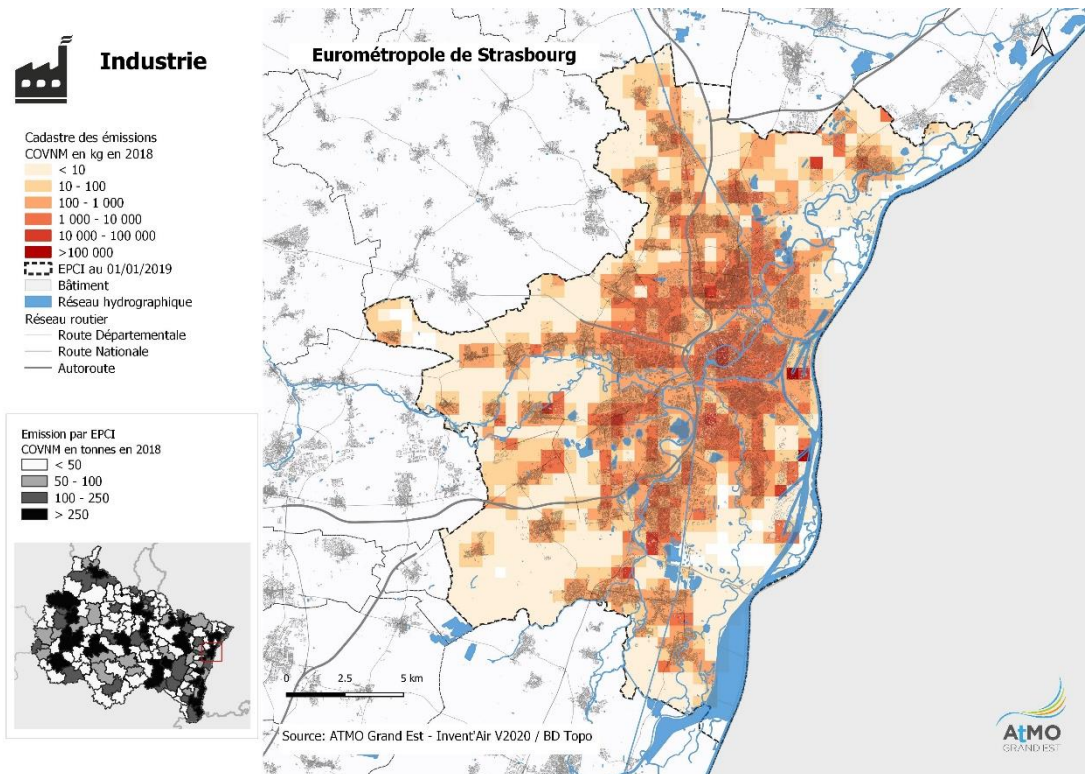


Figure 92 - Carte des émissions de COVNM du secteur industriel en 2018 (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020).

Fermeture d'usine, contraintes réglementaires sur les ICPE et amélioration continue des procédés constituent les principales sources de réduction. Ainsi la baisse des PM₁₀ concerne plus spécifiquement la branche énergie qui a vu ses émissions diminuer de 74% entre 2005 et 2018 (fermeture de la raffinerie de Reichstett). Le secteur industrie connaît lui une réduction de 35% des PM₁₀ dont la source d'émission principale est le secteur du BTP (37%) et le travail du bois (24%).

En ce qui concerne les PM_{2,5}, les émissions de tous les secteurs ont diminué entre 2005 et 2018 avec des réductions particulièrement marquées sur l'industrie.

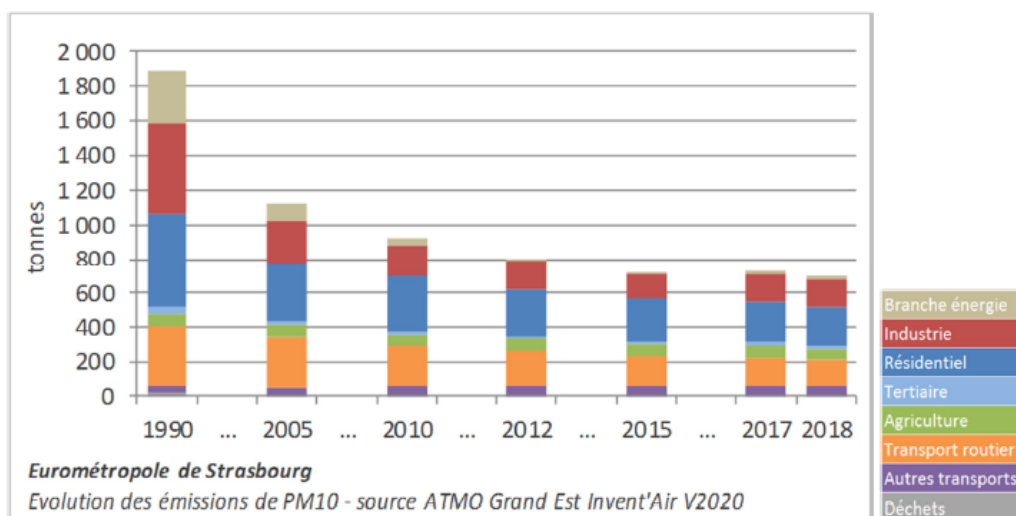


Figure 93 - Evolution des émissions de PM10 (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020)

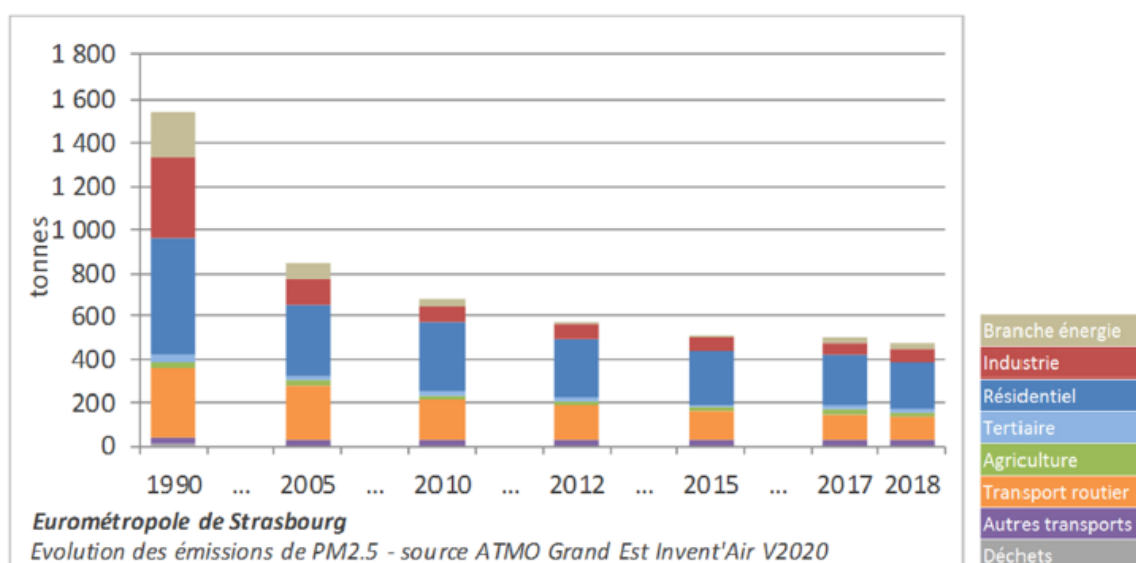


Figure 94 - Evolution des émissions de PM2.5 (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020)

La baisse des émissions atmosphériques polluantes concerne également l'incinération des déchets ménagers. En cause, les améliorations techniques dans le traitement, la limitation du tonnage des déchets incinérés par les politiques de tri et le zéro déchet.

Les effets d'un abattement des émissions industrielles

Les modélisations réalisées par ATMO Grand Est permettent de saisir les effets d'un abattement des émissions industrielles sur la qualité de l'air.

- L'abattement des émissions industrielles peut amener « à des baisses de concentrations de NO₂ pouvant atteindre 2 µg/m³ au sein de la zone du Port du Rhin. Une baisse de 17% de la



population potentiellement exposée à des dépassements de la valeur limite pour le NO₂ est modélisée »³¹.

- Cette hypothèse entraîne « une diminution des concentrations de PM₁₀ pouvant atteindre 1 µg/m³ sur la zone du Port du Rhin Nord. Par effet de seuil (la pollution de fond urbaine étant proche de 20 µg/m³), l'impact est significatif sur la surface et la population potentiellement exposée à des dépassements de la valeur guide OMS (2021) en PM₁₀, puisqu'elles diminuent respectivement de 25% et 11% »³².

A contrario, l'étude précise que « la suppression des émissions de particules PM_{2,5} industrielles a un effet négligeable sur les concentrations en PM_{2,5} avec des diminutions inférieures à 1 µg/m³ et peu d'impact sur les zones en dépassements de valeurs réglementaires »³³. Ce moindre impact sur les concentrations tient au fait que les émissions sont émises à hauteur de cheminées et connaissent une dispersion et une dilution jusqu'à leur arrivée au sol.

4.4.4.2. L'INDUSTRIE, COMPOSANTE D'UNE ECONOMIE QUI SE DIVERSIFIE

Ces hypothèses d'abattement bien qu'elles soient aujourd'hui théoriques, prennent néanmoins sens dans un contexte où l'industrie connaît des transformations profondes, tant dans les processus de fabrication avec l'emploi de technologies moins énergivores que dans les évolutions structurelles relatives à sa dynamique de croissance.

Selon les observations réalisées dans le PLUi de l'EMS, plus de 5 300 établissements relèvent de l'industrie, de la construction et des transports dans la métropole. Ces activités sont principalement implantées à Strasbourg (notamment au centre-ville, à la Plaine des Bouchers et au Port Autonome), à Illkirch-Graffenstaden, Geispolsheim, Schiltigheim, Bischheim et Mundolsheim. La métropole compte 2000 établissements industriels soit un tiers des établissements actifs dans l'industrie bas-rhinoise. De grandes filières sont représentées :

- les industries agro-alimentaires
- l'industrie pharmaceutique
- l'industrie automobile et ses équipementiers
- les équipements mécaniques et autres industries manufacturières
- les industries du papier, l'édition-imprimerie

Les émissions polluantes issues de ces filières proviennent de la combustion d'énergie, des chantiers et des travaux divers, des installations de chauffage industriel, des procédés industriels (peinture, dégraissage de métaux, imprimerie) ou encore, de la manutention de céréales.

Un contrôle renforcé des ICPE

Le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg compte 81 installations classées ICPE. Parmi ces installations, 36 sont soumises à autorisation. Les établissements ICPE peuvent être distingués en 4 types principaux³⁴ : les établissements SEVESO, les silos et installation de stockage de céréales, les installations de réfrigération de l'ammoniac et leur stockage, les chaufferies urbaines. Parmi ces ICPE, 10 établissements sont soumis à Arrêté Préfectoral Complémentaire (APC) pour les mesures d'urgences. Ces sites sont implantés sur la commune de Strasbourg, principalement au niveau de la zone portuaire, à l'exception du site d'exploitation d'Arlenxéo situé à Wantzenau. Ces sites sont concernés par le risque d'émission de PM₁₀ (8 sites sur 10). Trois sont concernés par un risque à l'ozone par l'émission de COVNM.

31 ATMO, Impact sur la qualité de l'air de l'abattement des rejets de différents secteurs d'activité sur l'EMS, 2019. Cette étude est présentée plus en détail dans le chapitre 5.

32 Ibid.

33 Ibid.

34 Classification proposée dans le cadre de l'Etat initial de l'environnement du PLUi de l'EMS.



Etablissement	Localisation	activité	Type d'alerte
ADIENT (JOHNSON CONTROLS)	Strasbourg	Chimie	Ozone
ARLENXEO (LANXESS EMULSION RUBBER)		Chimie	Ozone et PM10
SOCIETE EUROPEENNE DE STOCKAGE	Strasbourg (zone portuaire)	Dépôt pétrolier	Ozone
SIL FALA	Strasbourg (zone portuaire)	Agroalimentaire	PM10
CHALEUR HAUTEPIERRE	Strasbourg	Chauffage	PM10
SETE STRASBOURG	Strasbourg (zone portuaire)	Chauffage	PM10
STRASBOURG ENERGIE	Strasbourg	Chauffage	PM10
ES BIOMASSE	Strasbourg (zone portuaire)	Chauffage	PM10
BIO SPRINGER	Strasbourg (zone portuaire)	Agroalimentaire	PM10
BLUE PAPER	Strasbourg (zone portuaire)	Incinérateur	PM10

Dans le cadre des mesures engagées dans le précédent PPA, ces installations ont connu un renforcement des mesures de surveillance. A cela s'ajoute le principe d'application de la directive IED qui prévoit une révision périodique des autorisations par secteur d'activité. Au niveau de chaque installation cela équivaut à un examen des conditions d'exploitation tous les 10 ans.

Un modèle industriel qui évolue

Suite à la crise de 2008, le processus de transformation de l'industrie se poursuit. La métropole connaît une hausse du nombre d'établissements industriels (+28% en 6 ans, soit 400 établissements supplémentaires). Ces nouveaux établissements sont principalement orientés dans le secteur de l'énergie et de l'industrie textile. Cette évolution s'accompagne aussi d'une tertiarisation de l'économie marquée par une croissance significative des activités de services dans l'industrie et par le développement des secteurs de pointe. A ce titre, le PLUi de l'EMS évoque un véritable « tournant (qui) s'opère actuellement au sein des économies strasbourgeoise et alsacienne, avec la mutation des secteurs traditionnels vers de nouveaux secteurs de pointe. Les cinq pôles de compétitivité présents en Alsace (innovation thérapeutique, mobilité innovante, efficacité énergétique, eau et fibres) ainsi que les autres filières soutenues par la métropole (numérique, clean-tech, activités tertiaires et créatives) témoignent de cette évolution »³⁵.

En tenant compte de l'évolution du secteur (industrie du futur), de l'amélioration des ratios énergétiques par installation et en escomptant une croissance légèrement positive de l'activité industrielle, l'évolution des émissions devrait être stable dans les prochaines années. Les efforts porteront principalement sur les réductions des COV en particulier les plus critiques comme les CMR cancérigènes mutagènes reprotoxiques. Sur l'EMS des investigations ont été menées ou sont en cours sur des rejets canalisés pour évaluer la présence des COV CMR et la nécessité de réductions à la source. Elles concernent principalement des industries agro-alimentaires (levure, café, arômes alimentaires) génératrices d'odeurs et les deux broyeurs de métaux.

³⁵ PLUi EMS, Diagnostic territorial, septembre 2019, p189.



4.4.4.3. UNE STRUCTURATION DES DEVELOPPEMENTS ECONOMIQUES FAVORABLE AU DEPLOIEMENT DE L'ECOLOGIE INDUSTRIELLE

Sur le plan de la spatialisation des activités économiques, l'Eurométropole se donne comme objectif de conforter et développer **13 sites stratégiques** pour le développement économique dont 9 sites d'intérêt métropolitain :

- L'ancienne raffinerie de Reichstett, site potentiel pour le développement industriel et logistique
- La zone d'activité du port de Strasbourg, site dédié au développement industrialo-portuaire ;
- Le Parc d'innovation, site dédié au développement des activités tertiaires supérieures, des technologies de l'environnement aux technologies médicales, biotechnologies... ;
- Le quartier d'affaires international Wacken-Europe ;
- L'Espace européen de l'entreprise et l'Aéroport, 2 sites dédiés aux activités tertiaires et au tertiaire supérieur ;
- Le campus des technologies médicales et l'Université de Strasbourg, 2 sites dédiés aux fonctions de formation et de recherche ;
- Les "Deux-Rives", site potentiel d'implantations économiques franco-allemandes.



Sites stratégiques de développement économique

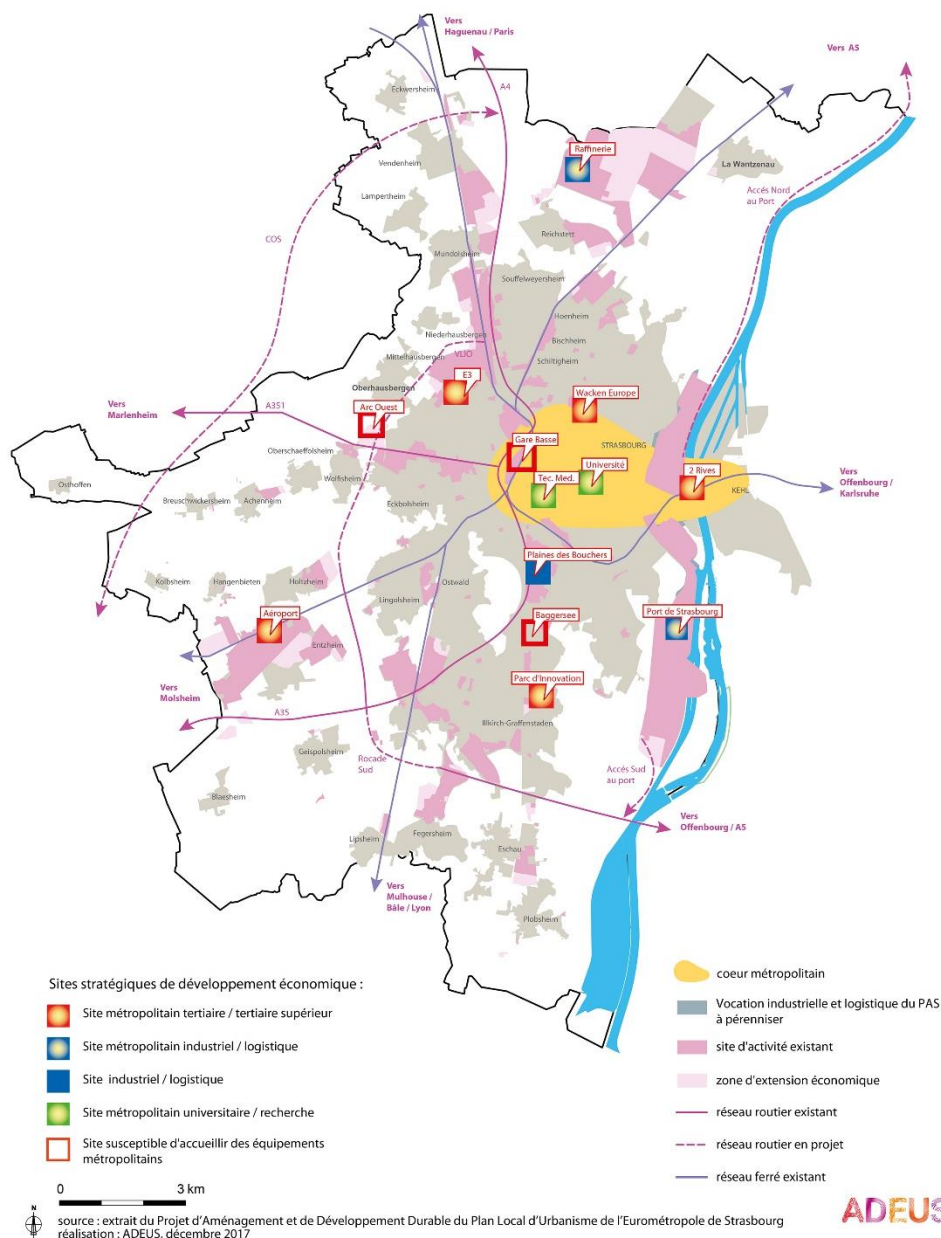


Figure 95 - Carte illustrative des orientations générales du PADD (source : PADD du PLUi de l'EMS)

Parmi ces sites, la zone portuaire et celle de l'ancienne raffinerie de Reichstett restent les plus problématiques de par les activités qui s'y développent et leur proximité avec les secteurs résidentiels. Pour autant ces logiques de concentration et de spécialisation des activités sont aussi porteuses de stratégies vertueuses quant au développement de l'écologie industrielle et peuvent avoir des effets notables sur la réduction des émissions issues directement ou indirectement des activités qui y sont implantées. En témoignent, le projet pilote entrepris sur la zone portuaire visant à travailler sur une stratégie d'optimisation des flux afin de réduire l'impact environnemental des activités. Tous les flux sont concernés : énergie ; déchets ; approvisionnement ; personnels ; etc. Le port autonome évalue les gains à 3500 tonnes de CO₂ évitées chaque année.



4.4.4.4. LES DYNAMIQUES EN 2021 ET LES AMBITIONS A L'HORIZON 2030

Les dynamiques en 2021 témoignent d'une régression des impacts de l'industrie sur la qualité de l'air. L'action centrée sur les sites industriels les plus émetteurs et notamment les activités rassemblées autour de la zone portuaire au travers du renforcement des contrôles des installations ICPE, de l'évolution des process, du développement de l'écologie industrielle, devrait se poursuivre et se renforcer.

ENJEUX

Dans une logique de réindustrialisation, de mixité urbaine et de soutien à l'emploi local, de nouvelles formes d'activités productives sont appelées à s'implanter au sein des tissus urbains constitués. Pour accompagner ce processus, il apparaît essentiel de poursuivre et renforcer les outils de surveillance des émissions sur ce secteur, ainsi que la connaissance de certains polluants et enfin, d'accompagner les entreprises vers une amélioration continue de leur process de fabrication en faveur de la qualité de l'air.



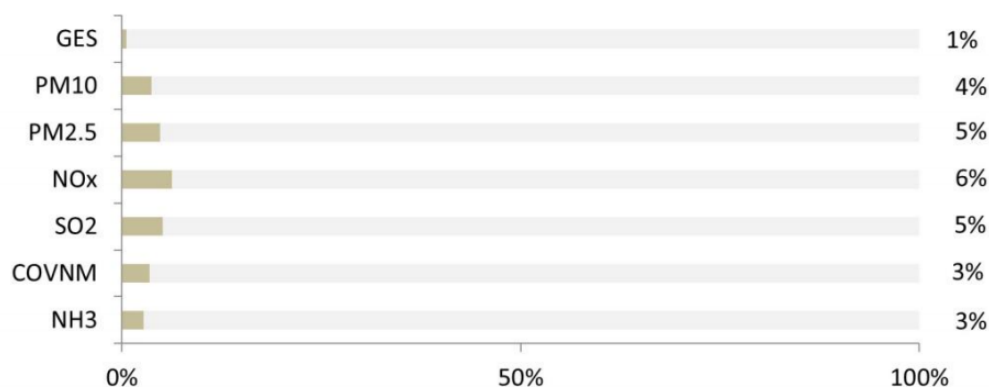
4.4.5. La production centralisée d'énergie

4.4.5.1. LA CONTRIBUTION DU SECTEUR AUX EMISSIONS DE POLLUANTS

Dans le périmètre de l'Eurométropole, les sites émetteurs appartenant à la branche énergie sont tous des réseaux de chaleur urbains. Leur contribution aux émissions de polluants est relativement faible, en dessous de 6 % pour chacun des polluants alors que le chauffage urbain couvre 9% des besoins en chaleur sur le territoire métropolitain.

Ces émetteurs sont des sources ponctuelles (les centrales thermiques) et émettent à hauteur de cheminée. Néanmoins, des actions sont en cours pour concourir au verdissement des réseaux de chaleur, en faisant appel, comme dans le cadre du réseau Ouest Strasbourg, à un mix énergétique composé d'énergies renouvelables et de récupération, couplé au biométhane.³⁶

CONTRIBUTION DE LA BRANCHE ENERGIE AUX EMISSIONS DE POLLUANTS EN 2018



Eurométropole de Strasbourg

Contribution du secteur de la branche énergie aux émissions de polluants en 2018

Source ATMO Grand Est Invent'Air V2020

Figure 96 - Contribution du secteur de la branche énergie aux émissions de polluants en 2018 (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020).

Le bois-énergie constitue un important facteur de pollution sur le territoire. Il arrive en tête des secteurs d'extraction, de transformation et de distribution d'énergie pour les émissions de SO₂, NOx, PM 10 et PM 2.5.

4.4.5.2. LES DYNAMIQUES EN 2021 ET LES AMBITIONS POUR L'AVENIR

Le Schéma Directeur des Energies (SDE) en vigueur a été délibéré par le Conseil de l'Eurométropole de Strasbourg en décembre 2019. Les événements liés à l'accident industriel sur le site de la géothermie profonde de Vendenheim en 2020 ont engagé l'Eurométropole de Strasbourg dans un processus de réflexion, tant sur les causes de cet accident que sur les conséquences qui en découlent en termes d'approvisionnement énergétique de son territoire. Une mission d'information et d'évaluation (MIE) sur la géothermie profonde sur le territoire métropolitain et les orientations en matière de transition énergétique a été organisée entre janvier à septembre de 2021. Parmi les préconisations de cette MIE, présentées au Conseil eurométropolitain en

³⁶ Source : ENGIE, 23 février 2023



octobre 2021, figurent la mise à jour du SDE avec une réévaluation du potentiel géothermique mobilisable. Par conséquent, le conseil eurométropolitain du février 2022 a délibéré l'entrée en révision du SDE.

Les éléments suivants correspondent au SDE 2019, dans l'attente du nouveau SDE qui sera livré en décembre 2023.

Le schéma directeur des énergies de l'EMS (SDE) prévoit l'atteinte du 100% renouvelable en 2050. Pour atteindre cet objectif, l'Eurométropole de Strasbourg prévoit une réduction de moitié des consommations d'énergie et un développement massif de toutes les sources d'énergie renouvelable en s'appuyant sur les sources principales déjà disponibles et en massifiant leur présence dans les bâtiments, les réseaux, les industries et les véhicules : chaleur de récupération, solaire, thermique et photovoltaïque, biomasse, géothermie profonde et biogaz.

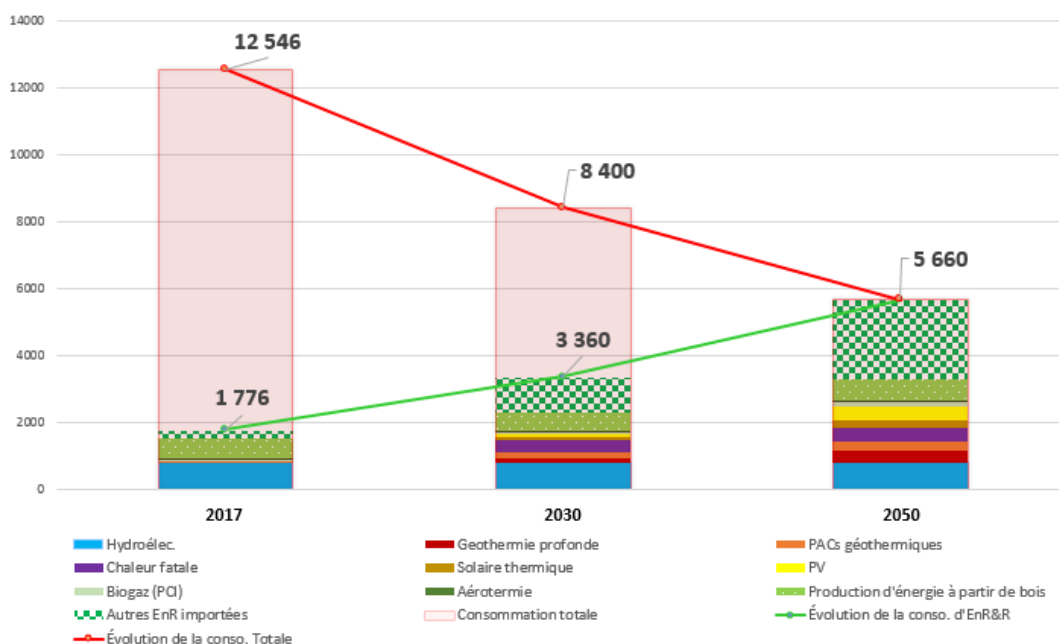


Figure 97 - Développement des énergies renouvelables et de récupération par filière en GWh/an sur l'Eurométropole de Strasbourg (source : SDE, version projet, 2019)

Le SDE identifie trois sources principales de chaleur renouvelable (la ressource en bois énergie, la géothermie profonde, la récupération de chaleur dans l'industrie et les locaux d'habitation) et deux sources principales d'électricité renouvelable (hydroélectricité, photovoltaïque et géothermie profonde). La production locale d'ENR-R est dominée à 53% par les productions hydro-électriques, avec au centre la centrale du Port du Rhin à Strasbourg qui produit 800 GWh d'électricité chaque année.

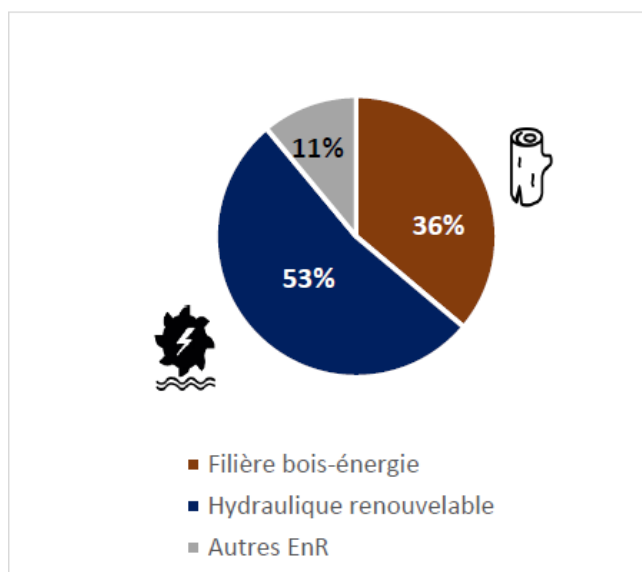


Figure 98 - Répartition de la production d'énergie renouvelable et de récupération par filière en 2017 sur le territoire de l'EMS (source : ATMO Grand Est Invent'Air, 2019)

Si le bois constitue une source d'énergie dont le potentiel est avéré et dont la consommation est croissante sur le territoire (+190 GWh entre 2005 et 2017), une attention particulière est portée quant à ses effets sur la qualité de l'air. Aussi, le Plan Climat recommande d'optimiser l'usage de la biomasse énergétique tant pour la préservation de la ressource que pour la réduction des effets sur la qualité de l'air. Les projections du SDE ne font croître que marginalement la production d'énergie à partir du bois à l'horizon 2050. Aussi une attention particulière est portée sur l'amélioration des équipements de chauffage et la sensibilisation aux bons usages de cette ressource via le Fonds Air Bois.

Parmi les solutions envisagées pour déployer massivement les ENR&R, le développement des réseaux de chaleur et de froid figure en bonne position avec la présence de 4 réseaux de chaleur publics sur le territoire et un réseau en projet sur la commune d'Illkirch-Graffenstaden, ainsi que 24 réseaux de chaleur privés et chaufferies collectives. L'ensemble permet d'alimenter 47 900 équivalents logements.

Les ambitions portent sur la massification de ce développement avec d'une part, une augmentation de la part d'énergie distribuée par les réseaux à minima à 1 093 GWh en 2030 (soit l'équivalent de 109 000 logements alimentés), et d'autre part, une augmentation du taux d'ENR à minima à 75 % en 2030.

- Le SDE projette un modèle où la part d'énergie distribuée par les réseaux dans la consommation d'énergie du territoire augmente, du fait du « report des produits pétroliers (transportés aujourd'hui hors réseaux) vers le biogaz pour les usages de chaleur ou de mobilité, à l'électrification des usages, et à la part importante de bois-énergie injectée sur le réseau »³⁷.

³⁷ Schéma directeur de l'énergie de l'Eurométropole de Strasbourg, version projet, 2019

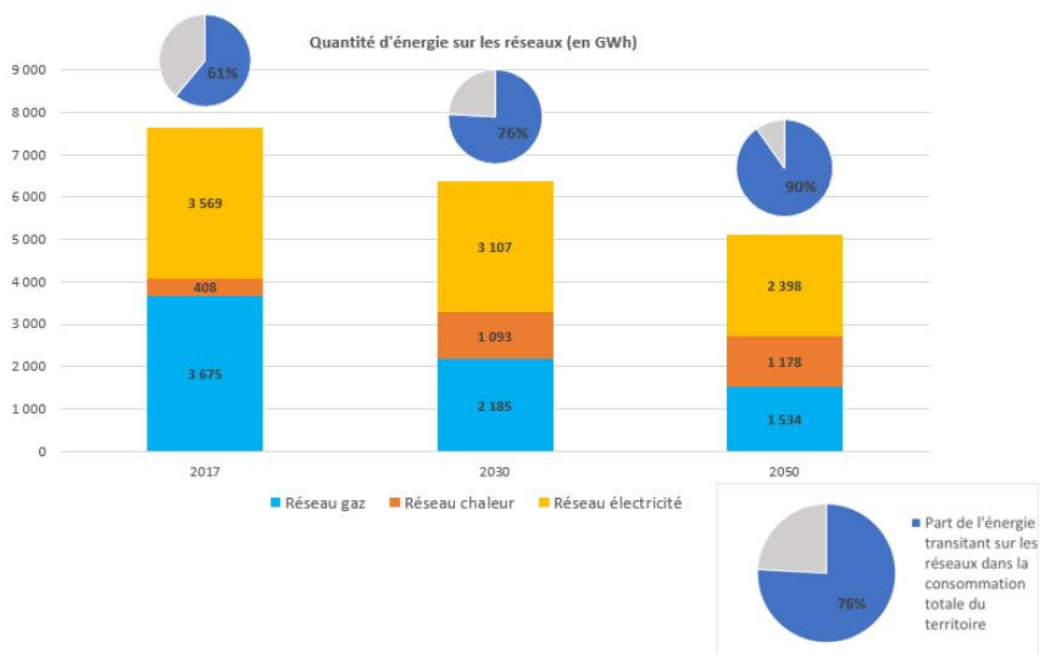


Figure 99 - Quantité d'énergie sur les réseaux (source : SDE, version projet, 2019)

- L'objectif de renforcer la part des ENR-R dans les réseaux de chaleur s'appuie sur les ressources géothermales et de récupération produites en très grandes quantités sur le territoire et qui rend crédible l'objectif de 100% EnR et R en 2050. Le rôle du bois énergie dans ce développement est marginal (chiffres s'ils existent).

Pour atteindre ce double objectif, 4 axes de développement sont définis :

1. Densifier les réseaux existants et étendre fortement leur périmètre concessif lors des relances des contrats de concession
2. Développer les réseaux dans les quartiers de forte densité énergétique et plus particulièrement les quartiers faisant l'objet d'un NPNRU situé à proximité des réseaux existants,
3. Créer de nouveaux réseaux de chaleur : réseau de chaleur d'Illkirch alimenté majoritairement par la géothermie profonde et incluant le quartier Libermann ; réseau de chaleur nord de l'agglomération alimenté par le site géothermal de Vendenheim, qui pourrait inclure les quartiers Cité de l'III, du Ried, du Marais, des écrivains ; réseau de chaleur privé en cours de création dans le secteur du Port Autonome de Strasbourg
4. Expérimenter des solutions nouvelles sur la période 2020 à 2030 – utilisation de solaire thermique en réseau de chaleur, stockage court-terme, technologies "smart-grid".

ENJEUX

La transition énergétique implique de renforcer le mix-énergétique en faveur des énergies renouvelables. Le territoire métropolitain possède un potentiel intéressant pour engager cette transition autour des énergies renouvelables et de récupération (biomasse, géothermie profonde, hydroélectricité, photovoltaïque, récupération de chaleur dans l'industrie). Le développement de ce potentiel implique néanmoins une certaine vigilance sur le recours au bois énergie qui constitue une source importante de pollution. Il importe aussi de repositionner plus fortement le débat sur la réduction des consommations d'énergie.



4.4.6. L'agriculture, premier émetteur d'ammoniaque

L'ammoniaque est une problématique sur le territoire de l'Eurométropole, mais elle s'explique également par une généralisation de cette problématique à l'échelle de l'Alsace et du Grand Est. En effet, on constate que si les émissions sont relativement constantes au niveau de la région Grand Est entre 2005 et 2020, réalisant une légère baisse de -0,6% des émissions de NH_3 , en Alsace en revanche, les émissions ont bondit dans le même temps de +26% d'émissions de NH_3 .

Ainsi, comme mentionné dans les précédents chapitres, l'ammoniaque est un point d'attention fort concernant la qualité de l'air, pour le PPA, et plus généralement pour permettre d'atteindre les objectifs fixés par le PREPA et le SRADDET.

Au regard du contexte général de la région Grand Est sur ce secteur émetteur, les efforts seront à fournir à de multiples échelles, et le périmètre du PPA de l'agglomération strasbourgeoise ne constitue pas le périmètre le plus adapté pour apporter toutes les réponses nécessaires concernant le NH_3 .

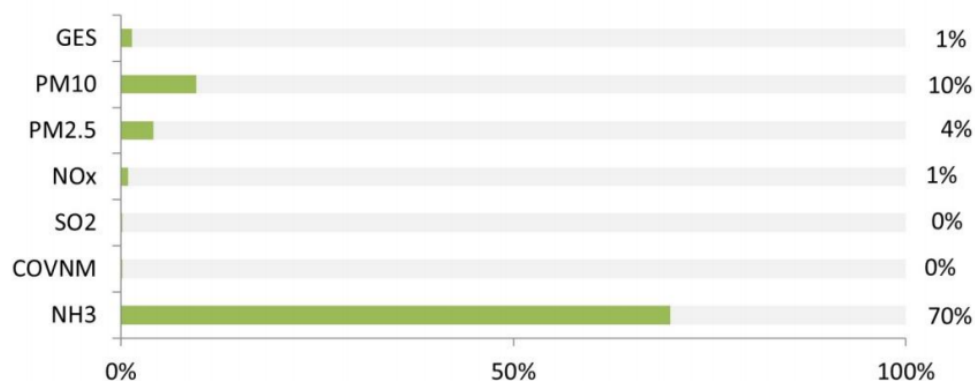
4.4.6.1. CONTRIBUTION DU SECTEUR AUX EMISSIONS DE POLLUANTS

Le secteur de l'agriculture est le principal contributeur des émissions d'ammoniac. Ces émissions sont liées :

- à 81 % aux cultures (dont 60 % via les terres fertilisées avec les engrais minéraux et 17 % via les terres fertilisées avec des engrais organiques),
- à 19 % liées à l'élevage (dont 10 % bovins, 6 % poulets).

Ces émissions sont particulièrement perceptibles dans la couronne périurbaine de la métropole, à la lisière entre espace urbanisé et espace agricole, succédant au cœur métropolitain dense et intense.

CONTRIBUTION DU SECTEUR AGRICOLE AUX EMISSIONS DE POLLUANTS EN 2018



Eurométropole de Strasbourg

Contribution du secteur agricole aux émissions de polluants en 2018

Source ATMO Grand Est Invent'Air V2020

Figure 100 - Contribution du secteur agricole aux émissions de polluants en 2018 (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020).

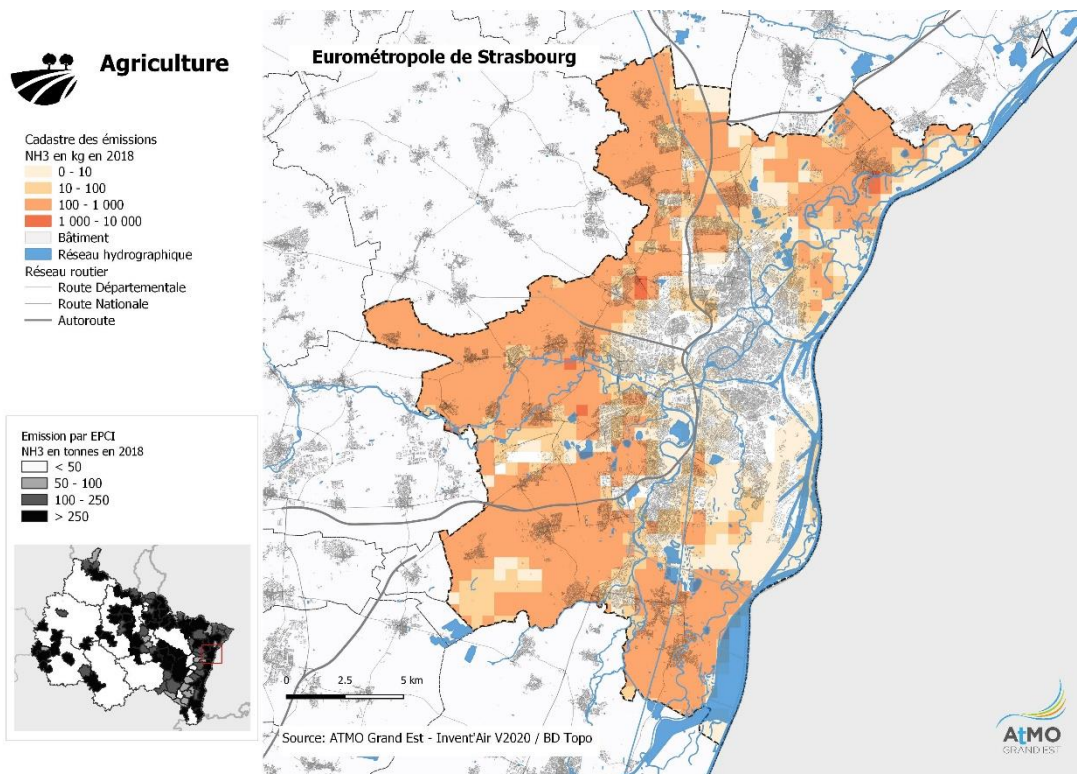


Figure 101 - Carte des émissions de NH₃ du secteur agricole en 2018 (source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020).

4.4.6.2. UN SECTEUR QUI EMET ET QUI SUBIT

Processus de surface, la volatilisation de l'ammoniac a lieu généralement suite aux apports d'engrais azotés organiques (déjections animales, boues, compost) et azotés. Une fois dans l'atmosphère, le NH₃ peut se combiner avec les oxydes d'azote issus des activités industrielles et du trafic routier et former des particules fines, dites secondaires, les nitrates d'ammonium. Ce qui explique que le NH₃ soit généralement pointé du doigt lors des épisodes de pics de particules printaniers.

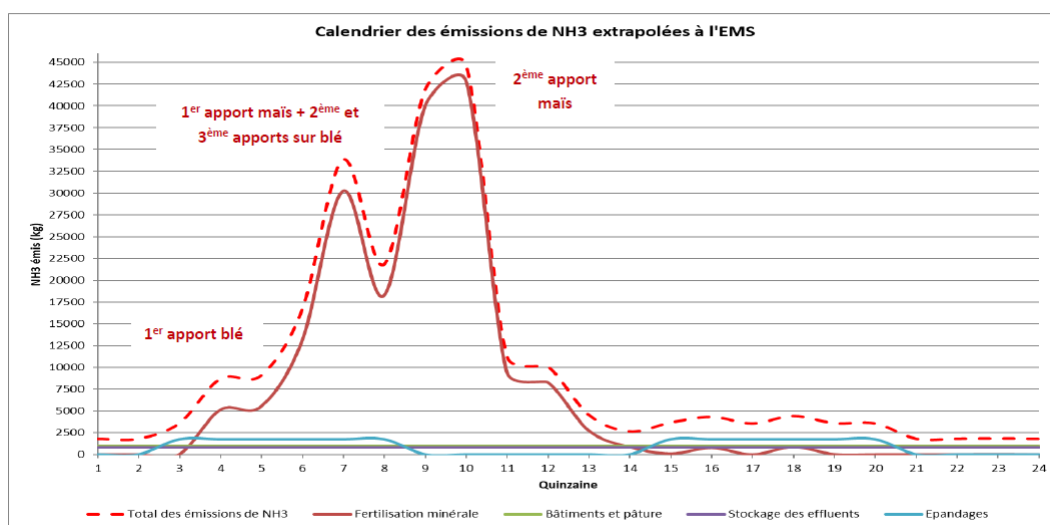


Figure 102 - Calendrier des émissions de NH₃ extrapolées à l'EMS (source : Chambre d'agriculture d'Alsace)

Cette pollution est particulièrement préjudiciable pour la qualité de l'air et la santé des populations mais aussi pour la qualité des cultures car l'azote perdu dans l'air est autant d'azote qui ne sera pas utilisé pour la croissance des plantes. Les épisodes de pollution à l'ozone empêchent aussi la photosynthèse et peuvent entraîner une perte de rendement. Selon l'Inra (Institut national de la recherche agronomique), la perte de rendement pour le blé peut atteindre 10% en cas de fortes concentrations d'ozone³⁸.

Il ressort des études menées par la chambre d'agriculture d'Alsace que les agriculteurs sont conscients des enjeux relatifs à la qualité de l'air mais sous-estiment généralement la part de l'agriculture et le phénomène de volatilisation. Pour réussir une stratégie gagnant-gagnant pour l'agriculteur et pour les populations exposées, les solutions portent moins sur l'évolution du cheptel puisque l'activité d'élevage est peu développée sur le territoire de l'EMS que sur une meilleure utilisation des engrais azotés minéraux.

4.4.6.3. UNE PREDOMINANCE DES GRANDES CULTURES

L'Eurométropole de Strasbourg compte 200 exploitations, couvrant près de 12 000 hectares de surface agricole utile (SAU).

Les productions végétales se répartissent de la façon suivante :

- Céréales : 72 % de la SAU contre 53 % dans le département ;
- Prairies naturelles et temporaires : 11 % contre 26 % dans le Bas-Rhin ;
- Betteraves sucrières : 6 % des surfaces contre 3 % dans le département ;
- Pommes de terre, maraîchage et arboriculture : 4 % des surfaces, proche de la moyenne départementale.

³⁸ Cité dans « Qualité de l'air, un objectif partagé », EMS.

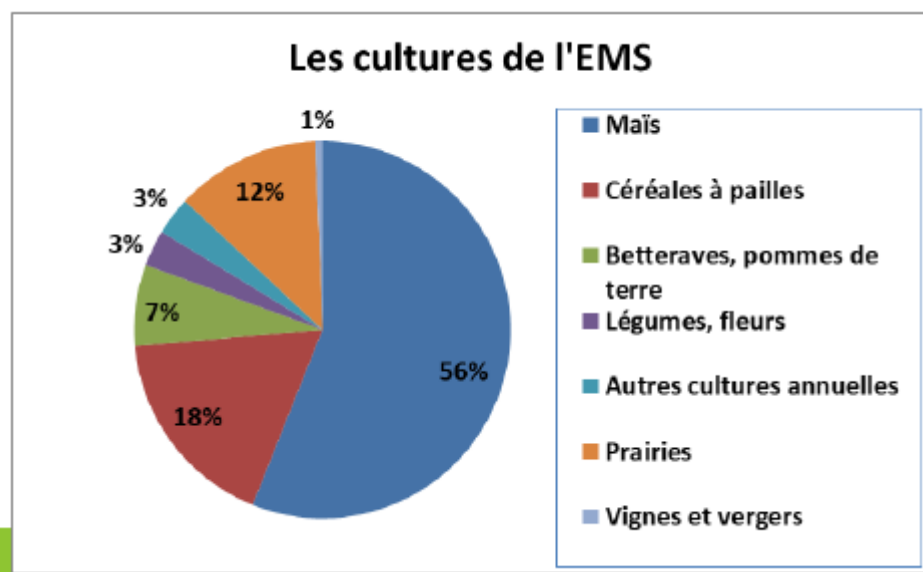


Figure 103 - Répartition des cultures sur le territoire de l'EMS (source : Chambre d'agriculture d'Alsace)

La part de maïs est importante sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg puisqu'elle représente 56 % des surfaces, contre 37 % dans le département. Les autres céréales, le blé principalement, sont également très présentes sur le territoire avec 18 % des surfaces.

Les prairies (12%) sont moins présentes que dans le reste du département, ceci s'explique par la faible présence d'activité d'élevage dans l'Eurométropole, avec 18 éleveurs de plus de 10 bovins et 17 exploitations avec d'autres animaux.

A l'échelle de l'EMS, les trois quarts des émissions d'ammoniac sont dues à la fertilisation minérale et un quart à l'élevage. La culture du maïs génère une part importante de ces émissions, loin devant la culture du blé et de la betterave.

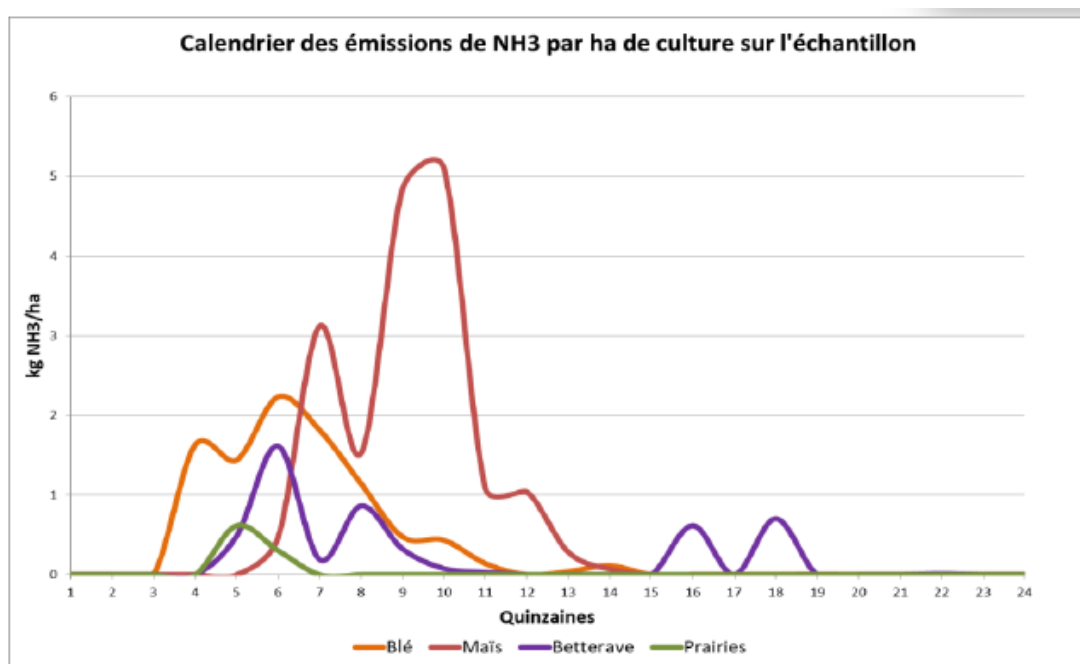


Figure 104 - Calendrier des émissions de NH₃ par hectares de culture (source : Chambre d'agriculture d'Alsace)

4.4.6.4. LES DYNAMIQUES EN 2021 ET LES AMBITIONS A L'HORIZON 2030

Le Plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA), instauré en 2017 par la loi relative à la transition énergétique et renforcé fin 2022, détermine des objectifs de diminution des émissions d'ammoniac de - 4% en 2020 et - 13% en 2030. Le PCAET quant à lui ambitionne un basculement vers une agriculture raisonnée à l'horizon 2030.

Pour atteindre ces objectifs, différentes dynamiques porteuses de solutions ont été engagées avec le partenariat de la Chambre d'agriculture d'Alsace, des industriels en produits phytosanitaires, des constructeurs de machines-outils, etc.

Des actions sont menées localement sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, mais également à l'échelle régionale (celle-ci étant plus adaptée pour traiter la problématique des NH₃).

La Ville, l'Eurométropole de Strasbourg, la Chambre d'agriculture d'Alsace (CAA) et l'Organisation professionnelle de l'agriculture biologique en Alsace (OPABA) reconduisent régulièrement par convention leur stratégie pluriannuelle pour la préservation et le développement de l'agriculture périurbaine actée en 2010. Cette stratégie se décompose en 3 axes :

- Axe 1 : la préservation des espaces agricoles, l'installation et le maintien des exploitations agricoles ;
- Axe 2 : le développement d'un modèle d'agriculture locale durable (diversifiée et respectueuse de l'environnement) et de proximité (distribuée en circuits courts et de proximité) qui réponde aux attentes sociétales ;
- Axe 3 : le rapprochement entre agriculteurs et citadins et l'amélioration de la connaissance de l'agriculture.

Le volet qualité de l'air est bien-sûr une composante intégrante de cette stratégie.

Une convention est en place depuis plusieurs années entre la DREAL Grand Est et la Chambre d'agriculture régionale Grand Est, dans le but d'accompagner le financement d'un poste



d'animateur « qualité de l'air » de la chambre. L'objectif du poste est de sensibiliser les acteurs du monde agricole, porter des projets de recherche, faire de la communication et de l'animation sur l'enjeu qualité de l'air et agriculture, tester de nouveaux matériels agricoles.

L'amélioration de la connaissance et la sensibilisation du monde agricole

A l'échelle locale, plusieurs actions ont été menées dans le cadre du projet « Strasbourg, Ville et Métropole respirables » dont l'objectif était d'améliorer la connaissance autour des pratiques agricoles du territoire, d'identifier celles qui sont les plus émettrices (particules et ammoniac) et de proposer un accompagnement aux changements de pratiques.

A l'échelle régionale, de nombreux projets sont mis en œuvre visant à améliorer les connaissances, et sensibiliser le monde agricole, par exemple :

- une sensibilisation renforcée sur le volet phytosanitaire est menée par la chambre d'agriculture grâce aux conclusions du projet RePP'Air qui a réuni 9 chambres d'agriculture, 6 associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'air, 3 organismes de recherche et 8 établissements de formation agricole. L'objectif du projet consistait à affiner la compréhension des phénomènes impliqués dans les transferts de produits phytosanitaires dans l'air et à mieux intégrer cette question dans le conseil auprès des agriculteurs. 7 sites furent à l'étude répartis dans 7 régions, dont 2 sites en région Grand Est.
- le programme ACSE 2020-2022, puis 2023-2025 dont les objectifs sont de préparer et accompagner le secteur agricole à une intégration des nouveaux critères de décisions que sont la qualité de l'air, le climat, le sol et l'énergie et de les transmettre aux acteurs de terrain (conseillers et agriculteurs).
- le conseil aux agriculteurs, etc.

L'évolution des pratiques culturales et des technologies sur les fertilisants

L'évolution des pratiques constitue une piste intéressante. Elle s'appuie en premier lieu sur la sensibilisation des acteurs dans l'utilisation des fertilisants ; à la fois sur la réduction des quantités utilisées, la diversification de l'assolement en introduisant des légumineuses dans le système cultural, ou encore, l'adaptation des pratiques aux conditions météorologiques. En outre, l'épandage la veille d'un jour de pluie limite fortement le phénomène de volatilisation.

L'enfouissement des engrais organiques pour qu'ils soient intégrés dans le sol est une autre solution qui implique une évolution de l'outillage utilisé. En témoigne la fertilisation du maïs par binage où l'engrais est mélangé au sol avec un outil à dents. Cette technique limite jusqu'à 40% l'effet de volatilisation et évite le recours aux produits phytosanitaires pour le désherbage. Des techniques d'enfouissement plus profond existent comme le Cultan développé en Allemagne. Actuellement, un prototype est testé par un constructeur d'engin sur le territoire de l'EMS pour enfouir les engrais plus profondément. Cette expérimentation, est suivie avec le concours d'ATMO Grand Est.

Des solutions technologiques existent aussi au travers de la digitalisation des pratiques agricoles qui permet de paramétrer le dosage des engrais en fonctions des besoins de la plante, à partir d'une cartographie détaillée des parcelles fournie par GPS. Enfin, d'autres solutions plus chimiques sont à l'étude chez les industriels, consistant à développer des inhibiteurs qui capturent la substance et évitent sa volatilisation.

Si la recherche avance en faveur d'une réduction des impacts, il n'en reste pas moins que la principale difficulté reste son passage dans la sphère des pratiques. Ces solutions et équipements ont parfois un coût difficile à assumer pour une partie non négligeable de la profession agricole.

La chambre d'agriculture régionale a porté le projet PEI « PARTAGE » sur le bouclage du cycle de l'azote. Il a pour objectifs d'évaluer des pratiques dans différentes conditions pédoclimatiques



de notre région et tester et croiser différentes méthodes de mesures afin de les adapter au secteur agricole. Dans le cadre du projet PEI PARTAGE une « gazotte » qui traite de l'actualité sur l'azote et de recommandations pour l'optimisation des apports azotés est diffusée régulièrement. Cette gazette est à destination des conseillers agricoles et des agriculteurs.

De plus, les émissions de phytosanitaires, l'exposition des populations à ces substances ainsi que leurs effets sont des problématiques qui sont prises en compte aux niveaux régional et national. Les actions sont décrites notamment dans le PRSE (action Sur la qualité de l'eau, sur les pollutions diffuses, mesures de phytosanitaires dans l'air...) ou dans des plans tels qu'Ecophyto. Les échelles régionale et nationales sont mieux plus adaptées que l'échelle du PPA pour la collecte d'information et de connaissances sur ces sujets. Les actions du PPA visent à transmettre ces informations et connaissances auprès des agriculteurs du territoire.

ENJEUX

Le secteur agricole a longtemps constitué, à l'échelle de l'agglomération comme ailleurs, le « parent pauvre » des actions en faveur de la qualité de l'air. Pour autant, des initiatives ont été engagées afin de sensibiliser les acteurs du secteur, en premier lieu les agriculteurs, et moderniser les pratiques. Sur le territoire de l'EMS, c'est principalement le segment des cultures qui est concerné. Aussi, la révision du PPA est l'occasion de construire les conditions pour une mobilisation de ce secteur à l'amélioration de la qualité de l'air.



5. La prospective retenue dans le cadre de l'élaboration du PPA

Différents scénarios d'évolution des émissions sur le territoire ont été modélisés à l'horizon 2027. Les résultats, exposés dans les sections suivantes, donnent des éléments d'aide à la décision.

5.1. Étude d'abattement : les conséquences de baisses d'émissions théoriques sur la qualité de l'air

5.1.1. Les hypothèses de l'étude d'abattement

L'intégralité des résultats de l'étude d'abattement se trouve dans le rapport [« Impact sur la qualité de l'air de l'abattement des rejets de différents secteurs d'activité sur l'Eurométropole de Strasbourg » - ATMO Grand Est.](#)

Plusieurs scénarios d'abattement ont été testés :

- - 100 % des émissions industrielles
- - 22 % des émissions du chauffage résidentiel tertiaire
- - 25 % des émissions du transport routier
- - 50 % des émissions du transport routier

5.1.2. Abattement des émissions industrielles

La part des émissions industrielles sur le total de l'Eurométropole de Strasbourg est de 20% pour les oxydes d'azote, 23% pour les particules PM10 et de 17% pour les émissions de particules PM2,5. Ces émissions polluantes sont essentiellement concentrées dans le secteur du Port du Rhin. La suppression des émissions industrielles sur l'Eurométropole de Strasbourg a un effet faible sur les concentrations des polluants car ceux-ci sont émis, pour la plupart, à hauteur de cheminée et donc dispersés et dilués avant leur arrivée au sol. L'impact sur les populations potentiellement exposées à la valeur limite en dioxyde d'azote et à la valeur guide OMS (2021) en PM10 se révèle significatif. Il est en lien avec un important effet de seuil. En effet la zone du Port du Rhin est située en proximité du centre-ville où se situent des zones en dépassement de valeurs réglementaires. Les concentrations au sein de ces zones étant proches des valeurs réglementaires, une baisse des émissions industrielles de polluants conduit à des concentrations qui passent en dessous des valeurs réglementaires.

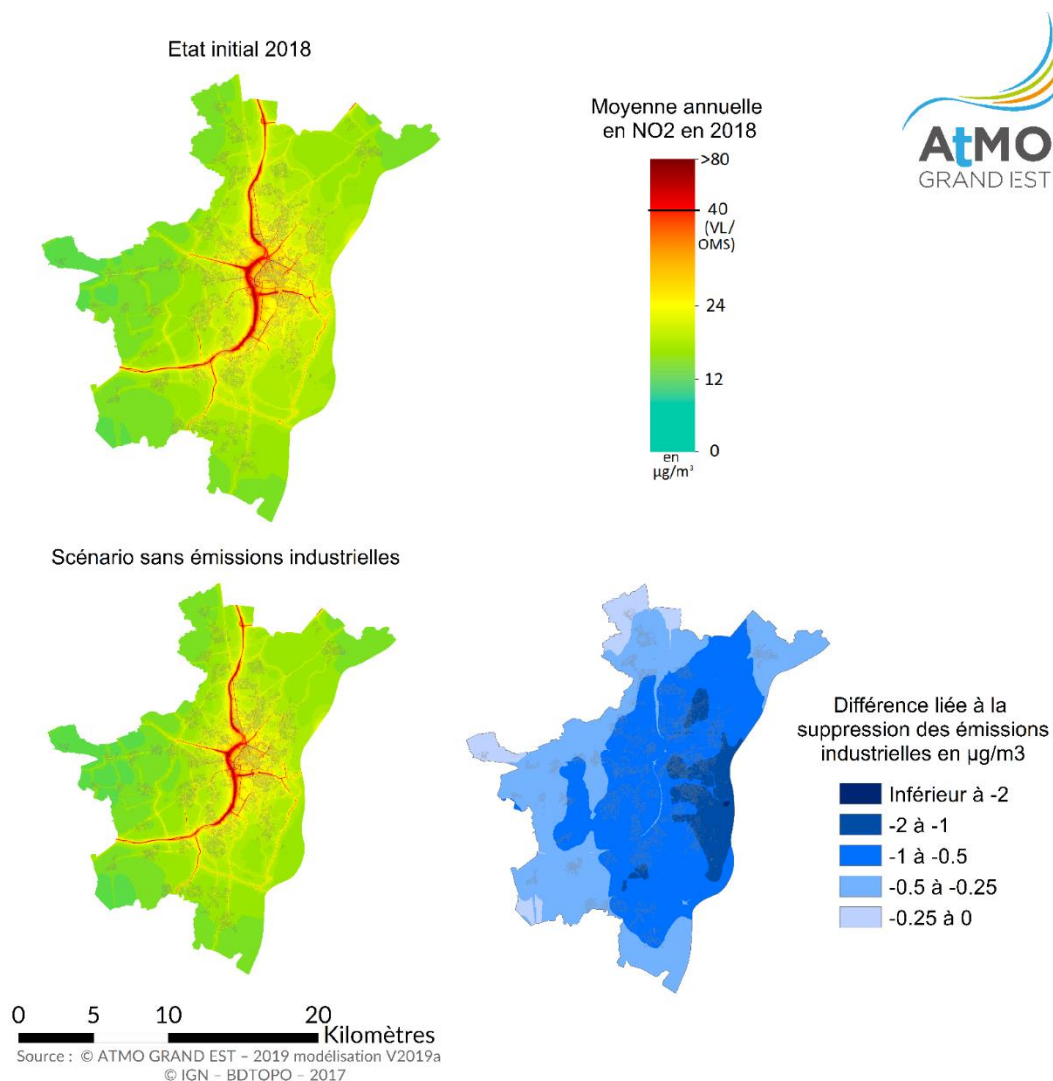


Figure 105 - Impact sur les concentrations en moyenne annuelle de NO₂ d'un abattement de 100% des émissions industrielles



	Polluant	Valeur	Etat initial 2018		Scénario : Emissions industrielles -100%	
			Surface en dépassement en km ²	Population potentiellement exposée en nombre d'habitant	Surface en dépassement en km ²	Population potentiellement exposée en nombre d'habitant
Valeur limite de qualité de l'air	NO ₂	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	4,18	1 900	3,92 (-6%)	1 600 (-17%)
	PM10	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	0,22	0	0,20 (-9%)	0
	PM10	Percentile journalier 90,4 50 µg/m ³	0,67	0	0,63 (-6%)	0
	PM2,5	Moyenne annuelle 25 µg/m ³	0,32	0	0,31 (-3%)	0
Objectif de qualité de l'air	PM10	Moyenne annuelle 30 µg/m ³	1,26	<100	1,14 (-10%)	< 100 (-70%)
Valeur cible de qualité de l'air	PM2,5	Moyenne annuelle 20 µg/m ³	1,17	<100	1,09 (-7%)	<100 (-80%)
Valeur guide OMS 2005	NO ₂	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	4,18	1 900	3,92 (-6%)	1 600 (-11%)
Valeur guide OMS 2005	PM10	Moyenne annuelle 20 µg/m ³	111,97	431 100	84,41 (-25%)	384 300 (-11%)
Valeur guide OMS 2005	PM2,5	Moyenne annuelle 10 µg/m ³	339,88	487 300 ³⁹	339,88 (0%)	487 300 (0%)

Figure 106 - Impact sur les surfaces et populations potentiellement exposées à des valeurs réglementaires d'un abattement de 100% des émissions industrielles (Source : ATMO Grand Est).

