

# Les composés organiques volatils

## Faits marquants

- Les composés organiques volatils (COV) sont des gaz organiques qui s'évaporent plus ou moins rapidement à température ambiante et se retrouvent dans l'air. On en compte aujourd'hui plus de 300 types.
- Les sources sont naturelles (forêts, prairies) ou anthropiques (transports, industrie, etc.).
- En Rhône-Alpes, les sources naturelles représentent 51 % des émissions totales. Les sources anthropiques concernent l'industrie (20 % des émissions), les transports routiers (16 %), le secteur résidentiel-tertiaire (10 %) et le secteur agricole (3 %).
- Les effets sanitaires sont divers : de la simple gêne olfactive à une irritation des voies respiratoires, à une diminution de la capacité respiratoire, jusqu'à des effets mutagènes et cancérogènes (benzène, formaldéhyde). La symptomatologie liée aux COV est complexe et non spécifique.
- En Rhône-Alpes, la qualité de l'air est dans une situation défavorable pour certains COV, benzène et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) notamment. La région est au premier rang des régions françaises les plus émettrices de COV et de HAP.
- L'exposition aux COV en population générale est assez mal connue et seuls quelques COV (benzène par exemple) font l'objet de mesures de surveillance dans l'air.
- La gestion des risques liés aux COV repose sur une réduction des émissions à la source.

## Contexte

Les composés organiques volatils\* (COV) ne correspondent pas à une définition très rigoureuse. Ils regroupent une multitude de substances appartenant à différentes familles chimiques (hydrocarbures aromatiques, cétones, alcools, alcanes, aldéhydes, etc). Il est fréquent de distinguer séparément le méthane (CH<sub>4</sub>) qui est un COV particulier, naturellement présent dans l'air. On parle alors de COV méthaniques et de COV non méthaniques (seuls ces derniers sont abordés dans ce document sous l'appellation générique COV). De manière simplifiée, les COV sont des gaz émis par la combustion de carburants ou l'évaporation de solvants contenus dans certains matériaux et produits<sup>1</sup>. Leur point commun est de s'évaporer plus ou moins rapidement à température ambiante et de se retrouver dans l'air<sup>1</sup>. On compte aujourd'hui plus de 300 types de COV dans l'air et entre 50 et 100 COV peuvent être rencontrés dans des ambiances intérieures<sup>2</sup> [Cf. *L'habitat et l'air intérieur*].

En 2004, le Plan national santé-environnement (PNSE) prend en compte globalement les COV dans ses prévisions d'amélioration de la qualité de l'air, extérieur et intérieur. On peut citer l'action 15 qui compte «mettre en place un étiquetage des caractéristiques sanitaires et environnementales des matériaux de construction», visant à promouvoir l'utilisation de produits et matériaux ayant de faibles niveaux d'émissions chimiques. Une méthodologie d'évaluation des impacts sanitaires des émissions, fondée sur la définition de valeurs de référence doit être précisée et appliquée dans un premier temps aux émissions de COV et de formaldéhyde<sup>3</sup>.

Mais la gestion des COV dans le cadre du PNSE relève aussi d'autres actions. On peut citer notamment celles visant à réduire les émissions toxiques industrielles, du secteur résidentiel tertiaire (action 9), etc.

## Sources d'exposition / Pollution

Les COV sont essentiellement des solvants, des hydrocarbures et des composés organiques (alcane, cycloalcanes, alkènes, hydrocarbures halogénés, terpènes, aldéhydes, cétones, alcools et esters). Ce sont des gaz organiques qui sont émis soit par combustion, soit par évaporation.

A titre d'exemple, on peut citer : les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), le benzène, le toluène, le xylène, le styrène, le butane, le propane, l'éthanol («alcool à 90°»), l'acétone, le formaldéhyde, le trichloréthylène, les solvants utilisés dans les peintures (éthers de glycol), dans les encres, *etc.*

Les sources sont naturelles (forêts, prairies) ou anthropiques (transports, industrie, élimination des déchets, *etc.*).

Les sources naturelles représentent près de 90 % des rejets à l'échelle planétaire. Aujourd'hui, elles représentent 44 % des émissions totales en France<sup>4</sup>.

Les sources anthropiques sont très nombreuses. Les émissions sont dues à certains procédés industriels (chimie, dégraissage des métaux, application de peinture, imprimerie, caoutchouc, colles et adhésifs, raffinage du pétrole, production de boissons alcoolisées, de pain, *etc.*)<sup>5</sup>. Les COV sont aussi trouvés à l'état de traces dans les imbrûlés des installations d'incinération et de combustion (sous la forme de benzène, toluène, xylène et acétone)<sup>6</sup>. Les émissions essence (stockage, transport, réservoir, moteur chaud, station-service) peuvent constituer jusqu'à 25 % des COV d'origine automobile<sup>7</sup>. On les retrouve aussi en atmosphère intérieure, dans l'habitat, où ils sont présents dans de nombreux produits et matériaux (mousses isolantes, peintures, moquettes, linoléum, vernis, bois des charpentes et des planchers, *etc.*) ou issus de l'utilisation de produits domestiques : bombes aérosols (produits insecticides, cosmétiques, cire, parfums, *etc.*), colles, produits de nettoyage (détergents, décapants, détachants, diluants, alcool à brûler, essence de térébenthine, *etc.*). Les processus de combustion lors de la cuisson des aliments au gaz ou dans la fumée de tabac produisent aussi des COV de manière non négligeable. Dans l'habitat, la pollution au COV est donc particulièrement présente, notamment après des travaux de réhabilitation<sup>1</sup>.

Pour exemples, le benzène est retrouvé dans les peintures, les solvants ; Le toluène dans les peintures, diluants, vernis, colles, produits de vitrification ; Le formaldéhyde dans les colles pour bois agglomérés, les colles et adhésifs, les tissus, les peintures et enduits, les papiers, les cosmétiques, les détergents, les meubles, les tapis, la fumée de tabac, *etc.*<sup>1</sup>.

Enfin, il est important aussi de noter que certains COV sont impliqués dans la pollution photochimique\* de l'air c'est à dire qu'en se dégradant dans l'atmosphère, ils perturbent les équilibres chimiques avec pour conséquence la formation ou l'accumulation dans l'environnement de composés nocifs dont l'ozone dans la basse atmosphère [Cf. « L'air »]<sup>8</sup>.

