

Chiffres

POUR L'ALSACE

N° 41 AVRIL 2013



Un bilan carbone mitigé pour les déplacements en Alsace

Avec un demi-million de tonnes de CO₂ rejetées à l'occasion des déplacements domicile-travail et domicile-études, l'Alsace reste dans la moyenne nationale alors que 12 % des déplacements se font en transports en commun, réputés moins polluants. Les SCoT urbains construits autour de Strasbourg et Mulhouse offrent une palette élargie de modes de transports alternatifs à la voiture pour les déplacements courts, plus économes en émissions de CO₂. Néanmoins, les très nombreux déplacements effectués en voiture limitent la diminution des émissions de CO₂.

Le protocole de Kyoto et le Grenelle de l'environnement soutiennent les politiques visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre concourant au réchauffement climatique. Le domaine des transports contribue à ce dernier, pour une part importante, au travers de l'émission de dioxyde de carbone (CO₂). L'analyse des déplacements quotidiens domicile-travail et domicile-études contribue aux réflexions des collectivités territoriales désireuses d'encourager des pratiques de mobilité favorisant la réduction des émissions de CO₂. Ces pratiques seraient également bénéfiques pour la qualité de l'air en réduisant les émissions de particules.

Plus d'un demi-million de tonnes de CO₂ rejetées par an

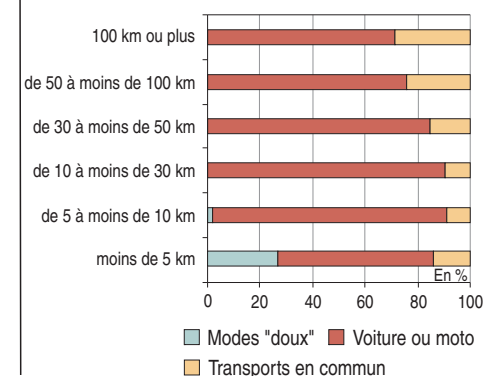
En 2007, 835 000 personnes résidant en Alsace ont parcouru 4,4 milliards de kilomètres (soit 17 millions de kilomètres par jour ouvré) pour se rendre sur leur lieu de travail ou d'études et en revenir.

- 4,4 milliards de kilomètres ont été parcourus en 2007 pour aller travailler et en revenir.
- Avec 12 % des déplacements effectués en transport en commun, l'Alsace occupe le 2^e rang des régions de province.
- L'usage de la voiture est à l'origine de 92 % de la quantité de carbone émise.

Ces déplacements ont émis 561 000 tonnes de CO₂, soit 670 kg par personne durant l'année et un niveau proche de la moyenne de la France de province.

Les rejets de dioxyde de carbone dépendent essentiellement de la

► Modes de transport selon la distance au lieu de travail ou d'études



Sources : Insee, RP2007 ; SOeS ; Ceritu

distance parcourue, du mode de transport adopté, du type d'infrastructure utilisé par les "navetteurs" et de la composition du parc automobile.

Chaque déplacement d'actif ou d'étudiant suscite, en moyenne, l'émission de 127 grammes de CO₂ par kilomètre, plaçant l'Alsace au huitième rang des régions de province.

Le mode "doux" (à pied ou à bicyclette) est adopté pour 12 % des déplacements. Globalement, la part des déplacements en mode "doux" ou en transports en commun en Alsace est parmi la plus élevée des régions. Elle est même la plus élevée si l'on ne prend en compte que les déplacements internes à la région. Le recours aux transports en commun pour 12 % des déplacements assure à l'Alsace le deuxième rang des régions de province, juste derrière Rhône-Alpes. L'utilisation régulière de la voiture particulière et de la moto (trois déplacements sur quatre et 80 % de l'ensemble des kilomètres parcourus), pour les trajets domicile-travail (ou études) est déterminante dans l'émission de dioxyde de carbone : 92 % de la quantité de carbone émise résulte de son usage.

Compte tenu du parc automobile régional, caractérisé par une plus forte proportion de grosses cylindrées,

en particulier en essence, et du climat (le modèle utilisé ici prend en compte la température moyenne et les démarrages à froid), la voiture des résidents alsaciens émet en moyenne 144 grammes de CO₂ au kilomètre, soit deux grammes de plus qu'en France de province.

Pour se rendre sur leur lieu de travail ou d'études, les Alsaciens parcourent en moyenne 20 kilomètres par jour, distance équivalente à la moyenne nationale. Mais ces déplacements cachent des trajets très différents entre ceux qui travaillent à l'étranger et font environ 45 kilomètres par jour et les résidents des grandes agglomérations de la région, qui, s'ils se déplacent à l'intérieur de ces territoires, n'en parcourent que huit.

