

INVENTAIRE DES ÉMISSIONS EN ILE-DE-FRANCE

Résultats - année 2007

Avril 2010





Inventaire régional des émissions en Ile-de-France - Année de référence 2007 - Quelques éléments synthétiques

Ce document présente quelques éléments synthétiques relatifs à l'inventaire des émissions de la région Ile-de-France pour l'année de référence 2007, pour les polluants suivants : oxydes d'azote (NOx), poussières (PM10, PM2.5), Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM), dioxyde de soufre (SO₂) et Gaz à Effet de Serre (GES).

Ce travail de mise à jour de l'inventaire francilien des émissions intègre l'ensemble des données d'entrée primaires et facteurs d'émission disponibles pour l'année 2007. Cet inventaire repose sur les méthodologies de calcul des émissions utilisées pour l'inventaire 2005 (cf. Bilan des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en Ile-de-France – Année 2005 – Ed. Avril 2010).

Les émissions calculées sont présentées pour chaque polluant et grand type de sources.

1. Trafic routier : ce secteur comprend les émissions liées au trafic routier ainsi que celles des stations services. Les émissions du trafic routier comprennent celles issues de la combustion des moteurs (émissions à chaud et démarrage à froid) ainsi que les autres émissions liées à l'évaporation de carburant (dans les réservoirs mais aussi dans le circuit de distribution du carburant), d'une part, et à l'usure des équipements (freins, pneus et routes), d'autre part. Les « émissions » de particules liées à la resuspension des particules au sol lors du passage des véhicules ne sont pas prises en compte.
2. Plates-formes aéroportuaires : les émissions prises en compte sont celles des avions et des activités au sol (hors trafic routier induit en zone publique des plates-formes) pour les plates-formes de Roissy et Orly.
3. Trafic ferroviaire et fluvial : Ce secteur comprend les émissions du trafic ferroviaire (hors remise en suspension des poussières) et du trafic fluvial.
4. Secteur résidentiel et tertiaire : les émissions de ce secteur comprennent les émissions liées au chauffage des habitations et des locaux du secteur tertiaire, ainsi que celles liées à la production d'eau chaude de ces secteurs et aux installations de chauffage urbain. Les émissions liées à l'utilisation domestique de solvants sont également considérées : application de peintures, utilisation de produits cosmétiques, de nettoyeurs, ...
5. Industrie manufacturière : les émissions rassemblent celles liées aux procédés de production ainsi que celles liées au chauffage des locaux des entreprises. Les procédés industriels pris en compte sont principalement ceux mis en œuvre dans les aciéries, l'industrie des métaux et l'industrie chimique ; les émissions dues aux chantiers et travaux du BTP, aux carrières sont également intégrées, ainsi que celles liées aux utilisations industrielles de solvants (application de peinture, dégraissage, nettoyage à sec, imprimeries, application de colles ...)
6. Production d'énergie : les installations concernées sont les centrales thermiques de production d'électricité, les installations d'extraction du pétrole et les raffineries.
7. Traitement des déchets : les installations d'incinération de déchets ménagers et industriels ainsi que les centres de stockage de déchets ménagers et de déchets ultimes et stabilisés de classe 2 sont pris en compte dans ce secteur d'activité.
8. Secteur agricole : ce secteur comprend les émissions des terres cultivées, des engins agricoles, ainsi que celles provenant des activités d'élevage et des installations de chauffage de certains bâtiments (serres, ...). Les émissions de particules lors des activités de labours et de moissons sont également prises en compte.
9. Emissions naturelles : les émissions de ce secteur sont celles des végétaux et des sols des zones naturelles (hors zones cultivées). L'envol des sols n'est pas pris en compte.

Les chiffres présentés concernent les années de référence 2005 et 2007. Les chiffres de 2005 présentés dans ce document, dans le cadre de la comparaison avec 2007, peuvent différer des chiffres présentés initialement. Quelques modifications, avec notamment le recalcul des émissions du trafic routier avec une répartition du parc roulant actualisée, ont été apportées à l'inventaire 2005. Ces mises à jour ont été intégrées dans la dernière édition du rapport citée précédemment.

Les émissions d'oxydes d'azote

Les émissions d'oxydes d'azote totaux (NO_x) en Ile-de-France pour l'année 2007 représentent 103 kt. Les grands types de sources responsables de ces émissions sont présentés en figure 1.

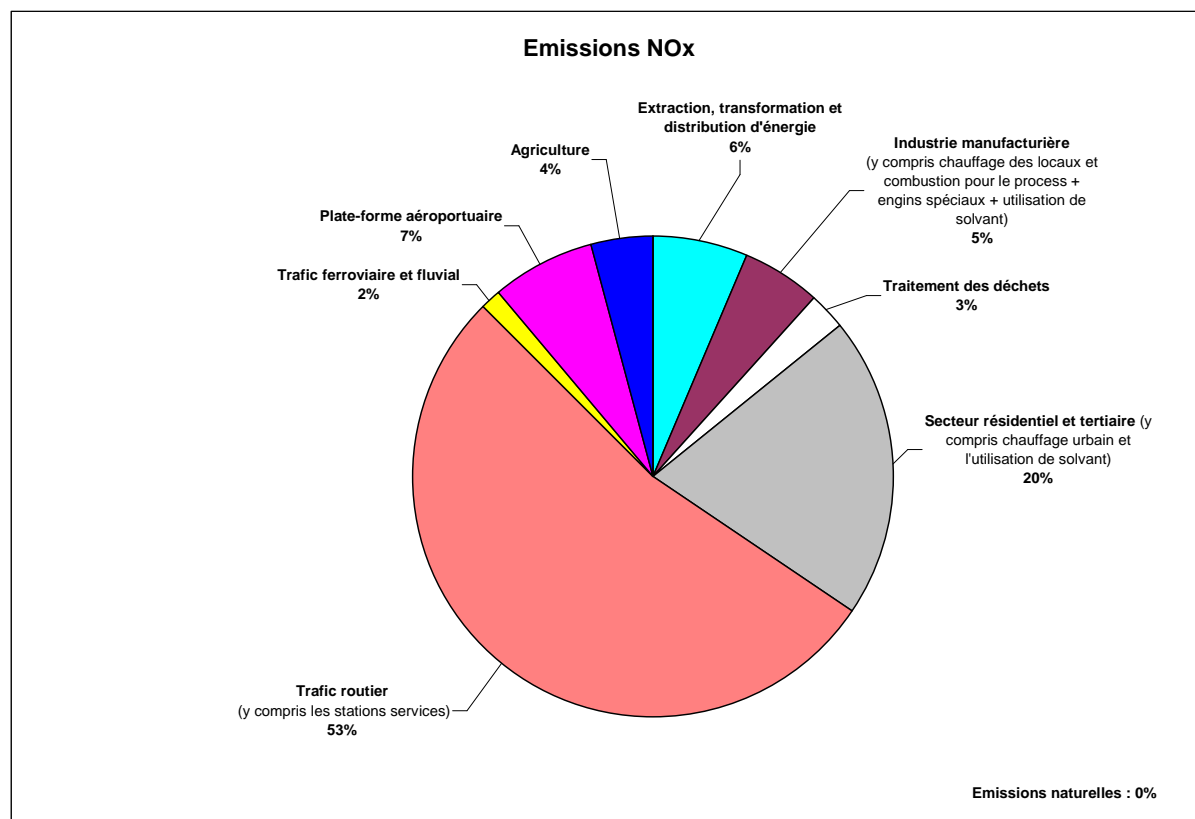


Figure 1 : Emissions de NO_x en Ile-de-France pour l'année 2007

Le trafic routier est le principal contributeur aux émissions d'oxydes d'azote (53 % des émissions franciliennes) ; les Véhicules Particuliers (VP) représentent 39 % des émissions de ce secteur, soit 21 % des émissions franciliennes ; les Poids Lourds (PL) et les Bus sont responsables de 43 % des émissions de ce secteur, soit 23 % des émissions franciliennes.