### Dans la région Rhône-Alpes

En 2005, avec 305 538 tonnes de COV émis, la région est au premier rang des régions françaises les plus émettrices. Elle contribue à 10 % des émissions nationales (contre 9 % en 1994)<sup>4,9</sup>. Les sources naturelles représentent 51 % des émissions totales<sup>4</sup>. Le secteur industriel (industrie manufacturière et transformation d'énergie) représente 20 % (61 612 tonnes) des émissions, soit une proportion comparable à la valeur nationale. Les émissions issues des secteurs résidentiel-tertiaire (exemples du chauffage au bois, des énergies fossiles, des pressings, *etc.*) et agricole (dont la sylviculture) restent en dessous des moyennes nationales avec respectivement 10 % et 3 % (contre 12 % et 6 %). La part restante des émissions régionales de COV revient à la circulation routière qui totalise 16 % des émissions (contre 17 % au niveau national).

Enfin, si l'on s'attache à la surveillance particulière de certains COV, le constat est qu'en Rhône-Alpes, des dépassements des objectifs de qualité sont observés pour le benzène (principal émetteur : industrie) et des risques de dépassement concernent les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP, principal émetteur : secteur résidentiel-tertiaire à 76 %)<sup>10</sup>.

## Exposition et effets sur la santé

L'exposition de l'homme aux COV relève de deux types de voies : respiratoire en cas d'inhalation d'air contaminé et par pénétration cutanée. L'exposition de la population générale aux COV est assez mal connue. On sait cependant que certains COV représentent un danger sanitaire plus ou moins important. Ils sont responsables de différents troubles dont la fréquence et les délais d'apparition varient selon le niveau et la durée d'exposition mais aussi selon le type de polluant, la sensibilité du sujet et de nombreux autres facteurs plus ou moins identifiés. Les effets sont alors très divers allant de la simple gêne olfactive à une irritation des voies respiratoires, à une diminution de la capacité respiratoire, jusqu'à des effets mutagènes et cancérigènes<sup>11</sup>.

Pour des expositions aiguës ou sub-aiguës, les principaux symptômes et effets connus sont des irritations des yeux, du nez et de la gorge, des réactions allergiques, des maux de tête, de la fatigue, des vertiges et nausées, des pertes de mémoire, des troubles de la concentration et du sommeil, des troubles respiratoires mais aussi des troubles cardiaques, digestifs, rénaux et hépatiques, du système nerveux ou de la fertilité masculine<sup>1,11</sup>. Les effets d'expositions chroniques à faible dose seraient similaires mais ils sont plus difficiles à appréhender. La symptomatologie est donc complexe et non spécifique.

Des propriétés mutagènes et cancérigènes existent pour certains COV. Le benzène est classé cancérigène certain pour l'homme (Groupe 1) par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC). Il serait associé au risque de survenue de leucémie<sup>6</sup>. Son absorption, réalisée essentiellement par inhalation provoque des troubles neuropsychiques tels que de l'irritabilité, des troubles du sommeil, de la mémoire. Des troubles digestifs peuvent aussi être observés et son rôle dans la survenue d'hémopathies non malignes est prouvé. Le formaldéhyde ou acide formique est aussi reconnu comme cancérigène certain (Groupe 1) et serait impliqué dans des cancers du rhinopharynx et de la cavité nasosinusale<sup>12</sup>. Citons aussi le benzo(a)pyrène, HAP issu de la fumée de cigarette, aussi reconnu comme cancérigène certain (Groupe 1) associé aux cancers pulmonaires, et le trichloréthylène et le tétrachloroéthylène classés comme cancérigènes probables (Groupe 2A). De nombreux autres COV sont de toxicité plus modérée (le toluène, les xylènes). Pour l'acétone, aucune donnée expérimentale n'est disponible sur les effets de son inhalation chronique.

Enfin, il est important de noter que les COV, en tant que précurseurs de la pollution photochimique, exercent une action indirecte sur la santé humaine à travers l'ozone formée. Rappelons simplement que l'ozone est un irritant de la peau, des muqueuses (yeux, nez, gorge) et de l'arbre respiratoire [Cf. « L'air »].

### L'exemple du benzène

Le benzène est un composé organique volatil (COV) issu des hydrocarbures pétroliers. Les émissions de benzène dans l'air extérieur proviennent de l'évaporation des carburants, des hydrocarbures imbrûlés à l'échappement et de l'industrie chimique où il entre comme matière première de synthèse. C'est le seul COV faisant l'objet d'une surveillance dans l'air extérieur et il est souvent sélectionné en tant que traceur de risque sanitaire pour les COV. L'induction de leucémies par le benzène a été bien établie par de nombreuses études épidémiologiques. Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC, Lyon) estime que les preuves sont suffisantes pour le considérer comme cancérigène certain pour l'homme (groupe I). Selon l'OMS, l'exposition continue d'un million de personnes à  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pendant une vie entière (soixante-dix ans), est susceptible d'induire un excès de six décès par leucémie.

Décret n°98-360 du 6 mai 1998	Objectifs de qualité	Moyenne annuelle inférieure à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Recommandations CSHP (avis du 17 septembre 1997)	Objectifs de qualité Valeur limite	Moyenne annuelle inférieure à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Moyenne annuelle inférieure à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Moyenne journalière inférieure à 25 v
Organisation mondiale de la santé		Valeur d'excès de risque unitaire : $6.10^{-6} \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur toute une vie

Source : Données extraites du rapport de la Préfecture de la région Rhône-Alpes. « Plan régional santé-environnement »<sup>9</sup>.

## Aspects réglementaires

### Niveau européen

- Directive n°94/63/CE du 20 décembre 1994 qui fixe des obligations techniques (revêtement des parois des citernes, équipement en unités de récupération des COV, etc.) s'appliquant aux procédés, installations, véhicules et bateaux utilisés pour le stockage, le chargement et le transport de l'essence vers les stations-service afin de réduire les pertes d'essence (évaporation, fuite, etc.).
- Directive n°98/70/CE du 13 octobre 1998 qui régleme la composition de l'essence et des carburants diesel. Elle fixe notamment à 1 % la teneur en benzène dans l'essence à compter du 1er janvier 2000 (au lieu de 5 % auparavant).
- Directive n°1999/13/CE du 11 mars 1999 relative à la réduction des émissions de COV dues à l'utilisation de solvants organiques dans certaines activités et installations.
- Directive n°2001/81/CE du 23 octobre 2001 qui établit l'obligation pour les états membres d'établir chaque année des inventaires nationaux des émissions et des projections nationales pour 2010 et l'élaboration des programmes de réduction progressive des émissions nationales de COV afin d'atteindre en 2010 le plafond d'émission fixé. C'est dans le cadre de cette directive que la France s'est engagée à réduire de 40 % ses émissions en COV entre 1999 et 2010.