(-7%) = Évolution par rapport à la situation initiale de 2018

5.1.3. Abattement des émissions du chauffage résidentiel et tertiaire

La part des émissions du chauffage résidentiel/tertiaire par rapport aux émissions totales de l'Eurométropole de Strasbourg est de 18% pour les oxydes d'azote, 28% pour les particules PM10 et de 39% pour les émissions de particules PM2,5. Les émissions d'oxydes d'azote sont essentiellement concentrées dans la partie urbanisée de la zone alors que les émissions particulaires se retrouvent davantage dans les communes situées en première et deuxième couronne, plus à même d'être équipées de systèmes de chauffage principal ou d'appoint au bois. Après échange avec la Mission Plan Climat de l'Eurométropole de Strasbourg, le scénario choisi consiste en un abattement de - 22% des émissions du chauffage résidentiel/tertiaire correspondant à la réduction de la consommation finale prévue entre 2012 et 2030 dans le cadre du Plan Climat et ramenée à l'échéance 2025 sur la base des émissions 2017.

³⁹ C'est-à-dire la totalité de la population de l'Eurométropole.



L'impact sur la qualité de l'air de l'abattement des émissions du chauffage résidentiel/tertiaire reste modéré malgré la quantité importante d'émissions qui est supprimée car ces rejets polluants sont émis à hauteur des toits et donc légèrement dispersés et dilués jusqu'à leur arrivée au sol.

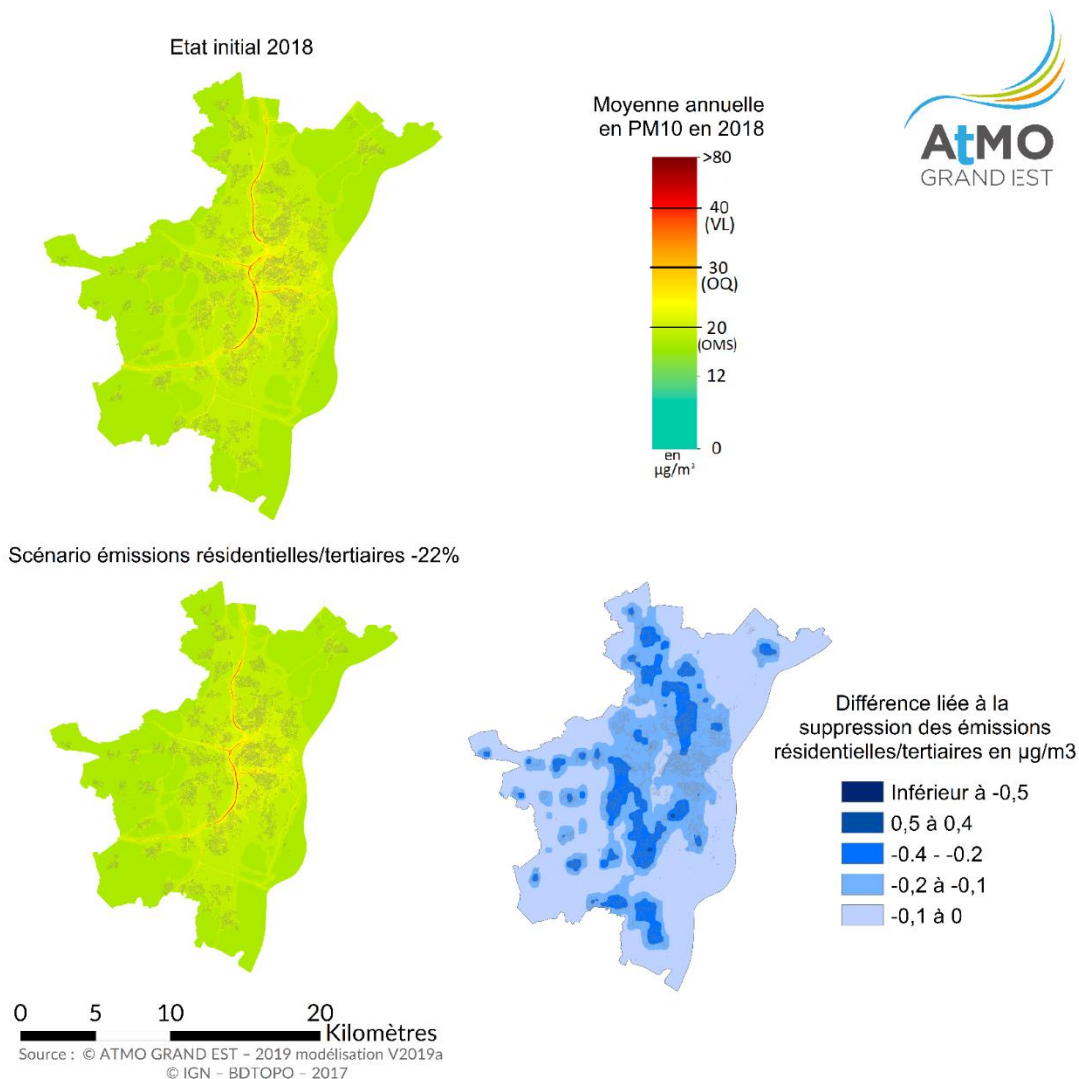


Figure 107 : Impact sur les concentrations en moyenne annuelle de PM10 d'un abattement de 22% des émissions du chauffage résidentiel/tertiaire.



	Polluant	Valeur	Etat initial 2018		Scénario : Émissions résidentielles -22%	
			Surface en dépassement en km ²	Population potentiellement exposée en nombre d'habitant	Surface en dépassement en km ²	Population potentiellement exposée en nombre d'habitant
Valeur limite de qualité de l'air	NO ₂	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	4,18	1 900	4,11 (-2%)	1 800 (-6%)
	PM10	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	0,22	0	0,21 (-5%)	0
	PM10	Percentile journalier 90,4 50 µg/m ³	0,67	0	0,65 (-3%)	0
	PM2,5	Moyenne annuelle 25 µg/m ³	0,32	0	0,32 (0%)	0
Objectif de qualité de l'air	PM10	Moyenne annuelle 30 µg/m ³	1,26	<100	1,23 (-2%)	<100 (0%)
Valeur cible de qualité de l'air	PM2,5	Moyenne annuelle 20 µg/m ³	1,17	<100	1,13 (-3%)	<100 (-60%)
Valeur guide OMS	NO ₂	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	4,18	1 900	4,11 (-2%)	1 800 (-6%)
Valeur guide OMS	PM10	Moyenne annuelle 20 µg/m ³	111,97	431 100	102,17 (-9%)	415 600 (-4%)
Valeur guide OMS	PM2,5	Moyenne annuelle 10 µg/m ³	339,88	487 300	339,88 (0%)	487 300 (0%)

Figure 108 - Impact sur les surfaces et populations potentiellement exposées à des valeurs réglementaires d'un abattement de 22% des émissions du chauffage résidentiel/tertiaire (Source : ATMO Grand Est)

(-7%) = Évolution par rapport à la situation initiale de 2018

5.1.4. Abattement des émissions routières

La part des émissions du transport routier sur le total de l'Eurométropole de Strasbourg est de 60% pour les oxydes d'azote, 33% pour les particules PM10 et 32% pour les particules PM2,5. Ces émissions polluantes sont essentiellement concentrées sur les axes à forte circulation comme les autoroutes, nationales et les grands boulevards strasbourgeois.

Les abattements d'émissions du trafic routier ont une forte influence sur la qualité de l'air car ces rejets polluants sont émis au niveau du sol et impactent directement les concentrations à proximité des axes de circulation.

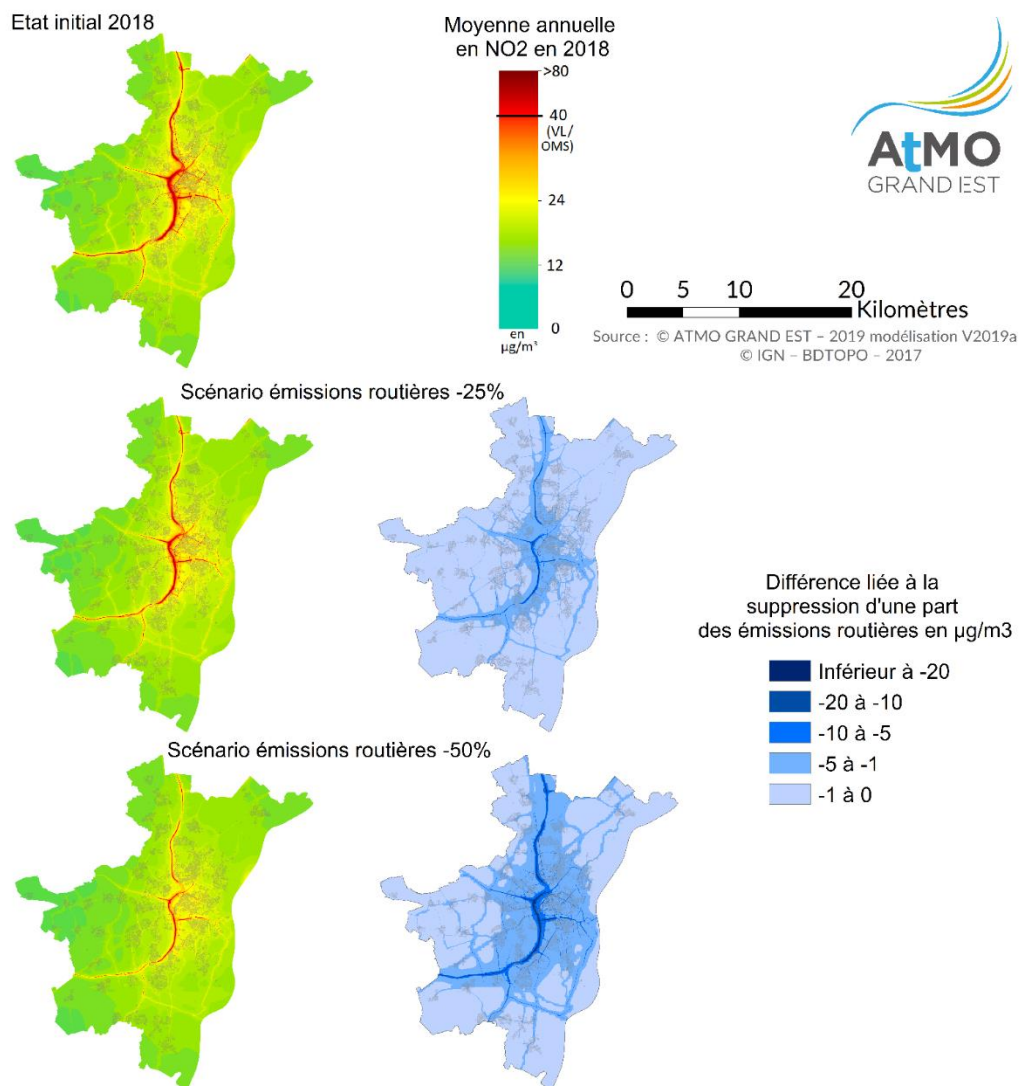


Figure 109 - Impact sur les concentrations en moyenne annuelle de NO₂ d'abattelements de 25 et 50% des émissions routières.



	Polluant	Valeur	État initial 2018		Scénario : Émissions routières - 25%		Scénario : Émissions routières - 50%	
			Surface en dépassement en km ²	Population potentiellement exposée en nombre d'habitant	Surface en dépassement en km ²	Population potentiellement exposée en nombre d'habitant	Surface en dépassement en km ²	Population potentiellement exposée en nombre d'habitant
Valeur limite de qualité de l'air	NO ₂	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	4,18	1 900	2,39 (-43%)	280 (-85%)	1,03 (-75%)	<10 (-100%)
	PM10	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	0,22	0	0,05 (-78%)	0	0 (-100%)	0
	PM10	Percentile journalier 90,4 50 µg/m ³	0,67	0	0,32 (-52%)	0	0 (-100%)	0
	PM2,5	Moyenne annuelle 25 µg/m ³	0,32	0	0,11 (-66%)	0	0 (-100%)	0
Objectif de qualité de l'air	PM10	Moyenne annuelle 30 µg/m ³	1,26	<100	0,68 (-46%)	< 100 (-90%)	0,24 (-81%)	0 (-100%)
Valeur cible de qualité de l'air	PM2,5	Moyenne annuelle 20 µg/m ³	1,17	<100	0,64 (-45%)	< 100 (-95%)	0,21 (-82%)	0 (-100%)
Valeur guide OMS 2005	NO ₂	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	4,18	1 900	2,39 (-43%)	300 (-85%)	1,03 (-75%)	<100 (-100%)
Valeur guide OMS 2005	PM10	Moyenne annuelle 20 µg/m ³	111,97	431 100	101,31 (-10%)	421 700 (-2%)	89,25 (-20%)	406 800 (-6%)
Valeur guide OMS 2005	PM2,5	Moyenne annuelle 10 µg/m ³	339,88	487 300	339,88 (0%)	487 300 (0%)	339,88 (0%)	487 300 (0%)

Figure 110 - Impact sur les surfaces et populations potentiellement exposées à des valeurs réglementaires d'abattelements de 25% et 50% des émissions routières (Source : ATMO Grand Est)

(-7%) = Évolution par rapport à la situation initiale de 2018

En conclusion, les résultats de cette étude conduisent à considérer que l'amélioration suffisante (c'est-à-dire conduisant au respect des valeurs limites) de la qualité de l'air sur le territoire du PPA de Strasbourg nécessite en priorité une action très vigoureuse de réduction des émissions liées aux trafics routiers, en particulier sur les principaux axes combinant trafics importants mais également densité de population à proximité.



5.2. Le scénario tendanciel, un point de repère pour l'évaluation des actions

La révision de ce PPA vise à mettre en œuvre des mesures pour réduire les concentrations polluantes sur l'agglomération à l'horizon 2027.

Pour mesurer l'impact de ces mesures, il faut disposer d'une situation « fil de l'eau » ou scénario tendanciel à l'horizon 2027. Ce scénario permet de comparer les concentrations de polluants si aucune action n'est mise en œuvre (fil de l'eau, les concentrations évoluent du fait d'actions et de décisions prises hors Eurométropole) avec les concentrations atteintes grâce à des actions volontaristes de la collectivité et de ses partenaires (Figure ci-dessous).

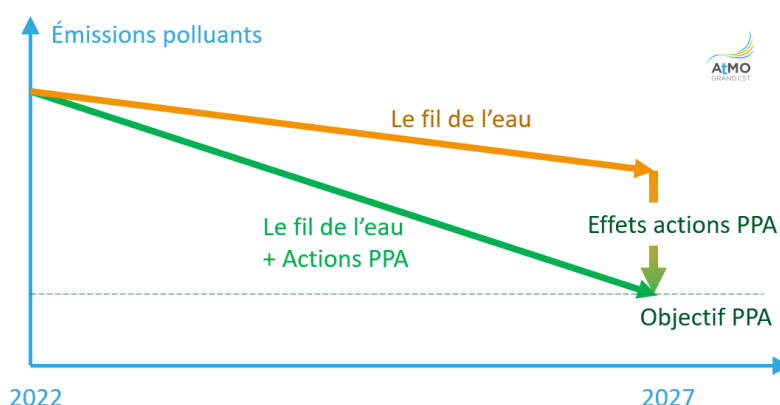


Figure 111 - Schéma représentant les trajectoires des émissions selon le scénario « fil de l'eau » et selon le scénario comprenant en plus les actions du PPA.

L'enjeu de l'étude présentée dans cette section est de simuler ce fil de l'eau en se basant sur les projets structurels déjà mis en place sur le territoire et en y ajoutant les futurs projets déjà actés à l'horizon 2027 par l'Eurométropole de Strasbourg et l'État. L'intégralité des résultats de l'étude du fil de l'eau est disponible dans le rapport d'étude « État initial de la qualité de l'air en 2019 et horizon 2027 » - ATMO Grand Est - MOD-EN-043.

Les calculs ont été réalisés pour les particules et les oxydes d'azote. Ils ne l'ont pas été pour l'ozone car la chimie atmosphérique de ce polluant est autant dépendante des conditions climatiques que des émissions locales. Les études réalisées par d'autres AASQA, comme celles réalisées aux niveaux nationaux et internationaux, montrent que l'échelle d'action du PPA n'est pas pertinente pour ce polluant à la chimie complexe et qui se déplace sur de grandes distances. Cependant, les actions visant à diminuer les précurseurs vont dans le bon sens à grande échelle, mais ne peuvent suffire localement. Des explications détaillées sont données en annexe 9.6.

5.2.1. Les hypothèses

Hypothèses du fil de l'eau pour le secteur routier

Le scénario 2027 intègre l'ensemble des évolutions attendues sur la zone dans le cadre des différentes politiques d'aménagement de l'Eurométropole de Strasbourg et de l'État :

- L'A355 et sa liaison aéroport,
- La partie Sud de la VLIO (Voie de Liaison Intercommunale Ouest),
- La Rocade Sud (axe existant en 2021),
- Le contournement de Oberschaefolsheim (axe existant en 2021),



- La zone commerciale Nord,
- La baisse du taux de poids lourds sur l'A35 suite à l'ouverture de l'A355 et à l'interdiction du transit de poids lourds sur l'A35.

En plus de ces hypothèses, le parc automobile 2027 (Parcs prospectifs statique et roulant : MTE-DGEC/CITEPA version janvier 2021 - scénario AME-2018) est pris en compte en considérant une zone à faible émissions sur l'Eurométropole concernant les véhicules non classés ainsi que les CRIT'Air 5.

Hypothèses du fil de l'eau pour le secteur résidentiel/tertiaire

Une baisse de 5% est appliquée aux émissions du résidentiel/tertiaire pour prendre en compte les politiques d'aménagement urbain de l'Eurométropole de Strasbourg. Dans l'hypothèse choisie, entre début 2019 et fin 2027, il y aurait 34 000 logements rénovés et dont la performance énergétique passerait à 104 kWh/m² et 27 000 logements neufs dont la performance énergétique serait de 50 ou de 70 kWh/m². L'ensemble des hypothèses est détaillé ci-dessous. Elles sont cohérentes, sans être exactement égales, à celles du PLU et du PCAET.

Années	Parc public	Parc privé	Hypothèses scénario fil de l'eau PPA / an
2019 et 2020	1 250	1 750	3 000 (privé + public) / an
2021 à 2027	/	/	4 000 (privé + public) / an

Tableau 8 - Bilan des rénovations

Années	Parc public	Parc privé
2019 et 2020	BBC (104 kWh/m ²) : 61 % Non BBC (200 kWh/m ²) : 39 %	BBC (104 kWh/m ²) : 8 % Non BBC (230 kWh/m ²) : 92 %
2021 à 2027 (incluses)	BBC (104 kWh/m ²) : 100 %	BBC (104 kWh/m ²) : 100 %

Tableau 9 - Performances énergétiques des logements rénovés

Années	Nombre de logements neufs / an	Performance énergétique moyenne (kWh/m ²)
2019 et 2020	6 000	70
2021 à 2027 (incluses)	21 000	50

Tableau 10 - Nombre et performance énergétique des logements neufs

	Parc public	Parc privé
Logements anciens	74 m ²	84 m ²
Logements neufs	79 m ²	79 m ²

Tableau 11 - Superficies des logements neufs et anciens

Hypothèses sur les autres secteurs économiques

Les données de l'année 2018 (Invent'Air V2020) ont été utilisées pour simuler les émissions 2019 et 2027 du fil de l'eau pour les secteurs de l'énergie, de l'agriculture/sylviculture, de l'industrie et des déchets. Aucun projet impactant significativement l'activité de ces secteurs n'est connu au moment de la réalisation des calculs.



Hypothèses du fil de l'eau sur la météorologie

Les conditions météorologiques de l'année 2019 ont été choisies pour modéliser les concentrations de polluants au début et à la fin du fil de l'eau. L'année 2019 est une année moyenne en termes de température, de pluviométrie, d'ensoleillement et de concentrations de polluants mesurés (Figure 112 / Figure 113 / Figure 114 / Figure 115).

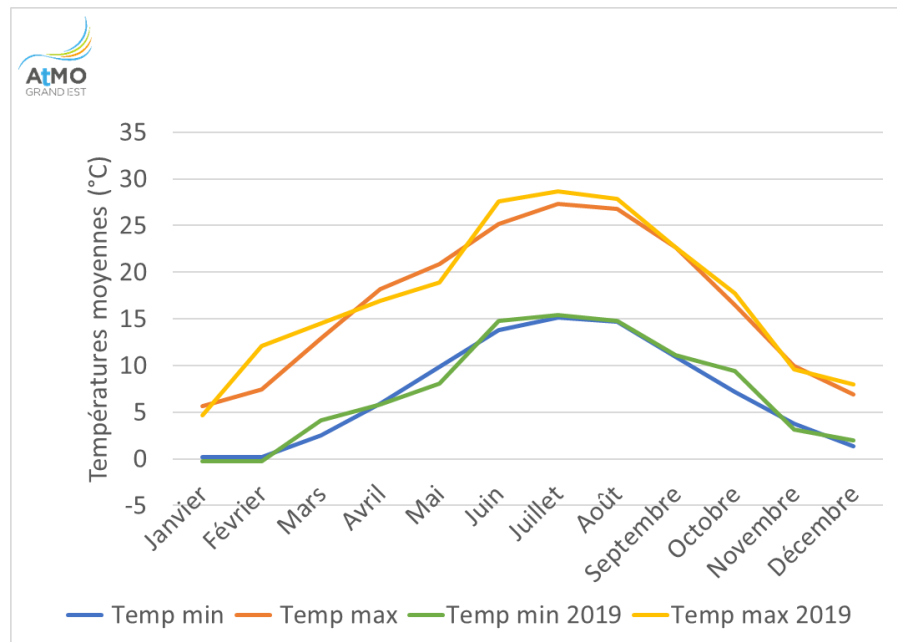


Figure 112 - Évolution des températures moyennes mensuelles de 2019 comparées aux moyennes à Strasbourg (données MétéoFrance, Station Strasbourg Entzheim).

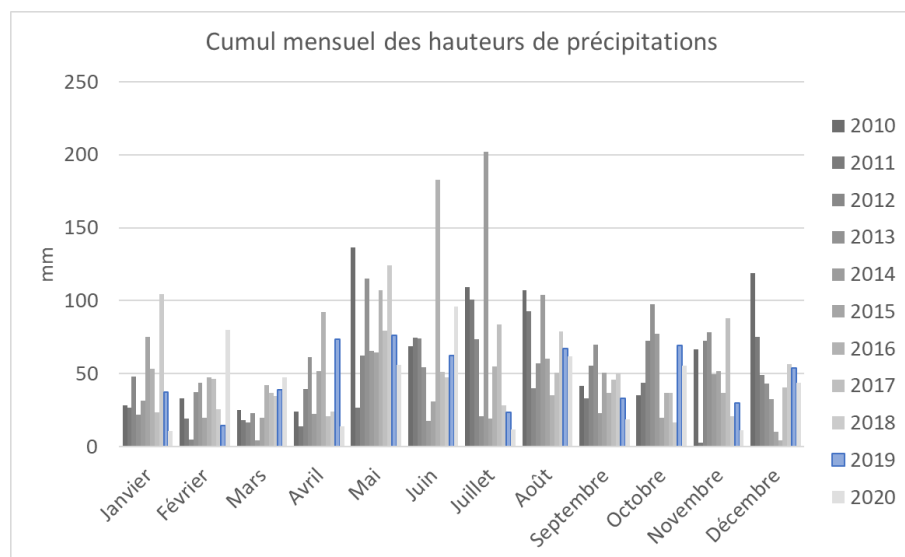


Figure 113 - Cumul mensuel des précipitations sur Strasbourg sur la période 2010-2020 (données MétéoFrance, Station Strasbourg Entzheim).

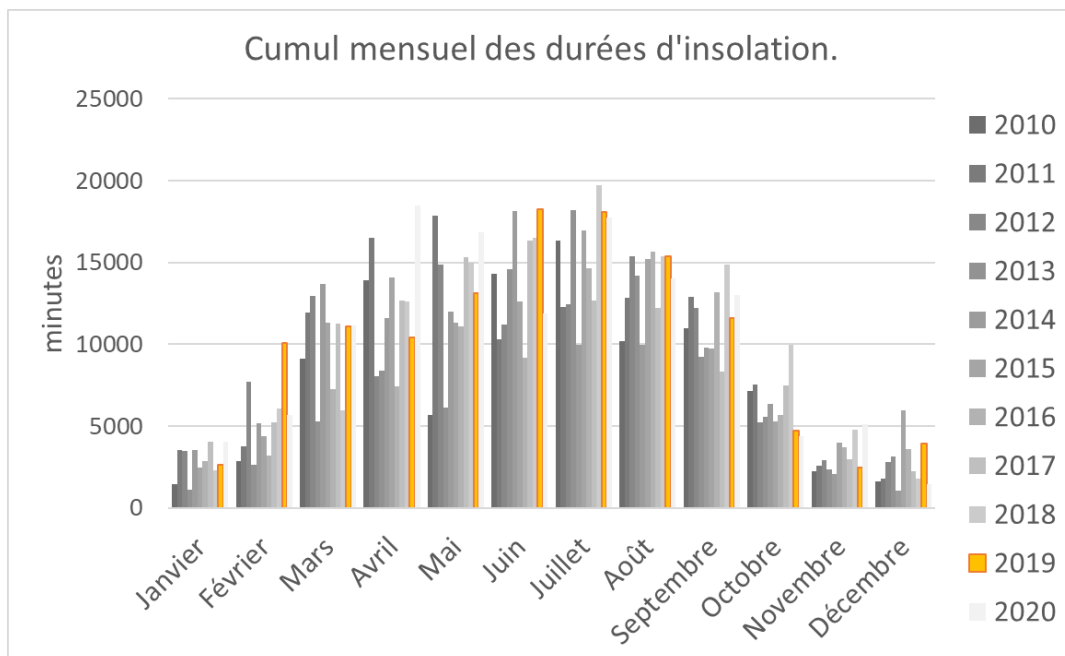


Figure 114 - Cumul mensuel des durées d'insolation sur Strasbourg sur la période 2010-2020 (données MétéoFrance, Station Strasbourg Entzheim).

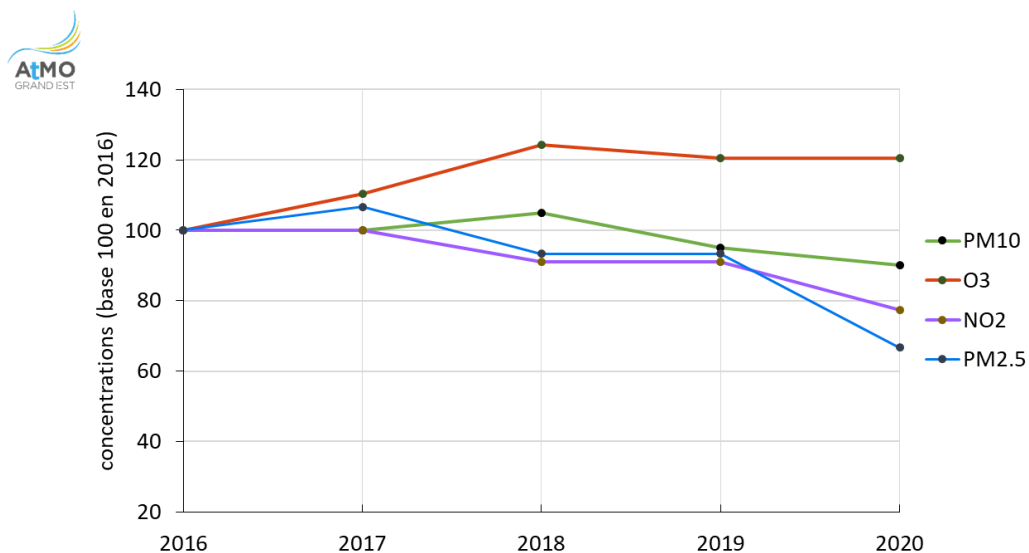


Figure 115 - Évolution des concentrations moyennes annuelles des polluants réglementés entre 2016 et 2020 sur l'Eurométropole de Strasbourg.:



5.2.2. Résultats du fil de l'eau

Impact sur les émissions

Globalement les hypothèses du fil de l'eau conduisent aux baisses d'émissions indiquées dans le tableau émissions. Il en découle que les objectifs du PREPA pour l'année 2030 seraient atteints ou dépassés en 2027 avec les seules conditions définies par le fil de l'eau (Tableau PREPA2) pour les NOx, le SO₂, les COVNM mais pas pour les PM2.5 ni pour l'ammoniac. L'objectif du SRADDET pour les NOx ne serait pas atteint.

Le détail des baisses attendues secteur par secteur est donné en annexe **Erreur ! Source du r envoi introuvable.** (Résultats du fil de l'eau par secteur).

Figure 116 - Baisses des émissions entre 2018 et 2027 utilisées pour le scénario fil de l'eau.

	Baisse des émissions entre 2018 et le fil de l'eau 2027
NOx	- 33 %
PM2.5	-8 %
SO ₂	- 3%
COVNM	- 8 %
NH ₃	0 %

Figure 117 - Baisses des émissions entre 2018 et 2027 utilisées pour le scénario fil de l'eau.

Polluants	PREPA		SRADDET	Position du territoire de l’Eurométropole par rapport à 2005	
	Objectifs (base 2005)				
	2020	2030	2030	2018	Fil de l’eau : 2027
PM2.5	-27%	-57%	-56%	-44%	- 49 %
NOx	-50%	-69%	-72%	-53%	- 69 %
SO ₂	-55%	-77%	-84%	-95%	-96 %
COVNM	-43%	-52%	-56%	-53%	- 57 %
NH ₃	-4%	-13%	-14%	+ 19 %	+ 8 %

Figure 118 - Objectifs du PREPA et du SRADDET en termes d'émissions et la position du territoire en 2018 et en 2027 selon le scénario fil de l'eau.

Le renouvellement du parc routier attendu au fil de l'eau à l'horizon 2027 associé aux hypothèses d'aménagement du territoire entraîne une forte diminution des émissions du trafic routier :



- 56% pour les oxydes d'azote (NO_x),
 - 58 % pour le dioxyde d'azote (NO₂),
 - 48% pour les composés organiques volatils (COV),
 - 46% pour le benzène,
 - 17% pour les particules PM₁₀,
 - 25% pour les particules PM_{2.5}
 - 37% pour le monoxyde de carbone (CO)
 - 58% pour le dioxyde d'azote (NO₂)
 - 8% pour le dioxyde de soufre (SO₂)
 - 13% pour le dioxyde de carbone (CO₂)
- Introduction de véhicules électriques et augmentation de la part de biocarburant

Pour les PM₁₀ et les PM_{2.5}, cette baisse peut paraître faible. Cela est dû à la prise en compte en plus des émissions à l'échappement, des émissions d'usure (pneus, freins, route) et des émissions liées à la remise en suspension qui diminuent peu car le trafic reste constant sur la zone d'étude.

Impact sur la qualité de l'air

- Dioxyde d'azote

Entre 2019 et 2027, une diminution de 2 µg/m³ en moyenne est prévue par la modélisation sur l'Eurométropole, soit une baisse des concentrations de NO₂ de 13 % en moyenne. Cette diminution peut atteindre plus de 40 µg/m³ en proximité directe de l'autoroute A35.

À contrario, une augmentation des concentrations est attendue, d'après les calculs de la modélisation, sur les nouveaux axes comme l'A355, la rocade Sud, la VLIO dans sa partie Sud. Ces augmentations restent modérées mais peuvent atteindre plus de 10 µg/m³ à proximité de l'A355, sans générer de nouvelles populations exposées.

À l'horizon 2027, il n'y aura quasiment plus de population exposée à un dépassement de la valeur limite de 40 µg/m³ en moyenne annuelle et une diminution de 96% de la surface concernée par ce dépassement sera atteinte, selon les résultats de la modélisation.

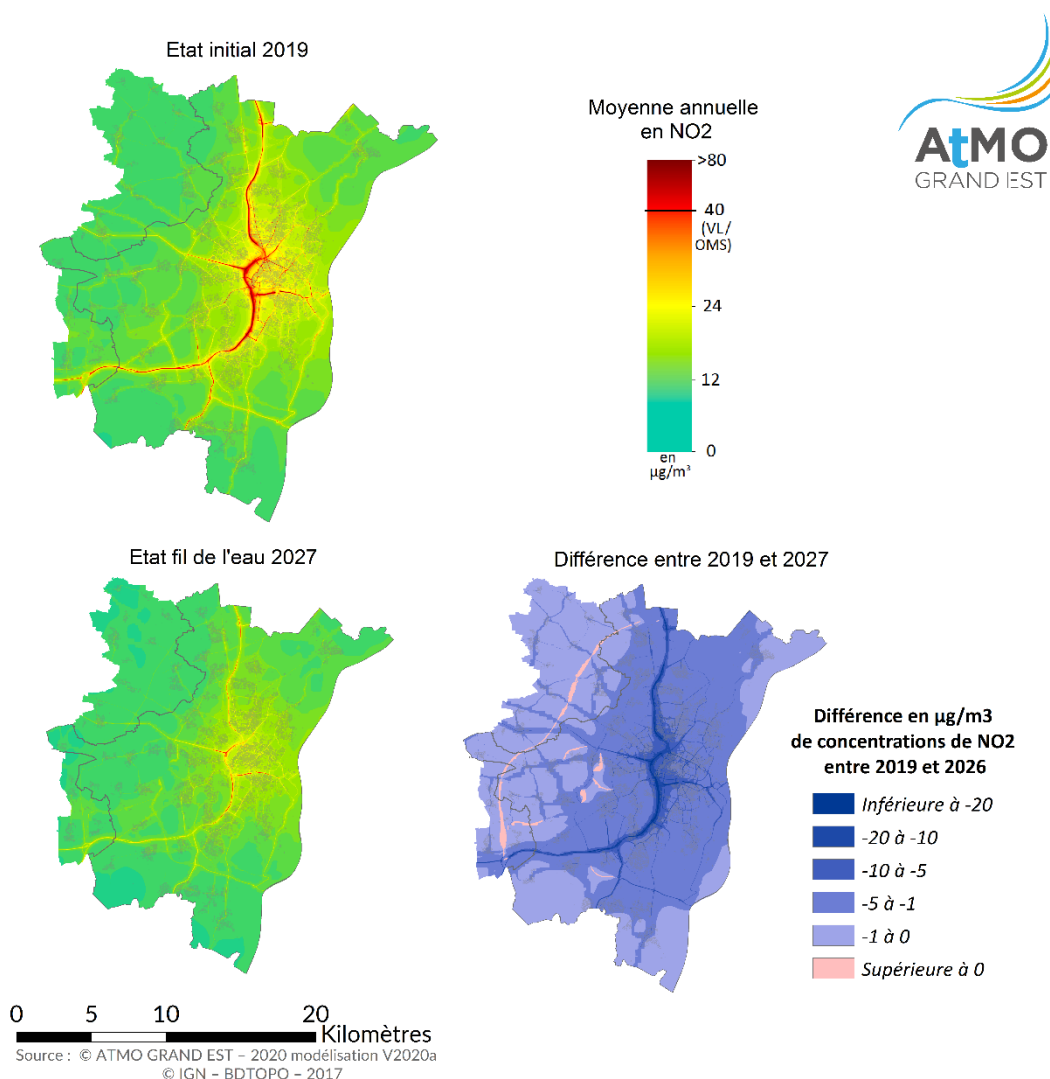


Figure 119 - Concentrations en NO₂ pour les états de référence 2019 et fil de l'eau 2027 et différence entre les deux

- **Particules PM10**

Entre 2019 et 2027, une diminution de 0,1 µg/m³ en moyenne est prévue par la modélisation sur l'Eurométropole, soit une baisse des concentrations de PM10 de 1 % en moyenne. Cette diminution peut atteindre plus de 12 µg/m³ en proximité directe de l'autoroute A35.

À contrario, une augmentation modérée des concentrations est attendue d'après les calculs de modélisation sur les nouveaux axes (A355, rocade Sud, VLIO dans sa partie Sud) mais aussi sur des axes qui présentent une augmentation du taux de poids lourds (N353, rue de la Rochelle) ou une hausse de trafic (route de la Wantzenau). Ces augmentations peuvent atteindre plus de 5 µg/m³ à proximité de l'A355 sans générer de nouvelles populations exposées à un dépassement de valeur limite.

À l'horizon 2027, les résultats de la modélisation prévoient :

- Une diminution de 98% de la surface concernée par un dépassement de la valeur limite de 40 µg/m³ en moyenne annuelle ;
- Des diminutions de 61% et 35% de la population et de la surface exposées à un dépassement de la valeur guide OMS (2021) annuelle de 20 µg/m³,



- Des diminutions de 27% et 30% de la population et de la surface exposées à un dépassement de la valeur guide OMS (2005) de 3 jours dépassant 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

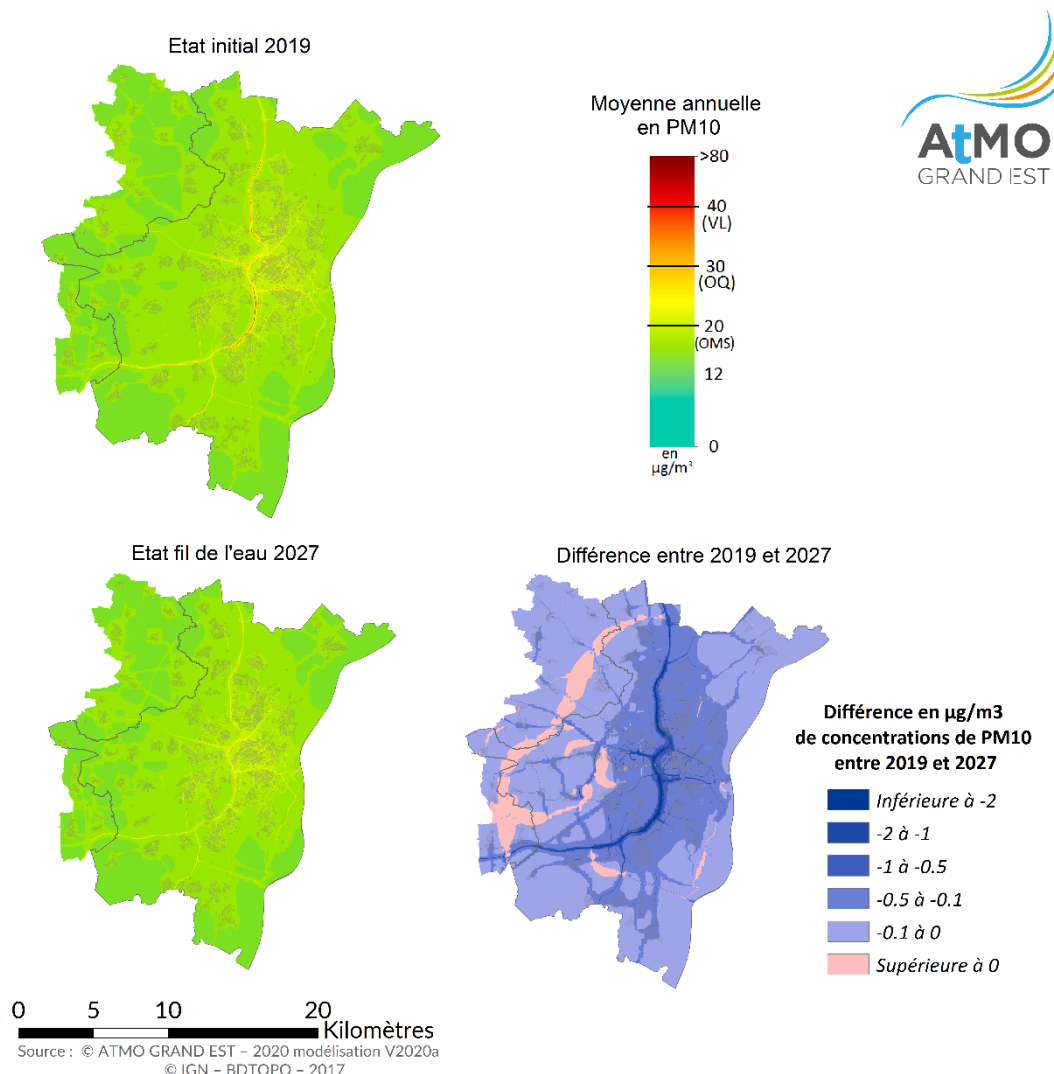


Figure 120 - Concentrations en PM10 pour les états de référence 2019 et fil de l'eau 2027 et différence entre les deux

- Particules PM2.5**

Entre 2019 et 2027, une diminution de 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne est calculée par modélisation sur l'Eurométropole, soit une baisse des concentrations de PM10 de 1 % en moyenne. Cette diminution peut atteindre plus de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en proximité directe de l'autoroute A35.

À contrario, une augmentation modérée des concentrations est attendue d'après la modélisation sur les nouveaux axes (A355, rocade Sud, VLIO dans sa partie Sud) mais aussi sur des axes qui présentent une augmentation du taux de poids lourds (N353, rue de la Rochelle) ou une hausse de trafic (route de la Wantzenau). Ces augmentations peuvent atteindre plus de 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à proximité de l'A355 sans générer de nouvelles populations exposées à un dépassement de valeur limite.

À l'horizon 2027, les résultats de la modélisation prévoient :

- Une quasi-disparition de la surface exposée à un dépassement de la valeur limite annuelle de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,



- Une diminution de 1% de la surface exposée à un dépassement de la valeur OMS 2005 de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
- Aucune évolution des populations exposées à des dépassements de valeurs guides OMS 2005.

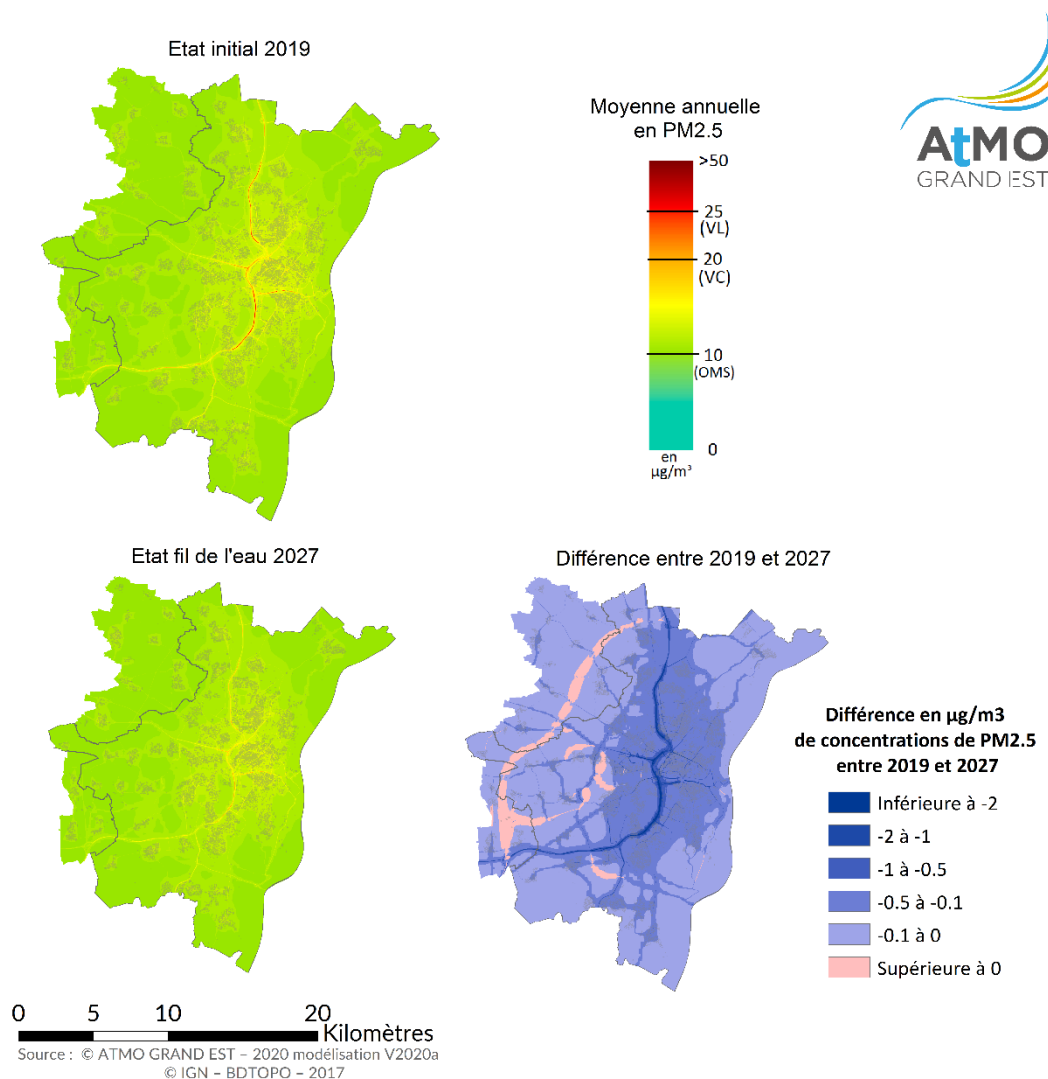


Figure 121 - Concentrations en PM2.5 pour les états de référence 2019 et fil de l'eau 2027 et différence entre les deux

Globalement, le renouvellement du parc routier attendu selon le scénario fil de l'eau fait disparaître les dépassements de valeur limite en NO_2 à l'horizon 2027 mais la situation reste problématique en ce qui concerne les valeurs guides OMS, en particulier pour les particules PM2.5 (Tableau CONCfdlo).



2027 FIL DE l'EAU	Polluant	Valeur	2018		20227	
			Population potentiellement exposée en nombre d'habitants	Surface potentiellement exposée en km ²	Population potentiellement exposée en nombre d'habitants	Surface potentiellement exposée en km ²
Valeur limite	NO ₂	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	300	2,70	0 (-100%)	0,11 (-96%)
Valeur limite	NO ₂	Moyenne horaire supérieure à 200 µg/m ³ jusqu'à 18h par an	100	1,57	0	0,02
Valeur limite	PM10	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	0	0,06	0	<0,01 (-98%)
Valeur limite	PM10	Nombre de jours dépassant 50 µg/m ³ > 35	0	0,41	0	0,08 (-80%)
Valeur limite	PM2.5	Moyenne annuelle 25 µg/m ³	0	0,09	0	<0,01 (-99%)
Valeur guide OMS 2005	NO ₂	Moyenne horaire 200 µg/m ³	1 600	4,26	< 100	0,27
Valeur guide OMS 2005	PM10	Moyenne annuelle 20 µg/m ³	25 000	10,70	9 900 (-61%)	6,95 (-35%)
Valeur guide OMS 2005	PM10	Moyenne journalière supérieure à 50 µg/m ³ jusqu'à 3 jours/an	236 000	40,9	172 500 (-27%)	28,60 (-30%)
Valeur guide OMS 2005	PM2,5	Moyenne annuelle 10 µg/m ³	512 400	427	512 400	424 (-1%)
Valeur guide OMS 2005	PM2,5	Moyenne journalière supérieure à 25 µg/m ³ jusqu'à 3 jours/an	512 400	432	512 400	432

Figure 122 - Impact sur les surfaces et populations potentiellement exposées à des valeurs réglementaires du scénario fil de l'eau 2027 par rapport à la situation de référence 2019 (source : ATMO Grand Est).

(-7%) = Évolution par rapport à la situation initiale de 2019



Impacts du fil de l'eau sur les établissements sensibles

Selon le scénario du fil de l'eau, il n'y aurait plus aucun établissement sensible exposé à un dépassement de valeur limite réglementaire en 2027 (Tableau Etbtsens). Cependant tous les établissements sensibles seraient dans des zones où au moins un polluant serait au-dessus des valeurs recommandées par l'OMS en 2005.

	Effectif total	2018		2027	
		Effectif exposé	%	Effectif exposé	%
Maison de retraite	45	0	0.0%	0	0.0%
Établissement de santé	114	0	0.0%	0	0.0%
Enseignement	571	8	1.4%	0	0.0%
Crèche	285	1	0.4%	0	0.0%
Club sportif	458	9	2.0%	0	0.0%

Tableau 12 - Évolution du nombre d'établissements sensibles exposés à des dépassements de valeurs limites entre 2018 et 2027 selon le scénario du fil de l'eau (source : ATMO Grand Est).

Poids de la pollution importée en PM

La pollution importée, mesurée et subie sur le territoire de l'Eurométropole, peut être calculée par modélisation. C'est la pollution qui serait présente si les émissions sur le territoire étaient nulles. C'est également la part de pollution sur laquelle les actions menées au sein du territoire auraient peu d'effets directs. En revanche, les actions menées à l'extérieur du territoire (communes, régions, pays limitrophes et plus lointaines) auront un impact sur cette pollution importée.

Les valeurs évaluées (valeurs moyennes sur l'ensemble du territoire) sont données dans le Tableau IMP. La baisse des concentrations entre 2019 et 2020 est la conséquence des actions réalisées hors territoire de l'Eurométropole.

Pour les particules, il est possible de représenter la répartition de la pollution s'il n'y avait que des sources locales (et si donc la pollution importée était nulle, Figure IMP). La répartition de la pollution en PM obtenue (Figure IMP), principalement dans les zones urbaines et le long des axes routiers, pointe vers le résidentiel et le routier comme sources prépondérantes.

Du fait de la complexité des réactions physico-chimiques des NOx, des cartes équivalentes ne peuvent être établies pour les composés azotés (et a fortiori pour l'ozone dont la formation et la destruction dépend des concentrations de NOx).

µg/m ³	2019	2020
NO ₂	9	7,6
PM10	15	13
PM2.5	10	7

Tableau 13 - Pollution importée sur le territoire de l'Eurométropole (concentrations moyennes annuelles, source : ATMO Grand Est)

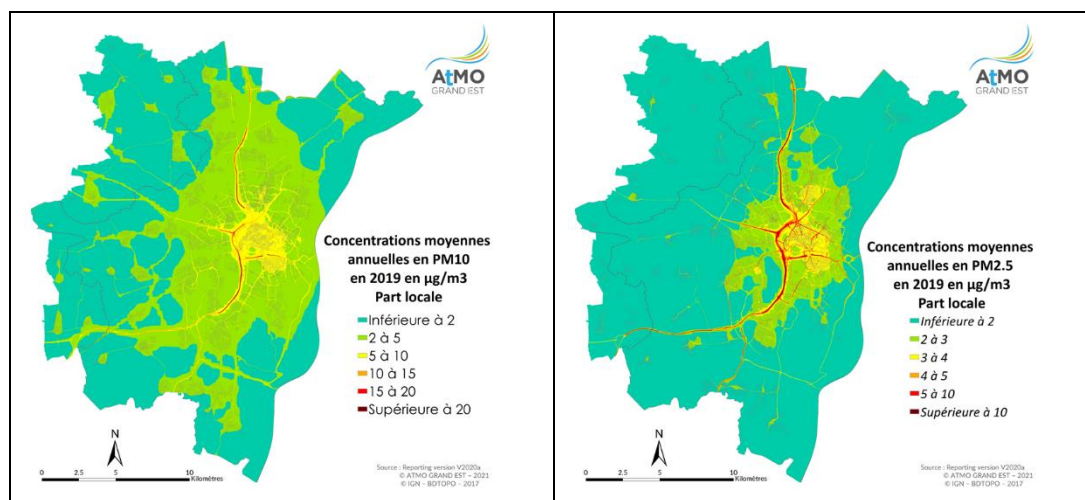


Figure 123 - Part locale des concentrations moyennes annuelles en PM10 et PM2.5.

Le scénario tendanciel décrit donc une trajectoire d'amélioration notable principalement liée aux actions portées dans le secteur des transports et au renouvellement du parc routier. Les objectifs de réduction PREPA, s'ils sont atteints pour les NO_x, le SO₂ et les COVNM, ne le sont pas pour l'ammoniac et les particules fines. Ce constat invite donc à renforcer l'action du PPA sur les secteurs émetteurs de ces polluants. Aussi, fort de l'analyse des enjeux par secteur (chapitre. 4.4) et des observations issues du scénario tendanciel, les orientations du PPA révisé visent d'une part, à renforcer les actions en faveur de la réduction des émissions du transport routier et d'autre part, à élargir son faisceau d'actions sur les secteurs encore peu ou insuffisamment impliqués (agriculture, industrie, énergie).

5.3. Le scénario avec intégration des actions du PPA révisé montre les améliorations par rapport au tendanciel

Le scénario qui intègre les actions prévues dans le nouveau PPA de Strasbourg prend en compte les gains d'émissions évaluables ainsi que les hypothèses pertinentes du fil de l'eau. Les hypothèses prises pour ce scénario sont présentées en [section 6.5](#) et sa modélisation en section 7.

5.3.1. Les réductions d'émissions liées aux actions du PPA

L'évolution des émissions liées aux actions du PPA est résumée pour les 3 secteurs concernés par les actions quantifiables dans le Tableau quantif-émi_1.

Pour le résidentiel, la baisse des émissions de SO₂ est liée à la disparition du fioul dans le mix énergétique de l'EMS. La baisse des PM2.5 est liée en partie à la rénovation énergétique des logements chauffés au bois et en partie au remplacement d'appareils anciens par des appareils de chauffage au bois performant (7 *). Elle permet une baisse des émissions des particules émises par le chauffage au bois de 50 % entre 2020 et 2030. Elle est donc compatible avec le Plan Bois. Pour le transport routier, les émissions diminuent en raison de la baisse du trafic. Celle-ci induit une baisse des NO_x et des PM, à la fois du fait de la baisse de la combustion et des processus d'usure et d'abrasion.



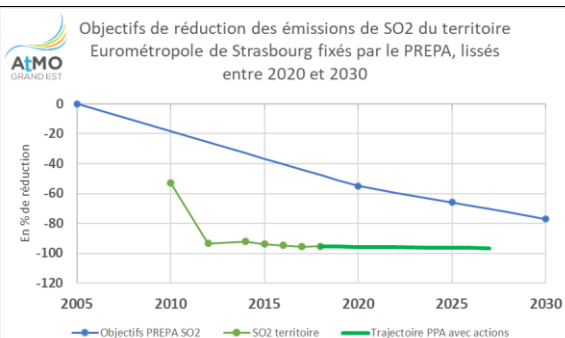
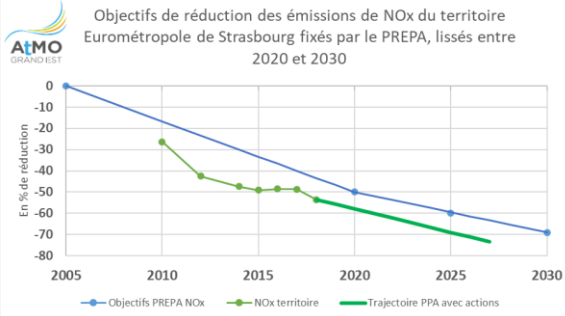
Pour le transport SNCF, les baisses sont importantes à l'échelle des émissions de ce transporteur. Elles participent, sans être prépondérantes, à la baisse globale des NOx et des PM sur la métropole.

	Résidentiel	Trafic routier	Trafic ferroviaire	Global
SO ₂	- 80 %	- 13 %	- 29 %	- 20 %
NOx	- 33%	- 25 %	- 42 %	- 14 %
PM2.5	- 20%	- 22%	- 11 %	- 15 %
COVNM	- 4 %	- 13%	- 29 %	- 3 %
NH ₃	+ 5 %	- 6%	- 29 %	0 %

Tableau 14 - Evolutions des émissions en 2027 entre le scénario du fil de l'eau et le scénario PPA avec actions de Strasbourg (sources : ATMO)

5.3.2. Objectifs du PREPA

Le Tableau 15 ci-dessous illustre les tendances des évolutions des émissions des 5 polluants du PREPA. Les actions du PPA contribueront à atteindre les objectifs pour 3 polluants (SO₂, NOx, COVNM, et PM2.5). L'objectif du SO₂ est atteint depuis 2012. Le PPA n'aura aucun effet sur les émissions d'ammoniac quantifiées (aucune action quantifiable n'a un effet sur les émissions de ce polluant).

	Objectif 2030 / 2005	Position en 2027 / 2005	Évolutions des émissions polluantes de l'EMS et objectifs PREPA
SO ₂	-77%	- 97 %	 Objectifs de réduction des émissions de SO₂ du territoire Eurométropole de Strasbourg fixés par le PREPA, lissés entre 2020 et 2030
NOx	- 69 %	- 73 %	 Objectifs de réduction des émissions de NOx du territoire Eurométropole de Strasbourg fixés par le PREPA, lissés entre 2020 et 2030



	Objectif 2030 / 2005	Position en 2027 / 2005	Évolutions des émissions polluantes de l'EMS et objectifs PREPA
PM2.5	- 57 %	- 59 %	Objectifs de réduction des émissions de PM2,5 du territoire Eurométropole de Strasbourg fixés par le PREPA, lissés entre 2020 et 2030
COVNM	- 52 %	- 62 %	Objectifs de réduction des émissions de NH3 du territoire Eurométropole de Strasbourg fixés par le PREPA, lissés entre 2020 et 2030
NH3	- 13 %	+ 12 %	Objectifs de réduction des émissions de NH3 du territoire Eurométropole de Strasbourg fixés par le PREPA, lissés entre 2020 et 2030

Tableau 15 - Évolutions des émissions de SO₂, NO_x, PM_{2.5}, COVNM et NH₃ et sur l'Eurométropole de Strasbourg et comparaison avec les objectifs PREPA. (source : ATMO)

5.3.3. Les baisses de concentrations des polluants

Les baisses d'émissions présentées dans les sections précédentes ont pour conséquence des baisses de concentrations des polluants dans l'air. Celles-ci sont illustrées sur les cartes, obtenues par modélisation, représentées sur les Figures QA_2027 1 à 3. La carte bleue représente la différence entre les deux cartes de concentrations du fil de l'eau et du PPA avec actions. On notera que les échelles des concentrations des polluants sont identiques pour les NO₂ et les PM₁₀ et différent pour les PM_{2.5}. Les échelles pour les cartes de « différences » ne couvrent pas les mêmes gammes de différences.

Pour le NO₂, les baisses les plus importantes ont lieu le long des grands axes routiers du fait des baisses de trafic. Elles peuvent atteindre plus de 10 µg/m³ en proximité directe de la M35 et de



l'Avenue du Rhin. En moyenne sur l'Eurométropole, les concentrations de NO₂ baisseraient de 0.7 µg/m³ (soit - 5%) par rapport au fil de l'eau.

Les concentrations de PM diminuent du fait des baisses de trafic et du changement de combustibles pour le chauffage (ce qui explique en partie les « taches » plus sombres, là où se trouvent les quartiers où les changements de système de chauffage sont les plus marqués). En moyenne sur l'ensemble de l'Eurométropole de Strasbourg, les PM baissent de 2 %, ce qui correspond à une baisse moyenne de 0.3 µg/m³ en PM₁₀ et de 0.2 µg/m³ en PM_{2.5}. Les baisses maximums sont de 3 µg/m³ et de 2 µg/m³ pour les PM₁₀ et les PM_{2.5}. Elles sont localisées en proximité directe de la M35 et de l'Avenue du Rhin. Les surfaces exposées à des dépassements de valeurs limites réglementaires baissent significativement (- 61 % pour les PM₁₀, - 86 % pour les PM_{2.5}). Ces baisses ne concernent aucune population car elles correspondent principalement aux surfaces des routes ou de leurs abords immédiats. La surface exposée à un dépassement de la valeur guide de l'OMS (2021) de 15 µg/m³ de PM₁₀ diminue de 2 % grâce aux actions du PPA alors que l'ensemble du territoire reste exposé à des dépassements de la recommandation OMS 2021 pour les PM_{2.5} (5 µg/m³ en moyenne annuelle).

Il est à noter que les concentrations calculées ici sont dépendantes, en plus des émissions du territoire, d'un fond de pollution importé des territoires voisins. L'évolution de cette pollution dans le temps n'est pas connue. La modélisation a donc été réalisée à « fond constant » en intégrant la pollution importée de 2019 pour l'ensemble des scénarios.