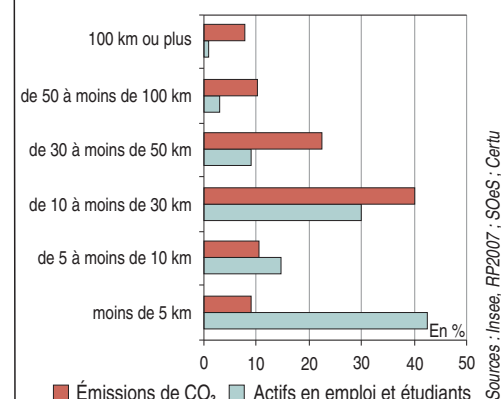
Des alternatives à la voiture en milieu urbain

Plus les distances parcourues sont courtes, plus les émissions de carbone sont réduites en raison des alternatives à la voiture qui sont proposées.

Plus de 40 % des distances domicile-travail sont inférieures à cinq kilomètres et génèrent seulement 9 % des émissions de CO₂.

Le mode "doux" (à pied ou à bicyclette) est utilisé pour 27 % des navettes, les transports en commun pour 14 %.

Distances parcourues (domicile-travail/études) et émissions de CO₂



Les déplacements courts résultent de l'organisation des villes qui concentrent à la fois le lieu de résidence, le lieu de travail et d'études supérieures.

À Mulhouse, l'ouverture récente du réseau de tramway a amélioré de huit grammes par kilomètre (102 g/km contre 110 g/km) la consommation induite par les déplacements courts. À Strasbourg, les déplacements s'avèrent encore plus performants (73 g/km). Ces territoires disposent d'un réseau de transports en commun, développent des sites propres et mettent en place des locations de vélos afin d'en encourager l'usage.

Dans les deux grandes villes de la région, le recours au mode "doux" est plus fréquent et l'utilisation des transports en commun nettement plus élevée (respectivement 20 %

Mode de transport, distance parcourue et émissions de CO₂

Lieu de résidence	Déplacements	Mode de transport (%)			Distance parcourue		CO ₂ émis		
		Marche ou vélo	Auto ou moto	Transports en commun	Par l'ensemble (km/j)	Par personne et par jour (km/j)	En totalité par an (t)	Par personne et par an (kg)	Par km (g/km)
Alsace	835 105	11,6	76,1	12,3	16 955 099	20,3	561 436	670	127
Bourgogne	674 890	13,1	80,0	6,9	14 261 479	21,1	473 800	700	128
Champagne-Ardenne	559 060	14,5	78,7	6,8	11 431 519	20,5	376 496	670	127
Franche-Comté	496 847	13,2	80,1	6,7	9 768 098	19,7	326 635	660	129
Lorraine	999 912	11,2	79,8	9,0	22 008 562	22,0	739 085	740	129
France de province	21 137 132	11,7	79,1	9,2	427 170 103	20,2	14 167 528	670	128

Lecture : chaque jour 835 105 déplacements d'actifs ou d'étudiants se font entre un lieu de résidence en Alsace et un lieu de travail ou d'études. 76,1 % s'effectuent en voiture ou en moto. La distance parcourue est en moyenne de 20,3 km par personne et par jour et les émissions s'élèvent à 670 kg de CO₂ par personne sur l'année, soit 127 grammes par km.

Sources : Insee, RP2007 ; SOeS ; Certu

Sources : Insee, RP2007 ; SOeS ; Certu

Les modes de déplacement et la présence d'une gare ferroviaire

Sources : Insee, RP2007 ; SOeS ; Ceritu

Lieu de résidence	Déplacements	Mode de transport (%)			CO ₂ émis	
		Marche ou vélo	Auto ou moto	Transports en commun	Par personne et par an (kg)	Par km (g/km)
Disposant d'une gare*	427 257	16,8	66,6	16,6	545	122
Ne disposant pas de gare	407 848	6,3	85,9	7,8	810	131

* disposant d'une gare ferroviaire ou d'une halte ferroviaire

et 28 %), pour les déplacements intra-muros, que dans les autres villes de la région.

En conséquence, la part de la voiture ou de la moto dans les déplacements, avec 50 % à Mulhouse et 40 % à Strasbourg, marque une différence nette avec la part régionale (75 %).

La voiture privilégiée pour les trajets de 5 à 30 kilomètres

Les trajets de moyenne distance (de cinq à trente kilomètres) contribuent le plus aux émissions de CO₂. Ils concernent 45 % des déplacements des actifs ou des étudiants, génèrent la moitié des émissions et s'effectuent à hauteur de 90 % en voiture.

Distances accrues et emploi de l'automobile induisent des émissions par personne croissantes et des rejets par kilomètre supérieurs à la moyenne.

