

Juin
2010

L'environnement en France

Édition 2010



Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

L'environnement en France

Édition 2010

Directeur de la publication : Bruno Trégoût

Rédaction en chef : Robin Degron, Sophie Margontier

Équipe projet : Robin Degron, Sophie Margontier

Coordination éditoriale : Sophie Margontier

Documentation et bibliographie : Bertrand Gaillet

Collecte et traitements des données :
Philippe Dorelon, Emmanuel Haye, Monique Vénuat,
Isabelle Pasquier, Xavier Vega (Steria)

Cartographie : Camille Carré, Frédérique Janvier,
Fabrice Dazin (Sirs)

Infographie et mise en page : Chromatiques Éditions

Rédaction

Synthèse : Robin Degron

L'eau : Aurélie Dubois, Laurence Lacouture

L'air : Aurélie Le Moullec

Le sol : Véronique Antoni

L'occupation des sols : Dorothée Pageaud

La mer et le littoral : Sébastien Colas

La biodiversité : Antoine Lévêque, Carole Genty

Le changement climatique et l'énergie : Sami Louati, Hélène Thiénaud, Jean-Louis Pasquier

L'agriculture : Bouchaïb Snoubra, Patrice Grégoire, Valéry Morard

La foresterie : Annabelle Berger, Robin Degron

L'industrie : Céline Jamet, Jean-Louis Pasquier

Les transports : Emmanuel Caicedo, Emmanuel Berger, Frédéric Boccara

L'étalement urbain : Laurent Fauvet

Les ressources et les déchets : Céline Jamet, Xavier Ghéwy, Noëlle Delécrin, Robin Degron

Les ménages : Nathalie Sailleau

Les enjeux exposés aux risques majeurs : Valérie Laporte, Céline Magnier

Les opinions et les pratiques environnementales des ménages : Alexis Roy

L'économie : Stéphane Levasseur, Frédéric Nauroy, Karim Tachfint

Les formations et l'insertion professionnelles : Letizia Chiarore

Cet ouvrage a bénéficié de l'avis du Conseil scientifique du SOeS

- Jean Cavailhès, Directeur de recherche à l'UMR 1401, Inra-AgroSupDijon, Centre d'économie et sociologie appliquées à l'agriculture et aux espaces ruraux (CESAER), Président du Conseil scientifique
- Bruno Barnouin, Directeur des Infrastructures et des Opérations, Ifremer
- Maurice Bernadet, Professeur honoraire, Laboratoire d'économie des transports, Institut des Sciences de l'Homme, LET Lyon
- Dominique Bourg, Professeur ordinaire, université de Lausanne, Faculté des géosciences et de l'environnement, Institut des politiques territoriales et de l'environnement humain (IPTEH),
- Philippe Chalmin, Professeur, université Paris-Dauphine
- Didier Cornuel, Professeur d'économie, Faculté des sciences économiques et sociales (Lille 1)
- Patrick Elias, Mission Économie et Statistiques, CSTB (DESH)
- Alain Grandjean, Docteur en économie de l'environnement, Consultant, Carbone 4
- Michèle Guilbault, Ingénieur de recherche à l'Inrets Centre Marne-La-Vallée, Systèmes productifs, logistique, organisation des transports et travail (SPLOTT)
- Jean-Marc Jancovici, Ingénieur consultant, Carbone 4 et enseignant
- Franck Jesus, Chef du service Économie et Prospective, Ademe
- René Lalement, Directeur de la connaissance et de l'information sur l'eau, Onema
- Pieter Leroy, Professeur en sciences politiques de l'environnement, Radboud université de Nimègues, Faculté des Sciences de l'administration
- Gérard Monédiaire, Professeur, université de Limoges, Directeur du Centre de recherches interdisciplinaires en droit de l'environnement, de l'aménagement et de l'urbanisme (CRIDEAU)
- Jean-Pierre Orfeuill, Professeur, université Paris Est-Créteil, Institut d'urbanisme de Paris
- Jacques Percebois, Professeur à l'université de Montpellier, Directeur du Centre de recherche en économie et droit de l'énergie (CREDEN)
- Denise Pumain, Professeur, université de Paris I, Laboratoire Géographie-cités
- Harris Selod, Conseiller à la Banque mondiale, Agriculture & Rural Development Department
- Pierre Stengel, Directeur de Recherche, Inra
- Alain Trannoy, Directeur d'étude EHESS, Institut d'économie publique
- Jacques Trouvilliez, Directeur du Service du patrimoine naturel, MNHN
- André Vanoli, Ancien directeur à l'Insee

Remerciements

Chapitre « L'air » : Séverine Kirchner (CSTB/OQAI), Abderrazak Yahyaoui (Lig'Air).

Chapitre « Les sols » : Dominique Arrouays (Inra d'Orléans), Denis Baize (Inra d'Orléans), Lionel Ranjard (Inra de Dijon), Guénola Pérès (Université de Rennes 1 – Station Biologique de Paimpont), Michel Brossard (IRD Montpellier), Philippe Eveillard (Unifa), Estelle Villanneau (Inra d'Orléans), Nicolas Saby (Inra d'Orléans).

Chapitre « Foresterie » : Bruno Cinotti

Chapitre « Les transports » : Jean-Pierre Chang (Citepa), Jean-Marc André (Citepa)

Chapitre « Les ménages » : Rachel Baudry (Ademe)

Chapitre « Pratiques environnementales des ménages » : Isabelle Moussaoui (EDF – R&D – Grets)

© crédits photos :

- Sébastien Colas, Antoine Lévêque, Dorothée Pageaud, Jacques Thorette (SOeS)
- Laurent Mignaux (p.27, p.63, p.73, p.91, p.97, p.135), Arnaud Bouissou (p.101), Thierry Degen (p.109), Bernard Suard (p.115) (MEEDDM)
- © IGN, BD Ortho®, 2005 (p.71)
- Creative collection® (p.123), Fotolia (p.129), Image IDEAS inc (p.85)

Sommaire

Avant propos	p.7
Synthèse	p.9
L'état de l'environnement.....	p.17
L'eau	p.19
Des nitrates toujours très présents en 2007	p.19
Une stabilité des nitrates dans les cours d'eau encore sans effet dans les eaux souterraines	p.20
La contamination au regard des pesticides se confirme.....	p.21
L'évolution de la quantification des pesticides : un changement des pratiques	p.23
L'air.....	p.27
Une amélioration globale de la qualité de l'air des villes	p.27
Des comportements variables selon les polluants	p.27
Des facteurs explicatifs de l'évolution de la qualité de l'air.....	p.29
Le sol	p.35
La contamination des sols par les éléments traces, un danger pour les écosystèmes et l'homme	p.35
Le phosphore dans les sols : le poids de l'héritage des pratiques agricoles	p.37
L'occupation des sols	p.41
L'occupation des sols en 2006 : état des lieux et évolution.....	p.41
Une artificialisation des sols persistante.....	p.42
Des formes d'artificialisation consommatrices d'espace	p.43
Les impacts défavorables de l'artificialisation des espaces sur l'environnement.....	p.44
La mer et le littoral	p.47
Les écosystèmes côtiers et marins	p.47
Les pressions et atteintes aux espaces côtiers et marins	p.49
La biodiversité.....	p.55
Une progression contrastée des différents outils de préservation des espaces naturels.....	p.55
Les tendances d'évolution des espèces des dernières années se poursuivent en métropole, à la hausse ou à la baisse.....	p.57
Le changement climatique et l'énergie	p.63
Le changement climatique.....	p.63
Une augmentation des émissions de gaz à effet de serre au niveau mondial	p.64
Les émissions de gaz à effet de serre en France	p.64
La France : un fort potentiel de développement des énergies renouvelables.....	p.66
Les pressions sur l'environnement	p.71
L'agriculture	p.73
L'agriculture française : une recomposition progressive depuis plusieurs décennies	p.73
Des intrants mieux maîtrisés mais toujours importants	p.75
La foresterie	p.81
La forêt française : surface, volume et accroissement	p.81
Les fonctions de l'écosystème forestier : nouvelle approche économique	p.82
L'industrie	p.85
Panorama des pressions industrielles.....	p.85
Les émissions de CO ₂ de l'industrie et leur évolution	p.86

Les transports	p.91
Les transports routiers : principale source de pollution atmosphérique	p.91
Les progrès technologiques : un effet positif sur les évolutions des émissions des transports routiers	p.92
La diésélisation progressive du parc des voitures particulières : des effets contrastés.....	p.93
Les limites des innovations technologiques sur l'évolution des émissions des transports routiers	p.93
La dépendance aux produits pétroliers des transports routiers	p.94
L'étalement urbain	p.97
L'étalement urbain : un phénomène complexe, tant par ses sources que par ses formes.....	p.97
Le développement de l'urbanisation entre étalement et densification	p.97
Les ressources et les déchets	p.101
La consommation de ressources par l'économie française	p.101
La production et le traitement des déchets	p.104
Les ménages	p.109
La consommation des ménages : en augmentation continue	p.109
L'habitat.....	p.109
La mobilité	p.111
Les déchets des ménages	p.112
L'environnement dans l'économie et la société	p.115
Les enjeux exposés aux risques majeurs	p.117
Des risques naturels croissants	p.117
Un nombre croissant de logements situés en zones inondables	p.118
L'augmentation du nombre de maisons dans les zones exposées aux phénomènes de retrait-gonflement des argiles	p.118
Les opinions et les pratiques environnementales des ménages.....	p.123
La protection de l'environnement : un impératif qui fait l'unanimité.....	p.123
Une difficile traduction dans les gestes	p.124
Des changements d'habitudes limités par la quête du confort	p.125
L'économie.....	p.129
Des dépenses de protection de l'environnement croissantes	p.129
Limiter les atteintes à l'environnement par la fiscalité environnementale	p.130
Les formations et l'insertion professionnelles	p.135
Le dynamisme des formations environnementales.....	p.135
Une insertion professionnelle nuancée pour les jeunes issus des formations environnementales	p.136
Annexes.....	p.I
Organismes	p.III
Sigles et abréviations.....	p.V
Unités et symboles chimiques.....	p.VII
Coefficients multiplicateurs	p.VIII

Avant-propos

L'environnement est devenu un thème central du débat public aux niveaux international, européen, national et local. Suite à l'adoption par le Parlement de la Charte de l'environnement le 28 février 2005, le Grenelle de l'environnement a commencé de donner corps à une très forte mobilisation nationale à partir de 2007. Celle-ci est aujourd'hui traduite par une série de lois et d'engagements – un cap ambitieux – visant à améliorer l'état de l'environnement en France dans une perspective de développement durable.

Les principes de l'action et la volonté de les mettre en œuvre étant posés, il convient de faire le point sur l'état des lieux afin de témoigner de la réalité actuelle, de comprendre les héritages et de mieux cerner les marges de manœuvre. Rendu accessible au plus grand nombre, ce bilan contribue à enrichir le débat démocratique et participe de la prise de conscience des acteurs.

Par nature complexe, plurifactoriel et multiscalaire, l'environnement est un champ difficile à embrasser d'un seul regard. Grâce aux progrès de la connaissance accumulés depuis plusieurs décennies, il semble néanmoins possible d'avoir une perception suffisamment large et profonde des évolutions en cours.

Conscient que l'état de l'environnement est le produit d'une histoire et que les dynamiques de fond qui l'affectent s'infléchissent rarement en quelques mois ou années, il nous apparaît nécessaire d'approcher le problème dans une perspective de temps long, de tenter de mettre en exergue les mouvements lents qui sont à l'œuvre, de pointer les

ruptures mais aussi de souligner les continuités. Comme un paquebot, notre société ne change pas de trajectoire aisément. Le sillage est profond, l'inertie grande et la manœuvre mal aisée. Afin de percevoir le mouvement et ses inflexions, le choix a été fait dans l'édition 2010 du rapport sur l'environnement en France d'asseoir les analyses sur des données bien assurées, des méthodes éprouvées et de privilégier le traitement de séries statistiques de long terme seules susceptibles de révéler les tendances lourdes.

Conçu pour servir une communication efficace, le rapport sur l'environnement présenté n'a pas une vocation encyclopédique. Sensiblement plus court que les précédentes éditions, le rapport 2010 n'en reste pas moins investi d'un souci de rigueur en termes de qualité des données mobilisées et de transparence sur les méthodes et statistiques employées. Les nouvelles technologies de l'information et de la communication permettent d'accéder à des gisements de données et de tendre ainsi vers une information de plus en plus large. De fait, le rapport sur l'environnement 2010 se présente sous la forme d'une vingtaine de courts chapitres développant des problématiques thématiques clés dans le souci de rendre l'information, parfois complexe, la plus lisible possible. Une synthèse introduit la parole des experts et relie leurs propos.

Bonne lecture

Michèle Pappalardo

*Déléguée interministérielle et Commissaire générale
au développement durable*

Avertissement

La rédaction de la présente édition de « L'environnement en France » s'est achevée au 31 décembre 2009. Des éléments ponctuels d'actualisation, postérieurs à cette date, ont toutefois pu être intégrés. Toutes les adresses internet citées ont été consultées et validées au 1^{er} mars 2010.

Compte tenu des sources statistiques à disposition fin 2009, la plupart des données présentées dans le rapport sont antérieures au début de mise en œuvre des nombreux engagements du Grenelle de l'environnement et des textes législatifs ou réglementaires qui l'accompagnent. Dans beaucoup de domaines, il manque encore aujourd'hui des données pour les années 2008 et 2009.

L'édition 2010 de « L'environnement en France » a pour seule ambition de présenter un état des lieux le plus précis, le plus global et le plus ramassé possible de notre environnement. Le rapport permet également de mettre en perspective les progrès réalisés

depuis quelques années, voire quelques dizaines d'années en fonction des séries statistiques disponibles. La profondeur de ces dernières varie sensiblement d'un domaine environnemental à un autre. L'édition 2010 de « L'environnement en France » est ainsi porteuse d'une analyse à caractère structurel.

De fait, les conséquences des toutes premières décisions prises dans le cadre du Grenelle de l'environnement ne sont guère visibles dans ce document. L'appréciation des effets de certaines actions engagées nécessite plus de recul, notamment en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre (ex. mise en place de bonus-malus écologique sur les véhicules, crédit d'impôt pour l'isolation de l'habitat) mais aussi d'amélioration de la qualité des eaux et de la biodiversité (ex. mise en place d'une trame bleue et verte).

Synthèse

L'environnement est aujourd'hui un mot-clé du débat public qui renvoie à des réalités multiples (ex. climat, qualité de l'air, occupation des sols, biodiversité) soumises à la pression d'activités humaines variées (ex. transports, industrie, urbanisation, agriculture).

Composite, très diversifié, notre environnement est le produit d'une interaction complexe sur le temps long entre le milieu et une société en mouvement. En replaçant l'analyse dans une perspective historique et en la resituant dans le contexte socio-économique, il est possible de cerner les dynamiques majeures, d'esquisser les traits caractéristiques de la situation actuelle, de donner du sens aux constats établis.

Des séries statistiques longues et solides exploitées de façon rigoureuse permettent de retracer l'évolution de quelques données clés reflétant l'état et les pressions. Une « toile impressionniste » ressort de l'analyse. Touche par touche, le tableau révèle une cohérence d'ensemble où se mêlent les progrès enregistrés depuis quelques années, les héritages à gérer et les problèmes de fond en suspens à l'aube du Grenelle de l'environnement.

La manière dont la réflexion économique générale intègre les enjeux environnementaux est par ailleurs étudiée. La nécessité de prendre en compte plusieurs échelles dans l'analyse est soulignée.

Le bilan environnemental est contrasté

Le développement de bases de données et d'outils statistiques permet de suivre l'évolution de l'environnement et de mettre en perspective les débats actuels sur une base chiffrée et précise. La profondeur temporelle du champ d'analyse – à méthodologie constante – est variable selon les domaines, allant de quelques années pour les déchets à quelques dizaines d'années pour la qualité des eaux. La somme des éclairages renvoie globalement l'image d'une situation contrastée. Plusieurs points positifs sont à souligner, en particulier concernant les émissions de gaz à effet de serre ou de polluants atmosphériques. De nombreux défis restent cependant à relever, notamment en matière d'artificialisation d'espaces agro-forestiers ou naturels et de protection de la biodiversité.

Les améliorations ou les stabilisations enregistrées ont des origines multiples et complexes

Les points positifs du bilan environnemental

Particulièrement complexe, la notion d'environnement recouvre des réalités physiques très différentes. **Une analyse par compartiment** permet de structurer le diagnostic des améliorations ou des stabilisations de l'état de l'environnement et des pressions subies.

Le compartiment atmosphérique est sans doute celui où la situation de l'environnement français est la plus favorable. Au cœur du débat public, la question de la limitation des émissions de gaz à effet de serre (GES), tout spécialement du dioxyde de carbone (CO₂), se présente en France sous un jour relativement satisfaisant. Alors que les émissions des six GES couverts par le protocole de Kyoto ont augmenté au niveau mondial de 24 % de 1990 à 2004, **la France a enregistré une baisse de ses émissions de GES** de 5,6 % durant la même période. Avec 8,4 tonnes équivalent CO₂/habitant émis en 2007, le pays se situe en dessous du niveau d'émission moyen par habitant estimé au niveau communautaire (10,2 teq CO₂/habitant). Ce résultat, globalement satisfaisant à l'échelle nationale, reste bien entendu à nuancer sur le plan sectoriel et à replacer dans le contexte global. Certains secteurs voient en effet leurs émissions progresser (ex. transports). Par ailleurs, les effets négatifs du changement climatique induit par l'augmentation de la concentration atmosphérique en GES ne connaissent pas de frontière. Le changement climatique ayant des répercussions globales, on ne peut se désintéresser du problème posé par les émissions des autres pays. La question des émissions de GES ne doit pas occulter celle de la qualité de l'air. Sur ce plan, on constate également que d'importants progrès ont été enregistrés au cours des dernières années. **Le suivi de nombreux polluants indique que la qualité de l'air des villes de France s'est sensiblement améliorée** de 2000 à 2008. Variables selon les polluants et très sensibles aux conditions météorologiques, les indices de pollution sont orientés à la baisse sur la période à l'exception de l'ozone (ex. l'indice d'évolution du dioxyde de soufre diminue de 63 %). L'ozone reste sans doute le composé dont l'indice d'évolution est le plus volatil. Il a été fortement influencé négativement lors de la grande canicule de 2003. Au-delà des polluants classiquement bien renseignés (ex. dioxyde soufre, dioxyde d'azote), le champ d'analyse tend aujourd'hui à s'étendre à d'autres types de polluants (ex. pesticides dans l'air). Le suivi des émissions de GES et de la qualité de l'air demeure globalement un enjeu majeur sur le long terme.

L'examen des milieux aquatiques laisse également apparaître une relative amélioration de la situation pour les eaux superficielles. Bien que les niveaux de pollution restent globalement élevés et que les années de sécheresse puissent aggraver sensiblement la concentration des polluants, on constate tendanciellement une stabilisation, voire une amélioration, des paramètres de qualité des cours d'eau. Pour l'ammonium, de 1998 à 2007, l'indice de pollution diminue ainsi de près de 55 %. Concernant les nitrates, l'indice est stable durant la même période. Cette tendance paraît traduire un certain progrès dans les pratiques agricoles de fertilisation. La Bretagne, région longtemps pointée du doigt pour le haut niveau de pollution aux nitrates de ses eaux, commence à enregistrer des améliorations sensibles de ses eaux superficielles. Là encore, il convient de rester prudent. Selon les stations de mesure et la diversité des situations locales, de fortes pollutions peuvent subsister. Par ailleurs, la pollution des eaux superficielles ne se résume pas à celle des composés azotés. Aucune tendance à la

baisse ne se dessine concernant les pesticides. Si la présence de certaines molécules a sensiblement régressé, en particulier l'atrazine – interdite en 2003 – cinq fois moins quantifiée en 2007 qu'en 1997, d'autres substances montent en puissance (ex. glyphosate). En outre, certains polluants jusque-là peu suivis commencent à faire l'objet d'un examen attentif (ex. PCB). Encore très sensible, l'état des eaux superficielles renvoie cependant l'image d'une évolution plutôt encourageante.

Des améliorations relatives sont par ailleurs à signaler dans la gestion des déchets dont l'efficacité implique fondamentalement une utilisation économe de la matière. Ainsi, de 1970 à 2007, la consommation intérieure de matières est restée stable passant de 13,6 à 14,3 tonnes/habitants. S'agissant de la productivité matérielle apparente (PIB/besoin apparent en matières), on constate une augmentation d'environ 24 % de 1990 à 2007 : alors que le produit intérieur brut croissait de 38 %, le besoin en matières n'augmentait que de 11 %. Certes, à méthodologie constante, les données de long terme manquent pour porter un diagnostic d'ensemble sur la production des déchets, domaine qui recouvre un champ très diversifié (déchets dangereux ou non, issus de différents secteurs d'activité plus ou moins précisément suivis). Il apparaît toutefois que la production des déchets industriels non dangereux se stabilise sur la période 1999-2006 autour de 20 millions de tonnes. Il en va de même s'agissant de la production des déchets dangereux, stable autour de 7 millions de tonnes sur la période 2004-2006. Variable selon les types de déchets, le taux global de valorisation (recyclage ou incinération avec récupération d'énergie) dépasse les 50 % en 2006. Cependant, de nouveaux produits impliquent de nouveaux déchets. À titre d'exemple, le développement de la consommation de biens électriques et électroniques génère des pressions inédites qui sont gérées via la montée en puissance de filières spécialisées de collecte et de traitement.

Une combinaison d'évolutions sectorielles explicatives

Dans le domaine de l'environnement, mettre en évidence des liens de causalité est d'autant plus compliqué que **les causes d'amélioration ou de dégradation sont nombreuses et interagissent entre elles de façon complexe**. On peut retenir la combinaison de facteurs sectoriels positifs d'ordres économique, technologique et politique dans les progrès enregistrés depuis plusieurs années en France.

L'évolution du secteur industriel est sans doute un facteur clé des tendances positives dégagées. **L'industrie a en effet sensiblement réduit son impact sur l'environnement** : les émissions industrielles de CO₂ (hors production de combustibles fossiles) ont diminué de 14 % de 1990 à 2007 ; celles de dioxyde de soufre (SO₂) ont chuté de 68 % durant la même période ; les prélèvements industriels en eau ont baissé de plus de 30 % depuis les années soixante-dix. Concernant les émissions de CO₂, deux facteurs ont joué en sens opposé pour expli-

quer le résultat enregistré : le niveau de production a globalement augmenté mais l'intensité énergétique des productions et le contenu en CO₂ de l'énergie ont diminué. Selon les branches d'activités, l'analyse doit être différenciée.

Dans le domaine des transports routiers, malgré la croissance du trafic depuis les années quatre-vingt-dix, la diminution des émissions polluantes est très sensible : les émissions de SO₂ et de plomb ont quasiment disparu ; celles des composés organiques volatils non méthaniques ont chuté de 83 % de 1990 à 2007 ; celles des particules de moins de dix micromètres (PM₁₀) ont baissé d'environ 23 % sur la même période. **Un tel découplage entre émissions polluantes et circulation ne se retrouve pas pour les émissions de CO₂** (+14,4 % entre 1990 et 2007). Le transport routier est le plus directement en cause puisqu'il émet à lui seul 94 % des émissions de CO₂ des transports. Pris dans sa globalité, le secteur des transports reste celui où la plus forte progression des émissions de gaz à effet de serre est enregistrée sur la période 1990-2007 avec une augmentation de 19 %. Une légère baisse des émissions de GES a toutefois été notée entre 2005 et 2007, de l'ordre de 1 %.

Dans le domaine de la gestion des eaux et des déchets, d'importants investissements ont par ailleurs été consentis (ex. installations de dispositif d'assainissement, de recyclage) qui expliquent largement les améliorations constatées. L'analyse de l'évolution des comptes de l'environnement montre ainsi que les dépenses de protection de l'environnement ont crû en moyenne de 5 % par an de 2000 à 2007 alors que le PIB n'augmentait que de 4 % en valeur. Avec environ 13 milliards d'euros chacun, les domaines de gestion des eaux usées et des déchets représentent chacun un tiers de la dépense totale.

La volonté politique, la force du droit, les progrès technologiques, la logique microéconomique de réduction des coûts industriels, voire d'essor d'activités nouvelles, sont moteurs de l'ensemble des évolutions sectorielles constatées. Dans le champ des transports, l'exigence croissante des normes Euro couplée au développement d'écotechnologies (ex. pots catalytiques) explique pour l'essentiel la réduction des émissions des oxydes d'azote des transports routiers (-37,6 % de 1990 à 2007). Avec le renouvellement progressif du parc, le progrès environnemental se diffuse peu à peu et tend à expliquer des tendances lourdes à la baisse des émissions polluantes. Le domaine des déchets offre un autre exemple de l'interaction vertueuse entre une norme exigeante, sans cesse perfectionnée (ex. loi de juillet 1975 sur l'élimination des déchets, directive-cadre européenne sur les déchets d'octobre 2008, suites du Grenelle de l'environnement) et l'essor de filières industrielles de collecte et de traitement (ex. filières spécialisées dans le traitement des huiles usées, des piles et accumulateurs, des déchets d'équipements électriques et électroniques).

Ainsi, les efforts consentis depuis longtemps dans certains secteurs ou domaines clés commencent à porter leurs fruits. Cependant, de nombreux problèmes environnementaux restent encore à traiter.

De nombreuses difficultés persistent

Sur plusieurs points, le bilan environnemental demeure préoccupant, voire se détériore

Les compartiments des sols, des eaux souterraines et des eaux côtières présentent un degré de pollution relativement élevé.

Concernant les sols, le suivi des éléments traces (ex. plomb, cuivre) ne donne un état des lieux que pour la période 2000-2009. Pour le phosphore, l'analyse bénéficie de données depuis 1990. Globalement, la contamination des sols est très large. Elle est en particulier à relier au trafic routier longtemps responsable de l'essentiel de la pollution anthropique au plomb. Le phosphore est également très présent dans l'espace agricole en général du fait de l'accumulation des engrais. Le cuivre se concentre, quant à lui, dans les zones viticoles suite à l'application régulière de sulfate de cuivre. Dans les eaux souterraines aussi, le niveau de pollution reste élevé et tend même à s'accroître. De 1997 à 2007, on observe à la fois un moindre pourcentage de points de mesure de la qualité des eaux souterraines avec des teneurs en nitrates inférieures à 10 mg/l (48 % contre 56 %) et un plus grand pourcentage de points avec des teneurs supérieures à 50 mg/l (6 % contre 4 %). Assez difficile à suivre complètement, complexe à étudier car soumise à de nombreux facteurs de pollution, l'évolution de la qualité des eaux côtières, particulièrement en Atlantique du Nord-Est, ne semble pas non plus favorable sur longue période.

L'analyse de l'évolution de l'occupation des sols souligne par ailleurs une persistance dans l'artificialisation de l'espace.

Dans la continuité des tendances observées depuis 1990, la comparaison menée entre les couvertures 2000 et 2006 de l'occupation des sols issues de la base de données CORINE Land Cover révèle que les espaces artificialisés ont progressé de 82 000 hectares (ha), soit une augmentation relative de 3 %. Ce phénomène s'est fait au détriment des terres agricoles pour 76 000 ha et des milieux semi-naturels pour 10 000 ha. L'extension du tissu urbain et du réseau des infrastructures explique ce constat qui se double de celui d'une fragmentation croissante des milieux semi-naturels. L'influence de l'accroissement des réseaux routier et ferroviaire de large emprise est notable de ce point de vue avec une augmentation de 1 300 ha/an sur la période 2000-2006. Rapporté à sa surface, ce type d'occupation des sols présente la plus forte progression relative sur la période (+19 %). Facteur important de l'artificialisation, le processus continu et cumulatif d'étalement urbain paraît assez mal maîtrisé. L'exploitation de la base de données Sitadel des permis de construire renvoie l'image de couronnes d'urbanisation grandissantes. Sur les 71 principales aires urbaines métropolitaines, la distance moyenne de construction neuve au centre de l'aire se monte à 13 km

sur la période 2000-2008 après s'être stabilisée autour de 11 km durant la période 1980-1990. Par le développement des logements collectifs et individuels, la dynamique actuelle d'étalement urbain rejoint celle observée à la fin des années quatre-vingt. Si toutes les aires urbaines ne présentent pas le même rythme d'extension, il convient toutefois de souligner le caractère cumulatif dans le temps du phénomène et surtout son effet quasi irréversible sur l'espace.

Certains espaces ont une sensibilité particulière à la dynamique d'artificialisation du fait de leur richesse écologique et paysagère, des fortes densités de population déjà constatées ou bien des risques pesant sur les populations présentes. À ce titre, **le littoral est soumis à forte pression**. Particulièrement riche sur le plan naturel, il présente actuellement une densité de population environ 2,5 fois plus importante que la densité métropolitaine. L'écart se creuse avec un nombre de m² construit par habitant trois fois supérieur à la moyenne nationale en 2006. **L'artificialisation dans les zones inondables est également une source de préoccupation** : de 1999 à 2006, l'augmentation du nombre de logements y atteint 8 %, soit le même taux que celui enregistré en dehors de ces zones à risque.

Que ce soit pour le littoral ou les zones inondables, la situation apparaît évidemment contrastée selon les territoires mais retient d'autant plus l'attention que ces espaces sont susceptibles d'être particulièrement impactés par les effets du changement climatique global. Depuis une cinquantaine d'années, on peut ainsi noter **la hausse tendancielle des dégâts causés par les inondations du fait de l'importance grandissante des enjeux exposés**.

Influencé par la dynamique d'artificialisation et de fragmentation de l'espace, et plus généralement par la pression du développement humain, **l'état de la biodiversité n'est pas satisfaisant**. Les surfaces protégées ont augmenté. Cependant, l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire, réalisé sur la base d'une grille d'évaluation multicritères normalisée durant la période 2001-2006, n'est pas bon pour plus de 50 % des sites examinés dans les domaines biogéographiques atlantique et continental. Le diagnostic est tout aussi préoccupant pour la flore. S'agissant de la faune, les difficultés de suivi des populations laissent planer une large incertitude. Cependant, les rares séries longues d'indicateurs synthétiques disponibles au niveau national révèlent une érosion de la biodiversité spécifique. Initié en 1989, le programme du suivi temporel des oiseaux communs (STOC) permet de mesurer les dynamiques de population avienne avec une certaine précision. En vingt ans, la diminution des populations d'oiseaux spécialisés est avérée avec une chute de 20 % du nombre des oiseaux des milieux agricoles et des habitats bâtis à laquelle s'ajoute une baisse de 11 % du nombre des oiseaux forestiers. *A contrario*, le nombre d'oiseaux appartenant à des espèces généralistes ne cesse d'augmenter. Ces tendances traduisent un risque de banalisation de l'avifaune en métropole. D'autres données

provenant de l'exploitation des tableaux de chasse permettent de se faire une idée sur l'augmentation des populations de grands ongulés sauvages (ex. cerf, chevreuil, sanglier). Pour le Cerf élaphe, de 1985 à 2005, les effectifs ont quadruplé. Si l'augmentation tendancielle des populations d'espèces de gibier n'est pas forcément un signe positif pour l'équilibre global des milieux naturels, elle paraît néanmoins un élément favorable au retour de certains grands prédateurs, en particulier le lynx et le loup en zone de montagne. Concernant le Lynx, son aire de présence régulière a progressé de 12 % entre les périodes 2002-2004 et 2005-2007.

En mer, l'état des populations de poisson apparaît contrasté. Si d'importants progrès sont à souligner pour les espèces de pleine eau en Atlantique du Nord-Est, l'état des stocks des espèces de fond marin se dégrade. Après une amélioration entre 2000 et 2004, la part des stocks sous le seuil de précaution augmente : en 2006, elle est de 42 % et tend à se détériorer pour des espèces à forte valeur commerciale, comme le cabillaud ou l'églefin.

Des effets de rémanence et des tendances socio-économiques qui pèsent lourdement

Les éléments de diagnostic ainsi posés appellent plusieurs explications. Il convient de distinguer des **effets de rémanence**, témoins de l'histoire de notre développement, des **effets structurels, d'ordre socio-économique**.

Certaines pollutions des sols sont, par excellence, une « mémoire » des pratiques passées. Ainsi, la pollution au plomb renvoie-t-elle à un trafic automobile sans pot catalytique et ne bénéficiant pas de la technologie de l'essence sans plomb. Les pollutions se sont accumulées et apparaissent comme un legs qu'il faudra longtemps supporter. Il en va de même de la pollution des eaux souterraines. En dépit des efforts consentis pour stabiliser, voire diminuer certains des polluants des eaux de surface, la qualité des eaux souterraines se dégrade pour ce qui concerne les nitrates et les pesticides. Là encore, la « mémoire des eaux profondes » sera longue à effacer. Pour autant, là où des efforts importants ont été mis en œuvre, comme par exemple en région Bretagne, des évolutions encourageantes commencent à être enregistrées. Elles restent cependant encore modestes au regard de l'accumulation des pollutions. Bien que les pressions soient aujourd'hui limitées, voire se réduisent, le rétablissement de la qualité des milieux demandera du temps.

En plus des effets « mémoire », des tendances lourdes sont toujours à l'œuvre. Portées par de puissants déterminants socio-économiques, elles continuent de dégrader la qualité de l'environnement en France.