Le secteur résidentiel et tertiaire contribue pour 20 % aux émissions franciliennes de NO_x. Le secteur résidentiel (hors chauffage urbain) en est le principal contributeur (11 % des émissions franciliennes de NO_x). Le gaz naturel est le combustible le plus employé pour le chauffage résidentiel hors chauffage urbain (54 %) devant l'électricité (26 %), le fioul (13 %), le bois (4 %), le GPL (2 %) et le charbon (< 1 %), il est ainsi à l'origine de la majeure partie des émissions d'oxydes d'azote de ce secteur (66 %).

Les émissions d'oxydes d'azote du secteur de la production d'énergie représentent 6 % des émissions franciliennes. Ces activités regroupent les centrales de production d'électricité, les raffineries ainsi que les installations d'extraction de pétrole.

Les plates-formes aéroportuaires contribuent pour 7 % aux émissions franciliennes de NO_x. Les émissions ont été calculées sur Roissy-Charles de Gaulle et Paris-Orly, les données spécifiques au Bourget n'étaient pas disponibles. Les émissions hors mouvements des avions n'intègrent pas les émissions du trafic routier en zone publique des plates-formes, qui sont comptabilisées dans le secteur du trafic routier.

Les émissions de NO_x de l'industrie manufacturière proviennent essentiellement des installations de combustion utilisées dans les process ou pour le chauffage des locaux industriels.

Les émissions de NOx du secteur du traitement des déchets contribuent à hauteur de 3 % aux émissions franciliennes.

Les émissions agricoles d'oxydes d'azote proviennent principalement des engrais apportés aux cultures, des activités d'élevage, des phénomènes de nitrification et de dénitrification du sol ainsi que des engins agricoles et installations de combustion (chauffage des serres, ...).

Les émissions d'oxydes d'azote en Ile-de-France pour l'année 2005 représentaient 115 kt. La diminution sur 2 ans est de 10 % et s'explique différemment en fonction des secteurs d'activité :

- Les émissions de NOx du secteur de la production d'énergie ont chuté de 22 %, les causes principales sont la fermeture en 2006 de la centrale thermique de Vaires-sur-Marne qui représentait 7 % des émissions du secteur en 2005 et la diminution du temps de fonctionnement global des centrales thermiques d'Ile-de-France.
- Les émissions de NOx de l'industrie manufacturière ont diminuées de 19 % et cette baisse s'explique en partie par l'installation progressive de brûleurs bas NOx.
- Les émissions de NOx du trafic routier diminuent quant à elles de 6 %, la modernisation du parc roulant avec notamment la norme Euro IV mise en place pour les véhicules neufs en 2005, abaisse la valeur limite d'émission de NOx de 50 % par rapport à l'Euro III.
- La plus forte diminution est celle du secteur du traitement des déchets avec une chute de 57 % sur 2 ans. L'arrêté ministériel du 20 septembre 2002 imposait aux exploitants d'usines d'incinération d'ordures ménagères, au 28 décembre 2005, une valeur limite d'émission à 200 mg/Nm³, soit une réduction de 40 %. Le Plan de Protection de l'Atmosphère, approuvé en juillet 2006, impose aux installations situés à Paris et dans la petite couronne une valeur limite à 80 mg/Nm³. Les évolutions des installations, en cours en 2005, étaient achevées en 2007. Un autre facteur explique cette forte diminution, l'UIOM d'Issy-les-Moulineaux a fermé définitivement en 2007 et sa remplaçante était en cours de construction.
- La météo a joué également un rôle important, l'année 2007 ayant eu un hiver moins rigoureux, les émissions du secteur résidentiel et tertiaire ont diminué de 9 %.

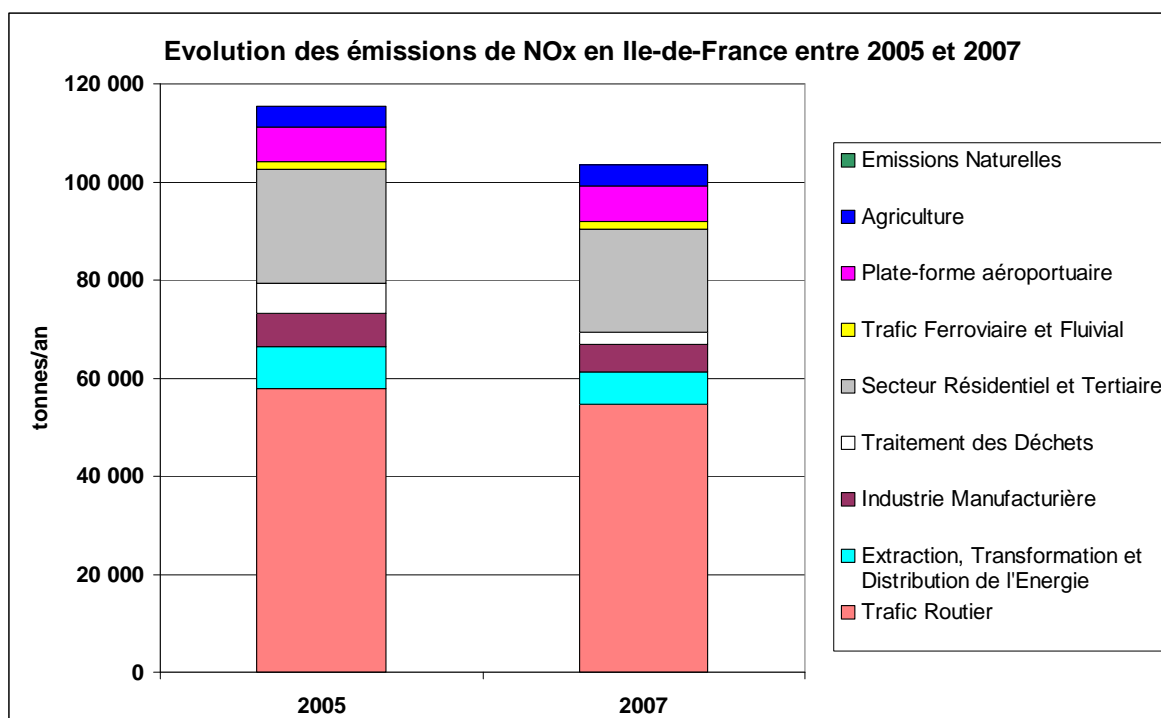


Figure 2 : Evolution des émissions de NOx en Ile-de-France entre l'année 2005 et l'année 2007

On notera que l'on observe sur la même période, une baisse des concentrations moyennes en NOx enregistrées par les stations de mesure AIRPARIF. Pour illustration, à échantillon constant de cinq stations de mesure urbaines de fond, les concentrations moyennes en NOx enregistrées dans l'agglomération parisienne ont baissé de - 5 %.