Néanmoins, la présence d'un réseau de transports collectifs entre le domicile et les pôles importants en emplois compense en partie, lorsqu'il est utilisé, un recours plus

faible au mode "doux" au delà de cinq kilomètres.

Par exemple, 22 % des actifs se déplacent en transports en commun entre les villes de Strasbourg et Erstein ou Brumath. Cette part croît à près de 40 % pour la liaison entre la capitale régionale et Molsheim, ville équipée d'une gare ferroviaire bien desservie.

Dans l'ensemble des déplacements, 13 % dépassent les trente kilomètres tout en générant 40 % du total de CO₂ émis.

Pour parcourir ces distances plus longues, les automobilistes circulent régulièrement sur les autoroutes à des vitesses plus élevées, à l'origine d'un surcroît de carbone dans l'atmosphère.

Les déplacements supérieurs à 50 kilomètres, effectués en voiture, sont à la source de 15 % du total des émissions.

Des émissions de CO₂ importantes via les SCoT de Strasbourg et Mulhouse

Plutôt la voiture que les autres modes de déplacement pour 85 %

des actifs ou des étudiants dans la plupart des SCoT où ils résident, à l'exception des SCoT urbains de Mulhouse, Colmar-Rhin-Vosges et Strasbourg. Au sein de ces derniers, l'usage des transports en commun ou des modes "doux" est plus fréquent.

Les émissions de CO₂ par un habitant du SCoT de Strasbourg sont 25 % plus faibles qu'en moyenne régionale et la mesure de l'efficacité carbone (119 g/km) des déplacements est inférieure de 6 % à la moyenne régionale. Les émissions de CO₂ par les habitants de Colmar, de Mulhouse et des cantons de Huningue et Sierentz en sont proches, tandis qu'elles sont nettement plus élevées dans les autres territoires.

Dans le SCoT de Strasbourg, malgré un réseau dense de transports collectifs et l'usage de la marche et du vélo, les émissions de CO₂ par personne se situent au niveau de la moyenne des déplacements internes de chaque territoire (350 kg). Le nombre élevé de déplacements, même de courtes distances, induit des quantités importantes de CO₂ rejeté. Ainsi,

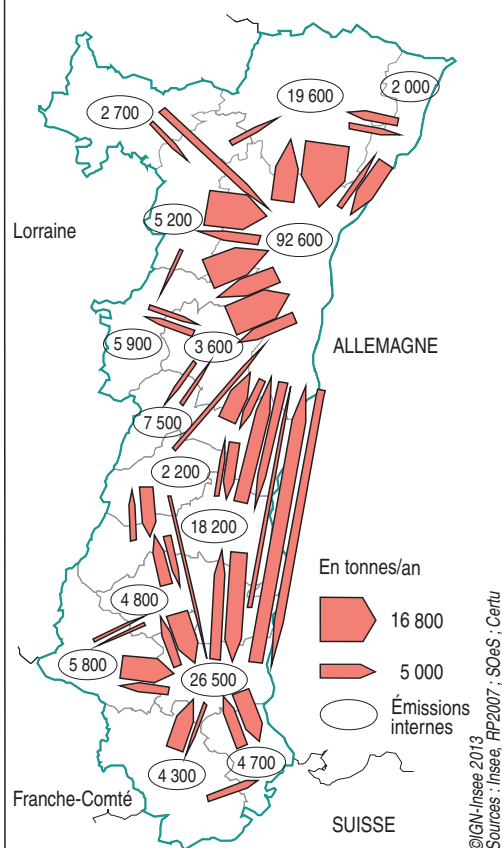
Six gaz à effet de serre (GES) sont reconnus comme contribuant au changement climatique par la convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques :

- le dioxyde de carbone (CO₂) ;
- le méthane (CH₄) ;
- le protoxyde d'azote (N₂O) ;
- l'hexafluorure de soufre (SF₆) ;
- les hydrofluorocarbones (HFC) ;
- les perfluorocarbures (PFC).

Les différents gaz ne contribuent pas tous à la même hauteur à l'effet de serre. Certains ont un pouvoir de réchauffement plus important que d'autres et/ou une durée de vie plus longue. La contribution à l'effet de serre de chaque gaz se mesure par son pouvoir de réchauffement global (PRG). Celui-ci se définit comme le forçage radiatif du gaz (c'est-à-dire la puissance radiative que le gaz à effet de serre renvoie vers le sol), cumulé sur une durée de cent ans. Il se mesure relativement au CO₂ (pour lequel il vaut 1) et s'exprime en tonnes d'équivalent de CO₂.

Pour formuler les émissions de gaz à effet de serre en tonnes d'équivalent de CO₂, on pondère les émissions de chaque gaz par un coefficient fonction de son PRG. Ce coefficient est de 1 pour le CO₂, de 21 pour le CH₄, de 310 pour le N₂O, de 23 900 pour le SF₆, de 140 à 11 700 pour les HFC et de 6 500 à 9 200 pour les PFC.