La qualité des eaux et de la biodiversité est toujours fortement influencée par les pratiques agricoles. Cependant, d'importants progrès ont été réalisés sur le plan environnemental dans le cadre d'une agriculture raisonnée. Une stabilisation de la consommation des pesticides et des tonnages d'engrais est enregistrée depuis le début des années deux mille. Par ailleurs, depuis 1973, les surfaces en oléagineux consacrées à la production d'agrocarburants ont été multipliées par 5,7 pour atteindre 2 millions d'ha en 2008, soit un quinzième de la surface agricole utilisée métropolitaine. L'agriculture française doit en outre faire face au phénomène d'artificialisation des sols, en particulier autour des villes.

L'accroissement démographique est évidemment un facteur clé du développement économique général. Il pousse à la consommation de ressources naturelles au sens large, en particulier d'espace. De 1992 à 2004, la surface occupée par l'habitat a crû environ cinq fois plus vite que la population. **L'augmentation du nombre de ménages et la recherche d'un plus grand confort par agrandissement des logements participent à l'explication du phénomène d'artificialisation des sols.**

La mobilité des personnes va par ailleurs croissante. Exprimée en voyageurs-kilomètres, la mobilité sur le territoire national a augmenté de 25 % entre 1990 et 2008. La répartition entre les modes de transport est restée stable sur la période avec une place essentielle pour les voitures particulières (environ 82 % du total des déplacements), loin devant les transports collectifs (16,5 % du total) et l'avion (1,5 %). La rapidité de réaction exigée par la société de consommation et la volonté de limiter les stocks des distributeurs ont par ailleurs contribué à un regain du transport routier de marchandises.

L'intégration des enjeux environnementaux dans le comportement des ménages est aujourd'hui déterminante.

La prise en compte des enjeux environnementaux s'inscrit de plus en plus dans un cadre économique et géographique global

Les enjeux environnementaux appellent un renouvellement progressif de l'analyse économique générale comme le souligne le rapport de la Commission Stiglitz-Sen-Fitoussi. Leur analyse et leur traitement tendent à mobiliser un ensemble d'acteurs à plusieurs échelles emboîtées, du niveau le plus local au niveau international. De ce point de vue, le défi du changement climatique apparaît comme un champ privilégié de réflexion et d'action.

De l'économie de l'environnement à l'intégration de l'environnement dans l'économie : un vaste chantier de réflexion est ouvert

Les enjeux environnementaux s'intègrent progressivement dans l'analyse économique

Encore largement considéré comme un secteur d'activité comme les autres, **l'environnement tend progressivement à s'intégrer de manière globale dans la réflexion économique générale** et à imprégner la façon même dont se pense le développement. D'importantes réflexions d'ordre conceptuel sont en cours.

Tenus depuis 1980, les comptes de l'environnement permettent de suivre l'évolution des dépenses en la matière. De 2000 à 2007, **les dépenses de protection de l'environnement ont crû** de 5 % par an tandis que le PIB n'augmentait en moyenne que de 4 %. Elles se situent à 41 milliards d'euros en 2007, soit 2,2 % du PIB. Les entreprises, les administrations publiques et les ménages se partagent la charge avec respectivement 37 %, 34 % et 29 % de la dépense totale.

Avec le développement des éco-activités qui marquent l'essor d'une production compatible avec les objectifs de plus en plus ambitieux de protection de l'environnement, le champ de la réflexion économique tend à recouvrir et dépasser celui des comptes de l'environnement. Suivie depuis seulement 2004, **la production dans les éco-activités présente un rythme de croissance en valeur courante très soutenu** avec +7,5 % par an sur 2004-2008, contre une croissance de 4,8 % par an dans l'ensemble des autres branches. L'augmentation est particulièrement sensible dans le domaine des énergies renouvelables (+26,3 % par an) et dans celui de la gestion de l'eau (+12 % par an). En 2008, la production des éco-activités s'élève à 62,5 milliards d'euros.

Au-delà de ces approches à caractère sectoriel, **la prise en compte de l'environnement par les instruments de suivi de l'économie générale prend une importance grandissante**. Suite à la conférence « Au-delà du PIB » organisée par l'Union européenne en novembre 2007, une réflexion de fond a été lancée et relayée avec force en France dans le cadre de la Commission Stiglitz-Sen-Fitoussi, mise en place par le Président de la République en janvier 2008, et dont le champ couvre la mesure du progrès économique, du bien-être et de la soutenabilité.

Pionnière dans la réflexion portant sur la valorisation des fonctions non marchandes de l'environnement, l'économie forestière permet aujourd'hui de cerner plus justement que par le passé, la richesse des écosystèmes boisés. La monétarisation des services non marchands rendus par la forêt française (ex. fixation du CO₂ atmosphérique, services récréatifs) augmente très sensiblement la valeur de cette dernière. Selon les hypothèses de calcul, le service d'approvision-

nement en bois, généralement perçu comme primordial, est relégué en 2^e et 3^e position de l'ensemble des services rendus. Suite aux travaux du Centre d'analyse stratégique d'avril 2009, ce type d'approche tend à s'étendre à l'ensemble des écosystèmes. L'environnement gagne du terrain dans le champ de la réflexion économique.

L'implication de la société dans l'amélioration de l'environnement reste mesurée

Plusieurs outils de politiques économiques sont mobilisables afin de traduire l'impératif de protection de l'environnement en plus des dépenses en biens et services : recettes fiscales, dépenses fiscales, marchés de quotas. En 2007, le montant des recettes fiscales environnementales s'élevait en France à 41,4 milliards d'euros, soit 2,2 % du PIB et 4,9 % de l'ensemble des prélèvements obligatoires. Ce poids reste assez faible comparativement aux recettes nettes générées par la TVA (environ 136 milliards d'euros en 2007). La France se situe légèrement en retrait de la moyenne européenne (2,5 % du PIB pour l'Union européenne à 27), mais beaucoup plus éloignée du Danemark ou des Pays-Bas qui ont mis en œuvre des réformes fiscales ayant contribué à "verdir" leur fiscalité dès les années quatre-vingt-dix. Sans doute, les mesures fiscales entourant la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement participent-elles en France à **un renouveau de la fiscalité environnementale**. Étant donné la volonté politique de stabiliser, voire réduire, les prélèvements obligatoires, les dites mesures fiscales procèdent cependant davantage par le développement de crédits d'impôt et de systèmes de bonus-malus écologique, notamment dans le secteur automobile, que par un accroissement de la charge pesant sur les contribuables. Par ailleurs, **le recours aux marchés de quotas de droit à polluer**, privilégiés en Europe pour tendre vers la réduction des émissions de GES, est relativement récent.

« L'emploi vert » se développe et apparaît comme un gisement potentiel. En 2008, les éco-activités représentent près de 405 000 emplois en équivalent temps plein, soit 1,6 % de l'emploi total. Parmi ces emplois, 287 700 sont attribuables aux éco-activités marchandes des entreprises. L'emploi vert est en hausse rapide avec un taux d'évolution de 3 % en moyenne annuelle de 2004 à 2008 contre un peu moins de 1 % pour l'ensemble des branches. La croissance des emplois inhérents au développement des énergies renouvelables (+17,8 % par an environ) et à la gestion durable de l'eau (+5,9 % par an environ) est particulièrement soutenue. Au-delà de ce périmètre, le développement de « l'économie verte » devrait impacter de très nombreuses activités, emplois et métiers.

L'analyse de l'offre de formation et de l'insertion dans le domaine de l'environnement offre un éclairage complémentaire utile pour les jeunes diplômés. **Si les formations environnementales sont**

relativement dynamiques, les conditions d'insertion sur le marché du travail apparaissent en demi-teinte. De 1997 à 2007, les effectifs inscrits dans ce type de formation ont crû de 3 % par an. Dans le même temps, les effectifs totaux inscrits en formation ne progressaient que de 1,1 % par an. En contrepoint, les jeunes issus de ces filières en 2004 ont mis plus de temps que la moyenne des autres diplômés pour accéder à l'emploi (4,8 mois contre 4 mois pour l'ensemble des formations). La durée de chômage moyenne sur la période 2004-2007 est également plus importante pour ces jeunes avec une durée de 8 mois contre 5,7 mois pour les autres diplômés. Cependant, la trajectoire d'entrée dans la vie active des jeunes diplômés de l'environnement varie selon le domaine de formation.

Un décalage de perception existe entre l'idée générale que se font les Français de la nécessité de protéger l'environnement et la réalité de leurs pratiques. Menée en août-septembre 2009, une enquête Eurobaromètre révèle la sensibilité de nos concitoyens au problème du changement climatique : 57 % des personnes interrogées citent ce thème comme étant la question la plus préoccupante (contre 47 % en moyenne dans l'Union européenne). Selon une autre enquête réalisée au niveau national en 2009, outre le problème du changement climatique qui préoccupe 38 % des Français, nos concitoyens ont une sensibilité particulière à la pollution de l'air (34 % des sondés sur les enjeux environnementaux les plus préoccupants), la disparition de certaines espèces (27 %) et la pollution de l'eau, des rivières et des lacs (26 %). Les Français s'interrogent cependant sur la façon de contribuer utilement à la protection de l'environnement : si l'élimination et le tri des déchets sont plébiscités par 59 % des sondés comme étant l'action individuelle par laquelle ils estiment contribuer le plus à l'engagement collectif, ils ont du mal à identifier le champ d'intervention en matière de limitation des émissions de GES ou de réduction de la pollution de l'air. Ils attendent beaucoup des pouvoirs publics sur ces points. Pourtant, la somme des pratiques quotidiennes de déplacement, des habitudes de consommation ou les choix d'implantation d'habitat sont des déterminants de l'évolution tendancielle des problèmes environnementaux évoqués. Une multitude de freins au changement et de contraintes structurelles contrarient la mise en pratique de la volonté de changement des Français.

La prise en compte des réalités locales et internationales enrichit la compréhension du bilan de l'environnement en France

Les analyses environnementales menées à des échelles infranationales se développent

Le rapport sur l'environnement en France n'a pas vocation à analyser finement l'environnement au niveau territorial. Il convient cependant d'en évoquer **la diversité géographique**.

Les dynamiques d'artificialisation des sols sont en particulier très variées à **l'échelle intercommunale**. Elles correspondent à des processus différenciés d'étalement au sein des aires urbaines. À **l'échelle régionale ou départementale**, correspond l'expression d'une très grande diversité de contextes naturels, de risques, de pressions anthropiques et de potentialités de limitation des atteintes à l'environnement. Ainsi, dans les **départements d'outre-mer**, la richesse biologique est exceptionnelle et appelle un suivi spécifique de la biodiversité. De même, la question des risques majeurs se traduit dans les Antilles par une attention toute spéciale à l'aléa sismique. Dans un autre ordre d'idée, l'intensité et la possibilité de réguler certaines pressions sont variables d'une région à l'autre : la question de la qualité des eaux en Bretagne présente une sensibilité toute particulière. Elle a fortement mobilisé les acteurs locaux. Par ailleurs, toutes les régions françaises n'ont pas les mêmes potentialités de développement en énergie renouvelable : les régions montagneuses profitent de leurs gisements de « houille blanche » ; l'Aquitaine et le Centre bénéficient d'une importante ressource forestière ; l'Île-de-France tend, quant à elle, à valoriser ses déchets, etc.

La réflexion sur l'environnement en France doit tenir compte des effets internationaux du développement économique national

Dans le cadre d'un système économique ouvert, mondialisé **par le jeu de ses importations/exportations, la France agit plus ou moins directement sur l'état de l'environnement dans le monde**, singulièrement dans le domaine de la consommation des ressources, de la production des déchets et des émissions de GES. L'analyse de cet aspect apparaît particulièrement complexe mais enrichit le débat public sur les effets de la mondialisation.

Si les biens produits sur le sol national et ensuite exportés génèrent des émissions de GES intérieures, les produits importés correspondent, quant à eux, à des émissions « délocalisées » nécessaires au fonctionnement de l'économie française. Pour 2005, les premières estimations réalisées montrent que les importations de la France généreraient l'émission d'au moins 465 Mteq CO₂. Pour leur part, les exportations françaises seraient à l'origine de 265 Mteq CO₂. Il en résulte un solde d'émissions de GES de la balance commerciale de la France de l'ordre de 200 Mteq CO₂, ce qui accroît de près de 38 % les émissions de la production intérieure. On peut ainsi retenir l'idée d'une réelle interdépendance entre notre économie, et au-delà, notre mode de vie, et l'évolution des émissions de GES considérées à l'échelle mondiale.

Dans un même ordre d'idée mais cette fois-ci dans le domaine des ressources, les importations permettent d'assurer 19 % de la consommation intérieure de matières en 2007 contre 15 % en 1990. Or, elles **impliquent des étapes d'extraction, de fabrication, de conditionnement et de transport de matières et de produits nécessitant des ressources situées à l'étranger**. Ainsi, pour 5,8 tonnes d'importations ramenées par habitant en 2006, ce sont 27 tonnes/habitant qui sont induites du fait des flux indirects de consommation de ressources associés aux importations françaises – les flux « cachés » –, soit cinq fois plus que le flux direct perçu par le consommateur *in fine*. Derrière le bon résultat que représente de prime abord la stabilisation des besoins apparents en ressources de l'économie nationale, on conçoit que la maîtrise de la matière au niveau global reste un enjeu majeur.

Au-delà d'une analyse trop rapide conduisant à penser que la France fait supporter par l'étranger le poids environnemental de son développement en termes de consommation de ressources et de production de déchets associée, **l'importance du traitement des déchets dangereux au sein du territoire** doit être soulignée. La France se fait une spécialité de l'activité de haute technologie consistant à retraiter ce type de déchet, notamment nucléaire. De 1998 à 2006, les importations de déchets dangereux sont passées de 510 000 à 1 620 000 tonnes alors que les exportations passaient de 146 000 à 710 000 tonnes. Le solde en importations s'est accru d'un facteur d'environ trois en progressant de 364 000 à 910 000 tonnes. Sensible mais en pratique très importante pour l'environnement, une filière économique se développe dans le pays.

En marge des effets environnementaux internationaux de notre développement industriel, **les ménages contribuent de manière croissante à l'externalisation des pollutions**, et singulièrement des émissions de CO₂, à travers leurs déplacements touristiques. Les séjours à l'étranger et vers l'outre-mer ont ainsi augmenté de 25 % entre 2000 et 2007, avec une croissance forte des déplacements de courte durée (+5,7 % par an sur la période 2000-2007). À l'intérieur de l'Europe, ces déplacements sont réalisés pour 37 % en avion. Hors Europe, la part de l'avion dans les déplacements s'élève à 93 %.

Nos modes de vie et notre économie s'intègrent ainsi de manière plus ou moins directe et visible dans un espace mondial dont ils affectent l'environnement.

Conclusions

Replacé dans une perspective de long terme, le bilan de l'environnement en France au début du XXI^e siècle apparaît contrasté. Des améliorations ou des stabilisations de l'état sont à noter en matière atmosphérique : les émissions de GES baissent en France ; la qualité de l'air dans les villes s'améliore. Des tendances relativement positives s'esquissent pour la qualité des eaux superficielles, pour la gestion de la matière et la limitation de la production des déchets. La situation reste cependant préoccupante pour les sols, les eaux souterraines, les eaux côtières, l'occupation des sols – fortement marquée par l'artificialisation –, la biodiversité. La situation appelle la plus grande vigilance dans les territoires les plus fragiles comme le littoral ou les plus sensibles en termes de sécurité civile comme les zones inondables soumises à la pression de l'urbanisation.

Plus globalement, l'environnement en France paraît encore trop considéré de manière sectorielle, fragmentée. Les efforts consentis par les différents acteurs sont encore très variables. Il reste à traduire dans les faits la vision globale et partagée portée par le Grenelle de l'environnement visant un développement économique susceptible d'apaiser les relations de l'homme avec son milieu sur le long terme.

Sans doute, le diagnostic porté au niveau national devrait-il être enrichi d'analyses à l'échelle mondiale, européenne, régionale et locale. Plusieurs acteurs travaillent à cette tâche (ex. institutions internationales, organisations non gouvernementales, collectivités territoriales, associations de protection de l'environnement). Le rapport 2010 sur l'environnement en France ne fait qu'ouvrir les perspectives sur le plan territorial. Par la même, il met en évidence les nombreux partenaires impliqués ainsi que la solidarité de fait qui les unit.

L'état de l'environnement

<i>L'eau</i>	<i>p. 19</i>
<i>L'air</i>	<i>p. 27</i>
<i>Le sol</i>	<i>p. 35</i>
<i>L'occupation des sols</i>	<i>p. 41</i>
<i>La mer et le littoral</i>	<i>p. 47</i>
<i>La biodiversité</i>	<i>p. 55</i>
<i>Le changement climatique et l'énergie</i>	<i>p. 63</i>



L'eau

Les nitrates et les pesticides sont toujours très présents dans les cours d'eau et les nappes. La stabilisation qui se dégage ces dix dernières années pour les nitrates dans les cours d'eau n'a pas encore d'effet dans les eaux souterraines, marquées par une dégradation lente mais continue. La contamination des eaux au regard des pesticides se confirme d'année en année tout en révélant un glissement dans les pratiques, suite à l'interdiction de certains produits. Ceux-ci, et surtout leurs métabolites¹, persistent plus longtemps dans les nappes que dans les eaux superficielles.

La directive-cadre sur l'eau (DCE)², politique communautaire dans le domaine de l'eau, fixe comme objectif l'atteinte du bon état des eaux en 2015. Elle définit celui-ci à partir d'un bilan très complet sur l'état écologique, chimique, biologique et quantitatif des différentes catégories d'eau. Les programmes de surveillance liés à la DCE, prenant la suite et complétant des programmes antérieurs, ont débuté en France en 2007. Cette année constitue ainsi une année de référence. De nombreuses informations ont été recueillies, notamment sur les teneurs en nitrates et pesticides, paramètres parmi les plus problématiques pour la qualité des eaux. Ces éléments permettent de dresser un premier état des lieux pour l'année 2007. Mais qualité et quantité sont interdépendantes et l'interprétation de l'évolution de ces paramètres doit se faire à la lumière des conditions climatiques, particulières ces dernières années, en raison de la succession d'années de sécheresse, d'autant plus que les pressions exercées sur les ressources en parallèle ne diminuent guère.

Des nitrates toujours très présents en 2007

Le cycle de l'azote (fixation de l'azote atmosphérique par les bactéries du sol et des plantes, décomposition des matières organiques...) produit des nitrates. Ils sont naturellement présents dans l'environnement mais en faible quantité. La contamination des eaux par ces éléments résultent d'apports excessifs liés à l'activité humaine : engrais chimiques ou organiques, élevage intensif (déjections animales), assainissement défectueux (eaux usées pas ou mal traitées)... Dans les eaux souterraines, on estime qu'au-delà d'une concentration de 10 mg/l, une contamination anthropique est certaine.

Contexte climatique : quantité et qualité des eaux de pluie

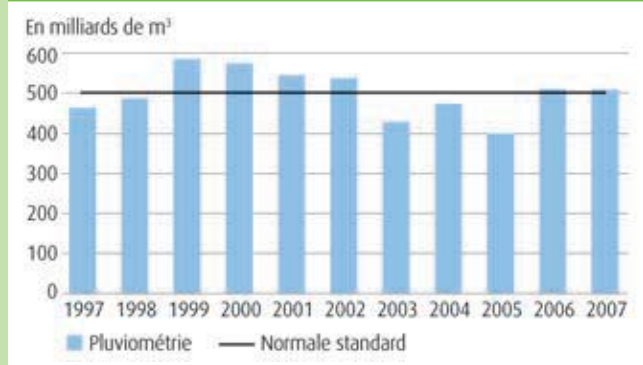
Le volume moyen annuel des précipitations, estimé sur ces dix dernières années à 500 milliards (Mds) de m³, est proche de la normale^a à 497 Mds de m³. Mais la pluviométrie n'est pas régulière, marquée par l'alternance d'années humides et sèches, voire très sèches comme en 2005. La situation hydrologique des cinq dernières années a été particulièrement délicate avec des cumuls de 2003 à 2005 en deçà de la normale. En moyenne, 60 % de la pluviométrie

s'évapore, parfois plus, comme en 2003 et 2005. Le reste ruissèle ou s'infiltre participant alors au renouvellement des nappes.

Malgré ces sécheresses répétées, les prélèvements d'eau sont restés stables depuis 2000 – entre 33 et 35 Mds de m³ –, seul le secteur industriel diminuant ses besoins en eau^b. Les trois quarts se font en eau superficielle, pouvant aggraver localement les situations de pénurie et rendre nécessaires des mesures de restriction.

Outre l'aspect quantitatif, les eaux de pluie constituent une source de préoccupation qualitative. Les sept stations mises en œuvre par Météo-France et l'École des mines de Douai indiquent que les pluies françaises ne sont pas considérées, en moyenne depuis 1990, comme acides^c. Mais le pH moyen est tout juste de 5, les plus faibles étant enregistrés dans le quart Nord-Est. L'eau de pluie n'est pas « pure » : elle véhicule entre autres des éléments traces métalliques^d, des éléments chimiques comme l'azote *via* les nitrates et l'ammonium dissout (pouvant représenter jusqu'à 10 kg/ha^e) et même des pesticides, qui peuvent ainsi être dispersés et participer à la contamination des eaux.

Évolution de la pluviométrie en volume entre 1997 et 2007



Note : Normale standard : moyenne de la pluviométrie sur la période 1971-2000.

Source : MEEDDM (direction de l'Eau et de la Biodiversité) à partir de données de Météo-France. Traitements : SOeS, 2009.

^a Normale calculée comme la moyenne de la pluviométrie sur la période 1971-2000.

^b Voir le chapitre « Industrie ».

^c L'eau de pluie est naturellement acide (pH compris entre 5 et 7). Néanmoins, les eaux de pluie à pH < 5 sont qualifiées de pluies acides.

^d Voir le chapitre « Sol ».

^e À titre de comparaison, 90 kg/ha d'azote des engrais minéraux sont épandus en moyenne sur les sols utilisés pour l'agriculture.

¹ Produits issus de la dégradation des molécules mères.

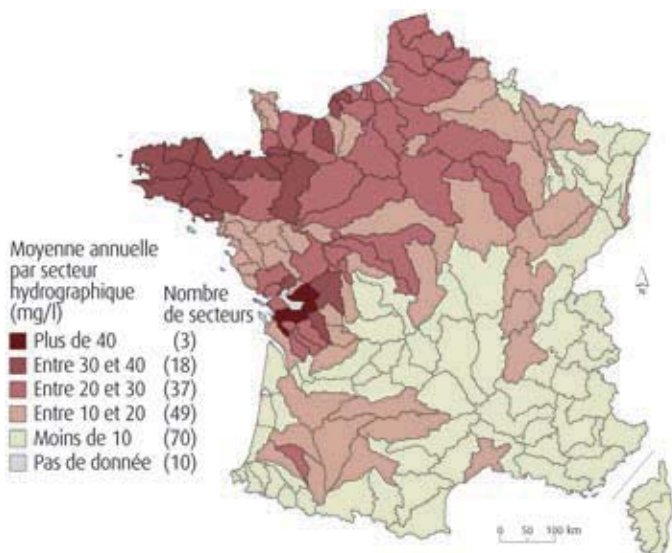
² Directive 2000/60/CE, adoptée le 23 octobre 2000 et transposée en France par la loi n° 2004-338 du 21 avril 2004.

Les nitrates dans les cours d'eau en 2007 : des concentrations plus importantes dans le Nord-Ouest

Le réseau de contrôle de surveillance de la DCE permet de caractériser 177 des 187 secteurs hydrographiques que compte la France. 21 d'entre eux présentent une concentration moyenne de nitrates en 2007 supérieure à 30 mg/l, 3 sont au-delà de 40 mg/l. La France métropolitaine est ainsi nettement coupée en deux, avec des secteurs hydrographiques au nord d'une diagonale Bordeaux-Nancy présentant souvent des concentrations moyennes en 2007 supérieures à 20 mg/l et des secteurs au sud de cette ligne plutôt inférieurs à 10 mg/l.

13 des 1 628 points de prélèvements présentent des concentrations moyennes en 2007 supérieures à 50 mg/l, seuil réglementaire de potabilité. Ils sont situés dans les régions agricoles de Bretagne, Poitou-Charentes, Centre et Normandie. L'année 2007, de par sa situation hydrologique comparable à l'année précédente et en volume plutôt dans la normale, n'a pourtant rien d'exceptionnelle.

Moyenne annuelle 2007 des concentrations en nitrates dans les cours d'eau, par secteur hydrographique



Note : Moyennes annuelles calculées à l'aide des données issues du réseau de contrôle de surveillance (RCS) mis en œuvre par les agences de l'eau au titre de la DCE. La fréquence est au minimum de six prélèvements dans l'année.

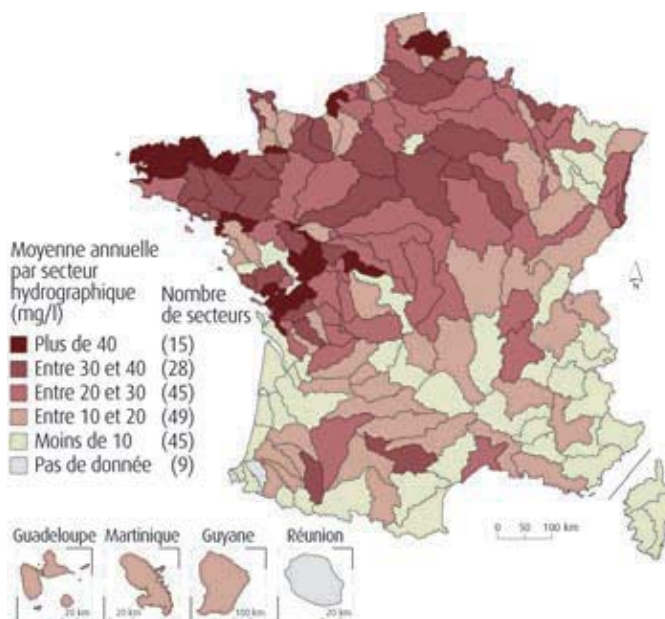
Source : Agences de l'Eau, 2007 – MEEDDM, BD Carthage, 2008. Traitements : SOEs, 2009.

Les nitrates sont donc encore très présents en 2007 malgré des initiatives locales pour améliorer les pratiques agricoles. Ces mesures commencent tout juste à porter leur fruit pour les cours d'eau en Bretagne. L'apport total d'azote des engrais minéraux s'élève en France métropolitaine à 2,3 millions de tonnes en 2007, tonnage assez stable depuis 2001 bien qu'inégalement réparti et auquel peut s'ajouter de l'azote d'origine organique par épandage.

Les nitrates dans les nappes en 2007 : situation plus dégradée pour une grande moitié Nord

Les résultats des analyses de 2007 confirment des teneurs en nitrates très élevées dans les eaux souterraines du nord-ouest et du centre-nord de la France, avec des concentrations moyennes dépassant 40 mg/l, au droit de 15 des 182 secteurs hydrographiques diagnostiqués, et 50 mg/l dans 7 d'entre eux. Les taux les plus forts sont enregistrés en Nord Bretagne et dans le bassin versant de la Sèvre Niortaise. À l'opposé,

Moyenne annuelle 2007 des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines, par secteur hydrographique



Note : Moyennes annuelles calculées à l'aide des données issues uniquement du RCS mis en œuvre par les agences de l'eau au titre de la DCE (données extraites de la banque nationale d'accès aux données sur les eaux souterraines (Ades) gérée par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM). Les données du contrôle sanitaire sont exclues, d'où un nombre restreint de stations par rapport au tableau p. 21. La fréquence des mesures est de deux par an en général (entre 1 et 10 analyses selon les points). Pour certains points, la moyenne annuelle correspond donc à une seule analyse (5 094 analyses de nitrates au total pour 2007, sur 1 697 points).

Source : Agences de l'Eau – BRGM, banque de données Ades, 2007 – MEEDDM, BD Carthage, 2008. Traitements : SOEs, 2009.

Massif central, Alpes, Pyrénées et Landes présentent, avec les départements d'outre-mer, les secteurs les moins impactés.

Sur les 1 697 points de prélèvements (ou stations), 42 % peuvent être considérés exempts de contaminations anthropiques (teneur < 10 mg/l), alors que 16 % enregistrent des taux moyens supérieurs au seuil de 40 mg/l, dont 9 % dépassent 50 mg/l.

Total Stations 2007	Stations avec moy. NO ₃ < 10 mg/l	Stations avec 10 < moy. NO ₃ < 25 mg/l	Stations avec 25 < moy. NO ₃ < 40 mg/l	Stations avec 40 < moy. NO ₃ < 50 mg/l	Stations avec moy. NO ₃ > 50 mg/l
Nbre %	Nbre %	Nbre %	Nbre %	Nbre %	Nbre %
1 697 100	707 42	390 23	320 19	121 7	159 9

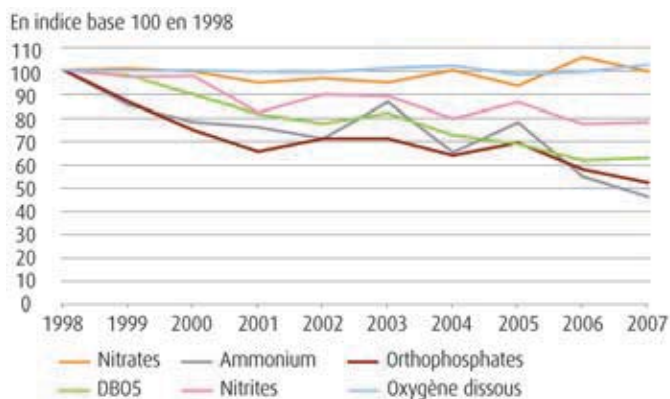
Les secteurs de contamination par les nitrates des cours d'eau et des nappes sont souvent les mêmes avec, toutefois, des teneurs en nitrates plus élevées dans les nappes. Ce phénomène est en partie dû au taux de renouvellement plus lent des eaux souterraines.

Une stabilité des nitrates dans les cours d'eau encore sans effet dans les eaux souterraines

Au niveau national, les nitrates dans les cours d'eau sont stables

La pollution azotée liée aux rejets ponctuels (ammonium, nitrites) est en diminution ces dix dernières années, tandis que celle liée aux nitrates reste stable au niveau national. La situation est cependant plus contrastée localement, avec des régions comme la Haute-Normandie ou le sud de la Champagne-Ardenne où la tendance est à la hausse.

Évolution des principaux paramètres de qualité des cours d'eau entre 1998 et 2007



Note : Évolution présentée via l'indice statistique d'évolution développé par le SOeS sur la France métropolitaine. L'indice d'évolution, de type chaîné, est calculé à l'aide des concentrations moyennes annuelles relevées sur 55 bassins versants, tous réseaux de surveillance confondus. DBO5 : Demande biochimique en oxygène (mesurée sur cinq jours).

Source : Agences de l'Eau. Traitements : SOeS, 2009.

Les sécheresses des années 2003 et surtout 2005 ont provoqué des pics relatifs de pollution à l'ammonium et aux nitrites, suite à une dilution moins efficace, suivis par des pics de nitrates l'année suivante, en raison du phénomène de lessivage des surplus azotés non consommés.

La pollution due aux orthophosphates diminue régulièrement sur la période, de même que la pollution organique, grâce notamment aux meilleurs traitements réalisés par les stations d'épuration. Malgré les tendances à la baisse de la pollution liée aux rejets ponctuels, l'oxygène dissous reste plutôt stable.

Une dégradation lente mais continue des eaux souterraines vis-à-vis des nitrates

La lente dégradation des eaux souterraines par rapport aux nitrates semble se poursuivre au niveau national depuis les années soixante à nos jours. C'est encore le cas sur les dix dernières années, même si localement on peut observer des améliorations, et même si les années « sèches » de 2003 à 2005 incluses ont montré ponctuellement des teneurs sensiblement moins importantes, dues essentiellement à un déficit pluviométrique (moins de ruissellement sur les sols, moins d'infiltration vers les nappes).

Néanmoins, de façon générale, sur les dix dernières années, on observe des pourcentages de moins en moins importants de points d'eau avec des teneurs inférieures à 10 mg/l et une augmentation de ceux dont la concentration en nitrates dépasse 50 mg/l.

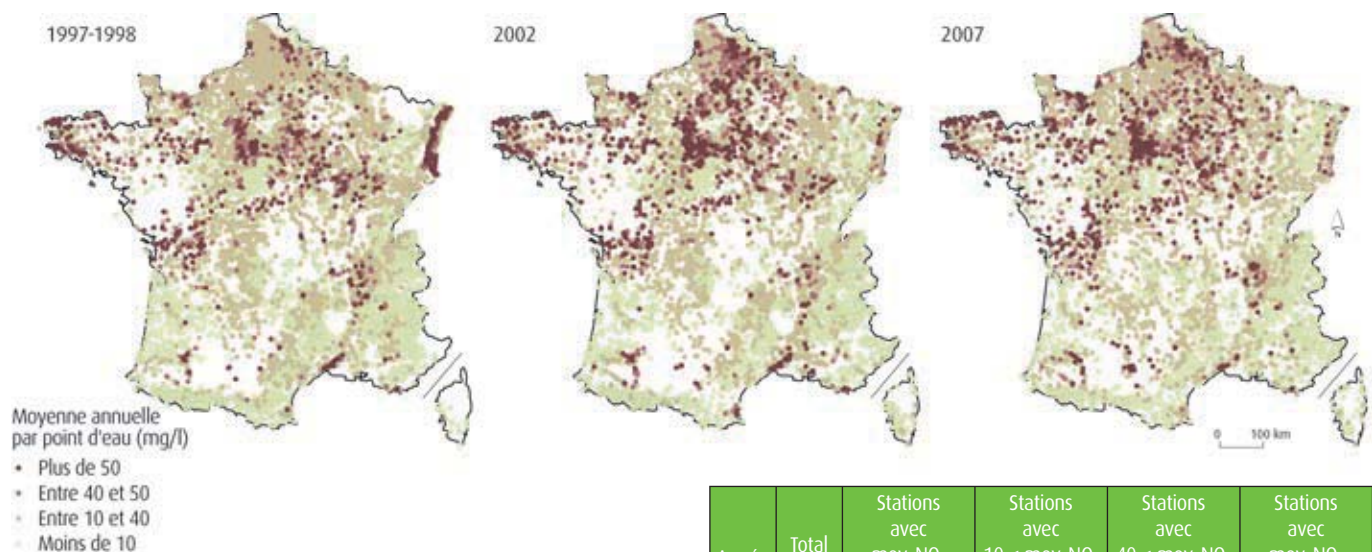
La contamination au regard des pesticides se confirme

Contrairement aux nitrates, les pesticides sont uniquement fabriqués par l'homme et n'existent pas à l'état naturel. Toute substance retrouvée dans les eaux est donc le résultat d'une contamination anthropique. Trois grandes familles de pesticides sont considérées en fonction de leurs usages. Ce sont les herbicides, fongicides et insecticides.