Les émissions de particules

On distingue à l'émission les particules de diamètre inférieur à 10 microns (PM10) et les particules de diamètre inférieur à 2.5 microns (PM2.5). Les particules fines ayant tendances à s'agglomérer, la composition à l'émission ne reflète pas celle qui sera présente dans l'air ambiant.

Les émissions primaires franciliennes de particules PM10 s'élèvent à 18 kt pour la région Ile-de-France en 2007. La figure 3 présente la part des différents secteurs dans les émissions de particules PM10 à l'échelle francilienne en 2007.

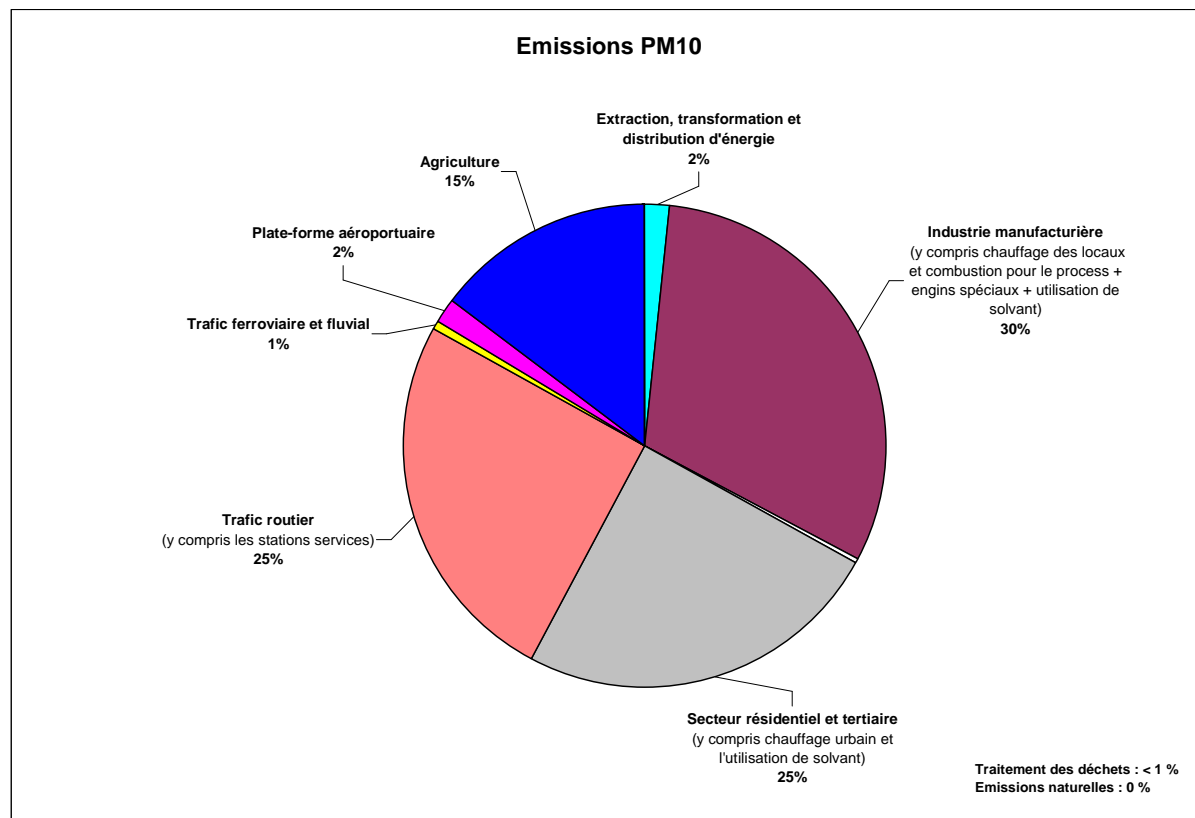


Figure 3 : Emissions de particules PM10 en Ile-de-France pour l'année 2007

Les trois secteurs qui contribuent le plus aux émissions de PM10 sont l'industrie manufacturière (30 %), le trafic routier (25 %) et le secteur résidentiel et tertiaire (25 %).

Les principaux sous-secteurs industriels émetteurs de particules PM10 en Ile-de-France sont les chantiers et travaux du BTP, les carrières, les aciéries et la production d'engrais (une seule installation en Ile-de-France). Il faut noter toutefois que les émissions de certaines activités du secteur industriel sont soumises à de fortes incertitudes, notamment les chantiers.

En ce qui concerne les émissions de particules PM10 du trafic routier, Les Véhicules Particuliers (VP) contribuent pour 8 % aux émissions franciliennes (33 % des émissions du secteur du transport routier), les Véhicules Utilitaires Légers (VUL) et les Poids Lourds (PL) et Bus pour respectivement 6 et 3 % (respectivement 22 % et 13 % des émissions du secteur du transport routier). L'usure des routes, des pneus et plaquettes de freins est responsable de 7 % des émissions franciliennes (30 % des émissions du secteur du transport routier). Il est rappelé que la remise en suspension par le passage des véhicules ou la transformation chimique des polluants gazeux ne sont pas prises en compte dans les calculs d'émissions primaires régionales.

Le secteur résidentiel et tertiaire contribue pour 25 % aux émissions de particules PM10. Le secteur résidentiel en est le principal contributeur (22 % des émissions de PM10 franciliennes). Si l'on détaille par combustible les émissions du secteur résidentiel, le bois en est le

contributeur majoritaire. En effet, bien que ce combustible ne représente que 4 % des consommations de combustible pour le chauffage du secteur résidentiel d'Ile-de-France toutes énergies confondues (source : CEREN 2002), il est à l'origine de 86 % des émissions de particules du chauffage résidentiel, à la fois PM10 et PM2.5.

Le secteur agricole contribue à hauteur de 15 % aux émissions de particules PM10 franciliennes. Elles proviennent essentiellement des cultures (labourage, moissons, ...) et de l'utilisation d'engins agricoles.

La contribution des autres transports (trafic ferroviaire et fluvial d'une part et des plateformes aéroportuaires, d'autre part) est faible, de l'ordre de 1 % pour chacun de ces secteurs. Il est à noter que la remise en suspension des particules liées, par exemple, aux passages des trains n'est pas prise en compte dans l'inventaire. Les émissions de PM10 des incinérateurs de déchets sont négligeables à l'échelle régionale.