### Niveau national

- Décret n°98-360 du 6 mai 1998 qui fixe l'objectif de qualité concernant la teneur de l'air ambiant en benzène à 2 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.
- Arrêtés du 1<sup>er</sup> mars 1993, du 2 février 1998 et du 29 mai 2000 relatifs aux prélèvements et à la consommation d'eau, ainsi qu'aux émissions de toute nature des Installations classées pour le protection de l'environnement (ICPE) soumises à autorisation avec fixation des valeurs limites d'émission (VLE) : si le flux horaire total dépasse 2 kg/h, la valeur limite exprimée en carbone total de la concentration globale de l'ensemble des composés est de 110 mg/m<sup>3</sup> ou 20 mg/m<sup>3</sup> selon la dangerosité du

polluant. Il prévoit également deux instruments de maîtrise des COV : un plan de gestion des solvants, obligatoire pour les installations consommant plus d'une tonne de solvants par an et l'instauration d'un schéma de maîtrise des émissions\* (SME) permettant aux industriels de ne plus raisonner en termes de VLE ponctuelles mais en termes de flux annuel d'émission de COV.

- Décret n°2001-349 du 18 avril 2001 relatif aux émissions de COV lors du ravitaillement de véhicules dans les stations-services : obligation pour les stations d'un débit supérieur à 3 000 m<sup>3</sup> par an de s'équiper de systèmes actifs de récupération des vapeurs au poste de distribution afin de permettre le retour d'au moins 80 % des COV dans les réservoirs fixes des stations-services. Le recensement des stations doit être effectué par les préfetures et le contrôle par la Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE).
- Décret n°2002-13 du 15 février 2002 : rend obligatoire la surveillance du benzène dans l'évaluation de la qualité de l'air. Établit une valeur limite de benzène dans l'air ambiant pour la protection de la santé humaine : 5 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle à respecter en 2010 (10 µg/m<sup>3</sup> jusqu'en 2005 puis réduction de 1 µg/m<sup>3</sup> chaque année).
- Arrêté du 8 juillet 2003 portant approbation du programme national de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COV et NH<sub>3</sub>) en application de la directive n°2001/81/CE du 23 octobre 2001. En 2010, les émissions naturelles de COV ne devront pas dépasser 1 050 milliers de tonnes.
- Décret n°2006-623 du 29 mai 2006 relatif à la réduction des émissions de COV dues à l'utilisation de solvants organiques dans certains vernis et peintures et dans les produits de retouche de véhicules.

Citons aussi l'institution en France de la taxe parafiscale sur la pollution atmosphérique : taxe générale sur les activités polluantes (TGAP). La TGAP assujettit les ICPE soumises à autorisation dont les émissions en COV dépassent les 150 milliers de tonnes par an.

## Gestion des risques

L'essentiel de la gestion des risques liés aux COV repose sur une réduction des émissions à la source.

La France a ainsi développé des actions en termes de réduction des émissions de COV à partir de 1985, date à partir de laquelle fut clairement mise en évidence la responsabilité des COV dans la formation d'ozone<sup>11</sup>. Elle a étendu son action au niveau international pour signer en 1991 le protocole de Genève sur la limitation des émissions de COV et leurs flux transfrontaliers<sup>11</sup>. Elle a alors respecté l'engagement prévu par le protocole de réduire ses émissions de COV de 30 % entre 1988 et 1999. Des efforts supplémentaires doivent maintenant être fournis pour atteindre les objectifs du protocole de Göteborg (1,1 million de tonnes en 2010) et de la directive 2001/81/CE sur les plafonds nationaux d'émissions (1,05 million de tonnes en 2010). La France s'est ainsi engagée à réduire ses émissions de COV d'environ 40 % entre 1999 et 2010<sup>13</sup>.

Afin de satisfaire ces objectifs à l'horizon 2010, des actions ont été engagées. Un programme de réduction de la pollution de l'air, piloté par le ministère en charge de l'environnement, a été adopté en juillet 2003. Ce programme vise la réduction continue des émissions de différents polluants atmosphériques, dont les COV. Il combine la réduction des émissions industrielles (avec un accent particulier mis sur les COV par la mise en place d'une réglementation plus stricte) et la promotion des moyens de transport moins polluants. En 2004, le PNSE reprend bon nombre de ces volontés et il prévoit, entre autre chose, de réduire les rejets atmosphériques de COV des sources anthropiques de 40 % en mettant un accent particulier sur les émissions issues des matériaux de construction.

### La réduction des émissions industrielles

Les émissions industrielles ont fait l'objet d'arrêtés fixant des objectifs de réduction par secteur industriel, arrêtés qui sont mis en oeuvre par les DRIRE au plan local. Les arrêtés concernent essentiellement les grandes installations de combustion, la production de verre, le raffinage, la cimenterie, et la sidérurgie (pour l'ensemble de 3 polluants : dioxyde de soufre, oxydes d'azote et COV). En 2004, la réduction des émissions de COV dans les

industries devient une priorité de l'inspection des installations classées, coordonnée par les DRIRE. Des campagnes de contrôle sont organisées dans les stations services les plus importantes, qui doivent se doter de dispositifs de récupération des vapeurs d'hydrocarbures. Des programmes de réduction des émissions diffuses sont mis en place pour la pétrochimie et le raffinage. Ils doivent permettre une réduction des émissions de plus de 50 % des émissions actuelles. Pour les entreprises soucieuses de réaliser un bilan matière de leurs émissions, l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) met à leur disposition une liste des bureaux d'études ayant signé la charte Ademe et aptes à réaliser ce bilan.

En Rhône-Alpes, la réduction des émissions aériennes de substances toxiques d'origine industrielle est reconnue comme une action prioritaire du Plan régional santé-environnement (PRSE) [Cf. « *L'activité industrielle* »].

### La réduction des émissions des transports

Différentes normes pour les véhicules ont été mises en place pour contribuer à l'atteinte des objectifs du programme. La baisse des émissions des véhicules routiers doit être accompagnée de mesures relatives à l'organisation des transports de personnes et de marchandises, notamment dans le cadre des plans déplacements urbains (PDU), afin de promouvoir les modes de transport les moins polluants et les moins consommateurs d'énergie [Cf. « *L'air* »].

Enfin, le rôle des COV en tant que précurseurs de la formation d'ozone au sein des périphéries urbaines témoigne de la nécessité d'agir pour préserver la santé des populations. En 2003, suite à la canicule et à la mesure de concentrations record d'ozone dans l'air ambiant, le ministère en charge de l'environnement a élaboré un « Plan air » visant à renforcer les actions de réduction des émissions de polluants et à améliorer l'information de la population lors des pics de pollution<sup>13</sup>.