Les « pesticides totaux » correspondent à la somme des concentrations des substances pesticides retrouvées dans une eau, lors d'un prélèvement (concentration en pesticides toutes molécules confondues). Réglementairement, deux seuils de concentration sont à considérer pour les « pesticides totaux » :

- 0,5 µg/l : concentration au-delà de laquelle l'eau n'est plus potable et nécessite un traitement en vue d'une consommation humaine ;
- 5 µg/l : concentration au-delà de laquelle il n'est plus possible de traiter l'eau pour la rendre potable.

Évolution des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines entre 1997 et 2007



Note : Moyennes annuelles calculées à l'aide des données extraites de la banque de données Ades du BRGM, issues des réseaux de connaissance (agences de l'Eau, collectivités locales) et du contrôle sanitaire (ministère chargé de la Santé). Les points d'eau, ou stations, pris en compte peuvent être différents d'une année sur l'autre, en nombre et en nature (emplacement différent). Ils sont moins nombreux en 2007. L'utilisation majoritaire d'ouvrages d'alimentation en eau potable comme points de prélèvements peut introduire un biais sous-estimant le niveau de pollution.

Année	Total Stations	Stations avec moy. NO ₃ < 10 mg/l		Stations avec 10 < moy. NO ₃ < 40 mg/l		Stations avec 40 < moy. NO ₃ < 50 mg/l		Stations avec moy. NO ₃ > 50 mg/l	
		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
1997-98	15 212	8 582	56	5 307	35	725	5	598	4
2002	12 173	6 678	55	4 205	35	654	5	636	5
2007	9 841	4 682	48	3 915	40	635	6	609	6

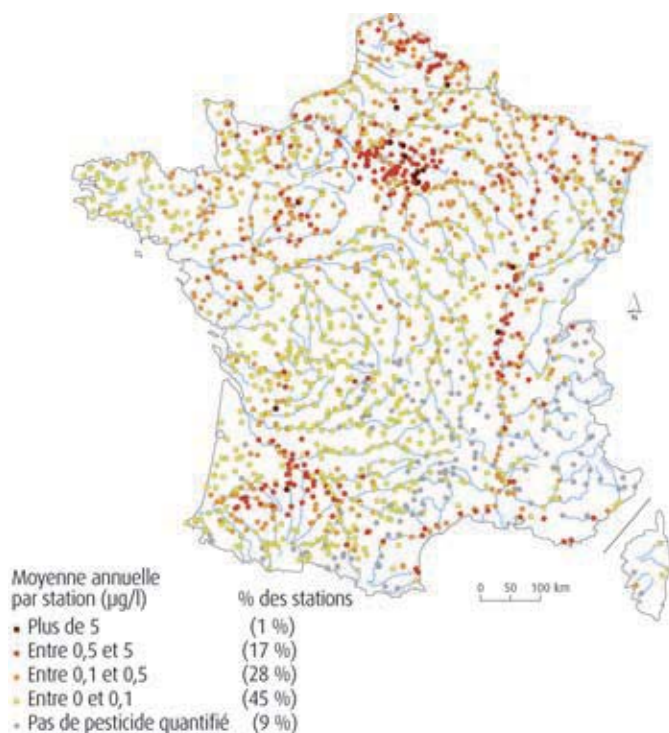
Source : Agences de l'Eau – Ministère chargé de la Santé – BRGM, banque de données Ades tous réseaux confondus. Traitements : SOeS, 2009.

Les pesticides dans les cours d'eau en 2007 : des concentrations plus fortes dans les régions agricoles intensives

82 % des stations sélectionnées présentent une concentration en « pesticides totaux » inférieure à 0,5 µg/l en moyenne en 2007, 164 d'entre elles (soit 9 %) n'ayant même aucune quantification relevée dans l'année. Ces stations sont essentiellement situées dans les régions montagneuses (Auvergne, Alpes, Pyrénées), peu affectées par les pressions agricoles.

A contrario, les stations à plus de 0,5 µg/l en moyenne sont situées dans les régions marquées par une pratique intensive de l'agriculture³ : Midi-Pyrénées, Bassin parisien, vallée du Rhône, nord de la France, pouvant déjà être marquées par de fortes concentrations en nitrates. Les pesticides les plus quantifiés sont des herbicides, qu'ils soient de la famille des triazines (atrazine et ses métabolites), des urées substituées (diuron, isoproturon) ou autres comme le glyphosate et son dérivé l'AMPA. Malgré son interdiction depuis 2004, le métolachlore est encore fortement quantifié sur trois stations du Lot-et-Garonne et du Gers en 2007.

Moyenne annuelle 2007 des concentrations en « pesticides totaux » à la station dans les cours d'eau



Note : Moyennes établies à l'aide des stations des programmes de surveillance DCE et réseaux complémentaires (1 781 stations). Le paramètre « pesticides totaux » est calculé comme la somme des analyses quantifiées, les non quantifiées étant considérées comme nulles. Seules les stations présentant plus de quatre analyses dans l'année avec un suivi stable sur les pesticides classés comme prioritaires et dangereux au titre des annexes IX et X de la DCE ont été conservées. Le suivi en pesticides est malgré tout différent d'une station à une autre, les limites de quantification peuvent également varier selon la station et la substance recherchée.

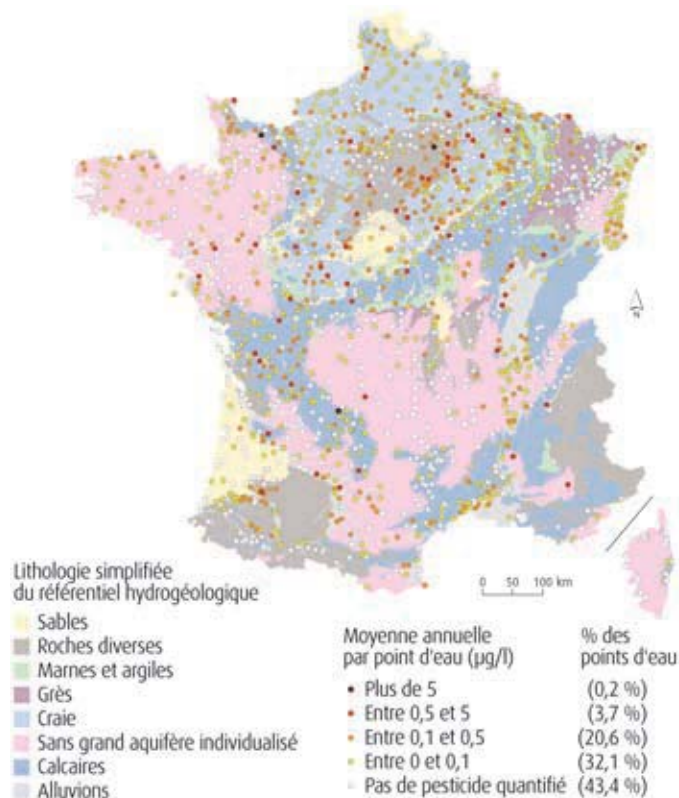
Source : Agences de l'Eau, 2007 – MEEDDM, BD Carthage, 2008. Traitements : SOeS, 2009.

Les pesticides dans les eaux souterraines en 2007 : des nappes moins contaminées que les cours d'eau

En 2007, 666 points d'eaux souterraines (forages, puits, etc.), sur 1 534 au total, sont exempts de pesticides (aucune substance quantifiée), soit 43 %. Ces ouvrages captent une nappe profonde, bien protégée des pollutions superficielles, ou sont essentiellement localisés dans les régions de socle⁴, sans grand aquifère⁵, comme la Bretagne, le Massif central, les Alpes et les Pyrénées (qui sont également des régions d'élevage).

À l'opposé, les stations présentant les taux de pesticides les plus élevés sont implantées dans les grands bassins sédimentaires (aquifères crayeux, calcaires...) du Bassin parisien et de sa périphérie, dans le bassin d'Aquitaine et dans la vallée du Rhône (aquifère alluvial). Seulement 4 % des points d'eau présentent des taux supérieurs à la valeur seuil de 0,5 µg/l, contre 17 % dans les cours d'eau. Trois points d'eau (0,2 %) dépassent le seuil de 5 µg/l, au-delà duquel la potabilisation de l'eau n'est plus possible.

Moyenne annuelle 2007 des concentrations en « pesticides totaux » au point d'eau dans les eaux souterraines



Note : Moyennes établies à l'aide des données du réseau RCS (1 534 points d'eau), extraites de la banque de données Ades du BRGM. Le paramètre « pesticides totaux » correspond à la somme des substances pesticides quantifiées, au cours d'un même prélèvement, sur une station. Limite de la méthode : la fréquence d'analyses des eaux souterraines est faible : deux par an dans la majorité des cas (entre 1 et 10 analyses). Pour certaines stations, la moyenne annuelle correspond donc à une seule analyse.

Source : Agences de l'Eau – BRGM, banque de données Ades, 2007, fond de carte BDRHFV1. Traitements : SOeS, 2009.

³ Voir le chapitre « Agriculture ».

⁴ Terme générique désignant les formations géologiques constituées de roches magmatiques ou métamorphiques (granites, gneiss, schistes...). Le socle affleure dans les massifs montagneux et constitue, en profondeur, la base de dépôts des sédiments dans les grands bassins (aquitain, parisien...).

⁵ Formation géologique (calcaire, grès...) renfermant une nappe d'eau souterraine.

L'évolution de la quantification des pesticides : un changement des pratiques

Le Service de l'observation et des statistiques (SOEs) étudie depuis 1997 les pesticides présents dans les eaux à l'aide des données recueillies auprès de différents acteurs (agences de l'Eau, collectivités locales, ministère chargé de la Santé...). Ces bilans sont l'occasion de dresser chaque année la liste des 15 substances les plus quantifiées, en majorité des herbicides. L'examen de ces listes montre un glissement dans les pratiques, lié notamment à l'interdiction de certains produits survenue ces dix dernières années, comme l'atrazine en 2003, et au recours de plus en plus répandu à d'autres produits comme le glyphosate.

Une diminution de la quantification dans les cours d'eau des pesticides interdits au profit d'autres produits

Suite à leur interdiction, certains pesticides, pouvant être fortement quantifiés dans le passé, ont vu leur présence diminuer entre 1997 et 2007. Ainsi, l'atrazine, interdite depuis 2003, est cinq fois moins quantifiée en 2007 qu'en 1997. Ses métabolites sont en revanche très présents, même si également en baisse, à l'image de l'atrazine déséthyl, ce qui prouve sa forte persistance et sa lente dégradation. La dieldrine, retirée en 1994, le lindane, en 1998, et plus récemment la simazine, le tébutame et la terbutylazine, interdits en 2003, ont quasiment disparu en 2007 alors qu'ils occupaient pour beaucoup les premiers rangs en 1997.

D'autres substances, sans être interdites, ont vu leur taux de quantification chuter comme l'isoproturon, l'alachlore et dans une moindre mesure, l'aminotriazole. La quantification du diuron diminue également mais ce pesticide reste très présent, notamment dans le nord de la France.

Se sont substitués aux premières places le glyphosate et surtout son métabolite l'AMPA, qui se retrouvent quantifiés respectivement dans près du tiers et près de la moitié des cours d'eau analysés chaque année depuis 2002. Le taux de quantification de ces deux paramètres semble diminuer en 2007 mais sans pouvoir conclure quant à sa significativité puisque l'effort de recherche a diminué (ces substances ne faisant pas partie du champ prioritaire de la DCE).

Certains pesticides voient en revanche leur taux de quantification augmenter : le 2,4-D et, plus surprenant du fait de son interdiction depuis 2004, le métolachlore, avec des pics importants relevés en 2007 comme indiqué précédemment.

Les métabolites très présents dans les eaux souterraines

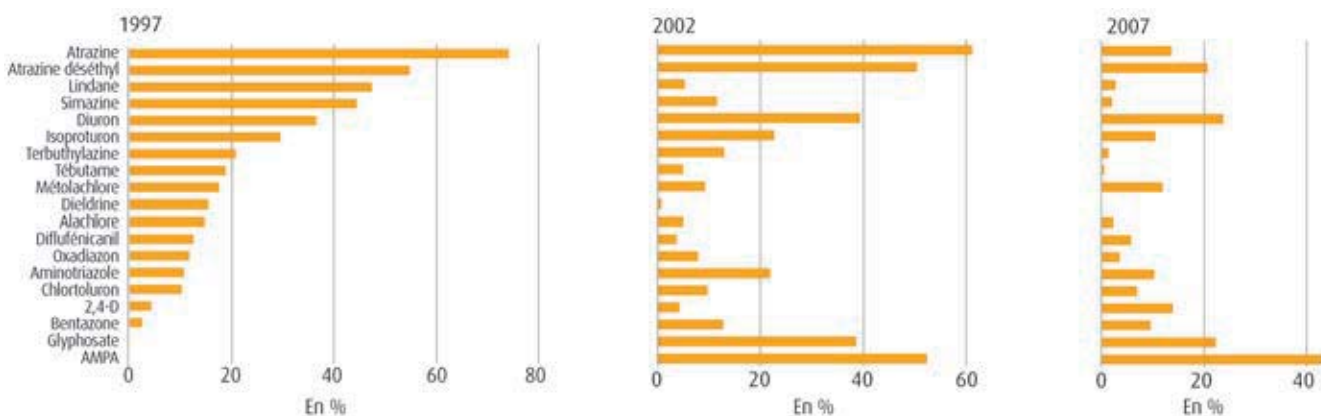
Au cours des années, les recherches de substances de pesticides dans les eaux souterraines évoluent tant du point de vue du nombre de points d'eau analysés et de la fréquence des analyses, que du nombre de substances recherchées et de la nature de ces substances. Ainsi, le nombre d'analyses réalisées sur l'atrazine, substance la plus recherchée, est passé de 1 836 en 1997 à plus de 5 000 en 2007. Cette substance herbicide emblématique est en régression sensible depuis 1997, passant d'un taux de quantification de 56,5 % en 1997 à 27 % en 2007. Toutefois, son métabolite, l'atrazine déséthyl, est le plus retrouvé dans les nappes, avec un taux de quantification de 43 % en 2007.

Outre l'atrazine et ses métabolites (atrazine déséthyl, atrazine déisopropyl, 2-hydroxy-atrazine), les substances les plus quantifiées dans les eaux souterraines en 1997 sont la simazine, le diuron, la terbutylazine, l'oxadixyl, le tébutame, le lindane, l'isoproturon et l'oxadiazon. Ces molécules montrent des taux de quantification en régression entre 1997 et 2007. Le tébutame et le lindane tendent à disparaître. En revanche, d'autres substances sont de plus en plus présentes dans les nappes comme la bentazone ou le métolachlore.

De nouvelles molécules, non recherchées en 1997, terbutylazine déséthyl et AMPA, enregistrent des taux de quantification importants en 2002. De même, le glyphosate, absent des analyses de 1997, montre un taux de quantification de 4,6 % en 2002, diminuant à 0,86 % en 2007 (environ 2 % en 2004 et 2005). D'autres molécules sont quantifiées depuis 2002, à l'instar de deux métabolites du dichlobénil : desmethylnorflurazon et 2,6-dichlorobenzamide ; ce dernier tend par ailleurs à augmenter.

En comparaison avec les cours d'eau, deux phénomènes caractérisent les nappes, liés à leur taux de renouvellement plus lent : d'une part, la persistance plus importante des molécules interdites, d'autre part, la prédominance de leurs métabolites.

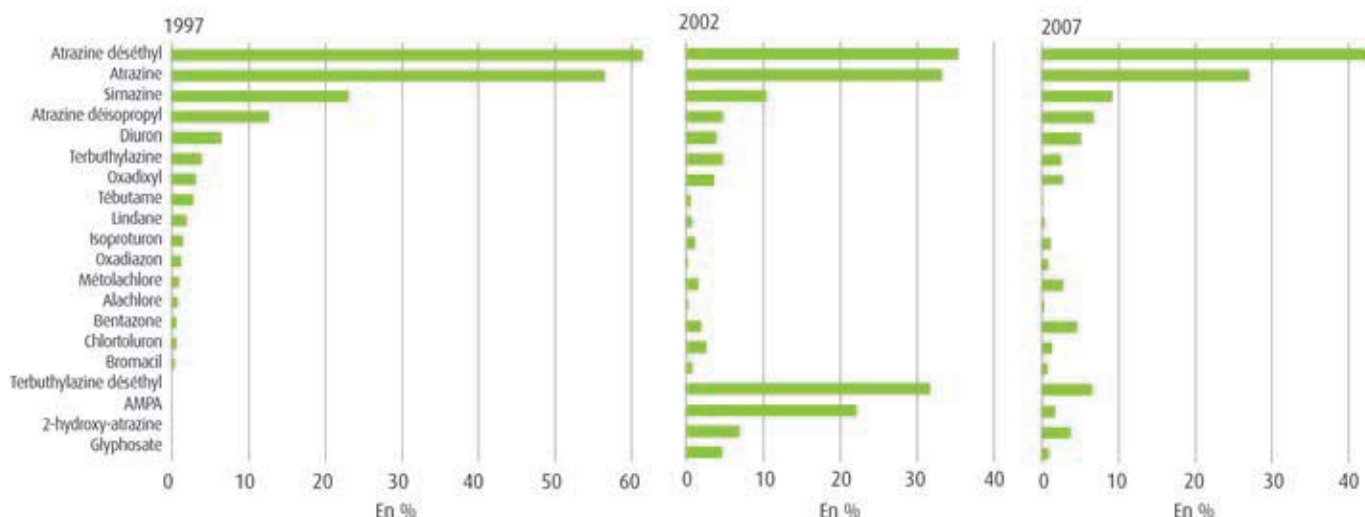
Évolution du taux de quantification de certains pesticides dans les cours d'eau entre 1997 et 2007



Note : Le taux de quantification correspond au pourcentage d'analyses sur lesquelles le pesticide recherché est détecté, les limites de quantification pouvant par ailleurs varier d'une station à une autre et selon le pesticide. Le glyphosate et l'AMPA n'étaient pas recherchés en 1997.

Source : Agences de l'Eau – Conseils généraux. Traitements : SOEs, 2009.

Évolution du taux de quantification de certains pesticides dans les eaux souterraines entre 1997 et 2007



Note : L'évolution des pesticides dans les nappes a été réalisée à partir des bilans pesticides de l'ex-Institut français de l'environnement prenant en compte les résultats d'analyses des réseaux patrimoniaux et locaux, hors contrôle sanitaire. Le taux de quantification correspond au pourcentage d'analyses sur lesquelles le pesticide recherché est détecté, les limites de quantification pouvant par ailleurs varier d'une station à une autre et selon le pesticide. La terbutylazine déséthyl, l'AMPA, le 2-hydroxy-atrazine et le glyphosate n'étaient pas recherchés en 1997.

Source : Agences de l'Eau – MEEDDM – MAAP – BRGM. Traitements : SOeS, 2009.

Quel que soit le milieu aquatique, depuis que les pesticides sont recherchés dans les eaux, les herbicides sont toujours les plus quantifiés : sur les 20 molécules les plus quantifiées depuis 1997 dans les eaux souterraines, seules 2 d'entre elles, l'oxadixyl (fongicide) et le lindane (insecticide) ne sont pas des herbicides, ou issues de leur dégradation. Le constat est identique dans les cours d'eau : 18 herbicides sur les 20 les plus quantifiés et seulement 2 insecticides (lindane et dieldrine).

Pour en savoir plus

- CGDD-SOeS, 2009. « La qualité des rivières s'améliore pour certains polluants, à l'exception des nitrates », *Le Point Sur*, n° 18. 4 p.

Sites internet

- Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche, Statistiques agricoles : <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>
- Portail de l'eau : <http://www.eaufrance.fr>
Bulletin de situation hydrologique.
- Portail des agences de l'Eau : <http://www.lesagencesdeleau.fr>
- Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines (Ades) : <http://www.ades.eaufrance.fr>
- Service de l'observation et des statistiques (SOeS) : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>
Rubrique « Environnement » > « Observation et statistiques de l'environnement » > « Données essentielles » > « Eau », Rubrique « Accès thématique » > « Eau » > « En savoir plus » > « Méthodologie de l'indice d'évolution de la qualité physico-chimique des cours d'eau ».
- Union des industries de la fertilisation (Unifa) : <http://www.unifa.fr>
Données d'épandage des engrais.

ENVIRONNEMENT ET TERRITOIRE

La Bretagne et les nitrates : une amélioration de la qualité des eaux

La Bretagne s'étend sur environ 5 % de la surface du territoire métropolitain et représente 6 % de la surface agricole utilisée. Elle est la première région agricole de France⁶, tournée vers les productions animales : elle concentre 20 % de la production nationale de lait et 50 % de celle de porcs. La forte densité de ces exploitations spécialisées sur une surface somme toute assez réduite, sources de grandes quantités de rejets azotés, a fortement dégradé la qualité de l'eau et a conduit la Commission européenne à placer la France en situation de contentieux vis-à-vis de la directive 75/440/CE relative à la qualité des eaux superficielles destinées à la consommation humaine. De nombreuses mesures ont été prises afin de renverser la tendance (périmètres de protection élargis, mesures agro-environnementales). Elles ont été renforcées en 2007. Les analyses de nitrates montrent que ces mesures commencent à porter leurs fruits dans les cours d'eau et, dans une moindre mesure, dans les eaux souterraines. Mais les concentrations restent élevées en 2007 (33 mg/l en moyenne dans les cours d'eau et 29,5 mg/l dans les eaux souterraines contre respectivement 16 mg/l et 21 mg/l à l'échelle nationale).

Une tendance générale à la baisse dans les cours d'eau

La tendance, sur la période 1997-2007, est à la baisse pour une grande majorité des stations, jusqu'à plus de 10 mg/l sur la période, bien que leur répartition soit inégale. La diminution se concentre bien souvent sur les premières années (de 1997 à 2002) pour se stabiliser ensuite. Les plus fortes baisses sont relevées pour la plupart sur les stations présentant au départ les concentrations les plus élevées (plus de 40 mg/l en moyenne). La plus forte hausse est, quant à elle, relevée sur une station à faible concentration en nitrates en 1997 mais triplant sur la période (de 10,6 à 34,8 mg/l entre 1997 et 2007). Cette tendance globale à la baisse s'explique sans doute en partie par la réduction de 20 % des apports azotés entre 2000 et 2006, le surplus azoté diminuant de moitié.

⁶ En valeur des productions.

Une baisse des nitrates plus nuancée dans les eaux souterraines

Sur les 255 points de prélèvements des nitrates dans les eaux souterraines, 135 (soit 53 %) montrent une tendance à la baisse, entre 1997 et 2007. Cette baisse, majoritairement inférieure à 15 mg/l, peut atteindre ponctuellement jusqu'à 38 mg/l. Les points en régression principalement localisés dans l'Ouest breton, présentaient en 1997-1998 les taux les plus élevés en nitrates (jusqu'à 119 mg/l)⁷. En 2007, ils conservent fréquemment des teneurs supérieures à 50 mg/l⁸.

Sur la même période, 73 points enregistrent une tendance à la hausse (29 %) et 47 points sont stables (18 %), dont 6 exempts de nitrates sur la totalité de la période (forages de plus de 60 mètres de profondeur – nappe profonde protégée naturellement).

Les hausses, surtout observées dans les points d'eau au taux de nitrates relativement faible en 1997, essentiellement dans l'Est breton, ne dépassent pas 18 mg/l.

Ces dix dernières années présentent donc une tendance globalement favorable par rapport à l'évolution des nitrates dans les eaux souterraines bretonnes (moyenne des concentrations en nitrates : 32,9 mg/l en 1997-1998 – 29,5 mg/l en 2007).

Pour en savoir plus

• Direction régionale de l'Agriculture et de la Forêt, Service régional de l'Information Statistique et Économique, 2008. *Mémento de la statistique agricole - Édition 2008*. Rennes : Agreste Bretagne. 20 p.

Site internet

• Agence de l'Eau Loire-Bretagne : <http://www.eau-loire-bretagne.fr>

⁷ et ⁸ En moyenne annuelle.

Évolution des concentrations en nitrates en Bretagne entre 1997 et 2007

Cours d'eau

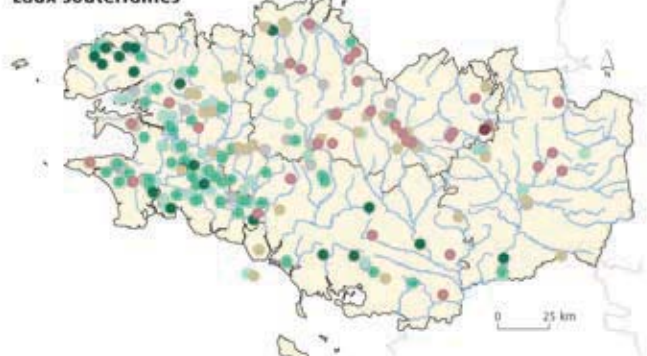


Évolution annuelle moyenne par station (mg/l) - nombre de stations

Baisse	Eaux souterraines	Cours d'eau	Stabilité	Eaux souterraines	Cours d'eau
● Plus de 15	(23)	(2)	● Stable	(47)	(8)
● Entre 5 et 15	(58)	(48)			
● Moins de 5	(54)	(32)			

Source : Agences de l'Eau – MEEDDM, BD Carthage, 2008 – © IGN, GEOFLA®, 2006. Traitements : SOeS, 2009.

Eaux souterraines



Hausse	Eaux souterraines	Cours d'eau
● Plus de 15	(1)	(1)
● Entre 5 et 15	(33)	(0)
● Moins de 5	(39)	(2)

Source : BRGM, banque de données Ades tous réseaux confondus – MEEDDM, BD Carthage, 2008 – © IGN, GEOFLA®, 2006. Traitements : SOeS, 2009.

Note : Cartes établies à partir des moyennes annuelles en nitrates réalisées sur des points de prélèvements, tous réseaux confondus, avec des données annuelles pour les cours d'eau et pour les eaux souterraines au moins huit années de mesures sur l'ensemble de la période 1997 à 2007, pas plus de deux années consécutives sans mesure.

PHÉNOMÈNES ÉMERGENTS

Les substances et risques émergents dans les eaux

La DCE exige l'atteinte du bon état écologique des eaux pour 2015. Cet objectif passe par la recherche et la réduction des substances dangereuses dans les eaux, englobant les micropolluants, qui peuvent s'avérer toxiques pour les milieux aquatiques (ex. : atrazine (pesticide), anthracène (HAP), cadmium (métal)...). Si 41 de ces substances sont déjà classées par la DCE comme dangereuses et/ou prioritaires, d'autres, moins connues, s'imposent comme des polluants émergents : résidus de médicaments, produits de soins personnels (dont les cosmétiques), produits issus de la dégradation de détergents ou de désinfectants, plastifiants, etc. En tant que tels, ils ne font actuellement l'objet d'aucune réglementation, ni d'obligation de suivi.

Les traitements actuels des eaux usées ne sont pas suffisants pour éliminer totalement ces substances. Aussi, des résidus de médicaments sont retrouvés à l'état de trace dans les cours d'eau français, les estuaires et dans une moindre mesure, dans les nappes phréatiques, à des concentrations de l'ordre du ng/l au µg/l : antibiotiques, analgésiques, antiépileptiques, antidépresseurs, anxiolytiques, β-bloquants, hypolipémiants, anti-inflammatoires, anticholestérol, anticancéreux, produits de diagnostic et autres (y compris médicaments vétérinaires, en aval des installations d'élevage et des piscicultures).

En parallèle, des études récentes ont montré un risque émergent généré par une famille de produits qualifiés de perturbateurs endocriniens dont le rôle sur la féminisation de la faune aquatique (poissons, grenouilles, mollusques, gastéropodes) est aujourd'hui prouvé. Le terme de perturbateur endocrinien englobe des substances très nombreuses et variées : produits pharmaceutiques, plastifiants (phtalates, bisphénol A...), détergents (alkylphénols), polychlorobiphényles (PCB), pesticides (DDT, endosulfan, vinclozoline...), métaux (cadmium...), retardateurs de flamme bromés, dioxines et hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Ces différents polluants arrivent dans les eaux superficielles et souterraines, principalement *via* les effluents des stations d'épuration et des hôpitaux, les effluents de fermes et les aires d'élevage, les rejets industriels, les usines d'incinération, les lixiviats de décharges.

Quels sont les risques ?

Les risques identifiés ont surtout été mis en évidence sur la faune aquatique, même s'ils sont suspectés pour l'homme.

Ces risques sont essentiellement liés à la capacité de certains polluants à agir sur la santé même à de très faibles concentrations (potentiel cancérigène, perturbation endocrine), à leur toxicité ou celle de leur combinaison avec d'autres substances (effet cocktail), à leur transfert dans les écosystèmes, à leur persistance dans les milieux naturels, à leur bioaccumulation et à leur capacité à créer des résistances aux antibiotiques, par exemple.

Toutefois, une amélioration des systèmes de traitement des eaux usées de toutes origines entraînerait une amélioration de la qualité des milieux aquatiques récepteurs. Des études sont menées dans ce sens. D'autres études sont en cours, ou en projet, pour mieux appréhender la présence de ces polluants émergents dans les eaux et les risques associés, y compris pour l'eau potable. À terme, les résultats de ces études permettront de perfectionner les dispositifs de surveillance des eaux face à ces nouveaux polluants.

Pour en savoir plus – Sites internet

- Action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans les eaux (RSDE) : <http://rsde.ineris.fr>
- Agence nationale de la recherche (ANR) – Projet AMPERES : Analyses de micropolluants prioritaires et émergents dans les rejets et les eaux superficielles : <https://projetamperes.cemagref.fr>
- Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) : <http://www.brgm.fr>
Rubrique « Publications » > « Fiches scientifiques » > « Enjeux des géosciences n° 4 – Perturbateurs endocriniens : l'impact environnemental ».
- Office national de l'eau et des milieux aquatiques (Onema) : <http://www.onema.fr>
Rubrique « Missions » > « Développer les savoirs sur l'eau et les milieux aquatiques » > « Médicaments dans l'eau ».
- Université Paris-Sud 11 : <http://www.u-psud.fr>
Rubrique « Actualité 2008 » > « Colloque : Les résidus de médicaments dans l'eau ».

L'air

La qualité de l'air des villes de France en situation de fond s'est globalement améliorée entre 2000 et 2008, au vu de l'évolution des concentrations de quatre polluants (dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, ozone et particules de diamètre inférieur à 10 μm). Cette amélioration s'explique notamment par la baisse des émissions de polluants primaires et par des conditions météorologiques plus favorables à la qualité de l'air. L'évolution des concentrations est toutefois variable selon les polluants et les tailles d'agglomération.

La France dispose d'un réseau de surveillance de la qualité de l'air important qui s'est développé depuis la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE) en 1996. De nombreuses mesures sont effectuées par les Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA). Elles permettent d'informer le public au niveau local sur la qualité de l'air et de déclencher les procédures nécessaires en cas de risques pour la santé. Au quotidien, ces mesures sont diffusées, entre autres, à travers l'indice ATMO pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants et l'indice de qualité de l'air simplifié pour les agglomérations de taille inférieure. Au niveau européen, des indices de qualité de l'air sont calculés quotidiennement afin de comparer la qualité de l'air de différentes villes d'Europe (début 2010, une quarantaine d'agglomérations françaises y participent).

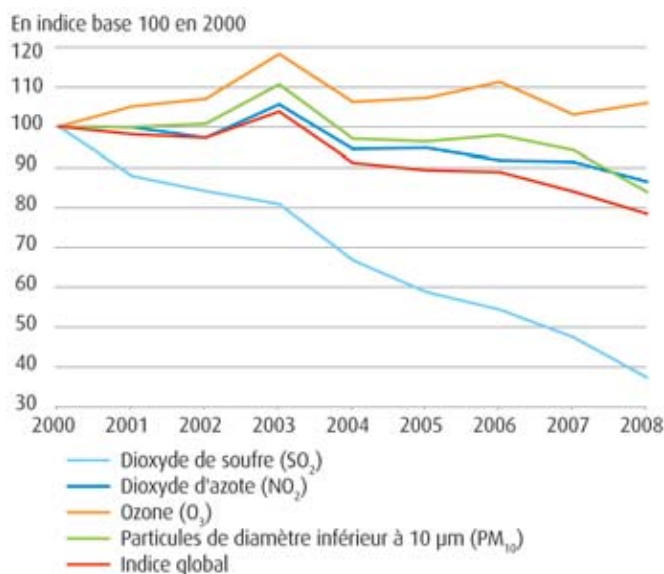
Les mesures de qualité de l'air réalisées par les AASQA sont également utilisées pour le calcul de l'indice d'évolution de la pollution de l'air. Cet indice permet de chiffrer, pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants, l'évolution des concentrations en situation de fond¹ des quatre polluants les mieux surveillés actuellement : dioxyde de soufre (SO_2), dioxyde d'azote (NO_2), ozone (O_3) et particules de diamètre inférieur à 10 μm (PM_{10}). Il fournit des variations de concentrations entre deux dates.