Les liaisons entre les SCoT d'Alsace les plus coûteuses en émissions de CO₂



le quart des émissions régionales incombe à l'ensemble des habitants du SCoT de Strasbourg.

Le développement des infrastructures routières, ferroviaires, des transports collectifs, ainsi que le moindre coût du logement et du foncier, ont accompagné la périurbanisation du SCoT de Strasbourg et allongé les trajets du domicile vers le lieu de travail. Chaque jour ouvré, 47 000 actifs ou étudiants franchissent les limites du périmètre du SCoT de Strasbourg pour venir travailler ou étudier.

Parmi les flux les plus importants, près de 12 000 proviennent du SCoT de l'Alsace du Nord, et environ 9 000 des SCoT de la Région de Saverne, de la Bruche et du Piémont des Vosges. Dans l'ensemble des liaisons inter-SCoT régionales, ces quatre liaisons sont les plus coûteuses en émissions de CO₂.

Malgré la convergence des transports collectifs vers la capitale régionale, ces trajets quotidiens, de 42 kilomètres en moyenne, privilégient la voiture (82 %) et génèrent 66 000 tonnes de CO₂ par an.

Par ailleurs, plus de 20 000 résidents du SCoT de Strasbourg se déplacent en sens inverse vers les SCoT limitrophes pour y travailler, en particulier vers ceux de l'Alsace du Nord et de la Bruche.

Toutes les destinations en dehors du SCoT de Strasbourg ne sont pas desservies par les transports en commun. Aussi, le recours à la voiture pour se rendre sur son lieu de travail devient plus fréquent et entraîne une dégradation de l'efficacité carbone.

Celle-ci, en général proche de la moyenne régionale en direction de Strasbourg, se détériore en sens inverse. Elle est la plus dégradée, et ici dans les deux sens, entre les SCoT de la Bande Rhénane Nord ou du Piémont des Vosges et Strasbourg.

En revanche, sur l'axe SCoT de Sélestat - Strasbourg, l'efficacité carbone est aussi bonne que pour les déplacements internes dans le SCoT de Strasbourg, en raison de l'utilisation plus importante des transports collectifs et en particulier de la ligne ferroviaire.

Les actifs résidant à proximité d'une gare ou d'une halte ferroviaire utilisent moins leur voiture pour se rendre vers leur lieu de travail que ceux qui en sont éloignés. Les émissions de CO₂ sont moindres et l'efficacité carbone accrue.

Ainsi, l'axe Mulhouse-Strasbourg, passant par Colmar et Sélestat, bénéficie d'une ligne ferroviaire performante. Près de 3 500 déplacements journaliers s'effectuent des SCoT de Colmar et de Mulhouse vers celui de Strasbourg, dont près de la moitié par les

transports collectifs et le plus souvent en empruntant la ligne ferroviaire. Malgré un long trajet journalier et des émissions par personne quatre fois supérieures à la moyenne régionale, l'efficacité carbone se situe parmi les meilleures dans les flux entre SCoT (105 g/km). Le constat est presque identique pour les déplacements, moins nombreux, en sens inverse vers Colmar et Mulhouse.

Le SCoT de Mulhouse est le deuxième pôle d'emplois et d'études important de la région : 120 000 personnes travaillent ou font des études supérieures sur son territoire en 2007, parmi lesquelles 70 % y résident. En se déplaçant dans les limites du périmètre du SCoT, ces habitants émettent 26 000 tonnes de CO₂ par an, soit environ 320 kg par personne. Malgré les transports collectifs ou l'usage des modes "doux" par un quart des actifs résidant, la mesure de l'efficacité carbone est légèrement altérée par rapport à la moyenne régionale en raison, comme à Strasbourg, du nombre élevé de déplacements. Résider en dehors du SCoT de Mulhouse et venir y travailler ou étudier concerne 30 000 personnes qui parcourent chaque jour, en moyenne, 34 kilomètres et produisent 1 130 kilogrammes de CO₂ par an. Ces liaisons sont les plus émissives en Alsace, après celles liées à Strasbourg.

Les liaisons des SCoT des Vallées de la Thur et de la Doller, Rhin-Vignoble-Grand Ballon vers Mulhouse excluent l'usage de modes de transport "doux", du fait des distances à parcourir. L'efficacité carbone observée est dégradée du fait du recours fréquent à l'automobile. Néanmoins elle reste proche de la moyenne régionale, excepté pour les relations entre les SCoT de Huningue-Sierentz et Mulhouse (138 g/km).