### La réduction des émissions dans l'habitat

#### Les matériaux de construction

La mise en oeuvre de l'action 12 du PNSE (« promouvoir, grâce à un étiquetage simple et lisible, l'utilisation de produits et matériaux de construction ayant de faibles niveaux

*d'émissions chimiques*») est appliquée en concertation avec les travaux de normalisation européenne. Ce travail complète les fiches de déclaration environnementale et sanitaire existantes, produites par les industriels. L'ensemble doit alimenter une base de données qui devrait contribuer à la bonne prise en compte des aspects sanitaires dans des démarches plus globales, de type HQE (haute qualité environnementale). Cette démarche permettra alors d'établir une procédure volontaire d'étiquetage des produits et matériaux de construction. L'objectif à moyen terme (horizon 2010) est de parvenir à un taux de 50 % des produits de construction mis sur le marché étiquetés. Afin de favoriser le lancement de la démarche, l'État et ses établissements publics ont prévu d'utiliser des produits étiquetés. Les collectivités locales sont invitées à le faire.

#### L'air intérieur

Par la multiplicité des sources d'émissions potentielles en environnement intérieur, les COV peuvent se retrouver dans des concentrations tout à fait significatives dans l'habitat, comme l'atteste les mesures de polluants lors de la campagne pilote de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI) dans les logements français. L'élimination des risques liés aux COV dans l'habitat impose donc des mesures préventives et curatives. L'Agence nationale de l'habitat (ANAH) dispense de telles consignes. En effet, en environnement intérieur, la seule présence d'odeurs étant un indice de pollution aux COV, il convient de renforcer l'aération et la ventilation du logement jusqu'à la complète dissipation (notamment pendant et après des travaux de réhabilitation). Si les odeurs persistent après ces périodes d'aération prolongées, il convient de détecter les sources possibles de pollution pour les traiter de manière séparée. Si une pollution aux COV émise par les bois recomposés est suspectée, il est recommandé de faire recouvrir ces bois de vernis ou de peinture (appropriés) pour «encapsuler» la pollution émise par le bois. Si une pollution aux COV émise par une moquette est suspectée, un nettoyage avec un produit dégraissant (approprié) peut supprimer tout ou partie de cette pollution. Il convient aussi de respecter les consignes d'utilisation des produits (« ne pas utiliser dans un local fermé », « ne pas inhaler », *etc.*). Si une pollution importante aux COV est suspectée, des mesures et analyses peuvent être réalisées par des laboratoires compétents. De plus, il faut savoir que les COV issus de la fumée du tabac ont la faculté d'être absorbés par toutes sortes de capteurs du logement (papiers peints, moquettes synthétiques, tentures, tissus).

Dans ce contexte, le contrôle des sources d'émission potentielle de COV devient un enjeu de santé publique afin de réduire l'exposition de la population générale à des substances pour lesquelles la toxicité est avérée mais aussi à celles dont les effets sont moins bien connus.

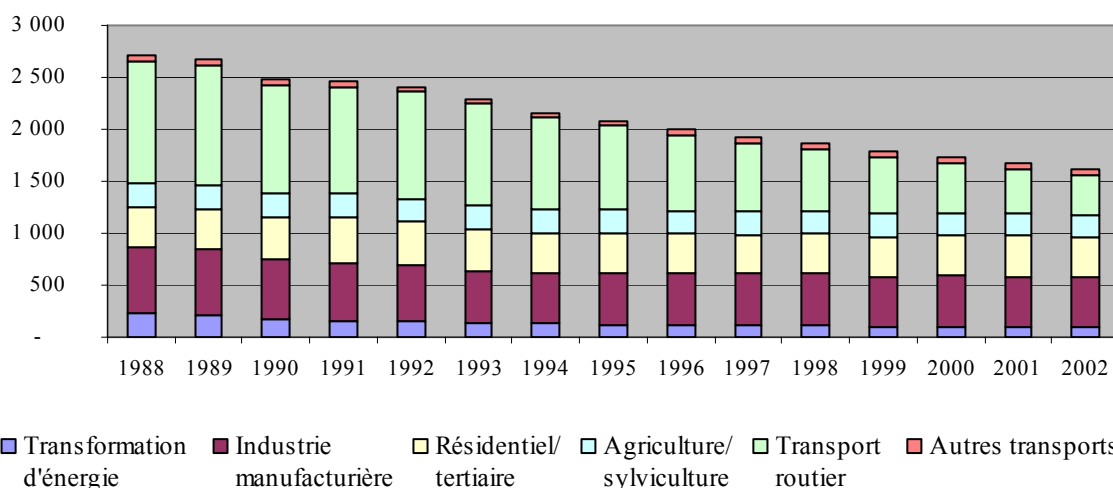
Aujourd'hui, le bilan est que le nombre considérable de substances, les faibles niveaux de concentrations, la multiplicité des effets sanitaires expliquent le relativement faible degré d'avancement des politiques de surveillance, le manque de données sanitaires et les difficultés liées à l'évaluation de l'exposition des populations. Cet ensemble de contraintes, à la fois techniques et stratégiques, expliquent les carences actuelles des législations des pays industrialisés en ce qui concerne les COV<sup>11</sup>. En France, les politiques actuelles axent leur action sur la promotion de produits «faibles émissions» qui, sur la base de résultats d'essais, doivent faire preuve de leur faible contribution aux COV. En ce sens, l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset) a été saisie par la Direction générale de la santé (DGS) pour réaliser une évaluation des risques sanitaires des COV émis par les matériaux de construction. Le rapport final de ce travail devrait être remis dans l'année 2006.

En Rhône-Alpes, la situation particulièrement critique en regard de certains COV (benzène, HAP) plaide en faveur d'importants investissements qui doivent être réalisés afin de réduire les émissions de COV dans l'air. Des efforts sont nécessaires pour contribuer à la satisfaction des objectifs de réduction fixés au niveau national et pour assurer une meilleure maîtrise des risques sur la santé. Les établissements industriels concernés doivent entreprendre des actions de réduction et notamment envisager la substitution des COV par des substances moins nocives. Des efforts doivent aussi être entrepris concernant les émissions des transports routiers et dans l'habitat<sup>13</sup>.

## Indicateurs & annexes

Toutes les données ci-après ne concernent que les COV non méthaniques.

### 1. Évolution des volumes anthropiques de COV émis en France (en milliers de tonnes)



Source : Ifen, Citepa, Coralie format Secten, février 2003.

Les sources d'émissions anthropiques de COV ont nettement diminué au cours du temps. En France, les émissions atmosphériques qui dépassaient les 2 500 kilotonnes en 1988 n'atteignent plus que 1 542 kilotonnes en 2002 (hors sources naturelles). Elles ont ainsi diminué d'environ 44 % sur la période et elles diminuent en moyenne d'environ 3 à 4 % chaque année. Les principales améliorations observées concernent les secteurs du transport routier et de la transformation d'énergie qui reflètent les progrès réalisés dans le stockage et la distribution des hydrocarbures, et l'équipement des véhicules routiers en pots catalytiques depuis 1993.