Une amélioration globale de la qualité de l'air des villes

Entre 2000 et 2008, la qualité de l'air des villes de France s'est globalement améliorée avec une diminution de 22 % de l'indice global d'évolution de la pollution de l'air. 2003 marque toutefois une nette détérioration au vu de l'augmentation de l'indice global cette année-là. À noter que 2006 a été marquée par un ralentissement dans l'amélioration de la qualité de l'air pour les agglomérations de 250 000 à un million d'habitants et une détérioration pour celles de plus d'un million d'habitants (Lille, Lyon, Marseille-Aix-en-Provence et Paris).

La dégradation de la qualité de l'air en 2003 s'explique en partie par la canicule du mois d'août et les conditions météorologiques particulières observées durant cette période. Cet épisode a notamment favorisé la formation et l'accumulation d'ozone et de particules secondaires. Pour autant, c'est plus largement l'ensemble de l'année qui est en cause.

Indice d'évolution de la pollution de l'air en situation de fond urbain par polluant entre 2000 et 2008



Note : L'indice d'évolution de la pollution de l'air rend compte des variations de concentrations des quatre polluants considérés.

Source : Ademe, BDQA, 2 décembre 2009. Traitements : SOeS, 2010.

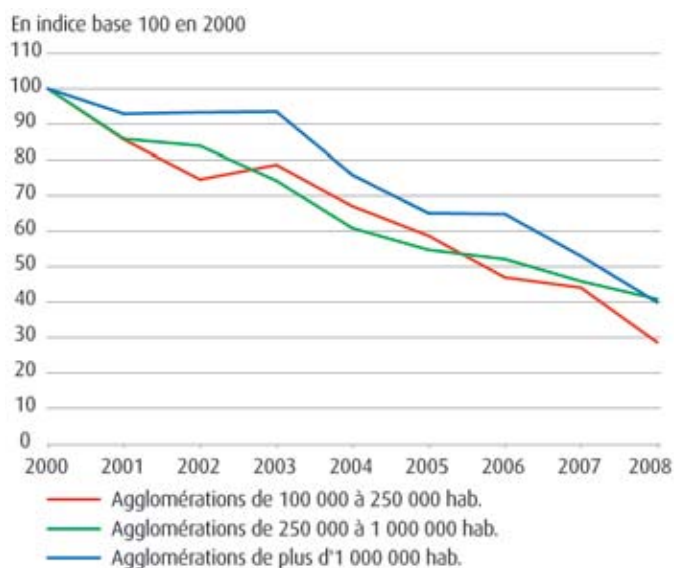
Des comportements variables selon les polluants

Les indices d'évolution SO_2 et NO_2 ont diminué entre 2000 et 2008, à l'inverse de l'indice O_3 qui a légèrement augmenté. L'évolution de l'indice PM_{10} est, quant à elle, contrastée. Excepté pour le SO_2 dans les grandes et moyennes agglomérations, l'année 2003 a connu une dégradation de la qualité de l'air avec une augmentation des indices quels que soient le polluant et la taille d'agglomération.

Avec une diminution progressive de 63 % de son indice d'évolution entre 2000 et 2008, le SO_2 contribue pour beaucoup à l'amélioration globale de la qualité de l'air. Les petites agglomérations enregistrent la plus grande baisse (-71 %). Celle-ci est moins marquée dans les grandes et moyennes agglomérations (respectivement -60 % et -59 %). Pour les agglomérations de plus d'un million d'habitants, elle n'a été véritablement significative qu'à partir de 2004.

¹ Les concentrations en situation de fond sont mesurées dans des zones éloignées de toutes sources directes d'émission.

Indice d'évolution SO₂ par taille d'agglomération entre 2000 et 2008



Note : L'indice rend compte des variations de concentrations en dioxyde de soufre en situation de fond urbain.

Source : Ademe, BDQA, 2 décembre 2009. Traitements : SOeS, 2010.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Le calcul de l'indice d'évolution de la pollution de l'air

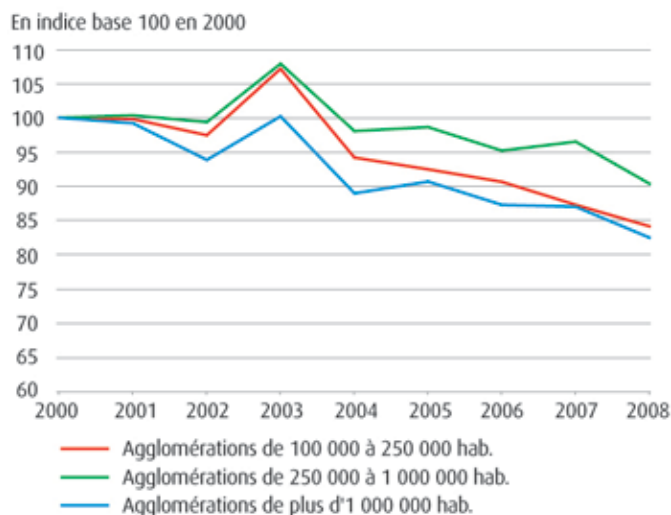
L'indice d'évolution de la pollution de l'air est calculé chaque année par le Service de l'observation et des statistiques (SOeS). Il permet de chiffrer depuis 2000^a, pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants (France métropolitaine hors Corse), l'évolution des concentrations des quatre polluants les mieux surveillés actuellement (SO₂, NO₂, O₃ et PM₁₀)^b. Les données utilisées sont celles des stations de fond de type urbain et périurbain produites par les AASQA et centralisées dans la base de données nationale sur la qualité de l'air (BDQA) par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe). Les stations de mesure entrant dans le calcul de l'indice sont choisies selon la méthode suivante : pour le calcul de l'indice de l'année *n*, les stations ayant fonctionné 90 % du temps cette même année et l'année précédente sont sélectionnées. Cette méthode présente l'avantage de tenir compte de l'évolution du réseau tout en restant sur un champ constant qui permet de mesurer l'évolution réelle entre deux années. L'indice consiste à calculer des résultats par station et par polluant puis à les agréger et à les pondérer par la superficie des agglomérations. L'indice calculé est de type « surfacique » et ne tient pas compte de la population vivant à proximité des stations. Pour les PM₁₀, les modalités de mesure ont été modifiées au 1^{er} janvier 2007, afin de rendre les résultats équivalents à ceux obtenus par la méthode de référence fixée par la réglementation européenne. Pour 2007, l'indice d'évolution de la pollution de l'air a été calculé à partir des données de PM₁₀ non ajustées, afin de permettre une comparaison avec l'année précédente.

^a La valeur 100 est la valeur moyenne observée en 2000.

^b Le dioxyde de carbone (CO₂) n'est pas mesuré en air ambiant. C'est un constituant naturel de l'air lorsqu'il est présent à de faibles teneurs (0,035 %).

L'indice NO₂ diminue de 14 % sur la période étudiée. Cette légère diminution s'est faite progressivement. Les petites et grandes agglomérations voient leurs teneurs en dioxyde d'azote baisser respectivement de 16 % et 18 % alors que pour les agglomérations de taille moyenne, la baisse n'est que de 10 %.

Indice d'évolution NO₂ par taille d'agglomération entre 2000 et 2008

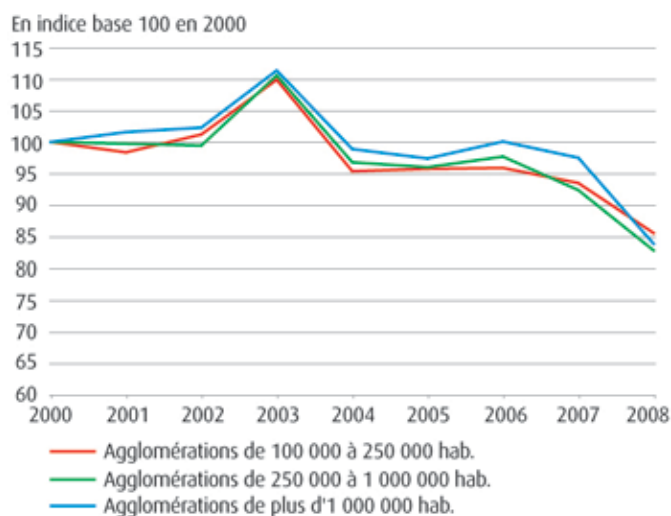


Note : L'indice rend compte des variations de concentrations en dioxyde d'azote en situation de fond urbain.

Source : Ademe, BDQA, 2 décembre 2009. Traitements : SOeS, 2010.

L'évolution de l'indice PM₁₀ est contrastée entre 2000 et 2008. En plus de l'augmentation de 2003, une légère hausse est observée en 2006 pour les moyennes et grandes agglomérations. À l'inverse, 2008 a mis en évidence une diminution. Cette baisse n'étant pas observée sur plusieurs années, elle ne peut donc être considérée comme une tendance durable.

Indice d'évolution PM₁₀ par taille d'agglomération entre 2000 et 2008

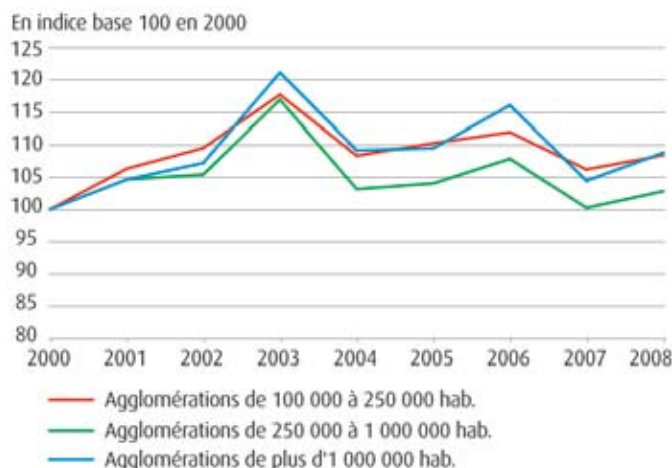


Note : L'indice rend compte des variations de concentrations en particules de diamètre inférieur à 10 µm en situation de fond urbain.

Source : Ademe, BDQA, 2 décembre 2009. Traitements : SOeS, 2010.

L'indice d'évolution O_3 a légèrement augmenté entre 2000 et 2008. L'ozone est le seul polluant dont les niveaux sont restés supérieurs à ceux de 2000. Les résultats restent toutefois très dépendants des conditions météorologiques, comme l'illustre la hausse de l'indice en 2003 et dans une moindre mesure en 2006. À l'inverse, 2007 a connu une baisse, les conditions météorologiques ayant globalement été défavorables à la formation de ce polluant. Les agglomérations de taille moyenne avaient alors retrouvé leurs niveaux de 2000.

Indice d'évolution O_3 par taille d'agglomération entre 2000 et 2008



Note : L'indice rend compte des variations de concentrations en ozone en situation de fond urbain.

Source : Ademe, BDQA, 2 décembre 2009. Traitements : SOeS, 2010.

Dans la troposphère, l'ozone est un polluant secondaire². Il se forme lors de réactions chimiques très complexes entre des gaz précurseurs, principalement les oxydes d'azote (NO_x) et les composés organiques volatils (COV), sous l'effet des rayonnements ultraviolets solaires. En zones urbaines, les émissions de précurseurs sont importantes, ce qui favorise la production d'ozone qui peut ensuite être rapidement détruit par réaction avec le monoxyde d'azote. Dans les zones périurbaines et rurales, les NO_x et les COV sont émis en moins grandes quantités. L'ozone réagit alors peu avec le monoxyde d'azote et l'apport de précurseurs par les masses d'air en provenance des zones urbaines permet la formation et l'accumulation d'ozone. Les teneurs en ozone sont donc généralement plus élevées en zones périurbaines et rurales sous les vents des panaches urbains. De plus, l'ozone peut être transporté sur de grandes distances.

Des facteurs explicatifs de l'évolution de la qualité de l'air

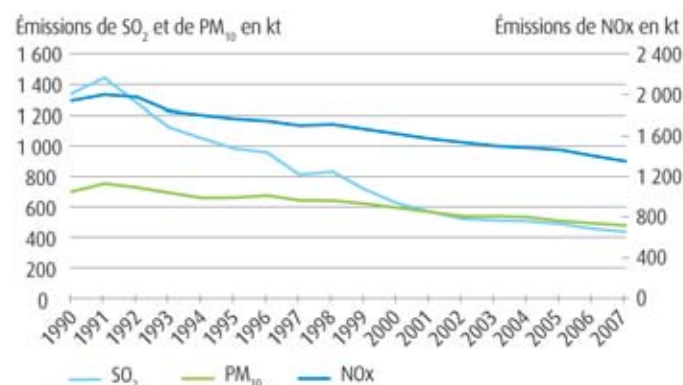
Les émissions de polluants primaires en baisse

Les émissions de SO_2 , de NO_x et de PM_{10} ont diminué entre 1990 et 2007, ce qui explique en partie l'amélioration de la qualité de l'air observée entre 2000 et 2008.

Les émissions de SO_2 ont baissé de 67 % entre 1990 et 2007. Cette réduction est due à la diminution de la consommation d'énergie

fossile suite au développement du programme électronucléaire, aux actions d'économie d'énergie, aux dispositions réglementaires mises en œuvre (diminution de la teneur en soufre dans le fioul domestique par exemple) ainsi qu'à l'usage de combustibles moins soufrés et à l'amélioration des rendements énergétiques dans les industries.

Évolution des émissions de SO_2 , de NO_x et de PM_{10} entre 1990 et 2007



Note : France métropolitaine.

Source : Citepa, format Secten, février 2009.

Les émissions de NO_x ont été réduites de 30 % entre 1990 et 2007, notamment grâce à l'équipement progressif des véhicules en pots catalytiques depuis 1993. De plus, l'entrée en vigueur de la norme Euro III pour les poids lourds en 2002 et de la norme Euro IV³ pour les véhicules particuliers en 2005 ainsi que la stabilisation du parc roulant sur la période 2002-2007 contribue à diminuer les émissions de NO_x . Les efforts entrepris dans les secteurs de l'industrie, de la transformation d'énergie et de l'agriculture ont également contribué à la réduction de ces émissions.

Pour les PM_{10} , la baisse des émissions est de 32 % entre 1990 et 2007. Elle s'explique par les progrès techniques de dépoussiérage dans l'industrie, par l'amélioration des technologies de combustion de la biomasse ainsi que par l'arrêt de l'exploitation des mines à ciel ouvert en 2002 et des mines souterraines en 2004.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

L'inventaire d'émission au format Secten

L'inventaire d'émission au format Secten (secteurs économiques et énergie) a été développé par le Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa). Il concerne 28 substances (gaz à effet de serre, polluants acidifiants, eutrophisants et photochimiques, métaux lourds, polluants organiques persistants et particules en suspension) pour la France métropolitaine et 11 pour l'outre-mer. Cet inventaire permet de décliner et d'analyser les émissions par secteurs^a et sous-secteurs reflétant les contributions des acteurs économiques, des différentes énergies fossiles et de la biomasse.

^a Voir les chapitres « Changement climatique et énergie », « Industrie », « Transports » et « Ménages ».

³ Voir le chapitre « Transports ».

² Les polluants dits primaires sont émis directement dans l'atmosphère que ce soit par des sources anthropiques ou naturelles. Une fois émis, les polluants primaires peuvent contribuer, par transformation chimique ou photochimique, à la formation de polluants secondaires.

La tendance à la baisse observée en situation de fond urbain pour les concentrations en SO_2 et NO_2 s'explique en partie par la réduction des émissions primaires. Toutefois, il n'existe pas de relation simple entre émissions et qualité de l'air puisque d'autres facteurs sont à prendre en considération : le transport par les vents, la formation de polluants secondaires par réaction chimique ou photochimique ainsi que les conditions météorologiques qui favorisent ou non la dispersion des polluants. Ainsi, obtenir des résultats pour l'ozone et les particules est plus complexe et la baisse des émissions primaires des précurseurs ne suffit pas toujours à réduire les concentrations.

L'influence des conditions météorologiques

Les conditions météorologiques sont déterminantes dans l'évolution des concentrations, notamment pour l'ozone et les particules. L'épisode de canicule de l'été 2003 en est une bonne illustration. Cette période a été caractérisée par des températures diurnes supérieures à 35 °C, par des températures nocturnes élevées accompagnées de vents faibles, d'un fort ensoleillement et d'une très faible couverture nuageuse. Ces conditions ont entraîné une forte activité photochimique formatrice d'ozone et ont favorisé l'accumulation de ce polluant et de ses précurseurs dans l'air. Corrélativement, la formation et l'accumulation d'autres polluants tels que les particules secondaires ont également été observées.

Une surveillance renforcée et homogénéisée pour certains polluants

En plus du SO_{2x} , du NO_{2x} , de l' O_3 et des PM_{10x} , les AASQA mesurent les concentrations dans l'air de nombreux polluants, de manière continue ou ponctuelle (monoxyde de carbone, dioxines, furannes, métaux lourds, etc.). Certains d'entre eux ont fait récemment l'objet d'évolutions dans leur surveillance et/ou leur réglementation.

Les pesticides

La pollution par les pesticides est souvent associée à la pollution de l'eau^a ou à la contamination alimentaire^b. Les pesticides peuvent néanmoins être présents dans l'air par volatilisation à partir du sol ou des plantes, par érosion éolienne et par dérive lors de l'épandage. Depuis 2000, les AASQA étudient et mesurent le comportement des pesticides dans l'air ambiant. Cette surveillance s'est mise en place à des rythmes différents en fonction des régions et selon des problématiques locales. Elle ne concerne pas toutes les régions ; une harmonisation au niveau national est en cours. À l'heure actuelle, il n'existe aucune réglementation pour les pesticides en air ambiant, ni d'obligation réglementaire de surveillance.

Les particules fines $\text{PM}_{2,5}$

Les particules fines de diamètre inférieur à 2,5 μm ($\text{PM}_{2,5}$) peuvent être de deux types : primaires ou secondaires. Les particules primaires sont d'origine naturelle ou anthropique. En 2007, les $\text{PM}_{2,5}$ ont principalement été émises par le résidentiel (37 %), l'industrie^c (29 %), l'agriculture/sylviculture (17 %) et le transport routier (12 %). Au sein de ces secteurs, la combustion (du bois principalement) contribue pour un peu plus de la moitié aux émissions de $\text{PM}_{2,5}$. Les particules dites secondaires se forment dans l'air par réaction chimique à partir de polluants précurseurs comme les oxydes de soufre, les oxydes d'azote, l'ammoniac et les COV.

La surveillance des concentrations dans l'air des $\text{PM}_{2,5}$ est réglementée pour la première fois au niveau européen par la directive 2008/50/CE

du Parlement européen et du Conseil adoptée le 21 mai 2008, concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe. Elle fixe une valeur limite de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle à respecter à compter du 1^{er} janvier 2015 ou, dans la mesure du possible, dès 2010. Elle impose également aux États membres de réduire, d'ici à 2020, l'exposition aux $\text{PM}_{2,5}$ en situation de fond urbain par rapport à 2010. Au niveau national, la loi Grenelle^d définit une valeur cible de 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour 2010. Elle deviendra une valeur limite obligatoire en 2015.

Les HAP et les métaux lourds

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont formés principalement lors de phénomènes de combustion, notamment celle du bois. En 2007, leurs émissions proviennent principalement du résidentiel (73 %) et du transport routier (20 %). Les métaux lourds sont présents à l'état de traces dans les combustibles. En 2007, le mercure et le nickel ont été émis en grande partie par le secteur de la transformation d'énergie (respectivement pour 52 % et 55 %) ainsi que par l'industrie^c (44 % et 40 %). Cette même année, l'industrie était le principal émetteur d'arsenic (64 %) et de cadmium (74 %).

La surveillance des HAP et des métaux lourds (arsenic, cadmium, mercure, nickel) est réglementée par la directive 2004/107/CE au niveau européen et transposée en droit français par le décret 2008-1152. Des valeurs cibles en moyennes annuelles sont ainsi fixées pour l'arsenic (6 ng/m^3), le cadmium (5 ng/m^3), le nickel (20 ng/m^3) et le benzo(a)pyrène (1 ng/m^3). Ces valeurs réglementaires devront être respectées à partir du 31 décembre 2012. En 2008, sur les 35 sites mesurant le benzo(a)pyrène, quatre ont dépassé la valeur cible. Pour les métaux, seule la valeur cible pour le nickel a été dépassée, deux sites sur environ 40.

^{c et e} Les émissions de l'industrie tiennent compte de celles associées au traitement des déchets.

^d Loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement.

^a Voir le chapitre « Eau ».

^b Voir le chapitre « Agriculture ».

La baisse des pollutions acides

La pollution acide désigne les retombées sur les écosystèmes de composés acidifiants ou acides sous l'effet des vents et des précipitations. Les principaux polluants responsables de cette pollution sont l'ammoniac (NH_3), les NO_x et le SO_2 .

En France, l'ammoniac est actuellement le principal contributeur à l'acidification avec la moitié des émissions (50 % en 2007). Il est émis majoritairement par l'agriculture. Les oxydes d'azote, issus principalement du transport routier, contribuent pour près d'un tiers à cette pollution. Les émissions acides ont baissé de 34 % entre 1990 et 2007. Le SO_2 (-67 %) et les NO_x (-30 %) sont principalement à l'origine de cette baisse. Les émissions de NH_3 ont, quant à elle, diminué de 7 % sur la même période.

L'impact de ces émissions sur les écosystèmes est estimé par la charge critique acide. Elle correspond à la quantité maximale de dépôt de composés acides ou acidifiants que peuvent « supporter » les écosystèmes sans dommages irréversibles. Elle est calculée pour chaque écosystème et varie géographiquement.

Au niveau européen, les surfaces d'écosystèmes soumis à des dépôts acides supérieurs aux charges critiques ont diminué depuis les années quatre-vingt.

En France, les dépôts acides ou acidifiants supérieurs aux charges critiques ont principalement été observés dans le nord du pays sous l'effet des émissions d'origine française et de celles des pays limitrophes transportées par le vent.

La pollution acide modifie les équilibres chimiques des milieux naturels (cours d'eau, lacs, sols). L'acidification des eaux provoque des atteintes à la faune et la flore aquatiques et augmente les risques d'intoxication par l'aluminium (contamination des eaux de source) ainsi que par le plomb (corrosion des canalisations). L'acidification des sols entraîne leur appauvrissement en minéraux (calcium, potassium, magnésium) nécessaires à la nutrition des végétaux.

Pour en savoir plus

- Ifen, 2008. « Méthodologie de l'indice d'évolution de la pollution de l'air » (*Document technique*). Orléans : Ifen. 12 p. Téléchargeable en ligne : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr> Rubrique « Environnement » > « Observation et statistiques de l'environnement » > « Accès thématique » > « Air » > « En savoir plus ».

Sites internet

- Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) : <http://www.ademe.fr>
- Air quality in Europe : <http://www.airqualitynow.eu>
- Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa) : <http://www.citepa.org>
- European Topic Centre on Air and Climate Change of European Environment Agency : <http://air-climate.eionet.europa.eu>
- Fédération des associations agréées de surveillance de la qualité de l'air : <http://www.atmoFrance.org>
- Prévisions et observations de la qualité de l'air en France et en Europe (PREVAIR) : <http://www.prevoir.org>
- Service de l'observation et des statistiques (SOS) : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr> Rubrique « Environnement » > « Observation et statistiques de l'environnement » > « Données essentielles » > « Air ».

ENVIRONNEMENT ET TERRITOIRE

La pollution de l'air par les pesticides en région Centre

Lig'Air, l'Association agréée de surveillance de la qualité de l'air en région Centre, a étudié le comportement des pesticides dans l'air ambiant de 2000 à 2005 en milieux rural, urbain et périurbain, pour trois typologies de cultures : grandes cultures, arboriculture et viti-culture. Les campagnes de mesures ont concerné toutes les saisons (principalement le printemps et l'été) et une centaine de substances actives dont certaines interdites d'usage. Depuis 2006, Lig'Air recherche les principaux pesticides sur cinq sites : deux urbains, un rural grandes cultures, un rural arboricole et un rural viticole.

La présence de pesticides dans l'air est observée toute l'année, avec davantage de molécules détectées au printemps et durant l'été. Leur présence est confirmée en milieu rural et urbain avec des concentrations généralement plus élevées en milieu rural. Les concentrations des pesticides dans l'air varient en fonction de la nature du site (rural/urbain), des cultures avoisinantes et des caractéristiques physico-chimiques des substances recherchées.

La répartition annuelle des teneurs en pesticides selon les trois grandes familles (herbicides, fongicides, insecticides) met en évidence des variations saisonnières qui sont fonction des pratiques d'utilisation et donc décalées dans le temps suivant les conditions climatiques et les sites de mesures. Ainsi, les herbicides sont surtout présents de l'automne au printemps et les fongicides de mai à fin septembre, avec un maximum en été. La présence d'insecticides est observée de mars à fin octobre, le plus souvent au printemps et durant l'été.

La persistance environnementale des substances actives joue également un rôle important. Certaines molécules ne sont observées qu'au moment de leur utilisation (captane, phosmet, propargite, folpel...) alors que d'autres sont détectées pendant plusieurs semaines après épandage, voire pratiquement toute l'année.

Les substances actives les plus retrouvées en région Centre sont le lindane et la trifluraline. Le lindane, insecticide interdit depuis 1998, est détecté toute l'année hormis l'hiver et à de très faibles concentrations. Il persiste aussi dans d'autres régions. La trifluraline est très présente toute l'année avec, cependant, une faible détection en période estivale. D'autres pesticides sont souvent observés en région Centre : des herbicides chlorés (alachlore, acétochlore, (S)métolachlore, propachlore), des fongicides (chlorothalonil, fenpropimorphe, fenpropidine, tolylfluanide) ainsi que la pendiméthaline (herbicide) et le chlorpyrifos ethyl (insecticide). À l'inverse, certains herbicides (chlortoluron, diuron, isoproturon, propyzamide...) et

insecticides (cyfluthrine, cyperméthrine, dichlorvos) n'ont jamais ou peu été détectés dans l'air ambiant en région Centre. Cette absence de détection est essentiellement due aux propriétés intrinsèques de ces molécules (les pesticides dont la volatilité est très faible ou trop forte sont très peu « piégés » par les méthodes de prélèvement).

Contrairement au lindane, certaines molécules interdites d'usage ont vu leurs concentrations et leurs fréquences de détection diminuer voire disparaître depuis leur interdiction (atrazine, endosulfan, tolylfluanide).

En région Centre, les concentrations maximales sont généralement supérieures à 30 ng/m³ et représentent une faible partie des mesures. Le plus souvent, les teneurs sont inférieures à 1 ng/m³. Les sites ruraux arboricole et grandes cultures enregistrent globalement les teneurs et les cumuls de concentration les plus élevés.

D'une manière générale, les études menées en région Centre et en France montrent qu'il existe une pollution chronique de l'atmosphère, par les pesticides, renforcée par une contamination épisodique lors des périodes d'épandage.

À l'heure actuelle, il n'existe aucune réglementation pour les pesticides en air ambiant, ni d'obligation réglementaire de surveillance. De plus, l'impact sanitaire de ces substances par voie aérienne sur la population générale est pour le moment mal connu. Les mesures de pesticides réalisées en France par les AASQA ont notamment pour but de mieux comprendre le comportement de ces substances dans l'air ainsi que d'approcher les niveaux de contamination de l'air ambiant extérieur.

Pour en savoir plus

- Comité d'orientation pour les pratiques agricoles respectueuses de l'environnement (Corpen) - Groupe Air'Phyt, 2007. *Les produits phytosanitaires dans l'air : origine, surveillance et recommandations pratiques en agriculture*. Paris : Corpen. 121 p.

Sites internet

- Lig'Air : <http://www.ligair.fr>
Rubrique « Documentation » > « Études » > « Nouveaux polluants » > « Pesticides ».
- Observatoire des résidus de pesticides : <http://www.observatoire-pesticides.gouv.fr>

PHÉNOMÈNES ÉMERGENTS

L'état de la qualité de l'air intérieur dans les logements français

Parmi le nombre croissant d'études réalisées en air intérieur depuis 2000, la campagne nationale « Logements » menée par l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI) et ses partenaires d'octobre 2003 à décembre 2005 est l'une des plus importantes. Elle a permis d'établir un premier état de la qualité de l'air des logements français représentatif des 24 millions de résidences principales de la métropole (hors Corse).

L'échantillon était composé de 567 logements tirés au sort⁴. Les mesures ont duré une semaine par logement et ont été réalisées dans différentes pièces, dans les garages attenants et communiquant avec le logement ainsi qu'à l'extérieur. Une trentaine de paramètres ont été recherchés selon leur impact sur la qualité de l'air ou le confort, leur dangerosité et leur fréquence d'apparition : monoxyde de carbone, composés organiques volatils - 4 aldéhydes, 12 hydrocarbures et 4 éthers de glycol -, particules (PM₁₀ et PM_{2,5}), radon, rayonnement gamma, allergènes de chiens, de chats, d'acariens, dioxyde de carbone, température, humidité relative, débit d'air extrait. Conjointement, des informations sur les paramètres propres au bâti et aux occupants ont été collectées.

Les principaux résultats montrent que les COV sont détectés dans 83 à 100 % des logements selon les substances. Seuls deux éthers de glycol sont moins observés (2,3 % et 22,7 %). Les aldéhydes sont les plus détectés (99,4 à 100 %) et concentrés. La répartition des teneurs en COV est hétérogène entre les logements puisque 10 % d'entre eux ont des niveaux de concentration de 2 à 20 fois supérieurs à ceux de l'échantillon complet pour 7 COV en moyenne et 40 % se caractérisent par des niveaux de concentration inférieurs ou égaux à ceux de l'échantillon complet pour l'ensemble des COV. En outre, l'air des garages attenants et communiquant avec les logements est plus pollué que celui des logements pour plusieurs COV (benzène, toluène, éthylbenzène...). L'existence d'une pollution spécifique à l'intérieur des logements est confirmée, avec des concentrations intérieures en COV (hors éthers de glycol) supérieures ou égales à

celles mesurées à l'extérieur dans 68 à 100 % des logements. C'est le cas du formaldéhyde dans tous les logements. Depuis cette étude, deux valeurs guides en air intérieur basées sur les risques sanitaires ont été proposées par l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset) pour cette substance : 50 µg/m³ sur deux heures et 10 µg/m³ pour une exposition long terme. Cette dernière valeur a été proposée comme valeur cible à atteindre en dix ans pour les bâtiments existants par le Haut conseil de la santé publique (HCSP), garantissant une très bonne qualité de l'air. En considérant que les mesures réalisées dans cette étude peuvent être apparentées à ce qui se passe de manière chronique (répétabilité des mesures), 87 % des logements présentent des teneurs en formaldéhyde supérieures ou égales à 10 µg/m³.

Ces différentes pollutions s'expliquent par de multiples sources (produits de décoration, mobilier, activités humaines, etc.) ainsi que par les conditions d'aération. La moitié des logements sont anciens et non soumis aux exigences réglementaires instaurant le principe de ventilation générale et permanente. Les plus récents montrent une moindre dispersion des débits extraits grâce aux systèmes mécanisés qui présentent toutefois des dysfonctionnements fréquents limitant ainsi leur fiabilité. Enfin, l'aération spontanée par les occupants (ouvertures des fenêtres et des portes) joue un rôle prépondérant pour la qualité de l'air intérieur.

Pour en savoir plus

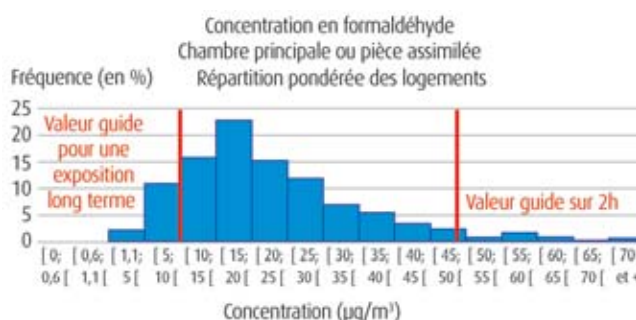
- Observatoire de la qualité de l'air intérieur, 2007. « Campagne nationale Logements : État de la qualité de l'air dans les logements français » (*Rapport final DDD/SB-2006-57 de novembre 2006, mise à jour mai 2007*). Paris : CSTB. 183 p.