Les liaisons les plus émissives en CO₂ en Alsace

SCoT de résidence	SCoT de destination	Mode de transport (%)				Distance parcourue par personne et par jour (km/j)	CO ₂ émis		
		Déplacements	Marche ou vélo	Auto ou moto	Transports collectifs		En totalité par an (t)	Par personne et par an (kg)	Par km (g/km)
Région de Strasbourg	Région de Strasbourg	264 778	18,0	62,0	20,1	11	92 577	350	119
Mulhouse	Mulhouse	84 068	12,9	73,6	13,6	9	26 488	315	134
Alsace du Nord	Alsace du Nord	45 047	14,4	82,6	2,9	12	19 585	435	134
Colmar-Rhin-Vosges	Colmar-Rhin-Vosges	51 245	16,9	77,3	5,8	10	18 197	355	134
Alsace du Nord	Région de Strasbourg	11 875	0,0	80,6	19,3	43	16 839	1 418	128
Région de Saverne	Région de Strasbourg	9 355	0,1	82,2	17,7	43	13 116	1 402	126
Bruche	Région de Strasbourg	8 986	0,0	81,8	18,2	38	11 554	1 286	129
Piémont des Vosges	Région de Strasbourg	8 309	0,0	86,8	13,2	39	11 465	1 380	135
Vallées de la Thur et de la Doller	Mulhouse	8 083	0,0	83,6	16,4	33	8 901	1 101	128
Région de Strasbourg	Alsace du Nord	6 505	0,3	92,2	7,5	36	8 249	1 268	136
Rhin-Vignoble-Grand Ballon	Mulhouse	8 329	0,2	85,7	14,1	29	7 935	953	127
Sélestat et sa région	Sélestat et sa région	19 880	16,7	80,7	2,6	11	7 515	378	135
Sélestat et sa région	Région de Strasbourg	4 616	0,0	73,4	26,6	50	7 105	1 539	119
Mulhouse	Cantons de Huningue et Sierentz	4 424	0,1	90,6	9,3	40	6 706	1 516	146
Sundgau	Mulhouse	6 382	0,2	84,2	15,6	32	6 681	1 047	127
Bande Rhénane Nord	Région de Strasbourg	4 216	0,0	84,8	15,2	43	6 489	1 539	139
Région de Strasbourg	Bruche	5 720	0,2	87,3	12,5	32	6 300	1 101	134
Colmar-Rhin-Vosges	Mulhouse	3 767	0,0	75,7	24,3	49	6 207	1 648	129
Bruche	Bruche	15 103	14,7	81,0	4,3	11	5 899	391	135
Vallées de la Thur et de la Doller	Vallées de la Thur et de la Doller	15 618	14,1	83,4	2,6	10	5 752	368	140
Région de Saverne	Région de Saverne	15 306	15,9	81,8	2,3	10	5 215	341	137
Colmar-Rhin-Vosges	Région de Strasbourg	2 115	0,0	54,7	45,3	88	5 068	2 397	105
Montagne-Vignoble-Ried	Colmar-Rhin-Vosges	6 165	0,2	96,4	3,4	23	5 017	814	136

Lecture : chaque jour 11 875 déplacements sont enregistrés du SCoT d'Alsace du Nord vers celui de la Région de Strasbourg pour y travailler ou étudier. 80,6 % s'effectuent en voiture ou en moto. Ils s'élèvent en moyenne à 43 km par personne et par jour et émettent 1 418 kg de CO sur l'année, soit 128 grammes par km.

Sources : Insee, RP2007 ; SOeS ; Ceritu

En sens inverse, de Mulhouse vers l'extérieur, les flux de déplacements sont moitié moins nombreux mais les émissions de CO₂ calculées par personne et l'efficacité carbone sont dégradées par une plus grande utilisation de la voiture.

La voiture, principal mode de déplacement pour les frontaliers

En Alsace, environ 60 000 actifs se déplacent vers la Suisse et l'Allemagne pour y travailler. Ils parcourent, en moyenne, quelques quarante-cinq kilomètres chaque jour, le plus souvent en voiture. Ces navettes génèrent au total autant d'émissions de CO₂ que les déplacements internes au SCoT de Strasbourg pourtant quatre fois

plus nombreux. Les émissions les plus importantes sont produites d'une part au sud de la Région par les résidents des SCoT de Mulhouse, du Sundgau et des cantons de Huningue et Sierentz, et d'autre part par ceux de l'Alsace du Nord, de la Bande Rhénane Nord et de Strasbourg. Les émissions par personne sont donc importantes. Cependant, les déplacements vers l'étranger engendrent des émissions par kilomètre inférieures à la moyenne régionale, compte tenu des distances parcourues plus longues.