Les émissions de PM10 en Ile-de-France pour l'année 2005 représentaient 19 kt. La diminution sur 2 ans est de 6 % et s'explique différemment en fonction des secteurs d'activité :

- Les émissions de PM10 déclarées par les industries du secteur de la production d'énergie ont chuté de 57 % entre 2005 et 2007.
- Les émissions de PM10 du trafic routier diminuent de 12 %, la modernisation du parc roulant avec notamment la norme Euro IV mise en place pour les véhicules neufs en 2005, abaisse la valeur limite d'émission de particules de 50 % par rapport à l'Euro III.
- Les émissions de PM10 du secteur du traitement des déchets chutent de 80 % sur 2 ans. Les efforts de dépollution des effluent gazeux des usines d'incinérations d'ordures ménagères (UIOM), avec le renforcement des système de dépollution (électro-filtres), sont conséquents et méritent d'être soulignés. On notera également la fermeture de l'UIOM d'Issy-les-Moulineaux alors que sa remplaçante n'était pas encore en fonctionnement en 2007.
- De la même manière que pour les émissions de NOx, la météo a joué également un rôle important, l'année 2007 ayant eu un hiver moins rigoureux, les émissions du secteur résidentiel et tertiaire ont diminué de 9%.
- Un secteur présente des émissions de PM10 à la hausse, il s'agit de l'industrie manufacturière avec + 9 %. Cette augmentation est liée à la hausse de la consommation d'énergie des industriels en 2007.

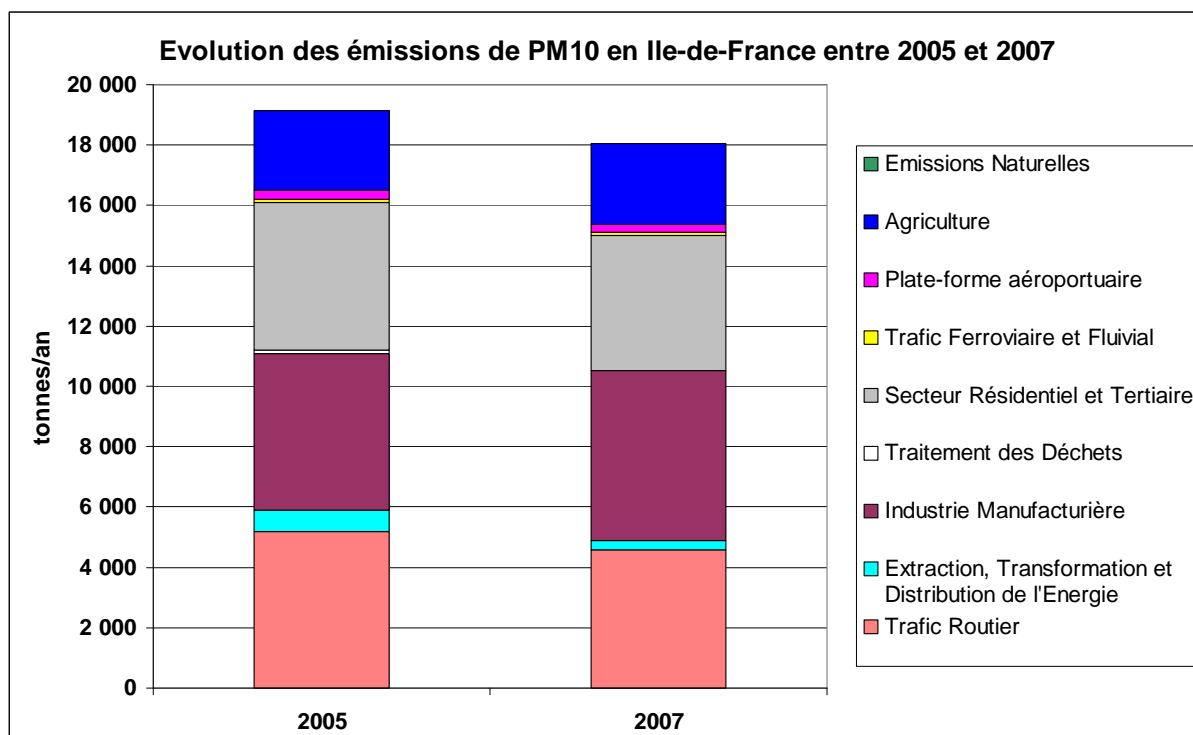


Figure 4 : Evolution des émissions de PM10 en Ile-de-France entre l'année 2005 et l'année 2007

Les émissions primaires franciliennes de particules PM2.5 s'élèvent à 12 kt pour la région Ile-de-France en 2007. La figure 5 présente la part des différents secteurs dans les émissions de particules PM2.5 à l'échelle francilienne en 2007.

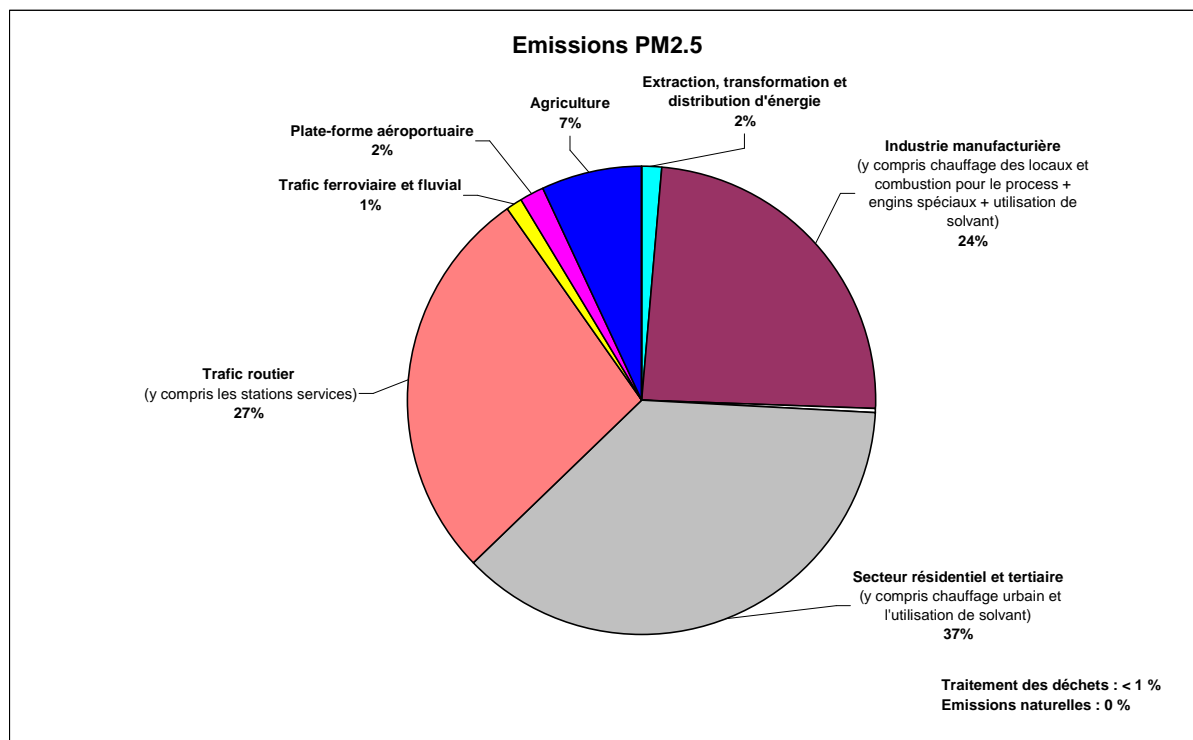


Figure 5 : Emissions de particules PM2.5 en Ile-de-France pour l'année 2007

La répartition sectorielle des émissions de PM2.5 est très proche de celle observée pour les PM10. On notera une plus grande contribution du secteur résidentiel et tertiaire dans les émissions de PM2.5 que dans les émissions de PM10 et à l'inverse une plus faible contribution de l'agriculture. Cette tendance s'explique par la nature des phénomènes prépondérants dans la formation des particules. Il s'agit de la combustion pour les particules les plus fines, à l'image de la combustion pour le chauffage résidentiel et tertiaire. Par ailleurs, les activités émettrices du secteur agricole (labours, moissons et phénomènes d'abrasion pour les engins agricoles) favorisent la formation de particules de tailles plus importantes (PM10).