Sites internet

- Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset) : <http://www.afsset.fr>
- Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI) : <http://www.air-interieur.org>
- Réseau recherche santé environnement intérieur (RSEIN) : <http://rsein.ineris.fr>

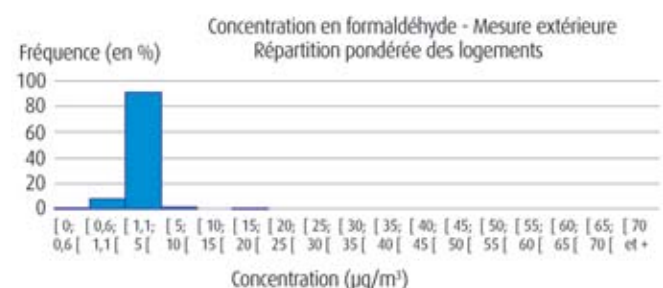
⁴ L'échantillon de logements a fait l'objet d'un redressement selon différentes variables (type de logement, période de construction, statut d'occupation du logement, région d'échantillonnage des communes, tranche de taille d'unité urbaine, zone climatique d'hiver, zone de confort d'été) afin d'obtenir un échantillon final représentatif de l'ensemble des résidences principales de France métropolitaine (hors Corse). Le redressement a été réalisé en utilisant la méthode CALMAR.

Répartition des logements selon les teneurs en formaldéhyde mesurées d'octobre 2003 à décembre 2005 à l'intérieur et à l'extérieur des logements



Note : La médiane des concentrations est de 19,6 µg/m³, le minimum de 1,3 µg/m³ et le maximum de 86,3 µg/m³.

Note de lecture : 23 % des logements présentent des concentrations en formaldéhyde en air intérieur comprises entre 15 et 20 µg/m³.



Note : La médiane est de 1,9 µg/m³, le minimum est inférieur à la limite de détection et le maximum de 15,4 µg/m³.

Note de lecture : Pour 90 % des logements, les concentrations en formaldéhyde mesurées à l'extérieur sont comprises entre 1,1 et 5 µg/m³.

Source : OQAI.



Le sol

Le sol est une composante essentielle de l'environnement. Le suivi des contaminations par le plomb, le cuivre et la surveillance de l'enrichissement en phosphore révèle le poids du passé et des pollutions diffuses d'origine industrielle, urbaine et agricole. Les sols à proximité des grandes agglomérations et régions fortement industrialisées sont affectés par le plomb issu des retombées atmosphériques et ceux des vignobles et vergers par le cuivre provenant des traitements phytosanitaires. La teneur en phosphore augmente dans les sols agricoles de nombreuses régions, malgré une baisse des livraisons d'engrais phosphatés.

Le sol rend de nombreux services écosystémiques : il filtre les eaux, abrite une abondante biodiversité, régule le cycle du carbone et de l'azote et sert la production agricole et forestière. Mais il subit de nombreuses pressions, principalement liées aux activités humaines : développement urbain, activités industrielles et agricoles. Selon sa nature et ses propriétés, le sol est plus ou moins vulnérable à ces pressions. Ces préoccupations sont clairement identifiées aux niveaux français et européen¹. Cependant, si les sites et sols pollués bénéficient d'un recensement² et d'une législation spécifiques, la contamination diffuse des sols est plus difficile à appréhender.

La contamination des sols par les éléments traces, un danger pour les écosystèmes et l'homme

Les éléments traces (ET), comme le cadmium, le chrome, le cuivre, le nickel, le plomb et le zinc, sont naturellement présents dans les sols, comme héritage de l'altération des roches. Les ET proviennent également de contaminations locales liées à des activités industrielles ou d'apports agricoles concentrés. Les contaminations diffuses sont liées aux apports

par voie aérienne issus des rejets industriels et des transports et aux épandages agricoles. Au-delà d'un certain seuil et suivant leur nature chimique, les teneurs en ET peuvent devenir toxiques pour l'homme et un grand nombre d'espèces végétales ou animales, s'accumuler dans les différentes chaînes alimentaires des écosystèmes et altérer la biodiversité des sols. En milieu péri-industriel, le niveau élevé de contamination peut également affecter le comportement, la densité et l'activité des communautés microbiennes et de la macrofaune du sol et ainsi impacter la structure et le fonctionnement des sols.

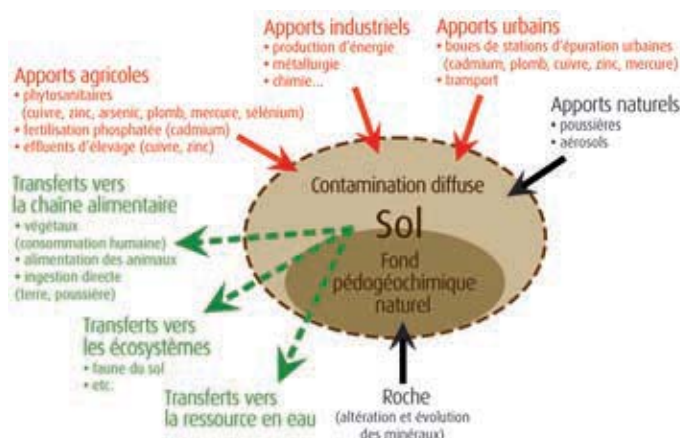
Le poids de l'urbanisation dans la contamination par le plomb

Le plomb est fortement lié à la matière organique présente dans la partie superficielle des sols. Il est donc peu disponible pour les plantes et les apports en plomb de nature anthropique déposés en surface migrent très peu en profondeur. Les fortes teneurs en surface sont donc liées aux activités humaines (transports, industrie, mines, boues urbaines, traitements phytosanitaires) et celles en profondeur à l'altération des roches. La comparaison des teneurs en surface et en profondeur permet de mettre en évidence l'impact lié aux activités humaines. Le trafic automobile serait à l'origine de plus de 90 % des contaminations diffuses par le plomb avant la commercialisation de l'essence sans plomb en 1990. Les activités minières ont également joué un grand rôle depuis l'Antiquité.

D'après les traitements récents des données du réseau de mesures de la qualité des sols (RMQS) mesurées entre 2000 et 2009, les sols contenant moins de 30 mg/kg de plomb représentent 55 % des analyses de surface en métropole et ceux entre 30 et 100 mg/kg, 43,5 %. En revanche, les teneurs supérieures à 100 mg/kg ne représentent que 1,5 %⁴, dont un tiers est situé à moins de 30 km d'une grande agglomération (Grenoble, Lille, Lyon, Montpellier, Nantes, Paris, Strasbourg...). Un autre tiers est localisé dans un rayon de 30 km autour d'agglomérations plus modestes (Alès, Arras, Belfort, Lens, Tarbes...). Les sols des Antilles ont de très faibles teneurs en plomb, puisque les sols développés dans les basaltes sont particulièrement pauvres en plomb.

En profondeur, les plus fortes teneurs en plomb sont situées dans les zones de contact entre les bassins sédimentaires et les massifs cristallins, notamment dans le Morvan, les Cévennes et certaines zones du Massif central. Les teneurs élevées dans le Poitou sont à relier aux sols ferrallitiques de cette région (« terres rouges »), également considérés comme anomalies naturelles.

Origine des éléments traces métalliques des sols



Note : Les teneurs agricoles habituelles (TAH) associent les ET issus de l'altération des roches puis de l'évolution des sols (fond pédogéochimique naturel), aux apports liés à l'agriculture et aux retombées atmosphériques diffuses (contamination diffuse). La collecte nationale d'analyses d'éléments traces métalliques (BDETM³) fait une synthèse des TAH.

Source : SOeS, 2009.

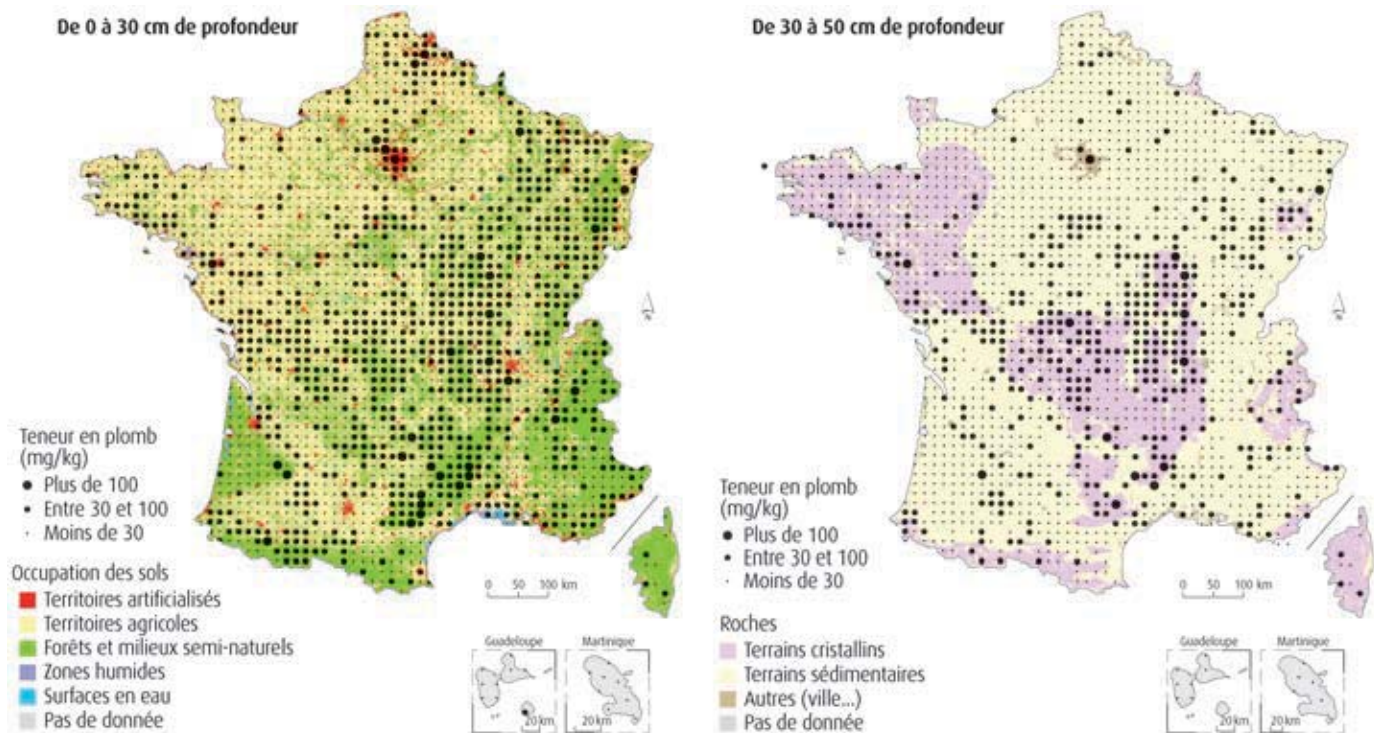
¹ Loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement ; Projets de directive-cadre européenne sur les sols (COM (2006) 231 et 232), sur l'énergie (COM(2008) 19).

² Base de données sur les sites et sols pollués Basol : <http://basol.ecologie.gouv.fr>

³ <http://www.gissol.fr/programme/bdetm/bdetm.php>

⁴ La teneur maximale mesurée par le RMQS est de 624 mg/kg en métropole.

Teneurs totales en plomb dans les sols mesurées sur 2000-2009



Note : Les teneurs totales en plomb mesurées par le RMQS sont comprises entre 3 et 624 mg/kg en surface et entre 2 et 342 mg/kg en profondeur pour les sols métropolitains. Dans les sols des Antilles, elles s'échelonnent entre 7 et 51 mg/kg en surface et entre 6 et 16 mg/kg en profondeur.

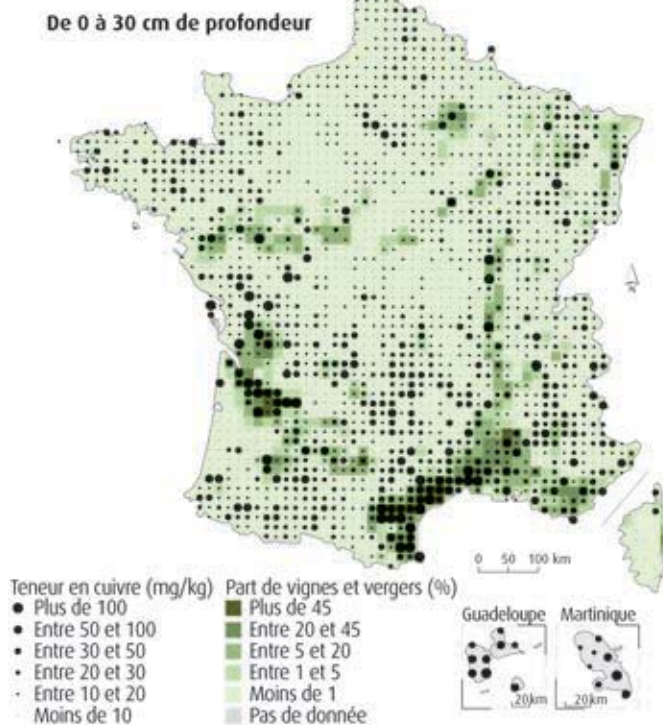
Source : Gis Sol, RMQS, 2009 – UE-SOEs, CORINE Land Cover, 2006. Traitements : SOEs, 2009.

L'influence des cultures viticoles et des vergers dans la contamination diffuse des sols par le cuivre

Pour les sols non contaminés, on observe des teneurs couramment inférieures à 20 mg/kg. Les sols développés dans des formations sableuses ou gréseuses sont pauvres en cuivre (Landes de Gascogne, Sologne, Vosges). Les teneurs relativement élevées dans les Antilles sont liées à l'altération des roches magmatiques basiques riches en cuivre.

Les teneurs les plus fortes sont mesurées dans les vignobles et vergers contaminés par les traitements fongicides récurrents, à base de sulfates de cuivre (« bouillie bordelaise »). Cet effet est particulièrement visible dans les vignobles de Gironde et du Languedoc-Roussillon. Ils rassemblent 62 % des teneurs en cuivre supérieures à 100 mg/kg. En Champagne, dans la vallée du Rhône, en Alsace et dans les Pays de la Loire, cet effet est moins visible : le faible nombre de sites échantillonnés par le RMQS dans ces terroirs de surface réduite ne permet probablement pas de le mettre en évidence. Plus de 85 % des faibles teneurs en

Teneurs totales en cuivre dans les sols mesurées sur 2000-2009



Note : La part occupée par les vignes et les vergers a été calculée pour chaque maille de 16 km de côté du RMQS. Les teneurs totales en cuivre mesurées dans les sols sont comprises entre 1 et 508 mg/kg en métropole et entre 27 et 156 mg/kg dans les Antilles.

Source : Gis Sol, RMQS, 2009 – UE-SOEs, CORINE Land Cover, 2006. Traitements : SOEs, 2009.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

La mesure des teneurs en éléments traces des sols

Les teneurs en plomb et en cuivre des sols proviennent de la première campagne de mesures (2000-2009) du RMQS du Groupement d'intérêt scientifique sur le sol (Gis Sol). Il regroupe un réseau systématique de 2 200 sites d'observation en France, à raison d'un par maille carrée de 16 km de côté. Il a essentiellement pour but de détecter la contamination diffuse des sols et d'en suivre l'évolution au fur et à mesure des campagnes de mesures. Neuf éléments traces sont mesurés dans ce cadre : le cadmium, le chrome, le cobalt, le cuivre, le molybdène, le nickel, le plomb, le thallium et le zinc.

cuivre (< 20 mg/kg) sont mesurées dans les zones faiblement occupées par les vignobles et vergers (< 1 %). *A contrario*, 53 % des fortes teneurs en cuivre (> 100 mg/kg) sont localisées dans des zones occupées à plus de 20 % par des vignes et vergers.

Le phosphore dans les sols : le poids de l'héritage des pratiques agricoles

L'utilisation du phosphore en agriculture s'est généralisée en France depuis les années cinquante pour améliorer la croissance des végétaux. Le phosphore contenu dans les plantes récoltées n'étant pas restitué aux sols, il est compensé par l'apport d'engrais phosphatés organiques (environ 50 %) ou minéraux (environ 50 %). Les engrais organiques sont issus d'effluents d'élevage (fumiers, lisiers) ou d'effluents urbains (domestiques, industriels, boues de stations d'épurations – Step). Les engrais minéraux sont obtenus par traitement industriel de phosphates issus de gisements naturels. Exploités principalement au Maroc (45,5 %), en Chine (28 %) et aux États-Unis (7,5 %), ils pourraient être épuisés d'ici cent ans selon l'*US Geological Survey*.

Le phosphore, une menace pour l'environnement

L'apport de phosphore est une nécessité agronomique mais, associé aux nitrates en excès, il contribue à l'eutrophisation des eaux de surface. L'excès de phosphore rejoint les milieux aquatiques sous forme dissoute dans l'eau du sol ou fixé sur des particules issues majoritairement du ruissellement et de l'érosion. D'importantes proliférations végétales ou algales apparaissent alors, diminuant la qualité des eaux et la biodiversité aquatique. Certains engrais minéraux phosphatés peuvent introduire du cadmium dans l'environnement, toxique pour l'homme, en concentration variable en fonction des zones d'extraction des phosphates. Enfin, les boues de Step recyclées en agriculture peuvent aussi présenter des risques sanitaires pour l'homme et l'environnement. Elles peuvent contenir des micropolluants organiques, des micro-organismes pathogènes ou des métaux.

Martinique : une fertilisation phosphatée limitée

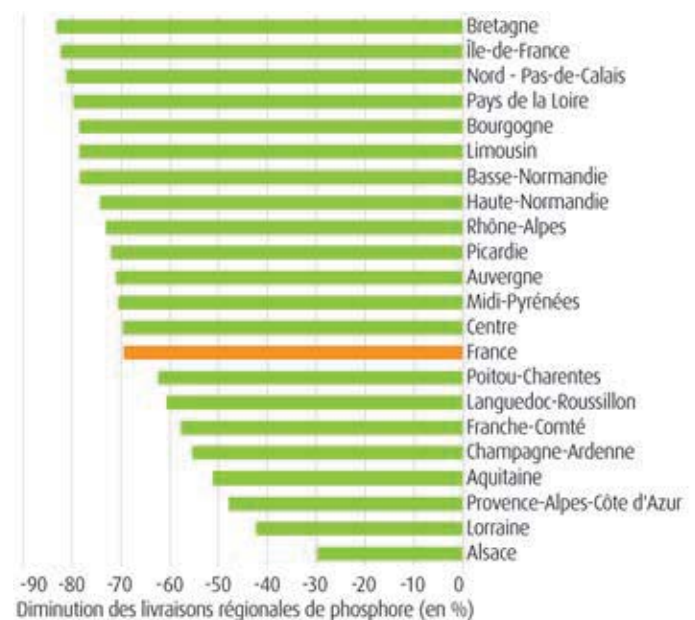
Actuellement, la fertilisation phosphatée n'est pas une nécessité agronomique majeure à la Martinique. Les propriétés et la nature des minéraux argileux présents dans les sols acides issus de matériaux volcaniques récents du centre et du nord de l'île leur permettent de retenir aisément le phosphore. Ainsi, l'île n'importe plus d'engrais phosphatés simples depuis 2006 et l'importation d'engrais en association avec l'azote ou l'azote et le potassium a diminué de 30 % depuis 2003 (5 027 tonnes en 2006, soit une moyenne de 20 kg P/ha). Des résidus d'exploitations de canne à sucre et des boues de Step sont aussi utilisés.

La pollution phosphatée des eaux semble limitée à la Martinique et résulte plus du mauvais traitement des eaux ménagères que de l'usage du phosphore en agriculture. En effet, sur vingt points de mesure analysés en 2007, « l'altération phosphore » des cours d'eau montre que 10 % des points de mesure sont de qualité moyenne, 15 % de bonne qualité et 75 % de très bonne qualité. Le phosphore issu des eaux usées résulte du faible taux de raccordement des habitations au réseau d'assainissement collectif (45 % des foyers en 2006).

Une diminution des livraisons d'engrais phosphatés

Selon l'Union des industries de la fertilisation (Unifa), les livraisons d'engrais minéraux phosphatés⁵ ont baissé progressivement de 31 à 5 kg de phosphore par hectare (P/ha) fertilisable⁶ entre 1972 et 2009. Au niveau régional, les diminutions globales observées varient de -30 % en Alsace à -83 % en Bretagne. Près de quatre régions sur cinq montrent des diminutions de plus de 50 % des livraisons de phosphore. Pour certaines régions comme la Bretagne, les baisses de plus de 70 % s'expliquent par une hausse de l'usage des effluents d'élevage. Pour d'autres comme le Nord - Pas-de-Calais, ce serait plutôt le résultat d'une fertilisation plus raisonnée. La moindre diminution des livraisons d'engrais phosphatés en Provence-Alpes-Côte d'Azur (Paca) (-48 %) et en Alsace (-30 %) s'explique par une augmentation des livraisons de phosphore, jusqu'en 1997 pour Paca et jusqu'en 1989 pour l'Alsace avant d'amorcer une décroissance.

Livraisons régionales d'engrais phosphatés entre 1972-1976 et 2005-2009



Note : Les statistiques de livraisons de phosphore de l'Unifa montrent une baisse de plus de 50 % entre les campagnes 2007-2008 et 2008-2009. La moyenne nationale (hors Corse et Dom) passe ainsi de 10 à 5 kg P/ha fertilisable.

Source : Unifa, 2008. Traitements : SOeS, 2009.

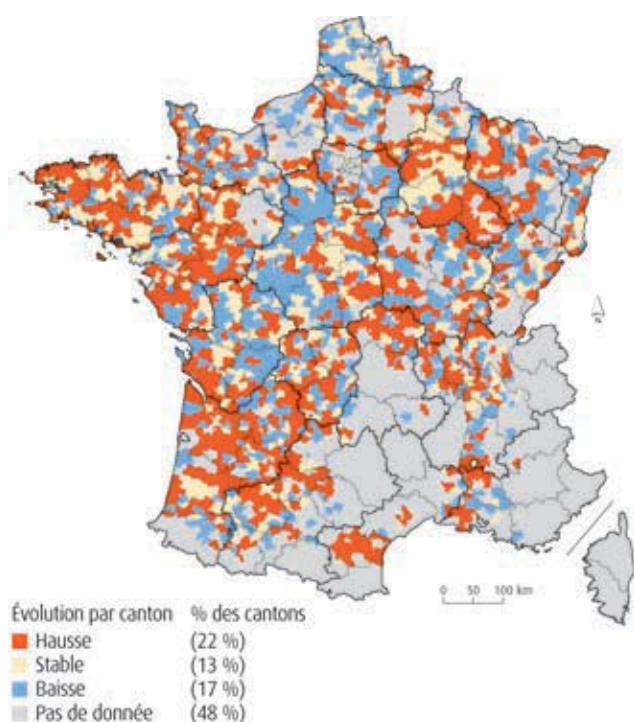
Une contamination des sols par le phosphore toujours présente

La baisse généralisée de l'usage des engrais minéraux ne se traduit pas partout par une diminution concomitante du phosphore dans le sol. Pour les cantons disposant d'assez de données, les teneurs en phosphore des sols agricoles diminuent dans 34 % d'entre eux entre 1990-1997 et 1998-2004. Elles sont stables dans 24 % et augmentent dans 43 %. La hausse des teneurs en phosphore concerne la Bretagne, les Pays de la Loire, la Champagne-Ardenne et l'Aquitaine ; elles diminuent dans les régions du Nord, du Centre et de l'Ouest.

⁵ Voir le chapitre « Agriculture ».

⁶ Fertilisation par hectare : quantités d'engrais livrées aux distributeurs d'un département rapportées à sa surface agricole fertilisable.

Évolution des teneurs en phosphore entre les périodes 1990-1997 et 1998-2004



Source : Gis Sol, BDAT, 2009 – © IGN, BD Cartho®, 2006. Traitements : Gis Sol – SOeS, 2009.

Pour en savoir plus

- CGDD-SOeS, 2009. « Le phosphore dans les sols, nécessité agronomique, préoccupation environnementale », *Le Point Sur*, n° 14. 4 p.
- Cambier P., Schwartz C., Van Oort F., 2009. *Contaminations métalliques des agrosystèmes et écosystèmes péri-industriels*. Versailles : Éditions QUAE. 304 p.
- Diren Martinique, 2008. *Chiffres clés de l'environnement de Martinique*. Fort-de-France : Diren Martinique. 51 p.
- Baize D., 1997. *Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols*. Paris : Éditions Inra. 410 p. (coll. *Un point sur...*).

Sites internet

- Groupement d'intérêt scientifique sur le sol (Gis Sol) : <http://www.gissol.fr>
- Service de l'observation et des statistiques (SOeS) : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>
Rubrique « Environnement » > « Observation et statistiques de l'environnement » > « Données essentielles » > « Sol ».

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

L'estimation de l'évolution des teneurs en phosphore des sols

Les teneurs en phosphore des sols proviennent de l'exploitation statistique de la base de données analyse des terres (BDAT) du Gis Sol. Elle regroupe les résultats d'analyses effectuées entre 1990 et 2004, majoritairement à la demande des agriculteurs pour raisonner leur fertilisation. Un peu plus de 146 000 analyses ont été utilisées pour estimer l'évolution des teneurs en phosphore de 2 070 cantons, soit 52 % des cantons. Des méthodes robustes de ré-échantillonnage des données ont permis d'étudier un nombre constant d'analyses par canton. Les résultats par canton indiquent une tendance, ils peuvent néanmoins masquer une diversité intra-cantonale importante.

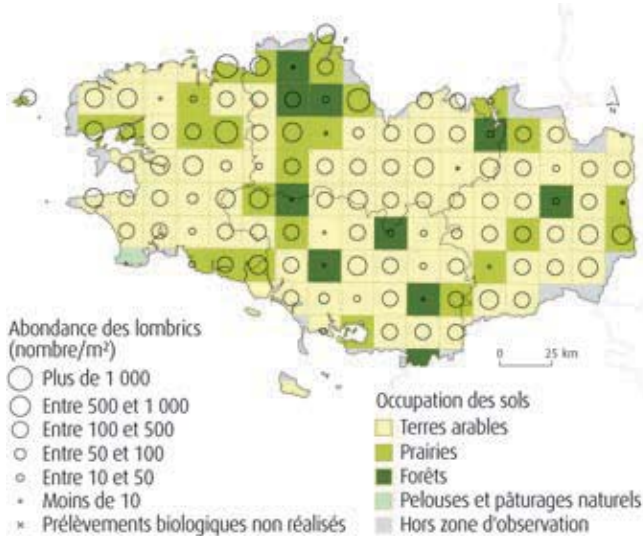
ENVIRONNEMENT ET TERRITOIRE

La biodiversité des sols en Bretagne

La faune du sol se subdivise en trois groupes différenciés selon leur taille : la microfaune (taille inférieure à 0,2 mm), la mésofaune (taille de 0,2 à 4 mm) et la macrofaune (supérieure à 4 mm). Dans une prairie permanente, la faune du sol représente jusqu'à 260 millions d'individus par m² (ind./m²), correspondant au minimum à 1,5 t/ha (soit le poids de deux vaches) et plusieurs milliers d'espèces. Elle occupe essentiellement les 30 premiers centimètres du sol même si les vers de terre peuvent creuser à plusieurs mètres de profondeur. Par ailleurs, elle améliore la structure du sol et favorise ainsi sa résistance à l'érosion, sa régénération après des tassements, l'enracinement des végétaux. Elle facilite également le développement des plantes. Toutefois, les changements d'usage du sol peuvent diminuer sa biodiversité : -20 à -90 % de lombriciens en trois ans lors de la mise en culture d'une prairie. Mais la limitation de l'usage des pesticides et du travail mécanique peut atténuer cette perte.

Les nématodes, appartenant à la microfaune, sont des prédateurs de la microflore du sol, ils stimulent donc son renouvellement. Ils sont omniprésents dans les sols de Bretagne avec une densité moyenne de 17 ind. par gramme de sol sec et 48 familles. Ils se nourrissent principalement de bactéries (34 % en moyenne), de substances végétales (53 % en moyenne) ou de champignons (6 % en moyenne).

Abondance des lombrics dans les sols de Bretagne en 2009



Note : L'abondance des lombrics et l'occupation du sol observées sur les 108 sites inventoriés sont représentées pour chacune des mailles carrées de 16 km de côté du réseau de mesures de la qualité des sols en Bretagne.

Source : Université Rennes 1 – Gis Sol, 2009 – UE-SOeS, CORINE Land Cover, 2006 – © IGN, GEOFLA®, 2006. Traitements : SOeS, 2009.

La mésofaune réunit principalement les collemboles et les acariens. Ils fragmentent les résidus végétaux. Dans les sols bretons, les collemboles sont moyennement abondants (118 à 45 042 ind./m²) et assez diversifiés (67 espèces). Ils sont plus nombreux dans les sols situés près des côtes, dans les sols forestiers et sous prairies.

Enfin, la macrofaune (fourmis, vers de terre...) fragmente les résidus végétaux morts qu'elle incorpore au sol. Elle crée par ailleurs sa propre porosité (galerie, déjection, fourmilière) qui influence la circulation de l'air et de l'eau dans le sol. L'abondance des vers de terre est assez importante dans les sols bretons (moyenne de 260 ind./m²) et semble liée à l'occupation du sol : faible sous forêt (moyenne de 50 ind./m²), intermédiaire sous culture (moyenne de 215 ind./m²), forte sous prairie (moyenne de 350 ind./m²). En revanche, leur diversité (23 espèces) semble liée aux pratiques agricoles, les sols soumis à fertilisation ou traitements phytosanitaires offrant une moindre diversité.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

L'établissement d'un référentiel de la biodiversité du sol à l'échelle régionale

En Bretagne, 108 sites ont été prélevés au printemps, en 2006 et 2007, sur environ 27 000 km², dans le cadre du programme RMQS BioDiv. Cette étude pilote est aussi intégrée au programme européen Envasso, qui vise à identifier les espèces pouvant servir de bio-indicateur pour appréhender la richesse biologique des sols. Les méthodes d'étude diffèrent selon les organismes étudiés : globales pour la microflore (fumigation-extraction, quantification de l'ADN^a), approche taxonomique avec identification des espèces pour la faune. À terme, cet inventaire devrait permettre de comprendre les interactions biologiques avec le milieu environnant et le fonctionnement écologique des sols.

^a ADN (acide désoxyribonucléique) : molécule nécessaire au développement et au fonctionnement des cellules vivantes.

Pour en savoir plus

- Cluzeau D., Pérès G., Guernion M. *et al.*, 2009. « Intégration de la biodiversité des sols dans les réseaux de surveillance de la qualité des sols : exemple du programme-pilote à l'échelle régionale, le RMQS BioDiv », *Étude et Gestion des sols*, vol. 16, n° 3/4. pp. 187-201.
- Bispo A. *et al.*, 2008. « ENVASSO, WP 5: Decline in soil biodiversity » in *Prototype Evaluation Report: ENVASSO Project (Contract n°022713) – Annexe 1*. pp. 83-101.

PHÉNOMÈNES ÉMERGENTS

Connaître la microflore du sol pour mieux la préserver

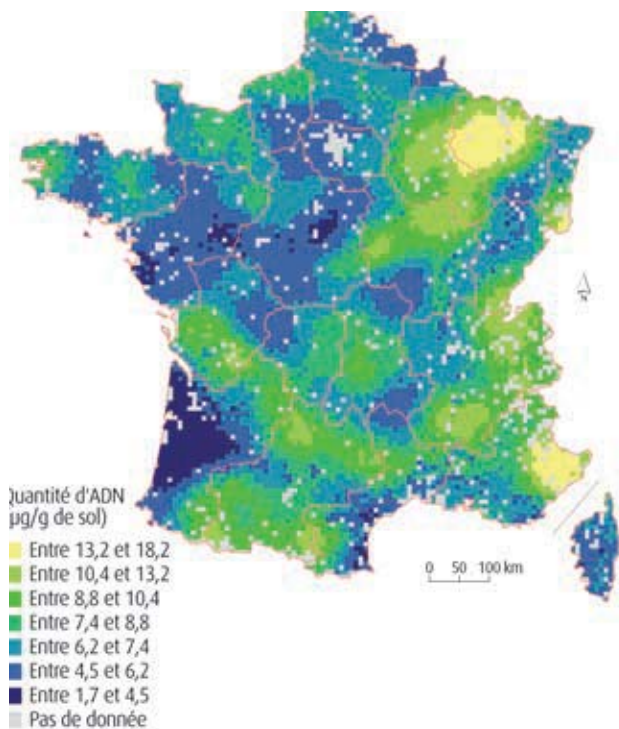
La microflore du sol, ou micro-organismes, remplit des fonctions environnementales essentielles : décomposition de la matière organique, recyclage du carbone et de nutriments (azote, phosphore, potassium) dans le sol, décontamination de sols pollués. Elle regroupe majoritairement des bactéries et des champignons. Le nombre d'espèces et leur abondance varient en fonction du milieu, des caractéristiques du sol et de son usage. Dans une prairie permanente, les bactéries peuvent représenter jusqu'à 1 milliard d'individus par gramme de sol.

La densité microbienne a été mesurée dans les sols de France métropolitaine, grâce à une estimation de leur quantité d'ADN : les rendements d'extraction d'ADN s'échelonnent entre 0,1 et 38,8 µg d'ADN par gramme de sol (moyenne de 8 µg). Les trois quarts des sols ont des concentrations situées entre 5 et 15 µg. Les sols les plus riches en ADN microbien sont situés en Lorraine et Champagne-Ardenne et dans les massifs montagneux (Alpes, Massif central, Pyrénées, Vosges). Les sols les plus pauvres se trouvent dans les Landes, le Nord et le

Nord-Ouest. Cette distribution géographique s'explique par la texture des sols, le pH, la teneur en carbone organique et par l'occupation du sol. Les sols présentant la plus grande densité microbienne sont argileux, basiques (pH élevé) et riches en carbone organique. En règle générale, les sols sous prairie ont une densité microbienne bien plus importante que les sols cultivés ou de vignobles.