### 2. Part (%) des rejets atmosphériques par secteur d'activité

COV (%)		Rhône-Alpes *	France
Industrie	Transformation d'énergie	1,7	3,2
	Industrie manufacturière	<b>18,5</b>	17,2
Résidentiel tertiaire		10,2	12,1
Agriculture et sylviculture		2,7	5,8
Transports	Routiers	16,1	16,7
	Autres transports	0,3	1,4
Sources naturelles		<b>50,6</b>	43,6

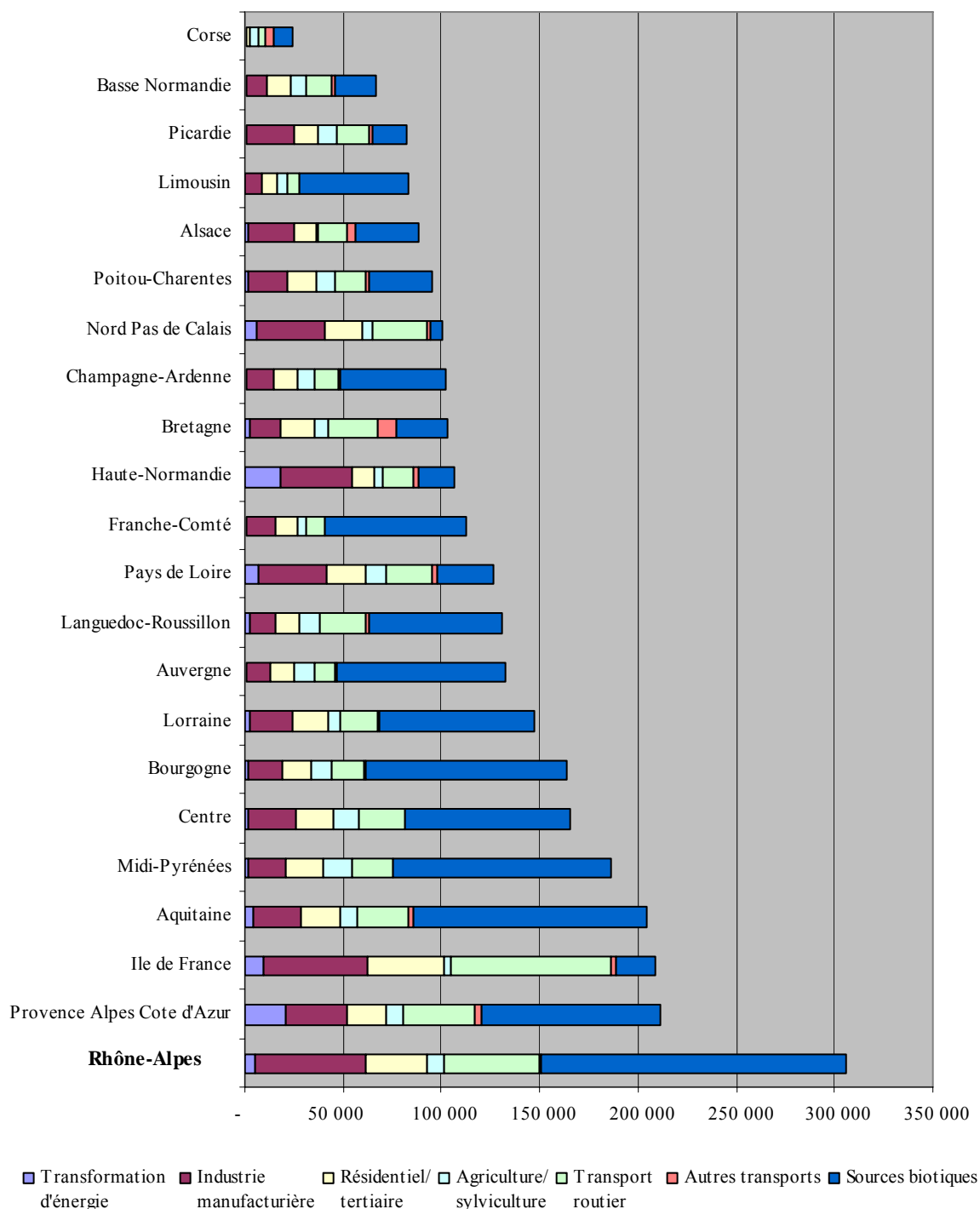
Source : Données extraites du rapport du Citepa «Émissions dans l'air en France, régions de la métropole»<sup>4</sup>.  
Exploitation : ORS Rhône-Alpes

\* Sont surlignées en gras, les proportions régionales quand elles sont supérieures aux proportions nationales.

En Rhône-Alpes comme à l'échelle planétaire, la part la plus importante des COV atmosphériques émis relève des sources naturelles que sont les forêts, prairies, etc. Dans la région, les COV issus des sources naturelles expliquent 51 % des émissions, contre 44 % relevé sur le territoire national.

Concernant les sources régionales anthropiques, ce sont l'industrie et les transports routiers qui sont les sources les plus émettrices avec respectivement 20 % des émissions (et une légère sur-représentation des émissions de l'industrie manufacturière par rapport à la valeur nationale) et 16 %.