Les émissions de PM2.5 en Ile-de-France pour l'année 2005 représentaient 13 kt. La diminution sur 2 ans est de 8 % et les tendances observées par grands secteurs sont comparables à celles décrites pour les PM10.

Les émissions de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

Les émissions de composés organiques volatils en Ile-de-France pour l'année 2007 représentent 123 kt. Les secteurs d'activité responsables de ces émissions sont présentés en figure 6.

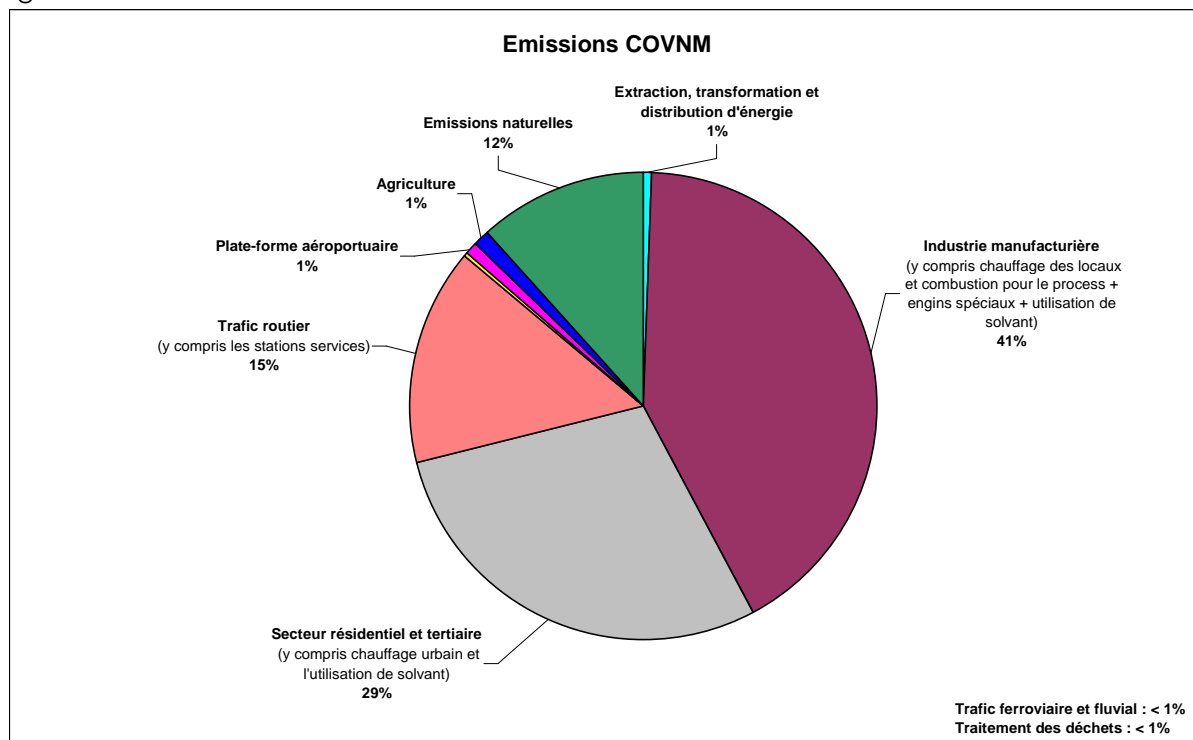


Figure 6 : Emissions de COVNM en Ile-de-France pour l'année 2007

Les principaux secteurs émetteurs de COVNM sont l'industrie, le secteur résidentiel et tertiaire et le trafic routier : ils contribuent respectivement aux émissions régionales à hauteur de 41, 29 et 15 %.

Les principaux secteurs industriels émetteurs de COVNM sont ceux utilisant des solvants (par exemple le secteur de l'imprimerie avec 7,5 kt soit 6 % des émissions franciliennes) ou de la peinture (le secteur du bâtiment et de la construction avec 8,9 kt soit 7 % des émissions régionales ; celui de la construction automobile avec 3,0 kt soit 2 %).

Le secteur résidentiel et tertiaire contribue aux émissions de COVNM par les émissions des installations de chauffage du secteur résidentiel et les utilisations domestiques de peintures et solvants (29 % des émissions franciliennes). Le même constat que pour les émissions de particules peut être fait pour les émissions de COV du chauffage au bois. Le bois ne représente que 4 % des consommations de combustible pour le chauffage du secteur résidentiel en Ile-de-France toutes énergies confondues (y compris les énergies non émissives) (source : CEREN 2002). Il est cependant à l'origine de plus de 97 % des émissions de COVNM du chauffage résidentiel. Il est à noter que l'absence de données détaillées sur les équipements (chaudière au bois, poêle, cheminée fermée, ...) engendre une incertitude importante sur ces résultats, les facteurs d'émissions de COVNM étant très différents d'un équipement à l'autre.

La contribution des différents types de véhicules aux émissions de COVNM liées au trafic routier est différente de celle observée pour les autres polluants : les deux roues motorisés sont les premiers contributeurs (38 % des émissions de ce secteur soit 6 % des émissions franciliennes) suivi des véhicules particuliers (26 % des émissions de ce secteur soit 4 % des émissions franciliennes). L'évaporation d'essence des réservoirs contribue pour 12 % aux émissions du secteur et celles de la distribution de carburant à hauteur de 11 %.

Notons enfin que les émissions naturelles par les végétaux (arbres, prairies, ...) constituent une part importante des émissions de COVNM : elles représentent 12 % des émissions franciliennes.

Les émissions de COVNM en Ile-de-France pour l'année 2005 représentaient 133 kt. La diminution sur 2 ans est de 7 %. Les tendances par secteur sont comparables à celles explicitées pour les NOx et les PM10. Les températures plus clémentes (consommation pour le chauffage et émissions naturelles en baisse), l'évolution technologique du parc roulant automobile et les progrès en matière de traitement des effluents gazeux industriels sont grandement responsables de cette baisse.