La composition des communautés microbiennes des sols du sud de la Bretagne, de Sologne, des Landes, du Massif central et des Vosges est comparable et leurs populations sont très peu diversifiées. Si celles des sols du nord-est de la Lorraine, du sud de la Champagne, de la Normandie, des Pays de la Loire, du Sud-Est (région Paca) et de Midi-Pyrénées sont également comparables, leur diversité génétique est particulièrement importante. La différence entre ces milieux s'explique par la variété des paysages. Les pinèdes très peu diversifiées des Landes sur des sols sablo-acides sont à l'origine de la faible diversité des populations microbiennes des sols, contrairement aux paysages variés alliant cultures, prairies et forêts dans le Sud-Est.

Densité microbienne des sols



Note : La densité microbienne des sols de France métropolitaine a été analysée pour 1 900 sites sur les 2 200 que compte le RMQS. Elle est estimée par la quantité d'ADN extraite des échantillons de sol provenant de la première campagne de mesures (2000-2009). Les zones grisées sur la carte correspondent à des zones de « non sols » ou ne comportant pas assez d'informations pour calculer la quantité d'ADN.

Source : Inra - Gis Sol, 2009. Traitements : Gis Sol - SOeS, 2009.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

L'inventaire de la microflore du sol

L'abondance microbienne des sols a été déterminée à l'aide d'outils de biologie moléculaire appliqués à l'ADN microbien extrait de 2 200 échantillons de sol du RMQS (projet Ecomicro-RMQS - ANR Biodiversité 2006-2009). Les résultats ont été confrontés à des données environnementales, comme la texture des sols, le pH, la teneur en carbone organique et l'occupation du sol, par le biais d'outils statistiques (analyses multivariées et géostatistiques...).

Pour en savoir plus

- Citeau L., Bispo A., Bardy M., King D., 2009. *Gestion durable des sols*. Versailles : Éditions QUAE. 320 p. (coll. *Savoir faire*).
- Ranjard L., Dequiedt S., Lelievre M. *et al.*, 2009. « Platform GenoSol: a new tool for conserving and exploring soil microbial diversity », *Environmental Microbiology Report*, Vol. 1, n° 2, avril 2009. pp. 97-99.

Site internet

- Institut national de la recherche agronomique (Inra) - plate-forme GenoSol : référentiel d'analyse de la biodiversité microbienne dans les sols : http://www2.dijon.inra.fr/plateforme_genosol

L'occupation des sols



Entre 2000 et 2006, les évolutions de l'occupation des sols en métropole se traduisent par une progression persistante de l'artificialisation. Celle-ci s'étend pour une grande part aux dépens de terres agricoles, mais aussi de milieux semi-naturels, dont elle accroît la fragmentation. L'imperméabilisation des sols associée perturbe le cycle de l'eau, en qualité et quantité. La forte extension du tissu urbain peu dense et des zones industrielles ou commerciales contribue à l'augmentation des déplacements et donc de leurs émissions atmosphériques. Par ailleurs, des évolutions importantes se produisent au sein des forêts et autres milieux semi-naturels. Le retournement de prairies en terres cultivées se poursuit mais à un rythme ralenti par rapport à la période 1990-2000.

L'occupation des sols en 2006 : état des lieux et évolution

D'après le dernier inventaire CORINE¹ Land Cover (CLC), la France métropolitaine apparaît couverte majoritairement de terres agricoles (60 %) et de forêts ou autres espaces semi-naturels (34 %). Les espaces

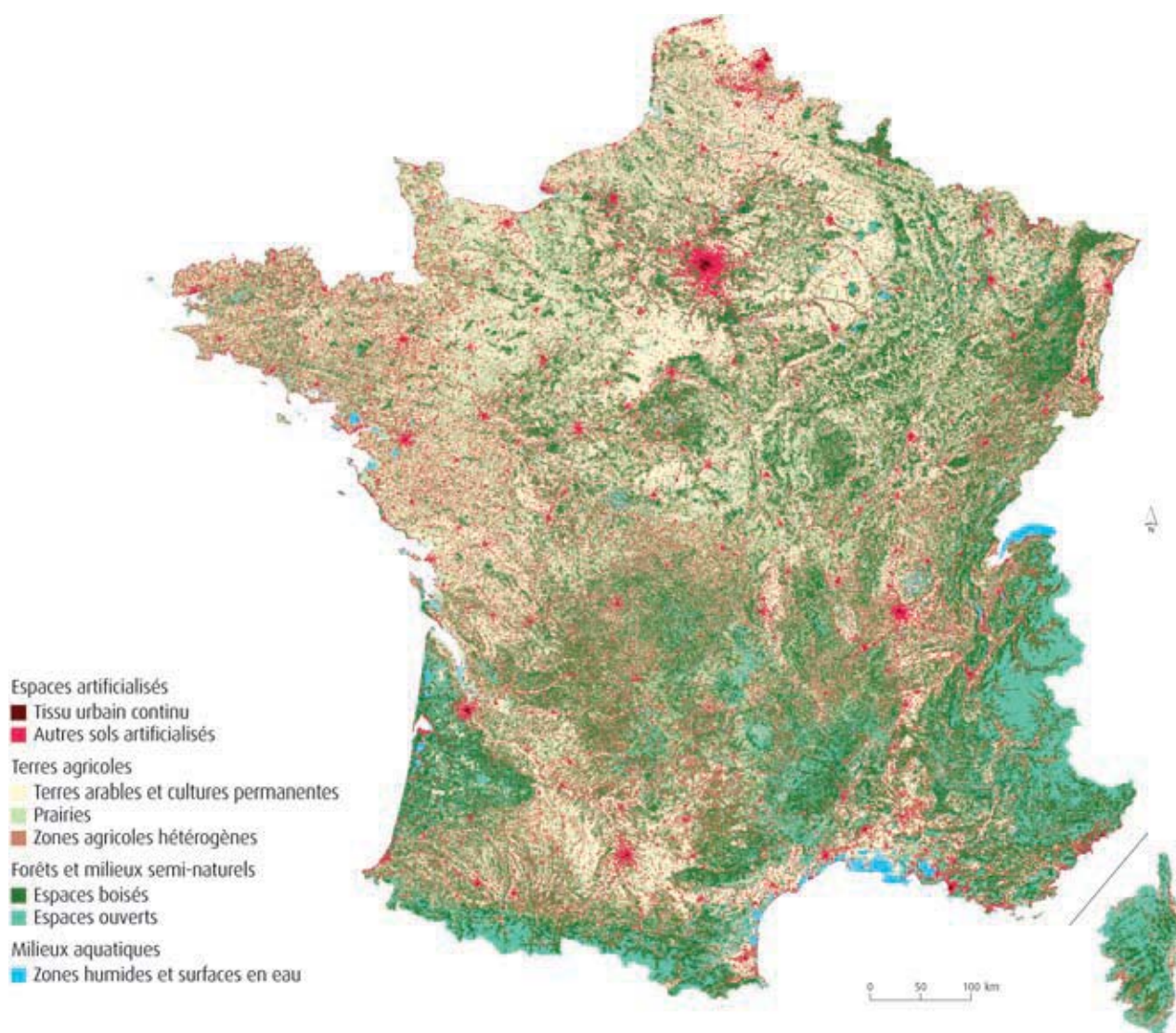
artificialisés occupent un peu plus de 5 % du territoire. Les zones humides et surfaces en eau sont peu représentées (respectivement 0,3 % et 0,7 %)².

Les zones agricoles dominent dans une grande moitié Nord-Ouest, les forêts et autres milieux semi-naturels occupent plutôt le Sud, l'Est, les Landes... Des régions comme le Nord - Pas-de-Calais, la Picardie, mais aussi la Bretagne et les Pays de la Loire apparaissent à la fois très

¹ Coordination de l'information sur l'environnement.

² Les surfaces des types d'occupation des sols peu représentés peuvent être sous-estimées à cause des seuils de surface minimum pour l'observation (voir l'encadré méthodologique p.43).

Occupation des sols en 2006



Source : UE-SOEs, CORINE Land Cover, 2006.

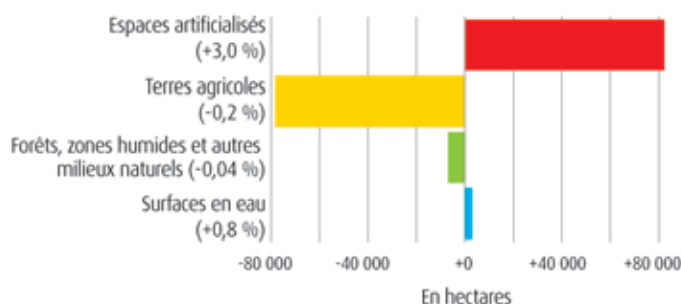
agricoles et artificialisées, peu de surfaces étant disponibles pour les forêts et les autres milieux naturels.

La géologie et l'hydrographie ont influé sur l'occupation des sols. Les sols peu accessibles ou aux faibles potentialités de valorisation par les cultures agricoles (massifs montagneux, sables des Landes ou de Sologne, cuestas à l'est du Bassin parisien...) ont laissé place à une occupation par les forêts, les surfaces toujours en herbe et autres milieux semi-naturels. En plaine, on retrouve des prairies sur les sols plus imperméables.

Les évolutions entre 2000 et 2006 prolongent celles des années quatre-vingt-dix

Les tendances d'évolutions de l'occupation des sols en France sur la période 2000-2006 poursuivent celles observées entre 1990 et 2000. Les espaces artificialisés continuent de s'étendre (+3,0 %), principalement au détriment de sols agricoles (-0,2 %). Par ailleurs, l'ensemble des espaces semi-naturels, boisés ou ouverts, présentent un léger recul (-0,04 %). D'importantes évolutions se produisent au sein des forêts, zones humides et autres milieux semi-naturels, principalement entre les forêts fermées et les forêts ou végétations arbustives en mutation, aux paysages plus ouverts. Enfin, les surfaces en eau continuent de s'accroître, en grande majorité sous forme de plans d'eau (+0,8 %).

Solde des évolutions de l'occupation des sols entre 2000 et 2006



Note : France métropolitaine.

Source : UE-SOeS, CORINE Land Cover, base des changements 2000-2006.

Les plus forts changements de 1990 à 2006 : des mutations au sein des espaces naturels et une artificialisation des milieux

Les changements de paysages observés entre 1990 et 2006 affectent principalement les surfaces en mutation au sein des forêts et autres espaces semi-naturels. Les tempêtes Lothar et Martin de fin décembre 1999 en sont en grande partie à l'origine, en particulier en Aquitaine (pins maritimes renversés) et en Lorraine. Ces mutations entre paysages ouverts et fermés reflètent aussi l'effet des incendies ou de la sylviculture et des successions naturelles, comme la recolonisation d'anciennes zones incendiées par de la végétation arbustive. Les incendies touchent notamment de vastes surfaces de végétation sclérophylle (maquis et garrigues) et de forêts résineuses.

L'autre point fort des changements depuis 1990 concerne le retournement de prairies en terres arables et l'apparition de tissu urbain discontinu et de zones industrielles ou commerciales. L'emprise des carrières augmente également sur les deux périodes 1990-2000 et 2000-2006, reflétant la mobilisation de matériaux pour la construction d'infrastructures de transport et de bâtiments³.

³ Les surfaces totales de chantiers de plus de 25 ha évoluent peu entre 2000 et 2006, mais la base des changements 2000-2006 décèle l'apparition de chantiers de surfaces individuelles comprises entre 5 ha et 25 ha.

Changements de paysages entre 2000 et 2006

Les mutations les plus importantes dans les espaces naturels		
Occupation des sols en 2000	Occupation des sols en 2006	Surfaces (ha)
Forêts de conifères	Forêt et végétation arbustive en mutation	131 400
Forêts de feuillus	Forêt et végétation arbustive en mutation	39 600
Forêt et végétation arbustive en mutation	Forêts de conifères	29 300
Forêts mélangées	Forêt et végétation arbustive en mutation	12 300
Forêt et végétation arbustive en mutation	Forêts de feuillus	8 000
Zones incendiées	Forêt et végétation arbustive en mutation	5 700
Végétation sclérophylle	Zones incendiées	5 200
Les autres plus grandes surfaces changeant d'affectation		
Occupation des sols en 2000	Occupation des sols en 2006	Surfaces (ha)
Systèmes culturels et parcellaires complexes	Tissu urbain discontinu	11 000
Terres arables hors périmètre d'irrigation	Zones industrielles et commerciales	10 000
Terres arables hors périmètre d'irrigation	Tissu urbain discontinu	8 600
Terres arables hors périmètre d'irrigation	Chantiers	7 600
Prairies	Terres arables hors périmètre d'irrigation	6 300
Prairies	Tissu urbain discontinu	5 300
Systèmes culturels et parcellaires complexes	Zones industrielles et commerciales	5 200
Terres arables hors périmètre d'irrigation	Zones d'extraction de matériaux	5 000

Note de lecture : Entre 2000 et 2006, 6 300 ha de prairies sont devenues des terres arables.

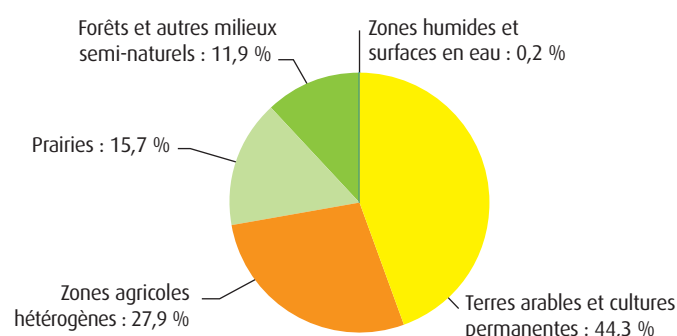
Source : UE-SOeS, CORINE Land Cover, base des changements 2000-2006.

Une artificialisation des sols persistante

Une extension de l'artificialisation principalement aux dépens de terres agricoles et d'espaces naturels

Les espaces artificialisés se sont étendus de plus de 82 000 hectares (ha), soit +3,0 % entre 2000 et 2006, grignotant environ 76 000 ha de terres agricoles et 10 000 ha de milieux semi-naturels. Cependant, des espaces artificialisés reculent légèrement, notamment par la végétalisation ou la mise en eau d'anciennes carrières.

Affectation en 2000 des espaces artificialisés entre 2000 et 2006



Note de lecture : 27,9 % des espaces artificialisés entre 2000 et 2006 se sont étendus aux dépens de zones agricoles hétérogènes.

Source : UE-SOeS, CORINE Land Cover, base des changements 2000-2006.

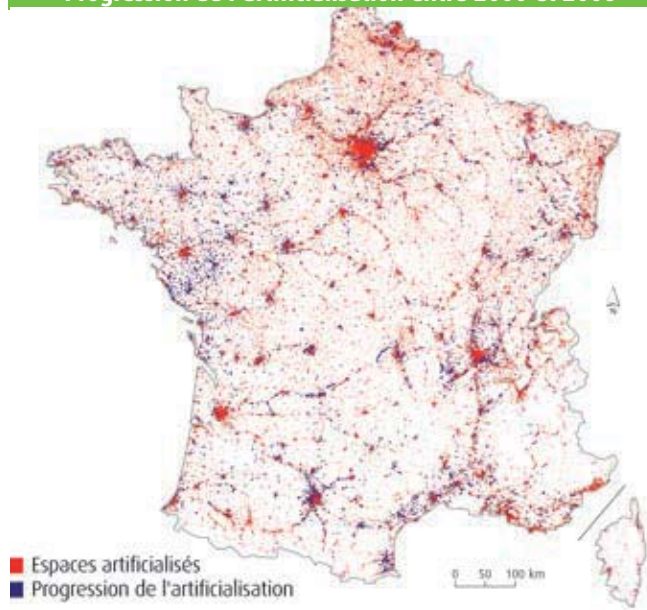
Les mosaïques agricoles, c'est-à-dire les juxtapositions de petites parcelles de cultures annuelles, permanentes et/ou de prairies, se trouvent urbanisées de manière diffuse sur des surfaces importantes.

On observe des évolutions en cascade, du tissu urbain discontinu et des zones industrielles ou commerciales se développant aux dépens de terres arables, qui elles-mêmes regagnent des surfaces aux dépens de prairies, plus éloignées des espaces subissant une artificialisation.

Une progression de l'artificialisation contrastée selon les régions

L'Île-de-France, le Nord, l'Alsace, le couloir rhodanien et les espaces proches du littoral en général, régions à forte densité de population permanente ou saisonnière, sont, en 2006, plus artificialisés que le reste du territoire.

Progression de l'artificialisation entre 2000 et 2006



Note : Les polygones de changement (bleu) ont été épaissis pour une meilleure lisibilité.

Source : UE-SOeS, CORINE Land Cover, 2006.

L'artificialisation progresse principalement aux alentours des grandes villes, le long du réseau hydrographique ou des infrastructures de transport et près du littoral. Elle semble progresser de manière plus diffuse dans les régions où les terres agricoles se présentent en mosaïques, comme dans le Nord-Ouest.

Des formes d'artificialisation consommatrices d'espace

Le tissu urbain discontinu, les zones industrielles et commerciales et les grandes infrastructures de transport représentent 90 % des surfaces artificialisées. Ces formes d'artificialisation non seulement sont consommatrices d'espace mais elles contribuent également à cloisonner les milieux, réduisant les surfaces des espaces non fragmentés.

Le tissu urbain est dit continu quand la végétation non linéaire et les sols nus sont rares, et discontinu lorsqu'ils occupent des surfaces non négligeables. Le tissu urbain continu ne couvre que 1,6 % des sols artificialisés. Il est resté stable depuis 1990. Le tissu urbain discontinu est en revanche beaucoup plus consommateur d'espace. Il occupe les

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

CORINE Land Cover

CORINE Land Cover est un programme de l'Agence européenne pour l'environnement (AEE). Le millésime 2006, succédant à ceux de 1990 et 2000, est en cours de production à l'échelle de 38 pays d'Europe ou proches de l'Europe^a. Le producteur pour la France est le Service de l'observation et des statistiques (SOeS). Cette base de données géographiques décrit l'occupation biophysique des sols de l'ensemble de la métropole, découpée par photo-interprétation manuelle d'images satellites, avec des données complémentaires d'appui. L'échelle de production est le 1/100 000, avec un seuil de 25 ha pour la cartographie des unités d'occupation homogène des sols. Chaque polygone est affecté à un type d'occupation. Au niveau le plus détaillé, on distingue 44 postes, regroupés en grands types d'occupation des sols.

La version 2006 a été produite à partir de prises de vues réalisées en 2006. Elle est issue d'une révision de la version 2000, compilée avec les changements de plus de 5 ha intervenus entre 2000 et 2006 puis redressée afin d'obtenir des unités homogènes de plus de 25 ha.

La base des changements 2000-2006 utilise une méthodologie différente de celle appliquée auparavant pour apprécier les évolutions entre 1990 et 2000. Cette dernière consistait à comparer les deux millésimes puis, par soustraction, à déduire les changements, ce qui conduisait globalement à en prendre un peu moins en compte.

La comparaison de la base des changements 2000-2006, d'une part, et des bases d'état 2000 et 2006, d'autre part, apporte un éclairage supplémentaire sur les évolutions de certains types d'occupation des sols. Ainsi, la base des changements révèle une progression des chantiers alors que la surface totale des chantiers couvrant chacun plus de 25 ha est restée stable entre 2000 et 2006 : cette différence met en évidence l'apparition de chantiers non contigus de petite surface. À l'inverse, le tissu urbain discontinu présente un solde des changements inférieur à la différence entre les états 2000 et 2006 : des polygones de mosaïques agricoles, qui comportaient un peu de tissu urbain, sont devenus des polygones de tissu urbain discontinu par une progression en leur sein du tissu urbain sur de faibles surfaces.

Enfin, certains types d'occupation des sols se présentent souvent sous forme d'unités de petite taille, leur surface totale s'en trouve alors sous-estimée par rapport à d'autres méthodes de suivi de l'occupation des terres telle que Teruti-Lucas. C'est le cas d'une partie des zones humides^b, qui peuvent être difficiles à différencier d'autres types d'occupation, comme les prairies humides, non distinguées des autres prairies. De même, des espaces artificialisés^c ne sont pas identifiés à cause de leur taille (surface inférieure à 25 ha ou largeur inférieure à 100 m).

^a L'extension aux DOM est programmée en 2010.

^b La littérature, fondée principalement sur des avis d'experts, évoque une couverture nationale de zones humides de 3 à 3,5 %, plutôt que 0,3 %.

^c Le taux d'artificialisation est de 5,1 % en 2006 d'après CLC, alors qu'il est estimé à 9,1 % selon Teruti-Lucas, l'enquête sur l'utilisation des terres réalisée annuellement par le ministère chargé de l'Agriculture (voir l'encadré méthodologique p.44).

trois quarts des espaces artificialisés, son extension se poursuit (+2,1 % entre 2000 et 2006) dans toutes les régions. Elle est particulièrement forte en Midi-Pyrénées, le long des axes de transport autour de Toulouse, en Languedoc-Roussillon et près du littoral en général. C'est aussi le cas en Bretagne et dans les Pays de la Loire, régions où le tissu urbain discontinu était déjà très présent. À l'inverse, les régions Champagne-Ardenne et Bourgogne ont des taux d'occupation et de progression de ce type d'artificialisation des sols parmi les plus faibles.

Les zones industrielles et commerciales continuent de s'étendre dans toutes les régions (+7,2 %). Leur emprise et leur progression sont fortes en Île-de-France et dans les Pays de la Loire, au contraire de la Corse et de la Bourgogne où elles sont parmi les plus faibles.

Les réseaux routier et ferroviaire de large emprise⁴ progressent de 19 % avec, par exemple, la construction de l'autoroute A 89 entre Clermont-Ferrand et Bordeaux. Ce type d'occupation des sols présente la plus forte progression relative.

Parmi les autres formes d'artificialisation, on peut noter un accroissement des surfaces consacrées aux équipements sportifs et de loisirs, en général en dehors des villes, alors que les espaces verts urbains reculent légèrement du fait de constructions nouvelles ou de mises en chantier.

Les impacts défavorables de l'artificialisation des espaces sur l'environnement

Outre la transformation des paysages, l'artificialisation soutenue a pour conséquence la consommation d'espaces naturels et ruraux. La part de formes très consommatrices d'espace, comme du tissu urbain discontinu par rapport à du tissu urbain continu plus dense, ou encore des zones industrielles et commerciales, est importante. Leur extension entraîne plus de déplacements qui contribuent eux-mêmes à l'accroissement des émissions de gaz à effet de serre et de la pollution atmosphérique.

Les surfaces en eau continuent d'augmenter, par création ou extension de plans d'eau artificiels, aux dépens en majorité de terres arables et de prairies. Cette augmentation persistante de la surface des plans d'eau induit une modification du régime hydrologique, ainsi que des types d'habitats et d'espèces représentés dans les milieux aquatiques, qui se trouvent plus cloisonnés. Ces modifications s'accompagnent également d'un réchauffement des eaux stagnantes, par rapport aux eaux courantes.

L'imperméabilisation des sols associée à de nombreuses formes d'artificialisation contribue au dérèglement du régime des eaux et en particulier à une augmentation des risques d'inondation : l'amplification du ruissellement qui résulte de l'imperméabilisation augmente le niveau des crues et les inondations surviennent plus rapidement après les précipitations. La qualité des eaux peut également en être affectée.

La consommation d'espace au profit de l'artificialisation implique une régression d'habitats naturels. Alliée à la progression rapide des réseaux linéaires de transport de large emprise, elle a aussi tendance à fragmenter et cloisonner fortement les milieux naturels, ce qui peut conduire à l'isolement et au confinement de populations. La consommation d'espace associée au cloisonnement des milieux induit une baisse des surfaces des espaces non fragmentés. Ainsi, de nombreuses espèces animales ou végétales peuvent rencontrer des difficultés pour l'accomplissement de leur cycle de vie, en raison de la diminution des surfaces de territoires accessibles ou de la présence d'obstacles. D'autre part, leur faculté d'adaptation au changement climatique par déplacement des aires de répartition peut être compromise.

Pour en savoir plus

- CGDD-SOeS, 2009. « La France vue par CORINE Land Cover : outil européen de suivi de l'occupation des sols », *Le Point Sur*, n° 10. 4 p.
- Ifen, 2005. « Les changements d'occupation des sols de 1990 à 2000 : plus d'artificiel, moins de prairies et de bocages », *Les données de l'environnement*, n° 101. 4 p.

- Ifen, 2003. « L'artificialisation s'étend sur tout le territoire », *Les données de l'environnement*, n° 80. 4 p.
- Ifen, 2000. « Ces terres qui nous entourent », *Les données de l'environnement*, n° 51. 8 p.
- Ifen, 1996. « Régression des milieux naturels : 25 % des prairies ont disparu depuis 1970 », *Les données de l'environnement*, n° 25. 4 p.

Sites internet

- Agence européenne pour l'environnement (AEE) : <http://www.eea.europa.eu>
Rubrique « Environmental topics » > « Land use ».
- Service de l'observation et des statistiques (SOeS) : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>
Rubrique « Environnement » > « Observation et statistiques de l'environnement » > « Bases de données » > « Occupation des sols (CORINE Land cover) » (Base de données géographiques CORINE Land Cover 2006, 2000 et 1990. Données téléchargeables, statistiques, visualisation des données, documentation, assistance).

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Teruti-Lucas : un autre outil de suivi de l'occupation des sols

D'autres sources de données que CORINE Land Cover sur l'occupation des sols sont exploitables. Parmi celles-ci, l'enquête annuelle Teruti-Lucas, réalisée par le ministère chargé de l'Agriculture, fournit des données sur l'utilisation des terres au niveau national. L'enquête Teruti était initialement destinée à suivre les évolutions des surfaces agricoles. Elle s'est progressivement étendue à tous les types d'occupation des sols (mise en place d'un échantillon national en 1982, renouvelé en 1990-1991). À partir de 2005, Teruti a évolué pour être compatible avec l'enquête européenne Lucas (*Land Use/Cover Area frame statistical Survey*).

La méthode de suivi de l'occupation des sols consiste en des relevés de terrain annuels permettant d'affecter les points échantillonnés à deux nomenclatures, une d'occupation physique en 122 ou 54 postes détaillés (forêts de feuillus, pommiers, alpages, sols de forme linéaire revêtus ou stabilisés, volumes construits bas, serres et abris hauts...) et une d'usage fonctionnel en 38 postes (sylviculture, production d'énergie, routes et autoroutes, chasse, habitat individuel...). Le nombre de points de l'échantillon Teruti était d'environ 550 000 de 1993 jusqu'à 2003. En 2005, la nouvelle méthode Teruti-Lucas introduit des changements de nomenclature et d'échantillon (320 000 points depuis 2006), conduisant à une rupture de série. Cette rupture rend plus délicate l'exploitation conjointe des deux sources CLC et Teruti-Lucas sur la période 2000-2006.

Teruti-Lucas est un outil statistique et non cartographique : il peut fournir des indicateurs sur les caractéristiques d'un territoire mais pas leur localisation. Il présente l'avantage d'être réalisé annuellement, de couvrir les départements d'outre-mer (Guyane, Guadeloupe, Martinique et Réunion), d'associer nomenclatures physique et fonctionnelle et de suivre les espaces de faibles surfaces.

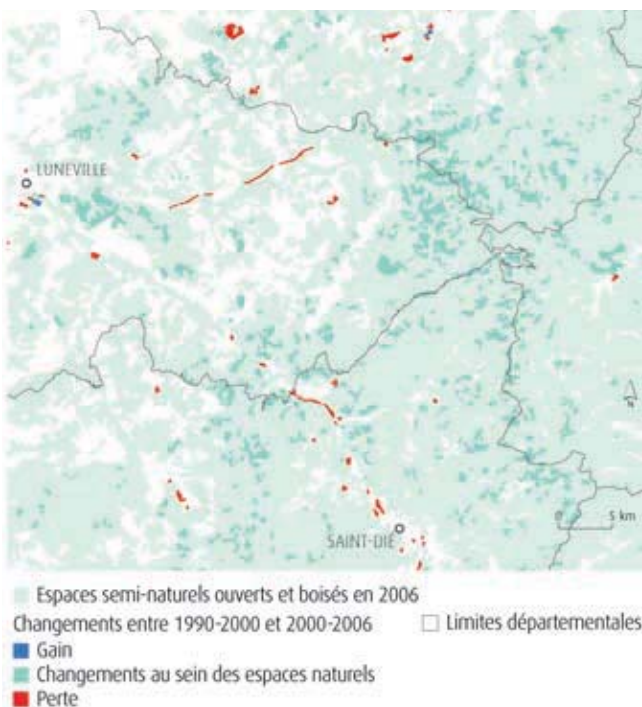
⁴ Le poste « réseaux routier et ferroviaire et espaces associés » de CLC correspond aux autoroutes, voies ferrées et surfaces annexes (gares, quais, remblais) d'une largeur minimale de 100 mètres.

ENVIRONNEMENT ET TERRITOIRE

Un recul persistant des espaces les plus naturels dans toutes les régions

Si l'on considère l'ensemble des types d'occupation des sols susceptibles de constituer une trame ou un réseau écologique, on constate un recul des surfaces dans chacune des régions entre 2000 et 2006. Globalement, les reculs affectent environ 35 000 ha, les mutations 250 000 ha et les gains seulement 6 700 ha. Ces milieux avaient déjà connu un recul entre 1990 et 2000 à l'échelle nationale, les évolutions étant alors contrastées selon les régions.

Les types d'occupation des sols pris en compte correspondent dans la nomenclature CORINE Land Cover aux forêts et autres milieux semi-naturels, aux zones humides, aux terres agricoles avec présence

Évolution des espaces semi-naturels ouverts et boisés dans les Vosges entre 1990-2000 et 2000-2006


Source : UE-SOeS, CORINE Land Cover, 2000 et 2006 – © IGN, BD Cartho®, 2006.
Traitements : SOeS, 2009.

importante de végétation naturelle, aux prairies et aux territoires agro-forestiers (agriculture extensive).

Ces types de milieux sont les plus représentés en Corse, Limousin, Auvergne, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Rhône-Alpes, Franche-Comté, Languedoc-Roussillon et Lorraine. En dehors de cette région, les plus forts reculs relatifs s'observent en Nord - Pas-de-Calais, Haute-Normandie, Pays de la Loire et Picardie, qui sont parmi les régions les moins couvertes.

En dehors des changements de paysages au sein des forêts et espaces ouverts non agricoles, les évolutions les plus importantes affectent les prairies retournées en terres arables. Entre 1990 et 2000, les prairies ont été retournées en cultures sur plus de deux fois plus de surfaces que les changements opposés. Même si les sols cultivés fournissent des surfaces importantes aux extensions de l'artificialisation, ce phénomène avait abouti à une extension des surfaces totales de terres arables. Sur 2000-2006, le ralentissement du recul des prairies s'est accompagné de la diminution des surfaces de terres cultivées.

Parmi les changements affectant les forêts, milieux semi-naturels et sols agricoles extensifs, on observe un recul des prairies mises en culture en périphérie du Bassin parisien entre 1990 et 2000, ainsi que le grignotage que ces milieux subissent. Ce grignotage est d'ailleurs loin d'être compensé par les faibles extensions de surfaces liées par exemple à des accrues sur d'anciennes carrières... De vastes modifications se sont également produites au sein de ces espaces, dues en particulier aux tempêtes de fin décembre 1999.

La Lorraine est une des régions où le recul relatif de ces milieux est parmi les plus forts, même si la couverture est importante par rapport au reste de la métropole. Ce recul est principalement dû à une progression disséminée de l'artificialisation et au retournement de prairies en cultures.

La régression persistante de ces types d'occupation des sols met en lumière la nécessité de préserver et restaurer une trame ou un réseau écologique.

PHÉNOMÈNES ÉMERGENTS

Le suivi des sols imperméabilisés

Les espaces artificialisés sont plus ou moins imperméabilisés, il existe aussi des sols imperméabilisés au sein de terres agricoles ou d'espaces semi-naturels.

Le millésime 2006 de CORINE Land Cover comporte un nouveau produit, dit « de haute résolution », qui fournit un taux d'imperméabilisation des sols par maille d'un hectare et permettra de suivre son évolution dans le temps. Ce produit apporte des informations sur les espaces imperméabilisés complétant celles issues de CLC « standard ».

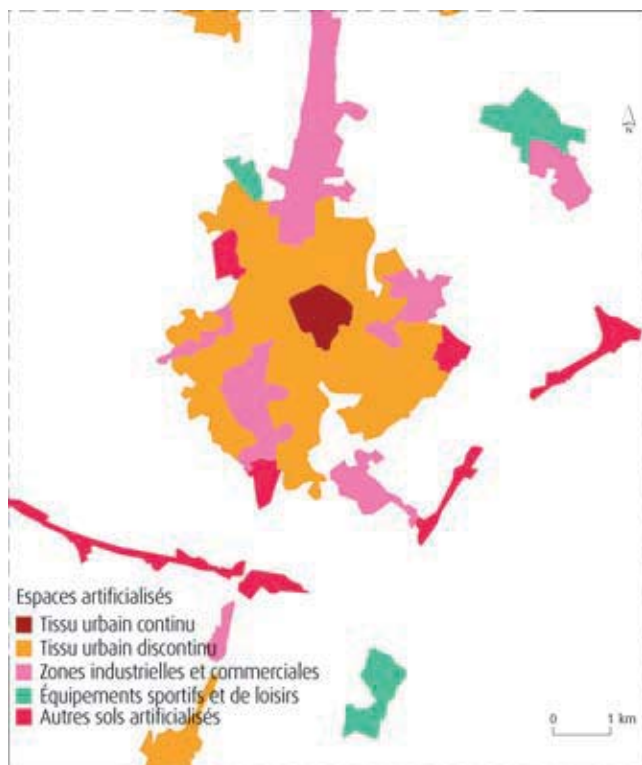
Le produit haute résolution permet en particulier d'observer les routes et les petites surfaces artificialisées, dont le mitage bâti, identifiant ainsi des espaces artificialisés au sein de terres agricoles ou milieux semi-naturels.