**3. Volumes atmosphériques de COV émis dans les régions de France en 2005 (en tonnes)**

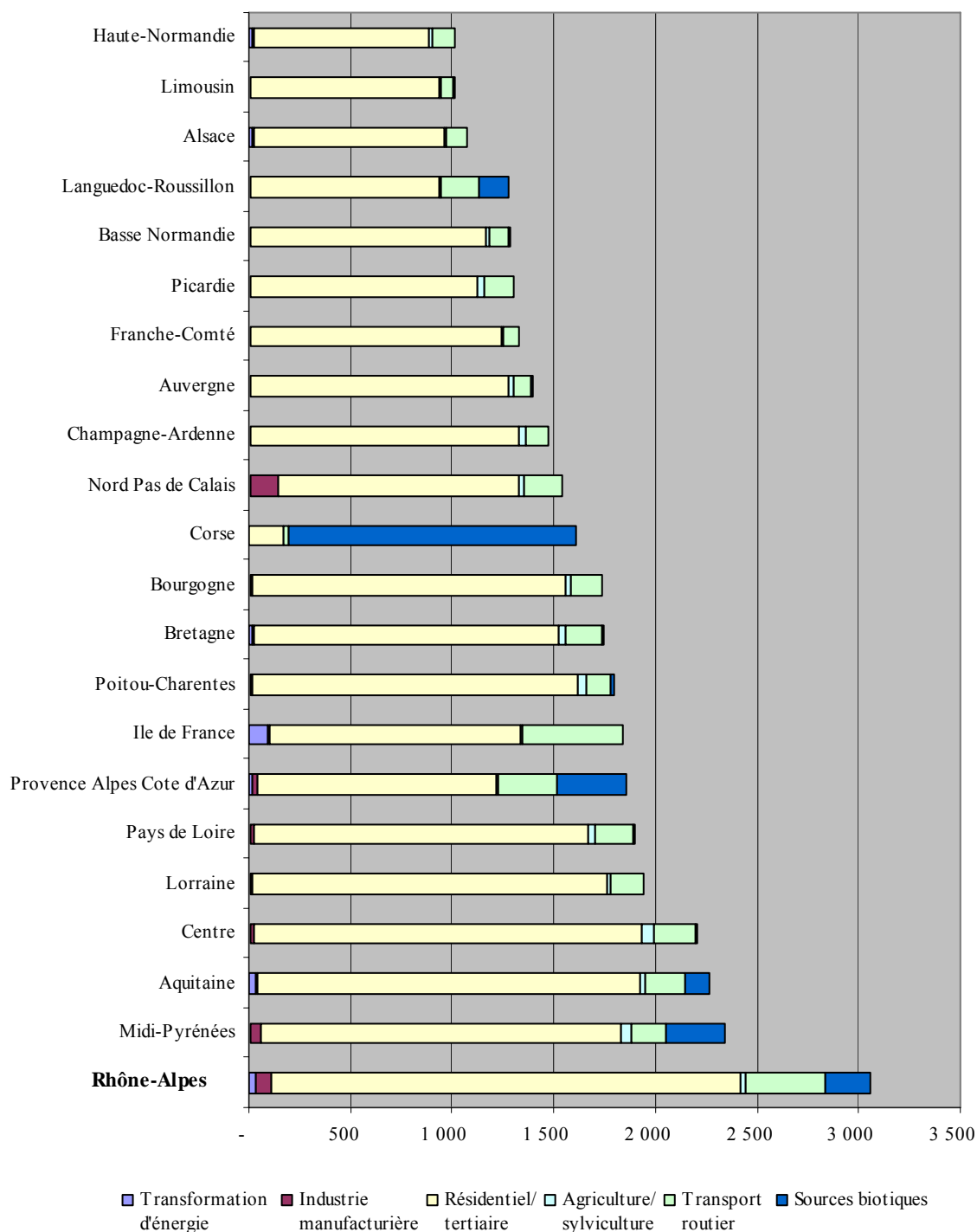


Source : Citepa, « Émissions dans l'air en France, régions de la métropole », fév. 2005<sup>4</sup>.  
Exploitation : ORS Rhône-Alpes

Parmi les 22 régions françaises métropolitaines, la région Rhône-Alpes est celle qui émet le plus de COV.

#### 4. L'exemple des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) en Rhône-Alpes

► Volumes atmosphériques de HAP (en kg) émis dans les régions de France en 2005



Source : Citepa, « Émissions dans l'air en France, régions de la métropole », fév. 2005<sup>4</sup>.  
Exploitation : ORS Rhône-Alpes

Parmi les 22 régions françaises métropolitaines, la région Rhône-Alpes est au premier rang des régions les plus émettrices de HAP.

## ► Part des rejets atmosphériques des HAP par secteur d'activité

HAP (%)		Rhône-Alpes *	France
Industrie	Transformation d'énergie	<b>1,0</b>	0,9
	Industrie manufacturière	<b>2,6</b>	1,1
Résidentiel tertiaire		75,6	79,5
Agriculture et sylviculture		0,7	1,4
Transports routiers		<b>12,8</b>	10,1
Sources naturelles		<b>7,3</b>	7,0

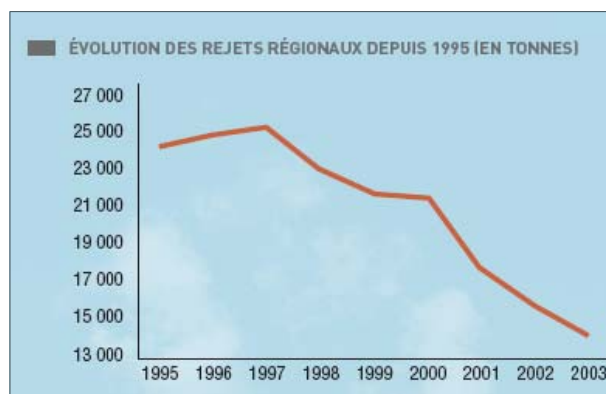
Source : Données extraites du rapport du Citepa «Émissions dans l'air en France, régions de la métropole»<sup>4</sup>.

Exploitation : ORS Rhône-Alpes

\* Sont surlignées en gras, les proportions régionales quand elles sont supérieures aux proportions nationales.