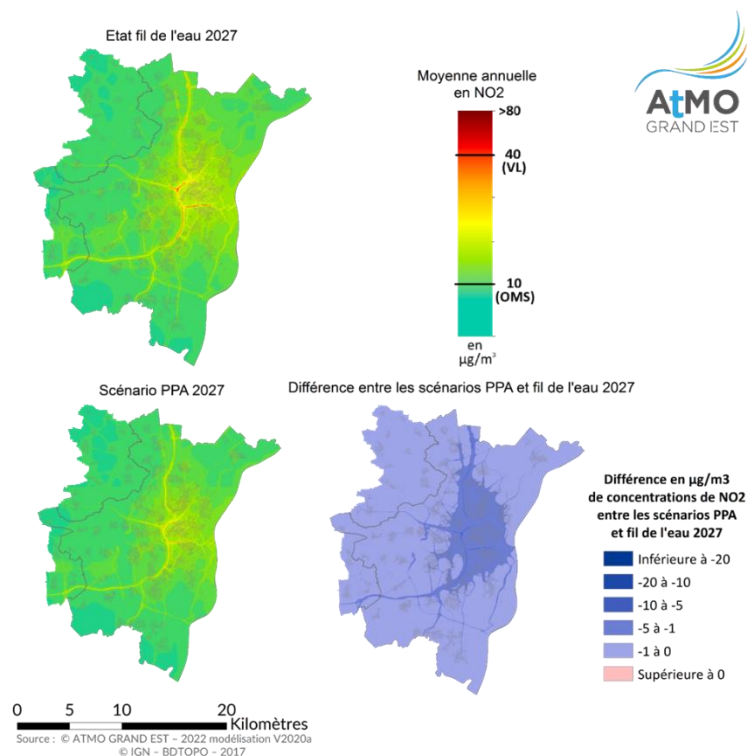


Figure 124 - Concentrations de NO₂ entre le scénario Fil de l'eau et le scénario PPA avec actions en 2027 (cartes de gauche). La carte en bas à droite montre la répartition géographique des différences entre les concentrations du scénario Fil de l'eau

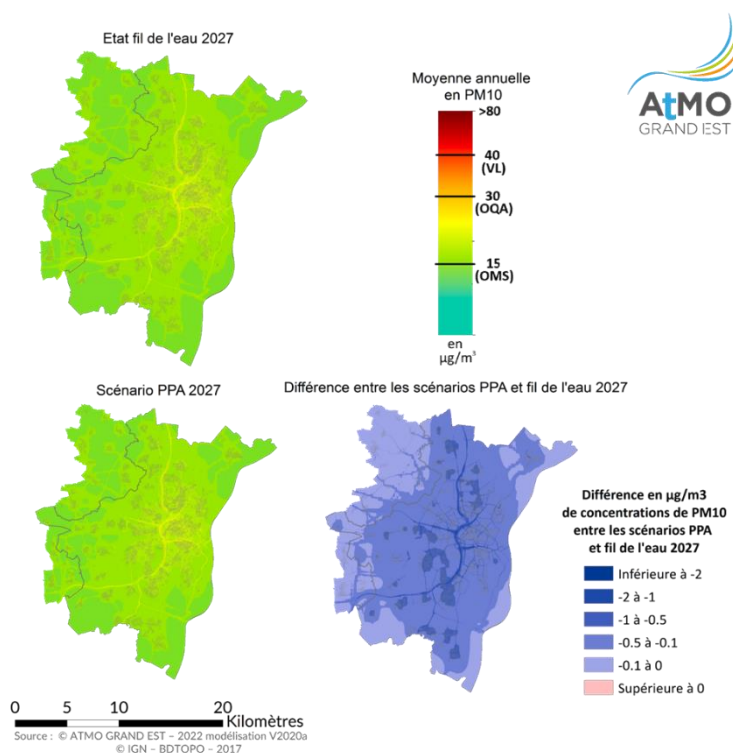


Figure 125 - Concentrations de PM10 entre le scénario Fil de l'eau et le scénario PPA avec actions en 2027 (cartes de gauche). La carte en bas à droite montre la répartition géographique des différences entre les concentrations du scénario Fil de l'eau

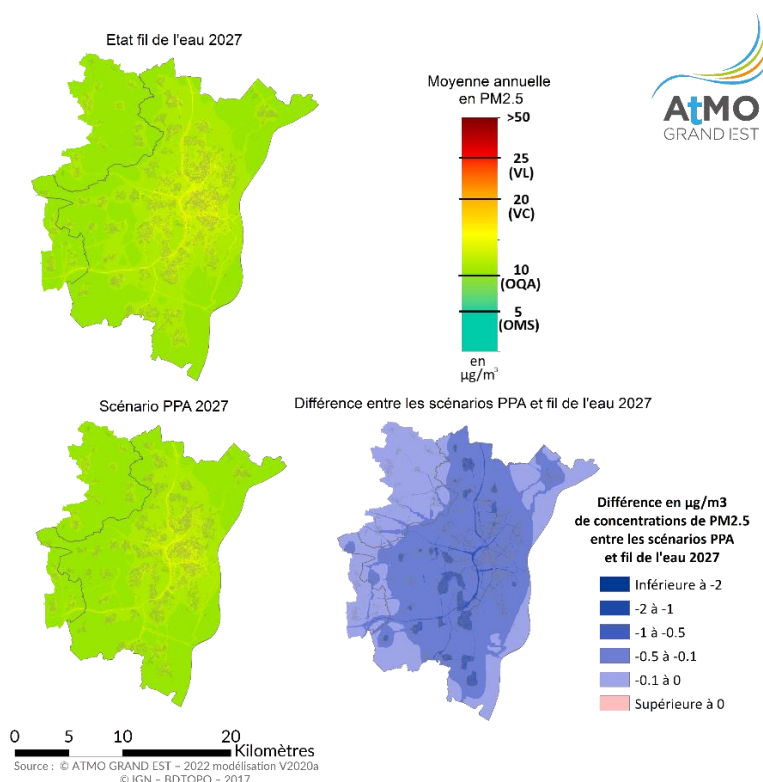


Figure 126 - Figure QA_2027 3 : Concentrations de PM2.5 entre le scénario Fil de l'eau et le scénario PPA avec actions en 2027 (cartes de gauche). La carte en bas à droite montre la répartition géographique des différences entre les concentrations du scénario Fil

Les concentrations moyennes de NO₂, PM10 et PM2,5 sur l'Eurométropole de Strasbourg ont été calculées en 2019 et 2027 sur la base des modélisations discutées ci-dessus. À partir de ces valeurs, une concentration moyenne peut être interpolée pour l'année 2025. Ce calcul a été réalisé pour répondre à une exigence du ministère de l'Écologie.

	NO ₂ (µg/m ³)	PM10 (µg/m ³)	PM2.5 (µg/m ³)
2019 (valeurs modélisées)	16,4	17	11,6
2025 (interpolation linéaire)	14,1	16,7	11,3
2027 (valeurs modélisées)	13,3	16,6	11,2

5.3.4. L'exposition des populations en 2027

5.3.4.1. ÉVALUATION PAR RAPPORT AUX SEUILS REGLEMENTAIRES ET VALEURS GUIDES OMS

Que ce soit avec le fil de l'eau ou le scénario PPA avec action, il n'y aura aucune personne exposée à des concentrations supérieures aux valeurs limites réglementaires du NO₂, des PM10 et des PM2.5 en 2027. Les évaluations de l'impact de la mise en œuvre de la ZFE-m sur le territoire montrent que les expositions à des dépassements de la valeur limite réglementaire du NO₂ (moyenne annuelle de 40 µg/m³) disparaissent à partir de 2025.



Pour les PM, les prévisions ne peuvent être faites de façon robuste, notamment parce que les épisodes de pollution sont liés à des imports de particules des régions, des pays, voire de continents voisins (notamment en cas d'apports de poussières du Sahara).

En ce qui concerne les recommandations OMS 2021, l'ensemble du territoire reste exposé à ces valeurs cibles pour le NO₂ et pour les PM_{2.5}. Pour les PM₁₀, les deux recommandations de l'OMS 2021 seront dépassées. La quasi-totalité de la population sera exposée à des concentrations moyennes annuelles supérieures à 15 µg/m³ de PM₁₀ et 14 % à plus de 3 jours à des concentrations dépassant 50 µg/m³. Pour ce dernier paramètre, cela correspond à une baisse des expositions de 59 % par rapport au fil de l'eau.

	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO ₂
Année	Moyenne annuelle 20	Moyenne annuelle 20	Moyenne annuelle 10	Moyenne annuelle 40
2019	223 900	25 000	500 500	300
2020	88 300	3 200	28 000	100
2021	118 900	2 600	148 000	10
2027 Fil de l'eau	14 100	10 100	500 500	0
2027 PPA	2 500	4 700	500 500	0

2027 Fil de l'eau et PPA – Eurométropole de Strasbourg	Polluant	Valeur	2019	2027 fil de l'eau	2027 PPA
			Population potentiellement exposée en nombre d'habitants	Population potentiellement exposée en nombre d'habitants	Population potentiellement exposée en nombre d'habitants
Valeur limite	NO ₂	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	300	0	0
Valeur limite	PM ₁₀	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	0	0	0
Valeur limite	PM ₁₀	Nombre de jours dépassant 50 µg/m ³ > 35	0	0	0
Valeur limite	PM _{2.5}	Moyenne annuelle 25 µg/m ³	0	0	0
Valeur guide OMS 2021	NO ₂	Moyenne annuelle 10 µg/m ³	500 500	500 500	500 500
Valeur guide OMS 2021	PM ₁₀	Moyenne annuelle 15 µg/m ³	500 500	500 500	500 400 (-0,01%)
Valeur guide OMS 2005*	PM ₁₀	Nombre de jours dépassant 50 µg/m ³ > 3	238 900	174 200	70 700 (-59%)



Valeur guide OMS 2021	PM2,5	Moyenne annuelle 5 µg/m ³	500 500	500 500	500 500
Valeur guide OMS 2021	PM2,5	Nombre de jours dépassant 15 µg/m ³ > 3	500 500	500 500	500 500

(*)La modélisation du fil de l'eau a été réalisée avant la publication des valeurs guide OMS 2021. Ses résultats ne permettent pas de recalculer les expositions pour cet indicateur. La valeur guide OMS 2021 est 3 jours dépassant 45 µg/m³.

5.3.4.2. EQIS-PA POUR LES SCENARIOS 2027 DU PPA DE L'EUROMETROPOLE DE STRASBOURG

De même qu'il a été fait une EQIS-PA sur la période du PPA 2015-2019 (section 4.2.4.2), une EQIS a été réalisée dans l'objectif d'estimer l'impact sanitaire associé à la qualité de l'air attendu entre le début et la fin du PPA (2019-2027).

Les hypothèses posées pour réaliser cette étude sont :

- **Zone d'étude** : la zone du PPA (territoire de l'Eurométropole de Strasbourg).
- **Période d'étude** : S'agissant d'une EQIS-PA d'intervention (évaluation prospective), la période d'étude concernée est l'année 2027 (échéance du PPA), avec ou sans mise en œuvre des actions du PPA. Les impacts du PPA sur la qualité de l'air seront estimés en faisant la différence entre les niveaux attendus du scénario mettant en œuvre les actions du PPA et les niveaux attendus du scénario dit « fil de l'eau » (sans actions).
- **Données d'exposition** : Les données moyennes retenues pour l'exposition de la population sont issues de calculs pondérant, pour les deux scénarios (mise en œuvre des actions du PPA et « fil de l'eau »), les concentrations modélisées à l'horizon 2027 par la population exposée à chaque niveau de concentration. La différence d'exposition entre ces deux scénarios a ensuite été calculée de façon à pouvoir quantifier l'impact des actions du PPA sur la santé des populations résidant sur l'Eurométropole de Strasbourg.
- **Données démographiques** : Les données de population tous âges confondus sont issues de l'Insee :
 - 500 510 habitants en 2018.
 - 505 272 habitants en 2019.
 - Soit une moyenne de 502 891 habitants sur la période 2018-2019.
- **Données de santé** : Les données de mortalité générale sont issues du registre des décès de l'Insee (pour l'année 2019) :
 - 3894 décès domiciliés, tous âges confondus en 2018
 - 3764 décès domiciliés, tous âges confondus en 2019
 - Soit une moyenne de 3829 décès sur la période 2018-2019

Les données de santé utilisées correspondent à une moyenne des deux dernières années disponibles sous réserve qu'elles n'incluent pas d'événements particuliers (épidémie, vague de chaleur exceptionnelle...). L'année 2020 a été exclue de cette analyse compte tenu de son caractère atypique, tant sur la mortalité générale que sur les concentrations de polluants de l'air.

- **Indicateur sanitaire** : La mortalité toutes causes sur la période 2018-2019. L'incidence moyenne est de 761 décès pour 100 000 habitants.



- **Risques relatifs** : Le risque relatif (RR) permet de calculer la part attribuable à la pollution de l'air d'un événement sanitaire (mortalité, maladies...) constaté dans la population générale.
 - Concentrations de PM_{2,5} et mortalité générale à long terme (RR = 1,15 [1,05 ; 1,25]⁴⁰)
 - Concentrations de NO₂ et mortalité générale à long terme (RR = 1,023 [1,008 ; 1,037])

Le risque relatif décrit la relation entre l'exposition et l'indicateur de santé étudié, un RR supérieur à 1 correspond à une augmentation l'indicateur de santé en fonction de l'exposition. Dans le cas de cette étude, un RR=1,15 traduit une augmentation de 15% de la mortalité pour une augmentation de 10 µg/m³ du polluant considéré.

Les risques relatifs utilisés sont issus de la liste proposée par Santé publique France dans le cadre du [guide méthodologique pour la réalisation d'EQIS PA](#). (La méthodologie utilisée est précisée en annexe.)

Le tableau ci-dessous regroupe les données d'entrées utilisées dans cette étude, qui ont été intégrées dans le logiciel AirQ+ développé par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) pour la réalisation des calculs d'EQIS-PA, ainsi que les résultats obtenus.

Données d'entrée	PM2.5	NO ₂
Exposition moyenne de la population en 2027 « au fil de l'eau » (en µg/m ³)	12,1	16,0
Exposition moyenne de la population en 2027 « mise en œuvre PPA » (en µg/m ³)	11,7	14,8
Différence d'exposition (en µg/m ³)	0,4	1,2
Risque relatif	1,15 [1,05 ; 1,25]	1,023 [1,008 ; 1,037]
Nombre de décès évités par an en 2027 entre le fil de l'eau et le scénario PPA avec actions	21 [7 ; 34]	10 [4 ; 17]

Figure 127 - Hypothèses et données d'entrée de l'EQIS, (source : ATMO Grand Est).

Les actions mises en œuvre dans le cadre du nouveau PPA de Strasbourg (2019-2027), et la baisse des concentrations d'exposition de la population associée (de 0,4 µg/m³ en PM_{2,5} et de 1,2 µg/m³ en NO₂), permettraient d'éviter chaque année :

- 21 décès par an attribuables à l'exposition aux PM_{2,5}, avec un intervalle de confiance compris entre 7 et 34 cas ;
- 10 décès par an attribuables à l'exposition au NO₂, avec un intervalle de confiance compris entre 4 et 17 cas.

Ces résultats permettent de mettre en évidence l'impact des actions du PPA sur la santé des populations résidant sur l'Eurométropole de Strasbourg par rapport « au fil de l'eau » (scénario d'exposition sans mise en place des actions du PPA).

Ils sont accompagnés d'un intervalle de confiance (chiffres entre crochets), permettant de représenter les incertitudes induites par l'utilisation du risque relatif. Les choix méthodologiques nécessaires pour réaliser cette étude induisent également d'autres incertitudes qui ne sont pas quantifiables.

Les résultats produits sont des ordres des grandeurs.

⁴⁰ Le risque relatif est composé de 3 valeurs. La première est la valeur centrale, les 2 valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance lié aux calculs statistiques.



Incertitudes :

- Les données de démographie et de mortalité considérées sont celles de la population générale et non des personnes de plus de 30 ans. L'ordre de grandeur des résultats n'est pas fortement impacté par cette hypothèse.
- Cette évaluation prend en compte un taux constant des indicateurs de santé et de population entre 2018-2019 et 2027. La tendance d'évolution de ces indicateurs au cours de la période du PPA n'a pas pu être incluse dans cette étude.
- Les concentrations d'exposition pour l'année 2027 sont issues d'une modélisation prospective basée sur les données d'émissions estimées à l'horizon 2027, intégrant les données météorologiques moyennes et la pollution de fond de l'année 2019. Le fond de pollution étant en réduction progressive pour le dioxyde d'azote et les particules depuis une quinzaine d'années, il est probable que ce fond de pollution et donc les concentrations présentées dans le travail réalisé aient été surestimées.



6. Le plan d'actions

6.1. Les principes directeurs

6.1.1. Un objectif ultime : viser les recommandations de l'OMS

Les éléments d'analyse mis en évidence par le diagnostic du territoire (cf. partie 4), de l'état de la qualité de l'air sur la zone d'étude (cf. partie 4.3) et des évolutions attendues du territoire (cf. partie 4.4), ont permis de réaliser une première synthèse des enjeux à prendre en compte dans le cadre du PPA (cf. partie 4.4). Ces éléments ont ensuite été pris en compte afin d'aboutir à une liste d'objectifs à atteindre dans le cadre de ce 3ème PPA de l'agglomération strasbourgeoise.

Les grands objectifs du PPA sont les suivants :

- Viser un retour sous les valeurs limites dans les délais les plus courts possibles (mesures aux stations et populations exposées à des dépassements) ;
- Réduire le plus possible l'exposition des populations aux différents polluants (populations exposées à des dépassements des valeurs guide OMS de 2021) ;
- Avoir une trajectoire de réduction d'émissions compatible avec les objectifs du PREPA et du SRADDET (est pris en compte l'objectif le plus ambitieux des deux documents pour les différents polluant).

L'OMS propose des jalons intermédiaires⁴¹ visant à guider les efforts de réduction en vue d'atteindre de manière ultime et en temps opportun les valeurs guide OMS de 2021. Ces jalons sont présentés dans le tableau ci-dessous.

La Commission européenne a récemment proposé des nouveaux seuils réglementaires à respecter à horizon 2030. Ces nouveaux seuils sont également présentés dans le tableau ci-dessous. La volonté de la Commission européenne serait d'obtenir un alignement complet des seuils réglementaires avec les recommandations OMS d'ici 2050.

Polluant	Jalons intermédiaires OMS				Seuils de référence OMS 2021	Seuils UE actuels	Seuils UE proposés (à respecter à horizon 2030)	Situation EMS en 2019		
	1	2	3	4				Concentration moyenne annuelle	90 % de la population est exposée à des concentrations entre :	Pollution importée
PM _{2,5}	35	25	15	10	5	25	10	11,6	[11; 13]	10
PM ₁₀	70	50	30	20	15	40	20	17	[17; 20]	15
NO ₂	40	30	20	-	10	40	20	16,4	[14; 26]	9

Figure 128 - Situation de l'EMS en 2019, et comparaison avec les différents seuils de l'OMS et ceux proposés en 2022 par la Commission Européenne

41 Au vu du diagnostic établi, viser à courte échéance un retour en dessous des seuils de pollution atmosphérique 2021 de l'OMS s'avère irréaliste face aux résultats obtenus par la modélisation des différents scénarii de l'étude d'abattement ainsi qu'à la part de la pollution importée sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg en 2019. En effet, en 2019 la pollution importée en PM_{2,5} était de 10 µg/m³ en moyenne annuelle, soit le double de la valeur recommandée par l'OMS en 2021. Les actions locales sont donc limitées.



Il est nécessaire de compléter l'objectif de respect des seuils réglementaires de pollution, par un objectif à échéance plus courte au travers de l'exposition des populations du territoire.

Un objectif supplémentaire du PPA sera donc de viser en 2030 les seuils proposés par la Commission Européenne (au niveau des stations de mesures, mais également de ne plus avoir de populations exposées à des dépassements de ces valeurs) (cf. tableau au-dessus). Ces valeurs sont de plus en cohérence avec l'objectif du SRADDET d'atteindre en 2030 les seuils OMS de 2005.

Ces objectifs se déclinent selon les différents polluants et visent à préserver le mieux possible la santé des personnes exposées. Les objectifs retenus par polluant sont les suivants :

LES OBJECTIFS PAR POLLUANT

Dioxyde d'azote (NO₂)

- Respecter les concentrations limites réglementaires (40 µg/m³ en moyenne annuelle) aux différentes stations ATMO dans le délai le plus court possible ;
- Plus aucune personne n'est exposée à un dépassement de cette valeur limite sur le territoire dans le délai le plus court possible ;
- Plus aucune personne n'est exposée en 2030 à des dépassements de la concentration de NO₂ de 20 µg/m³ en moyenne annuelle ;
- Diminuer le nombre de personnes exposées à des dépassements de la valeur guide OMS 2021 ;
- La baisse des émissions de NO₂ sur le territoire dès 2027 est au moins égale aux objectifs 2030 du SRADDET.

Les objectifs du PPA pour les NO_x pourront être complétés par les objectifs d'un plan régional sur la problématique de l'ozone (projet en cours de réflexion intégré au PRSE4).

Particules fines : PM_{2,5} et PM₁₀

- Plus aucune personne n'est exposée en 2030 à des dépassements de la concentration de PM₁₀ de 20 µg/m³ en moyenne annuelle ;
- Diminuer le nombre de personnes exposées à des dépassements de la valeur guide OMS 2021 pour les PM₁₀ et PM_{2,5} ;
- La baisse des émissions de PM_{2,5} sur le territoire dès 2027 est au moins égale aux objectifs 2030 du PREPA ;
- La baisse des émissions de PM_{2,5} et PM₁₀ dues au chauffage au bois domestique est au moins égale à 30 % des émissions de 2020 en 2027 ;
- Au vu de la pollution importée de PM_{2,5} en 2019 sur le territoire, il semble difficile de ne plus avoir aucun habitant de la métropole exposé à des dépassements de la concentration moyenne annuelle de PM_{2,5} de 10 µg/m³ en 2030 (sauf si la qualité de l'air en Europe s'améliore drastiquement).
- L'objectif ambitieux d'atteindre en 2030 une concentration moyenne annuelle en PM_{2,5} inférieure à 10 µg/m³ est tout de même conservé dans le PPA afin de maintenir la bonne dynamique en place sur le territoire pour réduire les émissions de ce polluant.

Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)

- La baisse des émissions de COVnM sur le territoire dès 2027 est au moins égale aux objectifs 2030 du SRADDET.

Les objectifs du PPA pour les COVnM pourront être complétés par les objectifs d'un plan régional sur la problématique de l'ozone (projet en cours de réflexion intégré au PRSE4).



Ammoniac (NH₃)

- L'évolution des émissions de NH₃ du Bas-Rhin et Haut-Rhin voire en Grand Est ne suivent la trajectoire française (+26 % pour Bas-Rhin + Haut-Rhin en 2020 par rapport à 2005, -0,6 % pour le Grand Est). Les objectifs du SRADDET sont donc loin d'être atteints. La problématique des NH₃ provenant de l'agriculture est donc départementale voire régionale. Il est difficile de la traiter complètement par la mise en place de mesures à l'échelle du PPA.

L'objectif ambitieux d'atteindre en 2030 les cibles du SRADDET est tout de même conservé dans le PPA, afin de créer sur le territoire une bonne dynamique de réduction des émissions de ce polluant.

Dioxyde de soufre (SO₂)

- la baisse des émissions de SO₂ sur le territoire dès 2027 est au moins égale aux objectifs 2030 du SRADDET.

Ozone (O₃)

Les phénomènes de production de ce polluant sont très complexes, et encore insuffisamment étudiés en Grand Est. La problématique de l'ozone ne peut pas être traitée à l'échelle du PPA. Les objectifs du PPA pour ce polluant seront de :

- Réduire les émissions des polluants précurseurs de l'ozone (NOx et COVNM) ;
- Réduire l'exposition des populations à ce polluant lors des épisodes de pollution à l'ozone par la prise de mesure d'urgence.

Les objectifs du PPA pour l'ozone seront à compléter par les objectifs d'un plan régional sur la problématique de l'ozone (projet en cours de réflexion intégré au PRSE4).

6.1.2. Le PPA, un outil intégrateur des politiques locales pour la qualité de l'air

Le Plan de protection de l'atmosphère porte l'objectif de ramener, dans les délais les plus courts possibles, la concentration en polluants dans l'atmosphère à un niveau conforme aux normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L. 221-1 du code de l'environnement. Il est le garant de l'action collective, orchestrée par la puissance publique en déclinaison des objectifs nationaux de transition climat-air-énergie (PREPA, Plan Climat, SNBC, etc.), pour améliorer la qualité de l'air et protéger la santé des populations.

Ainsi, le PPA est nécessairement construit en cohérence avec l'ensemble des plans et programmes définis et mis en œuvre à la maille territoriale, qui agissent en faveur de la qualité de l'air. Sur l'agglomération strasbourgeoise, il s'agit notamment du Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) de l'Eurométropole de Strasbourg et de son Plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi), qui porte la planification en matière de déplacements. Cette-dernière est par ailleurs déclinée dans une série d'outils dont les orientations et objectifs ont été considérés dans le PPA : Schéma directeur des transports collectifs, Schéma directeur vélo, Plan piéton.

Dans la démarche de révision du PPA, de définition des orientations et actions de ce nouveau Plan, les partenaires ont ainsi travaillé, à travers le diagnostic prospectif, à recenser et évaluer les ambitions de politiques sectorielles qui soutiennent une amélioration de la qualité de l'air dans le territoire, avant de co-construire des mesures complémentaires à porter dans le cadre du PPA. Le PPA révisé se présente donc comme un document ensemblier de l'action pour la qualité de l'air dans le territoire de l'agglomération strasbourgeoise, présentant un panorama transversal de la mobilisation des acteurs locaux.



6.2. La Fabrique des actions, une démarche de co-construction

Après la séquence de diagnostic prospectif et une fois les grands principes de l'ambition du PPA validés avec le Comité local de l'air, la révision du PPA s'est appuyée sur une séquence de **« Fabrique des actions » pour mobiliser les parties prenantes vers l'action. Démarche progressive, qui fait appel à l'esprit de proposition et d'innovation des acteurs partenaires du PPA, la Fabrique des actions a organisé un croisement des points de vue et la co-construction du plan d'actions en 3 séquences.**

Elle a mobilisé les acteurs qui contribueront, en tant que pilote ou partenaire, à la mise en œuvre d'actions de réduction des émissions de polluants atmosphériques et les acteurs impliqués dans la gestion des épisodes pollués.

La Fabrique des actions a organisé une construction progressive des engagements, du partage du diagnostic à la définition des modalités de mise en œuvre et responsabilités dans l'animation et le suivi des actions, en passant par l'analyse des impacts projetés. La Fabrique des actions a été animée par la DREAL Grand Est en tant que maître d'ouvrage de la révision du PPA, appuyée par ATMO Grand Est, garant du contenu technique.

Pour favoriser une réflexion autour d'approches nouvelles et un engagement autour des capacités perçues à agir, il a été proposé aux parties prenantes de travailler dans un premier temps, à partir d'un temps de partage des constats du diagnostic prospectif, à la définition des défis à relever. La question posée dans la première séquence de la Fabrique des actions portait donc sur les transformations à projeter et l'organisation du travail pour les adresser.

Restitution de la 1^{ère} séquence: les défis et objectifs





Dans une seconde séquence, les acteurs ont été invités, sur la base d'une analyse des actions en cours de mise en œuvre et d'un bilan évaluatif du PPA existant, à formuler des propositions d'actions en définissant des argumentaires pour soutenir leurs propositions dans le travail de hiérarchisation des propositions. Les orientations proposées dans la Séquence 2 de la Fabrique des actions pour chacune des thématiques sont listées ci-dessous.

Thématiques	Orientations
Déplacements et aménagements	• Renforcer l'attractivité de l'offre en TC (et l'intermodalité) • Développer l'usage des modes actifs • Réguler les circulations • Accompagner la mise en place de la ZFE-m • Améliorer la connaissance
Transport de marchandises	• Accompagner l'évolution des motorisations • Structurer la logistique urbaine • Renforcer la réglementation • Adapter les logiques de financement • Améliorer la connaissance
Réduction des consommations et transformation du mix énergétique	• Poursuivre et renforcer les actions du PPA • Atténuer les pollutions • Renforcer la réglementation
Activités industrielles et artisanales	• Améliorer et durcir le contrôle des industries • Améliorer la connaissance des émissions – exploiter les connaissances acquises • Engager une communication positive auprès des acteurs économiques et des citoyens
Agriculture	• Améliorer les connaissances • Sensibiliser les agriculteurs aux enjeux de qualité de l'air et aux pratiques vertueuses • Soutenir les exploitations agricoles adoptant des pratiques plus vertueuses

Enfin la troisième séquence, organisée à travers l'animation de 10 groupes de travail thématiques, a permis d'engager le travail d'écriture des fiches-actions et de confirmer les pilotes mis en responsabilité de programmer leur mise en œuvre (mobiliser des moyens et mettre en place une organisation).

6.3. La fiche-action, mode d'emploi

La fiche-action est l'outil au cœur du PPA, qui décrit les engagements, les impacts attendus, les moyens et les rôles dans la mise en œuvre du Plan. Le plan d'actions du PPA s'articule entre Fiche-action cadre et Fiche-mesure.

Les Fiches-actions cadres regroupent des mesures concourant aux mêmes finalités et justifiées sur les mêmes enjeux de qualité de l'air ; les Fiches-mesures détaillent les actions et tâches qui seront réalisées dans le cadre du PPA. Les Fiches-mesures présentent les contenus suivants :

- Pilote de la mesure
- Cibles



- Partenaires
- Polluants concernés par la mesure
- Type de mesure (réglementaire, incitative, communication/sensibilisation, observation/surveillance)
- Modalités et étapes de mise en œuvre
- Coûts estimés et modalités de financement
- Evaluation qualitative
- Indicateurs de suivi des réalisations
- Indicateurs de suivi des résultats
- Calendrier de mise en œuvre
- Données pour évaluation des gains (le cas échéant)
- Fondements juridiques

Les fiches-mesures constituent ainsi les feuilles de route pour les pilotes, mais aussi pour le référent en charge du suivi du PPA au global.

6.3.1. L'analyse qualitative

Les mesures présentées, notamment celles en lien avec les actions de communications ne présentent pas de données pour réaliser l'évaluation des gains en émissions. Néanmoins, ce type d'action est indispensable pour réaliser le premier pas, via de la sensibilisation grand public par exemple, pour enclencher des actions plus concrètes, ou encore faire preuve de pédagogie et d'accompagnement. L'impact de ces actions, bien que ne présentant pas de bénéfice direct en termes de qualité de l'air, aide cependant dans la démarche d'acceptation de certaines mesures contraignantes auprès des publics cibles des démarches, pour la mise en place de la ZFE-m par exemple.

Ainsi, il a été décidé de réaliser une analyse dite qualitative. Celle-ci s'appuie sur différents champs afin de qualifier les impacts concernant :

- La réduction des émissions de polluants
- La réduction de l'exposition des populations
- Les facteurs favorables à la réussite de l'action
- L'acceptabilité sociale de la mesure
- L'impact de la communication

Aussi, une cotation de 0 à 4 a été attribuée sur chacun des sous item des champs précédents, sur l'ensemble des mesures. *In fine*, cette analyse qualitative se retrouve dans les fiches-mesures sous forme de diagramme radar, afin d'identifier rapidement les forces de la mesure projetée. Le tableau ci-dessous détaille ces items.

Objectifs	Indicateur
Réduction des émissions de polluants	Bénéfice qualitatif avec une réduction directe des émissions de polluants (Nox, PM10, PM,5, O3, etc.)
Réduction de l'exposition des populations	L'action entraîne-t-elle une réduction des populations exposées à des niveaux élevés de concentration ?
Facteurs favorables à la réussite de l'action	Gouvernance organisée (ex. dispositifs préexistants)



	Leviers réglementaires existants (dont moyens pour contrôler la mise en œuvre de la mesure)
	Moyens disponibles pour financer la mesure (ex. dispositif de financement)
Acceptabilité sociale de la mesure	Impact économique de la mesure sur les ménages
	Maintien/Amélioration du cadre de vie
Impact de la communication	L'action entraîne-t-elle ou permet-elle une amélioration de l'information du public sur les enjeux d'amélioration de la qualité de l'air (connaissance des enjeux) ?
	L'action sert-elle de levier pour encourager les changements de comportements ?

Tableau 16 - Objectifs et indicateurs de l'évaluation qualitative

6.3.2. Le lien des mesures avec le précédent PPA

Une partie des mesures reprises dans le PPA 2023-2027 font le lien avec les actions du précédent PPA, et ce au travers d'une reprise totale ou partielle des mesures. En effet, l'évaluation du PPA a permis de mettre en exergue les actions à poursuivre, ainsi que celles à adapter dans le cadre de la révision du plan, afin de permettre l'atteinte des objectifs d'émissions :

Mesures du précédent PPA	Démarche suivie	Mesures du PPA révisé
Disposition n° 1 : renforcer la politique de déplacements urbains réduisant le trafic routier, en lien avec le PDU		
1. poursuite du développement des transports en commun (TC)	Poursuite et renforcement	1.4.1, 1.4.2, 1.4.3, 1.4.4 (renforcement offre TC)
3. développement du vélo et de la marche	Poursuite et renforcement	1.2.1 (réseau express vélo) et 1.2.3 (réseau magistral piétons)
5. création de nouveaux stationnements pour cyclistes	Poursuite et renforcement	1.2.2 (offre stationnement vélo)
7. communication sur les bienfaits du vélo et de la marche	Poursuite et renforcement	7.3.2 (communication bonnes pratiques)
10. aménagements de voiries intégrant la prise en compte de modes actifs	Poursuite et renforcement	1.3.3 (restructuration espace public)
11. aménagements de parkings relais et pôles d'échanges multimodaux	Nouvelle mesure, objectifs similaires	1.4.1 (REME)
13. développement de l'autopartage	Poursuite et renforcement	1.1.2 (covoiturage et autopartage)
Disposition n° 2 : rationaliser le transport de marchandises sur la zone PPA		
1 : réaliser une étude « Transports de Marchandises en Villes » et proposer des modalités de gestion des flux de marchandises	Nouvelle mesure, objectifs similaires	2.1.1 (schéma de logistique urbaine)
3 : étude de faisabilité pour la mise en place d'un Tram-Fret	Nouvelle mesure, objectifs comparables	2.1.3 (étendre les capacités ferroviaires terminal à conteneurs sud du PAS)
Disposition n° 3 : restreindre l'accès aux véhicules les plus polluants dans certaines et sur certains axes	Poursuite et renforcement	1.3.1 (ZFE-m)
Disposition n° 5 : réduire les émissions dues au trafic sur les voies rapides urbaines		
1 : Mettre en place des aménagements et des modalités d'usages des voies rapides urbaines favorables à la qualité de l'air	Poursuite et renforcement	1.3.5 (transformation multimodale M35)



3 : Développer une régulation dynamique des trafics	Nouvelle mesure, objectifs comparables	7.1.4 (micro-capteurs et régulation du trafic)
Disposition n°6 : promouvoir les démarches d'engagement volontaires et d'écomobilité dans les administrations et entreprises		
1 : Inciter à introduire un critère « performance en termes de qualité de l'air » dans les commandes publiques 3 : Installer progressivement une clause incitative pour les véhicules à motorisation alternative	Nouvelle mesure, objectifs comparables	7.2.2 (commande publique, clauses réduction QA transporteurs)
6 : Inciter à la pratique du covoiturage et des modes actifs	Poursuite et renforcement	1.1.2 (covoiturage et autopartage)
7 : Généraliser la démarche charte CO ₂	Poursuite et renforcement	2.1.5 (programme EVE)
8 : Encourager la réalisation de PDE, PDIE, PDES	Poursuite et renforcement	1.1.1 (démarche OPTIMIX)
Disposition n°7 : intégrer dans l'aménagement urbain la nécessité de limiter l'exposition de la population aux dépassements de valeurs limites	Poursuite et renforcement	5.3.1 (projets d'aménagements et prise en compte QA)
Disposition n°8 : contrôle des ICPE pendant les pics de pollution	Poursuite et renforcement	4.2.1 et 4.2.2 (renforcement des contrôles)
Disposition n°9 : améliorer le parc existant des petites chaudières de la zone PPA	Nouvelle mesure, objectifs comparables	3.2 (cf. une des mesures du plan chauffage domestique au bois)
Disposition n°10 : Contribuer à l'amélioration des performances environnementales des réseaux de chaleur	Nouvelle mesure, objectifs comparables	4.1.1 (MTD pour les chaufferies biomasse (puissance entre 20 et 50 MW))
Disposition n°13 : faire respecter l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets	Poursuite et renforcement	7.3.1 (renforcement contrôle et communication interdiction brûlage déchets verts)
Disposition n°14 : introduire un critère décisionnel dans les commandes publiques pouvant affecter la qualité de l'air de la zone PPA	Nouvelle mesure, objectifs comparables	7.2.2 (commande publique, clauses réduction QA transporteurs) et 7.3.3 (sensibiliser acteurs publics utilisation de matériaux/produits moins émissifs en COV)



6.4. Le détail des mesures

6.4.1. Les mesures proposées pour le PPA 2023-2027

N°	Action cadre	Action détaillée
Mobilités		
1.1	Réduire et mutualiser les déplacements	1.1.1 Accompagner les employeurs dans l'élaboration de leurs plans de mobilité et la réalisation des actions (démarche OPTIMIX) 1.1.2 Promouvoir le covoiturage et structurer l'autopartage 1.1.3 Créer un réseau de sites de travail à distance (tiers-lieux) permettant d'éviter un maximum de déplacements
1.2	Favoriser la mobilité active	1.2.1 Réaliser le REV (Réseau express vélo) 1.2.2 Augmenter fortement l'offre de stationnement vélo sécurisé dans l'espace public 1.2.3 Mettre en œuvre le réseau magistral piétons
1.3	Mise en place d'une politique faible émission sur le territoire : renouvellement du parc, mesures multimodales et réaménagement de l'espace public	1.3.1 Mettre en œuvre une zone à faibles émissions mobilités 1.3.2 Développer le maillage des infrastructures de recharge et d'avitaillement pour motorisations alternatives 1.3.3 Restructurer l'aménagement de l'espace public pour réduire la place de la voiture 1.3.4 Réduire les émissions des trains diesel en gare de Strasbourg ainsi que sur l'ensemble des lignes de l'étoile de Strasbourg 1.3.5 M35 : transformation multimodale de la voie 1.3.6 Lancer un appel à projet innovant pour le transport, les mobilités et la logistique urbaine 1.3.7 Batorama : diminution des émissions et renouvellement de la flotte
1.4	Renforcer l'offre de transports collectifs et l'intermodalité TC-vélo	1.4.1 Mettre en œuvre le Réseau Express métropolitain européen 1.4.2 Optimiser la possibilité d'embarquer les vélos dans les TC 1.4.3 Amélioration de la vitesse commerciale et régularité (BUS et tram) 1.4.4 Renfort d'un réseau tram/BHNS armature
1.5	Évaluation des effets des politiques de mobilité	1.5.1 Réalisation d'une enquête mobilité
Organiser la sobriété et l'efficacité du transport et de la distribution de marchandises vers, sur et depuis l'agglomération		
2.1	Transformer la logistique et la livraison pour réduire les flux dans les milieux urbains et péri-urbains	2.1.1 Adopter et mettre en œuvre un schéma partenarial de logistique urbaine 2.1.2 Mettre en œuvre une politique foncière et d'urbanisme permettant de définir, et de réserver



		des espaces et des infrastructures dédiées au report modal pour la livraison de marchandises sur les derniers kilomètres.
2.2	Décarboner les transports longue distance pour valoriser les reports modaux et les entreprises engagées en ce sens	2.2.1 Étendre les capacités ferroviaires et décarboner le Terminal à Conteneurs Sud afin de permettre la réalisation du report modal des flux de marchandises au départ et à destination du Bas-Rhin 2.2.2 Poursuivre le programme EVE (charte CO₂, fret 21) et valoriser les entreprises engagées
Mettre en œuvre une politique de transition énergétique cohérente avec les objectifs d'amélioration de la qualité de l'air		
3.1	Faire de la politique d'amélioration de la performance des bâtiments un levier d'amélioration de la qualité de l'air	3.1.1 Proposer aux bénéficiaires d'un accompagnement sur la rénovation d'un bâtiment de réduire les émissions de polluants atmosphériques de leur logement
3.2	Réguler l'usage des équipements de combustion de la biomasse pour en réduire l'impact polluant	<i>Renvoi au Plan Chauffage domestique au bois de l'agglomération strasbourgeoise</i>
Réglementer et accompagner les activités industrielles et artisanales pour une réduction des émissions de polluants		
4.1	Augmenter les exigences sur la performance des process industriels	4.1.1 Imposer à toute nouvelle unité de combustion biomasse d'une puissance de 20 à 50 MW des performances d'émissions correspondant à l'état de la technique 4.1.2 Poursuivre les actions visant à affiner la connaissance des émissions industrielles
4.2	Renforcer le contrôle des installations industrielles	4.2.1 Augmenter le nombre de contrôles inopinés par prélèvements aux émissaires 4.2.2 Renforcer le contrôle des ICPE durant les pics de pollution
Réduire les concentrations en polluants dans les zones où les populations exposées sont les plus denses		
5.1	Végétaliser les zones urbaines exposées à de fortes concentrations en particules	5.1.1 Développer l'arbre en ville par la multiplication des opérations de végétalisation des places et espaces publics et l'encouragement à planter sur l'espace privé
5.2	Agir lors des épisodes pollués pour protéger la santé des populations	5.2.1 Adapter la procédure d'urgence de circulation différenciée 5.2.2 Renforcer les contrôles de véhicules lors des pics de pollution
Soutenir et accompagner l'orientation des exploitations agricoles vers des pratiques réduisant les émissions de polluants		
6.1	Accompagner les agriculteurs dans la transformation de leurs pratiques	6.1.1 Expérimenter/tester les matériels et techniques culturales qui permettent de limiter les émissions d'ammoniac 6.1.2 Développer le conseil individuel / collectif aux agriculteurs et l'accompagnement



		permettant d'optimiser la fertilisation et les pratiques vertueuses 6.1.3 Dresser le panorama des dispositifs de financement existants et à créer permettant de financer les actions pour la réduction des émissions de polluants 6.1.4 Mettre en place un Observatoire des Pratiques Agricoles permettant la réduction des émissions d'ammoniac et leurs impacts sur l'économie des exploitations
Animer la mise en œuvre d'une politique inclusive d'amélioration de la qualité de l'air		
7.1	Développer la connaissance et poursuivre la sensibilisation sur les enjeux de qualité de l'air	7.1.1 Exploiter les données de l'inventaire air climat énergie et des campagnes de mesure pour mieux évaluer les sources et les intensités relatives des émissions d'ammoniac 7.1.2 Construire un programme d'étude sur les polluants non réglementés 7.1.3. Évaluer les émissions du fluvial et les intégrer dans l'inventaire 7.1.4 Innovation - intégration des micro-capteurs dans l'observatoire de la qualité de l'air et réguler le trafic par leur utilisation 7.1.5 Faciliter la mise à disposition des émissions industrielles auprès des populations
7.2	Sensibiliser, former et accompagner les professionnels des secteurs émetteurs de polluants atmosphériques dans leurs objectifs de réduction	7.2.1 Mettre en œuvre une campagne de sensibilisation des agriculteurs aux enjeux de la qualité de l'air dans la gestion des exploitations agricoles 7.2.2 Soutenir par la commande publique, les transporteurs engagés dans les démarches volontaires pour réduction de leurs émissions de polluants 7.2.3 Mettre en place une démarche collective des entreprises industrielles pour l'amélioration de la qualité de l'air avec un appui personnalisé pour ingénierie et communication 7.2.4 Former les professionnels du bâtiment sur les matériaux peu émetteurs de polluants dans l'air
7.3	Communiquer, impliquer le grand public dans l'initiative pour l'amélioration de la qualité de l'air	7.3.1 Renforcer le contrôle et la communication sur l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts 7.3.2 Communication et sensibilisation sur la qualité de l'air 7.3.3 Sensibiliser le grand public et les acteurs publics à l'utilisation de matériaux et produits moins émissifs en COV



6.4.2. L'ensemble des actions du PPA



1.1 ACTION CADRE



Réduire et mutualiser les déplacements

Aménager et équiper le territoire pour une réduction des déplacements motorisés et des mobilités motorisées à faibles émissions

Objectifs opérationnels et finalités

Inciter, outiller, accompagner une réduction des déplacements motorisés par les leviers de la réduction du besoin de mobilité (dé-mobilité) et par le développement des modes actifs en substitution à la voiture et faciliter la mutualisation des déplacements motorisés.

Secteur cible / Levier de politique publique

Mobilités



Justification de l'action cadre et son acceptabilité dans le contexte de local de la qualité de l'air

Une série de mesures pour appuyer les actions en faveur de la réduction des déplacements motorisés avec l'argument de l'amélioration de la qualité de l'air, le secteur des transports (routiers au premier titre) étant un contributeur majeur des émissions pour certains polluants.

Détail des mesures de l'action-cadre

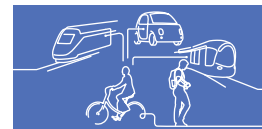
- ➔ 1.1.1 Accompagner les employeurs dans l'élaboration de leurs plans de mobilité et la réalisation des actions (démarche OPTIMIX)
- ➔ 1.1.2 Promouvoir le covoiturage et structurer l'autopartage
- ➔ 1.1.3 Créer un réseau de sites de travail à distance (tiers-lieux) permettant d'éviter un maximum de déplacements





1.1.1

FICHE-MESURE



Accompagner les employeurs dans l'élaboration de leurs plans de mobilité et la réalisation des actions (démarche OPTIMIX)

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Eurométropole de Strasbourg

Cible



Entreprises et administrations

Partenaires

- ✓ Agence locale énergie-climat
- ✓ ADEME
- ✓ CCI
- ✓ CMA
- ✓ Cerema



Polluant(s) concerné(s)

NOX, particules et autres polluants produits par le transport routier



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☒ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



➔ Optimix est une démarche d'accompagnement des entreprises, associations et administrations dans l'élaboration d'un plan de mobilité employeur et/ou dans la préparation des NAO (négociations annuelles obligatoires). Optimix propose une offre de service globale, pour traiter des questions relatives à la mobilité domicile-travail.

✓ Poursuivre la démarche Optimix déjà engagée :

- Conseiller les employeurs (réglementation/mobilité des salariés, offre mobilité sur le territoire, ...) lors de rendez-vous ou via newsletter
- Co-organiser des animations avec les employeurs
- Mettre à disposition une nouvelle application numérique pour réaliser les diagnostics de déplacement des salariés

✓ Prospecter de nouveaux employeurs

✓ Réaliser un bilan annuel des accompagnements

La DREETS mettra en place la démarche suivante pour faciliter le suivi de l'AOM : mise à disposition régulière de tableaux listant les entreprises ayant déposé des NAO qui intègrent le volet « mobilité employeur ».

Apports de l'évaluation environnementale

➔ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES
- (+) Réduction des consommations énergétiques
- (+) Réduction de la consommation des sols
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
- (+) Réduction des nuisances (bruit, odeurs, ondes)

➔ Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure de réduction ou d'évitement n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Estimation des coûts



- ✓ Coût de l'équivalent de 0.5 ETP + coût de l'application numérique

Financement



- ✓ Financement Eurométropole de Strasbourg

Indicateurs de suivi des réalisations



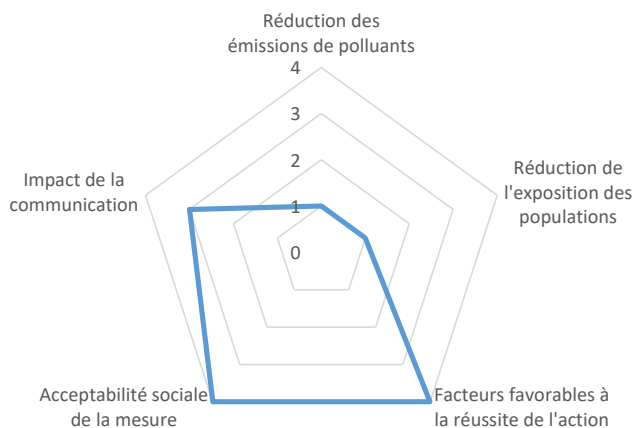
- ✓ Nombre d'entreprises accompagnées dans une mission de conseil
- ✓ Nombre de salariés des entreprises accompagnées

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Part modales des déplacements des salariés avant/après intervention de conseil
- ✓ (donnée état des lieux (T0), donnée à +6 mois, +12 mois, +24 mois + fin PPA)

Evaluation qualitative



Calendrier de mise en œuvre



Echéance de démarrage

- ✓ En cours

Durée de mise en œuvre

- ✓ Pas de fin

Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer



Quantifiable avec une approche simplifiée intégrant une hypothèse de distance domicile-travail moyenne par salarié

- ✓ Nombre de kilomètres en véhicules thermiques évités, types de véhicules thermiques (grâce au vélo, transports en commun, covoiturage)
- ✓ Evolution de la part modale des déplacements des salariés en l'absence de données précises sur les kilomètres évités

Fondements juridiques



L'Article L1214-2 modifié par la loi d'orientation des mobilités stipule dans son alinéa 9° que le Plan de mobilité vise « l'amélioration des mobilités quotidiennes des personnels des entreprises et des collectivités publiques en incitant ces divers employeurs, notamment dans le cadre d'un plan de mobilité employeur ou en accompagnement du dialogue social portant sur les sujets mentionnés au 8° de l'article L. 2242-17 du code du travail, à encourager et faciliter l'usage des transports en commun et le recours au covoiturage, aux autres mobilités partagées et aux mobilités actives ainsi qu'à sensibiliser leurs personnels aux enjeux de l'amélioration de la qualité de l'air ».

Le sujet de l'amélioration des mobilités domicile-travail est donc intégré aux discussions sur la Qualité de Vie au Travail (QVT) et doit obligatoirement être traité par les employeurs lors des Négociations Annuelles Obligatoires (NAO) pour les sites comptant plus de 50 salariés.

À défaut d'un accord entre les représentants syndicaux et l'employeur sur ce volet mobilité, ce dernier se voit dans l'obligation d'élaborer un plan de mobilité employeur (PDME). (L. 2242-17 du code du travail, L.1214-8-2 du code des transports)





Promouvoir le covoiturage et structurer l'autopartage

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Eurométropole de Strasbourg | Collectivité européenne d'Alsace

Cible

Automobilistes



Partenaires

- ✓ Région Grand Est
- ✓ Communautés de Communes du bassin de vie
- ✓ Automobile club association
- ✓ Opérateurs d'autopartage
- ✓ Opérateurs de covoiturage (plateforme et mise en œuvre)



Polluant(s) concerné(s)

NOx, particules et autres polluants produits par le transport routier



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☒ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



- ➔ La problématique de mobilité dépasse le simple périmètre de l'Eurométropole avec 30% des actifs qui proviennent hors territoire Eurométropole et 50% du trafic induit également par des non métropolitains.

Covoiturage :

- **Poursuivre la démarche Optimix déjà engagée :**
 - ✓ Études de potentiel de covoiturage pour la mise en œuvre de plusieurs lignes de covoiturage à destination de l'Eurométropole de Strasbourg – en particulier depuis les zones peu desservies par les TC :
- Une étude réalisée par la CEA au 1er trimestre 2021 sur une vingtaine d'axes, a permis d'identifier deux lignes à destination de l'Eurométropole en s'appuyant sur :
 - L'analyse des flux origine-destination dans les communes périphériques au réseau de la CTS
 - L'étude des potentiels de covoiturage sur les principaux axes routiers concernés par ces flux
 - La réalisation d'un benchmark sur les initiatives de covoiturage spontané
- Une étude pilotée par l'Eurométropole 1er trimestre 2022 pour étudier le rabattement de plusieurs lignes de covoiturage sur les voies réserves de la M35, qui comprendra :
 - La définition d'objectifs de développement du covoiturage sur ces axes, autour de la conception de « lignes de covoiturage »
 - L'analyse des besoins d'équipements associés (aménagement, outils numériques, etc.)
- Mise en œuvre et expérimentation de 2 lignes de covoiturage courant 2022-2023 (covoiturage spontané avec un opérateur de mise en relation).
- Suivi de la mise en œuvre et évaluation de la mesure (en lien avec l'observatoire national du covoiturage)
- Mise en place d'une plateforme de covoiturage en ligne (covoiturage anticipé avec un opérateur de mise en relation) en complément des lignes de covoiturage. La plateforme aura vocation à se développer dans des zones d'activités.

Autopartage :

- ✓ L'Eurométropole permet aux opérateurs d'autopartage de construire et proposer une offre d'autopartage en fonction du potentiel qu'ils estiment sur le territoire. Dans ce contexte, la collectivité intervient pour cadrer les demandes des opérateurs et le déploiement sur la voirie.

Estimation des coûts



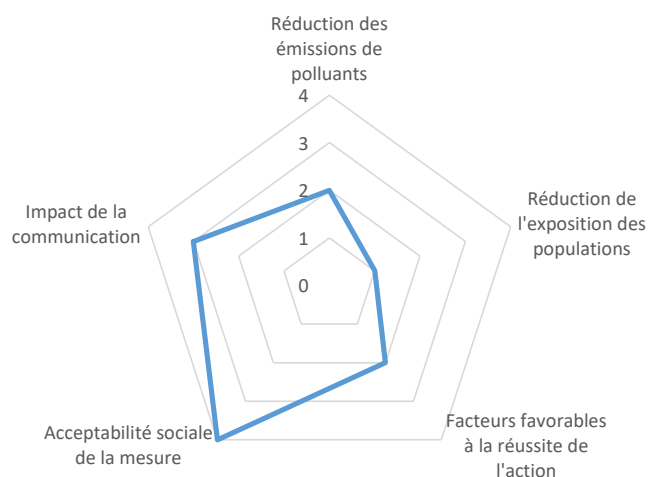
- ✓ **Coûts d'étude** : 50 k€ / par étude
- ✓ **Coûts d'animation** (y.c. outils numériques) : 200 k€ en 2023/150 k€ en 2024
- ✓ **Coûts de fonctionnement** : 200 k€ en 2023/150 k€ en 2024
- ✓ **Coûts d'investissements** : 150 k€ en 2023
- ✓ **Plateforme de covoiturage** : Outils 25 k€ / Animation et incitation 100k€
- ✓ **Autopartage** : Signalisation réglementaire : 5k€

Financement



- ✓ Plan national covoiturage du quotidien pour 2023 de l'Etat avec émargement au Fond vert pour investissement et doublement de la participation des AOM par Etat
- ✓ La CEA pourra potentiellement cofinancer les coûts d'investissement de mise en place de ligne de covoiturage porté par une ou plusieurs AOM

Evaluation qualitative



Calendrier de mise en œuvre

Échéance de démarrage :

✓ 2023

Durée de mise en œuvre :

✓ 4 ans

Indicateurs de suivi des réalisations

Covoiturage

- ✓ Nombre de lignes créées
- ✓ Nombre et qualité des aménagements de voirie déployés pour la mise en œuvre des lignes
- ✓ Nombre de panneaux marqueurs du covoiturage spontanés installés sur le territoire

Autopartage

- ✓ Nombre de stations installées

Indicateurs de suivi des résultats

Covoiturage

- ✓ Nombre d'utilisateurs
- ✓ Nombre de trajets réalisés en covoiturage
- ✓ Nombre de kilomètres covoiturés
- ✓ Taux de remplissage moyen des véhicules sur les tronçons ciblés
- ✓ Nombre d'entreprises participantes
- ✓ Nombre d'animations réalisées

Autopartage

- ✓ Nombre d'utilisateurs
- ✓ Kilomètres parcourus
- ✓ Nombre de réservations
- ✓ Taux d'utilisation des stations

Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer

- ✓ Nombre de véhicules.km évités, types de véhicules
- ✓ Évolution part modale covoiturage
- ✓ Taux d'occupation des voitures en covoiturage

Apports de l'évaluation environnementale

➡ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES et des polluants atmosphérique
- (+) Réduction des consommations énergétiques
- (+) Réduction de la consommation des sols
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
- (+) Réduction des nuisances (bruit, odeurs, ondes)

➡ Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure de réduction ou d'évitement n'est prévue : l'artificialisation des sols induite est considérée comme marginale (nouveaux aménagements de voirie à créer) et les effets positifs induits (promotion d'un aménagement urbain plus vertueux) devraient compenser l'impact négatif.

En outre, le développement de l'autopartage pourrait permettre de libérer des places de stationnement.





Créer un réseau de sites de travail à distance (tiers lieux) permettant d'éviter un maximum de déplacements

Mesure à construire

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

A définir

Cible

Entreprises présentes sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg ainsi que sur les collectivités voisines



Partenaires

- ✓ CTS
- ✓ EMS
- ✓ DREAL Grand Est



Polluant(s) concerné(s)

NOX, particules et autres polluants produits par le transport routier



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Objectifs

- Mise en place et animation d'une démarche de mobilisation des entreprises du périmètre considéré (dans le cadre de groupes de travail par types d'entreprises et/ou par filières) pour apprécier les éventuels besoins et attentes pour intégrer un projet de création de tiers-lieux pour travail à distance de leurs salariés ;
- ✓ Construction et dimensionnement d'un schéma d'implantation de tiers lieux sur le territoire considéré incluant un volet impact sur le paysage / patrimoine, définition d'un modèle économique (tarifs, charges/recettes, valorisation des économies de déplacement/du trafic) ;
- ✓ Définition d'un cadre d'engagement (plus ou moins souple) pour les entreprises partenaires ;
- ✓ Programmation des investissements pour aménager et équiper les tiers-lieux ;
- ✓ Mise en œuvre et suivi des usages des tiers-lieux

Démarches en cours sur lesquelles il sera possible de s'appuyer

- L'Eurométropole de Strasbourg s'engage à réfléchir à ce projet :
 - ✓ Réflexion sur la capacité ou non à mobiliser des moyens en interne pour travailler sur ce sujet ;
 - ✓ Analyse de la pertinence ou non de développer un tel projet sur l'Eurométropole de Strasbourg ;
 - ✓ si projet pertinent et moyens humains disponibles : réflexion à engager et prise de contact avec les collectivités voisines.

Mise en oeuvre dans les documents de planification

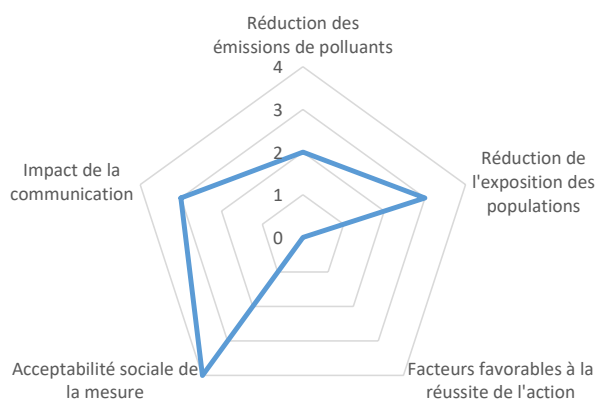
Les documents d'urbanisme (SCoT, PLUi) pourront identifier dans leur diagnostic les opportunités foncières et stratégiques pour la création de tiers-lieux (recensement du bâti vacant, sous occupé, proximité aux infrastructures de transports, desserte et complémentarité des infrastructures existantes, notamment des modes doux etc). Ils envisageront le cas échéant une orientation à leur projet d'aménagement (PAS/PADD) et une traduction réglementaire adaptée par exemple :

- ✓ Orientation dans le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) pour le SCoT
- ✓ Zonage et règlement de PLUi le permettant
- ✓ Point d'attention dans les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) sectorielles
- ✓ Déclinaison dans une OAP thématique.

Les documents d'urbanisme veilleront particulièrement à la poursuite de l'analyse des incidences et mesures d'évitement et de réduction en matière de :

- ✓ (-) Artificialisation / consommation des sols
- ✓ (-) Perturbation / destruction de milieux naturels
- ✓ (-) Dégradation du patrimoine naturel (couvert végétal)

Evaluation qualitative



Apports de l'évaluation environnementale

➡* Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)
- (+) Réduction des émissions de GES
 - (+) Réduction des consommations énergétiques
 - (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
 - (+) Réduction des nuisances (bruit, odeurs, ondes)
 - (-) Artificialisation / consommation des sols
 - (-) Perturbation / destruction de milieux naturels
 - (-) Dégradation du patrimoine naturel (couvert végétal)

➡* Renforcement de l'incidence (+)

Evitement ou réduction de l'incidence (-)

- (-) Intégration d'un volet impact sur le paysage / patrimoine dans le schéma de l'implantation de tiers-lieux sur les territoires considérés



1.2 ACTION CADRE



Favoriser la mobilité active

Aménager et équiper le territoire pour une réduction des déplacements motorisés et des mobilités motorisées à faibles émissions

Objectifs opérationnels et finalités

Inciter, outiller, accompagner une réduction des déplacements motorisés par les leviers de développement et de renforcement des usages de la mobilité active (marches à pied, vélo, etc.) en substitution.

Secteur cible / Levier de politique publique

Mobilités



Justification de l'action cadre et son acceptabilité dans le contexte de local de la qualité de l'air

Une série de mesures pour appuyer le développement des mobilités actives, que ce soit sur le plan des infrastructures (Réseau express vélo, réseau magistral piétons) que des services associés pour une facilitation des usages (stationnement, gestion de l'intermodalité, services de location, etc.).

Détail des mesures de l'action-cadre

- ➡✳ 1.2.1 Réaliser le REV (Réseau express vélo)
- ➡✳ 1.2.2 Augmenter fortement l'offre de stationnement vélo sécurisé dans l'espace public
- ➡✳ 1.2.3 Mettre en œuvre le réseau magistral piétons





1.2.1 FICHE-MESURE



Réaliser le réseau express vélo (REV)

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre) – pilotes en tant qu'individu identifié

Eurométropole de Strasbourg | Collectivité Européenne d'Alsace

Cible

Usagers actuels et potentiels de première et seconde couronne

Partenaires

- ✓ Région Grand Est
- ✓ Communes
- ✓ Intercommunalités voisines
- ✓ Associations



Polluant(s) concerné(s)

NOx, particules et autres polluants produits par le transport routier



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☒ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



- Pour développer l'usage du vélo, en particulier sur des longues distances, l'Eurométropole de Strasbourg et ses partenaires souhaitent améliorer le réseau existant et le développer :
 - ✓ Par un budget supplémentaire de 100M€ inscrit au PPI
 - ✓ Par l'aménagement de pistes cyclables confortables et continues le long des nouvelles infrastructures de transport en commun (Tram BHNS)
 - ✓ En intégrant au projet urbain des franchissements cyclables (Passerelle Citadelle, Passerelle du Wacken)
 - ✓ En améliorant, avec ces partenaires les eurovéloroutes présentes sur le territoire (canal de la Bruche, La Wantzenau)
 - ✓ En améliorant les liens avec les intercommunalités voisines par des projets communs
 - ✓ En priorisant les budgets voiries d'intérêt communal sur des liens entre le réseau express vélo et les centralités
- Afin de garantir un suivi de la mesure et la bonne réalisation de l'expansion du réseau, l'Eurométropole de Strasbourg et ses partenaires proposent :
 - ✓ D'organiser une coordination efficace des différents acteurs pour assurer le maillage intra Eurométropole de Strasbourg mais aussi les jonctions en périphéries
 - ✓ Garantir une continuité du guidage pour les vélo entre les itinéraires départementaux et en provenance de l'Eurométropole de Strasbourg en particulier
 - ✓ Mettre en place un comité de suivi partenarial annuel

Apports de l'évaluation environnementale

➤ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques
- (+) Réduction de la consommation des sols
- (+) Réduction des consommations énergétiques
- (+) Amélioration des perceptions paysagères (visibilité)
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
- (+) Réduction des nuisances (bruit, odeurs, ondes)
- (-) Artificialisation / consommation des sols
- (-) Modification du relief / de la topographie
- (-) Perturbation / destruction de milieux naturels
- (-) Fragmentation de la TVB
- (-) Dégradation du patrimoine naturel (couvert végétal)

➤ Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

- (-) Intégration au projet de réseau express vélo des franchissements cyclables prévus pour limiter l'impact sur la trame verte et bleue. Ces aménagements sont inscrits dans le PLUi de l'Eurométropole, ce qui conforte leur réalisation.
- (-) Les incidences sont gérées au niveau du projet, puisque l'ensemble de ces aménagements devront systématiquement faire l'objet d'études d'impacts pour limiter leur incidence sur le patrimoine naturel / le paysage euro métropolitain

Mise en oeuvre dans les documents de planification

Dans leur volet déplacement et sous réserve des schémas directeurs adoptés, les documents d'urbanisme (SCoT, PLUi) œuvreront dans leur projet d'aménagement (PAS/PADD), au développement d'un territoire compact et mixte favorisant le recours aux modes doux. Afin d'optimiser la connexion du réseau cyclable sur le territoire, les diagnostics de ces documents prendront soin d'inventorier les itinéraires cyclables existants et d'apprécier leur niveau de fréquentation. Afin de conforter ou de créer des itinéraires jugés pertinents au regard de la demande et de leur fréquentation, ils veilleront ensuite à traduire règlementairement ces projets selon leur maturité dans les OAP par exemple ou à travers des emplacements réservés sur le document graphique du règlement afin d'aménager des cheminements doux. Enfin, il convient de rappeler que les règlements des PLU sont tenus depuis la loi ALUR, de fixer des obligations minimales en matière de stationnement des vélos, pour les immeubles d'habitation ou de bureaux.