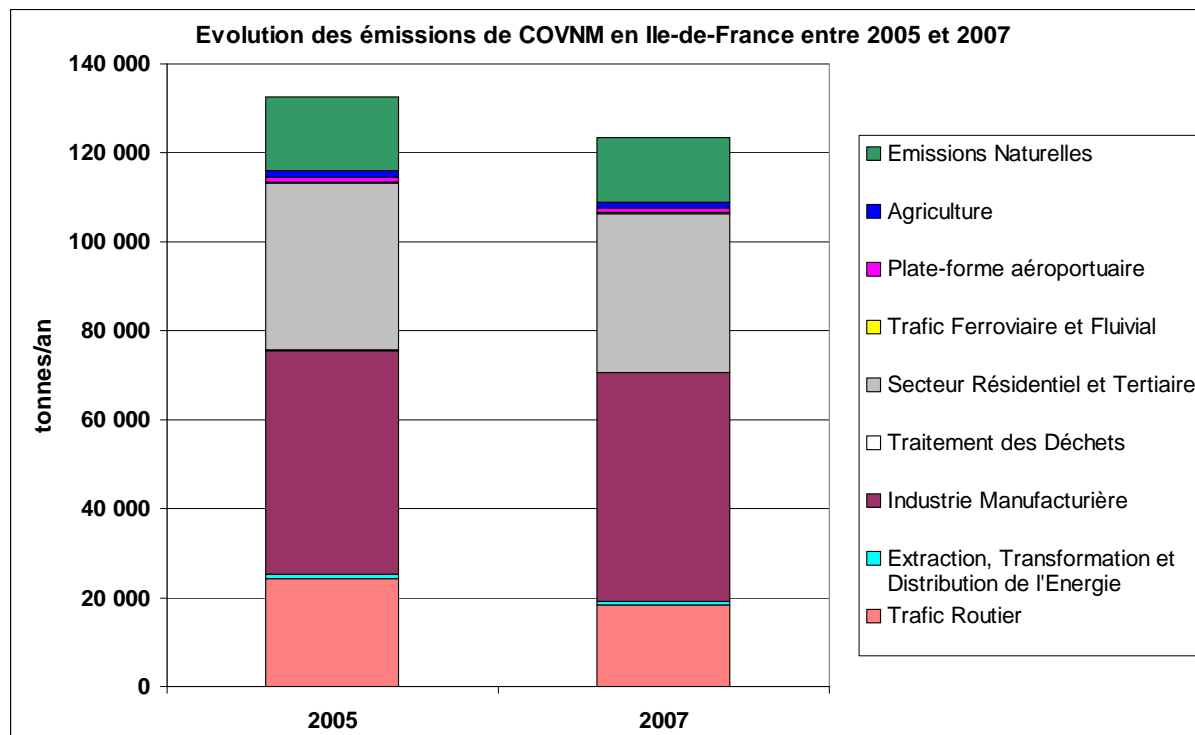


Figure 7 : Evolution des émissions de COVNM en Ile-de-France entre l'année 2005 et l'année 2007

Les émissions de dioxyde de soufre

Les émissions franciliennes de dioxyde de soufre, compte-tenu des niveaux de SO₂ rencontrés dans l'environnement, ne sont plus problématiques en Ile-de-France (diminution par 15 des teneurs sur les cinquante dernières années). La responsabilité des secteurs d'activité contribuant à ces émissions est très différente de celle des autres polluants étudiés.

Les émissions de dioxyde de soufre en Ile-de-France pour l'année 2007 représentent 24 kt. Les secteurs d'activité responsables de ces émissions sont présentés en figure 8.

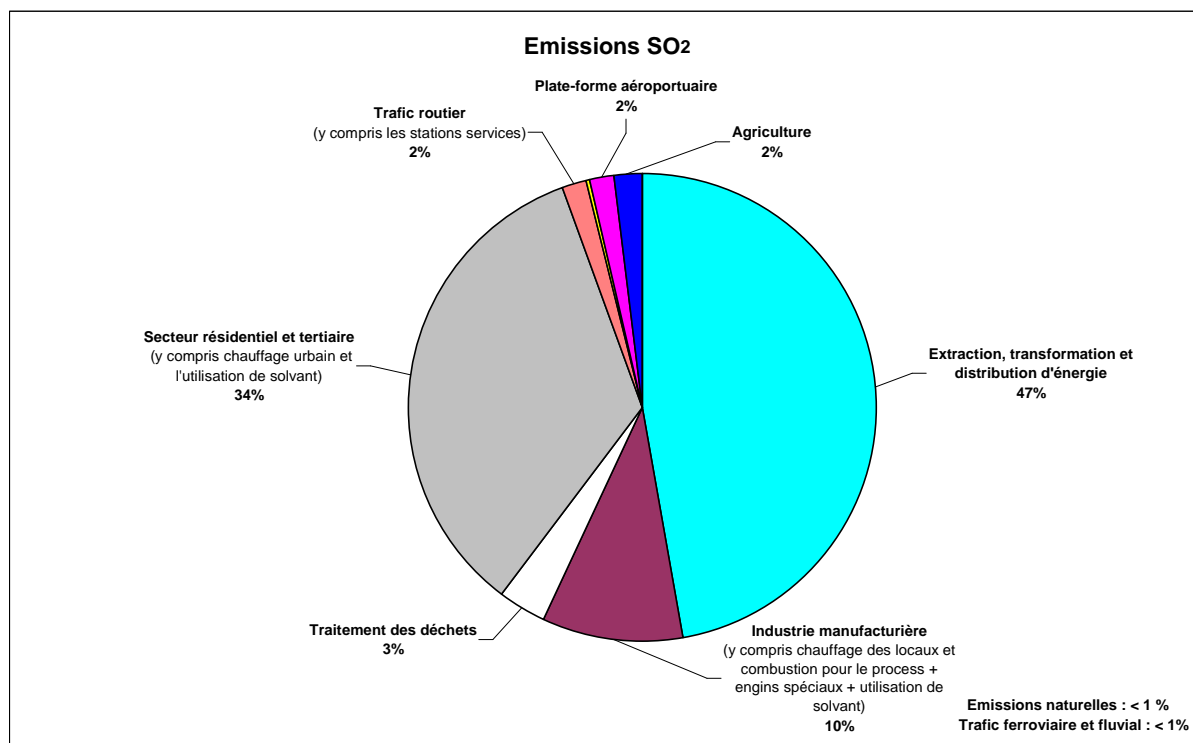


Figure 8 : Emissions de dioxyde de soufre en Ile-de-France pour l'année 2007

Le principal secteur contribuant aux émissions de SO₂ en Ile-de-France est le secteur de la production d'énergie avec 47 % des émissions franciliennes. Ces activités regroupent les centrales de production d'électricité, les raffineries (une en Ile-de-France) ainsi que les installations d'extraction de pétrole.

Le secteur résidentiel et tertiaire contribue également de manière notable aux émissions de dioxyde de soufre franciliennes (34 % des émissions régionales), le chauffage urbain et le secteur résidentiel y contribuant respectivement pour 11 et 14 % des émissions franciliennes.

Les combustions dans l'industrie (chauffage des locaux et combustion pour le process) et du secteur du traitement des déchets sont à l'origine de 10 % et 4 % des émissions de SO₂ franciliennes.