## 5. La pollution industrielle par les COV en Rhône-Alpes

## ► Évolution des rejets régionaux depuis 1995 en tonnes

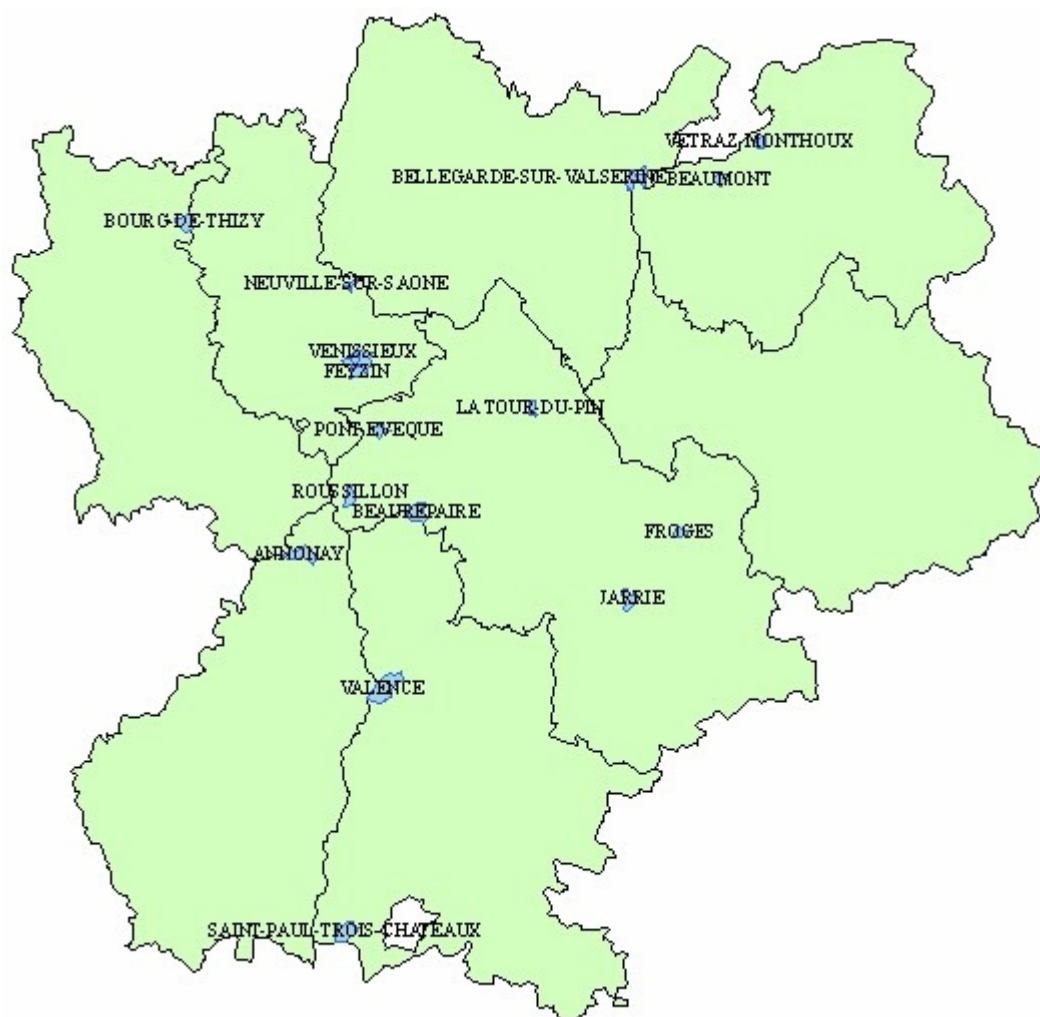


En 2000, les émissions des sources fixes importantes (industrie chimique, enduction, impression d'emballages) relevant de la taxe générale sur les activités polluantes se sont élevées à 20 700 tonnes, en hausse de 4 % par rapport à 1999. Sur ces rejets, 91 % ont été le fait de 42 sources dont les émissions individuelles ont dépassé 150 tonnes/an.

Ces niveaux d'émission placent les émetteurs de la région au niveau du 5<sup>ème</sup> plus gros émetteur français (données 1999 au plan national).

Source : Données extraites du rapport de la DRIRE «Le bilan de l'environnement industriel en Rhône-Alpes, 2002»<sup>14</sup>.

► Les 20 plus gros émetteurs de COV (données 2003 en tonnes, enquête DRIRE 2004)



Source : Données extraites du rapport de la DRIRE «Le bilan de l'environnement industriel en Rhône-Alpes, 2002»<sup>14</sup>.

- 1 - PECHINEY EMBALLAGE FLEXIBLE EUROPE (38 - Froges) 2 294 t
- 2 - AVENTIS PHARMA (69 - Neuville-sur-Saône) 1 412 t
- 3 - GERFLOR PROVENCE (26 - St Paul Trois Châteaux) 1 167 t
- 4 - SCAPA TAPES (26 - Valence) 983 t
- 5 - RHODIA INTERMEDIAIRES (38 - Roussillon) 872 t
- 6 - RHODIA ORGANIQUE (69 - St Fons) 776 t
- 7 - R2R SA (38 - Pont-Évêque) 770 t
- 8 - FERRARI (38 - La Tour du Pin) 726 t
- 9 - PECHINEY ELECTROMETALLURGIE (01 - Bellegarde) 560 t
- 10 - TOTALFINAELF (69 - Feyzin) 547 t
- 11 - SCAPA TAPES FRANCE (01 - Bellegarde) 526 t
- 12 - AVERY-DENISSON MATERIALS FRANCE (69 - Bourg de Thizy) 526 t
- 13 - ATOFINA (38 - Jarrrie) 494 t
- 14 - ALPES COMPLEXES EMBALLAGES (74 - Le Châble Beaumont) 435 t
- 15 - VENINOV (69 - Vénissieux) 427 t
- 16 - RHODIA SILICONES (38 - Roussillon) 398 t
- 17 - ATOFINA (69 - Pierre-Bénite) 331 t
- 18 - BOXAL FRANCE (38 - Beaufort) 307 t
- 19 - SICPA (74 - Vétraz Monthoux) 300 t
- 20 - IRIS BUS FRANCE (07 - Annonay) 281 t

**6. Caractéristiques toxicologiques de quelques COV (solvants)**

Composé	Volatilité	Pénétration cutanée	Pouvoir irritant	Pouvoir d'ébriété narcotique	Toxicité spécifique
Acétate d'aldéhyde	+++	+	++	+	-
Acétone	+++	+	+	++	-
Benzène	+++	++	+	++	Moelle osseuse Cancérogène
Dichlorométhane	+++	+	+++	++	Intoxication par le CO
Éther de glycol à chaîne courte	+	++	+	+	Moelle osseuse testicule Tératogène
Ethylène glycol	+	0	++	+	Rein (en toxicité aiguë)
N-hexane	++	++	+	++	Nerf périphérique
Isopropanol	++	0	+	++	-
Méthanol	++	++	+	+	Nerf optique (en toxicité aiguë)
Méthyl butyl cétone (MBK)	+	+	+	++	Nerf périphérique
Méthyl isobutyl cétone (MIBK)	+	+	+	++	-
Perchloréthylène	++	+	++	+	Cancérogène ? (Cancer du foie)
Styrène	+++	++	++	++	Moelle osseuse foie Cancérogène ?
Tétrahydrofurane	+++	++	+++	+	Foie Nerfs
Toluène	++	+	+	++	Système nerveux central Tératogène ?
Trichloroéthylène	++	++	++	++	Cœur Cancérogène
Xylène	+	++	+	++	Fœtotoxique

Source : Extrait de Le Cloirec P. « Les composés organiques volatils »<sup>15</sup>.

## Glossaire

Selon la Directive du 11 mars 1999, relative à la réduction des émissions de COV dues à l'utilisation de solvants organiques dans certaines activités et installations, les composés organiques et les composés organiques volatils sont définis tels que :

- *Un composé organique* concerne tout composé contenant au moins l'élément de carbone et un ou plusieurs des éléments suivants : hydrogène, halogène, oxygène, soufre, phosphore, silicium ou azote, à l'exception des oxydes de carbone et des carbonates et bicarbonates inorganiques.
- *Un composé organique volatil (COV)* concerne tout composé organique ayant une pression de vapeur de 0,01 kilopascal ou plus à une température de 293,15 °K (Kelvin = Celsius + 273,15) ou ayant une volatilité correspondante dans les conditions d'utilisations particulières.

*Pollution photochimique* : Réaction chimique produisant un mélange complexe de polluants formés chimiquement dans l'air sous l'effet du rayonnement solaire à partir des composés (primaires) émis par des sources naturelles et par les activités humaines (NO<sub>x</sub>, COV, CO principalement). Le principal polluant photochimique est l'ozone de la basse atmosphère (troposphérique) qui est un gaz agressif pour la santé. La quantité d'ozone troposphérique formée dépend de l'abondance d'autres réactifs dans l'air (hydrocarbures, COV, NO<sub>x</sub>, CO) et notamment du rapport COV/NO<sub>x</sub>.