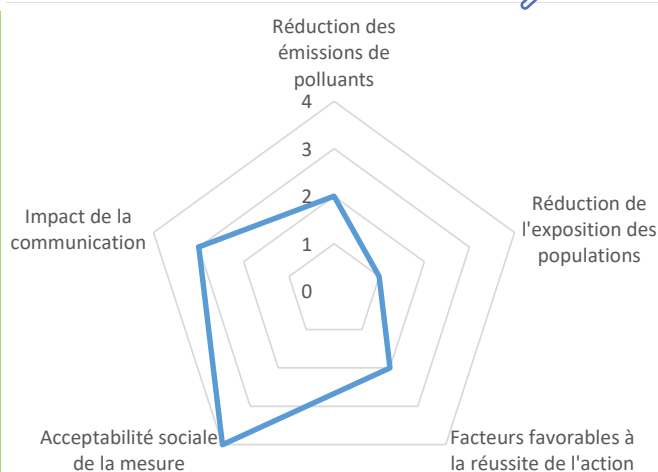
Les documents d'urbanisme veilleront particulièrement à la poursuite de l'analyse des incidences et mesures d'évitement et de réduction en matière de :

- ✓ (-) Artificialisation / consommation des sols
- ✓ (-) Modification du relief / de la topographie
- ✓ (-) Perturbation / destruction de milieux naturels
- ✓ (-) Fragmentation de la TVB
- ✓ (-) Dégradation du patrimoine naturel (couvert végétal)

Estimation des coûts

- ✓ 200 à 300 K€ par km de projet, hors ouvrage d'art spécifique

Evaluation qualitative



Calendrier de mise en œuvre

Echéance de démarrage

- ✓ Juin 2021

Durée de mise en œuvre

- ✓ 10 ans à venir

Financement

- ✓ **Eurométropole** – En tant que maîtrise d'ouvrage majoritaire, sur son territoire
- ✓ **CeA** – Sur les ouvrages réalisés sur le canal de la Bruche et le raccordement aux périphéries du territoire métropolitain
- ✓ **Intercommunalité** – En tant que maîtrise d'ouvrage sur son territoire pour raccordement aux périphéries du territoire métropolitain
- ✓ **Etat** – Subvention à fixer
- ✓ **Région** – Subvention à fixer

Indicateurs de suivi des réalisations

- ✓ Nombre et km de pistes ou tronçons créés
- ✓ Nombre et km de pistes ou tronçons réaménagés
- ✓ Nombre de franchissements réalisés
- ✓ Nombre de places de stationnement vélo

Indicateurs de suivi des résultats

- ✓ Fréquentation des pistes cyclables – via l'implantation de compteurs à identifier
- ✓ Fréquentation des services de location en 1ère et 2ème couronnes – Nombre de locations, Nombre de jours de locations
- ✓ Remontées des usagers - enquête qualitative à mettre en place, plateforme citoyenne => Mise à disposition d'une plateforme de signalement « simple et efficace »
- ✓ Part modal vélo dans la future enquête ménage Déplacements

Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer

- ✓ Report modal potentiel voiture vers vélo : nombre de km véhicules thermiques évités, types de véhicules thermiques concernés

Fondements juridiques

La Loi d'orientation des mobilités (LOM) du 24 décembre 2019 élargit les compétences des autorités organisatrices de la mobilité (AOM) au développement et au soutien aux mobilités actives (vélo, marche), partagées (covoiturage, autopartage) et solidaires (plateforme de mobilité, garage solidaire, ...). L'objectif est ainsi que les collectivités puissent développer et renforcer les solutions de mobilités offertes à leurs habitants avec une attention sur l'offre à destinations des territoires et publics vulnérables. Une AOM peut être de portée régionale ou plus localisée.



1.2.2 FICHE-MESURE



Augmenter fortement l'offre de stationnement vélo sécurisé dans l'espace public

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre) – pilotes en tant qu'individu identifié

Eurométropole de Strasbourg
SNCF/Gare et connexion-Région
SNCF Gares & Connexions
Région

Cible

Usagers actuels et potentiels du vélo



Partenaires

✓ Communes



Polluant(s) concerné(s)

NOx, particules et autres polluants produits par le transport routier



Type

- ☒ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☒ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



➤ Périmètre espaces publics, à domicile, dans les espaces de travail

Pour appuyer et accompagner l'usage du vélo comme mode de déplacement, l'Eurométropole de Strasbourg déploie du stationnement vélo sur son territoire que ce soit en voirie via des arceaux, en gare en lien avec la région et la SCNF, ou dans le bâti avec l'article 12 du PLU. L'Eurométropole de Strasbourg a pour objectif de créer plus de 1000 places de stationnement vélo par an.

Néanmoins, la collectivité continue d'agir avec :

- ✓ Le déploiement permanent d'arceau vélo dès sollicitation des habitants
- ✓ Le déploiement de nouveau arceau spécifique pour les cargos (2022-2023)
- ✓ La redéfinition de l'article 12, plus volontariste
- ✓ L'augmentation des espaces vélo dans les parkings voiture de la collectivité

➤ Périmètre emprise gares :

L'article 53 de la loi LOM et ses décrets d'application disposent de l'obligation d'équiper les gares ferroviaires en stationnements sécurisés pour les vélos. Le décret 2021-741 du 8 juin 2021 en précise le nombre par gare. Sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, seule la gare de KrimmeriMeinau est concernée par une création de places sécurisées. Dans l'optique d'aller au-delà des obligations légales, en cas de besoin avéré de développement de stationnements vélo sécurisés, les collectivités du territoire (Eurométropole de Strasbourg, communes du territoire) sont invitées à créer des places supplémentaires. La Région Grand Est pourra être partenaire financier, selon une analyse au cas par cas et via des conventions spécifiques et suivant les modalités d'intervention prévues dans le règlement du Dispositif d'Intervention Régional Intermodalité Grand Est (DIRIGE).

Afin de suivre l'usage des stationnements sécurisés, il est organisé une remontée d'information trimestrielle du taux d'occupation des abris sur la base des badgeages réalisés par les utilisateurs du service.

Apports de l'évaluation environnementale

➤ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES
- (+) Réduction des consommations énergétiques
- (+) Future limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
- (+) Réduction des nuisances (bruit, odeurs, ondes)

➤ Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

1 Liste des 1 133 gares concernées : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000043630634/>
Carte des gares concernées : <https://www.velo-territoires.org/actualite/2021/06/10/lom-90-000-places-de-stationnements-velo-securises-gares/#>

Estimation des coûts



- ✓ **Périmètre espaces publics, à domicile, dans les espaces de travail : 300k€**
- ✓ **Obligation réglementaire à proximité des gares : voir enveloppe gérée par la DREAL Grand Est**

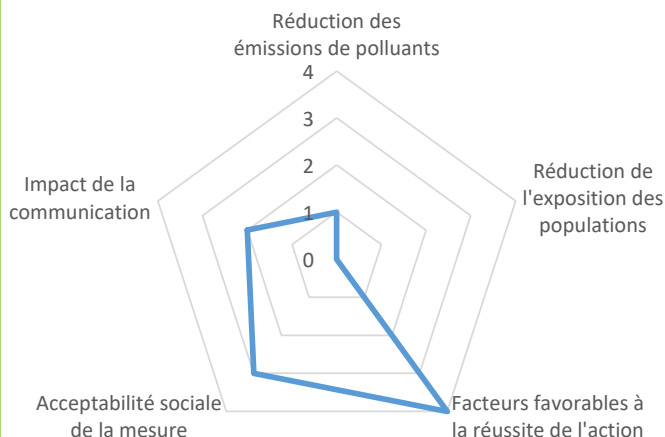
Financement



Part de la contribution de chaque partenaire au financement des investissements et des coûts de fonctionnement

- ✓ **Périmètre espaces publics, à domicile, dans les espaces de travail : l'Eurométropole de Strasbourg est maîtrise d'ouvrage, subvention de la Région pour certains cas à hauteur de 50%**

Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



Périmètre espaces publics, à domicile, dans les espaces de travail :

- ✓ **Nombre d'arceaux posés**
- ✓ **Nombre d'arceaux vélo cargo posés**
- ✓ **Nombre de places de stationnement en ouvrage posées**
- Abris sécurisés en gare :**
 - ✓ **Nombre de places créées par an**
 - ✓ **Nombre de places offertes (total)**

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ **Part modale vélo dans la future enquête ménage Déplacements**

Abris sécurisés en gare

- ✓ **Données acquises trimestriellement : évolutions mensuelles du taux d'occupation des abris vélo.**

Calendrier de mise en œuvre



Échéance de démarrage :

Périmètre espaces publics, à domicile, dans les espaces de travail : juin 2021

S'agissant de stationnements qui pourraient faire l'objet d'un cofinancement régional : mise en œuvre selon les demandes.

Temporalité :

Engagement de l'ensemble des magistrales en 2026

Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer



- ✓ **Report modal potentiel voiture vers vélo : nombre de km véhicules thermiques évités, types de véhicules thermiques concernés**

Fondements juridiques



La loi TECV donne des leviers pour la promotion des vélos par la création de stationnements sécurisés via le code de construction et de l'habitation.

La loi d'orientation sur les mobilités (LOM), qui porte la mise en œuvre d'un « système vélo » et un objectif de triplement de la part modale du vélo entre 2019 et 2024, comprend notamment, au-delà de l'obligation de réaliser des itinéraires cyclables en cas de travaux sur des voies urbaines ou interurbaines, un axe de lutte contre le vol avec la généralisation progressive du marquage des vélos (art. L. 1271-2 à 5 du code des transports) et des stationnements sécurisés (L. 1272-1 à 4 du code des transports).

L. 1272-1 : Les gares de voyageurs, les pôles d'échanges multimodaux et les gares routières identifiés dans les conditions prévues aux articles L. 1272-2 et L. 1272-3 sont équipés de stationnements sécurisés pour les vélos avant le 1er janvier 2024, selon les modalités définies par la présente section.

L. 1272-2 : Les gares de voyageurs dont la filiale de SNCF Réseau mentionnée au 5° de l'article L. 2111-9 assure la gestion ainsi que les gares du réseau express régional et les gares routières dont la Régie autonome des transports parisiens est propriétaire soumises à l'obligation d'équipement de stationnements sécurisés pour les vélos sont déterminées par décret. [Décret n° 2021-741 du 8 juin 2021 pris en application de l'article L. 1272-2 du code des transports, relatif au stationnement sécurisé des vélos en gare]





Mettre en œuvre le réseau magistral piétons

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre) – pilotes en tant qu'individu identifié

Ville de Strasbourg

Cible

Usagers



Partenaires

✓ Eurométropole de Strasbourg



Polluant(s) concerné(s)

NOx, particules et autres polluants produits par le transport routier



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☒ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



Objectifs :

- ✓ Repenser la marche et l'accès à la ville pour toutes et tous
- ✓ Assurer des continuités piétonnes
- ✓ Apaiser la voirie pour favoriser tous les usages de la rue
- ✓ Favoriser la marche vers l'école et développer les rues écoles
- ✓ Faciliter les franchissements des axes majeurs
- ✓ Améliorer la perméabilité piétonne du territoire
- ✓ Rendre la marche agréable par des espaces publics plus confortables
- ✓ Mieux prendre en compte le piéton dans les nouveaux aménagements
- ✓ Réduire les conflits d'usage de l'espace public
- ✓ Innover, expérimenter et évaluer
- ✓ Communiquer positivement, créer des événements fédérateurs et favoriser la participation citoyenne



Mise en œuvre :

Dans le cadre du plan piéton voté en Mai 2021, la Ville de Strasbourg souhaite réaliser 3 magistrales, c'est-à-dire 3 axes structurants dédiés à la marche (après la première inaugurée en 2021 entre la place du Marché et la gare de Strasbourg) :

- ✓ Une magistrale de l'eau qui contournera le centre-ville de Strasbourg
- ✓ Une magistrale européenne qui reliera le centre-ville au parlement
- ✓ Une magistrale transfrontalière vers l'Allemagne

Mise en place selon le guide technique de l'ADEME A pied d'œuvre : mettre les piétons au cœur de la fabrique de l'espace public (2022)

Apports de l'évaluation environnementale



Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques
- (+) Réduction des consommations énergétiques
- (+) Réduction de la consommation des sols
- (+) Amélioration des perceptions paysagères (visibilité)
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
- (+) Réduction des nuisances (bruit, odeurs, ondes)
- (-) Artificialisation / consommation des sols
- (-) Modification du relief / de la topographie
- (-) Perturbation / destruction de milieux naturels
- (-) Fragmentation de la TVB
- (-) Dégradation du patrimoine naturel (couvert végétal)



Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

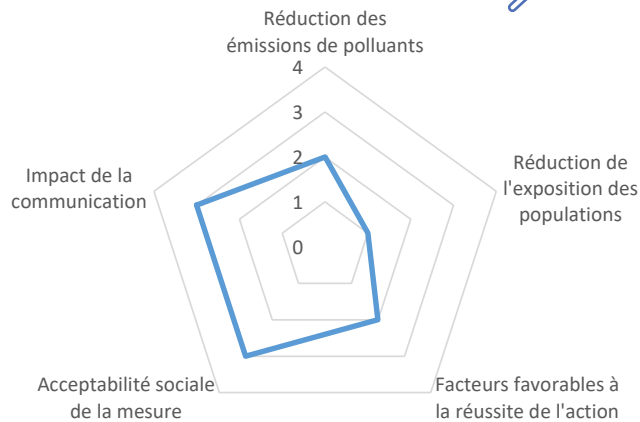
(-) Concernant le réseau magistral piétons, il est proposé de faire référence au guide technique de l'ADEME A pied d'œuvre : mettre les piétons au cœur de la fabrique de l'espace public (2022), pour souligner les incidences positives apportées par le développement des mobilités piétonnes sur les milieux naturels : aménagements de plantations groupées pour créer des milieux favorables aux végétaux, création d'alignement d'arbres avec les cheminements piétons, diversification des strates végétales...

Estimation des coûts

✓ 9M€



Evaluation qualitative



Calendrier de mise en œuvre

Échéance de démarrage :

✓ Juin 2023

Temporalité :

✓ Engagement de l'ensemble des magistrales en 2026



Financement

✓ L'Eurométropole de Strasbourg est maîtresse d'ouvrage, subvention de l'État



Indicateurs de suivi des réalisations

✓ Nombre de km de magistrales piétonnes réalisées



Indicateurs de suivi des résultats

✓ Fréquentation piétonne
✓ Part modal piétonne dans la future enquête ménage Déplacements



Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer

✓ Report modal potentiel voiture/TC vers marche à pied : nombre de km véhicules thermiques évités, types de véhicules thermiques concernés



Mise en œuvre dans les documents de planification

Dans leur volet déplacement et sous réserve des schémas directeurs adoptés, les documents d'urbanisme (PLUi, SCoT) œuvreront leur projet d'aménagement (PAS/PADD) au développement d'un territoire compact et mixte favorisant le recours aux modes doux. Une attention particulière pourra être portée à l'amélioration du maillage piéton (perméabilité piétonne des projets, traitement des discontinuités, plus particulièrement des franchissements des cours d'eau et des grandes infrastructures, prise en compte de la sûreté).

Ces orientations pourront se décliner le cas échéant réglementairement par exemple dans des Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) sectorielles ou thématiques.

Les documents d'urbanisme veilleront particulièrement à la poursuite de l'analyse des incidences et mesures d'évitement et de réduction en matière de

- ✓ (-) Artificialisation / consommation des sols
- ✓ (-) Modification du relief / de la topographie
- ✓ (-) Perturbation / destruction de milieux naturels
- ✓ (-) Fragmentation de la TVB
- ✓ (-) Dégradation du patrimoine naturel (couvert végétal)



1.3 ACTION CADRE



Mise en place d'une politique faible émission sur le territoire : renouvellement du parc, mesures multimodales et réaménagement de l'espace public

Aménager et équiper le territoire pour une réduction des déplacements motorisés et des mobilités motorisées à faibles émissions

Objectifs opérationnels et finalités

Déployer une réglementation de la circulation des véhicules de transport de voyageurs visant l'exclusion progressive des véhicules les plus polluants du trafic routier sur l'agglomération et accompagner un renouvellement du parc de véhicules vers les véhicules à faibles émissions.

Secteur cible / Levier de politique publique

Mobilités



Justification de l'action cadre et son acceptabilité dans le contexte de local de la qualité de l'air

Un bouquet d'actions complémentaires des actions de réduction du trafic routier pour les déplacements, qui ont pour objectif de réduire l'impact polluant des déplacements motorisés sur l'agglomération.

Détail des mesures de l'action-cadre

- ➡✳ 1.3.1 Mettre en œuvre une zone à faibles émissions mobilités
- ➡✳ 1.3.2 Développer le maillage des infrastructures de recharge et d'avitaillement pour motorisations alternatives
- ➡✳ 1.3.3 Restructurer l'aménagement de l'espace public pour réduire la place de la voiture
- ➡✳ 1.3.4 Réduire les émissions des trains diesel en gare de Strasbourg ainsi que sur l'ensemble des lignes de l'étoile de Strasbourg
- ➡✳ 1.3.5 M35 : transformation multimodale de la voie
- ➡✳ 1.3.6 Lancer un appel à projet innovant pour le transport, les mobilités et la logistique urbaine
- ➡✳ 1.3.7 Batorama : diminution des émissions et renouvellement de la flotte





1.3.1 FICHE-MESURE



Mettre en œuvre une zone à faibles émissions mobilités (ZFE-m)

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Eurométropole de Strasbourg

Cible

Tous les acteurs du territoire

Partenaires

- ✓ ADEME
- ✓ DREAL Grand Est
- ✓ Région Grand Est
- ✓ Chambres consulaires



Polluant(s) concerné(s)

NOx, particules et autres polluants produits par le transport routier



Type

- ☒ Mesure réglementaire
- ☐ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



Dans une délibération en date du 15 octobre 2021, le Conseil de l'Eurométropole de Strasbourg a voté « un dispositif ambitieux mais progressif de déploiement de la ZFE-m à travers des interdictions de circulation pour les véhicules aux vignettes Crit'Air NC/5 à 2 à horizon 2028 sur l'ensemble de son territoire » [Délibération E-2021-1583]. Action phare du Plan Climat Air Energie Territorial de l'Eurométropole de Strasbourg adopté en décembre 2019, la Zone à faibles émissions mobilités a été mise en place au 1er janvier 2022 suite à la signature de deux arrêtés par la Présidente de l'Eurométropole fin décembre 2021.

- ✓ Mise en place progressive des restrictions de circulation, avec une phase pédagogique préalable à chaque date d'interdiction définitive de circuler (communication, accompagnement, contrôle pédagogique).

Les étapes pédagogiques de la mise en œuvre de la ZFE-m :

- les véhicules Crit'Air 5 et sans Crit'Air, au 1er janvier 2022
- les véhicules Crit'Air 4, au 1er janvier 2023
- les véhicules Crit'Air 3, au 1er janvier 2024
- les véhicules Crit'Air 2, au 1er janvier 2025

Sauf dérogations, et en cohérence avec les dispositions de la loi, l'interdiction progressive de circuler est programmée pour :

- les véhicules Crit'Air 5 et sans Crit'Air, au 1er janvier 2023
- les véhicules Crit'Air 4, au 1er janvier 2024
- les véhicules Crit'Air 3, au 1er janvier 2025.
- les véhicules Crit'Air 2, au 1er janvier 2028

Mise en place des mesures d'accompagnement :

- solutions alternatives de mobilités et transport
- conseil en mobilité individualisé des particuliers et professionnels
- mise en œuvre et animation du portail des aides pour les résidents de la Métropole et les entreprises de la métropole: compte mobilité, aide à l'achat de véhicules Crit'Air 1 et 0 neufs et d'occasion, aides au retrofit, aides à l'achat de VAE et vélo cargo
- communication sur l'offre d'accompagnement des entreprises et des particuliers
- suivi des aides et des achats de véhicules aidés
- accompagnement spécifique des ménages modestes
- évaluation du conseil et de l'accompagnement financier des acteurs.

- ✓ Octroi des dérogations via un portail dédié
- ✓ Évaluation annuelle du dispositif
- ✓ Mise en place du contrôle sanction automatisé après 2024

Un contrôle efficace et régulier est nécessaire pour que la ZFE-m soit respectée par les conducteurs, qu'elle soit efficiente et qu'elle permette une amélioration de la qualité de l'air. La mise en place rapide du contrôle sanction automatisé est donc essentielle. Le Ministère prévoit un déploiement du contrôle sanction automatisé à partir de mi 2024.

La DREAL Grand Est devra s'informer régulièrement de l'avancement des points ci-dessus, et en informera ensuite la collectivité.

La DREAL Grand Est agira au mieux, à son niveau et avec ses moyens, pour que le déploiement du CSA soit facilitée sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg.

Calendrier de mise en œuvre



Echéance de démarrage

- ✓ 1er janvier 2022

Durée de mise en œuvre

- ✓ Mise en œuvre progressive jusqu'à 2028 (évolution possible en fonction des évaluations réalisées du dispositif)

Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer



- ✓ Conversion du parc de véhicules par segment du parc

Estimation des coûts



- ✓ Coût de communication : 100 000 € prévu par an
- ✓ Coût d'accompagnement : 4 équivalent temps-plein pour conseiller et accompagner les ménages et les entreprises
- ✓ Coût d'équipement (panneaux caméras) 350 000 €
- ✓ 50 millions d'euros pour l'aide au renouvellement du parc de véhicules (tous acteurs) ou l'adoption de mobilités alternatives pour les particuliers

Financement

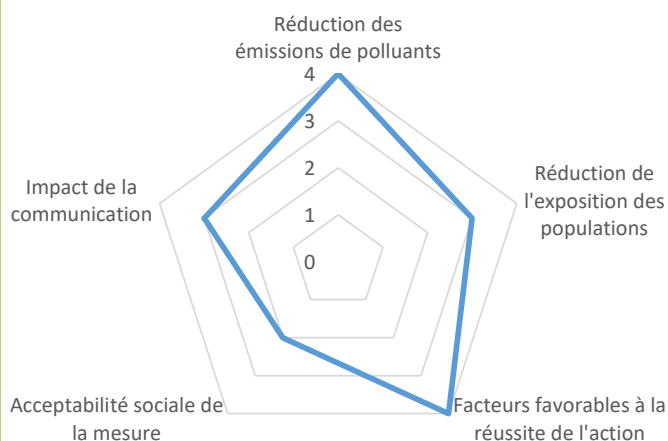


Totalité prise en charge par l'Eurométropole de Strasbourg avec un soutien du fonds air mobilité (volet étude, enquêtes et communication), du fonds vert

Accompagnement :

- ✓ ADEME (pour l'accompagnement – 4 ETP au sein de l'agence du climat) : environ 440 k€ sur 3 ans
- ✓ Agence du climat (autofinancement dont une très large majorité par l'Eurométropole) : 370 k€ sur 3 ans

Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Réalisation des différentes tâches propres à chaque acteur
- ✓ Suivi du respect du planning

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Evolution dans le temps du nombre d'infractions constatées
- ✓ Distribution des véhicules du parc roulant par CQA dans le temps
- ✓ Evolution de la part modale voiture dans la future enquête ménage Déplacements

Fondements juridiques



La Loi d'Orientation des Mobilités (LOM), promulguée le 24 décembre 2019, dispose que l'instauration d'une ZFE-m est obligatoire avant le 31 décembre 2020 lorsque « les normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L.221-1 du même code ne sont, au regard de critères définis par voie réglementaire, pas respectées de manière régulière sur le territoire d'une commune ou d'une intercommunalité disposant du pouvoir de police ».

La loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, promulguée le 24 août 2021, rend obligatoire la mise en place de ZFE-m dans toutes les intercommunalités de plus de 150 000 habitants d'ici le 31 décembre 2024 et élargit ainsi les territoires concernés par la mise en place de ce type de dispositif. La loi Climat et Résilience impose également pour les territoires concernés par des dépassements réguliers des seuils réglementés un calendrier d'interdictions des véhicules automobiles.

Apports de l'évaluation environnementale

➡ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques
- (+) Réduction des consommations énergétiques
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
- (+) Limitation de l'exposition des biens et personnes aux risques technologiques
- (+) Réduction des nuisances (bruit, odeurs, ondes)

➡ Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure de réduction ou d'évitement n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)





1.3.2

FICHE-MESURE



Développer le maillage des infrastructures de recharge et d'avitaillement pour motorisations alternatives

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Eurométropole de Strasbourg

Cible



Acteurs de la mobilité et de l'énergie

Partenaires

- ✓ Région Grand Est
- ✓ ADEME
- ✓ Opérateurs économiques



Polluant(s) concerné(s)

NOx, particules et autres polluants produits par le transport routier



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



➡ Pour accompagner le développement de l'usage des véhicules à motorisation alternative, l'Eurométropole de Strasbourg s'est engagée dans l'élaboration d'un schéma directeur des mobilités décarbonées (SDMD).

Ce schéma prospectif et stratégique de migration des mobilités vers les énergies décarbonées sera construit sur la base :

- ✓ d'un diagnostic du parc routier existant et des infrastructures d'avitaillement en place ou en projet,
- ✓ d'un scénario d'évolution du parc routier vers les véhicules à faibles émissions (nombres, usages, vecteurs énergétiques...) à l'horizon 2035,
- ✓ du dimensionnement et de la planification de déploiement d'un maillage cohérent en infrastructures de recharge et d'avitaillement (bornes de recharge électrique, stations GNV / H2 / biocarburants) (nombres, implantations, évolutivité...),
- ✓ de la définition d'écosystèmes territoriaux multi-énergies (production / distribution / usage), assurant une lisibilité et une adéquation entre les besoins, les ressources et les consommations.

Ce schéma directeur sera articulé avec le schéma directeur des énergies (SDE) et le PCAET dans leurs objectifs de couverture des besoins par des énergies renouvelables.

La consultation pour la mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) portant sur l'élaboration de ce schéma directeur des mobilités décarbonées (SDMD) a été lancée début 2022 ; la mission a démarré en juillet 2022, pour une durée de 10 mois.

Le déploiement des infrastructures d'avitaillement en énergies alternatives déjà engagé se poursuivra au vu des conclusions du SDMD et du maillage préconisé.

Apports de l'évaluation environnementale

➡ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES
- (+) Réduction de la production de déchets
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
- (-) Artificialisation / consommation des sols
- (-) Pollution / dégradation de la ressource en eau
- (-) Consommation de la ressource en eau
- (-) Consommation de ressources naturelles
- (-) Dégradation du patrimoine naturel (couvert végétal)
- (-) Risques technologiques induits
- (-) Augmentation de l'exposition des personnes et des biens aux risques technologiques

➡ Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction supplémentaire n'est prévue car le CCTP de l'AMO intègre un volet technique, reprenant les aspects réglementaires (ICPE...) et les approches risques de ces infrastructures. Le SDMD reste une projection des besoins en infrastructures et leur répartition spatiale à une échelle macro. Des études d'impact pourront être réalisées au moment de la concrétisation des projets d'implantation, afin de réduire les incidences potentielles.

Estimation des coûts



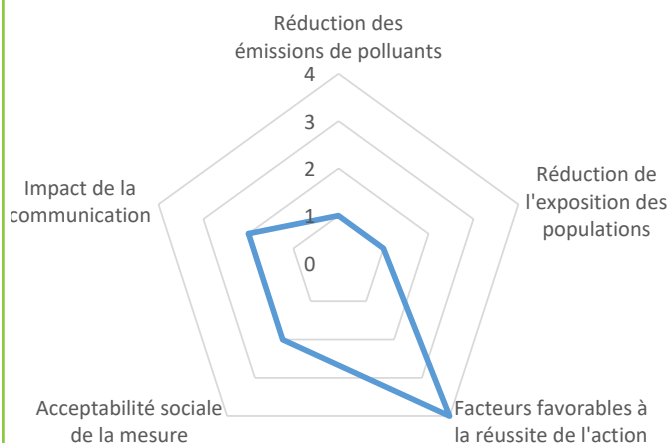
- ✓ Mission d'AMO = 83.600 € HT
- ✓ Estimation de coûts d'investissement pour des infrastructures de recharge et d'avitaillement : IRVE : 22kW = 13 k€ / 50 kW = 37 k€ / 75 kW = 47 k€ / 150 kW = 55 k€
- ✓ Station GNC : 1 M€, selon débit
- ✓ Station H2 : plusieurs M€, selon débit et intégration de l'unité de production (électrolyseur pour H2 vert)

Financement



- ✓ Financement de la mission d'AMO par l'Eurométropole de Strasbourg, avec soutiens de l'ADEME (70%) et de la Région Grand Est (10%)
- ✓ Financements des infrastructures de recharge et d'avitaillement par opérateurs publics et/ou privés

Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Validation du schéma directeur des mobilités décarbonées par le Conseil métropolitain, intégrant notamment le schéma directeur de développement des infrastructures de recharge pour véhicules électriques (SDIRVE)
- ✓ Nombre d'infrastructures créées / mises à niveau, par type d'énergie

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Évolution de la composition du parc routier (basculer vers les motorisations alternatives) : taux de pénétration des véhicules électriques/GNV/H2/biocarburant par segment
- ✓ Taux d'utilisation des infrastructures par les usagers : fréquentation (nombre de charges), quantité d'énergie distribuée
- ✓ Taux de couverture des besoins des IRVE/stations par les énergies d'origine renouvelables

Calendrier de mise en œuvre



Échéance de démarrage :

Réunion de lancement de la mission d'AMO le 11/07/2022

Temporalité :

Mission d'AMO planifiée sur 10 mois

Déploiement d'infrastructures déjà engagé (IRVE notamment), à poursuivre selon les conclusions du SDMD

Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer



Évolution de la composition du parc routier

→ L'élaboration du SDMD intègre un volet environnemental, visant à mettre en perspective – macro – les gains attendus en termes de qualité de l'air par la mutation du parc routier vers les énergies alternatives.

Fondements juridiques



La loi d'orientation des mobilités a créé la possibilité pour les collectivités et établissements publics titulaires de la compétence de création et d'entretien d'IRVE prévue à l'article L.2224-37 du CGCT, d'élaborer un schéma directeur de développement des infrastructures de recharge de véhicules électriques et hybrides rechargeables ouvertes au public (SDIRVE). La loi Climat et Résilience (art.119) prévoit, dans les territoires couverts par une ZFE-m, une obligation, pour les autorités compétentes, de concevoir un SDIRVE, et de déployer des bornes de recharge pour véhicules électriques dans des proportions cohérentes avec le niveau de restrictions prévu dans la ZFE-m.

Le décret 2017-26 relatif aux infrastructures de recharge pour véhicules électriques propose une définition de la notion d'ouverture au public : caractérise une infrastructure de recharge ou une station de recharge ou un point de recharge situé sur le domaine public ou sur un domaine privé, auquel les utilisateurs ont accès de façon non discriminatoire. L'accès non discriminatoire n'interdit pas d'imposer certaines conditions en termes d'authentification, d'utilisation et de paiement.

Le décret 2021-565 relatif aux schémas directeurs de développement des infrastructures de recharges ouvertes au public pris en application de l'article 68 de la LOM crée les articles D.353-6 à D.35366.1 et R.353-5-1 à R.353-5-9 du Code de l'énergie qui pose le cadre juridique du SDIRVE.



Mise en oeuvre dans les documents de planification

Dans leur volet déplacement et sous réserve des schémas directeurs adoptés, les documents d'urbanisme (SCoT, PLUi), pourront prévoir des dispositions réglementaires favorables au stationnement pour les flottes de motorisation alternative sur l'espace public et privé et pour l'avitaillement des vélos et voitures électriques (prescriptions relatives aux points de recharge etc).

Les documents d'urbanisme veilleront particulièrement à la poursuite de l'analyse des incidences et mesures d'évitement et de réduction en matière de :

- ✓ (-) Artificialisation / consommation des sols
- ✓ (-) Pollution / dégradation de la ressource en eau
- ✓ (-) Consommation de la ressource en eau
- ✓ (-) Consommation de ressources naturelles
- ✓ (-) Dégradation du patrimoine naturel (couvert végétal)
- ✓ (-) Risques technologiques induits
- ✓ (-) Augmentation de l'exposition des personnes et des biens aux risques technologiques



1.3.3 FICHE-MESURE



Restructurer l'aménagement de l'espace public pour réduire la place de la voiture

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Eurométropole de Strasbourg

Cible



Communes

Partenaires

- ✓ Communes
- ✓ ADEUS



Polluant(s) concerné(s)

NOx, particules et autres polluants produits par le transport routier



Type

- ☒ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



➡ Pour accompagner la mise en œuvre de restrictions de la place de l'automobile dans l'agglomération au profit des alternatives, les politiques d'aménagement de l'espace et de stationnement ont leur rôle à jouer

- ✓ Réalisation d'un diagnostic de l'offre de stationnement dans l'espace public par l'automobile
- ✓ Définition d'objectifs de réduction de la place occupée par la voiture sur l'espace public et d'une stratégie de valorisation des espaces libérés au profit des mobilités alternatives (ou autres usages) à préciser dans le diagnostic
- ✓ Pilotage et suivi de la mise en œuvre
- ✓ Evaluation et actualisation

Apports de l'évaluation environnementale

➡ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES
- (+) Réduction de la consommation des sols
- (+) Renforcement de la TVB
- (+) Développement de la Nature en Ville
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
- (+) Réduction des nuisances (bruit, odeurs, ondes)

➡ Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

(+) Inscription d'un indicateur dans la fiche afin de voir par opération l'évolution entre la part des surfaces minérales et des espaces verts. Cet indicateur permet d'évaluer la portée de l'incidence sur la réduction de l'artificialisation de l'espace public.

(+) Précision des usages et de la valorisation des espaces libérés (notamment en termes de valorisation paysagère) dans le diagnostic.

Estimation des coûts



Coûts de préfiguration (étude concertation, etc.)

- ✓ 25 k€ pour diagnostic stationnement
- ✓ + 0,5 ETP/an

Coûts de réalisation (travaux)

- ✓ Part (difficile à estimer) du budget voirie délibérée sur le mandat : 70 millions d'euros + 100 millions d'euros de plan vélo.

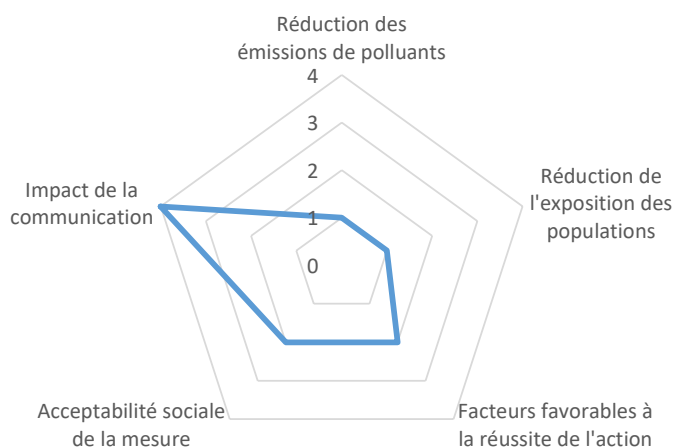
Financement



Part de la contribution de chaque partenaire au financement des investissements et des coûts de fonctionnement

- ✓ Eurométropole de Strasbourg 100%

Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Nombre de places et superficie au ratio de stationnement
- ✓ Superficie des chaussées motorisées et des dépendances de voirie (piste cyclable, trottoir...) aménagées
- ✓ Surfaces d'espaces végétalisés

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Evolution du nombre de places de stationnement (Lucas en lien avec Jonathan et Jean)
- ✓ Baisse de l'espace dédié aux modes motorisés sur voirie et augmentation des dépendances (Jonathan)
- ✓ Evolution de la part modale voiture dans la future enquête ménage Déplacements

Calendrier de mise en œuvre



Échéance de démarrage :

T0 révision du PPA

Temporalité :

Tous les ans (sous condition que l'étude stationnement soit reconduite annuellement pour la partie Lucas) jusqu'à prochaine révision du PPA

Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer



Baisse de la part modale de la voiture car la réduction du nombre de places de stationnement en voirie disponible et la réduction de l'espace public dédié à la voiture participant au report modal vers les TC et les modes actifs affiché dans le PLUi

Mise en œuvre dans les documents de planification

- ✓ Dans leur volet déplacement et sous réserve des schémas directeurs adoptés, les documents d'urbanisme (PLUi, SCoT), pourront préciser le tracé et les caractéristiques des voies de circulation à conserver, à modifier ou à créer afin de permettre l'élargissement des voies (pistes cyclables sécurisées, etc.) ou la création des liaisons douces.





Réduire les émissions des trains diesel en gare de Strasbourg ainsi que sur l'ensemble des lignes de l'étoile de Strasbourg

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

SNCF

Cible



Exploitants ferroviaires

Partenaires

- ✓ Région Grand Est
- ✓ opérateurs ferroviaires (dont SNCF Voyageurs),
- ✓ gestionnaire d'infrastructure SNCF Réseaux



Polluant(s) concerné(s)

NOx, particules et autres polluants produits par le transport routier



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



➡ Verdissement du parc :

- ✓ Remotorisation des AGC (automoteur de grande capacité) afin d'uniformiser la totalité de la flotte, en remplaçant les moteurs Euro2 et Euro3 par des Etape IIIA,
- ✓ Opérations mi-vie des AGC : ajout de nouveaux systèmes de post-traitement des gaz d'échappement pour un gain de performance environnementale (intégration d'un filtre à particules en lieu et place du silencieux d'échappement primaire)
- ✓ Renouvellement de la flotte (acquisition de matériel Régiolis domestique et transfrontalier en remplacement des locomotives BB67400 et X73500), exemples :
 - * sur Strasbourg-Saales et Strasbourg Lauterbourg remplacement par des autoteurs modernes
 - * sur Strasbourg-Kehl remplacement par des régiolis bimodes qui pourront router en mode électrique

➡ Mesures d'exploitation visant à limiter les émissions :

- ✓ Dispositifs de réduction de la consommation (réduction des mouvements techniques entre gare/technicentre et mise en application d'Opti-conduite, outil d'aide à la conduite permettant de réduire les consommations énergétiques)
- ✓ Mise en œuvre de changement de mode dynamique à Vendenheim sur le trajet Strasbourg-Haguenau afin de permettre le mode électrique entre Strasbourg et Vendenheim

➡ Report modal vers le ferroviaire :

- ✓ Mise en place du réseau express métropolitain

Estimation des coûts

- ✓ Mesures d'exploitation

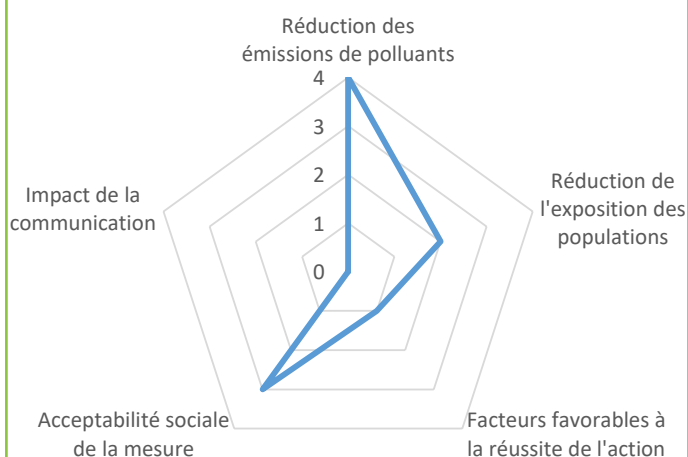


Financement

- ✓ Renouvellement du parc : contrat passé par la Région Grand Est, transfert de propriété envisagé vers Grand Est Mobilités
- ✓ Mesures d'exploitation : dispositif de limitation de la consommation financé par SNCF pour les trains opérés par SNCF – Travaux pour le changement de mode dynamique : financement à étudier



Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations

- ✓ 1-2-3 : Nombre de véhicules modernisés/livrés
- ✓ 5 : Jalons étude ingénierie INFRA – Réalisation des modifications de l'infrastructure par SNCF Réseaux – Mise en œuvre par SNCF Voyageurs



Indicateurs de suivi des résultats

- ✓ Kilomètres parcourus par les véhicules modernisés
- ✓ trains.kilomètres électriques (ou alternatifs) substitués à des trains.kilomètres diesel, par type



Calendrier de mise en œuvre

- 1- Remotorisation AGC : 2017-2023
- 2- Opé mi-vie AGC : 2022-2032
- 3- Renouvellement de la flotte : 2022-2024
- 4- Dispositifs de réduction de la consommation : 2020-2023
- 5- Changement de mode dynamique : 2025 ?



Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer

Kilomètres parcourus par les véhicules modernisés
Trains.kilomètres électriques (ou alternatifs/remotorisés) substitués à des trains.kilomètres diesel, par type linéaire géolocalisé des voies sur lesquels ces trains circulent
SNCF Voyageurs est en mesure d'estimer les émissions polluantes des engins dont elle assure l'exploitation à l'heure actuelle :

- ✓ bilan émissions de l'exploitation des lignes en termes de qualité de l'air par la mutation du parc routier vers les énergies alternatives.



Apports de l'évaluation environnementale

- ➡ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques
- (+) Réduction des consommations énergétiques
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
- (+) Réduction des nuisances (bruit, odeurs, ondes)

- ➡ Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)





1.3.5 FICHE-MESURE



M35 : transformation multimodale de la voie

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Eurométropole de Strasbourg

Cible



Tous usagers de la route

Partenaires

- ✓ DREAL Grand Est / Région Grand Est / CeA
- ✓ Préfecture du Bas-Rhin



Polluant(s) concerné(s)

NOX, Particules



Type

- ☒ Mesure réglementaire
- ☐ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



- ✨ Réalisation des études et planification du projet global de transformation des usages de la M35
- ✓ Mise en œuvre des voies réservées au covoiturage (déploiement des outils de contrôle, communication)
- ✓ Mise en œuvre de l'interdiction de circulation des poids-lourds
- ✓ Mise en œuvre de la réduction de la vitesse [secteur central de la M35 et M353 entre Geispolsheim et Fegersheim]
- ✓ Évaluation des effets

Un contrôle efficace et régulier est nécessaire pour que la voie réservée au covoiturage soit respectée par les conducteurs, qu'elle soit efficiente et qu'elle permette une amélioration de la qualité de l'air (par le changement de pratique des habitants). La mise en place rapide du contrôle sanction automatisé est donc essentielle.

Il en est de même pour l'interdiction de la circulation poids lourds à faire respecter.

Le Ministère prévoit un déploiement du contrôle sanction automatisé.

La DREAL Grand Est devra s'informer régulièrement de l'avancement de ce déploiement. Elle agira au mieux, à son niveau et avec ses moyens, pour que le déploiement du CSA soit facilitée sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg.

Apports de l'évaluation environnementale

➤ ✨ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques
- (+) Réduction des consommations énergétiques
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
- (+) Limitation de l'exposition des personnes et des biens aux risques technologiques
- (+) Réduction des nuisances (bruit, odeurs, ondes)
- (-) Artificialisation / consommation des sols
- (-) Pollution des sols
- (-) Dégradation du patrimoine naturel (couvert végétal)

➤ ✨ Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure de réduction ou d'évitement n'est prévue car les incidences potentielles sur l'artificialisation et la pollution des sols sont marginales par rapport aux effets induits, qui devraient entraîner une réduction globale de la circulation.

Estimation des coûts



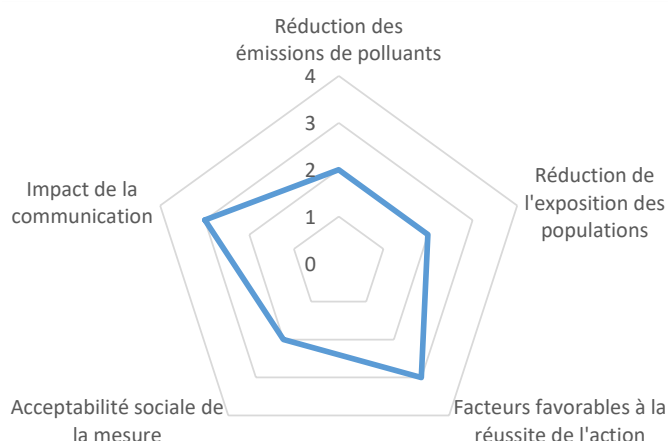
- ✓ 200 k€ pour les mesures décrites

Financement



- ✓ CPER 2015-2022
- ✓ En attente nouveau CPER pour les financements à venir

Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Kilomètres de tronçons aménagés et équipés
- ✓ Adoption d'un arrêté d'interdiction de circulation des poids-lourds
- ✓ Mise à jour des arrêtés de circulation sur M35 et M353 comprenant la baisse de la vitesse limite autorisé

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Nombre de véhicules circulant sur la M35, par type ; dont nombre de véhicules circulant sur la voie de covoiturage
- ✓ Estimation du taux de remplissage des véhicules circulant sur la voie de covoiturage

Calendrier de mise en œuvre



Échéance de démarrage :

Mise en service de l'A355 fin 2021

Durée de mise en œuvre :

Expérimentation de VR2+ pour 3 ans

Arrêté d'interdiction de transit : permanent

Baisse des vitesses : permanent

Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer



Modélisation Air sur la base des matrices de trafic recalées
Covoiturage :

- ✓ part modale du covoiturage
- ✓ nb de km véhicules thermiques évités, types de véhicules thermiques
- ✓ nb de véhicules en moins, type de véhicules

Mise en oeuvre dans les documents de planification

Les documents d'urbanisme (PLUi, SCoT) veilleront à anticiper les besoins liés à l'élargissement ou la création de cheminements.

Les documents d'urbanisme veilleront particulièrement à la poursuite de l'analyse des incidences et mesures d'évitement et de réduction en matière de :

- ✓ (-) Artificialisation / consommation des sols
- ✓ (-) Pollution des sols
- ✓ (-) Dégradation du patrimoine naturel (couvert végétal)



Lancer un Appel à Projets Innovants pour le transport, les mobilités et la logistique urbaine

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Eurométropole de Strasbourg

Cible



Acteur de la mobilité, des transports et de la logistique

Partenaires

✓ Collectivités



Polluant(s) concerné(s)

Tous polluants



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer

✓ Non chiffrable ; fonction des projets



Modalités et temporalité de mise en œuvre



- Définition du cahier des charges de l'Appel à projets et des critères de sélection des projets
- ✓ Définition des modalités d'accompagnement des projets
- ✓ Communication sur l'AàP, accompagnement des candidats
- ✓ Sélection des projets et mise en place de l'accompagnement
- ✓ Suivi des réalisations
- ✓ Évaluation des projets

Estimation des coûts

✓ Budget Eurométropole de Strasbourg : 600 K€ (300 k€ en 2023 + 300 k€ en 2024)

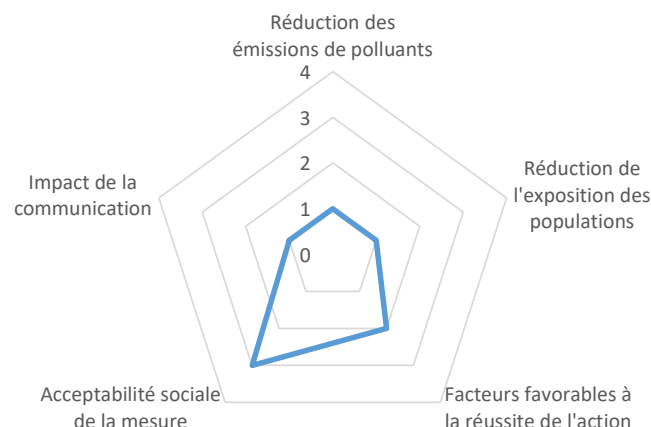


Financement

✓ Modalités de financement des projets en cours de finalisation



Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations

- ✓ Nombre de projets étudiés (candidatures validées)
- ✓ Montant d'investissements engagés par l'Eurométropole de Strasbourg
- ✓ Montant d'investissements engagés par les partenaires



Indicateurs de suivi des résultats

✓ Fonction des projets



Calendrier de mise en œuvre

Échéance de démarrage :

Avril 2023

Durée de mise en œuvre :

2 ans



Apports de l'évaluation environnementale

- Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)
 - (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
 - (+) Réduction des nuisances (bruit, odeurs, ondes)
 - Renforcement de l'incidence (+)
 - Evitement ou réduction de l'incidence (-)
- Aucune mesure de réduction ou d'évitement n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)



1.3.7 FICHE-MESURE



Batorama : diminution des émissions et renouvellement de la flotte

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

BATORAMA

Cible

BATORAMA



Partenaires

- ✓ VNF et l'Adème dans le cadre du PAMI (Plan d'Aide à la Modernisation et l'Innovation)



Polluant(s) concerné(s)

Tous polluants



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



- ➡ Batorama, filiale du Port Autonome de Strasbourg, dispose d'une flotte de 10 bateaux, dont un à propulsion électrique. En juin 2017, l'ensemble de la flotte fonctionnant au diesel est passé au GTL (Gas To Liquid), permettant une réduction des Nox de 6 à 13% et des particules de 15 à 60% (source : Shell).

La société de bateaux-promenades strasbourgeoise a pour projet de renouveler entièrement sa flotte pour ne posséder que des bateaux entièrement électriques d'ici quelques années.

Le projet de renouvellement de sa flotte à 7/10 ans (projet CARAVELLE) a été lancé en 2017. Une flotte totalement écoresponsable « zéro émission » fait partie des objectifs du projet.

Impact sur les comportements / communication :

Batorama achemine une partie des croisiéristes des Ports de Strasbourg vers le centre-ville : un bateau correspond à près de 3 bus.

Depuis 2021, Batorama achemine les clients du Phare Citadelle du centre-ville vers la Citadelle, pour encourager les mobilités douces : environ 800 passagers par saison.

La mise en place du service Nao, bateau-taxi 100% électrique depuis 2021, encourage à favoriser les mobilités douces. Une communication régulière est faite sur la construction du premier bateau 100% électrique et l'acquisition d'un yacht électrique ainsi que sur le remplacement de l'intégralité de la flotte à terme.

Apports de l'évaluation environnementale

- ➡ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
- (+) Réduction des nuisances (bruit, odeurs, ondes)
- (+) Réduction des émissions de polluants atmosphériques
- (-) Consommations d'énergie supplémentaires

- ➡ Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

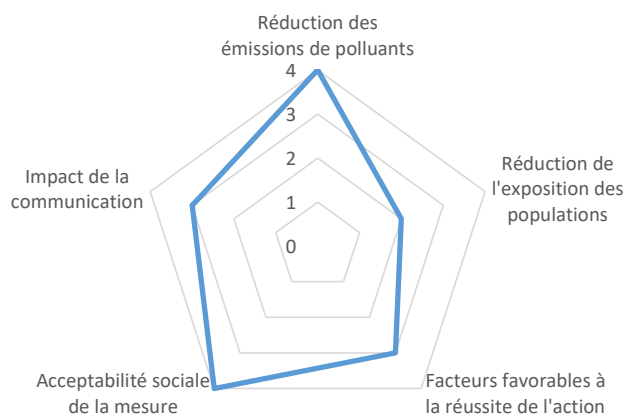
Aucune mesure de réduction ou d'évitement n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Estimation des coûts

- ✓ 30Mo€ environ pour l'intégralité du projet



Evaluation qualitative



Calendrier de mise en œuvre

Échéance de démarrage :

Juillet 2021 pour la construction mais études lancées en 2016

Durée de mise en œuvre :

6 ans (2027)



Financement



- Part de la contribution de chaque partenaire au financement des investissements et des coûts de fonctionnement
- ✓ Pour le 1er bateau (3Mo€) : le PAMI représente environ 8% du coût de l'investissement selon : VNF : 5% et l'Adème 3%

Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Projet déployé et premier bateau en cours de construction
- ✓ Nombre de bateaux remplacés par des électriques

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Bilans carbone

Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer



- ✓ Nombre de bateaux électriques, types de bateaux
- ✓ Nombre de bateaux GTL, type de bateaux
- ✓ km parcourus par chaque bateau
- ✓ Consommation de carburant par bateau (électrique, GTL, ..)



1.4 ACTION CADRE



Renforcer l'offre de transports collectifs et l'intermodalité TC-vélo

Aménager et équiper le territoire pour une réduction des déplacements motorisés et des mobilités motorisées à faibles émissions

Objectifs opérationnels et finalités

Inciter, outiller, accompagner une réduction des déplacements motorisés par les leviers de la réduction du besoin de mobilité (dé-mobilité) et par le développement des modes actifs en substitution à la voiture et faciliter la mutualisation des déplacements motorisés.

Secteur cible / Levier de politique publique

Mobilités



Justification de l'action cadre et son acceptabilité dans le contexte de local de la qualité de l'air

Une série de mesures pour appuyer les actions en faveur de la réduction des déplacements motorisés avec l'argument de l'amélioration de la qualité de l'air, le secteur des transports (routiers au premier titre) étant un contributeur majeur des émissions pour certains polluants.

Détail des mesures de l'action-cadre

- ➡✳ 1.4.1 Mettre en œuvre le Réseau Express métropolitain européen
- ➡✳ 1.4.2 Optimiser la possibilité d'embarquer les vélos dans les TC
- ➡✳ 1.4.3 Amélioration de la vitesse commerciale et régularité (BUS et tram)
- ➡✳ 1.4.4 Renfort d'un réseau tram/BHNS armature





1.4.1

FICHE-MESURE



Mettre en œuvre le réseau express métropolitain européen

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Eurométropole de Strasbourg | Région Grand Est

Cible

Habitants des territoires de la 2ème et 3ème couronne de l'agglomération



Partenaires

- ✓ Etat
- ✓ Groupe SNCF
- ✓ Collectivité européenne d'Alsace
- ✓ Intercommunalités,
- ✓ CTS,
- ✓ CTBR, etc



Polluant(s) concerné(s)

NOx, particules et autres polluants produits par le transport routier



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☒ Mesure de communication/sensibilisation
- ☒ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



➔ Le Réseau Express métropolitain (REME) strasbourgeois vise à assurer efficacement les déplacements de l'ensemble des citoyens qui vont chaque jour de l'extérieur de la Métropole vers cette dernière et inversement. Il comporte :

- ✓ Un volet ferré portant sur l'amélioration de l'ensemble des dessertes TER de l'étoile ferroviaire strasbourgeoise, y compris vers l'Allemagne ;
- ✓ Un volet cars express, prévoyant la mise en œuvre d'un réseau de cars express dotés d'aménagements dédiés et notamment d'une voie réservée aux transports en commun sur la M35 et M351 (TSPO).

➔ Le REME est basé sur des services performants :

- ✓ Une fréquence élevée et continue tout au long de la journée, dans les deux sens : 30 min sur chaque ligne pour le mode ferré et le mode routier ;
- ✓ Une amplitude de service étendue le soir, en cohérence avec les services de tramway et de bus ;
- ✓ Une augmentation des fréquences le week-end et particulièrement le samedi ;
- ✓ Des temps de parcours meilleurs que la voiture ;
- ✓ Une excellente régularité basée sur la fiabilité des réseaux ;
- ✓ Une grande capacité d'emport, notamment pour le train où l'usage du matériel roulant doit être optimisé en permettant l'utilisation des unités les plus capacitaires possibles ;
- ✓ Des pôles d'échange permettant l'intermodalité ;
- ✓ Un maximum de diamétralisation des lignes permettant d'optimiser la capacité des infrastructures au centre de la Métropole et d'offrir des trajets plus efficaces notamment de périphérie à périphérie, et d'accroître le maillage du réseau pour multiplier les correspondances attractives.

➔ Le REME doit s'accompagner d'une offre de services globale, permettant d'intégrer l'ensemble des réseaux en diminuant les barrières d'usage :

- ✓ Tarification lisible ;
- ✓ Information multimodale pertinente et accessible ;
- ✓ Canaux de distribution simples

Mise en œuvre dans les documents de planification

Les documents d'urbanisme (SCoT, PLUi) pourront prévoir dans leur projet d'aménagement (PAS/PADD), de conforter les quartiers de gares et leur accessibilité par l'ensemble des modes de déplacement, notamment doux. En cohérence, il conviendra des cheminements doux reliant les différents quartiers et lieux de vie (centres-villes, pôles d'équipements...), autour des pôles d'échanges jugés stratégiques. Un volet mobilité pourra faire l'objet d'une OAP thématique.

Les documents d'urbanisme veilleront particulièrement à la poursuite de l'analyse des incidences et mesures d'évitement et de réduction en matière de :

- ✓ (-) Dégradation du patrimoine naturel (couvert végétal)
- ✓ (-) Augmentation de l'exposition des personnes aux nuisances

Apports de l'évaluation environnementale

➔* Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques
- (+) Réduction des consommations énergétiques
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
- (-) Dégradation du patrimoine naturel (couvert végétal)
- (-) Augmentation de l'exposition des personnes aux nuisances

➔* Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure supplémentaire n'est à priori prévue (les incidences sur les nuisances sonores sont prises en charge par le PLU de l'Eurométropole qui fixe des prescriptions d'isolation acoustique pour les constructions, et les mesures d'évitement ou de réduction de base sont déjà intégrées dans un tel projet d'aménagement)

Estimation des coûts

- ✓ Reste à consolider

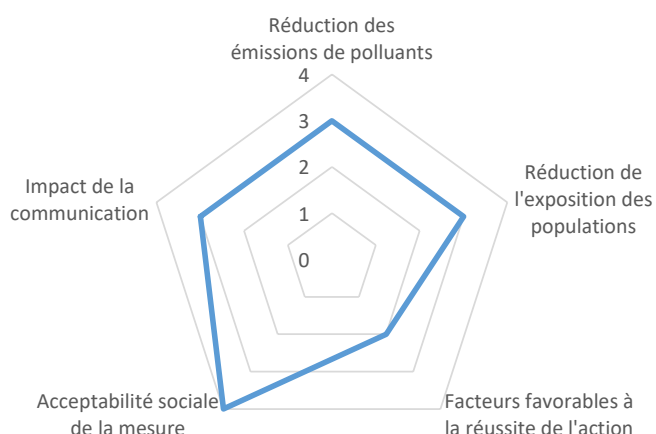


Financement

- ✓ Les modalités de partage des coûts entre l'Eurométropole de Strasbourg, la Région et les autres partenaires potentiels sont en cours et ne sont pas stabilisées.



Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations

Fer :

- ✓ Sur le périmètre du REM : évolution des TKM/an (offerts)
- ✓ Par gare : Nombre d'arrêts, amplitude, fréquence (offre)

Cars express :

- ✓ Sur le périmètre du REM : évolution des kms/an (offerts)
- ✓ Évolution de l'offre par ligne : fréquences, amplitudes, nombre de courses, vitesse commerciale

Intermodalités :

- ✓ Suivi des réalisations, aménagements, services associés autour des PEM



Indicateurs de suivi des résultats

Fer:

- ✓ Fréquentation par gare (nombre de voyageurs)

Cars express :

- ✓ Fréquentation par ligne : validations, enquêtes de fréquentation (nombre de voyageurs)

Pour tous les modes :

- ✓ Evolution des parts modales et de la fréquentation par mode – à l'aide de la prochaine enquête mobilités



Calendrier de mise en œuvre

Fer :

- ✓ Développements d'offre prévus au SA 2022 et au SA 2023

Cars express :

- ✓ Premiers renforts d'offre en septembre 2022



Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer

FER :

- ✓ Données de report de trafic voiture vers TC (km voiture évités, nbe de voitures évitées, types de véhicules)
- ✓ Nb de km.utilisateur/an parcourus sur réseau ferré
- ✓ Nb km.utilisateur/an sur le réseau car
- ✓ Evolution des parts modales voiture / TC / TER





Optimiser la possibilité d'embarquer un vélo dans les TC

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Région Grand Est (Région-TER et Région-Cars)

Cible

Cycliste usager des transports en commun



Partenaires

- ✓ SNCF
- ✓ CTBR
- ✓ Exploitants des réseaux de transport interurbain



Polluant(s) concerné(s)

NOx, particules et autres polluants produits par le transport routier



Type

- ☒ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



➔ Volet emport dans les TER

La Région Grand Est s'est emparé du sujet de l'emport des vélos dans les TER depuis longtemps, en particulier en Alsace où, aujourd'hui, une centaine de gares sont équipées d'abris-vélos sécurisés gratuits ouvrables avec la carte SIMPLICITES offrant un total de près de 5000 places. Néanmoins, le matériel roulant utilisé se présente parfois peu adapté à l'usage sans sa forme, mais pose aussi des problèmes de sécurité dans l'interface avec les utilisateurs piétons. De plus, à ce jour, l'emport des vélos est non garanti pour tous, car soumis à l'avis du chef de bord.

En somme, le territoire présente un parc qui se structure pour la majeure partie déjà aux exigences de la loi LOM en termes de quotas sur ce sujet, qu'il convient d'accompagner pour renforcer la fluidité de son parcours de mobilités pour les usagers.

Afin de répondre aux défis identifiés, la Région prévoit :

- ✓ Le réaménagement des 30 Régiolis, qui permettront l'emport de 18 vélos chacun
- ✓ De poursuivre sa réflexion autour de l'augmentation des capacités d'emport sur la ligne Paris/Troyes/Mulhouse, le matériel actuel se limitant à 3 vélos
- ✓ Le réaménagement de 125 AGC, qui permettra d'accueillir 12 à 18 vélos en fonction du nombre de caisses
- ✓ D'étudier le potentiel de renforcement des capacités de stationnement dans les gares, vecteur d'intermodalité
- ✓ Travailler éventuellement, dans le cadre de la stratégie vélo globale de la Région Grand Est, un système de réservation tarifée lors des périodes estivales afin de contrôler les flux et offrir un service complémentaire aux usagers.