Des perspectives d'amélioration

Pour atteindre les objectifs de réduction de CO₂, agir sur les modes de transport des déplacements

quotidiens entre le domicile et les lieux de travail ou d'études est plus aisé que pour les déplacements de loisirs, familiaux ou autres. En effet ces trajets "pendulaires" sont le plus souvent identiques et répétitifs. Les lieux importants de résidence et d'emploi-études sont identifiables et donc les principaux flux.

En agissant sur l'offre de transport des axes coûteux en CO₂, il est envisageable de diminuer plus fortement et plus rapidement leur impact. Cette réduction passe par la diminution de l'utilisation de la voiture au profit des transports collectifs ou des modes "doux", si la distance le permet, beaucoup plus économes en CO₂. L'amélioration des transports collectifs et de leurs interactions (ainsi que les horaires et les capacités), le développement

de sites propres pour des réseaux de transports collectifs, des infrastructures pour les modes "doux" (piste cyclable et intersections sécurisées), le covoiturage et la promotion de ces modes économes vont dans ce sens.

Sur les quinze liaisons régionales les plus émissives en CO₂, si 55 000 actifs ou étudiants remplaçaient la voiture par d'autres types

de transport, le gain serait de 8 % de CO₂ (-25 000 tonnes/an), soit l'équivalent des émissions des actifs du SCoT de Saverne qui se déplacent vers leur lieu de travail. Ce gain pourrait quasiment être atteint si la moitié des déplacements courts (distance inférieure à cinq kilomètres) se faisait à pied ou à vélo plutôt qu'en voiture. Et il pourrait être doublé si 10 % des

déplacements en voiture s'effectuaient en covoiturage.

Cependant, les objectifs de diminution de CO₂ peuvent être atteints avec différentes mesures incitatives, mais aussi être annulés partiellement par le mouvement de périurbanisation.

■
Jean-Paul STRAUSS

Direction régionale
de l'environnement,
de l'aménagement
et du logement d'Alsace

Dominique CALLEWAERT

Insee

L'étude a été réalisée dans le cadre d'un partenariat entre l'Insee-Alsace et la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement d'Alsace (DREAL Alsace), Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Ministère de l'Égalité des Territoires et du Logement.

Les gaz à effet de serre et les polluants atmosphériques

En 2007, le pouvoir de réchauffement global associé aux émissions des trois principaux gaz à effet de serre (CO₂, CH₄, N₂O) s'élevait en Alsace à 15 600 kteqCO₂ (kilotonnes-équivalent-CO₂), représentant en moyenne 8,8 teqCO₂/hab. (tonnes d'équivalent de CO₂ émises par habitant). Ce sont des émissions sensiblement supérieures à la moyenne métropolitaine (8,2 teqCO₂/hab.) en raison du caractère industriel de la région.

Industrie et gaz à effet de serre

L'industrie manufacturière, en dépit d'efforts importants depuis plusieurs années, reste le principal secteur émetteur avec 42 % des gaz à effet de serre (GES) devant les transports routiers (24 %) et le secteur résidentiel (19 %). Au niveau national, ce sont les transports routiers qui produisent les plus importantes émissions, l'industrie occupant le deuxième rang.

C'est aussi l'industrie et en particulier la présence dans le Haut-Rhin d'établissements industriels producteurs de nylon et d'engrais qui sont responsables de l'importance du protoxyde d'azote (N₂O) dans la région. Ce dernier représente 19% des émissions alors que sa part, au plan national, est de 13 %. A contrario, la relative faible part du méthane (CH₄) en Alsace (5 % contre 10 % au niveau national) s'explique par le faible nombre d'animaux d'élevage. En Alsace comme en moyenne nationale, le CO₂ correspond aux trois quarts des émissions de GES. L'industrie et le secteur des transports ont le même poids, chacun représentant un tiers des émissions de CO₂. Pour les transports, 99 % des émissions de GES sont des émissions de CO₂.

Contrairement à la tendance nationale moyenne, depuis 1990, les émissions de GES en Alsace décroissent fortement. Entre 1990 et 2000, elles ont diminué de 40 % alors qu'elles sont restées stables au niveau national. Depuis 2000, elles continuent de baisser dans la région mais à un rythme plus lent et avec des fluctuations liées à l'activité économique et aux phénomènes climatiques. Ce sont essentiellement les émissions industrielles de N₂O qui contribuent le plus à cette baisse alors que les émissions de GES des transports et du secteur résidentiel/tertiaire sont en légère augmentation.

Transports routiers et polluants atmosphériques

Hormis les GES, les activités économiques produisent des polluants atmosphériques dont les principaux sont les oxydes d'azote (NO_x) et les particules en suspension (PM₁₀). Comme au niveau national, le transport routier est en Alsace le principal émetteur de NO_x. Le secteur représente 51 % des émissions régionales et dépasse même les 60 % là où le trafic est important comme les agglomérations ou les vallées vosgiennes. Dans l'atmosphère, les oxydes d'azote se transforment en dioxyde d'azote (NO₂) polluant atmosphérique, dont la valeur limite européenne pour la protection de la santé est dépassée dix jours par an dans l'agglomération de Strasbourg.