La comparaison des surfaces imperméabilisées d'après la haute résolution aux espaces artificialisés de la base d'état CLC 2006 met ainsi en évidence l'importance des routes et de l'habitat dispersé dans des régions comme le Limousin, la Bretagne, Midi-Pyrénées, Poitou-Charentes, la Corse ou l'Auvergne. Ces surfaces complémentaires sont importantes au sein des mosaïques agricoles, qui apparaissent plus imperméabilisées que les autres types de terres agricoles.

Les surfaces complémentaires mises en évidence par la haute résolution sur l'imperméabilisation rapprochent les taux d'artificialisation des territoires mesurés par CLC de ceux issus de Teruti-Lucas, enquête annuelle sur l'utilisation des terres du ministère chargé de l'Agriculture (9,1 % en 2006 pour Teruti-Lucas, contre 5,1 % pour CLC « standard »). Ces deux sources de données fournissent des indications complémentaires.

Parallèlement, la haute résolution révèle les différences de taux d'imperméabilisation des types d'espaces artificialisés. Les espaces verts urbains, les équipements sportifs et de loisirs apparaissent ainsi comme les moins imperméabilisés des espaces artificialisés. Le tissu urbain discontinu est beaucoup moins imperméabilisé que le tissu urbain continu, plus dense. Mis à part le tissu urbain continu, les zones industrielles et commerciales ressortent comme les plus imperméabilisées des types de sols artificialisés. Leur forte extension (+7,2 % entre 2000 et 2006) induit autant de perturbations et d'enjeux pour la régulation quantitative et qualitative du cycle de l'eau.

État de l'artificialisation autour de la Roche-Sur-Yon en 2006



Source : UE-SOeS, CORINE Land Cover, 2006.



Source : UE-SOeS, CORINE Land Cover HR Soilsealing, 2006.

La mer et le littoral

Relativement peu étendu, l'espace littoral est une zone d'interface de grande valeur écologique et très sensible à l'influence anthropique. Sur terre, l'artificialisation y est plus importante que sur le reste du territoire, le niveau de protection des espaces naturels également. En mer, la pollution d'origine terrestre s'y déverse sans que l'on puisse observer de tendance à la baisse. La pêche exerce toujours une pression importante, qui tend cependant à s'atténuer mais au prix de lourds ajustements socio-économiques.

Les écosystèmes côtiers et marins

Sur terre, coexistence d'espaces artificialisés et d'espaces naturels riches

Les communes maritimes définies par la loi « Littoral »¹ représentent 4 % du territoire métropolitain.

L'occupation du sol est spécifique en bord de mer. Les espaces artificialisés sont importants du fait de l'urbanisation. En 2006, ils couvrent 14 % du territoire des communes littorales, soit 3 fois la moyenne métropolitaine². Cette part est de plus de 40 % sur les façades littorales des départements du Nord, des Pyrénées-Atlantiques et des Alpes-Maritimes.

Les espaces naturels ouverts – landes, dunes, maquis et pelouses – occupent aussi une place conséquente : 21 % du territoire des communes littorales en 2006, soit 2,5 fois plus que la moyenne nationale. Il en est

de même pour les zones humides et surfaces en eau, très nombreuses. Cette diversité d'espaces naturels et de types de côtes (baies, côtes rocheuses, vasières, estuaires) confère une grande richesse biologique aux communes littorales. Ces espaces accueillent une faune et une flore diversifiées et parfois originales. Par exemple, plus d'un million d'oiseaux d'eau hivernent annuellement sur nos côtes dont 600 000 limicoles (courlis, bécasseaux, gravelots...), surtout sur la façade atlantique, dans les zones abritées et peu profondes.

La richesse écologique des communes littorales est d'autant plus importante que l'on s'approche de la mer. À moins de 500 mètres des côtes, les espaces semi-naturels, les zones humides et surfaces en eau couvrent 33,5 % du territoire. Cette part n'est que de 9,2 % pour l'ensemble de la métropole. Cependant, les surfaces artificialisées y sont aussi très nombreuses. Elles couvrent 28,2 % de l'espace, soit près de 6 fois plus que la moyenne.

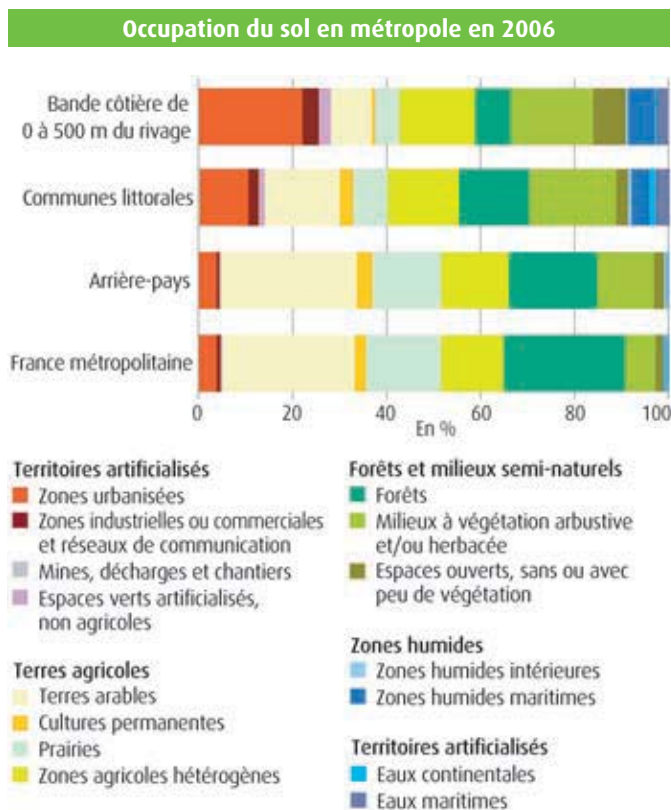
À l'interface terre-mer, des niveaux de protection élevés

La répartition des habitats naturels côtiers d'intérêt communautaire, listés à l'annexe I de la directive « Habitats, Faune, Flore »³, n'est pas homogène. Divisés en 8 grands types, 105 habitats élémentaires sont recensés en métropole. Ils sont nombreux sur les littoraux du Pas-de-Calais, de la Manche à la Vendée, des Bouches-du-Rhône, du Var et de la Corse où alternent côtes rocheuses, dunes, falaises, estuaires, vasières et marais. Les départements littoraux plus homogènes comme la Seine-Maritime, les Landes ou l'Hérault ont une moins grande diversité.

Point chaud⁴ de la biodiversité, le pourtour méditerranéen montre de nombreuses spécificités avec des types d'habitats qui ne sont présents que dans ces régions, aux côtés d'autres types d'habitats dont la répartition géographique est plus vaste (dunes des rivages méditerranéens, steppes).

Tous ces habitats naturels côtiers sont dans un état de conservation mauvais ou inadéquat, avec des perspectives d'amélioration mauvaises, leur aire de répartition étant souvent défavorable. Leur situation est plus alarmante que la situation moyenne de l'ensemble des habitats d'intérêt européen recensés en métropole⁵.

Outre la protection de certaines espèces, il existe des outils permettant de protéger les espaces naturels. Les niveaux de protection sont généralement plus élevés dans les communes littorales que la moyenne métropolitaine. Ceci est dû à la richesse biologique des zones côtières décrite précédemment mais aussi à la politique de protection spécifique et volontariste mise en œuvre sur ce territoire en réponse à la forte



Note : Arrière-pays : communes non littorales des cantons littoraux.

Source : UE-SOeS, CORINE Land Cover 2006. Traitements : SOeS (Observatoire du littoral), 2009.

¹ Loi n° 86-2 du 3 janvier 1986 relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral.

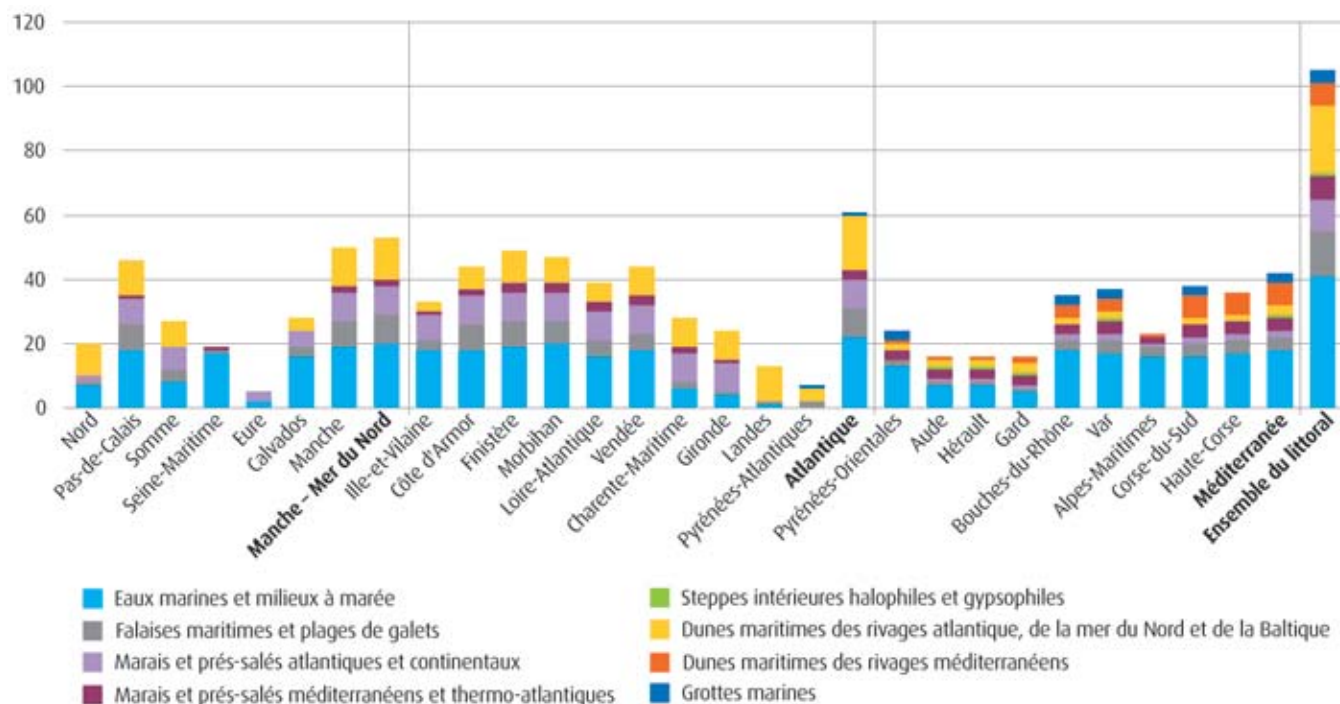
² Voir le chapitre « Occupation des sols ».

³ Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

⁴ Pour être qualifiée de « point chaud », une région doit répondre à deux critères : avoir 1 500 espèces endémiques recensées et une perte de 70 % de l'habitat d'origine.

⁵ La directive « Habitats, Faune, Flore » impose aux États membres de suivre tous les six ans l'état de conservation des habitats et des espèces faunistiques qu'elle liste dans ses annexes, par domaine biogéographique. En France, la première évaluation couvre la période 2001-2006. Cela constitue un état zéro de la connaissance des habitats. Voir le chapitre « Biodiversité ».

Nombre d'habitats élémentaires d'intérêt communautaire* par façade littorale en 2004



NOTE : habitats rares ou en danger de disparition sur le territoire européen.

Source : Cahier d'habitats côtiers 2004. Traitements : SOeS (Observatoire du littoral), 2009.

pression anthropique qu'il subit. En 2008, les sites du Conservatoire du littoral représentent 3 % du territoire des communes littorales et sont présents dans tous les départements littoraux. La part de la superficie des sites d'intérêt communautaire (application de la directive « Habitats, Faune, Flore ») rapportée à la surface totale du territoire est 2,6 fois plus importante dans les communes maritimes que pour l'ensemble de la France métropolitaine ; cet écart s'élève à 1,8 pour les zones de protection spéciale (directive « Oiseaux ») et 4,7 pour les

réserves naturelles nationales et de Corse. En tenant compte de l'ensemble des protections, 24,5 % du territoire des communes littorales est concerné par au moins une protection, la moyenne métropolitaine étant de 13,7 %.

En mer, des écosystèmes encore mal connus

En mer⁶, la connaissance du patrimoine naturel est plus lacunaire. De nombreuses informations sont tout de même disponibles. Elles concernent surtout :

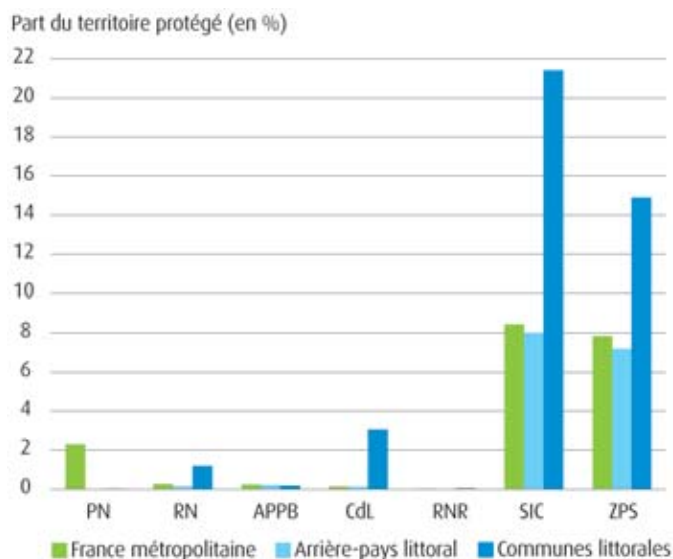
- la flore remarquable : herbiers de posidonie en Méditerranée ou de zostère en Atlantique, champs d'algues, bancs de maërl⁷ ;
- les coraux profonds situés le long des marges continentales en Atlantique et dans les canyons méditerranéens. Ils sont moins connus que les récifs tropicaux mais y ressemblent par leur organisation et leur mode de croissance ;
- les oiseaux marins et leurs sites de reproduction, d'hivernage et de nourrissage ;
- les mammifères marins dont les phoques veaux et gris, mais aussi des cétacés (grands dauphins et marsouins) ;
- la nature des fonds océaniques.

D'après la synthèse réalisée par l'Agence des aires marines protégées (2008), l'essentiel des enjeux documentés à ce jour se concentre à proximité des côtes, à faible profondeur : baies de Canche, d'Authie et de Somme, estuaire de Seine, golfe anglo-normand, mer d'Iroise, baie de Bourgneuf, pertuis charentais, bassin d'Arcachon, l'essentiel des côtes du Languedoc-Roussillon, de Provence-Alpes-Côte d'Azur (Paca) et de Corse. Les autres secteurs de grand intérêt correspondent aux tombants continentaux (environ 200 mètres sous le niveau de la mer), riches en coraux et en mammifères.

⁶ Espace marin limité aux eaux sous juridiction française : zone économique exclusive en Manche – mer du Nord et en Atlantique et zone de protection écologique en Méditerranée.

⁷ Débris d'algues riches en calcaire, souvent mélangés avec du sable.

Niveau de protection des espaces naturels par type en France métropolitaine en 2008



Note : PN : parcs nationaux, RN : réserves naturelles nationales et de Corse, APPB : arrêtés préfectoraux de protection de biotope, CdL : sites du Conservatoire du littoral, RNR : réserves naturelles régionales, SIC : site d'intérêt communautaire, ZPS : zones de protection spéciale.

Source : MEEDDM-MNHN, 2008. Traitements : SOeS (Observatoire du littoral), 2009.

De nouvelles perspectives en mer et sur le littoral

Depuis plusieurs années, mer et littoral sont au cœur de nombreuses initiatives. Un plan d'action stratégique pour les milieux marins a été défini suite à l'adoption de la stratégie nationale pour la biodiversité en 2004 et de nombreuses expériences de gestion intégrée des zones côtières ont vu le jour depuis la recommandation européenne de 2002. La France a pour objectif la création d'un réseau cohérent d'aires marines protégées dès 2012. Un premier parc marin a vu le jour en mer d'Iroise en 2007 et un second à Mayotte en 2010. Plusieurs projets sont en cours de réflexion à l'Agence des aires marines protégées sur les estuaires de Canche, de l'Authie et de la Somme, dans les pertuis charentais et l'estuaire de Gironde, sur le littoral des Pyrénées-Orientales (Côte Vermeille), dans le bassin d'Arcachon et dans le golfe anglo-normand. Par ailleurs, les premiers sites Natura 2000 en mer ont été transmis à la Commission européenne fin 2008. Enfin, l'arrêté de prise en considération du projet de parc national des Calanques a été publié au journal officiel en mai 2009.

Ces projets s'intègrent dans la future stratégie française pour la mer et le littoral et la mise en place du Grenelle de l'Environnement relayé par le Grenelle de la Mer en 2009.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Les sources utilisées

De nombreuses informations, issues, pour la plupart, de la statistique publique ou des bases de données nationales voire européennes, sont utilisées pour suivre l'évolution du littoral. Il s'agit des recensements de la population de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee), du recensement agricole, des données de construction neuve, de la base européenne d'occupation du sol ou encore de la base nationale des espaces naturels protégés. Une grande partie de ces informations est disponible sur l'outil de cartographie dynamique développé par l'Observatoire du littoral (<http://www.littoral.ifen.fr>, rubrique « cartographie »).

Les pressions et atteintes aux espaces côtiers et marins

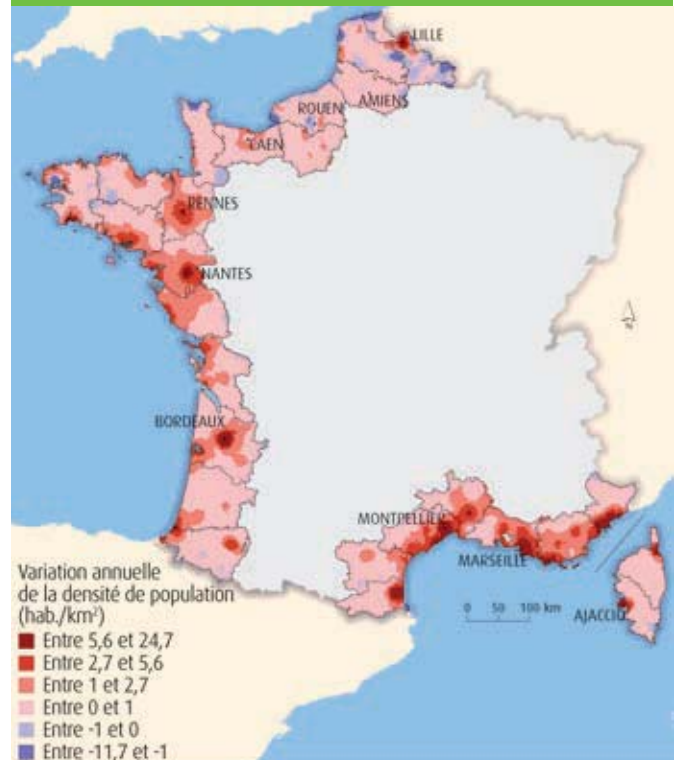
Les pressions et les atteintes exercées sur les écosystèmes côtiers et marins sont nombreuses. Elles sont liées à la forte présence humaine sur ce territoire, aux nombreuses activités mais aussi aux pollutions provenant des bassins versants ou de la mer.

Une pression humaine croissante sur terre

La pression humaine est forte sur la frange littorale. En 2006, les communes maritimes accueillent plus de 6 millions de résidents auxquels il faut ajouter une capacité d'accueil touristique (résidences secondaires, campings et hôtels) estimée à 7 millions de lits. La densité de population des communes littorales est de 281 hab./km², soit 2,5 fois la moyenne métropolitaine. Elle est de 353 sur la façade Manche – mer du Nord, 194 sur la façade atlantique et 361 sur la façade méditerranéenne.

La population des communes littorales est passée de 4,8 millions d'habitants en 1968 à 6,1 millions en 2006, soit une augmentation de 25 % contre 23 % en moyenne, en métropole. Elle a nettement augmenté en Atlantique et en Méditerranée alors qu'elle stagne depuis 1982 et a même légèrement diminué entre 1999 et 2006 en Manche – mer du Nord. Depuis 1968, la population de l'arrière-pays a fortement crû : +56 %.

Évolution de la densité de population entre 1999 et 2006 dans les départements littoraux



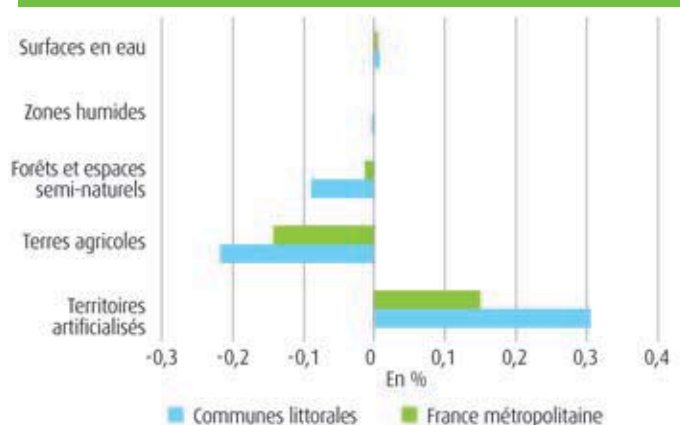
Note : Lissage à 10 km.

Source : Insee, RP 1999, 2006 – © IGN, BD Cartho®, 2006. Traitements : SOeS, 2009.

Cette croissance se traduit par une artificialisation de plus en plus poussée du littoral. Entre 2000 et 2006, les changements d'occupation du sol ont affecté 1,8 % du territoire des communes littorales contre 0,7 % en métropole. 0,3 % de la surface totale des communes littorales (soit 6 800 ha) a été artificialisée sur cette période, deux fois plus que la moyenne hexagonale. Les surfaces agricoles ont diminué de 4 900 ha et les forêts et espaces semi-naturels de 2 000 ha, les zones humides et les surfaces en eau restant quasiment stables.

Entre 2000 et 2006, l'artificialisation du territoire a été la plus forte à une distance comprise entre 500 et 2 000 m de la mer. Elle y représente 0,42 % du territoire. Sur le littoral proche de la mer (moins de 500 m

Part du territoire affecté par des changements d'occupation des sols entre 2000 et 2006, par grands types de postes



Note de lecture : 0,30 % du territoire des communes littorales s'artificialise entre 2000 et 2006, contre 0,15 % en métropole.

Source : UE-SOeS, CORINE Land Cover 2000 et 2006. Traitements : SOeS (Observatoire du littoral), 2009.

des côtes), la part des terres qui a été artificialisée est supérieure à 0,2 % en dépit du niveau déjà élevé d'anthropisation de ce territoire.

Cela se traduit par de nombreuses constructions neuves. Entre 1990 et 2008, les tendances d'évolution de la construction dans les communes littorales suivent les tendances nationales mais la pression exercée par la construction de logements (nombre de m² construits par km²) y est trois fois plus forte qu'en France métropolitaine (Base de données Sitadel). Environ deux tiers des surfaces construites sont des maisons individuelles, beaucoup sont bâties dans des zones périurbaines et urbaines peu denses. Les espaces naturels sont donc de plus en plus imbriqués dans le tissu urbain, les principaux noyaux de nature se retrouvent déconnectés et leur équilibre est menacé.

Les atteintes en mer

L'équilibre du milieu marin est complexe. De nombreux paramètres interagissent comme la profondeur de la colonne d'eau, les courants et la turbidité (obstacle à la pénétration de la lumière), la température et la composition de l'eau (salinité, nutriments et contaminants). Les différentes activités peuvent modifier ces équilibres dynamiques et causer des changements qui sont parfois irréversibles (ex. : crises anoxiques dues à la charge organique, dans les zones peu renouvelées). La pêche peut déséquilibrer la répartition des espèces ou de leurs classes d'âge ou détruire des habitats benthiques par chalutage ou dragage. L'exploitation des ressources minérales (maërl, granulats), les pollutions des grands fleuves, les apports atmosphériques et les rejets des grandes agglomérations ont aussi une action perturbatrice. Enfin, l'évolution climatique globale bouleverse les écosystèmes marins, notamment ceux en limite de leur aire de répartition, ou lorsque les équilibres écologiques sont instables.

L'essentiel des activités se concentre dans les mers côtières et sur le plateau continental

Les techniques de pêche permettent surtout de travailler jusqu'à quelques centaines de mètres de profondeur. Seules des espèces profondes comme l'empereur ou la lingue sont pêchées en dessous. L'activité se pratique principalement sur le plateau continental (de 0 à 200 m) et le tombant⁸. De même, l'extraction de sable, maërl et gravier s'effectue à de faibles profondeurs, au large des estuaires et à proximité des côtes. Les projets de production d'énergie en mer seront aussi localisés sur le plateau continental, les éoliennes en mer existantes sont toujours fixées au sol à moins de 30 m de profondeur.

Une grande part des activités se concentre donc à proximité des côtes et sur le plateau continental. Il correspond à l'ensemble de la Manche et à la partie nord du golfe de Gascogne. En Méditerranée, il est plus étroit. Il correspond surtout aux rivages du golfe du Lion. Il est quasi inexistant sur les côtes de Provence-Alpes-Côte d'Azur et de Corse, plongeant très rapidement à de grandes profondeurs. Les zones côtières, le plateau et son talus concentrant les plus grandes richesses écologiques connues, un conflit potentiel existe entre la préservation des richesses biologiques et les usages de la mer.

La pression de la pêche et la gestion des stocks : un état contrasté

Près de 80 % des stocks mondiaux de poissons sont pleinement exploités ou surexploités (FAO). En 2007, les captures françaises sont estimées à 590 000 tonnes (poids vif), soit 11 % des captures européennes. Les principales zones de pêche sont l'Atlantique du Nord-Est et la mer du Nord, qui concentrent 72 % des captures françaises, les eaux tropicales des océans Atlantique et Indien et la Méditerranée.

En Atlantique du Nord-Est, la situation est assez bonne pour les espèces pélagiques⁹. D'après Eurostat, seulement 13 % de leurs stocks ont une biomasse inférieure au seuil de précaution en 2006. La situation est moins bonne pour les espèces benthiques vivant sur les fonds marins

Localisation du plateau continental sur les trois façades maritimes



Note : Le plateau continental, où se concentrent les activités, est le prolongement physique du continent sous la mer ; il a une faible profondeur et est plutôt plat.

Source : Ifremer et bathymétrie du Shom, 2009 - © IGN, BD Carto®, 2006.

⁸ Pente entre le plateau continental et les plaines abyssales.

⁹ Espèce pélagique : qui vit dans la colonne d'eau. Espèce benthique : qui vit sur le fond des mers. Espèce démersale : qui vit près du fond.

(poissons plats). Après une amélioration entre 2000 et 2004, la part des stocks sous le seuil de précaution augmente. En 2006, elle est de 42 %. Elle se détériore par ailleurs pour les espèces démersales, à forte valeur commerciale, comme le cabillaud et l'églefin, pour atteindre entre 50 et 60 % depuis plusieurs années.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

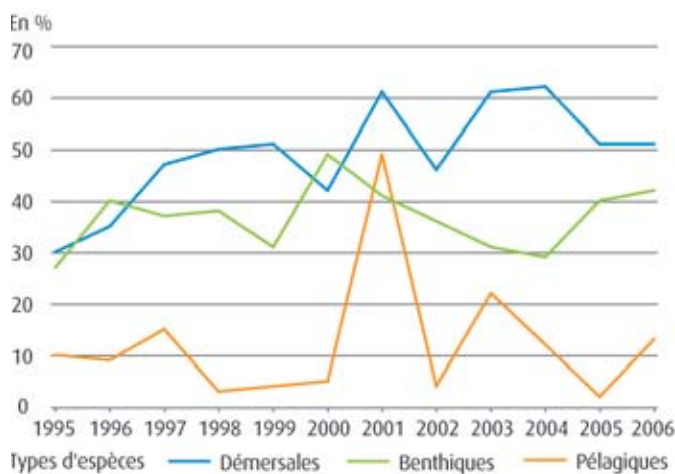
Le calcul des stocks

L'indicateur prend en compte les stocks de poissons en dehors des limites biologiques de sécurité à l'intérieur des eaux européennes. D'une façon générale, on considère qu'un stock est en dehors des limites biologiques de sécurité si sa biomasse est inférieure à la valeur correspondant à un principe de précaution préconisé par le Conseil international pour l'exploration de la mer (Ciem), quand sa taille ne garantit pas pleinement sa survie. Sont pris en compte les stocks pour lesquels le Ciem a proposé des principes de gestion.

Dans le golfe de Gascogne, d'après l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer), en 2005, seules 22 % des captures proviennent de stocks en bon état alors que 62 % de stocks sont en situation intermédiaire et 16 % de stocks en situation critique. En Manche Ouest, ces valeurs sont respectivement de 18 %, 79 % et 3 %. Au total, pour les 53 stocks évalués par l'institut, environ 20 % sont en bon état et 20 % sont dans un état critique (daurade rose, sole, plie, maquereau, empereur...). Les autres sont dans une situation intermédiaire avec une biomasse faible (anchois, merlu, langoustine...) ou un taux d'exploitation trop élevé (cardine).

En 2009, 35 espèces ont fait l'objet de quotas de pêche (limitation des tonnages prélevés) dans les eaux européennes, 22 espèces benthiques et démersales (cabillaud, langoustine, sole...), 9 pélagiques (anchois, maquereau, thon rouge...) et 4 espèces profondes comme le grenadier. En parallèle, des actions sont menées pour réduire l'effort de pêche (nombre de jours de pêche par bateau) : diminution de la flotte par un retrait permanent ou temporaire des bateaux, limitation de l'accès aux zones de pêche, de la durée de la pêche et des engins acceptés.

Évolution des prises de poissons sur les stocks en dehors des limites biologiques de sécurité, entre 1995 et 2006



Note : Définition des espèces : voir note de bas de page 9.

Source : Eurostat.

Les polluants arrivent en mer

Les rivières, les estuaires, les mers côtières et les abysses forment un continuum écologique par lequel transitent les polluants. Les mers côtières reçoivent d'importantes quantités de matières par les fleuves mais aussi par le ruissellement, les apports d'eau souterraine et l'atmosphère. Les zones côtières sont le siège de l'essentiel de la production primaire (le phytoplancton), à la base des chaînes alimentaires des océans.

Les flux de nutriments, évacués de la terre vers l'Atlantique, la Manche et la mer du Nord, sont mesurés depuis près de vingt ans dans le cadre de la convention Oskar¹⁰. Les apports par les cours d'eau sont très supérieurs aux rejets directs en mer, occasionnés par les rejets des stations d'épuration ou des industries littorales, qui ne représentent qu'environ 1 % du total du flux azoté et au maximum 10 % des apports phosphorés à la mer. Les flux d'azote véhiculés par les cours d'eau étaient estimés en 2007 à près de 600 000 tonnes dont 80 % sous forme de nitrates. Ponctuellement, ces apports sont fonction des conditions hydrologiques (débit des cours d'eau, précipitations) ; pluriannuellement, ce flux, qui reste la première cause de l'eutrophisation des eaux marines, ne décroît pas. Les apports des grands fleuves (près de 50 % du flux total de nitrates en 2007) ne diminuent pas depuis 1989. Ils augmentent dans certains cas comme la Seine (+30 % depuis 1989). Le constat est plus optimiste pour les apports phosphorés, qui ont diminué environ de moitié depuis 2000. Ils s'élèvent à 16 000 tonnes en 2007. Cette amélioration est le fruit de la réduction des usages (lessives) et du programme de rénovation engagé sur les stations d'épuration françaises.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

La convention Oskar

Les apports de polluants en mer, véhiculés par les cours d'eau, sont évalués tous les ans dans le cadre de la convention Oskar pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est.

Les flux massiques d'une sélection de paramètres (azote, phosphore, métaux) sont estimés à partir des concentrations relevées dans les cours d'eau par les agences de l'Eau et des débits associés, selon des méthodes imposées par la convention et s'adaptant à la disponibilité des données. Cette méthode ne permet toutefois pas de prendre en compte tous les flux lors des crues et les transferts de sédiments.

Oskar met également en œuvre un programme de surveillance dans les organismes marins et le sédiment, destiné à évaluer les niveaux de présence des contaminants chimiques (métalliques et organiques) et leur évolution temporelle.

Les apports de nutriments sont à la base de modifications de la production primaire de phytoplancton et des espèces qui y sont représentées. Les efflorescences (augmentation rapide de la concentration en phytoplancton) peuvent être plus nombreuses et se produisent plus souvent dans l'année. Les diatomées sont remplacées par d'autres espèces parfois toxiques comme les dinoflagellés. Ces explosions algales provoquent des colorations des eaux, de fortes désoxygénations et une perte de biodiversité. Elles peuvent engendrer des interdictions de ramassage et de vente des coquillages, lorsque les efflorescences concernent des micro-algues toxiques.