➔ Volet emport dans les cars

La politique régionale vise à promouvoir l'usage de l'emport des vélos dans les cars à des fins de loisir et de tourisme. La dynamique s'est enclenchée au niveau de la desserte du massif des Vosges avec :

Sur le versant vosgien, l'intégration de l'obligation d'emport de vélos sur les lignes considérées à compter du renouvellement des contrats (septembre 2021). 8 véhicules seront équipés pour la desserte des lignes :

- ✓ ligne 1B, Remiremont – Gérardmer - Munster
- ✓ ligne 1C, Gérardmer - Munster
- ✓ ligne 17, Saint-Dié-des-Vosges - Munster
- ✓ ligne 28, Gérardmer - Bruyères
- ✓ lignes 29, Gérardmer-Epinal

La gamme tarifaire applicable sur les lignes régulières du réseau FLUO 88 ne prévoit pas de titre spécifique ; l'accès aux autocars avec un vélo est soumis au même tarif qu'en son absence.

Les dispositifs d'accroche vélo doivent permettre le transport d'au moins 5 vélos. Le dispositif doit permettre l'installation, à l'arrière du car, des vélos de manière rapide et autonome par l'utilisateur.

Sur le versant haut-rhinois, la prochaine intégration, dans les contrats renouvelés à horizon septembre 2022 de l'obligation d'emport de vélos sur les lignes considérées

Estimation des coûts



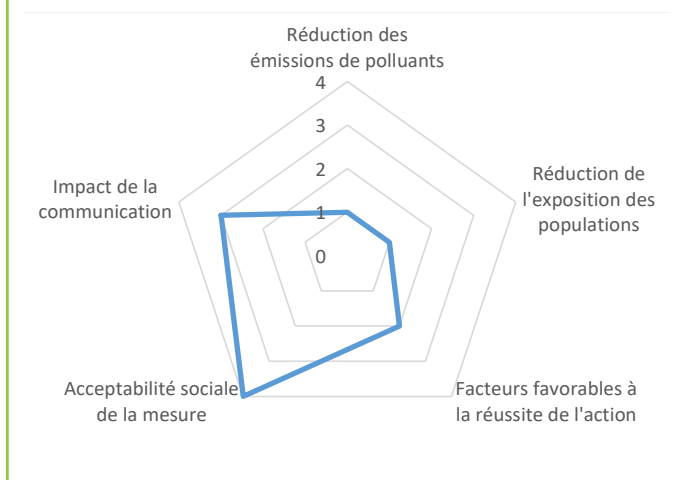
TER :

- ✓ Environ 1 M€ pour modifier les 24 Coradia Liner (ajout de 3 places)
- ✓ 1 M€ pour les 42 Régiolis commandés
- ✓ 200-300 k€/an pour une solution de massification de l'emport des vélos dans les trains
- ✓ Solution de réservation à mettre en place : à estimer

Cars :

- ✓ Montant intégré à la mise à disposition des autocars ; non isolable

Evaluation qualitative



Fondements juridiques



La loi d'orientation des mobilités (LOM) veut faciliter l'intermodalité vélo-transports collectifs par la généralisation de l'emport des vélos dans les cars et trains (Code des Transports, articles L. 1272-5 et L. 1272-6).

Le décret n° 2021-41 du 19 janvier 2021 relatif à l'emport de vélos non démontés à bord des trains de voyageurs crée une Section 2 « Transport de vélos dans les trains de voyageurs » au Chapitre Intermodalité dans le Titre VII du Livre II sur les principes directeurs de l'organisation des transports. L'article D.1272-3 impose « L'obligation de prévoir un nombre minimal d'emplacements destinés au transport de vélos non démontés, ci-après désignés emplacements vélos, dans les trains de voyageurs, entendus comme un ensemble formé par un ou plusieurs matériels roulants neufs ou rénovés, telle qu'elle est prévue par l'article L. 1272-5, s'impose aux exploitants et aux autorités organisatrices de transport ».

L'article D.1272-5 précise le nombre minimal d'emplacements vélos exigés en application de l'article L. 1272-5 du code des transports est fixé pour chaque train à :

1° Huit emplacements vélos si le service est librement organisé

2° Huit emplacements vélos si le service est d'intérêt national

3° Un nombre correspondant à 2 % du nombre total de places assises fixes, hors strapontins, disponibles à bord, si le service est d'intérêt régional. Ce nombre minimum, arrondi à l'unité entière la plus proche, ne peut être inférieur à quatre et n'est pas supérieur à huit

4° Huit emplacements vélos si le service d'intérêt régional est organisé en adaptant les conditions d'exploitation d'un service librement organisé ou exploité avec du matériel roulant habituellement affecté à des services librement organisés

5° Un nombre correspondant à 1 % du nombre total de places assises fixes, hors strapontins, disponibles à bord, si le service est organisé par Ile-de-France Mobilités. Ce nombre minimum, arrondi à l'unité entière la plus proche, ne peut être inférieur à quatre et n'est pas supérieur à huit.

Conformément à l'article 3 du décret n° 2021-41 du 19 janvier 2021 relatif à l'emport de vélos non démontés à bord des trains de voyageurs, ces dispositions s'appliquent aux matériels neufs pour lesquels l'avis de marché a été publié à compter du 15 mars 2021. Il s'applique également aux matériels dont la rénovation est engagée ou fait l'objet d'un avis de marché à compter de cette même date.

Financement



- ✓ Financements sur fonds propres de la Région

Indicateurs de suivi des réalisations



TER (relevé annuel) :

- ✓ Nombre de places supplémentaires disponibles par type de matériel roulant
- ✓ Nombre total de places disponibles par type de matériel roulant

Cars (relevés annuels : développement + total) :

- ✓ Nombre de lignes concernées
- ✓ Nombre de véhicules équipés
- ✓ Nombre de places disponibles (total général et par ligne)

Indicateurs de suivi des résultats



TER et cars :

Pas de suivi de l'emport à ce jour

- ✓ Suivi à structurer du nombre d'utilisateurs emportant leur vélo (nombre de voyages)

Calendrier de mise en œuvre



TER :

- ✓ Massification de l'emport, réservation et augmentation de l'emport dans les Coradia Liner pourraient se faire assez rapidement à partir de la validation politique
- ✓ Réaménagement des AGC et commande des Régiolis au gré des livraisons (vers 2025 sans doute pour tout ou partie de la flotte)

Cars :

- ✓ Septembre 2022 pour les lignes haut-rhinoises concernées
- ✓ Septembre 2021 pour les lignes vosgiennes concernées

Apports de l'évaluation environnementale

- ➡ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES
- (+) Réduction des consommations énergétiques
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques

- ➡ Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)





1.4.3 FICHE-MESURE



Amélioration de la vitesse commerciale et régularité (BUS et tram)

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Eurométropole de Strasbourg

Cible

Tous acteurs du territoire



Partenaires

- ✓ CTS - État
- ✓ DREAL Grand Est



Polluant(s) concerné(s)

NOx, particules et autres polluants produits par le transport routier



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre

➡ Plusieurs mesures vont être mises en œuvre dans ces prochaines années :

1. Arrivée en 2022 de nouvelles rames 4 caisses permettant de remplacer les plus anciennes rames Eurotram Phase 1 (3 caisses) : amélioration de la vitesse commerciale (liée notamment à l'ouverture des portes), meilleure fiabilité et une plus juste répartition de la charge permettant donc une régularité accrue
2. Mise en œuvre de la montée toutes portes sur les lignes L1, L3 et L6 fin 2022 afin de mieux réguler les flux et de gagner du temps lors des temps d'échange voyageur aux arrêts
3. Analyser le résultat des aménagements réalisés (voirie, feux...) afin d'étudier d'autres améliorations à réaliser dans les futures années
4. Transformation de lignes régulières en lignes structurantes (amplitude et fréquence plus forte) : création d'une L7 et d'une ligne L8 sur le secteur Sud fin 2023, transformation de la ligne 50 en ligne L5 en 2026, ...

Calendrier de mise en œuvre



Échéance de démarrage :

- ✓ Début 2022

Durée de mise en œuvre :

- ✓ Mise en œuvre progressive jusqu'à 2026

Apports de l'évaluation environnementale

➡ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques
- (+) Réduction des consommations énergétiques
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques

➡ Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Estimation des coûts

1. Investissement : 55 M€
2. Investissement : 1 M€ et 0,450 M€ en fonctionnement annuel
3. Non estimé à ce stade
4. L5 : Investissement : 3 M€ et 3 M€ en fonctionnement annuel



Indicateurs de suivi des réalisations

- ✓ Date de mise en service respectée

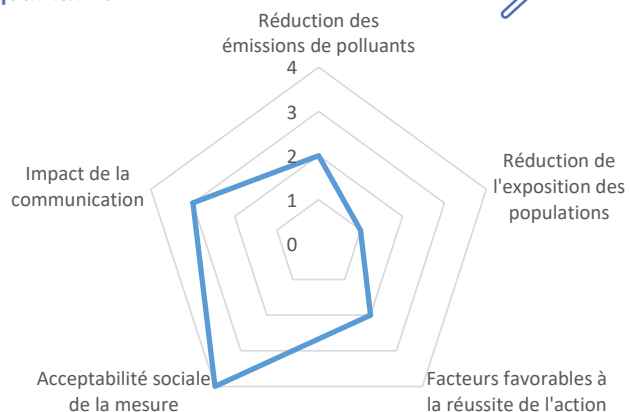


Financement

- ✓ Budget annexe transport (BAMA) de l'Eurométropole de Strasbourg



Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des résultats

- ✓ Vitesse commerciale moyenne
- ✓ Offre kilométrique produite
- ✓ Nombre de voyages supplémentaires
- ✓ Taux de charge de voyageurs sur les lignes

Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer

- ✓ Données de report de trafic voiture vers TC (km voiture évités, nb de voitures évitées, types de véhicules)
- ✓ Nb km.utilisateur/an sur le réseau bus et tram
- ✓ Évolution des parts modales voiture / TC



Renfort d'un réseau tram /BHNS armature

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Eurométropole de Strasbourg

Cible

Tous acteurs du territoire



Partenaires

- ✓ CTS - Etat
- ✓ DREAL Grand Est



Polluant(s) concerné(s)

NOx, particules et autres polluants produits par le transport routier



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



- ➔ Une délibération cadre intitulée « Une ambition inédite en matière de mobilités : vers un pacte durable et équilibré pour l'Eurométropole de Strasbourg et ses habitants » a été votée le 18 décembre 2020 et qui précise les mesures à prendre afin de renforcer le réseau structurant des transports en commun sur le territoire de l'Eurométropole.

Cette délibération permet d'afficher les évolutions à mettre en œuvre dans le cadre de la mise en place progressive d'une Zone à Faible Emissions et dont l'objectif principal est de relier efficacement les quartiers et communes de l'Eurométropole, au moyen de transports publics fiables et décarbonés,

Cet objectif se traduit par la mise en œuvre des projets suivants :

1. Entre 2023 et 2026

- ✓ Réalisation d'une liaison tramway gare centrale-institutions européennes via un maillage Centre-Nord, qui a également comme objectif de désaturer le centre-ville et donc de rendre plus robuste le réseau de tramway,
- ✓ Création d'une nouvelle liaison tramway pour la desserte des Communes nord de l'Eurométropole,
- ✓ Extension de la ligne F du tramway vers l'Ouest de l'agglomération,
- ✓ Extension de la ligne G du BHNS entre la Gare centrale et le quartier du Danube à Strasbourg

Ces extensions ou créations de lignes ont vocation à être mise en œuvre à horizon 2026 pour ce qui concerne le tramway et au printemps 2023 pour ce qui est du BHNS G.

2. 2030 et plus :

- ✓ A horizon plus lointaine, des études seront menées afin d'étendre la ligne F du tramway depuis la Place d'Islande en direction du quartier du Port du Rhin à Strasbourg, de réaliser une extension du tramway C dans les quartiers du Neuhof et du Stockfeld et également de créer un BHNS au sud de l'agglomération (Neuhof/ Baggersee/Lingolsheim)

Estimation des coûts

1. 220 M€
2. 85 M€

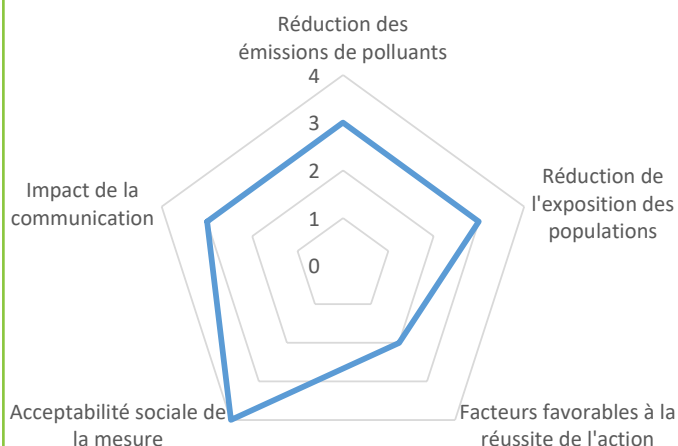


Financement

- ✓ Via AAP et contrat trienal



Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Respect des procédures et des délais de construction
- ✓ Date de mise en service

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Offre kilométrique produite
- ✓ Nombre de voyages sur les nouvelles lignes

Calendrier de mise en œuvre



Echéance de démarrage

- ✓ 1er janvier 2021

Durée de mise en œuvre :

- ✓ Mise en œuvre progressive jusqu'à 2026 pour les premières extensions et minima 2030 pour les secondes

Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer



- ✓ Données de report de trafic voiture vers TC (km voiture évités, nbe de voitures évitées, types de véhicules)
- ✓ Nb km.utilisateur/an sur le réseau BHNS et tram
- ✓ Evolution des parts modales voiture / TC

Apports de l'évaluation environnementale

➡ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques
- (+) Réduction des consommations énergétiques
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
- (-) Artificialisation / consommation des sols
- (-) Modification du relief / de la topographie
- (-) Perturbation / destruction de milieux naturels
- (-) Fragmentation de la TVB
- (-) Dégradation du patrimoine naturel (couvert végétal)
- (-) Augmentation de l'exposition des personnes aux nuisances

➡ Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est à priori prévue : l'identification des nuisances et la mise en œuvre d'éventuelles mesures spécifiques se feront dans une étape ultérieure du projet, avec la réalisation d'études d'impact.





1.5 ACTION CADRE



Évaluation des effets des politiques de mobilité

Aménager et équiper le territoire pour une réduction des déplacements motorisés et des mobilités motorisées à faibles émissions

Objectifs opérationnels et finalités

Établir un retour d'expérience sur l'efficacité des mesures mises en place dans le cadre des politiques de mobilités.

Secteur cible / Levier de politique publique

Mobilités



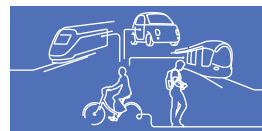
Justification de l'action cadre et son acceptabilité dans le contexte de local de la qualité de l'air

Cette action identifiée dans le cadre de l'évaluation des politiques de mobilités répond à des attentes vis-à-vis des porteurs d'actions, des porteurs des politiques et de la population. Ainsi, cette évaluation permettra d'établir une communication sur les résultats des actions et de dégager les axes d'amélioration le cas échéant.

Détail des mesures de l'action-cadre

➡✳ 1.5.1 Réalisation d'une enquête mobilité





Réalisation d'une enquête mobilité

Mesure à construire

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

A définir

Cible

A définir

Partenaires

- ✓ ADEUS
- ✓ Eurométropole de Strasbourg
- ✓ Région Grand Est
- ✓ CeA
- ✓ DREAL Grand Est
- ✓ CEREMA

Polluant(s) concerné(s)

A définir

Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance

Objectifs

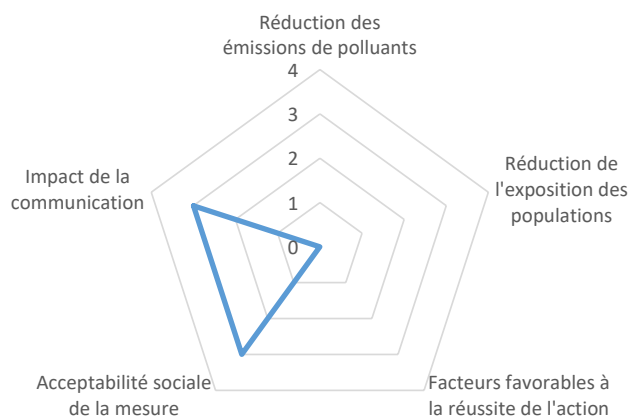
- ✓ Réaliser cette enquête mobilité autour de 2025-2026 (réduire le pas de temps 10 ans qui était actuellement appliqué)
- ✓ Disposer d'une base actualisée de connaissances des déplacements sur le bassin de mobilités utilisable pour divers projets ;
- ✓ Comparer l'évolution des pratiques de déplacements sur le territoire (évolution des parts modales de chaque mode de déplacement) ;
- ✓ Mesurer l'efficacité des mesures mises en place sur le territoire par les acteurs publics en terme de mobilité (infrastructures vélo, transports en commun, etc.).

Première étape : Acter avec les acteurs du territoire la réalisation des enquêtes mobilité ménages sur un pas de temps plus court

Démarches en cours sur lesquelles il sera possible de s'appuyer

- ✓ Enquêtes ménages mobilité réalisées en 2009 (enquête ménage-déplacement) et 2019 (version d'enquête allégée) par l'ADEUS

Evaluation qualitative



Apports de l'évaluation environnementale

- Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)
 - (+) Réduction des émissions de GES
 - (+) Réduction des consommations énergétiques
- Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)



2.1 ACTION CADRE



Transformer la logistique et la livraison pour réduire les flux dans les milieux urbains et péri-urbains

Organiser la sobriété et l'efficacité du transport et de la distribution de marchandises vers, sur et depuis l'agglomération

Objectifs opérationnels et finalités

Organiser la logistique de distribution jusqu'au dernier kilomètre en recherchant la mutualisation et l'optimisation des flux, le développement du report modal du routier vers le fer et le fluvial lorsqu'il est possible, et développer plus globalement les solutions décarbonées et actives en milieux urbains et péri-urbains.

Secteur cible / Levier de politique publique

Logistique-
Transports



Justification de l'action cadre et son acceptabilité dans le contexte de local de la qualité de l'air

Une série de mesures pour appuyer les actions en faveur de l'organisation et de la chaîne logistique et de la rationalisation des flux entrants et sortants sur le territoire de l'Eurométropole.

Détail des mesures de l'action-cadre

- ➡✳ 2.1.1 Adopter et mettre en œuvre un schéma partenarial de logistique urbaine
- ➡✳ 2.1.2 Mettre en œuvre une politique foncière et d'urbanisme permettant de définir, et de réserver des espaces et des infrastructures dédiées au report modal pour la livraison de marchandises sur les derniers kilomètres





Adopter et mettre en oeuvre un Schéma partenarial de logistique urbaine

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Eurométropole de Strasbourg | Service Déplacements

Cible

Transporteurs, commerçants



Partenaires

- ✓ CCI
- ✓ PAS
- ✓ VNF
- ✓ FNTR
- ✓ ADEUS



Polluant(s) concerné(s)

NOx, particules et autres polluants produits par le transport routier GES



Type

- ☒ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



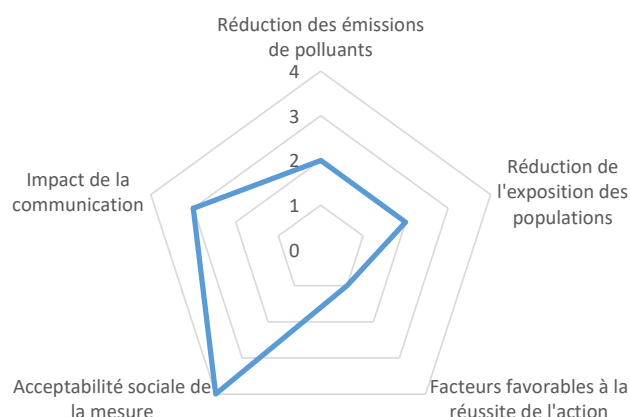
- ✓ Réalisation d'un schéma directeur de la logistique urbaine avec les partenaires incluant un volet économie circulaire et la gestion/réduction des déchets
- ✓ Animation d'un groupe de travail avec les transporteurs dont l'objet est de partager les avancées des projets et de partager les bonnes pratiques
- ✓ Accompagnement de nouveaux services, en particulier, en faveur du report modal
- ✓ Mise en œuvre et suivi du schéma
- ✓ Continuité de la ZFE-marchandises engagée en 2018

Estimation des coûts

- ✓ A déterminer



Evaluation qualitative



Calendrier de mise en œuvre

- ✓ A construire



Apports de l'évaluation environnementale

➡ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Préservation / protection des sols
- (+) Réduction de la consommation des sols
- (+) Réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques
- (+) Réduction des consommations énergétiques
- (+) Réduction de la production de déchets
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
- (+) Réduction des nuisances (bruit, odeurs, ondes)

➡ Renforcement de l'incidence (+)

Evitement ou réduction de l'incidence (-)

- (+) Intégration d'un volet économie circulaire et la gestion/réduction des déchets afin de renforcer l'incidence positive sur la réduction de la production de déchets au sein du Schéma partenarial de logistique urbaine

Financement

- ✓ A déterminer



Indicateurs de suivi des réalisations

- ✓ Réalisation des études



Indicateurs de suivi des résultats

- ✓ [fonction des projets et actions du Schéma]
- ✓ Tonnes de CO2 évitées



Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer

- ✓ Données actuellement impossibles à récupérer auprès des transporteurs (données commerciales privées)
- ✓ Observatoire de la ZFE réalisé par ATMO (comptage de PL + analyse des crit'air)





2.1.2

FICHE-MESURE



Mettre en œuvre une politique foncière et d'urbanisme permettant de définir, et de réserver des espaces et des infrastructures dédiées au report modal pour la livraison de marchandises sur les derniers kilomètres

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Eurométropole de Strasbourg | Service Déplacements

Cible



Acteurs de la logistique, promoteurs immobiliers, aménageurs

Partenaires

- ✓ Port Autonome de Strasbourg
- ✓ VNF
- ✓ SNCF Réseau
- ✓ CCI
- ✓ FNTR
- ✓ ADEUS



Polluant(s) concerné(s)

NOx, particules et autres polluants produits par le transport routier



Type

- ☒ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



➔ Initialisation de la démarche de logistique urbaine en modification 5 ou révision du PLUi.) Les premières pistes de réflexion sont les suivantes :

- ✓ Traitement du TMV (transport de marchandise en ville)
- ✓ Réalisation d'une stratégie foncière de la logistique, protection des sites multimodaux, fléchage de foncier dédié pour la logistique urbaine en milieu dense dans le PLUi. zonage dans le cadre du PLUi

➔ Mise en place d'une politique globale de logistique urbaine escomptée pour la prochaine révision du PLUi (échéance à définir)

Apports de l'évaluation environnementale

➔ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES
- (+) Réduction des consommations énergétiques
- (+) Limitation éventuelle de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
- (+) Réduction des nuisances (bruit, odeurs, ondes)

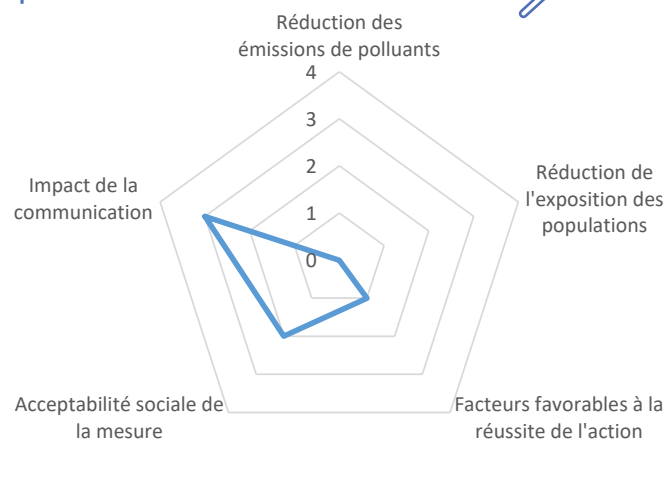
➔ Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Mise en œuvre dans les documents de planification

- ✓ Les documents d'urbanisme (SCoT, PLUi) pourront formaliser dans leur projet d'aménagement (PAS/PADD) les objectifs relatifs à la logistique urbaine durable. Ils identifieront dans leur diagnostic les opportunités foncières et stratégiques pour le report modal pour la livraison de marchandises sur les derniers kilomètres et veilleront à traduire réglementairement ces espaces.

Evaluation qualitative



Calendrier de mise en œuvre

Échéance de démarrage :

Durée de mise en œuvre :

✓ Fin 2023

Estimation des coûts

✓ A déterminer

Financement

✓ A déterminer

Indicateurs de suivi des réalisations

✓ Définition des secteurs cibles

Indicateurs de suivi des résultats

✓ Nombre de permis de construire à destination de la logistique



2.2 ACTION CADRE



Décarboner les transports longue distance pour valoriser les reports modaux et les entreprises engagées en ce sens

Organiser la sobriété et l'efficacité du transport et de la distribution de marchandises vers, sur et depuis l'agglomération

Objectifs opérationnels et finalités

Organiser, par la réglementation du trafic, par l'aménagement du territoire, par la coordination des stratégies des opérateurs et par l'animation des acteurs du transport et de la logistique urbaine, un « système transports de marchandises » performant en matière de réduction de l'impact polluant, efficace et rentable.

Secteur cible / Levier de politique publique

Transports de marchandises



Justification de l'action cadre et son acceptabilité dans le contexte de local de la qualité de l'air

Une série d'actions pour co-construire, avec l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur du transport de marchandises et de la logistique urbaine, des engagements partagés pour changer de modèle et réduire la consommation d'énergie, les émissions de polluants et l'empreinte carbone des activités de transport ayant pour origine ou destination l'agglomération strasbourgeoise.

Détail des mesures de l'action-cadre

- ➔ 2.2.1 Étendre les capacités ferroviaires et décarboner le Terminal à Conteneurs Sud afin de permettre la réalisation du report modal des flux de marchandises au départ et à destination du Bas-Rhin
- ➔ 2.2.2 Poursuivre le programme EVE (charte CO2, fret 21) et valoriser les entreprises engagées





Étendre les capacités ferroviaires et décarboner le Terminal à conteneurs Sud afin de permettre la réalisation du report modal des flux marchandises au départ et à destination du Bas-Rhin

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre) – pilotes en tant qu'individu identifié

Port Autonome de Strasbourg

Cible

Entreprises logistiques gérant des flux de marchandise depuis ou vers le Bas-Rhin

Partenaires

- ✓ Union Européenne (UE)
- ✓ Etat
- ✓ Port Autonome de Strasbourg (PAS)
- ✓ Région Grand Est (Région) – à confirmer
- ✓ Collectivité Européenne d'Alsace (CEA) – à confirmer
- ✓ Eurométropole de Strasbourg (EMS) – à confirmer

Polluant(s) concerné(s)

NOx, particules et autres polluants produits par le transport routier GES

Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance

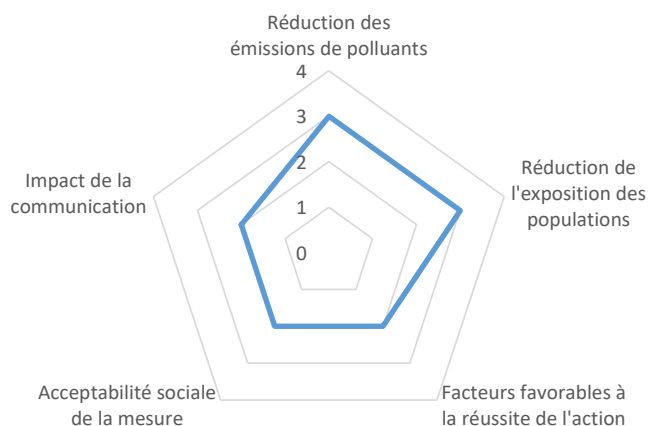
Modalités et temporalité de mise en œuvre

- ✓ MOA PAS
- ✓ Réalisation dans le cadre de financements Européens par le programme MIE / CEF et Contrat de Plan Etat-Région

Estimation des coûts

- ✓ 50 000 000 €

Evaluation qualitative



Financement

- ✓ UE : 20,00%
- ✓ Etat : 15,00%
- ✓ PAS : 40,00%
- ✓ Région (*) : 3,33% à confirmer
- ✓ CEA (*) : 3,33% à confirmer
- ✓ EMS (*) : 3,33% à confirmer

Indicateurs de suivi des réalisations

- ✓ Réception des rapports d'étude
- ✓ Réception des travaux

Indicateurs de suivi des résultats

- ✓ Nombre de conteneurs et de caisses mobiles traités par an

Calendrier de mise en œuvre

Échéance de démarrage :

- ✓ Octobre 2021

Durée de mise en œuvre : 5 ans

- ✓ 2021-2024 – études préalables aux travaux d'extension incluant une étude socio-économique permettant d'estimer les effets environnementaux de l'infrastructure.
- ✓ Fin 2023 : prise de décision du PAS pour encourager la réalisation du projet de terminal
- ✓ 2025-2027 – réalisation des travaux d'extension

Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer

- ✓ Nb. kilomètres véhicules thermiques évités, type de véhicule thermique
- ✓ Nb kilomètres parcourus sur réseau ferré (en substitution des véhicules thermiques)

La phase étude comprend une étude socio-économique permettant d'estimer les effets environnementaux de l'infrastructure. Des indicateurs environnementaux seront définis à l'issue de l'étude.

Apports de l'évaluation environnementale

➡✳ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques
- (+) Réduction des consommations énergétiques
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
- (-) Risques technologiques induits
- (-) Augmentation de l'exposition des personnes aux nuisances

➡✳ Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

- (-) Réalisation en phase étude, d'une analyse des effets environnementaux permettant de porter la plus grande vigilance à la santé des populations riveraines dans le cadre du développement des projets de développement des transports terrestres.



Poursuivre le programme EVE (charte CO2, fret 21) et valoriser les entreprises engagées

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

DREAL Grand Est

Cible



Les acteurs du transport et de la chaîne logistique

Partenaires

- ✓ ADEME
- ✓ Fédérations professionnelles (AUTF, CGI, FNTR, FNTV, OTRE, TLF...)
- ✓ ORT&L Grand Est



Polluant(s) concerné(s)

NOx, particules et autres polluants produits par le transport routier



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



- ➔ Définir et mettre en œuvre les modalités de communication pour faire connaître et valoriser les entreprises engagées
 - ✓ Via notamment le projet de carte interactive sur le Portail Logistique mettant en avant les entreprises engagées Objectif CO2
- ➔ Accompagner la tenue de comités régionaux avec les organisations professionnelles
- ➔ Réaliser des actions d'animation à destination des entreprises
 - ✓ Dont celles des fédérations professionnelles
- ➔ Déterminer les modalités de mise en œuvre et suivi de l'ensemble des initiatives menées dans le programme EVE

Objectif fixé de la FNTR : pour le Grand-Est, 294 sensibilisations à atteindre à l'échéance du 31 décembre 2023 soit environ 33 entreprises par an pour l'Alsace

Apports de l'évaluation environnementale

- ➔ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

(+) Réduction des émissions de GES
 (+) Réduction des consommations énergétiques
 (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques

- ➔ Renforcement de l'incidence (+)
 Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Estimation des coûts



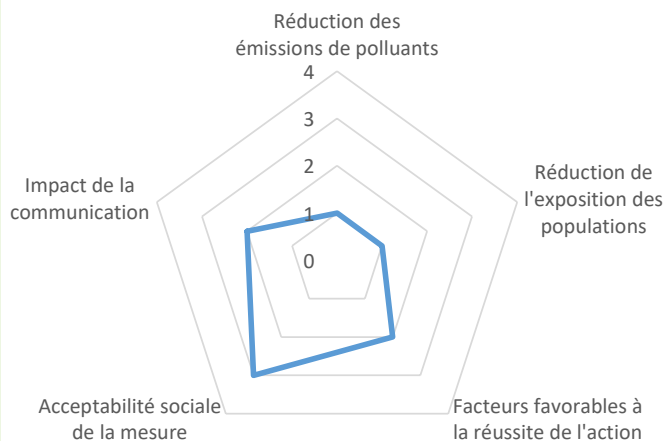
- ✓ Rentre dans le cadre du budget national du programme EVE de 27M€2
- ✓ + temps passé par agents DREAL Grand Est et ADEME

Financement



- ✓ Financement via un programme CEE

Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Nombre d'événements de sensibilisation des entreprises réalisées
- ✓ Nombre d'entreprises sensibilisées
- ✓ Nombre de salariés concernés

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Nombre d'entreprises signataires d'une lettre d'intention d'engagement
- ✓ Nombre d'entreprises engagées
- ✓ Nombre et typologie d'actions suivies par les acteurs (carburant, véhicule, conducteur, organisation)

Calendrier de mise en œuvre



Démarche Objectif CO2 existante depuis 2008

Programme EVE2 :

- ✓ Convention signée le 28 juin 2021
- ✓ Fin de la convention le 31 décembre 2023

Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer



Nombre de kilomètres véhicules évités, types de véhicules thermiques

Litres de carburant économisés, types de carburants

Pour le remplacement de la flotte par des véhicules « propres » :

- ✓ type d'énergie utilisée avant et après remplacement, consommation/an, km réalisé/an





3.1 ACTION CADRE



Faire de la politique d'amélioration de la performance des bâtiments un levier d'amélioration de la qualité de l'air

Mettre en œuvre une politique de transition énergétique cohérente avec les objectifs d'amélioration de la qualité de l'air

Objectifs opérationnels et finalités

Mettre en place une conditionnalité des aides à la rénovation thermique des bâtiments et un accompagnement des porteurs de projets sur des critères de réduction des émissions de polluants atmosphériques au-delà des objectifs de réduction des consommations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre.

Secteur cible / Levier de politique publique

Bâtiments
(résidentiels et
tertiaires)



Justification de l'action cadre et son acceptabilité dans le contexte de local de la qualité de l'air

Une action pour porter, de manière intégrée, l'objectif de réduction des émissions de polluants des bâtiments avec l'objectif de réduction des émissions de GES. Il s'agit a minima de concrétiser un principe de l'action publique en soutien de la rénovation énergétique des bâtiments : les opérations accompagnées par les dispositifs publics ne doivent pas dégrader la situation en matière d'émissions de polluants atmosphériques.

Détail des mesures de l'action-cadre

- ➔ 3.1.1 Proposer aux bénéficiaires d'un accompagnement sur la rénovation d'un bâtiment de réduire les émissions de polluants atmosphériques de leur logement





Proposer aux bénéficiaires d'un accompagnement sur la rénovation d'un bâtiment de réduire les émissions de polluants atmosphériques de leur logement

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Agence du climat

Cible

Habitants et populations exposées



Partenaires

- ✓ Chambre de Consommation d'Alsace et du Grand Est
- ✓ Eurométropole
- ✓ ADEME et Région Grand Est
- ✓ FFB, CAPEB, COPFI, ...



Polluant(s) concerné(s)

Particules, COVNM et autres polluants produits par le secteur résidentiel/tertiaire



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



- ➔ Réalisation d'un inventaire des dispositifs et outils d'accompagnement technique et financier des ménages et gestionnaires de bâtiments pour la rénovation énergétique, analyse de leur prise en compte des enjeux d'émissions de polluants
- ➔ Examiner les leviers pour intégrer des objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques dans les conditions d'accès aux financements déployés, en particulier dans le cadre du service d'accompagnement à la rénovation énergétique déployé dans le cadre de France Rénov', coordonné par l'ANAH, porté par l'Eurométropole et confié à l'agence du climat en partenariat avec la Chambre de Consommation d'Alsace et du Grand Est
- ➔ Optimisation des dispositifs
- ➔ Mise en œuvre des dispositifs optimisés
- ➔ Suivi de la mise en œuvre et évaluation de la mesure

Apports de l'évaluation environnementale

➔ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES
- (+) Réduction des consommations énergétiques
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux nuisances
- (-) Consommation de ressources naturelles

➔ Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue : l'incidence sur la consommation de ressources naturelles est limitée du fait que la sensibilisation à l'usage principalement de matériaux biosourcés est menée dans le cadre de l'accompagnement sur la rénovation des bâtiments. En outre, il peut y avoir également dans certains échanges une sensibilisation sur les impacts induits de la consommation de ressources et matériaux (selon l'opportunité offerte par l'échange, en terme de temps et de réceptivité).

Estimation des coûts



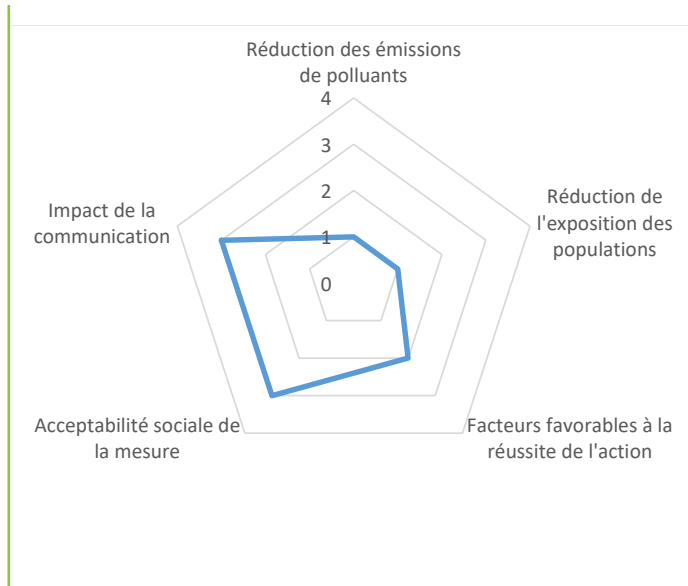
- ✓ Intégré dans le déploiement de l'espace conseil France Rénov'

Financement



- ✓ CEE, Région Grand Est, Eurométropole de Strasbourg

Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Réalisation de l'inventaire des dispositifs d'accompagnement de la rénovation énergétique et leur optimisation
- ✓ Conversion des systèmes énergétiques, par type d'équipement, par segment du parc

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Nombre d'accompagnements et conseils personnalisés vers des projets de rénovation, par type
- ✓ Nombre d'accompagnements spécifiques vers des dispositifs moins polluants

Calendrier de mise en œuvre



- ✓ **Echéance de démarrage :** été 2022
- ✓ **Durée de mise en œuvre :** permanente

Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer



- ✓ Nombre, superficie, âge et type des logements concernés
- ✓ Type d'énergie et quantité d'énergie avant et après rénovation
- ✓ Niveau de performance énergétique du logement avant/après rénovation
- ✓ Nb des équipements de chauffage remplacés : type d'énergie et quantité d'énergie avant et après





3.2 ACTION CADRE



Réguler l'usage des équipements de combustion de la biomasse pour en réduire l'impact polluant

Mettre en œuvre une politique de transition énergétique cohérente avec les objectifs d'amélioration de la qualité de l'air

Objectifs opérationnels et finalités

Accélérer le renouvellement du parc d'équipements domestiques de chauffage au bois vers les équipements les plus performants

Accompagner le changement de pratiques autour du combustible bois pour favoriser l'usage d'un combustible de qualité ainsi que de bonnes pratiques d'allumage et d'entretien, à faible impact sur les émissions de polluants atmosphériques

Accélérer et accompagner la rénovation énergétique des logements résidentiels et bâtiments tertiaires

Secteur cible / Levier de politique publique

Bâtiments
(résidentiels et tertiaires)



Justification de l'action cadre et son acceptabilité dans le contexte de local de la qualité de l'air

La Loi Climat et Résilience a introduit l'article L222-6-1 dans le Code de l'environnement, qui oblige le Préfet de département à prendre, d'ici janvier 2023, les mesures supplémentaires nécessaires pour atteindre une réduction d'émissions de 50% de PM_{2.5} issues du chauffage au bois domestique en 2030 par rapport à 2020, dans les zones concernées par un plan de protection de l'atmosphère (PPA).

Compte-tenu de la contribution importante du chauffage individuel au bois à la pollution particulaire à l'échelle du PPA de l'agglomération strasbourgeoise, il est important de prévoir un encadrement complet de l'usage des appareils de chauffage au bois et des combustibles bois. Un plan chauffage au bois domestique est donc en cours de préparation pour le territoire du PPA de l'agglomération strasbourgeoise dans le but d'atteindre l'objectif de réduction des émissions de PM_{2.5} issues du chauffage au bois domestique de 50% en 2030 par rapport à 2020.

Les mesures de ce plan en cours de construction sont réintégrées dans le PPA 2022-2027. La fiche action cadre 3.2 synthétise les mesures du plan chauffage au bois domestique. Le plan complet est joint aux pièces du PPA.

En effet, l'enjeu de la maîtrise de l'impact de la combustion du bois, énergie historique dans le secteur résidentiel notamment, est un enjeu majeur dans la stratégie d'amélioration de la qualité de l'air sur le territoire.

Le bois-énergie est encouragé en tant qu'énergie renouvelable et plébiscité pour son prix de revient modéré. S'agissant toutefois d'une source importante de pollution locale de l'air, son usage doit cependant être encouragé sous certaines conditions, voire encadré. Les installations anciennes de chauffage au bois (antérieures à 2002) et surtout les cheminées ouvertes ont un rendement très faible, si bien que leur utilisation, en tant que chauffage principal ou d'appoint, génère de grandes quantités de polluants (PM). Au-delà des performances des équipements de chauffage, le niveau d'émissions du bois-énergie est fortement dépendant de la qualité du combustible utilisé, ainsi que l'application d'un certain nombre de bonnes pratiques. On observe cependant une méconnaissance globale de l'impact du chauffage au bois sur la qualité de l'air. Il est nécessaire de faire prendre conscience de la part de responsabilité du chauffage au bois sur la qualité de l'air, en particulier avec des appareils domestiques de chauffage non performants (appareils anciens et foyers ouverts).

Il en ressort donc l'enjeu d'accélérer le remplacement des installations non performantes et polluantes, et d'inciter le grand public aux changements de pratiques pour réduire les émissions de particules.

Un autre levier à mobiliser dans le cadre du même objectif est l'amélioration de l'isolation thermique des logements et des bâtiments publics qui permet de réduire les besoins en chauffage de ces surfaces. En résulte alors une réduction des émissions de polluants. Ainsi, avant même d'opter pour un appareil de chauffage plus performant, ce levier est donc de nature à permettre un gain d'émissions parfois substantiel, en particulier pour les logements chauffés au bois-énergie.



Détail des mesures de l'action-cadre

➡ Volet 1 : Sensibilisation du public et des acteurs du territoire

- ✓ Action 1.1 : Sensibilisation du grand public
- ✓ Action 1.2 : Sensibilisation et formation des professionnels
- ✓ Action 1.3 : Sensibilisation des communes de la métropole

Volet 2 : Accompagnement au renouvellement : dispositifs d'aide

- ✓ Action 2.1 : Fonds air bois de la métropole de Strasbourg (existant depuis 2019, visant à remplacer 942 appareils anciens par des appareils performants d'ici fin 2024)

Volet 3 : Amélioration de la performance des équipements de chauffage au bois

- ✓ Action 3.1 : Étude d'impact socio-économique et qualité de l'air de toute mesure réglementaire
- ✓ Action 3.2 : Mise en place de certificats de performances
- ✓ Action 3.3 : Interdiction d'installation et d'usage de tout dispositif de chauffage non performant dans les constructions neuves
- ✓ Action 3.4 : Renforcer les dispositions relatives aux petites chaufferies biomasse

Volet 4 : Promotion de l'utilisation d'un combustible de qualité

- ✓ Action 4.1 : développer le marché formel du bois bûche
- ✓ Action 4.2 : Renforcer les mesures nationales sur la qualité du combustible bois

Volet 5 : Rénovation énergétique des logements

- ✓ Action 5.1 : Aides financières et conseil en rénovation
- ✓ Action 5.2 : Programme de rénovation des logements

Volet 6 : Charte d'engagement du plan bois

- ✓ Action 6.1 : Signature de la charte

**Polluant(s) —
concerné(s)**

**Particules et autres polluants
produits par la combustion du
bois**



Partenaires —

- ✓ DREAL Grand Est
- ✓ Eurométropole de Strasbourg
- ✓ Agence du Climat (ALEC)
- ✓ ATMO Grand Est
- ✓ FIBOIS Grand Est
- ✓ FFB Grand Est
- ✓ CAPEB Grand Est
- ✓ COPFI Bas-Rhin
- ✓ Envirobot
- ✓ Professionnels



Type —

- ☒ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☒ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



**Indicateurs de suivi
des résultats**



- ✓ Nombre de mesures du plan chauffage au bois domestique mises en œuvre et niveau d'avancement
- ✓ Nombre et type d'installations de chauffage remplacées via le fonds air bois
- ✓ Nombre et type d'actions de communication engagées
- ✓ Part de marché des combustibles vendus via le marché formel
- ✓ Part de marché des combustibles labellisés
- ✓ Nombre de logements rénovés
- ✓ Bilan annuel des émissions de polluants PM2,5

**Apports de l'évaluation
environnementale**

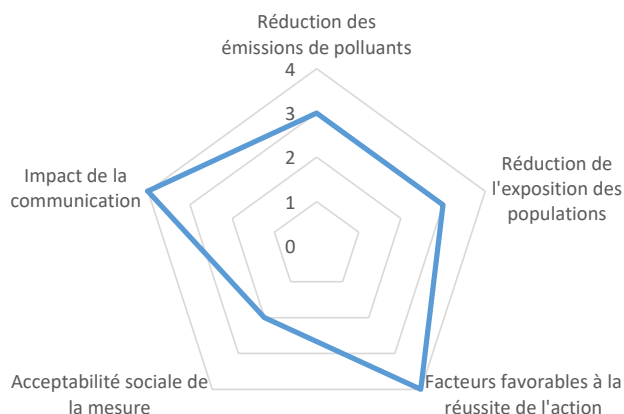
➡ Principale incidence potentielle à anticiper
(+ ou -)

- (+) Réduction de la consommation des sols
- (+) Préservation/protection des sols
- (+) Réduction des émissions de GES et autres polluants atmosphériques
- (+) Réduction des consommations énergétiques
- (+) Limitation de l'exposition des personnes aux polluants atmosphériques
- (+) Limitation de l'exposition des personnes aux nuisances.
- (-) Consommation de ressources naturelles

➡ Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure de réduction ou d'évitement n'est prévue, les leviers d'action du PPA étant relativement réduits (incidences prises en charge au niveau du Plan bois). Notons toutefois que l'encadrement du marché du bois bûche devrait limiter les incidences sur la consommation de ressources naturelles.

**Evaluation
qualitative**





4.1

ACTION CADRE



Augmenter les exigences sur la performance des process industriels

Réglementer et accompagner les activités industrielles et artisanales pour une réduction des émissions de polluants

Objectifs opérationnels et finalités

Mettre en place une réglementation des activités industrielles sur le territoire de l'agglomération et un accompagnement des entreprises pour la réduction des émissions de polluants des activités de production.

Secteur cible / Levier de politique publique

Industrie



Justification de l'action cadre et son acceptabilité dans le contexte de local de la qualité de l'air

Une action contextualisée sur les émissions d'origine industrielle, dans le prolongement de l'action de la Feuille de route pour la qualité de l'air sur le secteur.

De plus, le territoire doit se saisir des enjeux de qualité de l'air afin de se conformer aux attentes du PREPA et du SRADDET.

Détail des mesures de l'action-cadre

- ➔ 4.1.1 Imposer à toute nouvelle unité de combustion biomasse d'une puissance de 20 à 50 MW des performances d'émissions correspondant à l'état de la technique
- ➔ 4.1.2 Poursuivre les actions visant à affiner la connaissance des émissions industrielles





Imposer à toute nouvelle unité de combustion biomasse d'une puissance de 20 à 50 MW des performances d'émissions correspondant à l'état de la technique

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

DREAL Grand Est - UD 67

Cible

Industriels

Partenaires

✓ Eurométropole de Strasbourg

Polluant(s) concerné(s)

Tous polluants

Type

- ☒ Mesure réglementaire
- ☐ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance

Modalités et temporalité de mise en œuvre



- ➔ Définition et négociation d'objectifs de réduction des émissions, par polluant, en référence aux niveaux d'émissions associés aux meilleures techniques disponibles, par type d'unité
- ➔ Adoption d'un arrêté préfectoral pour chaque nouvelle unité créée sur le périmètre PPA imposant les niveaux de performance déterminés en matière d'émissions de polluants
- ➔ Évaluation de la mesure

Estimation des coûts

✓ Aucun coût supplémentaire

Indicateurs de suivi des réalisations

✓ Nombre de sites concernés par un arrêté préfectoral

Calendrier de mise en œuvre

✓ Mesure applicable sur toute la durée du PPA, dès application du nouveau PPA

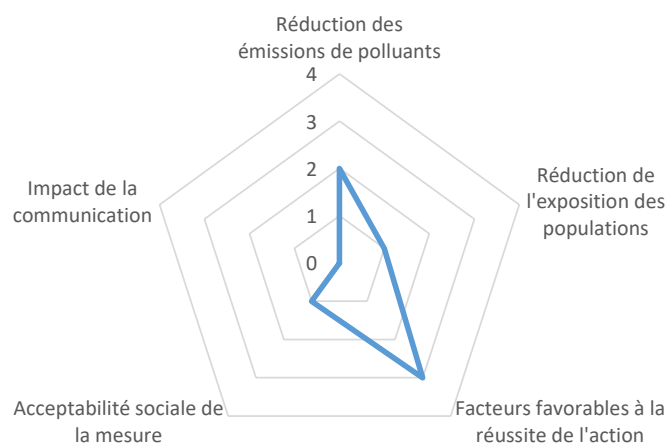
Financement

✓ Aucun financement supplémentaire

Indicateurs de suivi des résultats

✓ Volumes d'émissions des sites concernés

Evaluation qualitative



Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer

✓ Comparer le calcul de flux avec la VLE de l'arrêté ministériel opposable directement avec le flux généré par la VLE imposée

Apports de l'évaluation environnementale

➡* Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
- (+) Réduction des émissions de polluants atmosphériques
- (+) Limitation de l'exposition des populations et des biens aux risques technologiques

➡* Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue
(incidences potentielles globalement positives)

Fondements juridiques



Code de l'environnement, notamment les articles L.222-5 et R.222-32. R-512

La Directive **MCP 2015/2193** (installations de combustion moyennes relevant de la directive 2015/2193) a été transposée via **les arrêtés ministériels pris le 03 août 2018** relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration, enregistrement ou autorisation au titre de la rubrique 2910 de la nomenclature des ICPE.

Directive 2010/75/UE relative aux émissions industrielles (directive IED) et sa transposition en droit français dans le code de l'environnement, aux articles L.515-28 à L.515-31.





Poursuivre les actions visant à affiner la connaissance des émissions industrielles

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre) – pilotes en tant qu'individu identifié

DREAL Grand Est - UD 67

Cible

Industriels



Partenaires

✓ Eurométropole de Strasbourg



Polluant(s) concerné(s)

Tous polluants



Type

- ☒ Mesure réglementaire
- ☐ Mesure incitative
- ☒ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



- ➔ Valoriser le retour d'expérience et les connaissances acquises par ailleurs sur les polluants susceptibles d'être émis par certaines activités ;
- ➔ Poursuivre les investigations sur des polluants non-réglementés ou non-recherchés à ce jour.

Exemples passés : prescription ou demande de la caractérisation des rejets des broyeurs de métaux (métaux, dioxines, COV, PCB), d'une levurerie (acétaldéhyde, ammoniac), de torréfacteurs de café (acétaldéhyde, COV), du traitement de bitume (benzène), d'une malterie (soufre réduit dont hydrogène sulfuré), d'un fabricant d'arômes (COV, composés soufrés). À l'issue, prescriptions réalisées ou en cours de surveillances environnementales et des émissions.

Apports de l'évaluation environnementale

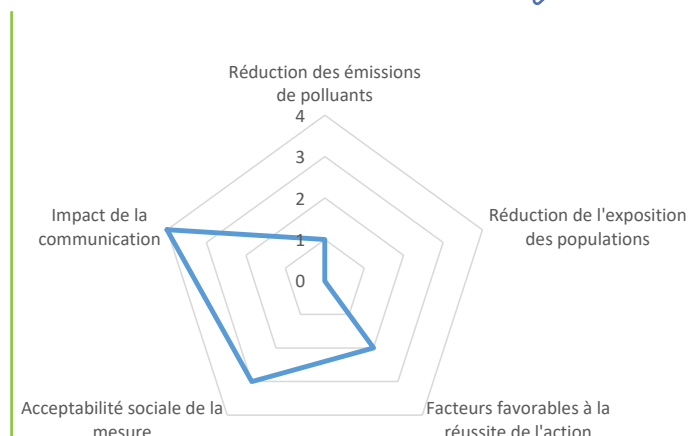
- ➔ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

(+) Limitation de l'exposition des populations et des biens aux risques technologiques

- ➔ Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Demandes faites aux industriels
- ✓ Valorisations effectuées sous forme de communications internes / externes dédiées

Calendrier de mise en œuvre



- ✓ Action déjà en cours
- ✓ Durée illimitée de mise en œuvre



4.2 ACTION CADRE



Renforcer le contrôle des installations industrielles

Réglementer et accompagner les activités industrielles et artisanales pour une réduction des émissions de polluants

Objectifs opérationnels et finalités

Consolider le suivi des unités industrielles soumises à contrôle de leurs émissions pour garantir le respect continu des normes et obligations imposées aux sites.

Secteur cible / Levier de politique publique

Industrie



Justification de l'action cadre et son acceptabilité dans le contexte de local de la qualité de l'air

Une action de contrôle complémentaire à l'action d'accompagnement des industriels vers une plus grande performance de leurs sites du point de vue de la maîtrise des impacts polluants.

Détail des mesures de l'action-cadre

➡✳ 4.2.1 Augmenter le nombre de contrôles inopinés par prélèvements aux émissaires

➡✳ 4.2.2 Renforcer le contrôle des ICPE durant les pics de pollution





Augmenter le nombre de contrôles inopinés par prélèvements aux émissaires

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

DREAL Grand Est | Installations classées – Service de prévention des risques Anthropiques

Cible

Industriels



Polluant(s) _____
concerné(s)

Paramètres réglementés



Type _____

- ☒ Mesure réglementaire
- ☐ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



➔ Les contrôles inopinés (CI) sont un outil indispensable pour s'assurer de la conformité des émissions atmosphériques d'un site industriel, ils poursuivent deux principaux objectifs :

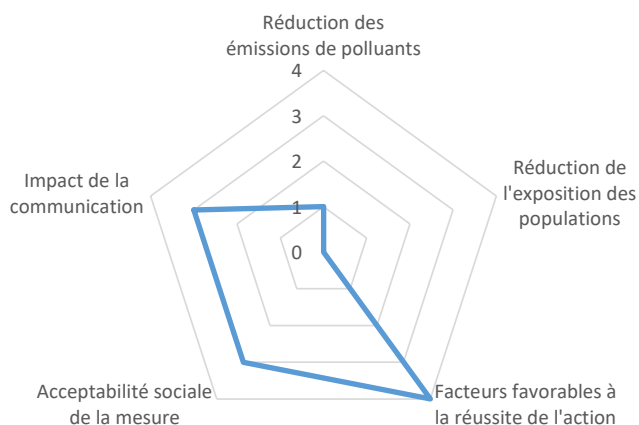
- ✓ Apprécier la validité de l'auto surveillance mise en place par l'exploitant
- ✓ Apprécier le respect d'une prescription relative à une valeur imposée

➔ La DREAL GE fera appel à des laboratoires certifiés pour mener à bien ces CI. Elle lancera, sur la période 2022-2024, une vingtaine de CI air sur l'ensemble du périmètre de l'Eurométropole de Strasbourg, à raison de 8 CI par an. Les sites concernés sont ceux identifiés dans le plan pluriannuel des CI.

Un bilan récapitulatif la liste des sites concernés et des non conformités constatées sera réalisé annuellement.

- ✓ Définition d'objectifs de densification des contrôles inopinés des sites soumis à réglementation de leurs émissions polluantes pour un suivi plus régulier
- ✓ Mobilisation des moyens pour assurer ces contrôles
- ✓ Planification des contrôles et mise en œuvre
- ✓ Évaluation de la mesure

Evaluation qualitative



Financement



- ✓ Pris en charge intégralement par les industriels

Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Nombre de contrôles effectués

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Nombre de contrôles conformes

Calendrier de mise en œuvre



- ✓ **Temporalité** : Annuel
- ✓ **Echéance de démarrage** : Mai 2022
- ✓ **Durée de mise en œuvre** : 3 ans

Apports de l'évaluation environnementale

- ➡ **Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)**

- (+) Réduction des émissions de GES
- (+) Limitation de l'exposition des populations et des biens aux risques technologiques

- ➡ **Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)**

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Fondements juridiques



Code de l'environnement, notamment les articles L.222-5 et R.222-32. R-512

Code de l'environnement : article L 514-8 : permet de recourir à un contrôle inopiné à la charge de l'exploitant, quelque soit son régime. L'article précise que les frais occasionnés sont à la charge de l'exploitant.





Renforcer le contrôle des ICPE durant les pics de pollution

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

DREAL Grand Est | (Installations classées – Service de prévention des risques anthropiques)

Cible

Industriels



Partenaires

✓ Eurométropole de Strasbourg



Polluant(s) concerné(s)

Tous polluants



Type

- ☒ Mesure réglementaire
- ☐ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance

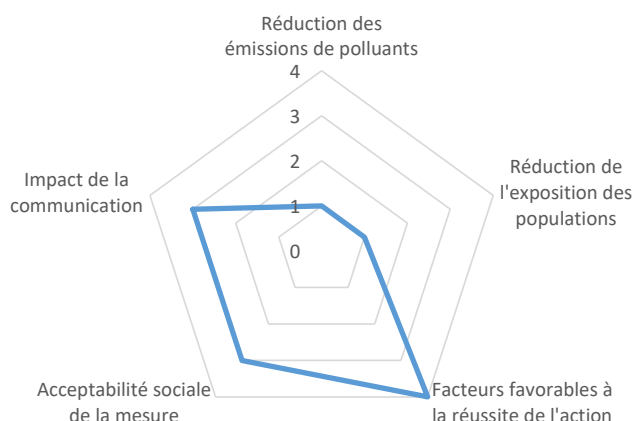


Modalités et temporalité de mise en œuvre



Des contrôles pendant les pics de pollution seront engagés, lorsque la durée de pic le permet, pour vérifier la mise en place des mesures de restriction imposées pendant ces périodes et, lorsque des mesures des émissions en continu sont réalisées, la conformité instantanée des rejets (en moyenne, de l'ordre de 5 visites peuvent être réalisées lors de chaque pic)

Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



✓ Nombre de contrôles effectués lors des pics de pollution

Indicateurs de suivi des résultats



✓ Nombre d'actes administratifs engagés en réponse aux éventuels constats de non-conformité

Financement



✓ Contrôles réglementaires

Calendrier de mise en œuvre



Temporalité : Annuel

Échéance de démarrage

✓ Janvier 2022
✓ Durée de mise en œuvre : 1 an

Apports de l'évaluation environnementale

➔ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques
- (+) Limitation de l'exposition des populations et des biens aux risques technologiques

➔ Renforcement de l'incidence (+)

Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Fondements juridiques



Code de l'environnement, notamment les articles L.222-5 et R.222-32. R-512

Code de l'environnement : article L 514-8 : permet de recourir à un contrôle inopiné à la charge de l'exploitant, quelque soit son régime. L'article précise que les frais occasionnés sont à la charge de l'exploitant.

Arrêté inter-préfectoral du 24 mai 2017 relatif à la gestion des épisodes de pollution atmosphérique et au déclenchement des procédures d'information-recommandations des sous-préfets Arrêtés préfectoraux complémentaires (APC) spécifiques pris par les industries soumises à des mesures de restriction lors des épisodes de pollution



5.1 ACTION CADRE



Végétaliser les zones urbaines exposées à de fortes concentrations en particules

Réduire les concentrations en polluants dans les zones où les populations exposées sont les plus denses

Objectifs opérationnels et finalités

Mieux connaître les initiatives portées quant à l'introduction de l'arbre en milieu urbain et renforcer leurs effets sur l'atténuation des polluants

Secteur cible / Levier de politique publique

Urbanisme



Justification de l'action cadre et son acceptabilité dans le contexte de local de la qualité de l'air

Des mesures pour mieux connaître les impacts du végétal sur la pollution et atténuer dans les secteurs les plus denses les impacts de la pollution sur les populations par l'introduction de formes végétales capteurs de polluants et sources de rafraîchissement urbain

Détail des mesures de l'action-cadre

- ➔ 5.1.1 Développer l'arbre en ville par la multiplication des opérations de végétalisation des places et espaces publics et l'encouragement à planter sur l'espace privé





Développer l'arbre en ville par la multiplication des opérations de végétalisation des places et espaces publics et l'encouragement à planter sur l'espace privé

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Eurométropole de Strasbourg | Service Espaces Verts et de Nature

Cible

Habitants et populations exposées



Partenaires

- ✓ Bailleurs
- ✓ Promoteurs
- ✓ Propriétaires institutionnels
- ✓ Propriétaires privés



Polluant(s) concerné(s)

NOX, Particules, CO2



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



Cette mesure correspond à l'un des axes de mise en œuvre sur le territoire de Strasbourg du Plan Canopée.

Adopté par délibération du Conseil municipal le lundi 31 août 2020, ce plan vise à planter massivement de nouveaux arbres et à renouveler le patrimoine déperissant, pour adapter le territoire au changement climatique (lutte contre les îlots de chaleur urbain) et atténuer ses effets, sur les domaines publics et privés et en lien avec le développement et l'application de connaissances scientifiques nouvelles.

Ce projet vise à planter sur les sites en déficit de végétation pour un effet maximal sur l'îlot de chaleur. Les plantations sont réalisées dans les espaces verts existants et au sein des équipements publics : crèches, écoles, centre sociaux-culturels, équipements sportifs, cimetières, etc.

L'objectif est de planter 10 000 arbres en 10 ans (1000 par an entre 2020 et 2030).

La Ville de Strasbourg, développe des mesures pour encourager les initiatives privées grâce, entre autre, à « Strasbourg ça pousse » et le financement participatif.

Une attention particulière sera portée lors de la mise en œuvre lors des plantations sur le choix des essences, afin d'intégrer « le bon arbre au bon endroit » : essences adaptées aux conditions du sol, au climat actuel et futur et aux contraintes urbaines, en prenant notamment en compte le caractère allergène de certaines essences.