Plusieurs secteurs contribuent à hauteur de 2 % environ chacun. Il s'agit du trafic routier, des plates-formes aéroportuaires et de l'agriculture (installations de chauffage et engins agricoles). Notons que le trafic des avions (décollage, atterrissage et roulage) est responsable de 95 % des émissions de SO₂ des plates-formes aéroportuaires. Les émissions de dioxyde de soufre proviennent du soufre contenu dans le kérosène. Il est rappelé que les centrales thermiques des deux plates-formes fonctionnent essentiellement au gaz naturel, le fioul domestique n'étant plus utilisé qu'en secours.

Les émissions de SO₂ en Ile-de-France pour l'année 2005 représentaient 28 kt. La diminution sur 2 ans est de 12 %. Les deux raisons majeurs sont d'une part la baisse des émissions dues au chauffage (avec 13 % de moins sur ce secteur) et la forte baisse (19 %) des émissions du secteur de l'extraction, transformation et distribution de l'énergie qui cumulent les effets combinés de la fermeture en 2006 de la centrale thermique de Vaires-sur-Marne qui représentait 6 % des émissions du secteur en 2005 et de la diminution du nombre d'heures de fonctionnement des centrales thermiques de Porcheville et Vitry-sur-Seine en 2007.

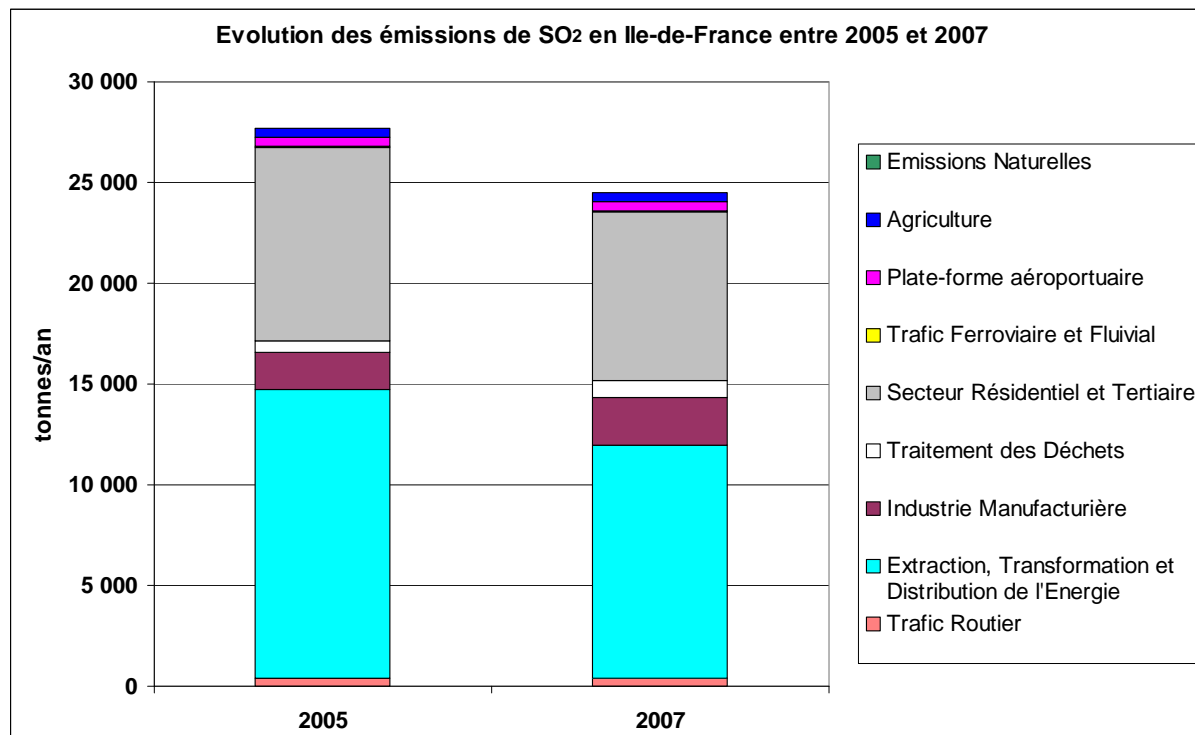


Figure 9 : Evolution des émissions de SO₂ en Ile-de-France entre l'année 2005 et l'année 2007

Les émissions de Gaz à Effet de Serre

Les gaz à effet de serre (GES) pris en compte dans l'inventaire francilien d'AIRPARIF sont le CO₂, le méthane et le N₂O, qui correspondent à 98 % des émissions franciliennes de GES recensées par le CITEPA. Les émissions de ces trois polluants sont présentées ici en équivalent CO₂ (les émissions des différents gaz sont corrigées de leur pouvoir de réchauffement par rapport à celui du CO₂). Il s'agit ici de l'application directe de la méthode inventaire d'émissions aux GES, donc d'une estimation de ce qui est directement émis sur le territoire de l'Ile-de-France, sans intégrer des émissions générées à l'extérieur par des activités franciliennes ou celles des combustibles fossiles utilisés hors d'Ile-de-France pour produire de l'énergie consommée dans la région. Ces éléments ne peuvent donc être directement recoupés avec ceux d'un « bilan carbone » territorial.

Les émissions de gaz à effet de serre en Ile-de-France pour l'année 2007 représentent 48,3 Mt en équivalent CO₂. Les secteurs d'activité responsables de ces émissions sont présentés en figure 10.