Le secteur des transports routiers contribue à hauteur de 21 % aux émissions régionales de PM₁₀ derrière le secteur résidentiel/tertiaire et l'agriculture (31 % chacun). L'industrie se situe au quatrième rang en raison d'une spécialisation dans des activités plus consommatrices en gaz naturels qu'en produits pétroliers, alors qu'au niveau national elle est le premier secteur émetteur.

Les politiques publiques engagées contre le changement climatique

La maîtrise de l'énergie et l'efficacité énergétique sont devenues des enjeux majeurs du XXI^e siècle au regard notamment de la lutte contre le changement climatique, de la préservation des ressources, de l'indépendance énergétique et de la lutte contre la précarité énergétique. Les mesures prioritaires instaurées par le Grenelle de l'Environnement portent sur la baisse de la consommation d'énergie et la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). La France s'est ainsi engagée à respecter devant l'Union européenne le "Facteur 4", (division par quatre de nos émissions de GES d'ici à 2050, afin de contenir le réchauffement climatique à un niveau d'élévation de 2° C) et la règle des "3x20 %" (d'ici 2020 : passer à 20 % de part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique globale, réduire les émissions de GES d'au moins 20 % par rapport à 1990 et réaliser 20 % d'économies d'énergie par rapport aux projections réalisées pour l'année 2020).

Un Schéma Régional Climat, Air, Énergie

Afin de réaliser ces engagements et pour lancer une dynamique régionale, l'élaboration d'un Schéma Régional Climat, Air, Énergie (ou SRCAE) est prévue par l'article 68 de la loi Grenelle 2. Son objectif est de fixer des orientations à l'échelon régional en matière d'atténuation (réduction des émissions de gaz à effet de serre) et d'adaptation au changement climatique (stratégie territoriale anticipant les effets inéluctables du changement climatique), de maîtrise de l'énergie, de qualité de l'air et de développement des énergies renouvelables, aux horizons 2020 et 2050.

Le Préfet de région et le président du Conseil régional sont chargés conjointement de l'élaboration de ce projet de schéma co-construit par les acteurs majeurs du territoire. En Alsace, le SRCAE a été arrêté le 29 juin 2012. Il propose une vingtaine d'orientations en vue de diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 2003 et 2050. Il vise divers domaines : l'efficacité énergétique dans le bâtiment, le développement des énergies renouvelables, les déplacements et la mobilité, l'urbanisme, l'industrie, l'agriculture, ainsi que la sensibilisation des citoyens.

Des Plans Climat Énergie Territoriaux

Le SRCAE est un document d'orientation, non prescriptif. Document stratégique, il n'a pas vocation à comporter de mesures ou d'actions. Les mesures ou actions qui pourraient en découler relèvent des collectivités territoriales via notamment les Plans Climat Énergie Territoriaux (PCET). Le SRCAE donne un cadre régional dans lequel s'inscrivent les PCET. Ceux-ci sont rendus obligatoires par l'article 75 de la loi Grenelle 2, pour les régions, les départements, les communes et l'ensemble des EPCI de plus de 50 000 habitants. Ces collectivités devront établir un bilan d'émissions de gaz à effet de serre ainsi qu'approuver un plan climat-énergie territorial (PCET). Celui-ci comprend deux volets obligatoires : la mise en place de politiques d'atténuation du changement climatique d'une part et la mise en place de politiques d'adaptation au changement climatique d'autre part.

Les documents d'urbanisme

Les documents d'urbanisme intègrent très largement la réduction des émissions de GES. L'article L121-1 du code de l'urbanisme fixe ainsi les objectifs des schémas de cohérence territoriale (SCoT) et des plans locaux d'urbanisme (PLU) : "Les schémas de cohérence territoriale, les plans locaux d'urbanisme et les cartes communales déterminent les conditions permettant d'assurer, dans le respect des objectifs du développement durable : [...] 3° La réduction des émissions de gaz à effet de serre, la maîtrise de l'énergie [...]". L'article L1214-2 du Code des transports définit quant à lui les objectifs des Plans de Déplacements Urbains (PDU) : "Le plan de déplacements urbains vise à assurer : 1° L'équilibre durable entre les besoins en matière de mobilité et de facilités d'accès, d'une part, et la protection de l'environnement et de la santé, d'autre part ; [...] 5° Le développement des transports collectifs et des moyens de déplacement les moins consommateurs d'énergie et les moins polluants, notamment l'usage de la bicyclette et la marche à pied ; [...]".