Apports de l'évaluation environnementale

➡ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Contribution à la réduction des effets du changement climatique (stockage carbone, gestion des eaux pluviales, IFU ...)
- (+) Préservation / protection des sols
- (+) Désimperméabilisation des sols
- (+) Développement de la Nature en Ville
- (+) Renforcement de la TVB
- (+) Amélioration de la qualité de la ressource en eau
- (+) Préservation du patrimoine naturel (couvert végétal)
- (+) Amélioration du stockage carbone
- (+) Amélioration de la gestion des eaux usées
- (+) Limitation de l'exposition des personnes aux polluants atmosphériques
- (+) Limitation de l'exposition des personnes aux nuisances
- (+) Limitation des contributions aux risques naturels (ruissellements)
- (-) Consommation de ressources en eau

➡ Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

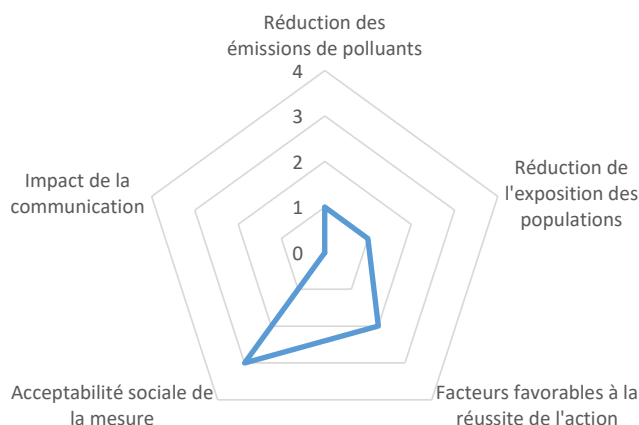
Aucune mesure d'évitement ou de réduction supplémentaire n'est prévue : les incidences sur la consommation de la ressource en eau sont prises en charge par les mesures de gestion économe des systèmes d'arrosage. L'Eurométropole réfléchit également à l'intégration d'essences arbustives adaptées aux effets du changement climatique.

Estimation des coûts



- ✓ Le coût de plantation d'un arbre isolé ou d'un arbre d'alignement en ville peut être estimé en moyenne entre 1000 et 2500€ selon les contextes de plantations.
- ✓ Le coût de gestion unitaire après plantation est environ de 30€/arbre/an.
- ✓ Le coût de plantation de jeunes plants sur un terrain destiné à recevoir un micro-boisement (ex : méthode Miyawaki) est estimé autour de 50€/m². Le coût de gestion pendant les 3 années suivant la plantation est estimé à 6€/m²

Evaluation qualitative



Financement



Ville de Strasbourg

- ✓ Budget global d'environ 3 millions €

Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Nombre d'arbres plantés annuellement

Indicateurs de suivi des résultats



Indice final de Canopée

- ✓ L'indice de Canopée correspond à la surface totale couverte par le houppier des arbres lorsqu'ils sont en feuilles (vue du ciel, mesurée par LIDAR). En 2015, année de référence puisque les mesures LIDAR ont été prises à cette date, l'indice sur le territoire de Strasbourg était de 26%. L'objectif est d'atteindre 30% d'ici à 2050, lorsque les actions du plan Canopée (croissance des arbres plantés, relâchement des arbres taillés) auront fait effet. Estimation du carbone stocké et de l'effet sur la qualité de l'air

Calendrier de mise en œuvre



Calendrier de mise en œuvre :

- ✓ Démarré à l'automne 2020
- ✓ Durée de mise en œuvre
- ✓ 10 ans

Mise en œuvre dans les documents de planification

- ✓ Afin de favoriser les opérations de végétalisation, sur les espaces publics comme privés, les documents d'urbanisme (SCoT, PLUi) pourront intégrer des orientations qu'ils veilleront à traduire réglementairement de manière au minimum incitative et au mieux prescriptive sur tout ou partie du territoire.
- ✓ Ils identifieront dans leur diagnostic les secteurs lacunaires en végétalisation afin qu'ils soient prioritaires dans la réalisation des opérations de végétalisation et traduiront cet objectif de manière réglementaire par exemple dans l'Orientatation d'Aménagement et de Programmation thématique Trame Verte et Bleue ou dans les règles relatives aux plantations.





5.2 ACTION CADRE



Agir lors des épisodes pollués pour protéger la santé des populations

Réduire les concentrations en polluants dans les zones où les populations exposées sont les plus denses

Objectifs opérationnels et finalités

Renforcer la procédure de circulation différenciée (contrôles, suivi, etc.) et adapter une communication ciblée et efficace durant les pics de pollution

Secteur cible / Levier de politique publique

Mobilités



Justification de l'action cadre et son acceptabilité dans le contexte de local de la qualité de l'air

Les pics ou épisodes de pollution sont des événements pendant lesquels les concentrations d'un ou plusieurs polluants augmentent au-dessus des seuils d'information-recommandation ou d'alerte.

Depuis la mise en œuvre de l'arrêté inter-préfectoral du 24 mai 2017, il y a eu 15 jours de procédures d'information et de recommandation et 21 jours procédures d'alerte sur le Bas Rhin et donc sur l'Eurométropole.

Selon le niveau de dépassement, une procédure d'information-recommandations ou une procédure d'alerte sont déclenchées. Une procédure d'alerte peut également être déclenchée sur persistance de dépassement des seuils d'une procédure d'information-recommandations comme indiqué dans l'article 2 (section II-Organisation du déclenchement) de l'arrêté du 24 mai 2017.

recommandation et 21 jours procédures d'alerte sur le Bas Rhin et donc sur l'Eurométropole.

Selon le niveau de dépassement, une procédure d'information-recommandations ou une procédure d'alerte sont déclenchées. Une procédure d'alerte peut également être déclenchée sur persistance de dépassement des seuils d'une procédure d'information-recommandations comme indiqué dans l'article 2 (section II-Organisation du déclenchement) de l'arrêté du 24 mai 2017.

Détail des mesures de l'action-cadre

➡ 5.2.1 Adapter la procédure d'urgence de circulation différenciée

➡ 5.2.2 Renforcer les contrôles de véhicules lors des pics de pollution





Adapter la procédure d'urgence de circulation différenciée

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

DREAL | STECCLA

Cible

Tout usager de la route

Partenaires

- ✓ EMS
- ✓ ATMO Grand Est
- ✓ Forces de l'ordre

Polluant(s) concerné(s)

NOx, particules et autres polluants produits par le transport routier

Type

- ☒ Mesure réglementaire
- ☐ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance

Modalités et temporalité de mise en œuvre



Deux aspects d'adaptation :

- ➡ 1^{er} aspect revoir les certificats Crit'Air autorisés, les zones les véhicules à dérogation :
 - ✓ Mise en cohérence avec la ZFE-m ;
 - ✓ Maintien du niveau d'ambition de la mesure (50 % de pollution évitée) qui s'érode mécaniquement avec la modernisation du parc de véhicules ;
- ➡ 2^{ème} aspect lié à la mise à jour de l'arrêté inter-préfectoral du 24 mai 2017 : le dispositif préfectoral de gestion des épisodes est appelé à être révisé à l'avenir, en cohérence avec le dispositif national de gestion de ces épisodes qui doit lui-même évoluer pour intégrer les évolutions introduites par le nouvel indice de qualité de l'air (IQA) en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2021 et pour intégrer les PM2,5. Une réflexion en ce sens a été engagée par le Ministère de la Transition écologique depuis 2021, et sera ensuite à engager sur le Grand Est.

Sur cette adaptation, il pourra aussi être utile de traiter certains cas particuliers non prévus actuellement dans les systèmes dérogatoires (accès aux services d'urgence pour les particuliers) et de déterminer les modalités de dérogation (définition des justificatifs à produire).

Apports de l'évaluation environnementale

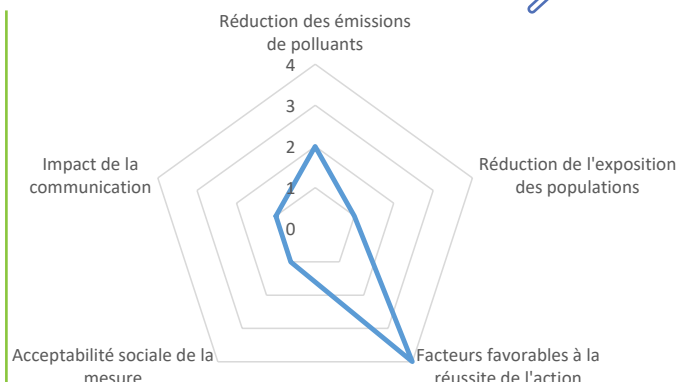
- ➡ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES
- (+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques

- ➡ Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Evaluation qualitative



Calendrier de mise en œuvre

Echéance de démarrage

- ✓ Pour la mise à jour de la procédure « circulation différenciée » : dès 2023
- ✓ Pour la mise à jour de la procédure de crise : dès mise à jour de l'arrêté ministériel relatif au déclenchement des procédures préfectorales en cas d'épisode de pollution de l'air ambiant

Durée de mise en œuvre

- ✓ Pour la mise à jour de la procédure «circulation différenciée» : 2 à 3 mois
- ✓ Pour la mise à jour de la procédure de crise : 6 à 9 mois

Indicateurs de suivi des réalisations

- ✓ Définition de la stratégie et adaptation de la procédure
- ✓ Adaptation maintien de la stratégie de contrôle.
- ✓ Communication associée

Indicateurs de suivi des résultats

- ✓ Part des véhicules en infraction parmi ceux contrôlés
- ✓ Mesure de la QA en période de pics pollution

Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer

Étude ATMO Grand Est sur les gains en émission de la mesure selon le niveau d'interdiction à réactualiser

Fondements juridiques

- ✓ Arrêté ministériel du 7 avril 2016, modifié par arrêté du 26 août 2016, relatif au déclenchement des procédures préfectorales en cas d'épisode de pollution de l'air ambiant
- ✓ Arrêté inter-préfectoral du 24 mai 2017 relatif à la gestion des épisodes de pollution atmosphérique et au déclenchement des procédures d'information- recommandations des sous-préfets





Renforcer les contrôles de véhicules lors des pics de pollution

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre) – pilotes en tant qu'individu identifié

DREAL | STECCLA | Claudie PITIOT

Cible

Tout usager de la route



Partenaires

- ✓ EMS
- ✓ ATMO Grand Est
- ✓ Polices municipales



Polluant(s) concerné(s)

NOx, particules et autres polluants produits par le transport routier



Type

- ☒ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



Poursuite du groupe de travail « contrôles » sur cette question (en lien avec la mise en œuvre de l'action 5.2.1) : étude du renforcement des contrôles de vitesse et des certificats Crit'air

- ➔ Renforcer les contrôles physiques :
 - ✓ Diagnostic des points et période de contrôle à maintenir, à renforcer
 - ✓ Coordination des différents services de police et de gendarmerie pour opérer sur le terrain
 - ✓ Évaluation et adaptation du dispositif

Lorsque le contrôle sanction automatisé pour les certificats Crit'air sera mis en œuvre sur le territoire, étudier la possibilité d'utiliser le CSA lors des pics de pollution pour mieux faire respecter la mesure d'urgence « circulation différenciée »

- ➔ Agir sur la prévention de manière à limiter le risque d'infractions :
 - ✓ Diagnostic de l'efficacité de l'information amont : médias utilisés, messages diffusés, temporalité de l'information
 - ✓ Diagnostic du développement des solutions alternatives et information associée (tarif préférentiel pour les transports en commun, renforcement de l'offre)
 - ✓ Définition et développement des solutions préventives en parallèle du renforcement des contrôles

Apports de l'évaluation environnementale

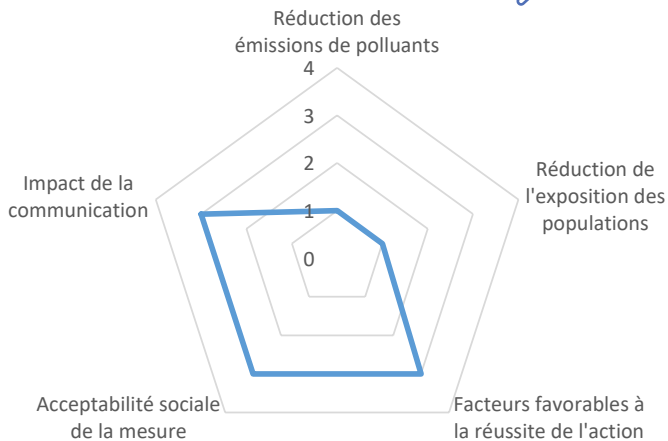
- ➔ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

(+) Réduction des émissions de GES
(+) Limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques

- ➔ Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Evaluation qualitative



Calendrier de mise en œuvre

Echéance de démarrage

- ✓ En 2023 suite au démarrage de l'action 5.2.1

Durée de mise en œuvre

- ✓ Quelques mois (réunir 2 à 3 fois le GT « contrôles » maximum)

Indicateurs de suivi des réalisations

- ✓ Renforcement des effectifs de contrôle sur le terrain
- ✓ Mise en place si possible d'un dispositif de contrôle automatisé

Indicateurs de suivi des résultats

- ✓ Nombre de contrôles (vitesse / vignette Crit'air)
- ✓ Nombre d'infractions/nombre de contrôles (vitesse / vignette Crit'air)
- ✓ Evolution de la vitesse moyenne des véhicules lors des pics de pollution

Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer

- ✓ Nombre de contrôles (vitesse / vignette Crit'air)
- ✓ Nombre d'infractions/nombre de contrôles (vitesse / vignette Crit'air)
- ✓ Evolution de la vitesse moyenne des véhicules lors des pics de pollution

Fondements juridiques

- ✓ Arrêté inter-préfectoral du 24 mai 2017 relatif à la gestion des épisodes de pollution atmosphérique et au déclenchement des procédures d'information- recommandations des sous-préfets
- ✓ Décret N°2017-782 du 5 mai 2017 renforçant les sanctions pour non-respect de l'usage des certificats qualité de l'air et des mesures d'urgence





5.3 ACTION CADRE



Mieux intégrer les enjeux d'amélioration de la qualité de l'air dans l'aménagement

Réduire les concentrations en polluants dans les zones où les populations exposées sont les plus denses

Objectifs opérationnels et finalités

Intégrer pleinement la question de la qualité de l'air au cœur des projets d'aménagement, de la planification et de la stratégie de la zone PPA. Pour ce faire, intégrer la qualité de l'air comme levier nécessaire de l'amélioration de la qualité de vie globale des habitants de la zone PPA

Secteur cible / Levier de politique publique

Urbanisme



Justification de l'action cadre et son acceptabilité dans le contexte de local de la qualité de l'air

Des mesures pour acculturer tous les acteurs de la fabrique de la ville à la qualité de l'air et de leur déclinaison concrète à la fois dans les documents de planification et de projets opérationnels. Ceci afin de permettre une lisibilité de l'action en faveur de l'amélioration de la qualité de vie au travers de la qualité de l'air.

Détail des mesures de l'action-cadre

- ➔ 5.3.1 Renforcer la prise en compte de la qualité de l'air dans l'ensemble des projets d'aménagement - projets, plans, programmes, documents d'urbanisme - sur la zone PPA
- ➔ 5.3.2 Améliorer la qualité de vie et la santé des élèves (populations vulnérables) dans et aux abords des écoles
- ➔ 5.3.3. Mise en place d'une charte chantier à faible impact qualité de l'air





Renforcer la prise en compte de la qualité de l'air dans l'ensemble des projets d'aménagements – projets, plans, programmes, documents d'urbanisme – sur la zone PPA

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Eurométropole de Strasbourg

Cible

Tous porteurs de projets exposés

Partenaires

- ✓ Philippe LAMBALIEU DREAL Service Évaluation environnementale
- ✓ Christophe PIEGZA ARS

Polluant(s) concerné(s)

NOX, Particules

Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance

Modalités et temporalité de mise en œuvre



- Établir un retour d'expérience des opérateurs sur les dispositifs actuels et sur les perspectives d'évolution/renforcement, dans l'objectif par exemple de développer un référentiel technique
- Mener une réflexion pour le développement d'un référentiel technique
- Mesures visant l'évolution des usages et des comportements post-aménagement, par exemple dans le suivi et l'entretien des dispositions constructives mises en place
- Prospection en matière d'implantation du végétal, afin d'évaluer ses effets positifs / bénéfiques (écran aux flux de polluants, absorption des polluants atmosphériques)
- Pilotage, suivi de sa mise en œuvre et évaluation

L'objectif de cette mesure est de faire émerger de nouveaux « standards » en matière d'aménagements et de planifications répondant à une meilleure qualité de l'air à destination de la population.

Apports de l'évaluation environnementale

➤ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Contribution à la réduction des effets du changement climatique (stockage carbone, gestion des eaux pluviales, IFU ...)
- (+) Renforcement de la TVB
- (+) Amélioration de la qualité de la ressource en eau
- (+) Réduction des émissions de GES
- (+) Réduction des consommations énergétiques
- (+) Réduction de la production de déchets
- (+) Limitation de l'exposition des personnes aux polluants atmosphériques
- (+) Adaptation aux risques naturels
- (+) Limitation de l'exposition des personnes aux nuisances.

➤ Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure supplémentaire n'est prévue : le « référentiel technique » est destiné à faire un état de l'art/retour d'expériences sur les projets existants ayant pris en compte l'amélioration de la qualité de l'air et la réduction des consommations énergétiques (à l'image de l'OAP Air-Climat-Énergie au sein du PLU de l'Eurométropole de Strasbourg). Ces éléments pourront nourrir des documents préexistants ou de nouveau, afin de faire monter en compétence les acteurs de l'urbanisme. Il amène donc des incidences globalement positives sur l'environnement.

Estimation des coûts



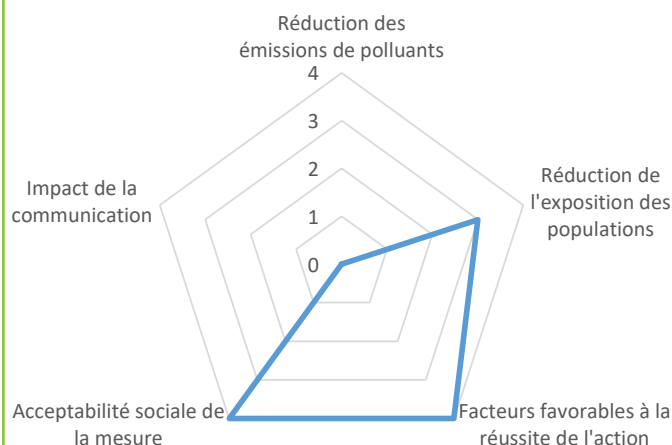
- ✓ Les coûts relatifs aux éléments complémentaires demandés pour l'amélioration de la prise en compte de la qualité de l'air sont supportés par les porteurs de projets. Les surcoûts engendrés pour la réalisation des études d'impacts s'élève à plusieurs milliers d'euros. (PPA, 2014)

Financement



- ✓ Part de la contribution de chaque partenaire au financement des investissements et des coûts de fonctionnement

Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Nombre d'acteurs mobilisés (aménageurs, communes, promoteurs, bailleurs, BE, entreprises, associations)
- ✓ Nombre d'actions engagées

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Nombre d'initiatives portées par les acteurs du territoire

Calendrier de mise en œuvre



- ✓ Échéance de démarrage : Immédiat
- ✓ Durée de mise en œuvre : 5 ans

Fondements juridiques



« Le code de l'urbanisme prévoit dans ses articles L121-1 et L121-2 que les documents d'urbanisme doivent déterminer en particulier les conditions permettant d'assurer la préservation de la qualité de l'air et la prévention des nuisances de toute nature. De plus, conformément à l'article R123 2 du code de l'urbanisme, le PLU doit « évaluer les incidences des orientations du plan sur l'environnement et exposer la manière dont le plan prend en compte le souci de sa préservation et de sa mise en valeur ». Enfin, le PLU peut-être soumis à évaluation environnementale en vertu de l'article L121 10 du même code.

L'article R122-3 du code de l'environnement indique que l'étude d'impact présente notamment une analyse de l'état initial du site et de son environnement, une analyse des effets directs et indirects du projet sur l'environnement ou sur la santé et la salubrité publique ainsi que les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé. L'article R111 2 du code de l'urbanisme indique que le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations.

L'annexe de l'article R122-2 du code de l'environnement, définit les projets soumis à étude d'impact. Elles sont obligatoires pour les projets de travaux ou constructions, lorsque l'opération crée une SHON (Surface Hors Œuvre Nette) supérieure ou égale à 40 000 m². Elles peuvent être rendues obligatoires au cas par cas pour les projets mettant en jeu une SHON comprise entre 10 000 et 40 000 m²»

Mise en oeuvre dans les documents de planification

Tant au sein des documents d'urbanisme qu'au sein des documents stratégiques et projets, l'amélioration de la qualité de l'air peut faire l'objet d'une orientation spécifique notamment pour les territoires situés en zone sensible à la qualité de l'air, ou souffrant de « points noirs » en matière de qualité de l'air.

Les documents d'urbanisme (SCoT, PLUi) pourront ainsi reprendre les éléments de diagnostic du PPA ou des études actualisées pour déterminer des secteurs de vigilance ou par défaut déterminer des zones tampons le long des axes routiers. Ils veilleront ensuite à des prescriptions ou recommandations dans ces secteurs :

- ✓ Limitant l'évolution des capacités d'accueil
- ✓ Limitant l'implantation des établissements recevant des populations particulièrement sensibles à la qualité de l'air
- ✓ Favorisant les implantations des bâtiments (orientation, retraits) qui permettent d'éviter ou de réduire l'exposition aux pollutions.





5.3.2

FICHE-MESURE



Améliorer la qualité de vie et la santé des élèves (population vulnérable) dans et aux abords des écoles

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Ville et Eurométropole de Strasbourg | services :

- ✓ Scol'air : Gestion et Prévention des risques environnementaux (Ville et Eurométropole de Strasbourg)
- ✓ Rues scolaires : Programmation, études pré-opérationnelles et évaluation (Ville et Eurométropole de Strasbourg)
- ✓ Déminéralisation, plantation et végétalisation des cours d'école : directeur adjoint Direction Espaces Publics et Naturels (Ville de Strasbourg)

Cible



Enfants fréquentant les écoles du territoire

Partenaires

- ✓ ATMO Grand Est
- ✓ ADEME



Polluant(s) concerné(s)

NOX, Particules



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



➡ Améliorer le cadre de vie des élèves via 3 projets :

- ✓ Scol'air : étudier la qualité de l'air au niveau de 10 établissements entre 2021 à 2023 puis proposer des pistes d'action selon les résultats obtenus.
- ✓ Rues scolaires : sécuriser environ 10 rues scolaires par an sur le mandat aux heures d'entrée et sortie de classe, afin de protéger les enfants de la pollution et encourager l'accès à pied ou à vélo. Dans un premier temps, les dispositifs privilégiés pour sécuriser ces rues sont des mesures expérimentales en piétonnant les rues via une barrière pivotante. Dans un second temps, des bornes Sirac pourraient être déployées dans les secteurs où l'expérimentation aura été concluante.
- ✓ Déminéralisation/ végétalisation et plantation d'arbres au sein des cours d'école : Protéger les élèves de la pollution et améliorer leur cadre de vie en déminéralisant, végétalisant, plantant les cours d'école de Strasbourg.

Apports de l'évaluation environnementale

➡ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Contribution à la réduction des effets du changement climatique (stockage carbone, gestion des eaux pluviales, IFU ...)
- (+) Désimperméabilisation des sols
- (+) Restauration des sols
- (+) Développement de la Nature en Ville
- (+) Renforcement de la TVB
- (+) Amélioration de la qualité de la ressource en eau
- (+) Préservation du patrimoine naturel (couvert végétal)
- (+) Amélioration du stockage carbone
- (+) Amélioration de la gestion des eaux usées
- (+) Limitation de l'exposition des personnes aux polluants atmosphériques
- (+) Limitation des contributions aux risques naturels (ruissellements)
- (+) Limitation de l'exposition des personnes aux nuisances
- (-) Consommation de ressources en eau

➡ Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure : cette action réduit les incidences potentielles sur la ressource en eau par une pratique de sélection des essences. Le service Ingénierie urbaine se base sur les préconisations du service espaces verts et de nature et de la Direction de l'enfance et de l'éducation (pas d'épines, pas de toxiques, pas de fruits à noyau etc etc) pour les différentes strates arbustives. Elles sont en grande partie discutées en atelier de concertation. Les essences susceptibles de résister au changement climatique tout en sélectionnant des espèces sinon endémiques au moins locales sont très largement favorisées. Pour les modalités d'arrosage, les maîtres d'œuvre internes sélectionnent des sujets capables d'absorber de fortes variations de températures ou de quantité d'eau disponibles et qui nécessitent le minimum d'arrosage possible. En outre, les échanges avec les responsables techniques de site quant à l'entretien des plantes lors des ateliers de concertation amènent également le sujet de l'arrosage sur la table.

Estimation des coûts



- ✓ Sco'laïr : 91 153€ (hors plan d'action)
- ✓ Rues scolaires : 3,7 M€ en investissement et 700 000 € en fonctionnement
- ✓ Déminéralisation/ végétalisation/ plantations des cours d'école: 18,1 M€ sur 2021-2026:

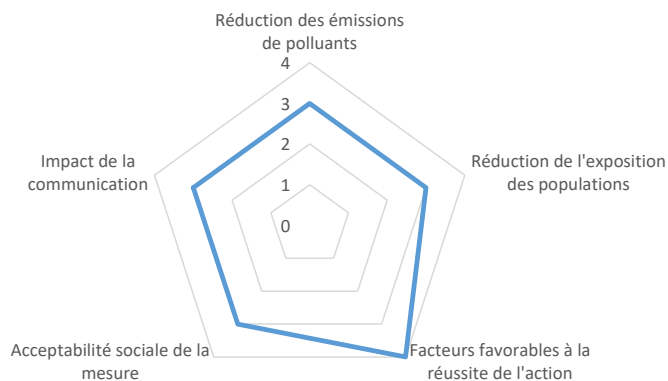
Financement



Part de la contribution de chaque partenaire au financement des investissements et des coûts de fonctionnement

- ✓ Projet Scol'air : Financement ADEME de 54 025€
- ✓ Végétalisation/ plantation/ déminéralisation des cours d'école : financement CTEC (Agence de l'eau) (2021-2023) à hauteur de 3,1 M€

Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Résultats partiels des mesures par établissement, via Scol'air
- ✓ Evolution du nombre de rues scolaires sécurisées par an
- ✓ Evolution du nombre de cours d'école déminéralisées par an

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Nombre de diagnostics qualité de l'air (aux abords et dans les écoles) effectués, via Scol'air
- ✓ Résultats des mesures par établissement, via Scol'air
- ✓ Nombre d'actions engagées suite au projet
- ✓ Nombre total de rues scolaires sécurisées au global
- ✓ Nombre total de cours d'école déminéralisées au global

Calendrier de mise en œuvre



Déminéralisation : 2020-2026 : durée du mandat
Scol'air : de 2021 à 2023
Rues scolaires : de 2022 à 2026
Déminéralisation, végétalisation et plantation des cours d'école : de 2021 à 2026

- ✓ En 2020-2021, 17 cours ont été traitées.
- ✓ En 2022, 8 cours sont concernées.
- ✓ De 2023 à 2026, 15 à 18 cours par an.





Mise en place d'une charte chantier à faible impact qualité de l'air

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Eurométropole de Strasbourg

Cible

Entreprises conductrices de travaux



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Polluant(s) concerné(s)

Particules et autres polluants produits par les chantiers



Modalités et temporalité de mise en œuvre



➔ L'enjeu de la création d'une charte chantier à faible impact qualité de l'air est de limiter l'impact des nuisances des travaux sur les riverains, ainsi que sur les travailleurs.

Cette charte constitue un protocole de bonne tenue des chantiers qui vient s'ajouter aux pratiques professionnelles du BTP déjà existantes.

Cette charte sera articulée autour de 3 axes :

- 1- Les pratiques (arrosage de chantier, utilisation de bâches, etc)
- 2- Les matériaux
- 3- Les engins de chantier (nettoyer les roues des véhicules avant la sortie de chantier, couper le moteur à l'arrêt, etc)

Une procédure de diffusion sera mise en place.

Apports de l'évaluation environnementale

➔ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Contribution à la réduction des effets du changement climatique (stockage carbone, gestion des eaux pluviales, IFU ...)
- (+) Gestion économe de la ressource en eau
- (+) Réduction des émissions de GES
- (+) Réduction des consommations énergétiques
- (+) Préservation du patrimoine naturel (couvert végétal)
- (+) Limitation de l'exposition des personnes aux polluants atmosphériques
- (+) Limitation de l'exposition des personnes aux nuisances

➔ Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure (incidences potentielles globalement positives)

Estimation des coûts

✓ 5000€

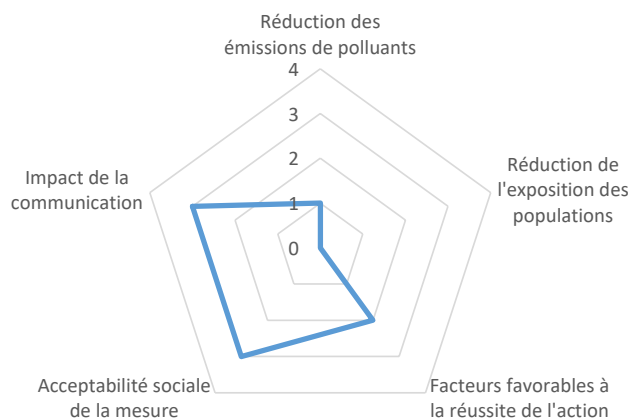


Financement

✓ Eurométropole de Strasbourg



Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations

- ✓ Rédaction de la charte
- ✓ Mise en œuvre et diffusion de la charte
- ✓ Détermination d'une procédure de diffusion de la charte



Indicateurs de suivi des résultats

- ✓ Nombre de professionnels ayant signé la charte



Calendrier de mise en œuvre

- ✓ Échéance de démarrage : Immédiate
- ✓ Durée de mise en œuvre : 5 ans





6.1 ACTION CADRE



Accompagner les agriculteurs dans la transformation de leurs pratiques

Soutenir et accompagner l'orientation des exploitations agricoles vers des pratiques réduisant les émissions de polluants

Objectifs opérationnels et finalités

Promouvoir les matériels et techniques culturales permettant de limiter les émissions de polluants atmosphériques et accompagner les agriculteurs et agricultrices du territoire dans le changement de leurs pratiques, en garantissant le maintien de l'équilibre économique de leur exploitation durant la phase de transition.

Secteur cible / Levier de politique publique

Agriculture



Justification de l'action cadre et son acceptabilité dans le contexte de local de la qualité de l'air

Des mesures pour expérimenter, permettre aux exploitant-e.s de prendre la mesure des effets des changements de pratiques, les sécuriser dans leurs transitions et soutenir globalement une agriculture de proximité vertueuse.

Détail des mesures de l'action-cadre

- ➔ 6.1.1 Expérimenter/tester les matériels et techniques culturales qui permettent de limiter les émissions d'ammoniac
- ➔ 6.1.2 Développer le conseil individuel / collectif aux agriculteurs et l'accompagnement permettant d'optimiser la fertilisation et les pratiques vertueuses
- ➔ 6.1.3 Dresser le panorama des dispositifs de financement existants et à créer permettant de financer les actions pour la réduction des émissions de polluants
- ➔ 6.1.4 Mettre en place un Observatoire des Pratiques Agricoles permettant la réduction des émissions d'ammoniac et leurs impacts sur l'économie des exploitations





Expérimenter/tester les matériels et techniques culturales qui permettent de limiter les émissions d'ammoniac

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Chambre d'agriculture d'Alsace

Cible

Agriculteurs



Partenaires

- ✓ Eurométropole de Strasbourg
- ✓ ATMO Grand Est
- ✓ DRAAF Grand Est
- ✓ Organismes techniques (type Arvalis, coopératives agricoles, FD CUMA...)
- ✓ Organismes de recherche (Lycée Agricole Obernai, INRAE,...)



Polluant(s) concerné(s)

NH3



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☐ Mesure incitative
- ☒ Mesure de communication/sensibilisation
- ☒ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



➡ Construction du programme de travail :

- ✓ Recensement des appareils et techniques à expérimenter/tester
- ✓ Recensement des expérimentations déjà réalisées/en cours
- ✓ Identification d'expérimentations restant à mener ou de tests à conduire
- ✓ Recherche de partenaires techniques
- ✓ Recherche de financement et élaboration de l'expérimentation dans ce cadre

➡ Réalisation de l'expérimentation ou démonstration de matériel/technique moins émissives (selon financement)

➡ Construction et diffusion des résultats

Apports de l'évaluation environnementale

➡ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des pollutions des sols
- (+) Préservation/protection des sols
- (+) Réduction de l'érosion des sols
- (+) Amélioration de la qualité de la ressource en eau
- (+) Renforcement de la TVB
- (+) Préservation du patrimoine naturel (couvert végétal)
- (+) Limitation des contributions des risques naturels (ruissellements)

➡ Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure de réduction ou d'évitement n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Estimation des coûts



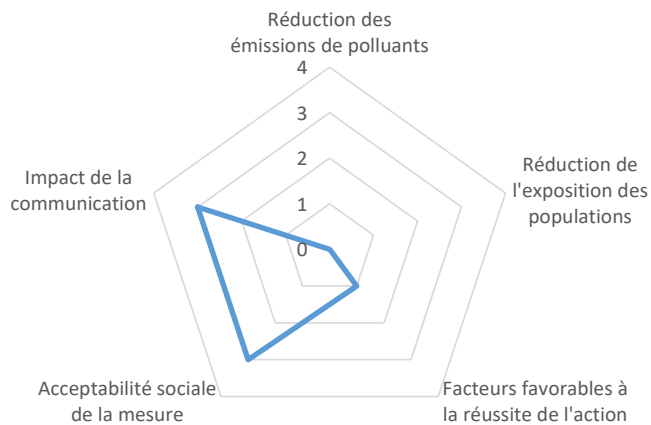
- ✓ Coûts d'étude (ciblage des équipements et techniques à expérimenter, etc.) : €€€
- ✓ Coûts d'animation et suivi des expérimentations : 2 à 3 jours ETP
- ✓ Coûts de communication : 2 à 3 jours ETP

Financement



- ✓ Convention EMS/CAA : démonstrations
- ✓ Financement à rechercher pour l'expérimentation matériel et mesures des émissions.

Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Nombre d'expérimentations/ démonstrations
- ✓ Nombre d'agriculteurs présents lors des démonstrations
- ✓ Nombre de supports de résultats diffusés

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Estimation des gains en terme de réduction des émissions de NH3 selon les techniques expérimentées, si des mesures ont été faites.

Calendrier de mise en œuvre



- ✓ Échéance de démarrage : 2022
- ✓ Durée de mise en œuvre : Selon financement





Développer le conseil individuel/collectif aux agriculteurs et l'accompagnement permettant d'optimiser la fertilisation et les pratiques vertueuses

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Chambre d'agriculture d'Alsace

Cible

Agriculteurs



Partenaires

✓ Eurométropole de Strasbourg



Polluant(s) concerné(s)

Ammoniac, pesticides et autres polluants produits par l'activité agricole



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☒ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



- ➔ Construire une/des offres de conseil aux exploitations agricoles pour la gestion optimale de leurs pratiques de fertilisation/phytosanitaires :
 - ✓ Définition des objectifs et modalités d'accompagnement des agriculteurs (durée, outils, etc.)
 - ✓ Réalisation d'un outil de diagnostic et d'une fiche de conseil
 - ✓ Définition des méthodes d'évaluation des impacts
 - ✓ Proposition d'actions
- ➔ Déploiement de l'offre de conseil
- ➔ Évaluation de l'impact de l'action sur la diffusion des pratiques vertueuses de fertilisation/phytosanitaires pour la gestion des émissions de polluants
- ➔ Réalisation d'une nouvelle enquête vers 2027 pour évaluer le changement des pratiques sur 10 ans (VS étude de 2017)

Apports de l'évaluation environnementale

➔ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des pollutions des sols
- (+) Préservation/protection des sols
- (+) Réduction de l'érosion des sols
- (+) Amélioration de la qualité de la ressource en eau
- (+) Renforcement de la TVB
- (+) Gestion économe de la ressource en eau
- (+) Préservation du patrimoine naturel (couvert végétal)
- (+) Réduction des émissions de GES
- (+) Limitation de l'exposition des personnes aux polluants atmosphériques
- (+) Limitation des contributions des risques naturels (ruissellements)

➔ Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure de réduction ou d'évitement n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Estimation des coûts



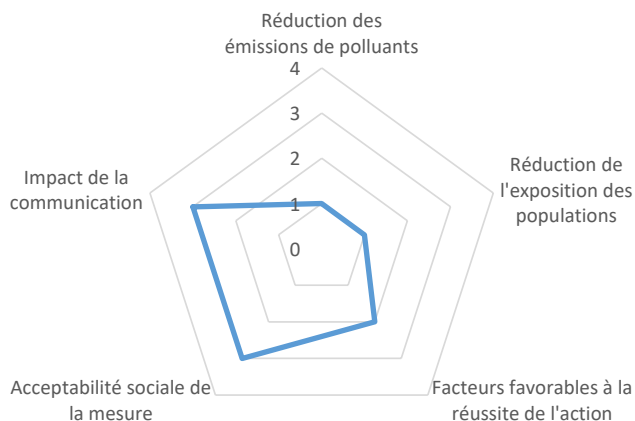
- ✓ Coûts liés à la construction de l'offre de conseil et au calage de la méthode : 5-6 jours ETP
- ✓ Coûts d'animation et suivi du conseil aux exploitants : 1 jour ETP à prévoir par exploitant
- ✓ Coûts de communication : €

Financement



- ✓ Convention EMS/Chambre d'Agriculture
- ✓ Co-financement : convention SDEA sur la protection de la ressource en eau
- ✓ Prestation conseils phytosanitaires

Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Nombre d'exploitants conseillés / Nombre d'heures passées (estimation si trop complexe)

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Évaluation de la réduction des quantités d'intrants consommées selon conseil

Calendrier de mise en œuvre



- ✓ Échéance de démarrage : A partir de 2022
- ✓ Durée de mise en œuvre : Durée de la convention EMS et du PPA

Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer



Sur la base des conseils donnés, données à récupérer avant et après le conseil :

- ✓ Estimation de la consommation d'intrants par les exploitations (ex. ratios de quantité à l'hectare), par type d'intrants et techniques utilisées.
- ✓ Nombre d'hectares concernés.

Prochaine enquête à réaliser vers 2027 pour comparer l'évolution des pratiques





Dresser le panorama des dispositifs de financement existants et à créer permettant de financer les actions pour la réduction des émissions de polluants

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre) – pilotes en tant qu'individu identifié

Chambre régionale d'agriculture Grand Est | Laetitia PREVOST

Cible

Agriculteurs



Partenaires

- ✓ Agence de l'Eau
- ✓ Région
- ✓ DRAAF
- ✓ Chambre d'agriculture d'Alsace
- ✓ Eurométropole de Strasbourg



Polluant(s) concerné(s)

Tous polluants agricoles



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☒ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



➔ Définition du cadre de l'inventaire

➔ Inventaire des dispositifs ciblant le financement d'actions de réduction des émissions de polluants :

- ✓ Aides à l'investissement : Exemples : PCAE, aides FranceAgrimer dans le cadre du Plan de relance, etc.
- ✓ Formations
- ✓ Autres à définir

➔ Diffusion des informations auprès des agriculteurs

Apports de l'évaluation environnementale

➔ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

(+) Réduction des émissions de GES

➔ Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure de réduction ou d'évitement n'est prévue (non évalué, actions d'information)

Estimation des coûts



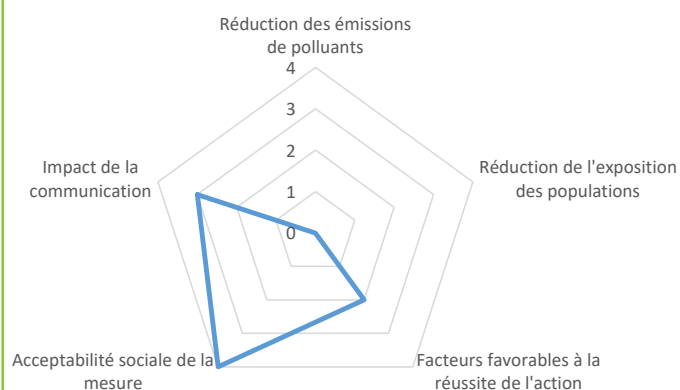
- ✓ A définir selon le contenu souhaité de l'inventaire
- ✓ Coûts d'étude
- ✓ Coûts des mesures d'accompagnement financier des exploitations

Financement



- ✓ Financement CRA Grand Est à étudier en complément de la recherche de partenaires supplémentaires

Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Nombre de dispositifs recensés
- ✓ Nombre et type de communication/diffusion auprès des agriculteurs en lien avec la fiche 7.2.1

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Si diffusion par internet et réseaux sociaux : nombre de vues, taux d'ouverture de la page

Calendrier de mise en œuvre



- ✓ Démarrage en 2023 pour toute la durée du PPA





Mettre en place un observatoire des pratiques agricoles permettant la réduction des émissions d'ammoniac et leurs impacts sur l'économie des exploitations

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre) – pilotes en tant qu'individu identifié

Chambre régionale d'agriculture Grand Est

Cible

Agriculteurs



Partenaires

- ✓ DRAAF Grand Est
- ✓ Chambre d'agriculture d'Alsace
- ✓ Eurométropole de Strasbourg



Polluant(s) concerné(s)

Ammoniac



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☒ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



- ➔ Définition des objectifs de l'observatoire et des moyens
- ➔ Inventaire des références existantes sur les techniques réduisant les émissions d'ammoniac
- ➔ Valorisation des données de l'observatoire
- ➔ Mise en œuvre des outils de diffusion des travaux en lien avec les mesures 6.1.2 et 7.2.1.
- ➔ Mise en œuvre de l'action conditionnée par sa mise en œuvre dans le programme ACSE 2023-2025 (en cours de validation) à travers la mesure suivante : « Valoriser des références régionales sur les pratiques permettant de réduire les pertes d'azote sous forme ammoniacale selon l'angle coûts/bénéfices et au regard des autres enjeux ».

Apports de l'évaluation environnementale

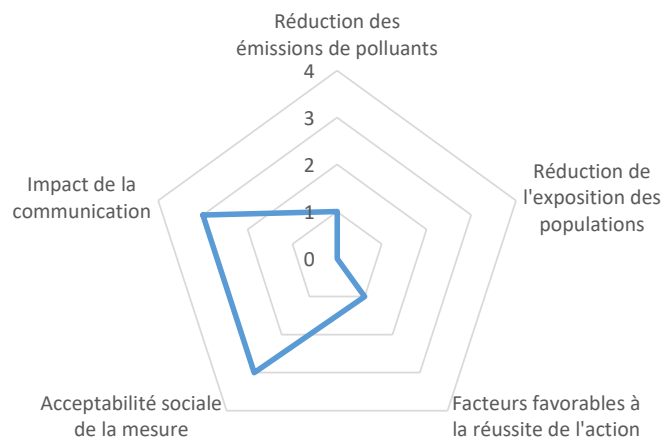
➔ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des pollutions des sols
- (+) Préservation/protection des sols
- (+) Réduction de l'érosion des sols
- (+) Amélioration de la qualité de la ressource en eau
- (+) Renforcement de la TVB
- (+) Préservation du patrimoine naturel (couvert végétal)

➔ Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure de réduction ou d'évitement n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Evaluation qualitative



Estimation des coûts

- ✓ Montage d'un projet spécifique
- ✓ Coûts d'animation et suivi des travaux
- ✓ Coûts de communication

Financement

- ✓ Financement du programme ACSE 2023-2025 (en cours de discussion entre les acteurs partenaires)

Indicateurs de suivi des réalisations

- ✓ Nombre de références intégrées dans l'observatoire

Indicateurs de suivi des résultats

- ✓ Nombre de connexions ou nombre de documents téléchargés

Calendrier de mise en œuvre

- Durée du PPA
- ✓ Echéance de démarrage : 2023 si financement
 - ✓ Durée de mise en œuvre : Durée illimitée





7.1 ACTION CADRE



Développer la connaissance et poursuivre la sensibilisation sur les enjeux de qualité de l'air

Animer la mise en œuvre d'une politique inclusive d'amélioration de la qualité de l'air

Objectifs opérationnels et finalités

Produire de nouvelles connaissances pour une compréhension plus fine des enjeux et leviers d'amélioration de la qualité de l'air sur le territoire de l'agglomération strasbourgeoise.

Secteur cible / Levier de politique publique

Tous secteurs



Justification de l'action cadre et son acceptabilité dans le contexte de local de la qualité de l'air

Des mesures visant à mesurer plus finement les pollutions générées par les activités de transports, industrielles et agricoles.

Détail des mesures de l'action-cadre

- ➡✳ 7.1.1 Exploiter les données de l'inventaire air climat énergie et des campagnes de mesure pour mieux évaluer les sources et les intensités relatives des émissions d'ammoniac
- ➡✳ 7.1.2 Construire un programme d'étude sur les polluants non réglementés
- ➡✳ 7.1.3. Évaluer les émissions du fluvial et les intégrer dans l'inventaire
- ➡✳ 7.1.4 Innovation - intégration des micro-capteurs dans l'observatoire de la qualité de l'air et réguler le trafic par leur utilisation
- ➡✳ 7.1.5 Faciliter la mise à disposition des émissions industrielles auprès des populations





Exploiter les données de l'inventaire air climat énergie et des campagnes de mesure pour mieux évaluer les sources et les intensités relatives des émissions d'ammoniac

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre) – pilotes en tant qu'individu identifié

ATMO Grand Est

Cible

Acteurs des transports, collectivités, acteurs agricoles

Partenaires

- ✓ DREAL Grand Est
- ✓ FIBOIS
- ✓ Chambre d'agri
- ✓ UNIFA

Polluant(s) concerné(s)

NH3

Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☐ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☒ Mesure d'observation/surveillance

Modalités et temporalité de mise en œuvre



- ➔ **Phase 1** : Identifier les sources d'émission de NH3 connues sur le territoire du PPA de Strasbourg, pour en déduire les améliorations possibles des sources d'information de l'inventaire et les partenaires locaux à contacter.
- ➔ **Phase 2** : En collaboration avec les partenaires identifiés en phase 1, consolider les données de l'inventaire et, le cas échéant, développer une méthodologie/process pour y intégrer année après année les données fines des acteurs locaux.
- ➔ **Phase 3** : Réaliser des campagnes de mesures NH3, selon les moyens disponibles, en milieux agricoles, résidentiels, transport, industriels pour identifier l'importance relative de chaque type de source.
- ➔ **Phase 4** : Intégrer les informations pertinentes produites à l'issue des phases 1 à 3 dans les outils de dataviz d'ATMO Grand Est, à travers si possible de nouveaux indicateurs, comme outils de connaissance, de partage et d'aide à la décision.

Avertissement : ATMO Grand Est pourra avancer sur cette fiche à la condition de recevoir les données des partenaires identifiés et que soient trouvés des financements.

Apports de l'évaluation environnementale

- ➔ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

(+) Future limitation de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques

- ➔ Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Estimation des coûts



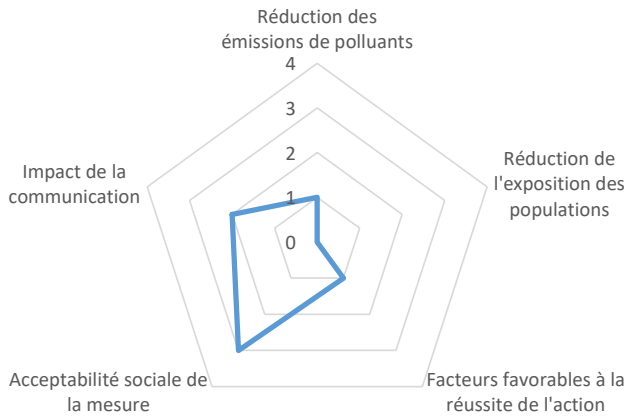
- ✓ **Phase 1, 2 & 4** : Pourrait être inclus dans les travaux de la Convention OCAE
- ✓ **Phase 3** : À définir

Financement



- ✓ **ATMO Grand Est** : Phases 1, 2 & 4 : pourraient être pris en charge par la Convention OCAE
- ✓ **Phase 3** : Financements et partenaires à trouver

Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ **Phases 1 et 2** : Intégration des évolutions résultant de la mise en œuvre des actions, dans les rapports méthodologiques de l'Observatoire Air Climat Energie ;
- ✓ **Phase 3** : Rapport d'étude ;
- ✓ **Phase 4** : Évolution de l'outil de dataviz d'ATMO Grand Est.

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ **Non pertinent**

Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer



- ✓ **Non pertinent**

Calendrier de mise en œuvre



- ✓ **Phase 1** : Année 2 du PPA
- ✓ **Phase 2** : Année 3 du PPA
- ✓ **Phase 3** : Années 2 à 3 du PPA
- ✓ **Phase 4** : Année 4 du PPA





Construire un programme d'étude sur les polluants non réglementés

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre) – pilotes en tant qu'individu identifié

Eurométropole de Strasbourg

Cible

Tous secteurs, prioritairement industrie



Partenaires

- ✓ DREAL Grand Est – UD 67
- ✓ Secrétariat permanent pour la prévention des pollutions industrielles (SPPPI)
- ✓ ATMO GE



Polluant(s) concerné(s)

Black carbon, particules ultrafines, 1-3-butadiène, HAP



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☐ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☒ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



Contexte

L'évolution des connaissances sur la toxicité des substances et de leur émission dans l'atmosphère révèle que certains polluants susceptibles d'impacter la santé humaine ne sont à ce jour pas pris en compte dans la surveillance réglementaire. Ainsi, en complément de ceux déjà surveillés, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) préconise une surveillance renforcée du 1,3-butadiène, des particules ultrafines (PUF) et du carbone suie (dit « black carbon »). Dans ses nouvelles lignes directrices, l'OMS met également l'accent sur les particules ultrafines ou le black carbon pour lesquels « il n'existe actuellement pas assez de preuves quantitatives pour fixer des seuils de référence en matière de qualité de l'air ». Des mesures systématiques sont préconisées pour ces polluants, afin de renforcer les connaissances sur ces particules.

Sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, le trafic routier est responsable de 80% des émissions de 1,3-butadiène, et d'environ 60% des émissions de carbone suie. Le chauffage au bois représente la deuxième source d'émissions de black carbon sur le territoire.

Concernant les particules ultrafines, il a été démontré que leur concentration est supérieure au bord des routes par rapport aux sites urbains de fond, en particulier pour les particules inférieures à 100 nm.

Définition du programme de travail

Objectifs de la campagne de mesures

- ✓ Répondre à des préoccupations croissantes dans des zones résidentielles en urbanisation croissante et sous influence industrielle
- ✓ Améliorer les connaissances sur des polluants émergents ayant un fort impact sur la santé.
- ✓ En fonction des résultats : pérenniser certaines mesures par l'installation d'une nouvelle station urbaine de fond, sous influence industrielle, dans le secteur résidentiel du Port du Rhin.

Moyens et outils à mobiliser

- ✓ Campagne de mesures réalisée par ATMO Grand Est en 2022 (fin en 2023) sur 3 sites de mesure strasbourgeois : Neudorf Est, Port du Rhin et quai des Belges.
- ✓ Une approche large en termes de polluants sera menée afin d'intégrer certains polluants émergents : NO₂, SO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, COV, NH₃, H₂S, BTEX, 1,3-butadiène, HAP, certains métaux lourds, black carbon, particules ultrafines.
- ✓ Pour certains composés (ex : 1,3 butadiène ou hydrocarbures aromatiques polycycliques HAP), les techniques de mesure et d'analyse sont plus coûteuses que celles déployées pour la surveillance réglementaire des composés plus « classiques ».

Réalisation des mesures

- ✓ 4 séries de mesures de 14 jours seront réalisées afin de couvrir les 4 saisons et de pouvoir comparer les données aux normes en vigueur. Les données seront toutefois dépendantes des conditions météorologiques durant les campagnes de mesures et des émissions générées par les sources environnantes.

Estimation des coûts

✓ Environ 70 000 €

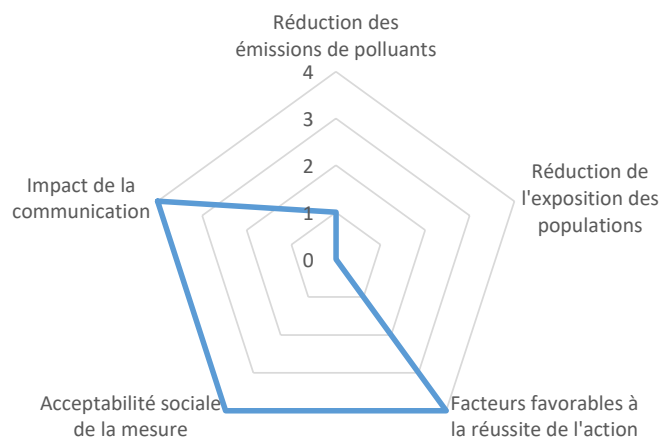


Financement

- ✓ Eurométropole de Strasbourg : subvention d'investissement de 60 000 €
- ✓ Autofinancement ATMO Grand Est : environ 10 000 €



Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations

- ✓ Nombre de sites instrumentés pour mesures, par type
- ✓ Nombre de données mesurées



Indicateurs de suivi des résultats

- ✓ Production d'un livrable sur l'analyse des données



Calendrier de mise en œuvre

- ✓ Échéance de démarrage : 1ère campagne débutée en octobre 2022
- ✓ Durée de mise en œuvre : 1 an de mesures – rapport d'études rendu 5 mois après la fin de la campagne



Apports de l'évaluation environnementale

➡ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

➡ Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)





Évaluer les émissions du fluvial et les intégrer à l'inventaire

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

ATMO Grand Est

Cible

Transporteurs fluviaux, habitants, collectivités



Partenaires

- ✓ Transporteurs fluviaux,
- ✓ EMS



Polluant(s) concerné(s)

NO2, Particules



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☐ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☒ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



➔ Phase 0 : Prérequis aux phases 1 et 2.

- ✓ Périmètre : le réseau fluvial et en particulier les points noirs d'où viennent les plaintes (à définir avec l'EMS)
- ✓ Prendre contact avec les acteurs du transport fluvial (passager et marchandises) de l'EMS (en collaboration avec DREAL / EMS) et partage des besoins pour améliorer la connaissance des données nécessaires à l'élaboration de l'inventaire

➔ Phase 1 : Collecter les données identifiées à l'issue de la phase 0, et les intégrer pour réaliser les calculs de l'inventaire, , réaliser les calculs/feuilles de calculs nécessaires. Intégrer les résultats des émissions calculées à l'inventaire.

➔ Phase 2 : Réaliser une campagne de mesures par micro-capteurs sur 2 points noirs en 2023-2024 (NO2, PM10, PM2.5, PM1, dans le cadre d'une campagne prévue sur l'EMS), puis renouveler la campagne à la fin du -PPA et/ou à la fin du programme d'électrification de la flotte de bateaux mouche (en complément de la campagne ATMO GE sur les 2 rives de 2022)

Apports de l'évaluation environnementale

➔ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

➔ Renforcement de l'incidence (+)
Évitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Estimation des coûts



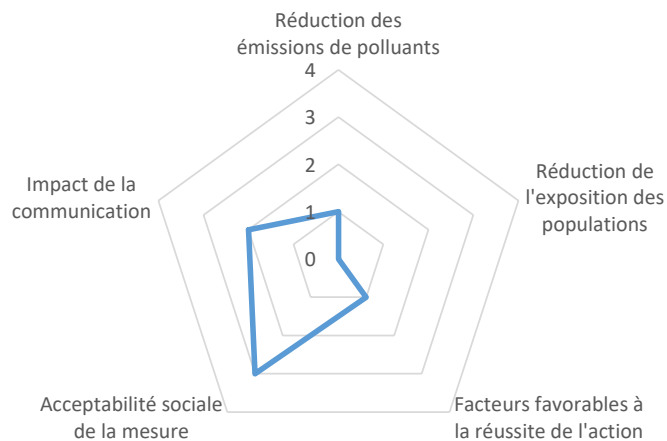
- ✓ Phase 0 et 1 : pourrait être inclus dans les travaux OCAE
- ✓ Phase 2 : 15-20 k€ par campagne.

Financement



- ✓ Phase 0 : Pourrait être financé par l'OCAE
- ✓ Phase 1 : Pourrait être financé par l'OCAE
- ✓ Phase 2 : 1ère campagne EMS. 2ème (et en option 3ème) PAS ? EMS ?

Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Phase 0 : Note sur les points noirs et accord de collaboration avec les acteurs du fluvial
- ✓ Phase 1 : Consolidation des données sources et données carburant dans l'inventaire d'ATMO Grand Est et description dans les rapports méthodologiques de l'OCAE
- ✓ Phase 2 : Résultats de mesures aux points noirs le long du fluvial en 2023 et leur comparaison avec d'autres mesures sur Strasbourg au sein d'un rapport présentant l'ensemble des résultats de la campagne micro-capteurs 2023-2024. Résultats de mesures à la fin de la phase 2 (fin PPA ou fin électrification de la flotte des bateaux mouche).

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Évolution des émissions calculées en début et fin de PPA.

Calendrier de mise en œuvre



- ✓ Phase 0 : 2023
- ✓ Phase 1 : à partir de 2024
- ✓ Phase 2 : 1ère campagne : 2023 (et si campagnes financées : fin du programme d'électrification ou fin PPA ; chaque campagne sur 1 an)





Innovation – intégration des micro capteurs dans l'observatoire de la qualité de l'air et réguler le trafic par leur utilisation

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Eurométropole de Strasbourg | Service GPRE

Cible

Tout usager



Partenaires

- ✓ DREAL Grand Est
- ✓ ATMO Grand Est



Polluant(s) concerné(s)

NOX, Particules



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☐ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☒ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



➔ Renforcer l'observatoire de la qualité de l'air par l'intégration de données de microcapteurs

La compréhension des limites métrologiques des microcapteurs est une notion fondamentale dans l'usage possible de ces équipements.

Afin d'assurer une cohérence spatiale en garantissant une information homogène, transparente et de qualité à la population, une étude sur l'opportunité de renforcer l'observatoire réglementaire en le complétant par le déploiement d'un réseau de microcapteurs de qualité de l'air sur l'Eurométropole de Strasbourg est proposée. Cette densification/massification des mesures sur le territoire doit permettre :

- + Une multiplication des mesures sur le territoire, au plus proche des citoyens et pour une meilleure compréhension des enjeux territoriaux.
- + un enrichissement des outils de modélisation amenant à une information spatialisée encore plus fine et plus précise. Un tel dispositif revêt un intérêt dans différentes configurations : au plus proche du trafic routier, au regard des fortes incertitudes associées aux sorties des modèles (complexité atmosphérique) sur ces secteurs à enjeux mais également dans des zones soumises à une pollution plus homogène pour lesquelles les systèmes capteurs pourraient détecter des événements ponctuels localisés (identification de phénomènes locaux).

➔ Réguler le trafic avec des micro capteurs

L'action consiste à tester l'intérêt et la faisabilité de mettre en place des capteurs de mesure de la qualité de l'air sur ou à proximité de feux tricolores afin d'intégrer ces données dans le système de gestion du trafic.

L'objectif est de se doter de nouveaux outils prenant en compte notamment la qualité de l'air et de les intégrer dans les algorithmes de décisions afin d'influer sur la circulation automobile.

Apports de l'évaluation environnementale

➔ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

➔ Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Estimation des coûts

- ✓ 104 000€ action 1
- ✓ 300 000 € action 2



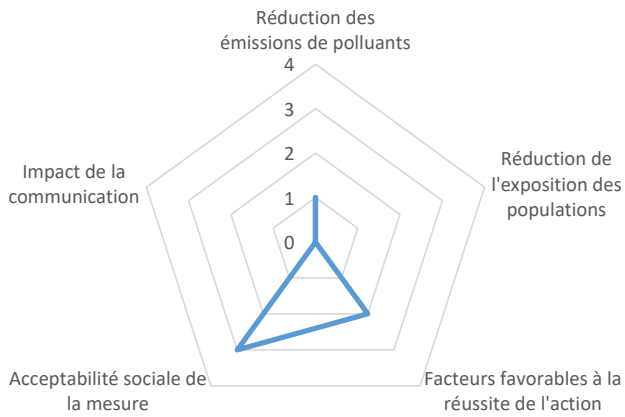
Financement

Action 1 :

- ✓ 85 000€ EMS
- ✓ 21 000€ ATMO Grand Est



Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations

- ✓ Nombre de micro-capteurs déposés et couverture territoriale



Indicateurs de suivi des résultats

- ✓ Validation ou non de ces expérimentations



Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer

- ✓ Quantifiable à posteriori. Mesure de la qualité de l'air au niveau des feux



Calendrier de mise en œuvre

- ✓ Échéance de démarrage : 2022
- ✓ Durée de mise en œuvre : 4 ans





Faciliter la mise à disposition des émissions industrielles auprès des populations

Mesure à construire

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Cible

Riverains et associations environnementales



Partenaires

- ✓ SPPPI, Eurométropole de Strasbourg, ATMO Grand Est, Préfecture, CCI



Polluant(s) concerné(s)



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☐ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☒ Mesure d'observation/surveillance

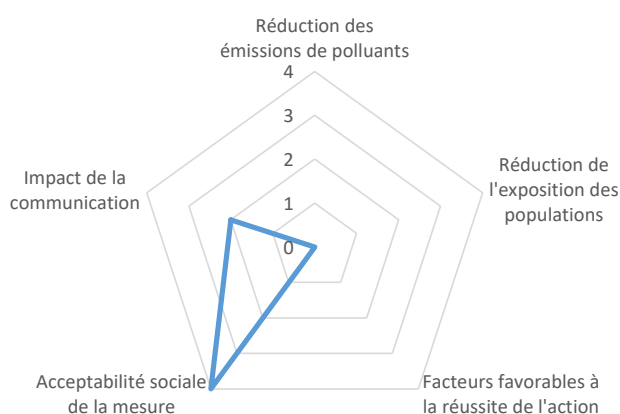


Objectifs

- ➔ ✓ Mise en place d'une équipe projet comprenant un médiateur de la donnée ;
- ✓ Définition des objectifs de mise à disposition des données : rythmes, périmètre des données, cibles de diffusion
 - ✓ Volet flux annuel (Observatoire Air Climat Energie)
 - ✓ Volet flux infra-annuel (Données UD 67)
 - ✓ Volet respect des valeurs limites sur sites identifiés (AP, UD 67)
 - ✓ Volet diffus (UD67) ;
- ✓ Cahier des charges de l'outil de diffusion des données industrielles sur le territoire de l'EMS et de la documentation sur les sources de données, leur disponibilité ;
 - ✓ Mise en ligne de l'outil de diffusion des données ;
 - ✓ Bilan et perspectives du projet pour une 2ème phase.