*Schéma de maîtrise des émissions (SME)* : Plan d'action mettant en oeuvre une ou des technologies qui permettent d'obtenir une émission annuelle de COV qui ne dépasse pas celle qui serait obtenue par le strict respect des valeurs limites d'émission canalisées et diffuses. On ne raisonne plus en VLE mais en flux annuel.

## Quelques ressources et acteurs

### NIVEAU NATIONAL

**Le Ministère de l'écologie et du développement durable**

<http://www.ecologie.gouv.fr/sommaire.php3>

**Le Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique**

<http://www.citepa.org>

**L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie**

<http://www.ademe.fr>

**Le Laboratoire central de la qualité de l'air**

<http://www.lcsqa.org/indexflash.htm>

**Le Centre scientifique et technique du bâtiment**

<http://www.cstb.fr>

**L'Observatoire de la qualité de l'air intérieur**

<http://www.air-interieur.org/presentation.asp>

**L'Association pour la prévention de la pollution atmosphérique**

<http://www.appa.com>

**L'Institut national de l'environnement industriel et des risques**

<http://www.ineris.fr>

**L'Institut national de recherche et de sécurité**

<http://www.inrs.fr>

**L'Institut français de l'environnement**

<http://www.ifen.fr>

**L'Agence nationale de l'habitat**

<http://www.anah.fr>

**L'Agence française de sécurité sanitaire, de l'environnement et du travail**

<http://www.afsse.fr>

**Le Plan national santé-environnement**

<http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/pnse/>

### NIVEAU REGIONAL

**Les Directions départementales et régionale des affaires sanitaires et sociales de Rhône-Alpes**

<http://rhone-alpes.sante.gouv.fr>

**La Direction régionale de l'environnement de Rhône-Alpes**

<http://www.rhone-alpes.ecologie.gouv.fr>

**La Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement de Rhône-Alpes**

<http://www.rhone-alpes.drirc.gouv.fr/>

**Le Plan régional santé-environnement**

<http://rhone-alpes.sante.gouv.fr/sante/prsp/acrobat/prse.pdf>

**Le Plan régional pour la qualité de l'air**

<http://www.rhone-alpes.drirc.gouv.fr/environnement/portailenvironnement/PRQA/prqa.htm>

**Le Secrétariat permanent pour la prévention des pollutions industrielles et des risques dans l'agglomération lyonnaise**

<http://www.lyon-spiral.org>

**La Cellule d'intervention régionale en épidémiologie**

<http://rhone-alpes.sante.gouv.fr/sante/liecirei.htm>

**L'Association pour la promotion des éco-entreprises lyonnaises**

<http://www.eco-entreprises-appel.com/site/index.htm>

**La Fédération Atmo : les Associations agréées de surveillance et d'information de la qualité de l'air**

<http://www.atmo-rhonealpes.org>

**Le Comité régional Dauphiné-Savoie de l'Association pour la prévention de la pollution atmosphérique**

<http://www.appa.asso.fr/french/regions/9.htm>

**La Communauté urbaine de Lyon**

<http://www.grandlyon.com/>

**L'Observatoire régional de l'habitat et du logement**

<http://www.orhl-rhonealpes.org>

## Bibliographie

1. Agence nationale d'amélioration de l'habitat (ANAH). Fiche « Les Composés organiques volatils (COV) ». Disponible sur <<http://www.anah.fr/tech-frameset.htm>> (consulté en oct. 2005).
2. Mosqueron L., Kirchner S., Nedellec V. Bilan des études françaises sur la mesure de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments (1990-2001). Environnement, Risques & Santé, mars-avril 2002, vol. 1, n°1, 31-41.
3. Ministère de la Solidarité de la Santé et de la Protection Sociale. Ministère de l'écologie et du développement durable. Ministère de l'emploi du travail et de la cohésion sociale. Ministère Délégué à la Recherche. Santé environnement ; Franchir une nouvelle étape dans la prévention des risques sanitaires liés à l'environnement. Plan national 2004 – 2008. Paris : Mssps, 2004, 88p. (+synthèse 7p.).
4. Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa). Émissions dans l'air en France, régions de la métropole. Répartition sectorielle et régionale des émissions de certaines substances en 2000 en métropole. 2000 (mise à jour de fév. 2005), 29p. Disponible sur <<http://www.citepa.org/>> (consulté en sept. 2006).
5. Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa). Pollution atmosphérique, les sources de pollution et les effets. Disponible sur <<http://www.citepa.org/>> (consulté en sept. 2006).
6. Charpin D., Boutin-Forzano S. et al. «Habitat et santé respiratoire», in Charpin D. L'air et la santé. Flammarion, Coll. Médecine-Sciences, 2004, 305p.
7. Zmirou D., Bard D., Dab W. et al. Quels risques pour notre santé ? Syros, 2000, 335p.
8. Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME). Fiche polluant : « Les composés organiques volatils ». Actualisation en nov. 2004, 7p. Disponible sur <<http://www.ademe.fr/entreprises/polluants/polluants/polluant.asp?ID=46&o=1>> (consulté en sept. 2006).
9. Préfecture de Rhône-Alpes. Plan régional de qualité de l'air (PRQA). Fév. 2001. Disponible sur <<http://www.rhone-alpes.drire.gouv.fr/environnement/portailenvironnement/PRQA/prqa.htm/>> (consulté en sept. 2006).
10. Préfecture de la région Rhône-Alpes. Plan régional santé-environnement en Rhône-Alpes et fiches action. Version 4, nov. 2005, 82p.
11. Petit L. Bilan des données disponibles et proposition pour évaluer le risque dans des zones de fortes émissions de Composés Organiques Volatils (COV). Mémoire ENSP d'Ingénieur du génie sanitaire, ENSP, 2003, 84p.
12. Gérin M., Gosselin P., Cordier S. et al. Environnement et santé publique. Fondements et pratiques. Tec & Doc., Edisem, fév. 2003, 1023p.
13. Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE) des Pays-de-Loire. Composés organiques volatils. Objectifs 2005. 8p.
14. Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE) de Rhône-Alpes. Le Bilan de l'environnement industriel en Rhône-Alpes. Éd. 2002. Disponible sur <<http://www.drire.gouv.fr/rhone-alpes/environnement/portailenvironnement/BEI2002/>> (consulté en sept. 2006).
15. Le Cloirec P. Les composés organiques volatils dans l'environnement. Éditions Tec & Doc., 1998, 734p.

Dossiers complémentaires à consulter :

- ◆ L'air
- ◆ L'habitat et l'air intérieur
- ◆ L'activité industrielle

Sont remerciés pour leur précieuse relecture :

- ◆ Les 6 Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air de Rhône-Alpes
- ◆ Cellule d'intervention régionale en épidémiologie (CIRE) de Rhône-Alpes