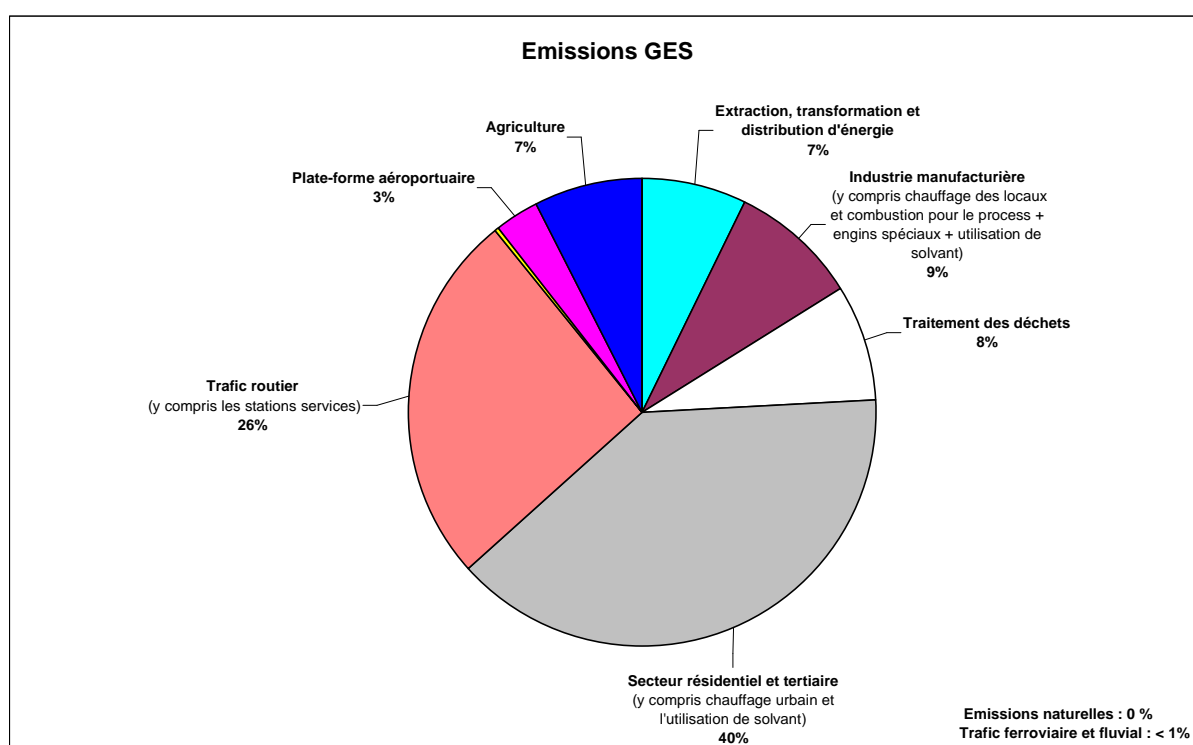


Figure 10 : Emissions de gaz à effet de serre (CO₂, CH₄ et N₂O en équivalent CO₂) en Ile-de-France pour l'année 2007

Les principaux secteurs contribuant aux émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) sont le secteur résidentiel et tertiaire, le trafic routier et le traitement des déchets.

Le secteur résidentiel et tertiaire est responsable de 40 % des émissions franciliennes de GES avec principalement une contribution du secteur résidentiel (23 % des émissions franciliennes).

Les émissions du trafic routier représentent 26 % des émissions franciliennes, avec une contribution aux émissions de ce secteur variable selon les types de véhicules : 62 % pour les Véhicules Particuliers (VP), 18 % pour les Véhicules Utilitaires Légers (VUL) et 17 % pour les Poids Lourds (PL) et Bus. Ces contributions sont directement en rapport avec les kilomètres parcourus par chacune des catégories et leur consommation respective.

Les émissions prises en compte pour les plates-formes aéroportuaires n'intègrent que les émissions effectivement émises en Ile-de-France.

Le secteur du traitement des déchets est responsable de 8 % des émissions franciliennes de GES, dues aux émissions de CO₂ des usines d'incinération de déchets ainsi qu'au méthane émis par les centres de stockage de déchets (décharges).

Il est à noter que les décharges sont les plus gros contributeurs aux émissions de CH₄ en Ile-de-France (58 %).

Les émissions de GES en Ile-de-France pour l'année 2005 représentaient 51,4 Mt en équivalent CO₂. La diminution sur 2 ans est de 6 % et s'explique différemment en fonction des secteurs d'activité :

- Les émissions de GES du trafic routier et du secteur de l'extraction, transformation et distribution d'énergie observent chacun une diminution de 1 %. Pour information, sur la même période les ventes en Ile-de-France de super carburant et de gazole ont baissé de 2 %.
- La baisse de 8 % des émissions de GES du secteur résidentiel et tertiaire est à rapprocher directement des conditions météorologiques plus douces en 2007.
- Avec d'une part une baisse de 11 % de la quantité déclarée de déchets ménagers incinérés et un recul de 37 % des émissions de CH₄ déclarées par les décharges, les émissions de GES du secteur du traitement des déchets reculent de 25 % entre 2005 et 2007. Il faut cependant noter que les émissions de GES de ce secteur étaient calculées en 2005 et déclarées par les exploitants en 2007.
- Deux secteurs sont en augmentation, l'industrie manufacturière a augmenté ses émissions de GES de 1 %, les émissions des plates-formes aéroportuaires ont augmenté de 3 % avec un trafic aérien en augmentation de 5 % sur 2 ans (Roissy-Charles de Gaulle et Paris-Orly). Les émissions des avions ne sont prises en compte que dans leur survol de l'Ile-de-France au-dessous de 1000 mètres (altitude moyenne de la couche de mélange).

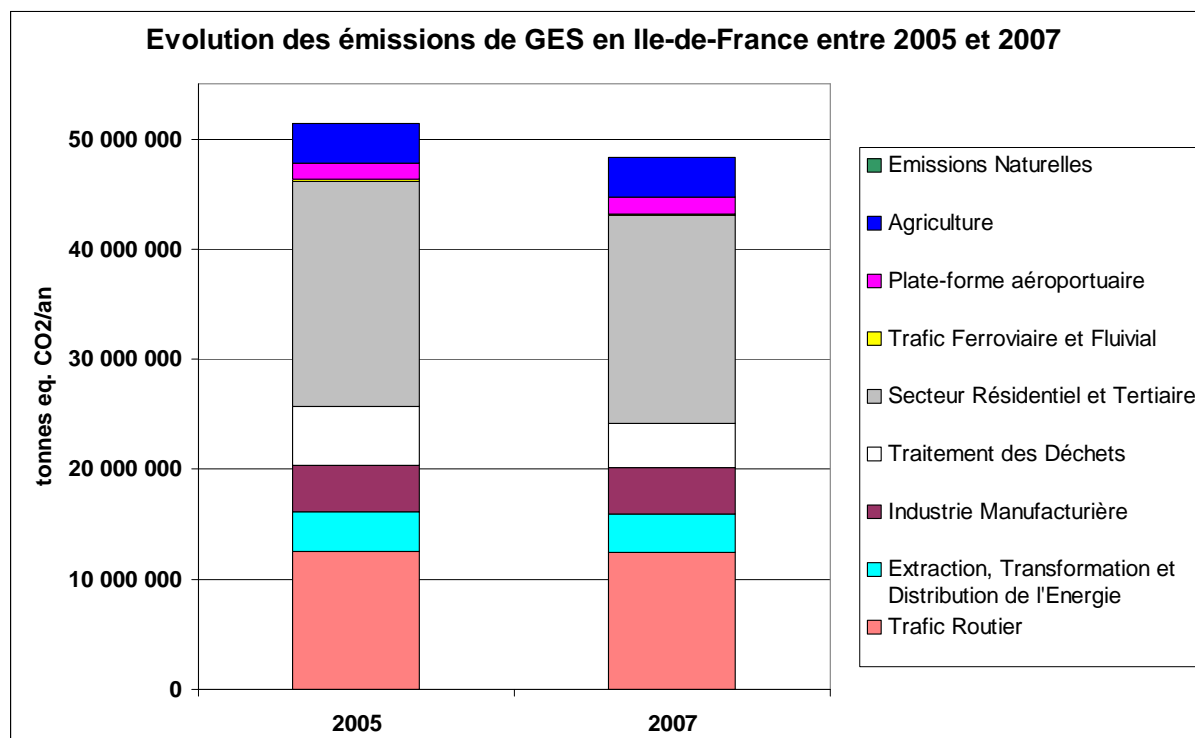


Figure 11 : Evolution des émissions de GES en Ile-de-France entre l'année 2005 et l'année 2007