Première étape : Identifier un ou des porteurs, ainsi que des financements

Evaluation qualitative



Apports de l'évaluation environnementale

- ➔ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- ➔ Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)





7.2 ACTION CADRE



Sensibiliser, former et accompagner les professionnels des secteurs émetteurs de polluants atmosphériques dans leurs objectifs de réduction

Animer la mise en œuvre d'une politique inclusive d'amélioration de la qualité de l'air

Objectifs opérationnels et finalités

Mobiliser l'ensemble des acteurs du territoire dans une démarche collective d'amélioration de la qualité de l'air par des actions de communication impliquante, d'information qualitative, de co-construction de partenariats, de formation pour une montée en connaissances et compétences du territoire vers l'adoption de bonnes pratiques

Secteur cible / Levier de politique publique



Professionnels de tous secteurs d'activités concernés par les mesures

Justification de l'action cadre et son acceptabilité dans le contexte de local de la qualité de l'air

Un ensemble de mesures pour une communication auprès de tous les publics cibles, visant à rendre chacun acteur, dans son domaine d'intervention, d'une meilleure qualité de l'air

Détail des mesures de l'action-cadre

- ➔ 7.2.1 Mettre en œuvre une campagne de sensibilisation des agriculteurs aux enjeux de la qualité de l'air dans la gestion des exploitations agricoles
- ➔ 7.2.2 Soutenir par la commande publique, les transporteurs engagés dans les démarches volontaires pour réduction de leurs émissions de polluants
- ➔ 7.2.3 Mettre en place une démarche collective des entreprises industrielles pour l'amélioration de la qualité de l'air avec un appui personnalisé pour ingénierie et communication
- ➔ 7.2.4 Former les professionnels du bâtiment sur les matériaux peu émetteurs de polluants dans l'air





Mettre en œuvre une campagne de sensibilisation des agriculteurs aux enjeux de qualité de l'air dans la gestion des exploitations agricoles

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Chambre d'agriculture d'Alsace

Cible

Agriculteurs



Partenaires

- ✓ ATMO Grand Est
- ✓ Eurométropole de Strasbourg
- ✓ DREAL Grand Est
- ✓ ADEME
- ✓ Partenaires techniques



Polluant(s) concerné(s)

Ammoniac prioritairement, et autres polluants atmosphériques agricoles



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☐ Mesure incitative
- ☒ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



- ➔ Définition du programme de travail :
 - ✓ Objectifs de la campagne de communication
 - ✓ Moyens et outils à mobiliser
 - ✓ Objectifs et moyens de diffusion des informations
- ➔ Co-construction des messages
- ➔ Mise en forme et édition des supports de communication
- ➔ Diffusion des supports de communication
- ➔ Création d'une rubrique spécifique « qualité de l'air » sur le site de la Chambre d'agriculture
- ➔ Animation et sensibilisation à la qualité de l'air lors d'événements agricoles
- ➔ Évaluation de l'impact de l'action de communication

Apports de l'évaluation environnementale

➔ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des pollutions des sols
- (+) Préservation / protection des sols
- (+) Réduction de l'érosion des sols
- (+) Amélioration de la qualité de la ressource en eau
- (+) Renforcement de la TVB
- (+) Réduction des émissions de GES
- (+) Préservation du patrimoine naturel (couvert végétal)
- (+) Limitation de l'exposition des personnes aux polluants atmosphériques
- (+) Limitation des contributions aux risques naturels (ruissellements)

➔ Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Estimation des coûts



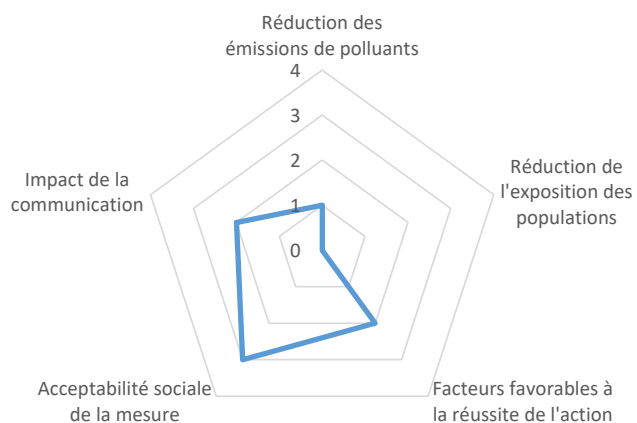
- ✓ Coût d'animation
- ✓ Coût de production des livrables
- ✓ Soit environ 10 jours ETP/an

Financement



- ✓ Convention EMS/CAA
- ✓ Convention ACSE (CRAGE / ADEME / Grand Est) dont le 3ème programme est à définir en 2022

Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Nombre de supports de communication produits / diffusés
- ✓ Nombre d'animations « AIR » lors d'évènements agricoles

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Nombre de participants aux animations

Calendrier de mise en œuvre



- ✓ dès 2022-2023





Soutenir par la commande publique, les transporteurs engagés dans des démarches volontaires pour la réduction de leurs émissions de polluants

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Eurométropole de Strasbourg

Cible

Transporteurs



Partenaires

✓ UGAP



Polluant(s) concerné(s)
tous polluants



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☒ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



➡ Identification des marchés concernés :

- ✓ Tous les marchés d'acquisition de fournitures avec livraison sur site.
- ✓ Tous les marchés dont l'objet est le transport
- ✓ Tous les marchés de prestations intellectuelles comportant une part de transport (réunion sur site)

➡ Définition des clauses et faisabilité juridique

Deux possibilités éventuellement cumulatives :

- ✓ Introduire dans le critère de performance environnementale des questions spécifiques. Elles auront pour but de valoriser les candidats dont les véhicules dédiés à l'exécution du marché sont propres / pour lesquels les conducteurs sont formés à l'éco conduite / utilisant des modes de transport alternatifs respectueux de l'environnement / utilisant des outils de gestion et d'optimisation permettant de diminuer les déplacements
- ✓ Intégrer dans le cahier des charges une condition d'exécution : imposer à minima les normes Euro 6 pour tous les véhicules affectés à l'exécution du marché.

➡ Lancement des premiers marchés et évolution du dispositif

Apports de l'évaluation environnementale

➡ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES
- (+) Limitation de l'exposition des personnes aux polluants atmosphériques

➡ Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Estimation des coûts



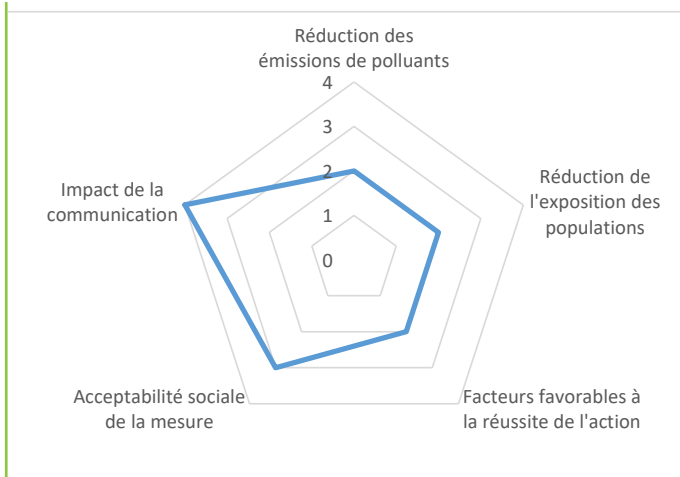
- ✓ Coût d'animation : 0 €.
- ✓ Coût de production des livrables : 0 €

Financement



- ✓ Part de la contribution de chaque partenaire au financement des investissements et des coûts de fonctionnement : sans objet

Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Nombre d'heures de travail sur le dispositif : 3H
- ✓ Nombre de marchés intégrant des clauses spécifiques : Potentiellement, environ 25 marchés dédiés au transport / environ 300 nouveaux marchés de fournitures annuellement (sur les 1600 nouveaux marchés au total) Ville et Eurométropole confondues
- ✓ Nombre de supports de communication produits : Le mémoire type de performance environnementale communiqué aux correspondants commande publique (toutes directions) sera diffusé en janvier 2022
- ✓ Nombre de documents de communication diffusés : Une mise à disposition sur l'intranet de la collectivité

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Pas d'outil existant pour collecter les résultats

Calendrier de mise en œuvre



- ✓ Échéance de démarrage: janvier 2022
- ✓ Durée de mise en œuvre : sans limite





Mettre en place une démarche collective des entreprises industrielles pour l'amélioration de la qualité de l'air avec un appui personnalisé pour ingénierie et communication

Mesure à construire

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

ATMO Grand Est

Cible

Industries présentes sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg

Partenaires

- ✓ Eurométropole de Strasbourg,
- ✓ Port Autonome de Strasbourg,
- ✓ ADEME,
- ✓ Initiatives Durables

Polluant(s)

concerné(s)

NOX, particules et autres polluants produits par le transport routier

Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☐ Mesure incitative
- ☐ Mesure de communication/sensibilisation
- ☒ Mesure d'observation/surveillance

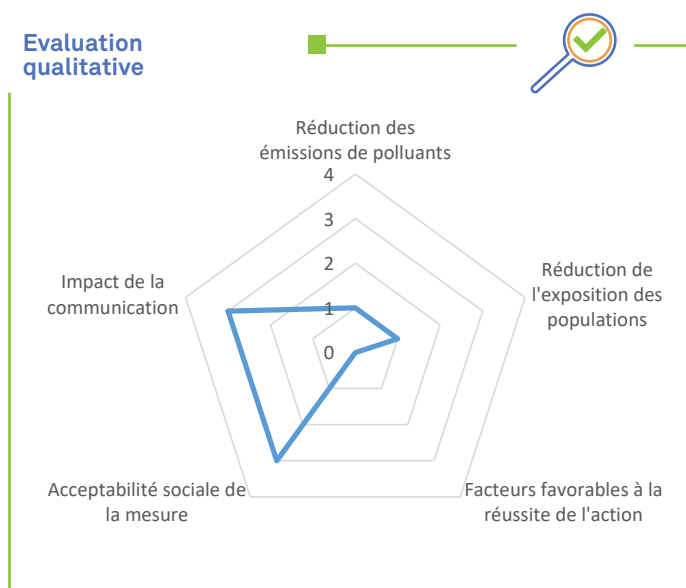
Objectifs

- ➔ ✓ Dresser un état des lieux des émissions par industriel du territoire ;
- ✓ Définition du programme de travail pour la mise en place et l'animation d'un « Fonds Air Entreprises » :
 - ✓ Objectifs de la campagne d'accompagnement des industriels
 - ✓ Ciblage des entreprises et critères de sélection grâce à l'état des lieux
 - ✓ Offres de services : moyens et outils à mobiliser (dispositifs incitatifs pour accompagner au changement, etc..)
- ✓ Mobilisation des financements, contractualisation avec les financeurs
- ✓ Mise en œuvre des accompagnements
- ✓ Évaluation de l'impact de la mesure
- ✓ **Première étape** : trouver un porteur ou plusieurs porteurs, et des financements

Démarches en cours sur lesquelles il sera possible de s'appuyer

- ➔ ✓ Fonds air industrie développé et animé par la Région Auvergne-Rhône-Alpes, l'ADEME Auvergne-Rhône-Alpes et la DREAL Auvergne Rhône-Alpes

Evaluation qualitative



Apports de l'évaluation environnementale

- ➔ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Contribution à la réduction des effets du changement climatique (stockage carbone, gestion des eaux pluviales, IFU ...)
- (+) Réduction des émissions de GES
- (+) Réduction des émissions de polluants atmosphériques
- (+) Limitation de l'exposition des personnes aux polluants atmosphériques

- ➔ Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)



Former les professionnels du bâtiment sur les matériaux peu émetteurs de polluants dans l'air

Mesure à construire

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

Cible

Professionnels du bâtiment

Partenaires

- ✓ FFB, CAPEB, Agence du Climat, membres du consortium du PTCE « filière rénovation énergétique » Stras Eco Renov' de l'Eurométropole de Strasbourg

Polluant(s) concerné(s)



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☐ Mesure incitative
- ☒ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance

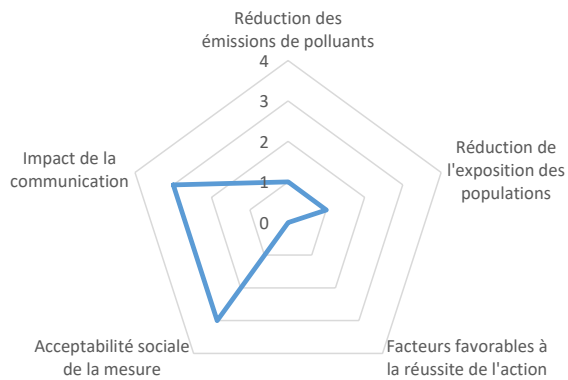
Objectifs

- ➔ Recherche d'un ou plusieurs porteurs de l'action
- ✓ Définition de la cible, des besoins
- ✓ Mobilisation des organismes de formation pour définition ou enrichissement des programmes existants
- ✓ Mobilisation des financements, contractualisation avec les financeurs
- ✓ Communication auprès des professionnels du bâtiment
- ✓ Lancement des premiers cycles de formation
- ✓ Évaluation des résultats et définition des pistes d'amélioration

Démarches en cours sur lesquelles il sera possible de s'appuyer

- ➔ Animation de l'Agence du Climat auprès de professionnels dans le cadre du SARE (service d'accompagnement pour la rénovation énergétique) : il peut s'agir d'une opportunité pour acculturer les entreprises aux enjeux de la qualité de l'air
- ✓ Démarche en cours du pôle territorial de coopération économique (PTCE) Stras Eco Rénov' sur la filière rénovation énergétique : ce pôle vise l'attrait des métiers de la rénovation énergétique et la formation associée des salarié.es. Il a quatre axes de travail :
 - Développer l'attrait des métiers de la rénovation énergétique
 - Qualifier les salariés d'aujourd'hui et de demain
 - Coopérer entre entreprises de la rénovation énergétique
 - Favoriser le réemploi des matériaux et l'emploi de matériaux biosourcés
- ✓ Il serait tout à fait pertinent d'intégrer dans les enjeux à traiter par les formations de la rénovation énergétique la thématique « qualité de l'air »
- ✓ Démarches menées par la FFB Grand Est : E-learning disponibles sur le site de la FFB pour la sensibilisation des entreprises, organisation régulièrement de modules d'informations de 2h sur des sujets variés, etc.
- ✓ Il serait tout à fait pertinent de demander à la FFB d'intégrer la thématique « qualité de l'air » dans les outils/formations qu'elle met à disposition des professionnels.

Evaluation qualitative



Apports de l'évaluation environnementale

➡ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES
- (+) Réduction de la production de déchets
- (+) Préservation du patrimoine bâti
- (+) Limitation de l'exposition des personnes aux polluants atmosphériques
- (+) Réduction des nuisances (bruit, odeurs, ondes, ...)

➡ Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)





7.3 ACTION CADRE



Communiquer, impliquer le grand public dans l'initiative pour l'amélioration de la qualité de l'air

Animer la mise en œuvre d'une politique inclusive d'amélioration de la qualité de l'air

Objectifs opérationnels et finalités

Mobiliser et impliquer le grand public dans la compréhension des enjeux de la qualité de l'air, du suivi des actions menées en sa faveur et des initiatives que chaque citoyen peut mettre en œuvre.

Secteur cible / Levier de politique publique
Grand public



Justification de l'action cadre et son acceptabilité dans le contexte de local de la qualité de l'air

Un ensemble de mesures pour une communication auprès du grand public, visant à rendre chacun acteur, dans son domaine d'intervention, d'une meilleure qualité de l'air.

Détail des mesures de l'action-cadre

- ➡✳ 7.3.1 Renforcer le contrôle et la communication sur l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts
- ➡✳ 7.3.2 Communication et sensibilisation sur la qualité de l'air
- ➡✳ 7.3.3 Sensibiliser le grand public et les acteurs publics à l'utilisation de matériaux et produits moins émissifs en COV





Renforcer le contrôle et la communication sur l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

DREAL – STECCLA

Cible
Particuliers
Maires
Agriculteurs



Partenaires

- ✓ Eurométropole de Strasbourg
- ✓ Chambre régionale d'agriculture
- ✓ Chambre d'Agriculture d'Alsace



Polluant(s) concerné(s)

Particules et polluants produits par la combustion de la biomasse



Type

- ☒ Mesure réglementaire
- ☐ Mesure incitative
- ☒ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



Objectif : faire respecter l'interdiction en utilisant la police du maire mais avant tout en développant des solutions alternatives pour éliminer les déchets verts

➔ Premier temps :

- ✓ Etat des actions de communication engagées actuellement sur le sujet : règlement intérieur des locations ; campagne de broyage des végétaux, courriers de sensibilisation, nombre de dérogations accordées sur le territoire...

➔ Second temps :

- ✓ Définition du programme de renforcement de la communication et du contrôle :
 - Communication à réaliser auprès des maires pour leur rappeler leur compétence (rappeler à la police du maire d'intervenir lorsque ce type de brûlage est repéré, etc.)
 - Fournir aux communes de l'Eurométropole de Strasbourg des kits de communication à diffuser à leurs habitants pour les sensibiliser
 - Sensibiliser les communes au développement d'alternatives au brûlage pour leurs habitants
 - Aide à l'achat de broyeur (pour des groupements, mutualisation entre particuliers / exploitants)
 - Location de broyeurs appartenant aux communes ou à l'EPCI, pour les particuliers et agriculteurs
 - Don ou vente à très bas prix de composteurs pour les particuliers
 - Elargissement des plages d'ouverture des déchetteries et/ou mise en place de collectes annuelles (printemps et automne)
- ✓ Mobiliser les chambres d'agriculture afin d'identifier des solutions permettant de développer des alternatives au brûlage et l'écobuage pour les agriculteurs, et sensibiliser ceux-ci à ces pratiques
- ✓ Restreindre au maximum les dérogations accordées aux agriculteurs
- ✓ Reprendre les arrêtés préfectoraux d'interdiction du brûlage à l'air libre et les dérogations associées
- ✓ Réalisation de contrôles pédagogiques et à vocation de sanction par la police du maire

➔ Troisième temps :

- ✓ S'assurer de la bonne réalisation des contrôles et étudier l'opportunité d'augmenter les amendes prévues en cas de brûlage à l'air libre constaté.

Apports de l'évaluation environnementale

➔ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Limitation de l'exposition des personnes aux polluants atmosphériques
- (+) Réduction des émissions de polluants atmosphériques

➔ Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

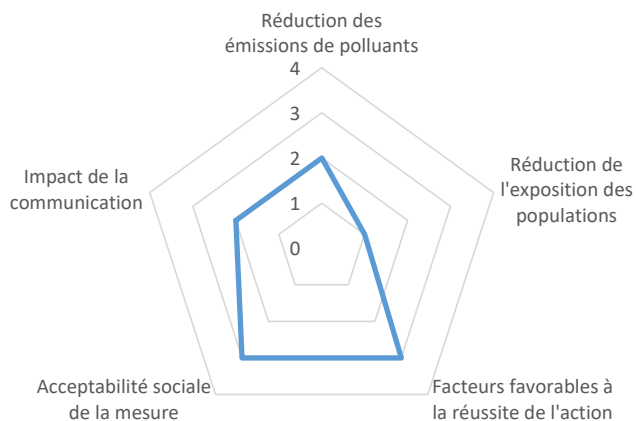
Aucune mesure de réduction ou d'évitement n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Estimation des coûts



- ✓ 1er niveau : aucun coût particulier associé
- ✓ 2ème niveau : Coût d'animation par les communes (impression du kit en plusieurs exemplaires, etc.)
- ✓ Coût d'achats de broyeurs par les communes

Evaluation qualitative



Financement



- ✓ 2ème niveau : communes

Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Nombre de communes sensibilisées
- ✓ Nombre de documents de communication diffusés
- ✓ Nombre d'arrêtés d'interdiction revus/repris
- ✓ Nombre d'agriculteurs sensibilisés
- ✓ Nombre de dérogations accordées aux agriculteurs

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Nombre de communes ayant diffusé le kit de communication
- ✓ Nombre de contrôles réalisés
- ✓ Nombre de PV émis
- ✓ Nombre d'alternatives mises en place par les mairies
- ✓ Tonnes de déchets verts brûlés évitées (difficile à évaluer)

Données pour estimer les gains en émissions et hypothèses pour les calculer



- ✓ Estimation du nombre de logements avec jardins qui ne réalisent plus de brûlage à l'air libre de leurs déchets (difficile à évaluer car nécessiterait une enquête de comportements)

Calendrier de mise en œuvre



- ✓ Démarrage dès mise en œuvre du PPA révisé, pour toute la durée du PPA

Fondements juridiques



Article L.541-21-1 du Code de l'environnement introduit par l'article 88 de la loi n° 2020-105 du 10 février 2020, vient renforcer l'article 84 du règlement sanitaire départemental

Article R541-78 14° : « Sans préjudice des peines prévues à l'article L. 541-46, est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la 4e classe : 14° Le fait pour une personne physique de méconnaître l'interdiction prévue par l'article L. 541-21-1 en éliminant des biodéchets par brûlage à l'air libre ou au moyen d'équipements ou matériels extérieurs sans disposer de la dérogation prévue à l'article R. 543-227-2 »

Circulaire du 18 novembre 2011 relative à l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts

Circulaire du 26 avril 1982 relative à la modification du règlement sanitaire départemental type

Décret n°2003-462 du 21 mai 2003 relatif aux dispositions réglementaires du Code de santé publique

Articles D615-47 et D681-5 du Code rural et de la pêche maritime concernant le brûlage des déchets verts de l'activité agricole





Communication et sensibilisation sur la qualité de l'air

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

ATMO et Eurométropole de Strasbourg | Service GPPE

Cible

Tout public (adulte)



Partenaires

✓ Collectivités demandeuses



Polluant(s) concerné(s)

Tous polluants atmosphériques



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☐ Mesure incitative
- ☒ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



D'après le baromètre de la qualité de l'air de 2021, plus de la moitié des résidents de l'Eurométropole de Strasbourg ne s'estime pas assez informée, au quotidien, sur la qualité de l'air. Les plus jeunes restent à sensibiliser car ils sont en retrait sur l'accès à ce type d'information. De plus, 12% des personnes interrogées pensent que l'Eurométropole devrait davantage communiquer et sensibiliser lors des pics de pollution.

Un renforcement de la communication et de la sensibilisation sur la qualité de l'air est donc essentiel au sein de l'Eurométropole. Une communication propre à chaque projet est intégrée dans leur fiche action. Il s'agit ici de traiter des actions de communication transversales ou portant sur des projets ne faisant pas l'objet d'une fiche action PPA.

➔ Sur le volet campagnes sensibilisation au changement de comportement à l'aide de microcapteurs :

- ✓ Les campagnes pourront être mises en œuvre tout au long du PPA, à la demande des collectivités.
- ✓ Les campagnes seront organisées en lien avec la collectivité, notamment s'agissant du recrutement des volontaires.

➔ Sur le volet communication :

- ✓ Renforcement de la communication liée aux pics de pollution et à la circulation différenciée. En effet, une mise à jour de la plaquette distribuée lors des contrôles intègrera les nouvelles restrictions liées à la ZFE. Cela permettra de faciliter la compréhension par l'utilisateur des deux dispositifs.
- ✓ Organisation d'actions de grande ampleur telle que la journée sans voiture
- ✓ Intégration d'une sensibilisation à la qualité de l'air, lorsque cela est pertinent, dans les divers documents de communication de l'Eurométropole. Différents thèmes pourraient en faire l'objet : les émissions liées au barbecue, au brûlage des déchets verts, etc.
- ✓ Accompagnement des citoyens ayant des projets portant sur la qualité de l'air (microcapteurs, etc.)

Apports de l'évaluation environnementale

➔ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES
- (+) Réduction des consommations énergétiques
- (+) Limitation de l'exposition des personnes aux polluants atmosphériques

➔ Renforcement de l'incidence (+) Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure de réduction ou d'évitement n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Estimation des coûts



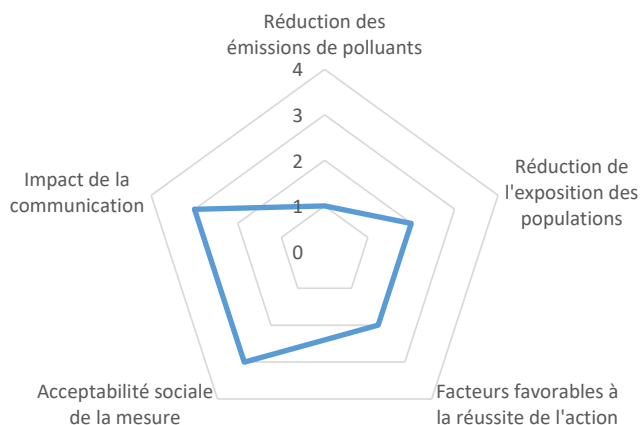
- ✓ Pour 1 campagne de sensibilisation au changement de comportement à l'aide de microcapteurs : ordre de grandeur 10 k€

Financement



- ✓ EMS pour le volet communication
- ✓ A définir pour la campagne de mesures

Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Nombre de réunions de sensibilisation organisées
- ✓ Nombre de supports de communication produits.
- ✓ Nombre de documents de communication diffusés

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Nombre de documents de communication diffusés.
- ✓ Nombre de bénéficiaires des campagnes « microcapteurs » ayant modifié leurs comportements
- ✓ Évolution des personnes qui s'estiment mal informées sur la qualité de l'air dans le baromètre de la qualité de l'air de l'EMS

Calendrier de mise en œuvre



Entre 2022 et 2027

- ✓ **Pour les campagnes de mesures** : 2ème semestre 2022 (plusieurs campagnes envisageables sur la durée du PPA)
- ✓ **Pour la communication associée** : à l'adoption du PPA

Durée de mise en œuvre :

- ✓ **Pour les campagnes de mesures** : sur 3 semaines pour chaque campagne
- ✓ **Pour la communication associée** : sur la durée du PPA, 5 ans





Sensibiliser le grand public et les acteurs publics à l'utilisation de matériaux et produits moins émissifs en COV

Pilote(s) de la mesure (responsable(s) de la mobilisation des moyens pour mise en œuvre et suivi de la mise en œuvre)

DREAL Grand Est | Service TECCLA

Cible

Grand public
Acteurs publics (collectivités, ..)



Partenaires

- ✓ ARS
- ✓ Eurométropole de Strasbourg
- ✓ ADEME
- ✓ Associations



Polluant(s) concerné(s)

COV (composés organiques volatils), ozone (O3) car polluant secondaire



Type

- ☐ Mesure réglementaire
- ☒ Mesure incitative
- ☒ Mesure de communication/sensibilisation
- ☐ Mesure d'observation/surveillance



Modalités et temporalité de mise en œuvre



➔ **Objectif :** Les émissions de composés organiques volatils (COV) ont un effet néfaste sur la santé des occupants, mais en se diffusant vers l'extérieur, peuvent également jouer un rôle de précurseurs d'ozone et contribuer ainsi à la dégradation de l'air extérieur. Les émissions proviennent pour la plupart des utilisations de produits chimiques à l'intérieur des locaux/habitations.

Cette mesure vise à communiquer sur les méfaits des COV et rechercher des solutions alternatives, afin d'encourager le recours à des produits faiblement émetteurs de COV :

- ✓ sensibiliser le grand public sur l'impact de l'utilisation des produits domestiques et de certains choix de matériaux ou produits sur la qualité de l'air intérieur et sur leur santé, et ainsi, les encourager à recourir à des produits moins nocifs ;
- ✓ sensibiliser les acteurs publics à ces enjeux, en intégrant dans les marchés publics passés, la prise en compte de l'utilisation de produits et matériaux moins émetteurs.

Actions de à mettre en place :

- ✓ recherche d'un relai par différents acteurs de ces messages et supports de communication ;
- ✓ partage des supports de communication existants : exemple du guide de l'ADEME de 2019 « Moins de produits toxiques – des conseils pour s'en passer à la maison et au jardin » ;
- ✓ identification de matériaux et produits moins émissifs afin de sensibiliser sur les alternatives possibles ;
- ✓ réflexion à mener sur la nécessité ou non de développer des supports de communication supplémentaires, visant à compléter les informations déjà mises à disposition du grand public (bonnes pratiques...) ;
- ✓ élaboration de modèles de clauses de marchés publics à partager ensuite aux acteurs publics ;
- ✓ convaincre les acteurs publics d'intégrer dans les commandes publiques des clauses concernant le retour à des produits et matériaux faiblement émetteurs (marchés de travaux et marchés de services et de prestations de ménage).

Apports de l'évaluation environnementale

➔ Principale incidence potentielle à anticiper (+ ou -)

- (+) Réduction des émissions de GES
- (+) Limitation de l'exposition des personnes aux polluants atmosphériques

➔ Renforcement de l'incidence (+)
Evitement ou réduction de l'incidence (-)

Aucune mesure de réduction ou d'évitement n'est prévue (incidences potentielles globalement positives)

Estimation des coûts

✓ Non nécessaire

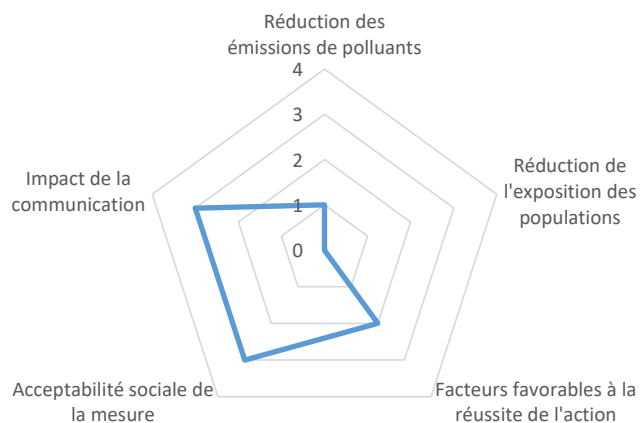


Financement

✓ Non nécessaire



Evaluation qualitative



Indicateurs de suivi des réalisations



- ✓ Mise à disposition de supports de communication (plaquettes,...) existants ou à créer
- ✓ Mise à disposition d'outils/documents types pour rédiger les clauses des marchés publics
- ✓ Acteurs relais contactés pour faire de la sensibilisation

Indicateurs de suivi des résultats



- ✓ Part des marchés publics intégrant les clauses
- ✓ Nombre d'acteurs jouant le rôle de relai d'informations et de sensibilisateur

Calendrier de mise en œuvre



- ✓ 2023 : recherche de relai - partage de supports existants et création de supports supplémentaires si nécessaire - identification des produits alternatifs
- ✓ 2024 : communication grand public par les relais - préparation de modèles de clauses de marchés publics - sensibilisation des acteurs publics à adapter les clauses de leurs marchés de travaux/services/prestations de ménage

Fondements juridiques



Directive du 29 mars 1999 relative à la réduction des émissions de composés organiques volatils dues à l'utilisation de solvants organiques dans certaines activités et installation
Arrêté du 29 mai 2006 relatif à la réduction des émissions de composés organiques volatils dues à l'utilisation de solvants organiques dans certains vernis et peintures et dans les produits de retouche de véhicules





7. Modalités de suivi de la mise en œuvre du PPA

7.1.1. Un outil de suivi intégré et facilitant

Afin de faciliter la tâche du responsable du suivi du PPA, un outil de suivi a été mis en place, pour permettre d'évaluer, sur la base des indicateurs, renseignés par le porteur de l'action. Cet outil sera complété lors de bilatérales réalisées entre le responsable du suivi du PPA et les porteurs des actions.

7.1.1.1. LES COMPOSANTES DE L'OUTIL

L'outil, développé sous forme de tableur Excel, présente deux types d'écrans :

- **Une synthèse du pilotage du PPA**
 - Présentant l'ensemble des actions, repositionnées dans leur contexte de
 - Secteur cible
 - D'ambition de l'action
 - D'informations génériques sur le portage et la temporalité de l'action
 - D'actualités
- **Un onglet spécifique à l'action**
 - Reprenant les différentes caractéristiques détaillées des actions pour suivre dans le détail de l'action
 - Ces informations seront par la suite concaténées de façon condensées dans le cadre de l'onglet de synthèse

L'outil prend ainsi cette forme, comme illustré sur les figures suivantes :



7.1.1.2. UNE ANIMATION EN BILATERALES

Afin de faire vivre les actions et s'assurer du bon déroulé des actions, et le cas échéant, de leur évolution, le responsable du suivi organisera, à raison d'une fois par an environ, des échanges en bilatérales. Ces bilatérales entre le responsable et le(s) pilote(s) de chaque action, s'appuiera sur l'outil de suivi développé et permettre de faire le bilan de l'année écoulée, des freins, actualités autour de l'action, mais aussi de poser les alertes quant au bon déroulé des étapes de réalisation.

7.2. Des instances de suivi garantes de l'atteinte des objectifs

L'enjeu du suivi du PPA et des attentes autour de l'atteinte des objectifs est un point d'attention fort dans le cadre de la révision du plan. En effet, le rapport d'évaluation du PPA 2014-2019 a pointé des lacunes dans l'animation de la démarche, notamment en termes de suivi des actions, ce qui a contribué une atteinte partielle des résultats. Aussi, afin de pallier ce manque, la révision du PPA a poussé à redessiner des instances de suivi, garantes de l'atteinte des objectifs de qualité de l'air.

7.2.1. Le comité local de l'air (CLA)

Etape-clé de partage d'information de l'ensemble des acteurs locaux de la qualité de l'air, le comité local de l'air (CLA) s'est réuni lors des étapes clés de la révision du PPA, soit à raison de 2 fois par an environ. En phase de mise en œuvre du PPA, le CLA sera réuni *a minima* 1 fois par an pour assurer le suivi et plus fréquemment au moment de son évaluation.

Composé de services de l'Etat, des élus des collectivités territoriales et des représentants des secteurs économiques, ou encore associations et personnalités qualifiées, le CLA est une instance forte pour la démarche.

7.2.2. L'équipe projet (EP)

L'équipe projet est une instance plus technique, composée pour se réunir à chaque étape structurante du projet afin d'en assurer un pilotage agile.

Cette instance, pilotée par la DREAL Grand Est, réunit les services de l'Etat, les collectivités territoriales concernées par le plan, l'ARS, ATMO Grand Est.

Elle a été mobilisée durant toute la phase d'élaboration du projet de PPA, à chaque étape structurante du projet, et le sera également au besoin lors des prochaines échéances de suivi et d'évaluation du PPA.

7.2.3. Suivi des actions avec un référent structure porteuse d'actions

Afin de faire vivre les actions et s'assurer du bon déroulé des actions, et le cas échéant, de leur évolution, le responsable du suivi du PPA de la DREAL organisera, à raison d'une fois par an à minima, des échanges en bilatérales avec le référent de chaque structure porteuse d'actions du PPA (Eurométropole de Strasbourg, ATMO Grand Est, Port Autonome de Strasbourg, Région Grand Est, Agence du Climat, Chambre d'Agriculture, etc.). Ces bilatérales entre le responsable PPA DREAL et les référents "structure porteuse d'actions" s'appuieront sur l'outil de suivi développé.



7.2.4. L'estimation des gains en émissions

7.2.4.1. ÉLÉMENTS METHODOLOGIQUES

Les mesures ou actions décidées par les acteurs du PPA sont de différentes natures. Du point de vue de l'évaluation de la qualité de l'air, certaines peuvent être associées à des indicateurs quantifiables, d'autres ne le peuvent pas.

En effet, les actions de sensibilisation, d'information, de production de connaissance (par exemple celles des bouquets 6 et 7) n'ont pas d'effet immédiat quantifiable sur les émissions de polluants vers l'air. Il en est de même pour les actions sur le secteur de l'industrie de contrôle des émissions ou de modifications d'application de procédures réglementaires (par exemple l'action 5.2). Ces actions sont néanmoins indispensables à la réussite du plan et sont souvent des préalables à la mise en place effective des étapes plus opérationnelles du plan présenté en section 6.4. De plus, pour certaines actions, actions du PPA sur l'amélioration de la qualité de l'air. L'ensemble de ces données permet d'identifier un jeu d'indicateurs pertinent pour le suivi du plan. Cette approche est schématisée sur la Figure évaluation-PPA.

Les concentrations de polluants sont calculées après que les émissions du scénario PPA avec actions ont été spatialisées (ou cadastrées). Les modèles utilisés sont décrits en section 4.4.2.3 les outils de modélisation. Cette modélisation est réalisée pour l'année 2027 selon les hypothèses du scénario PPA avec actions. Les résultats sont comparés à ceux de la modélisation du fil de l'eau. La différence entre les deux scénarios donne les évolutions attendues grâce aux actions du PPA.

Il est à noter que les modélisations ont été réalisées à fond de pollution constant et identique à celui de 2019 pour tous les scénarios. Cette hypothèse implique que les concentrations de l'air calculées par le modèle sont probablement surestimées si on considère la tendance à la baisse des concentrations de fonds importée.

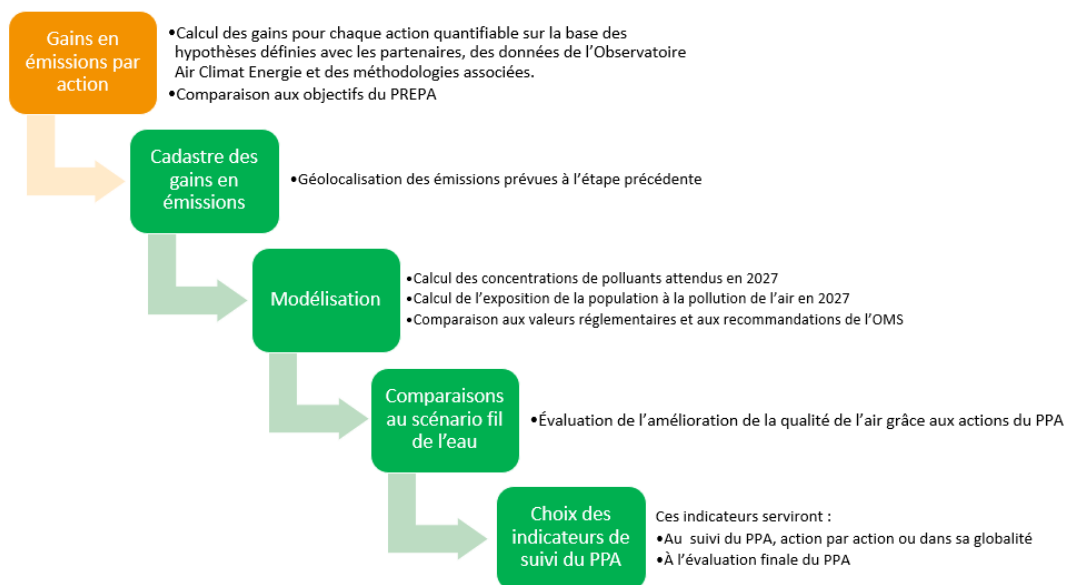


Figure 131 Les grandes étapes de l'évaluation du PPA, des gains en émissions jusqu'au choix des indicateurs de suivi et d'évaluation.

Ainsi, les indicateurs retenus dans le cadre de l'élaboration des fiches-actions sont les suivants :



Numéro de l'action	Titre de l'action	Indicateur de suivi des résultats	Données pour estimer les gains en émissions
1.1.2	Promouvoir le covoiturage et structurer l'autopartage	<u>Covoiturage</u> Nombre d'utilisateurs Nombre de trajets réalisés en covoiturage Nombre de kilomètres covoiturés Taux de remplissage moyen des véhicules sur les tronçons ciblés Nombre d'entreprises participantes Nombre d'animations réalisées <u>Autopartage</u> Nombre d'utilisateurs	Nombre de véhicules.km évités, types de véhicules Évolution part modale covoiturage Taux d'occupation des voitures en covoiturage
1.1.10	Créer une obligation d'élaboration et de mise en œuvre d'un plan de mobilité employeur par les entreprises de l'agglomération		
1.2.1	Réaliser le REV (Réseau express vélo)	Fréquentation des pistes cyclables – via l'implantation de compteurs à identifier Fréquentation des services de location en 1 ^{ère} et 2 ^{ème} couronnes – Nombre de locations, Nombre de jours de locations Remontées des usagers - enquête qualitative à mettre en place, plateforme citoyenne => Mise à disposition d'une plateforme de signalement « simple et efficace » Part modal vélo dans la future enquête ménage Déplacements	Report modal potentiel voiture vers vélo : nombre de km véhicules thermiques évités, types de véhicules thermiques concernés
1.2.2	Augmenter fortement l'offre de stationnement vélo dans l'espace public, à domicile, dans les espaces de travail	Part modale vélo dans la future enquête ménage Déplacements <u>Abris sécurisés en gare</u> Données acquises trimestriellement : évolutions mensuelles du taux d'occupation des abris vélo.	Report modal potentiel voiture vers vélo : nombre de km véhicules thermiques évités, types de véhicules thermiques concernés
1.2.3	Mettre en œuvre le réseau magistral piétons	Fréquentation piétonne Part modal piétonne dans la future enquête ménage Déplacements	Report modal potentiel voiture/TC vers marche à pied : nombre de km véhicules thermiques évités, types de véhicules thermiques concernés
1.3.1	Mettre en œuvre une Zone à faibles émissions mobilités	Evolution dans le temps du nombre d'infractions constatées Distribution des véhicules du parc roulant par CQA dans le temps Evolution de la part modale voiture dans la future enquête ménage Déplacements	Conversion du parc de véhicules par segment du parc



Numéro de l'action	Titre de l'action	Indicateur de suivi des résultats	Données pour estimer les gains en émissions
1.3.2	Développer le maillage des infrastructures de carburation alternative (IRVE, stations gaz, stations H2, biocarburants)	Évolution de la composition du parc routier (basculer vers les motorisations alternatives) : taux de pénétration des véhicules électriques/GNV/H2/biocarburant par segment Taux d'utilisation des infrastructures par les usagers : fréquentation (nombre de charges), quantité d'énergie distribuée Taux de couverture des besoins des IRVE/stations par les énergies d'origine renouvelables	- Évolution de la composition du parc routier → L'élaboration du SDMD intègre un volet environnemental, visant à mettre en perspective – macro - les gains attendus en termes de qualité de l'air par la mutation du parc routier vers les énergies alternatives.
1.3.3	Restructurer l'aménagement de l'espace public pour réduire la place de la voiture et plus particulièrement la voiture thermique (politique de stationnement favorable aux VFE)	Evolution du nombre de places de stationnement Baisse de l'espace dédié aux modes motorisés sur voirie et augmentation des dépendances Evolution de la part modale voiture dans la future enquête ménage Déplacements	Baisse de la part modale de la voiture car la réduction du nombre de places de stationnement en voirie disponible et la réduction de l'espace public dédié à la voiture participent au report modal vers les TC et les modes actifs affiché dans le PLUi
1.3.4	Réduire les émissions des trains diesel en gare de Strasbourg ainsi que sur l'ensemble des lignes de l'étoile de Strasbourg	Kilomètres parcourus par les véhicules modernisés trains.kilomètres électriques (ou alternatifs) substitués à des trains.kilomètres diesel, par type	- Kilomètres parcourus par les véhicules modernisés - trains.kilomètres électriques (ou alternatifs/remotorisés) substitués à des trains.kilomètres diesel, par type - linéaire géolocalisé des voies sur lesquels ces trains circulent SNCF Voyageurs est en mesure d'estimer les émissions polluantes des engins dont elle assure l'exploitation à l'heure actuelle Bilan émissions de l'exploitation des lignes



Numéro de l'action	Titre de l'action	Indicateur de suivi des résultats	Données pour estimer les gains en émissions
1.3.5	M35 : transformation multimodale de la voie	Nombre de véhicules circulant sur la M35, par type ; dont nombre de véhicules circulant sur la voie de covoiturage Estimation du taux de remplissage des véhicules circulant sur la voie de covoiturage	Modélisation Air sur la base des matrices de trafic recalées Covoiturage : - part modale du covoiturage - nb de km véhicules thermiques évités, types de véhicules thermiques - nb de véhicules en moins, type de véhicules
1.3.7	Batorama : diminution des émissions et renouvellement de la flotte	Bilans carbone	Nombre de bateaux électriques, types de bateaux Nombre de bateaux GTL, type de bateaux km parcourus par chaque bateaux consommation de carburant par bateau (électrique, GTL, ..) [données non disponibles en 2022 pour le calcul du PPA avec action]
1.4.1.	Mettre en œuvre le Réseau Express Métropolitain	<u>Fer :</u> Fréquentation par gare (nombre de voyageurs) <u>Cars express :</u> Fréquentation par ligne : validations, enquêtes de fréquentation (nombre de voyageurs) <u>Pour tous les modes :</u> Evolution des parts modales et de la fréquentation par mode – à l'aide de la prochaine enquête mobilités	- Données de report de trafic voiture vers TC (km voiture évités, nb de voitures évitées, types de véhicules) - Nb de km.utilisateur/an parcourus sur réseau ferré - Nb km.utilisateur/an sur le réseau car - Evolution des parts modales voiture / TC / TER
1.4.3.	Amélioration de la vitesse commerciale et régularité (Bus et Tram)	Vitesse commerciale moyenne Offre kilométrique produite Nombre de voyages supplémentaires Taux de charge de voyageurs sur les lignes	- Données de report de trafic voiture vers TC (km voiture évités, nb de voitures évitées, types de véhicules) - Nb km.utilisateur/an sur le réseau bus et tram - Évolution des parts modales voiture / TC



Numéro de l'action	Titre de l'action	Indicateur de suivi des résultats	Données pour estimer les gains en émissions
1.4.4.	Renfort d'un réseau tram/BHNS armature	Offre kilométrique produite Nombre de voyages sur les nouvelles lignes	- Données de report de trafic voiture vers TC (km voiture évités, nbe de voitures évitées, types de véhicules) - Nb km.utilisateur/an sur le réseau BHNS et tram - Evolution des parts modales voiture / TC
2.1.1	Adopter et mettre en œuvre un schéma partenarial de logistique urbaine	Tonnes de CO ₂ évitées	<i>Données actuellement impossibles à récupérer auprès des transporteurs (données commerciales privées)</i> Observatoire de la ZFE réalisé par ATMO (comptage de PL + analyse des crit'air)
2.2.1	Etendre les capacités ferroviaires et décarboner le Terminal à conteneurs Sud afin de permettre la réalisation du report modal des flux marchandises au départ et à destination du Bas-Rhin	Nombre de conteneurs et de caisses mobiles traités par an	Nb. kilomètres véhicules thermiques évités, type de véhicule thermique
2.2.2	Poursuivre le programme EVE (charte CO ₂ ,frêt 21) et valoriser les entreprises engagées	Nombre d'entreprises signataires d'une lettre d'intention d'engagement Nombre d'entreprises engagées Nombre et typologie d'actions suivies par les acteurs (carburant, véhicule, conducteur, organisation)	Nombre de kilomètres véhicules évités, types de véhicules thermiques Litres de carburant économisés, types de carburants Pour le remplacement de la flotte par des véhicules « propres » : - type d'énergie utilisée avant et après remplacement, consommation/an, km réalisé/an



Numéro de l'action	Titre de l'action	Indicateur de suivi des résultats	Données pour estimer les gains en émissions
3.1.1	Proposer aux bénéficiaires d'un accompagnement sur la rénovation d'un bâtiment de réduire les émissions de polluants atmosphériques de leur logement	Nombre d'accompagnements et conseils personnalisés vers des projets de rénovation, par type Nombre d'accompagnements spécifiques vers des dispositifs moins polluants	Nombre, superficie, âge et type des logements concernés Type d'énergie et quantité d'énergie avant et après rénovation Niveau de performance énergétique du logement avant/après rénovation Nb des équipements de chauffage remplacés : type d'énergie et quantité d'énergie avant et après
4.1.1	Imposer à toute nouvelle unité de combustion (biomasse) d'une puissance de 20 à 50 MW des performances d'émissions correspondant à l'état de la technique	Volumes d'émissions des sites concernés	Comparer le calcul de flux avec la VLE de l'arrêté ministériel opposable directement avec le flux généré par la VLE imposée
5.2.1	Adapter la procédure d'urgence de circulation différenciée	Part des véhicules en infraction parmi ceux contrôlés Mesure de la QA en période de pics pollution	Étude ATMO Grand Est sur les gains en émission de la mesure selon le niveau d'interdiction à réactualiser.
6.1.2	Développer le conseil individuel/collectif aux agriculteurs et l'accompagnement permettant d'optimiser la fertilisation et les pratiques vertueuses	Évaluation de la réduction des quantités d'intrants consommées selon conseil	Sur la base des conseils donnés, données à récupérer avant et après le conseil : - estimation de la consommation d'intrants par les exploitations (ex. ratios de quantité à l'hectare), par type d'intrants et techniques utilisées. - Nombre d'hectares concernés. Prochaine enquête à réaliser vers 2027 pour comparer l'évolution des pratiques



8. Retour sur l'évaluation environnementale du PPA et conclusion

Le PPA est un outil adapté pour impulser et renforcer les coopérations et initiatives en faveur des enjeux sanitaires de la qualité de l'air. Outil de stratégie locale, suivi et encadré par l'Etat, ses mesures contribuent à œuvrer en ce sens.

Outre les enjeux sanitaires, la démarche d'évaluation environnementale stratégique a permis de mettre en lumière les interactions entre les enjeux environnementaux du territoire et l'impact sur la qualité de l'air, et ce de façon transversale en fonction des milieux observés.

Le PPA contribuera vraisemblablement positivement à conforter les **milieux naturels** au travers notamment de l'amélioration de la qualité de la ressource en eau, de la gestion économe de la ressource, du renforcement de la trame verte et bleue, et du développement de la nature en ville. Tout en apportant des possibles dégradations au travers de la pollution, dégradation et augmentation de la consommation de la ressource en eau, ou encore la consommation de ressources naturelle et la perturbation voire destruction de certains milieux naturels.

Concernant les **milieux humains**, le PPA est pressenti pour avoir des incidences positives de l'ordre de la préservation des patrimoines bâtis et naturels, de l'ouverture des cônes de vue, ou encore sur l'amélioration du stockage carbone, de la gestion des eaux usées, et de la réduction des émissions de GES et de déchets. En revanche, certaines autres actions du PPA peuvent avoir des incidences tout à fait inverses à celles décrites précédemment.

Enfin, comme rappelé en tête de chapitre, le PPA influence les enjeux **sanitaires et sécuritaires**, au travers de ses actions. Ainsi, comme pour les milieux humains, les incidences peuvent être aussi bien négatives que positives concernant les mêmes dispositions, à savoir : la vulnérabilité aux risques naturels et technologiques, aux nuisances, ou encore liés à l'augmentation des émissions de polluants atmosphériques.

Il est à souligner qu'en dépit de la mise en exergue des éléments d'incidence sur les différents milieux, communs à toutes les actions, la démarche itérative de l'évaluation environnementale stratégique a joué un rôle structurant en introduisant un certain nombre d'actions en faveur de la non-dégradation des milieux. Ces éléments sont ainsi spécifiquement mis en valeur dans les fiches actions, au travers d'un code couleur orange.

Conçu comme le fruit d'échanges et de dynamiques conjointes entre les acteurs du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, le plan d'action du PPA contribue à l'amélioration globale de la qualité de l'air. En effet, comme le montre le bilan du PPA 2014-2019, cet outil permet, sur tous les polluants atmosphériques étudiés, de diminuer les concentrations annuelles et le nombre d'heures ou de jours dépassant les seuils fixés par la réglementation (en dehors de l'ammoniac, dont les émissions ont tout de même augmenté depuis 2005).

Néanmoins, malgré les dynamiques partenariales renforcées dans le cadre de la révision du PPA, la prospective 2027 réalisée par ATMO Grand Est montre que les objectifs en émissions fixés pour l'ammoniac ainsi que les objectifs en concentration pour les PM_{2,5} ne seront pas atteints par la mise en place des actions du PPA. En effet, comme rappelé précédemment, la problématique autour du NH₃ se place à une échelle plus large que celle du PPA du fait notamment des pratiques agricoles et de la pollution importée.

Le PPA ainsi révisé a donc pour objectif de poursuivre cette dynamique tout en renforçant la sensibilisation des habitants du territoire aux enjeux de la qualité de l'air. Ainsi, il saura, au travers de son pilotage, être vigilant au respect des objectifs fixés par chaque actions, grâce notamment à la mise en place des indicateurs de suivi des réalisations et concourant à l'évaluation des gains en émissions.



9. Annexes

9.1. Glossaire

Acronyme	Signification
AASQA	Association agréée de surveillance de la qualité de l'air
BDREP	Base de Données du Registre des Émissions Polluantes (déclarations annuelle des émissions polluantes des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration)
CARA	Programme de CARActérisation chimique des particules (animé par le LCSQA)
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique
INSEE	Institut National de la Statistique et des Études Économiques
LCSQA	Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air
MERA	Observatoire national de Mesure et d'Évaluation de la pollution atmosphérique à longue distance (animé par le LCSQA)
PCIT	Pôle de Coordination national sur les Inventaires d'émission Territoriaux
SDES	Service de la Donnée et des Études Statistiques du Ministère de la Transition Écologique
SNAP	Selected Nomenclature for Air Pollution (nomenclature des activités émettrices de polluants dans l'air)
SPPPI	Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles



9.2. Annexe : Calcul des émissions

Les inventaires territoriaux des consommations d'énergie, émissions de gaz à effet de serre, émissions de polluants atmosphériques et productions d'énergie sont réalisés annuellement par ATMO Grand Est. Ils sont appelés par le nom générique « Invent'Air ». Ces inventaires correspondent à des données estimées, par l'application de méthodologies nationales spécifiques à chaque secteur, filière et activité du territoire sur l'ensemble de la région, à une échelle infracommunale (IRIS). Ils sont mis à jour tous les ans afin de correspondre à l'état de l'art des données et méthodologies disponibles. Ainsi, à chaque mise à jour, l'ensemble de l'historique est systématiquement recalculé. Ce recalcul permet d'affiner les données et méthodologies et d'assurer une homogénéité entre les résultats annuels.

Les données disponibles rassemblées constituent le socle sur lequel s'appuient nombre d'études dans le domaine de l'atmosphère et de l'énergie en région Grand Est. La mise à disposition de données annuelles mises à jour chaque année et traitant aussi bien des émissions (gaz à effet de serre et polluants atmosphériques) et des énergies (productions et consommations) permet d'assurer la transversalité Air-Climat-Energie et la cohérence des évolutions d'une année sur l'autre. Ces données ont vocation à être des outils de diagnostic et d'aide à la décision pour l'accompagnement des services de l'État et des collectivités : ils alimentent notamment les travaux de la CREAGE (l'instance de Concertation sur les Ressources, l'Energie et l'Atmosphère en Grand Est), les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET) et les Plans de Protection de l'Atmosphère. La fiabilité et l'incertitude des résultats obtenus dépendent fortement de la qualité des données d'entrée utilisées pour les calculs, et de la finesse des méthodologies utilisées. Chaque nouvelle version d'Invent'Air republiée sur le site de l'Observatoire annule et remplace toutes les données extraites ou fournies antérieurement.

Le détail de la méthodologie est présenté chaque année dans 3 documents. Au moment de la rédaction de ce rapport ces documents sont :

- Inventaire des consommations d'énergie et des émissions atmosphériques du Grand Est Synthèse méthodologique sectorielle V2022
- Inventaire des consommations d'énergie et des émissions atmosphériques du Grand Est Méthodologie détaillée de calcul V2022
- Inventaires Air-Climat-Energie Principales évolutions entre les versions v2021 et v2022 d'Invent'Air

Les résultats sont enregistrés et présentés sur l'Observatoire Climat Air Energie de la région Grand Est (<https://observatoire.atmo-grandest.eu>). Cet Observatoire est né d'un travail collaboratif entre ATMO Grand Est, la Région Grand Est, l'ADEME, la DREAL dans le but de fournir des éléments d'analyse et d'aide à la décision aux différents acteurs du territoire régional mettant en œuvre des politiques en matière de qualité de l'air, de climat et d'énergie.

Focus sur le calcul des émissions d'ammoniac du secteur agricole

Pour le secteur agricole, les polluants émis comprennent notamment (mais pas exclusivement) :

- Polluants atmosphériques : NO_x, NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, COVNM ;
- Gaz à effets de serre : CH₄, N₂O, CO₂.

Ces émissions sont calculées associées :

- Aux consommations d'énergie des machines et des bâtiments
- À l'élevage du fait :
 - De la fermentation entérique des vaches laitières, des bovins, ovins, volailles...
 - De la gestion des déjections (au bâtiment et au stockage) de l'élevage
- Aux cultures



→ Tous types de cultures et pour chacune les activités :

- Épandages d'engrais minéraux azotés
- Épandages d'engrais organiques (déjections animales)
- Décomposition des résidus de cultures
- Travail du sol
- Excrétions des animaux au pâturage

→ Épandages de boues d'épuration

Pour le secteur agricole, les principales sources de données sont :

- EMEP/EEA « Air pollutant inventory guidebook »
- IPCC : Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre et la Révision 2019 de l'édition 2006 des Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre
- Guide et base de données OMINEA du CITEPA
- La base de données AGRESTE du ministère de l'Agriculture.
- La BD Topo de l'IGN...

Le détail des méthodologies est décrit dans la section 2.6 Agriculture-Sylviculture (hors UTCATF) du rapport [Inventaire des consommations d'énergie et des émissions atmosphériques du Grand Est Méthodologie détaillée de calcul V2022](#).



9.3. Annexe santé

9.3.1. Établissements sensibles exposés à des dépassements : CSA

La Carte Stratégique de l'Air 2015-2019 (section 4.2.4.3 les zones ou les périodes où la qualité de l'air est à reconquérir) permet d'identifier les établissements sensibles exposés à des dépassements de valeur limite pendant la période 2015-2019. Sont également indiqués dans les tableaux ci-dessous les établissements qui sont exposés à des concentrations de polluants égales ou supérieures à 90 % la valeur limite réglementaire.

Type	Établissement	Adresse	Ville
Enseignement	École Nationale d'Architecture de Strasbourg	6-8 Bd du Président-Wilson	Strasbourg
Enseignement	Compagnons du Devoir	2a , rue de Molsheim	Strasbourg
Enseignement	École Tech Sup Grandjean	18 Bd du Président Poincaré	Strasbourg
Enseignement	Restaurant universitaire Gallia	1 Bd de la Victoire	Strasbourg
Enseignement	École militaire - Caserne Stirn	Boulevard Clemenceau	Strasbourg
Enseignement	École Sup De Gestion Et De Finance Estudia	20, rue des Magasins	Strasbourg
Enseignement	Lycée École De Commerce	19, rue de Wissembourg	Strasbourg
Enseignement	Lycée École De Commerce	2, avenue de la Paix	Strasbourg
Crèche	Multi-accueil collectif familial - belin	15 rue de Genève	Strasbourg
Crèche	Abc petite école	boulevard de Nancy	Strasbourg
Crèche	L'arbre à voiles	19 boulevard de Nancy	Strasbourg
Crèche	Les p'tits prodiges	40 route de Mittelhausbergen	Strasbourg

Figure 132 - établissements sensibles exposés à des dépassements de valeur limite réglementaire pendant la période 2015-2019 (résultats issus de la Carte Stratégique Air).(Tableau CSA1)

Type	Établissement	Adresse	Ville
Santé	Clinique De La Toussaint	Rue des Mineurs	Strasbourg
Santé	Centre Paul Strauss	10, rue Spielmann	Strasbourg
Santé	Institut De Bactériologie Et Laboratoire De Virologie		Strasbourg
Enseignement	école militaire - Caserne Stirn	Boulevard Clemenceau	Strasbourg
Enseignement	école primaire privée Cours Tachbar	8 place Brant	Strasbourg
Enseignement	Institut d'Enseignement Supérieur Par Alternance	2, quai Mullenheim	Strasbourg
Enseignement	Collège Notre-Dame De Sion	6, bd de la Dordogne	Strasbourg
Enseignement	école Nationale d'Architecture de Strasbourg	6-8 Bd du Président-Wilson	Strasbourg
Enseignement	Compagnons Du Devoir	2a , rue de Molsheim	Strasbourg
Enseignement	""	2, rue de la Paix	Strasbourg
Enseignement	""	9, Rue Sengenwald	Strasbourg



Type	Établissement	Adresse	Ville
Enseignement	École Tech Sup Grandjean	18 Bd du Président Poincaré	Strasbourg
Enseignement	École Nationale de l'Administration	1 Rue Sainte-Marguerite	Strasbourg
Enseignement	École élémentaire Cours Tachbar	8 place Brant	Strasbourg
Enseignement	Lycée École De Commerce	19, rue de Wissembourg	Strasbourg
Enseignement	École Sec Prof Esthetique Elusees Marbeuf	26, rue Adele Riton	Strasbourg
Enseignement	École Sup De Gestion Et De Finance Estudia	20, rue des Magasins	Strasbourg
Enseignement	Restaurant universitaire Gallia	1 Bd de la Victoire	Strasbourg
Enseignement	École primaire privée Beth Hannah	59 faubourg de Pierre	Strasbourg
Enseignement	École primaire Camille Hirtz	13 rue des Renards	Strasbourg
Enseignement	École maternelle Louise Scheppler	3 rue de Fouday	Strasbourg
Crèche	La Maison de l'enfance	24 rue de Wasselonne	Strasbourg
Crèche	multi-accueil collectif familial - Belin	15 rue de Genève	Strasbourg
Crèche	Bergamote	18 rue de la Mairie	Schiltigheim
Crèche	ABC petite École	boulevard de Nancy	Strasbourg
Crèche	Les Tilionceaux	13 route du Polygone	Strasbourg
Crèche	Les P'tites Perles	122 avenue du Rhin	Strasbourg
Crèche	l'Arbre à Voiles	19 boulevard de Nancy	Strasbourg
Crèche	Le Petit Bois Carotte	114 route de Schirmeck	Strasbourg
Crèche	Les P'tits Prodiges	40 route de Mittelhausbergen	Strasbourg
Crèche	la luciole	36 rue du Faubourg de Pierre	Strasbourg
Crèche	Le Ptit homme à l'étage	19 rue de la 1ère armée	Strasbourg
Crèche	Pirouette Kkouette	5, rue Faubourg de Pierre	Strasbourg

Figure 133 - établissements sensibles exposés à des dépassements de valeur limite réglementaire pendant la période 2015-2019 (résultat issu de la Carte Stratégique Air) (Tableau CSA1)

9.3.2. Méthodologie EQIS

Construction de la valeur d'exposition : La méthodologie employée pour produire les données d'exposition est la suivante :

- Sélection des mailles kilométriques de population (= densité de population, hab/km²) sur le territoire de l'EMS (les mailles à cheval sont retenues si une majorité de leur surface est contenue dans le domaine de simulation)⁴².
- Récupération des concentrations moyennes annuelles en NO₂ et en PM_{2,5} sur les années concernées des simulations fine échelle ADMS Urban sur l'EMS⁴³
- Calcul de la moyenne de ces concentrations par maille kilométrique
- Classification de ces mailles par pas de 1 µg/m³

⁴² La donnée relative à la répartition de la population sur le territoire nous est fournie par le LCSQA et s'appuie donc sur les données MAJIC pour l'année 2016 (source).

⁴³ Les versions des simulations utilisées (V2018a pour 2013 et 2014 ; V2019a pour 2015 et 2018 ; V2020a pour 2019).



- Somme des populations pour chacune des catégories créées, par année et par polluant (NO₂/PM_{2,5})
- La valeur d'exposition moyenne a été obtenue par pondération des concentrations observées dans chaque maille avec le nombre de personnes résidant dans la maille.

Agrégation des données sur la zone d'étude : Les données démographiques ainsi que les données de santé sont issues de données communales de l'INSEE pour l'année 2016. Ces données ont été agglomérées pour les 33 communes de l'EMS. Le nombre de décès par an utilisé est une moyenne sur la période 2015-2018.