Les mesures pour limiter les émissions de CO₂ des véhicules

Afin de répondre aux objectifs fixés par le protocole de Kyoto, la France s'est engagée à réduire les consommations et les émissions unitaires des véhicules. Un accord avait été conclu entre la Commission européenne et les constructeurs automobiles présents sur le marché européen pour une diminution de 25 % en 2008 par rapport au niveau constaté en 1995 (soit 140 g/km contre 186 g/km) et prévoyait une étape supplémentaire à -35 % (soit 120 g/km) en 2012.

En 2006, la moyenne des émissions spécifiques des véhicules particuliers neufs vendus en France était de 149 g CO₂/km. Pour lutter contre ce phénomène, la France s'est dotée d'outils :

- attribution en 2008 d'un bonus lors de l'acquisition d'un véhicule neuf : 130 grammes de CO₂ au kilomètre (105 grammes de CO₂ au kilomètre en 2012) ;
- étiquette énergie : similaire à celle des appareils électroménagers, l'étiquette énergie comporte sept classes de couleurs différentes correspondant aux émissions de CO₂ par kilomètre (mai 2006) ;
- éco-pastille : par exemple la surtaxe pour les véhicules à forte émission de CO₂ (janvier 2008).

En 2010, la France figure parmi les pays les moins émetteurs de CO₂ au kilomètre avec une moyenne de 130 g/km juste derrière le Portugal avec 129 g/km. Ce résultat a été obtenu grâce au fort taux de véhicules diesel dans le parc : le combustible utilisé dans ces moteurs émet moins de gaz à effet de serre mais plus de polluants atmosphériques. La part des immatriculations des véhicules dont le taux de rejet de CO₂ est inférieur à 120 g/km croît constamment depuis 2006.

Sources

Le modèle de calcul des émissions, développé par l'Insee et le Service de l'observation et des statistiques (SOeS) du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, utilise différentes sources pour estimer le CO₂ émis :

- la source principale est l'exploitation complémentaire du recensement de la population 2007 qui informe des flux bilocalisés entre le lieu de résidence des actifs ou des étudiants et le lieu de travail ou d'études, le nombre d'individus et le mode de transport utilisé ;
- l'enquête nationale Transports et déplacements réalisée en 2007-2008 par le SOeS permet d'affiner les flux par mode de transport du recensement de la population, d'estimer le nombre moyen de déplacements par jour et le nombre moyen de passagers par véhicule. Les modes de transport des étudiants sont également imputés à partir des résultats de cette enquête ;
- les enquêtes Ménages déplacements et la base des transports en commun du Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (Certu) interviennent dans la phase de traitement des transports collectifs dans les grandes communes ;
- les déclarations annuelles des données sociales (DADS) 2006 géolocalisées sont utilisées pour estimer les distances parcourues dans les trajets internes aux communes de plus de 10 000 habitants ;
- plusieurs distanciers sont fusionnés. La plupart des distances sont calculées par le SOeS avec le logiciel Loxane. Odomatix renseigne les flux qui ne sont pas traités par le SOeS (aucune voiture sur le trajet). Des compléments sont utilisés pour les navettes vers l'étranger.

La méthode d'estimation des émissions de CO₂ est différente selon le mode de transport. Pour la voiture, sont appliquées les formules de COPERT4 qui prennent en compte la classe de véhicule (année, énergie, cylindrée), la vitesse et la distance.

Ces formules sont complétées par une estimation des émissions à froid élaborée par l'Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité (INRETS) et qui prennent en compte la température (moyenne annuelle communale), la vitesse moyenne et la distance.

Pour les modes de transports collectifs et la moto, sont appliqués des coefficients globaux d'émissions estimés par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) à partir de la méthodologie Bilan Carbone®.

Le modèle suppose que le trajet aller s'effectue de la même façon que celui du retour. L'usage de plusieurs modes de transport n'est pas traité. Une année correspond à 260 jours ouvrés. Les congés et autres jours non travaillés sont pris en compte via l'estimation du nombre moyen de trajets par jour ouvré.

Insee-Alsace : Cité Administrative - 14 rue du Maréchal Juin - CS 50016 - 67084 Strasbourg Cedex

Tél : (33) 03 88 52 40 40 - Fax : (33) 03 88 52 40 48 - Internet : www.insee.fr/alsace

Directeur de la publication : Guy Bourgey **Rédacteur en chef** : Henri Morel-Chevillet

Secrétaire de rédaction : Chantal Rousselle **Mise en page** : Patricia Clot **Cartographie** : Dominique Callewaert

Maquette : Carré Blanc - Strasbourg

© INSEE 2013 **ISSN** : 2104-4945 **Dépôt légal** : avril 2013