Réalisation de l'EQIS : L'EQIS a été réalisée selon le [guide méthodologique de Santé Publique France](#), l'outil [AirQ+ de l'OMS](#) a été utilisé pour les calculs.

9.3.3. Établissements sensibles exposés à des dépassements : Fil de l'eau

Tableau 17 - Etablissements sensibles exposés à des dépassements de valeur limite réglementaire pendant la période 2015-2019 ([source](#) : résultats issus de la Carte Stratégique Air).

Type	Établissement	Adresse	Ville
Enseignement	École Nationale d'Architecture de Strasbourg	6-8 Bd du Président-Wilson	Strasbourg
Enseignement	Compagnons Du Devoir	2a , rue de Molsheim	Strasbourg
Enseignement	École Tech Sup Grandjean	18 Bd du Président Poincaré	Strasbourg
Enseignement	Restaurant universitaire Gallia	1 Bd de la Victoire	Strasbourg
Enseignement	École militaire - Caserne Stirn	Boulevard Clemenceau	Strasbourg
Enseignement	École Sup De Gestion Et De Finance Estudia	20, rue des Magasins	Strasbourg
Enseignement	Lycée École De Commerce	19, rue de Wissembourg	Strasbourg
Enseignement	Lycée École De Commerce	5, Rue Sengenwald	Strasbourg
Crèche	multi-accueil collectif familial - Belin	15 rue de Genève	Strasbourg

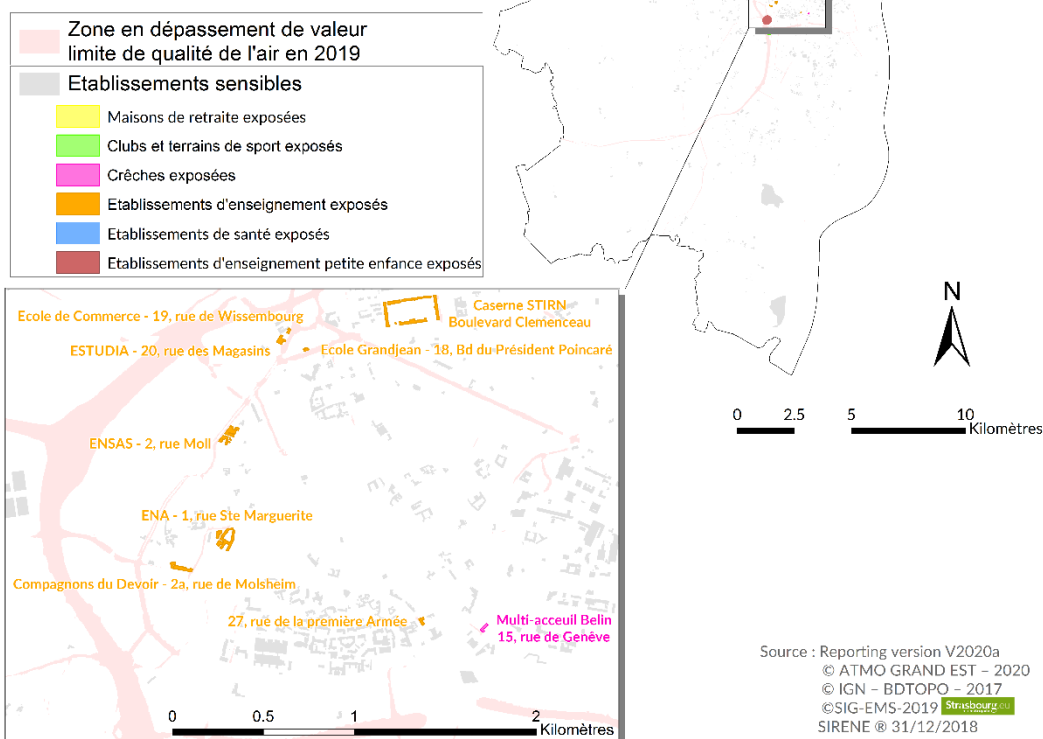
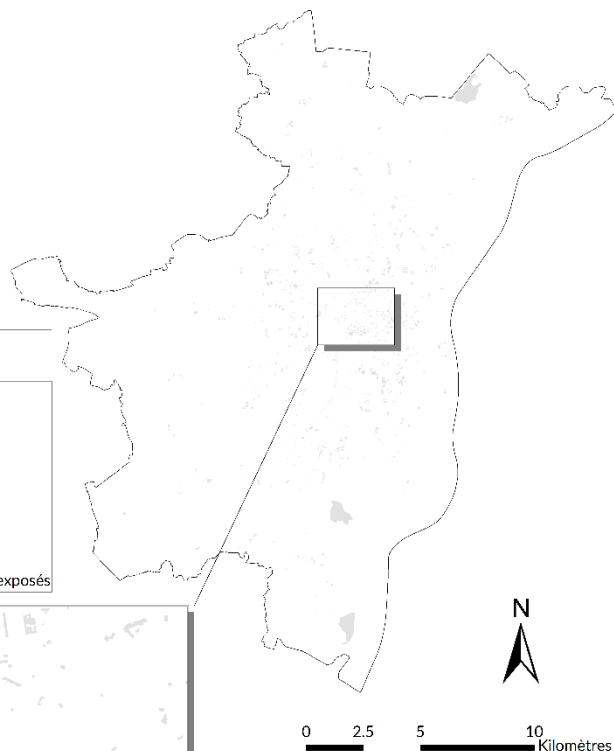
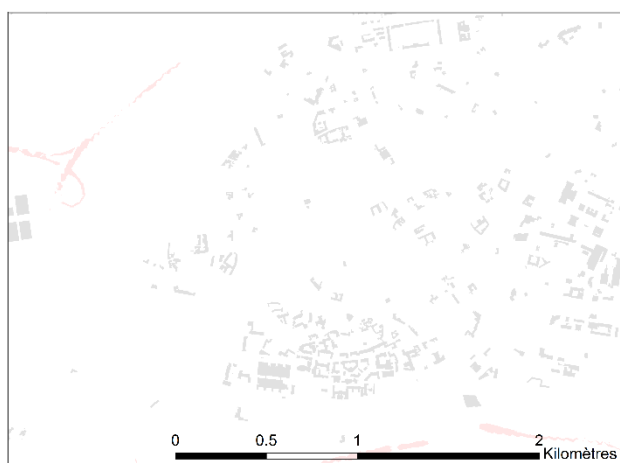


Figure 134 - Localisation d'établissements sensibles soumis à des dépassements de valeurs limites réglementaires en 2019.



Source : Reporting version V2020a
© ATMO GRAND EST – 2020
© IGN – BDTOPO – 2017
© SIG-EMS-2019 Strasbourg
SIRENE @ 31/12/2018

Figure 135 - Localisation d'établissements sensibles et zones de dépassement de valeurs limites réglementaires en 2027 selon le scénario du fil de l'eau. (Figure Etbtsens2027)



9.4. Annexe Modélisation

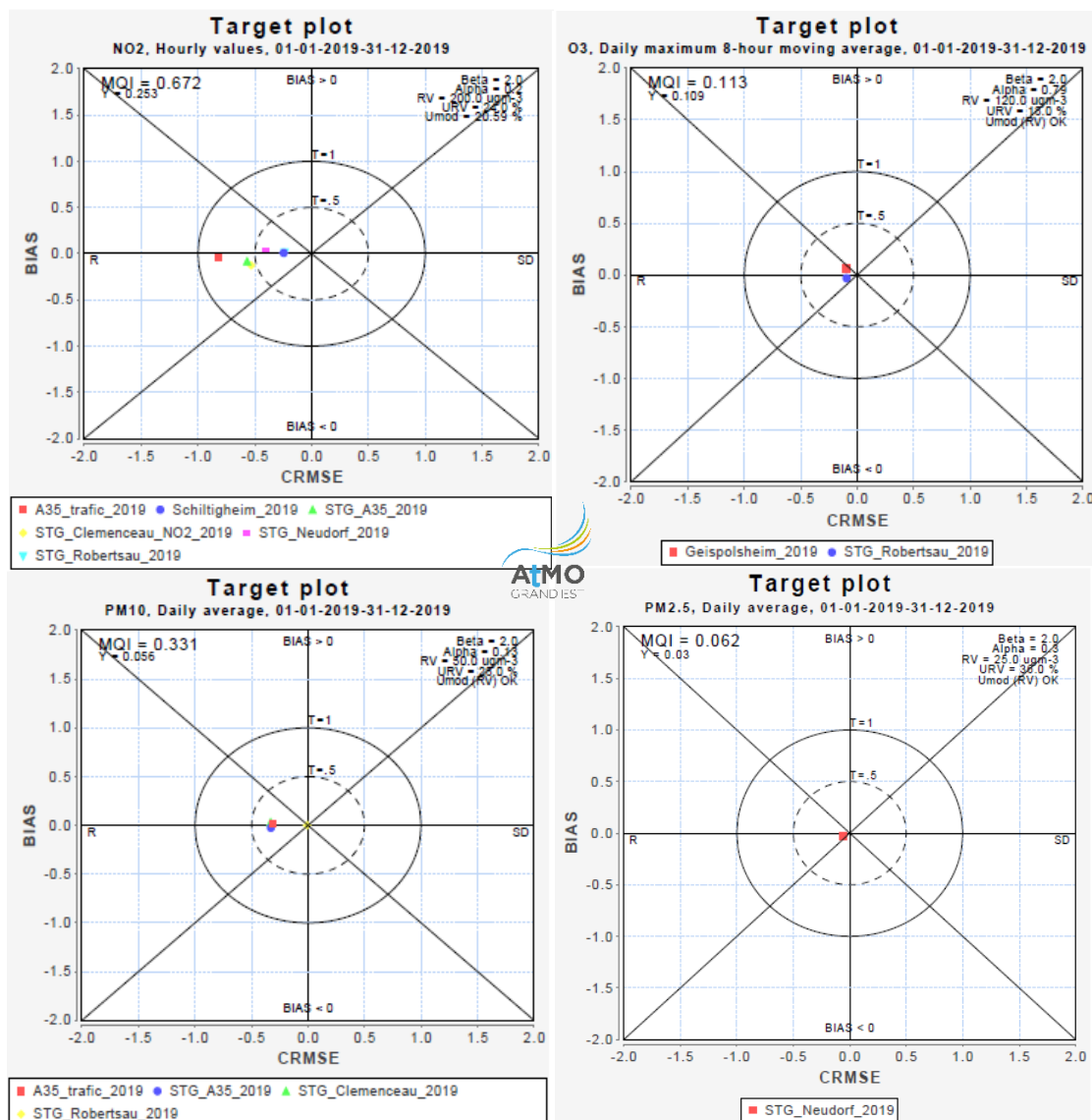
Cette annexe donne des informations techniques permettant de juger de la performance des modèles utilisés.

La figure MOD 3 ci-dessous présente les performances de la modélisation de la qualité de l'air sur l'Eurométropole de Strasbourg aux stations de mesure pour l'année 2019 avec le modèle ADMS Urban, en utilisant l'outil européen Delta Tool développée par le JRC (Joint Research Centre). Cette application permet de réaliser les comparaisons mesures/modèles selon les critères FAIRMODE (Forum for air quality modelling in Europe) et donc de qualifier les performances des simulations. Les points représentent les comparaisons mesure/modèle en termes de biais, corrélation et déviation standard. Pour que la modélisation soit considérée comme calée et valide, il faut que ces points se trouvent dans la cible ; plus le point est proche du centre, meilleur est le résultat de simulation.



Les résultats satisfont aux préconisations et aux objectifs qualité européens et français. Figure Mod3 : Évaluation de la modélisation 2019 à partir de l'outil européen DELTA TOOL 44

9.5. Modéliser l'ozone dans les scénarios prospectifs ?



Note préparée par ATMO Grand Est en aout 2021.

9.5.1. Problématique

L'ozone est un polluant dont l'évolution des concentrations est préoccupante. Sur les 3 dernières années, ses concentrations moyennes annuelles et le nombre de jours au cours desquelles les concentrations sont au-dessus du seuil de 120 µg/m³ ont augmenté, notamment sur les territoires des PPA de Strasbourg et de Reims. Quelles informations pourrait apporter pour les PPA la modélisation prospective des concentrations d'ozone à l'horizon 2027 ou 2028 ?



Cette annexe 9.5 explique en quoi le PPA n'est pas la bonne échelle pour limiter les concentrations à l'ozone. À l'échelle d'un PPA, les principales sources d'ozone (ozone formé ou ses précurseurs) sont extérieures au territoire. Les actions efficaces pour en réduire les concentrations devraient être prises à des échelles nationales ou internationales. Fixer un objectif à atteindre pour la pollution à l'ozone reviendrait donc à fixer un objectif inatteignable à travers les actions que le territoire couvert par le PPA de Strasbourg pourrait mettre en œuvre. Le futur guide national des plans et programmes (en préparation par l'INERIS) recommande de ne pas inclure de cible pour l'ozone à l'échelle des territoires des PPA.

Des réflexions sont en cours pour préparer au lancement d'un plan ozone régional, comme a pu le faire la Région Auvergne-Rhône-Alpes qui est précurseur sur ce sujet. Le Plan Régional Santé Environnement, signé en octobre 2023, intégrera des objectifs relatifs à l'ozone.

9.5.2. Éléments descriptifs de la formation de l'ozone

La formation de l'ozone suit des mécanismes physico-chimiques complexes, non linéaires (Figure 136). Les concentrations d'ozone dans l'air sont fonction à la fois de :

- La présence de ses précurseurs dans l'air (principalement NO_x, COV anthropiques ou biogéniques...),
- La stabilité de la masse d'air (et donc l'absence de vent),
- Le rayonnement solaire et la température qui doivent être élevés (conditions estivales),
- L'apport d'ozone déjà formé dans d'autres régions par les mouvements des masses d'air.

Les réductions des émissions et des concentrations des précurseurs de l'ozone n'induisent pas nécessairement des baisses de concentration d'ozone proportionnelles. Elles peuvent même dans certains cas conduire à des augmentations de ces concentrations (Atmo Aura, 2020).



Figure 136 : Schéma représentant les sources des précurseurs de l'ozone et la réaction chimique de sa formation.



En été, en zones rurales et éloignées des sources anthropiques, la production d'ozone peut être limitée par les concentrations de NOx. En zones urbaines et rurales proches de sources de NOx, les conditions sont saturées en NOx, les COV toujours présents en quantités suffisantes et donc la formation d'ozone est plutôt dépendante des conditions météorologiques. De plus, en zone urbaine, où les concentrations de NOx sont élevées, l'ozone formé peut être immédiatement détruit par la présence de monoxyde d'azote. En périphérie des villes, la présence de NO est moins importante. L'ozone formé n'est alors plus détruit et sa concentration peut augmenter. On observe donc que l'ozone peut être présent en quantité plus importante dans les zones périurbaines et rurales que dans les agglomérations mêmes. Ce phénomène est illustré sur la Figure 141 où les concentrations d'ozone modélisées sont plus faibles au cœur des agglomérations et sur les grands axes routiers (par exemple sur la M31 entre Luneville et Thionville) que dans les zones environnantes.

La modélisation des concentrations d'ozone sur la Région Grand Est est actuellement réalisée à l'aide de modèles régionaux. Les modèles urbains (comme ADMS Urban) prennent en compte de manière simplifiée les réactions de formation/destruction de l'ozone.

9.5.3. Connaissances issues de la bibliographie

L'ozone est le seul polluant réglementé dont les concentrations augmentent dans différentes régions de France, et plus largement au niveau européen. Les résultats d'inter-comparaisons de modèles montrent que le changement climatique devrait conduire à des augmentations en ozone d'ici la deuxième moitié du 21^{ème} siècle en Europe du Sud et Centrale, tandis que les concentrations en Europe du Nord diminueraient (Colette et al, 2015). Toutefois, certaines études, qui comparent l'effet des émissions anthropogéniques ou biogéniques à celui du changement climatique, concluent sur la prépondérance des émissions des précurseurs de l'ozone sur son évolution (Colette et al, 2013 ; Langner et al, 2012).

Les travaux d'EMEP montrent qu'à l'échelle nationale, une baisse des émissions de NOx aurait un effet plus important sur la santé ou sur les écosystèmes qu'une baisse des émissions de COVNM (ex sur un indicateur santé humaine SOMO35⁴⁵ sur la Figure 137).

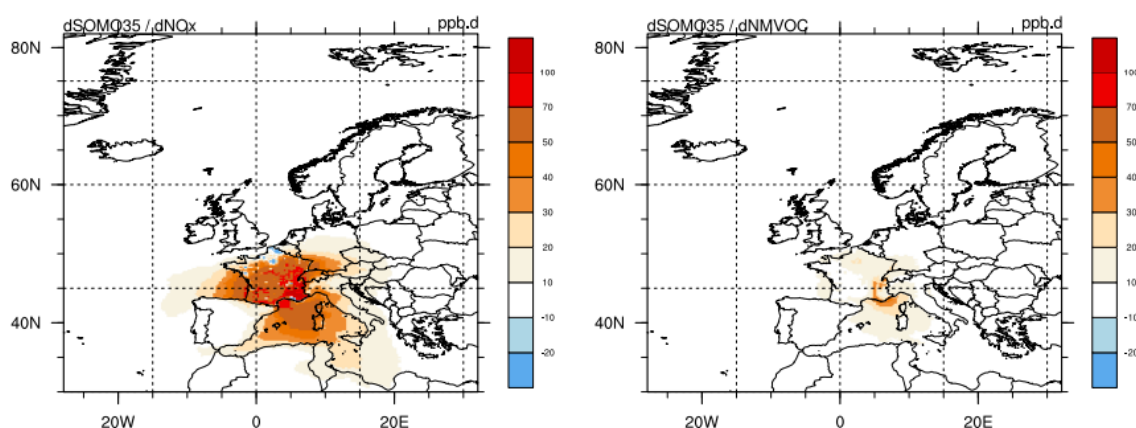


Figure 137 : Baisse du SOMO35 induite par une réduction de 15 % des émissions françaises de NOx (à gauche) et de VOCNM (à droite) (unité ppb.jour). Source :

https://www.emep.int/publ/reports/2019/Country_Reports/report_FR.pdf

45 SOMO 35 : *Sum of ozone means over 35 ppb* : somme de la moyenne d'ozone au-dessus de 35 ppb (70 µg/m³) : indicateur recommandé par l'Organisation Mondiale de la Santé pour la réalisation d'évaluation d'impact de l'ozone sur la santé.



ATMO Aura a réalisé une étude poussée de l'impact sur les concentrations moyennes mensuelles d'ozone de réductions de ses précurseurs sur la région Auvergne Rhône Alpes (ATMO Aura, 2020). Cette étude a mobilisé 80 % des capacités de calcul informatique de cette AASQA pendant 3 mois.

Elle conclut que :

- Le principal contributeur d'ozone sur la région Auvergne-Rhône-Alpes provient d'import extérieur (= ozone importé depuis l'extérieur de la région ou formé à partir de précurseurs provenant de l'extérieur de la région). Cela implique que les actions les plus efficaces sur le long terme devront être menées à des échelles suprarégionales, nationales ou européennes.
- Une réduction des émissions de 35 % des NOx sur la Région induit :
 - Des augmentations de l'ordre de +10 µg/m³ des moyennes mensuelles d'ozone dans les zones urbaines et proches des axes routiers quelle que soit la période de l'année.
 - Des baisses de l'ordre de - 14 µg/m³ sur les moyennes mensuelles d'ozone dans le reste du domaine uniquement en été
- Une réduction des émissions de COV induit des baisses d'ozone homogènes sur la région, quelle que soit la saison, mais celles-ci sont beaucoup plus faibles que celles induites par des réductions d'émissions de NOx.
- Au niveau local, les baisses d'émissions de NOx du secteur routier ont l'impact le plus important sur les concentrations d'ozone (jusqu'à -10 µg/m³). Les baisses d'émissions du secteur industriel ont un impact sur les concentrations autour des sites sources.

9.5.4. Comparaison EMS vs PPA Reims / CUGR

Les émissions de précurseurs (NO₂, COVNM) sont plus élevées sur l'EMS (plus densément peuplé) que sur le territoire du PPA de Reims et celui de la CUGR. Elles sont en baisse sur les deux agglomérations depuis 2012 (Figure 138). Les densités d'émissions sont semblables entre l'EMS et le PPA de Reims. Elles sont plus faibles sur la CUGR (Tableau 18). Les concentrations de NO₂ sont semblables et suivent la même évolution aux stations des deux collectivités (Figure 139). Les concentrations de COVNM ne sont mesurées sur aucune des deux agglomérations. Les conditions météorologiques montrent un ensoleillement et des températures légèrement supérieures à Strasbourg qu'à Reims (Figure 140).

En ce qui concerne les concentrations d'ozone, à l'échelle du Grand Est, les modèles d'ATMO Grand Est indiquent que les concentrations d'ozone les plus élevées se trouvent généralement en Alsace et dans le nord-est de la Lorraine (Figure 141 Figure 138).

À l'échelle des agglomérations de l'EMS et de Reims, on observe (Figure 142) :

- Des concentrations moyennes annuelles d'ozone à des niveaux similaires et en hausse.
- Les maxima journaliers d'ozone observés du même ordre de grandeur.
-

En revanche le nombre de jours où le seuil de 120 µg/m³ d'ozone est dépassé est plus faible sur Reims que sur Strasbourg. Cependant, ce nombre de jours augmente sur les deux agglomérations depuis plusieurs années.

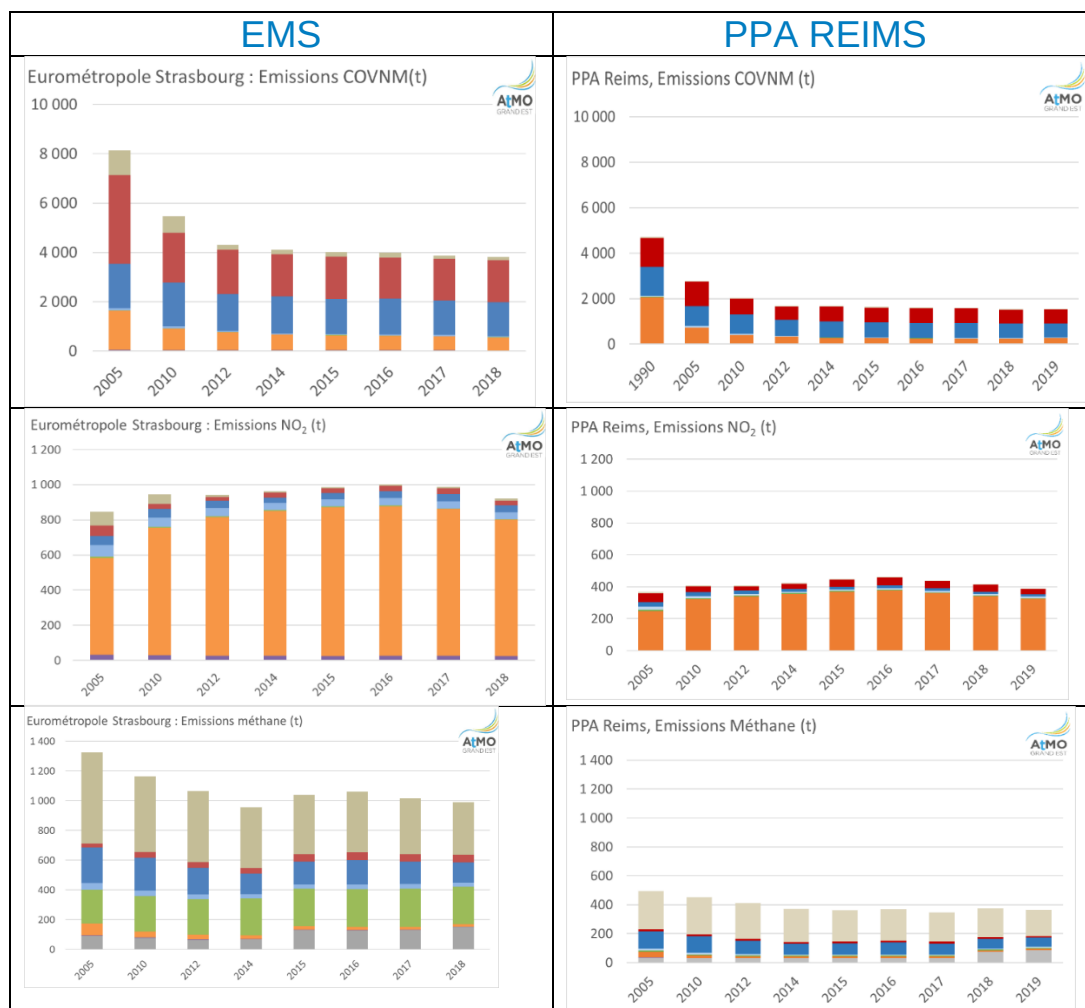


Figure 138 : Émissions de précurseurs de l'ozone sur les territoires de l'EMS et de la CUGR entre 2005 et 2018 ou 2019.

Tableau 18 : Densités d'émissions

	EMS	PPA REIMS	CUGR
Superficie	338 km ²	173 km ²	1 432 km ²
Émissions NO ₂ 2018	921 t => 2.7 t/km ²	416 t => 2.4 t/km ²	814 => 0.5 t/km ²
Émissions COVNM 2018	3 822 => 11 t/km ²	1 548 t => 8.9 t/km ²	2 779 => 1.9 t/km ²

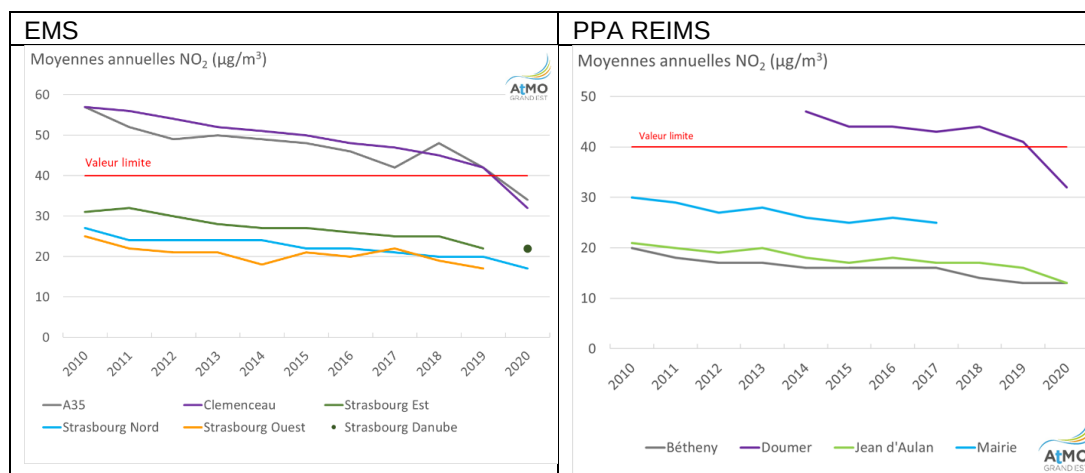


Figure 139 : Concentrations de NO₂ mesurées sur les territoires de l'EMS et de la CUGR entre 2010 et 2020

TABLEAU CLIMATIQUE STRASBOURG

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sep- tembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	2.3	2.9	6.4	10.6	14.8	18.5	20.3	19.9	16	11.6	6.4	3.2
Température minimale moyenne (°C)	-0.4	-0.4	2.1	5.7	10	13.6	15.6	15.4	11.9	8.1	3.5	0.7
Température maximale (°C)	5.2	6.6	10.9	15.4	19.2	23	24.7	24.4	20.4	15.7	9.7	6
Précipitations (mm)	79	68	74	67	88	85	89	80	76	81	84	93
Humidité(%)	81%	78%	74%	68%	69%	66%	65%	67%	72%	79%	84%	83%
Jours de pluie (j/ée)	10	9	10	9	10	10	10	9	8	9	10	11
Heures de soleil (h)	4.0	5.1	6.8	9.1	10.0	11.3	11.5	10.2	8.0	6.2	4.6	4.0

Une différence de 26 mm est enregistrée entre le mois le plus sec et le mois le plus humide. Une variation de 18.0 °C est enregistrée sur l'année.



TABLEAU CLIMATIQUE REIMS

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sep- tembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	3.5	3.9	6.7	10.2	13.9	17.3	19.4	19	15.9	12.1	7.4	4.2
Température minimale moyenne (°C)	1.1	0.8	2.5	5.3	9.2	12.4	14.7	14.3	11.6	8.7	4.7	1.8
Température maximale (°C)	6	7.3	10.9	14.7	18.2	21.6	23.7	23.5	20.3	15.7	10.1	6.7
Précipitations (mm)	65	59	58	60	72	66	63	68	57	66	69	81
Humidité(%)	84%	81%	76%	72%	73%	70%	67%	66%	72%	79%	86%	86%
Jours de pluie (jrée)	9	8	8	9	9	8	8	8	7	8	9	10
Heures de soleil (h)	2.9	4.0	5.9	8.3	8.9	9.9	10.3	9.2	7.2	5.2	3.4	3.0

Entre le plus sec et le plus humide des mois, l'amplitude des précipitations est de 24 mm. Sur l'année, la température varie de 15.8 °C.

Figure 140 : Tableaux climatiques de Strasbourg et de Reims (source : <https://fr.climate-data.org/europe/france/>)

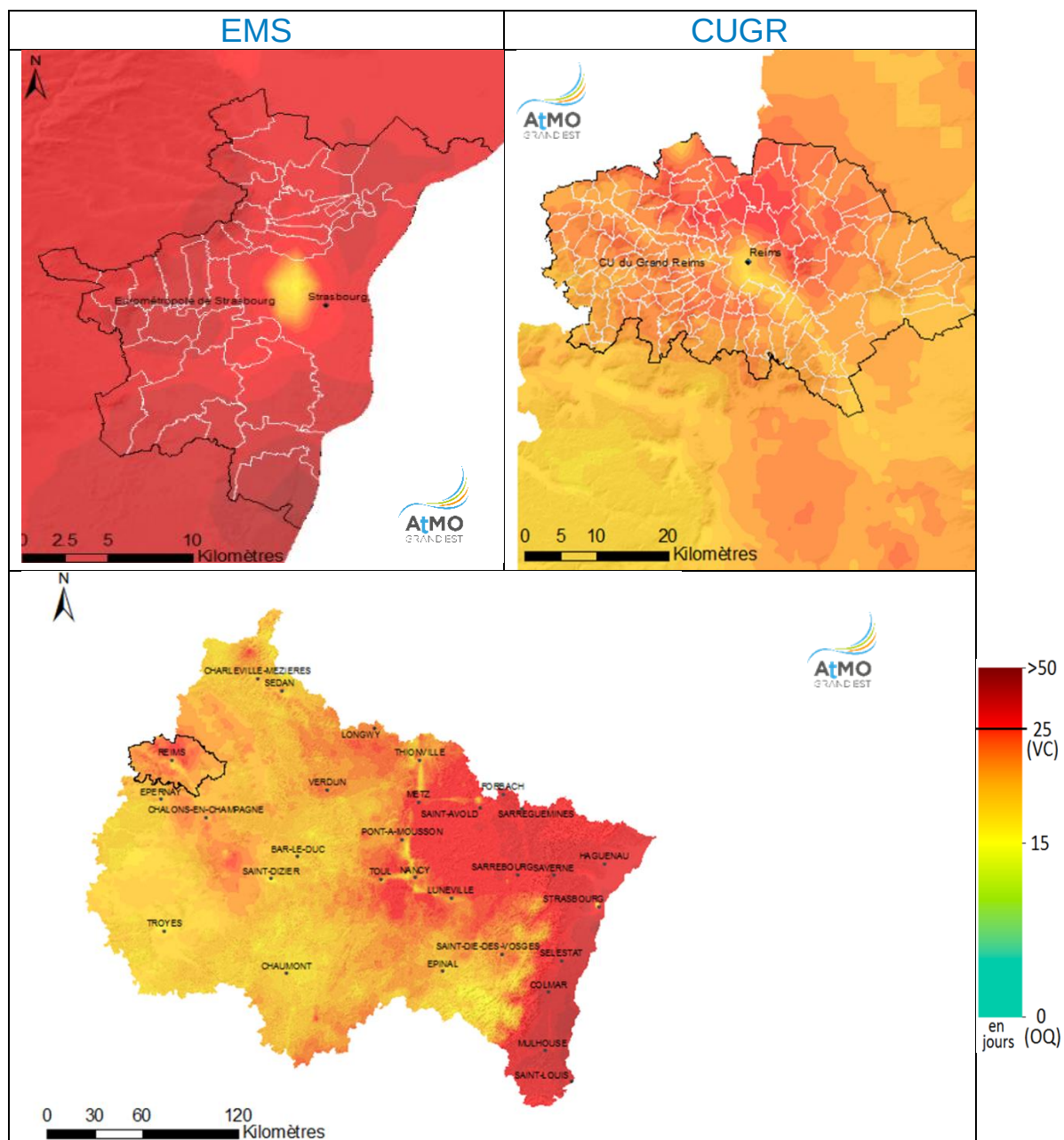


Figure 141 : Nombre de maxima journaliers de la moyenne glissante sur 8 heures supérieurs à 120 µg/m³ en moyenne sur 3 ans (2018-2020) sur l'EMS, sur la CUGR et sur la Région Grand Est.

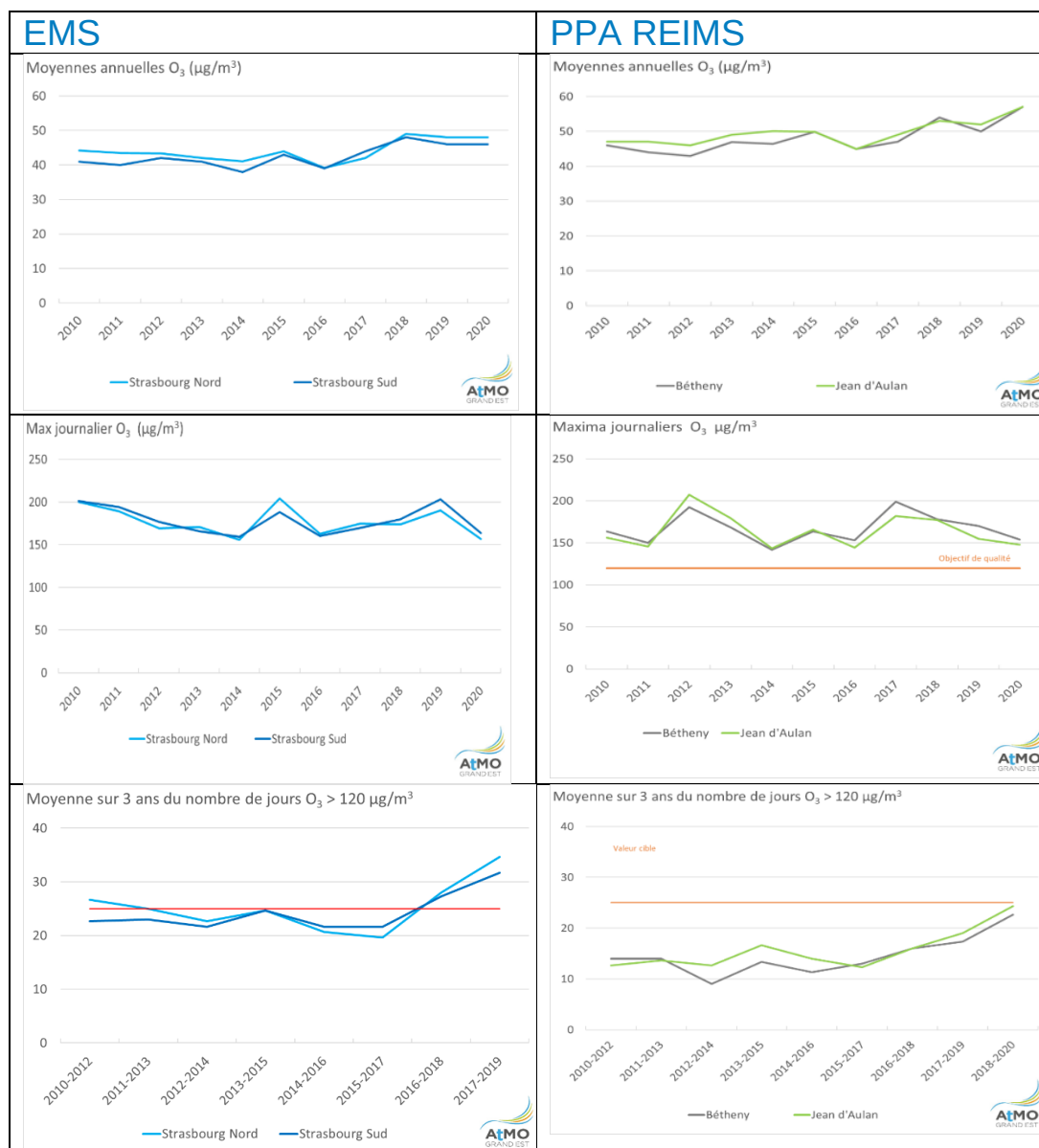


Figure 142 : Concentrations d'ozone mesurées sur les territoires de l'EMS et du Grand Reims.

9.5.5. Synthèse et conclusion

Les principaux résultats de la modélisation d'ATMO Aura, et des modélisations réalisées aux niveaux nationaux et internationaux, sont illustrés par les cartes de concentrations moyennes d'ozone calculées pour la Région Grand Est, ainsi que par les mesures réalisées sur les agglomérations de Strasbourg et de Reims :

- Au centre des agglomérations et sur les axes routiers, les concentrations moyennes d'ozone sont plus faibles que les concentrations modélisées sur les zones éloignées de ces sources de NOx.
- Les concentrations moyennes d'ozone et les valeurs maximales mesurées sur 8 heures ne sont pas directement corrélées aux émissions de chacun des territoires. Les émissions de précurseurs sont inférieures sur le PPA de Reims par rapport à celles de l'EMS et pourtant les



concentrations moyennes d'ozone et les maxima horaires journaliers mesurés sur 8 heures sont semblables sur les deux agglomérations. En revanche, la moyenne sur 3 ans du nombre de jours inférieurs au seuil de $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est inférieure à Reims par rapport à Strasbourg (effet combiné d'une météo moins ensoleillée, moins chaude et de moindre présence des précurseurs ?)

- Sur les deux agglomérations, les concentrations moyennes augmentent légèrement, le nombre de jours au cours desquels les concentrations sont supérieures à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ augmentent significativement, alors que de façon locale et régionale les émissions (et les concentrations) de NO_2 diminuent.

Une différence majeure entre les deux agglomérations est leur environnement : Reims est entouré d'espaces agricoles, donc de zones relativement peu émissives en précurseurs d'ozone. Strasbourg est en revanche dans la Vallée du Rhin, zone où la densité d'émissions de NO_x est élevée (du fait des densités de population et d'industries). Ces différences favorisent des concentrations d'ozone en moyennes annuelles plus élevées sur Strasbourg que sur Reims.

Le nombre et l'intensité des maxima d'ozone sont eux davantage dépendant de la météo, ce qui conduit à des valeurs semblables entre les deux agglomérations, puisqu'elles sont dans des zones climatiques proches.

Il est donc probable qu'une étude de scénario semblable à celle conduite par ATMO Aura aboutirait aux mêmes conclusions sur le territoire de la Région Grand Est et de ses agglomérations. Modéliser les concentrations d'ozone à l'échelle des PPA conduirait au mieux à une vision partielle de la dynamique de l'ozone, car les influences régionales, nationales et internationales pourraient être prépondérantes.

De plus, la chaîne de modélisation à fine échelle actuellement mise en œuvre par ATMO Grand Est dans le cadre des PPA n'est pas le bon outil pour réaliser de la scénarisation sur l'ozone. Cela nécessiterait d'agrandir le périmètre d'étude, et de faire appel à un autre outil d'ATMO Grand Est, PREVEST, basé sur le modèle eulérien CHIMERE, plus adapté au suivi de la formation/destruction de l'ozone. Une étude sur la région Grand Est semblable à celle d'ATMO Aura nécessiterait une utilisation importante des ressources informatiques pour des conclusions similaires.

Enfin, les études régionales, nationales et internationales montrent l'importance du transport à moyennes ou grandes distances de l'ozone et de ses précurseurs. ATMO Aura conclut que des baisses des émissions régionales de précurseurs pourront faire baisser les concentrations d'ozone estivales en dehors des zones les plus urbanisées mais que les concentrations d'ozone ne baisseront significativement que lorsque l'ensemble des sources de ses précurseurs (dans et hors agglomérations) baisseront.

En conclusion, l'échelle d'action d'un PPA n'est pas pertinente pour ce polluant à la chimie complexe, et qui se déplace sur de grandes distances. Cependant, les actions visant à diminuer les précurseurs vont dans le bon sens à grande échelle, mais ne peuvent suffire localement.

9.5.6. Bibliographie

ATMO Aura, 2020, Ozone troposphérique. État des connaissances et sensibilité de réductions des émissions de précurseurs et des secteurs d'activités sur les concentrations d'ozone
https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/sites/ra/files/atoms/files/travauxozonetropospherique_connaissances_et_actions_juillet2020.pdf



- Colette, A., Bessagnet, B., Vautard, R., Szopa, S., Rao, S., Schucht, S., Klimont, Z., Menut, L., Clain, G., Meleux, F., Curci, G., and Rouïl, L.: 2013. European atmosphere in 2050, a regional air quality and climate perspective under CMIP5 scenarios, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 13, 7451–7471, <https://doi.org/10.5194/acp-13-7451-2013>.
- Colette, A., Camilla Andersson, Alexander Baklanov, Bertrand Bessagnet, Jorgen Brandt, et al.. 2015. Is the ozone climate penalty robust in Europe ? *Environmental Research Letters*, IOP Publishing, 10 (8), pp.art. 084015. <https://hal-ineris.archives-ouvertes.fr/ineris-01862932>
- INERIS, 2020. Pollution atmosphérique à l’ozone : décryptage. Les dossiers de l’INERIS, 8 pages. [INERIS_Mag_Ozone2020_BDissuHD2.pdf](#)
- Klein, H., Gauss, M., Nyíri, Á., Tsyro, S. 2019. Transboundary air pollution by main pollutants (S, N, O₃) and PM in 2017. France. EMEP MSC W, https://www.emep.int/publ/reports/2019/Country_Reports/report_FR.pdf
- Varotsos, K.V., Giannakopoulos, C. & Tombrou, M. Assessment of the Impacts of Climate Change on European Ozone Levels. *Water Air Soil Pollution* 224, 1596 (2013). <https://doi.org/10.1007/s11270-013-1596-z>



9.6. Détail des résultats fil de l'eau par secteur et comparés au PREPA

La baisse des émissions attendues entre 2018 et 2027 selon le scénario du fil de l'eau est donnée dans le Tableau Emis2027. Le détail des émissions en 2005, en 2018 et en 2027 selon le scénario fil de l'eau est donné par polluant et par secteur dans le Tableau PREPA3.

	Baisse des émissions entre 2018 et le fil de l'eau 2027
NOx	- 33 %
PM2.5	- 8 %
SO ₂	- 3%
COVNM	- 8 %
NH ₃	0 %

Figure 143 - Tableau Emis2027 : Baisse des émissions entre 2018 et 2027 (scénario fil de l'eau) pour les polluants du PREPA

Polluants	Secteurs	PREPA		SRADDET	émissions en 2005	hypothèses fil de l'eau	Résultat fil de l'eau	Gains entre 2018 et 2027	Gains entre 2005 et 2027
		Objectifs (base 2005)				émissions 2018	émissions 2027		
		2020	2030	2030	en tonnes	en tonnes	en tonnes	%	%
PM2.5	Déchets	- 27%	- 57%	- 56%	2	2	2	0%	-3%
	Autres transports	- 27%	- 57%	- 56%	26	24	24	0%	-7%
	Transport routier	- 27%	- 57%	- 56%	252	107	80	-25%	-68%
	Agriculture	- 27%	- 57%	- 56%	22	19	19	0%	-12%
	Tertiaire	- 27%	- 57%	- 56%	17	13	13	-5%	-26%
	Résidentiel	- 27%	- 57%	- 56%	333	220	209	-5%	-37%
	Industrie	- 27%	- 57%	- 56%	124	62	62	0%	-50%
	Branche énergie	- 27%	- 57%	- 56%	68	22	22	0%	-67%
	TOTAL	- 27%	- 57%	- 56%	844	470	432	-8%	-49%
NOx	Déchets	- 50%	- 69%	- 72%	58	21	21	0%	-64%
	Autres transports	- 50%	- 69%	- 72%	242	192	192	0%	-21%
	Transport routier	- 50%	- 69%	- 72%	4 212	2 198	964	-56%	-77%



Polluants	Secteurs	PREPA		SRADDET	émissions en 2005	hypothèses fil de l'eau	Résultat fil de l'eau	Gains entre 2018 et 2027	Gains entre 2005 et 2027
		Objectifs (base 2005)				émissions 2018	émissions 2027		
		2020	2030	2030	en tonnes	en tonnes	en tonnes	%	%
	Agriculture	- 50%	- 69%	- 72%	72	34	34	0%	-53%
Tertiaire	- 50%	- 69%	- 72%	537	324	308	-5%	-43%	
Résidentiel	- 50%	- 69%	- 72%	445	314	299	-5%	-33%	
Industrie	- 50%	- 69%	- 72%	1 193	540	540	0%	-55%	
Branche énergie	- 50%	- 69%	- 72%	1 549	242	242	0%	-84%	
TOTAL	- 50%	- 69%	- 72%	8 308	3 865	2 600	-33%	-69%	
SO ₂	Déchets	- 55%	- 77%	- 84%	186	8	8	0%	-96%
	Autres transports	- 55%	- 77%	- 84%	24	6	6	0%	-76%
	Transport routier	- 55%	- 77%	- 84%	25	5	4	-8%	-83%
	Agriculture	- 55%	- 77%	- 84%	6	0	0	0%	-94%
	Tertiaire	- 55%	- 77%	- 84%	190	47	45	-5%	-76%
	Résidentiel	- 55%	- 77%	- 84%	227	56	53	-5%	-77%
	Industrie	- 55%	- 77%	- 84%	362	67	67	0%	-81%
	Branche énergie	- 55%	- 77%	- 84%	3 349	10	10	0%	-100%
	TOTAL	- 55%	- 77%	- 84%	4 370	200	194	-3%	-96%
COVNM	Déchets	- 43%	- 52%	- 56%	10	1	1	0%	-91%
	Autres transports	- 43%	- 52%	- 56%	45	27	27	0%	-40%
	Transport routier	- 43%	- 52%	- 56%	1 573	524	271	-48%	-83%
	Agriculture	- 43%	- 52%	- 56%	19	7	7	0%	-60%
	Tertiaire	- 43%	- 52%	- 56%	102	42	40	-5%	-61%
	Résidentiel	- 43%	- 52%	- 56%	1 790	1 375	1 306	-5%	-27%
	Industrie	- 43%	- 52%	- 56%	3 604	1 713	1 713	0%	-52%
	Branche énergie	- 43%	- 52%	- 56%	997	133	133	0%	-87%
	TOTAL	- 43%	- 52%	- 56%	8 141	3 822	3 498	-8%	-57%
NH ₃	Déchets	- 4%	- 13%	- 14%	26	21	21	0%	-20%
	Autres transports	- 4%	- 13%	- 14%	0	0	0	0%	68%
	Transport routier	- 4%	- 13%	- 14%	57	18	20	11%	-64%
	Agriculture	- 4%	- 13%	- 14%	199	255	255	0%	28%
	Tertiaire	- 4%	- 13%	- 14%	0	0	0	-5%	83%
	Résidentiel	- 4%	- 13%	- 14%	38	43	41	-5%	8%
	Industrie	- 4%	- 13%	- 14%	7	45	45	0%	2%
	Branche énergie	- 4%	- 13%	- 14%	2	10	10	0%	527%



Polluants	Secteurs	PREPA		SRADDET	émissions en 2005	hypothèses fil de l'eau	Résultat fil de l'eau	Gains entre 2018 et 2027	Gains entre 2005 et 2027
		Objectifs (base 2005)				émissions 2018	émissions 2027		
		2020	2030	2030	en tonnes	en tonnes	en tonnes	%	%
		TOTAL	- 4%	- 13%	- 14%	329	391	391	0%

Figure 144 - Tableau PREPA3 : Émissions évaluées pour les années 2005, 2018 et 2027 (selon le scénario fil de l'eau) en tonnes et comparées aux objectifs du PREPA et du SRADDET. Détail par polluant et par secteur économique (Source : ATMO Grand Est, Invent'air V20)



9.7. Hypothèses du scénario PPA avec actions

9.7.1. Hypothèses du résidentiel

9.7.1.1. RENOUELEMENT DU PARC DE LOGEMENTS

- Rénovation de 8 000 logements par an pour atteindre une performance énergétique BBC de 104 kWh ep/m² et une surface moyenne de 80m² (objectif PCAET), soit 56 000 logements entre 2021 et 2027
- Construction de 2 700 logements par an avec une performance énergétique de 50 kWh ep/m² et une surface moyenne de 80m² (objectif PLUi), soit 18 900 logements entre 2021 et 2027

La rénovation vise tous les types de logements, et touche autant les collectifs que les individuels (similaire à la répartition actuelle collectif/individuel)

9.7.1.2. MIX ENERGETIQUE PRIS EN COMPTE POUR LE SECTEUR RESIDENTIEL POUR LES USAGES CHAUFFAGE ET EAU CHAUDE SANITAIRE

Consommation énergétique finale à climat réel en MWh PCI pour le secteur résidentiel pour les usages chauffage et eau chaude sanitaire						
	Autres ENR	Bois-énergie	Réseau de chaleur	Electricité	Gaz naturel	Produits pétroliers
Chauffage et ECS total (MWhPCI)	245 313	205 374	528 055	421 343	614 114	24 810

(source : EMS)

Ce mix énergétique est atteint en remplaçant une part des énergies fossiles comme suit :

- La consommation de **fioul** a été considérée comme étant nulle avec les remplacements suivants :
 - Pour les logements situés dans un iris desservis par un réseau de chauffage urbain en 2019, 100% du fioul a été remplacé par du chauffage urbain ;
 - Pour les autres logements, 50% du fioul a été remplacé par du bois (avec 50% chaudière granulés FV 7* et 50% chaudière bûches FV 7*) et 50% par des pompes à chaleur.
- La part des GPL à remplacer a été estimée correspondre au solde des produits pétroliers en 2027 (consommations des produits pétroliers - consommations de fioul).
 - Pour les logements situés dans un iris desservis par un réseau de chauffage urbain en 2019, la consommation de GPL correspondant au solde des produit pétroliers a été remplacée par du chauffage urbain ;
 - Pour les autres logements, la consommation de GPL de 2019 a été conservée pour 2027.
- 122 GWh de gaz naturel ont été remplacés par du biogaz (hypothèses EMS) puis sur le gaz naturel restant,
 - Pour les logements situés dans un iris desservis par un réseau de chauffage urbain en 2019, la consommation de gaz naturel correspondant au solde de la consommation de chauffage urbain 2027 du mix énergétique (consommation de chauffage urbain – (consommation liée au remplacement du fioul + GPL) a été remplacée par du chauffage urbain ;
 - Pour les autres logements, la consommation de gaz naturel restante a été conservée pour 2027.
- La consommation totale de bois en 2027 a été considérée être égale à celle de 2019 (hypothèses EMS) mais avec des consommations unitaires plus faibles, c'est-à-dire qu'il y a davantage de logements en 2027 qui consomment du bois (remplacement du fioul par le bois par exemple).



- Le parc bois a été estimé pour 2027 en prenant en compte l'objectif du plan bois de réduire de –50% les émissions de PM2.5 à horizon 2030 (sur la base des émissions 2019 car les données 2020 n'étaient pas disponible en 2021).
- Pour atteindre cet objectif, les hypothèses suivantes ont été prises en compte :
- Remplacement de 100% des appareils non performants datant d'avant 1996 par des appareils flamme verte 7* (pour les cheminées à foyer ouvert, 50% ont été remplacées par des inserts ou cheminées à foyer fermé (bûches) flamme verte 7* et 50% ont été remplacées par des inserts ou cheminées à foyer fermé (granulés/pellets) flamme verte 7*)
- Remplacement de 40% des appareils non performants datant d'après 1996 par des appareils flamme verte 7*
 - Soit plus de 3 000 appareils non performants remplacés en 2027 (correspondant à changer environ 5 000 appareils en 2030, à la fin du plan bois)
 - Le remplacement des appareils a été calculé en prenant en compte les rendements des nouveaux appareils.

	Rendements des appareils selon l'année d'installation			
	Avant 1996	Entre 1997 et 2004	Entre 2005 et 2011	Après 2012
Foyers ouverts	10%	10%	15%	15%
Poêle à bûches	45%	65%	70%	75%
Insert ou cheminée à foyer fermé	50%	60%	70%	75%
Chaudière à bûches	65%	70%	70%	75%
Poêle à granulés	80%	80%	75%	80%
Chaudière granulés	85%	75%	75%	90%

Source : Étude sur le chauffage domestique au bois - Marchés et approvisionnement - ADEME 2018 (Tableau 35 : Rendements des appareils selon l'année d'installation)



	Facteurs d'émissions de PM _{2,5} (g/GJ)				
	Bûches			Granulés	Plaquettes
	Avant 1996	Après 1996	Performant	Performant	Performant
Foyers ouverts	698				
Foyers fermés et inserts	651	242	130		
Poêles	651	242	130	65	174
Cuisinières	651	242	130	65	174
Chaudières individuelles	233	93	47	28	74

Source : Evaluation prospective 2020-2050 de la contribution du secteur biomasse énergie aux émissions nationales de polluants atmosphériques - ADEME 2009

	Facteurs d'émissions de PM _{2,5} (g/GJ)								
	Bûches			Granulés			Plaquettes		
	5 étoiles	6 étoiles	7 étoiles	5 étoiles	6 étoiles	7 étoiles	5 étoiles	6 étoiles	7 étoiles
Foyers ouverts									
Foyers fermés et inserts	130	72	58						
Poêles	130	72	58	65	29	22	174	77	58
Cuisinières	130	72	58	65	29	22	174	77	58
Chaudières individuelles	47	31	23	28	21	14	74	56	37

Sources :

- Evaluation prospective 2020-2050 de la contribution du secteur biomasse énergie aux émissions nationales de polluants atmosphériques - ADEME 2009

Les appareils performants sont par défaut considérés comme des appareils Flamme verte 5*

- Le label Flamme Verte : un chauffage au bois écologique, performant, économique et contemporain ! - Flamme Verte Avril 2005

<https://www.flammeverte.org/fichs/13457.pdf>

9.7.2. Hypothèses du tertiaire

Pour les deux scénarios 2027 (Fil de l'eau et PPA avec actions), il a été considéré que les émissions du tertiaire étaient uniformément baissées de 5 % pour tous les polluants.

9.7.3. Hypothèses du routier

Les hypothèses du routier sont celles prises pour l'évaluation du fil de l'eau auxquelles se rajoutent les hypothèses décrites ci-dessous.

Le périmètre de la **ZFE-m** couvre l'ensemble du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg à l'exception de :

- l'A355 ;
- l'A4 en provenance de Paris jusqu'au raccordement avec l'A35 et l'A355 ;
- l'A35 en provenance de Lauterbourg jusqu'au raccordement avec l'A35 et l'A355 ;
- la RD1083 en provenance d'Erstein jusqu'au raccordement avec la N353 ;
- la N353 ;
- l'A35 en provenance de Colmar jusqu'au raccordement avec la N353.

Sur le périmètre de cette ZFE-m, tous véhicules non classés ou classés Crit'Air, 3, 4 et 5 sont exclus de la zone à faible émission (l'exclusion des Crit'air 2 est planifié pour 2028, après la fin prévue du PPA). Il s'ensuit les baisses de kilométrages parcourus et d'émissions présentées dans le Tableau ZFEm.

Tableau ZFEm : Impact de la ZFEm sur les kilomètres parcourus annuellement sur le territoire du PPA de Strasbourg et sur les émissions des véhicules.



	Kilométrage parcouru*	Émissions prévues en 2027 (baisses en % : calculées par rapport au fil de l'eau)					
		NOx	PM10	PM2.5	SO ₂	COVNM	NH ₃
Impact de la mise en place de la ZFE-m	3 430 000 000 km (- 1 %)	960 t (-12 %)	105 t (-8 %)	61 t (-12 %)	5 t (-50 %)	81 t (-11 %)	25 t (-48 %)

*: tous véhicules : tous véhicules (voitures, véhicules utilitaires légers, poids lourds, TC, 2 roues)

Le report modal vers **les modes doux et les transports** en commun est indiqué dans le tableau ci-dessous.

%	2019 (ADEUS, 2019)	2027 Fil de l'eau	2027 avec actions PPA
Part modale VP	37	37	33
Part modale piétons	36,5	36,5	36,7
Part modale vélo	11	11	14,2
Part modale TC	15,5	15,5	16,1

Les hypothèses du **covoiturage** sont :

- 21% des émissions du routier correspondent à des trajets domicile/travail.
- Trajet domicile – travail : 8,8 km par jour
- Taux d'occupation des véhicules 1,4 en 2019, 2,2 en 2027 (appliqué sur les 21 % d'émissions des trajets domicile travail).
- Augmentation du télétravail de 15 % à 25 % entre 2019 et 2027.

Les émissions du trafic routier résultant de l'ensemble de ces hypothèses sont résumées dans le tableau suivant.

Scénario	Émissions du trafic calculées (tonnes/an)					
	NOx	PM10	PM2.5	SO ₂	COVNM	NH ₃
2019	1 990	143	98,4	4,65	576	20,0
Fil de l'eau 2027	1 090	115	70,0	4,78	85,7	24,5
ZFE + Transports en commun	1 010	107	65,4	4,46	81,9	22,2
Covoiturage	1 030	109	66,8	4,55	83,0	22,3
Télétravail	1 070	113	68,9	4,71	84,9	24,0
Total des émissions pour le scénario trafic routier du PPA 2027	930	100	61,1	4,17	78,2	20,1
% baisse entre fil de l'eau et toutes actions trafic routier du PPA	-14 %	-13 %	-13 %	-13%	-9%	-18%



Hypothèses de la SNCF

Des évolutions de la motorisation de la SNCF sur le territoire du PPA de Strasbourg sont, pour 2027 :

- Tous les trajets entre Strasbourg et Vendenheim (ligne Strasbourg-Haguenau) se fassent en mode « électrique » (et non plus au diesel).
- Tous les trajets entre Strasbourg et Kehl se fassent en mode « électrique » (et non plus au diesel).
- Toutes les rames circulant sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg qui étaient auparavant équipées en moteur Euro2 ou Euro3 seront équipées en 2027 en moteur « Etape IIIA ».
- 30 % des AGC circulant sur le territoire de l'EMS seront « rénovés », c'est-à-dire que le système de post traitement des gaz d'échappement aura été installé (filtre à particule et silencieux d'échappement primaire).

Les émissions calculées pour 2019 et pour 2027 avec actions PPA sont présentées dans le tableau avec les % de baisses afférentes.

	SO ₂	NO _x	PM2.5	COVNM	NH ₃	PM10
Émissions en 2019 (kg)	21	66 400	5 390	5 060	7	14 600
Émissions pour PPA avec actions en 2027 (kg)	15	38 300	4 780	3 620	5	14 000
Gain en émissions (kg)	6	28 100	610	1440	2	600
% entre 2027 et 2019	- 29 %	- 42%	- 11 %	- 29 %	- 29 %	- 4 %

9.7.4. Hypothèses du ferroviaire

Les hypothèses du ferroviaire présentées en section 6.5.5 hypothèses sur le ferroviaire conduisent aux gains en émissions indiqués ci-dessous.

	SO ₂ (kg)	NO _x (kg)	PM10 (kg)	PM2.5 (kg)	COVNM (kg)	NH ₃ (kg)
2019	21	66 400	14 600	5 390	5 060	7
2027	15	38 300	14 000	4 780	3 617	5
Gain (kg)	6	28 100	600	610	1 443	2
Gain (%)	- 29 %	- 42 %	- 4 %	- 11 %	- 29 %	- 29 %



9.7.5. Bilan des émissions pour les scénarios PPA 2027

	Secteur	SO ₂	NOx	PM2.5	COVNM	NH ₃
2005 (V2021)	Tous secteurs (kg/an)	4 483 269	8 293 948	824 106	7 191 097	351 593
2019	Résidentiel (kg/an) 2019	49 756	274 159	225 602	1 426 558	53 356
	Tertiaire (kg/an) 2019	44 343	280 964	6 004	19 924	309
	Routier (kg/an) 2019	4 651	1 991 368	98 484	576 109	20 002
	SNCF (kg/an) 2019	21	66 408	5 389	5 060	7
	Tous secteurs (kg/an) 2019	195 562	3 611 344	441 025	3 319 147	391 033
2027 tendanciel	Résidentiel (kg/an)	47 268	260 451	214 322	1 355 230	50 688
	Résidentiel (%/2019)	-5%	-5%	-5%	-5%	-5%
	Tertiaire (kg/an)	42 126	266 916	5 704	18 928	293
	Tertiaire (%/2019)	-5%	-5%	-5%	-5%	-5%
	Routier (kg/an)	4 343	966 553	64 659	174 136	22 457
	Routier (%/ 2019)	-7%	-51%	-34%	-70%	12%
	SNCF (kg/an)	21	66 408	5 389	5 060	7
	SNCF (%/2019)	0%	0%	0%	0%	0%
	tous secteurs (kg/an)	190 550	2 558 773	395 620	2 844 849	390 804
	tous secteurs (% tendanciel/2005)	-96%	-69%	-52,0%	-60,4%	11%
	tous secteurs (% tendanciel /2019)	-2,6%	-29,1%	-10,3%	-14,3%	-0,1%
2027 avec actions	Résidentiel (kg/an)	9 666	173 882	171 703	1 294 441	53 319
	Résidentiel (%/tendanciel)	-80%	-33%	-20%	-4%	5%
	Tertiaire (kg/an) 2027	42 126	266 916	5 704	18 928	293
	Résidentiel (%/tendanciel)	0%	0%	0%	0%	0%
	Routier (kg/an)	3 792	728 744	50 436	150 664	21 135
	Routier (%/tendanciel)	-13%	-25%	-22%	-13%	-6%
	SNCF (kg/an)	15	38 258	4 783	3 617	5
	SNCF (% / tendanciel)	-29%	-42%	-11%	-29%	-29%
	Tous secteurs (kg/an)	152 391	2 206 245	338 172	2 759 146	392 111
	Tous secteurs (%/tendanciel)	-20%	-14%	-15%	-3%	0
	Tous secteurs PPA 2027 (%/2005)	-97%	-73%	-59%	-62%	12%
Objectifs PREPA 2030 (% / 2005)		-77%	-69%	-57%	-52%	-13%

Source : ATMO