¹⁰ Convention internationale pour la protection de l'environnement marin de l'Atlantique du Nord-Est signée en septembre 1992.

Les données concernant les flux en contaminants métalliques à partir des fleuves sont incomplètes sauf pour la Seine. L'évolution des flux de mercure et de cadmium y est la plus difficile à estimer mais semble plutôt à la hausse depuis 1995. Les tendances du cuivre et du zinc ont également été relevées à la hausse. Parmi les cinq métaux lourds suivis, seul le plomb est en diminution, suite à son élimination dans l'essence.

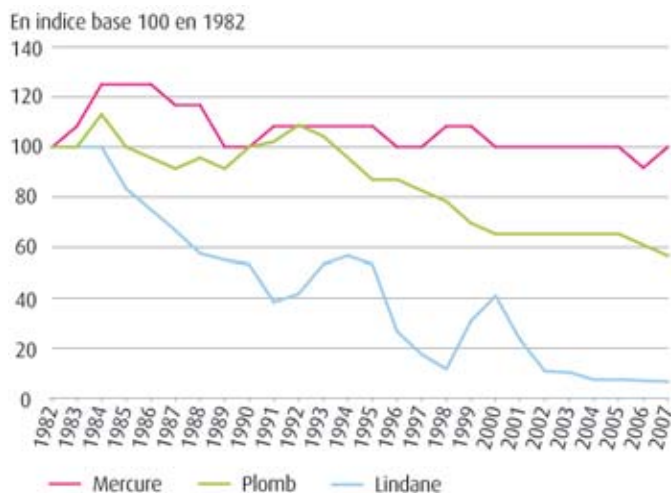
La plupart des métaux s'accumulent dans le vivant *via* les réseaux trophiques. Comme pour le mercure, leur concentration peut être parfois plus élevée chez les espèces prédatrices comme la roussette, le congre, le bar ou le thon que chez les proies. Les consommateurs de ces poissons peuvent recevoir des doses toxiques de ces métaux.

Les contaminants organiques sont pour la plupart des produits de synthèse. Leurs comportements et leurs impacts dans l'écosystème marin sont contrastés, leur diversité chimique est grande, liée à l'éventail de leurs usages et provenances : industrielle (PCB¹¹, retardateurs de flamme, dioxines), santé humaine, vétérinaire (médicaments, hormones), production agricole (phytosanitaires, pesticides) ou encore cosmétiques (parfums, crèmes solaires)¹². Leur dégradation peut être extrêmement lente ou produire des molécules qui demeurent toxiques. Encore plus significativement que pour les métaux, la concentration en composés persistants, bioaccumulables et toxiques, augmente avec le niveau trophique de l'espèce considérée et la bioaccumulation de tels contaminants peut altérer les fonctions physiologiques des organismes.

Les contaminants organiques hydrophiles estuariens sont majoritairement représentés par les produits phytosanitaires. Leurs apports en milieu littoral sont liés à la dynamique de leur transport dans les bassins versants des fleuves¹³. Leur présence peut modifier la biodiversité phytoplanctonique en favorisant les espèces résistantes.

Les progrès en technique d'échantillonnage et d'analyse chimique permettent désormais de mettre en évidence la présence dans le milieu marin côtier de nouveaux contaminants sans statut réglementaire comme les médicaments. Leur impact reste mal connu sur la faune et la flore de cet écosystème aquatique. Les études actuelles améliorent les connaissances à ce sujet, tant sur la quantification des apports et les concentrations présentes que sur leurs effets.

Évolution des concentrations de trois contaminants dans les moules entre 1982 et 2007



Note : Médianes glissantes sur trois ans.

Source : MEEDDM - Ifremer, banque Quadriga, données RNO.

Les contaminants hydrophobes (métaux et nombreux composés synthétiques) s'accumulent sur les particules qui se déposent et forment les vases notamment côtières (estuaires, ports, etc.). La pollution des vasières estuariennes est préoccupante, ces dernières constituent des zones de nourriceries pour de nombreuses espèces de poissons. Ainsi, en Manche Est, 41 % du tonnage et 44 % de la valeur commerciale des pêches proviennent d'espèces dépendantes des estuaires. Ceci peut également poser d'importants problèmes de libération de polluants lors des dragages des boues portuaires représentant plusieurs dizaines de millions de m³ par an en métropole.

Pour en savoir plus

L'Observatoire du littoral :

De nombreuses informations sont disponibles sur le site internet de l'Observatoire du littoral (<http://www.littoral.ifen.fr>), mis en œuvre par le Service de l'observation et des statistiques :

- fiches indicateurs sur les thématiques importantes du littoral : démographie, occupation du sol, construction, protection de la nature, qualité de l'eau, risques naturels, emploi... ;
- outil de cartographie dynamique proposant de nombreuses données statistiques et géographiques tant sur le littoral métropolitain que sur le littoral ultramarin.

Sites internet

- Agence des aires marines protégées : <http://www.aires-marines.fr>
- Conservatoire du littoral : <http://www.conservatoire-du-littoral.fr>
- Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer) : <http://www.ifremer.fr>
- Réseau national de surveillance des biocénoses benthiques : <http://www.rebent.org>
- Secrétariat général de la mer : <http://www.sgmer.gouv.fr>
- Service de l'observation et des statistiques (SOES) : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>
Rubrique « Environnement » > « Observation et statistiques de l'environnement » > « Données essentielles » > « Activités humaines » > « Pêche et aquaculture ».

¹¹ Polychlorobiphényle.

¹² et ¹³ Voir le chapitre « Eau ».

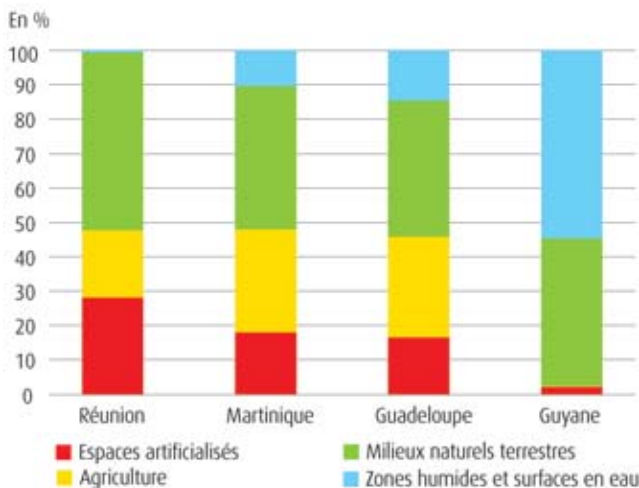
ENVIRONNEMENT ET TERRITOIRE

La richesse écologique du littoral des départements d'outre-mer

Les départements d'outre-mer (Martinique, Guadeloupe, Réunion et Guyane) ont une grande richesse écologique. Les Antilles et la Réunion font partie des 34 « points chauds » de la biodiversité mondiale. La Réunion, avec Rodrigues et l'île Maurice (archipel des Mascareignes), figure parmi les 5 « points chauds » où la biodiversité marine est la plus menacée. Leurs littoraux sont très riches et diversifiés :

- la Guyane se caractérise par l'alternance de mangroves, forêts marécageuses, marais et forêts de palmiers sur de très vastes surfaces ;
- en Guadeloupe, on trouve des mangroves, de très nombreux secteurs d'herbiers marins et des massifs coralliens en mer côtière ;
- en Martinique, alternent forêts xérophiles, mangroves, récifs et herbiers ;
- à la Réunion, alternent savanes, forêts humides et massifs coralliens à l'ouest de l'île.

Occupation du sol à moins de 500 mètres des côtes dans les départements d'outre-mer en 2004



Source : IGN, BD Cartho Dom 2004. Traitements SOeS (Observatoire du littoral), 2009.

En 2006, excepté sur le littoral guyanais où la densité de population est très faible (5 hab./km²), les espaces naturels côtiers subissent une très forte pression humaine. Les densités de population des communes littorales sont de 245 hab./km² en Guadeloupe, 382 en Martinique et 344 à la Réunion. À ces fortes densités correspondent des niveaux d'artificialisation en bord de mer plutôt élevés.

Afin de répondre à cette pression importante, de nombreux espaces sont protégés. Des parcs nationaux ont été créés en Guyane (2007), à la Réunion (2007) et en Guadeloupe (1989). Seuls les cœurs des parcs de la Réunion et de Guadeloupe concernent des communes littorales. Ils y couvrent des surfaces importantes, respectivement 40,9 % et 9,6 % du territoire des communes littorales. De nombreux arrêtés préfectoraux de protection de biotope sont mis en œuvre sur les littoraux ultramarins comme celui des sables blancs de Mana en Guyane, les nombreux îlets à l'est de la Martinique, à Marie-Galante. Ils représentent toutefois moins de 1 % de la surface des communes littorales de Guadeloupe (0,69 %), de Martinique (0,11 %) et de la Réunion (0,16 %) et 1,64 % en Guyane. Des réserves naturelles nationales importantes ont été créées. On peut citer celles du Grand Cul-de-Sac marin et des îles de la Petite-Terre en Guadeloupe, les réserves de l'Amana, des marais de Kaw-Roura et de l'île du Grand-Connétable en Guyane ainsi que la réserve marine protégeant la barrière de corail à l'ouest de la Réunion. Les réserves naturelles couvrent ainsi plus de 7,5 % du territoire des communes littorales guyanaises¹⁴. Enfin, le Conservatoire du littoral est présent dans les quatre départements. C'est en Martinique que les niveaux de protection sont les plus élevés avec près de 1,8 % du territoire des communes littorales protégé.

¹⁴ Voir le chapitre « Biodiversité ».

PHÉNOMÈNES ÉMERGENTS

Les risques de submersion sur le littoral métropolitain liés au changement climatique

La fonte des glaces polaires et la dilatation des océans qui se réchauffent provoquent la montée des eaux. En 2007, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec) a évalué cette élévation entre 20 et 60 cm à l'horizon 2100. Ces hypothèses semblent dépassées avec la fonte des calottes glacières qui s'accélère. Des études plus récentes ont tenu compte de ces dynamiques et définissent comme hypothèse de travail plausible une élévation de la mer d'environ un mètre pour 2100. C'est la valeur retenue pour une étude menée sous l'égide du ministère chargé de l'Écologie dans le cadre d'un groupe de travail « risques naturels, assurances et changement climatique » (RNACC).

Les zones basses, potentiellement submersibles, sont nombreuses sur le littoral métropolitain. Parmi les plus importantes, on trouve le littoral de Flandre, la plaine picarde, l'estuaire de la Seine, les marais du Cotentin, les marais atlantiques de l'estuaire de la Vaine à l'estuaire de la Gironde, le littoral languedocien et la Camargue.

Localisation des zones basses sur le littoral métropolitain



Note : Représentation des zones dont l'altitude est inférieure à 5 mètres.

Source : © IGN, GEOFLA®, 2006 – Courbe de niveau 5 m généralisée à partir d'Eurosion, 2004.

La hausse attendue du niveau de la mer pourrait engendrer une augmentation des risques de submersion temporaire ou permanente dans ces secteurs littoraux. Dans le cadre du groupe de travail RNACC, des premières analyses ont été menées sur le littoral du Languedoc-Roussillon, particulièrement concerné. Les zones potentiellement submersibles du fait de la hausse du niveau de la mer ont été cartographiées le plus finement possible, avec l'appui de la base de données de l'Institut géographique national (IGN) appelée BD topo pays. On estime que plus de 60 000 personnes résident à moins d'un mètre d'altitude.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Les enjeux exposés au risque de submersion marine

Le Service de l'observation et des statistiques (SOeS) a développé un modèle pour estimer la population et les logements au sein de territoires infra-communaux^a. Il combine des données géographiques et statistiques sur l'occupation du sol (données CORINE Land Cover/SOeS ; BD Carto de l'IGN) et la population (recensements de l'Insee). Il a été appliqué dans ce chapitre aux zones littorales basses du Languedoc-Roussillon.

^a Voir le chapitre « Enjeux exposés aux risques majeurs ».

Pour en savoir plus

- Le Cozannet G., Lenôtre N., Nacass P., Colas S., Perherin C., Vanroye C., Peinturier C., Hajji C., Poupat B., De Smedt S., Azzam C., Chemitte J., Pons F., 2009. « Impacts du changement climatique : Adaptation et coûts associés en France pour les risques côtiers (*Rapport du groupe de travail « Risques naturels, assurances et adaptation au changement climatique »*, BRGM RP 57141-FR). Orléans : BRGM. 98 p.



La biodiversité

Sur la période 1998-2008, les différents types de protection des espaces naturels progressent en nombre et en surface. Si la hausse des surfaces protégées réglementairement est importante en outre-mer, elle est moins marquée en métropole où elle est principalement due à la création de réserves naturelles. Parallèlement, le succès des parcs naturels régionaux explique la progression des surfaces sous protection contractuelle. Quant au réseau Natura 2000, après un début difficile, il couvre aujourd'hui 12,5 % du territoire métropolitain. Pour autant, la première évaluation des habitats et espèces d'intérêt communautaire révèle une situation préoccupante dans les domaines biogéographiques atlantique et continental. Alors que le nombre d'espèces menacées ne diminue pas, celui des grands carnivores en France augmente. Concernant la biodiversité ordinaire, la hausse importante des effectifs de grands herbivores se poursuit comme la tendance à la baisse de l'abondance des oiseaux communs.

Les milieux physiques – eau, air, sol – fournissent un support au monde vivant, dont la richesse s'exprime à toutes les échelles : diversité des gènes, diversité des espèces et diversité des écosystèmes. Les mécanismes complexes d'interactions au sein de chacun de ces niveaux et entre eux sont au cœur de la biodiversité et des équilibres en place.

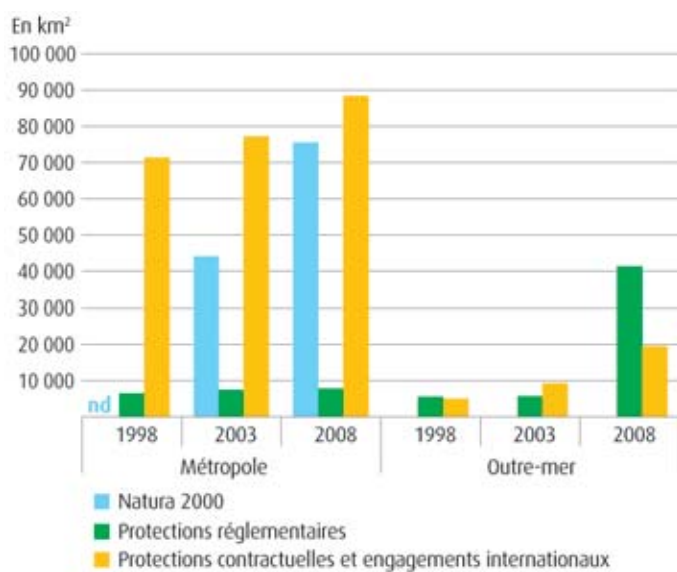
Les atteintes aux milieux physiques et les pressions directes qui s'exercent sur les espèces et les habitats ne cessent de croître : étalement urbain, développement des grandes infrastructures linéaires, intensification des activités humaines sur certains territoires, pollutions diverses, surexploitation, installation d'espèces envahissantes... L'artificialisation des terres, par exemple, se poursuit à un rythme soutenu (+4,8 % sur la période 1990-2000, +3,0 % entre 2000 et 2006)¹ : elle a pour principales conséquences le mitage des espaces, la fragmentation des milieux naturels et la destruction d'habitats, affectant le bon fonctionnement des écosystèmes ainsi que l'abondance des populations et leur interconnexion.

Parmi les réponses apportées, la réalisation de plans de restauration d'espèces menacées et la création d'aires protégées ou d'espaces labellisés sont nécessaires mais pas suffisantes. La mise en œuvre concrète sur le terrain d'une trame verte et bleue² doit permettre la préservation ou le rétablissement des continuités et corridors écologiques, garants du bon fonctionnement des écosystèmes et des services qu'ils rendent. Ces continuités sont aussi l'une des conditions d'adaptation des espèces au changement climatique.

Une progression contrastée des différents outils de préservation des espaces naturels

La gestion et la conservation des milieux naturels, de la flore et de la faune reposent en France sur une gamme d'outils variés. Les objectifs et les modes de gestion spécifiques qui leur sont associés apportent une réponse adaptée à la diversité des enjeux et problématiques rencontrés sur le terrain.

Évolution des surfaces terrestres et marines des aires protégées en France entre 1998 et 2008



nd : non disponible.

Note : L'outre-mer ne comprend pas la Polynésie ni la Nouvelle-Calédonie. Natura 2000 est sans objet outre-mer. Les valeurs pour chaque année sont celles au 1^{er} janvier.

Source : MNHN, bases « espaces protégés » et Natura 2000 – RNF – FPNR. Traitements : SOeS, 2009.

¹ Voir le chapitre « Occupation des sols ».

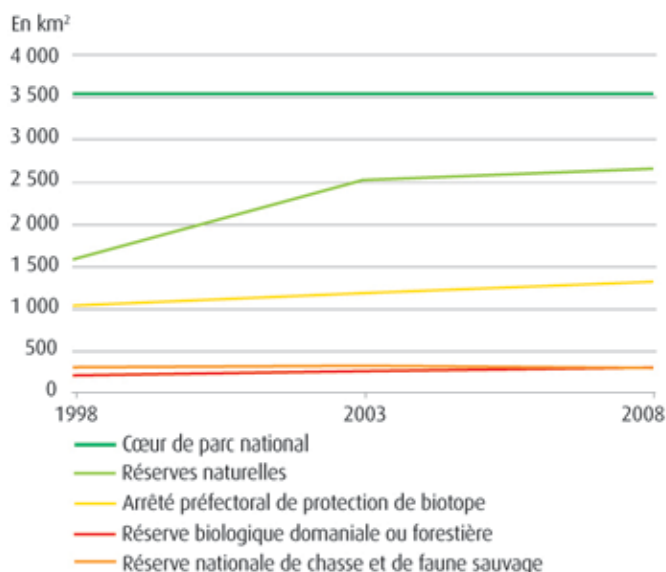
Une augmentation importante des surfaces protégées réglementairement en outre-mer

Cœur de parc national, réserves naturelles (nationales, corses, régionales), arrêté préfectoral de protection de biotope, réserves biologiques domaniale ou forestière et réserve nationale de chasse et de faune sauvage constituent les outils les plus contraignants du dispositif français en interdisant ou limitant dans ces espaces certaines activités humaines par la voie réglementaire (décrets, arrêtés).

De 1998 à 2008, le nombre de sites ainsi protégés en métropole a progressé de 32 %. Le rythme des créations a été plus soutenu entre 1998 et 2003 que durant les cinq années suivantes. Cette dynamique a permis un accroissement de 20 % des surfaces métropolitaines terrestres et marines protégées réglementairement au cours de cette décennie. Elle s'explique notamment par la progression des réserves naturelles qui représentent un tiers des surfaces en 2008. Néanmoins, les espaces sous protection réglementaire (partie terrestre) ne couvrent que 1,26 % du territoire métropolitain.

² Outil d'aménagement du territoire, la trame verte et bleue est constituée de grands ensembles naturels et de corridors les reliant ou servant d'espaces tampons ainsi que des cours d'eau, masses d'eau et bandes végétalisées riveraines.

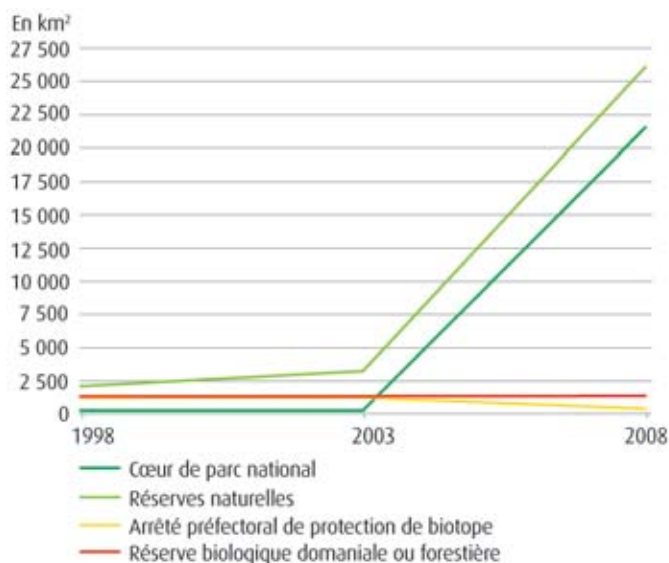
Évolution des types de protections réglementaires en métropole entre 1998 et 2008



Source : MNHN, base « espaces protégés » – RNF. Traitements : SOeS, 2009.

L'augmentation la plus marquée concerne les espaces d'outre-mer. En dix ans, le nombre d'aires protégées réglementairement a doublé. Il s'agit principalement de sites de faible superficie, permettant une progression de 1,1 % des surfaces protégées entre 1998 et 2003. Les années 2006 et 2007 marquent un très net accroissement de ces surfaces grâce à la création, d'une part, de la réserve naturelle nationale des Terres australes françaises – la plus grande réserve du réseau avec une importante partie marine – et, d'autre part, de deux parcs nationaux dont le parc amazonien de Guyane. Les espaces protégés réglementairement d'outre-mer (hors Polynésie et Nouvelle-Calédonie qui disposent de leur propre droit à l'environnement) couvrent en 2008 une superficie de

Évolution des types de protections réglementaires en outre-mer entre 1998 et 2008



Note : L'outre-mer ne comprend pas la Polynésie ni la Nouvelle-Calédonie. La diminution des surfaces observée entre 2003 et 2008 pour les arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) s'explique par le retrait du site de Saül en Guyane, suite à la création du parc national, qui n'est pas compensé par la création de neuf autres APPB.

Source : MNHN, base « espaces protégés » – RNF. Traitements : SOeS, 2009.

25 670 km² de terre (soit 28,5 % des territoires ultramarins) et 15 710 km² de mer abritant une biodiversité riche et remarquable pour laquelle la responsabilité de la France est particulièrement engagée.

Natura 2000 : un réseau constitué tardivement qui couvre 12,5 % du territoire

Le réseau écologique d'espaces naturels dénommé « réseau Natura 2000 » est l'une des principales actions de l'Union européenne en faveur de la préservation de la biodiversité. Il est constitué des zones de protection spéciale (ZPS) désignées au titre de la directive « Oiseaux »³ et des zones spéciales de conservation (ZSC) en application de la directive « Habitats, Faune, Flore »⁴. Tandis que l'outre-mer n'est pas concerné, la métropole a une grande responsabilité dans la construction de ce réseau du fait de sa richesse en habitats et espèces d'intérêt communautaire (figurant en annexes des deux directives). L'État a choisi la concertation avec les acteurs locaux et la voie contractuelle pour sa mise en œuvre.

Après une mise en route difficile à la fin des années quatre-vingt-dix, la constitution du réseau s'accélère en France au début des années deux mille. Alors qu'en 2003 le réseau compte 90 % des sites d'intérêt communautaire (SIC, futures ZSC après validation par l'Union européenne) et 80 % des surfaces actuelles, un retard important est pris pour la désignation des ZPS. Ces insuffisances sont principalement comblées en 2005 et 2006, le nombre de ZPS triplant et les surfaces quintuplant.

En juin 2008, l'essentiel du réseau terrestre Natura 2000 français est constitué, mais des ajustements peuvent encore avoir lieu. À cette date, les 1 334 SIC/ZSC et 372 ZPS représentent respectivement 8,4 % et 7,8 % du territoire (surfaces en mer exclues), positionnant la France aux 23^e et 19^e rangs des États membres européens. Un même territoire pouvant à la fois être désigné au titre des deux directives, les surfaces terrestres des sites français couvrent, sans double compte, 68 550 km², soit 12,5 % du territoire métropolitain. Une nouvelle étape a débuté à l'automne 2008 avec la mise en œuvre en mer du programme Natura 2000.

Protections contractuelles : un engouement pour les parcs naturels régionaux

Démarche concertée entre les différents usagers d'un territoire, la protection contractuelle associe préservation du patrimoine naturel et développement local. Celle-ci est mise en œuvre dans les aires d'adhésion de parc national, les parcs naturels régionaux (PNR) et les parcs naturels marins ; elle s'appuie sur une charte. Les espaces concernés sont de grande taille. Par ailleurs, à l'échelle mondiale, la France s'est engagée à protéger ses zones humides à fort intérêt écologique en ratifiant la convention internationale de Ramsar (1986) et à constituer des réserves de biosphère dans le cadre du programme « Man and Biosphere » de l'Unesco. Un même territoire peut être couvert par plusieurs de ces outils.

En dix ans, le nombre de sites métropolitains faisant l'objet d'un engagement contractuel ou international a augmenté d'un tiers, ce qui représente une progression de 24 % en termes de surface (sans double compte). Cette évolution s'explique notamment par une dynamique régulière de création de PNR, à l'initiative des collectivités et acteurs locaux, passant de 31 en 1998 à 43 parcs couvrant 12,5 % du territoire métropolitain en 2008. Sur cette période, les surfaces de zones humides métropolitaines désignées au titre de la convention de Ramsar ont

³ Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages (version codifiée de la directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979 et ses modifications successives).

⁴ Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

Première évaluation des habitats et espèces d'intérêt communautaire : des états de conservation globalement peu favorables

Parallèlement à la mise en place du réseau Natura 2000, la directive « Habitats, Faune, Flore » impose une évaluation tous les six ans par les États membres de l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire, c'est-à-dire les habitats et espèces rares ou en danger de disparition sur le territoire européen. La première évaluation, couvrant la période 2001-2006, a été réalisée sur la base d'une grille multicritères normalisée pour chacun des six domaines biogéographiques concernant la France (atlantique terre et mer, continental, méditerranéen terre et mer et alpin). Elle constitue un état des lieux qui servira de comparaison pour la prochaine évaluation (période 2007-2012).

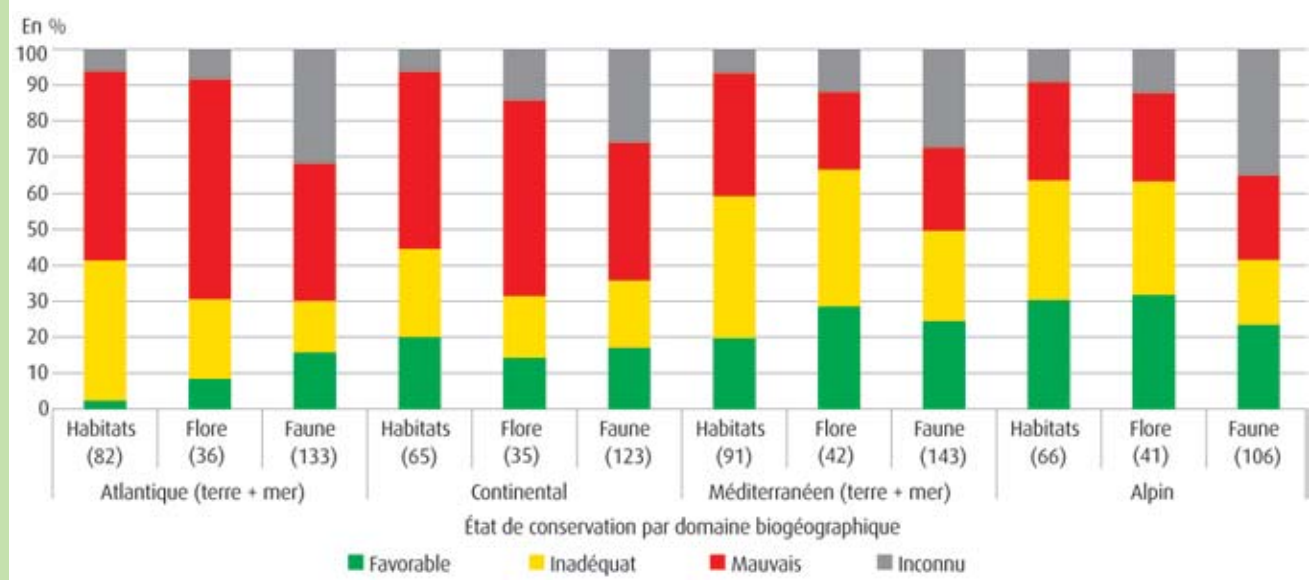
Parmi les 131 habitats naturels ou semi-naturels d'intérêt communautaire présents en France et évalués, les tourbières et les bas-marais, les dunes et les habitats côtiers et marins sont les plus affectés avec une majorité d'habitats dans un état de conservation mauvais et aucun ou presque dans un état favorable. L'évaluation fait également apparaître une situation préoccupante pour les pelouses et prairies des domaines atlantique et continental, notamment du fait de la réduction importante de leurs surfaces. Le domaine alpin est celui

où les habitats sont les moins dégradés avec un tiers d'entre eux dans un état favorable.

290 espèces ont été évaluées en France, dont 199 espèces animales, hors oiseaux (les espèces de la directive « Oiseaux » font l'objet d'une évaluation distincte). Comme pour les habitats, ce sont les domaines biogéographiques atlantique et continental qui montrent la part la plus importante d'espèces dans un état de conservation mauvais ainsi que la part la plus faible d'espèces dans un bon état de conservation. Parmi les espèces animales, les groupes taxonomiques les plus affectés sont les amphibiens, les mollusques, les crustacés et les odonates^a. Les papillons du domaine atlantique sont particulièrement touchés avec 58 % d'entre eux dans un état de conservation mauvais. La situation est meilleure pour les mammifères terrestres (hors chauves-souris) avec en moyenne la moitié d'entre eux dans un état favorable. L'état de conservation est inconnu pour la plupart des mammifères marins et une majorité de chauves-souris.

^a Les odonates regroupent les libellules et demoiselles.

Évaluation de l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire pour la période 2001-2006



Note : Le nombre d'habitats ou d'espèces évalués est indiqué entre parenthèses.

Note de lecture : 20 % des 65 habitats d'intérêt communautaire évalués pour le domaine continental se trouvent dans un état de conservation favorable, 25 % dans un état défavorable inadéquat, 45 % dans un état défavorable mauvais et 6 % dans un état inconnu.

Source : MNHN, 2009. Traitements : SOeS, 2009.

augmenté de 5 %, principalement entre 2003 et 2008 avec la création de six nouveaux sites. Depuis 2008, on compte huit autres zones Ramsar métropolitaines et d'autres propositions sont en cours d'étude. Après la loi de 2006 instituant l'outil « parc naturel marin »⁵, un seul – celui de la mer d'Iroise – a été créé (3 430 km²), mais plusieurs projets sont actuellement à l'étude⁶. En outre-mer, durant la décennie étudiée, la principale évolution concerne la création des deux parcs nationaux en Guyane et à la Réunion, dont les aires optimales d'adhésion couvrent plus de 14 400 km². Par ailleurs, quatre nouveaux sites Ramsar ultramarins ont été désignés courant 2008, dont deux dans les départements d'outre-mer.

⁵ Loi n° 2006-436 du 14 avril 2006 relative aux parcs nationaux, aux parcs naturels marins et aux parcs naturels régionaux.

⁶ Le projet de création à Mayotte a abouti début 2010.

Les tendances d'évolution des espèces des dernières années se poursuivent en métropole, à la hausse ou à la baisse

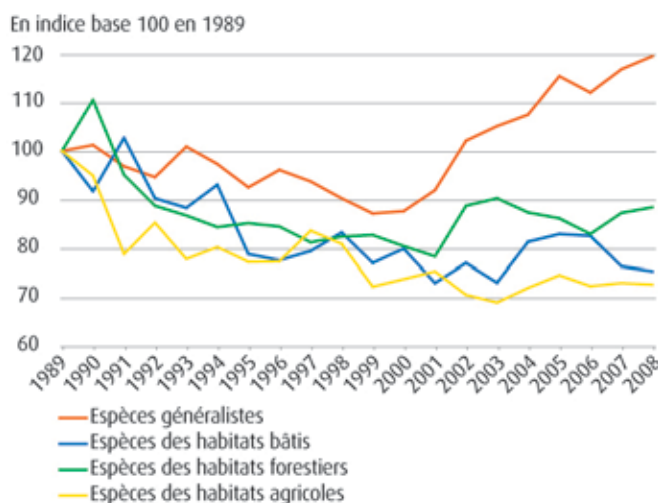
Les évolutions climatiques en cours couplées aux mutations profondes qui touchent le territoire métropolitain depuis quelques décennies (progression de l'urbanisation, diminution des surfaces en prairies, déprise pastorale, fragmentation des espaces naturels...) sont à l'origine d'évolutions importantes des habitats, de la faune et de la flore. Il en découle des enjeux particulièrement forts pour les espèces dites patrimoniales (espèces menacées, rares, endémiques...). Les impacts sur les communautés d'espèces communes et la biodiversité ordinaire

sont tout aussi importants. Cette nature dite « ordinaire », indispensable au maintien d'écosystèmes fonctionnels, concerne tous les milieux : bois et forêts, prairies, champs, landes, marais, bords de routes, ruisseaux, haies, vieux murs...

Une diminution de 10 % des effectifs d'oiseaux communs métropolitains en vingt ans

Le suivi des populations d'oiseaux communs – les oiseaux de notre quotidien (moineaux, mésanges, alouettes...) – montre que des espèces considérées comme banales peuvent se raréfier. Les derniers résultats du programme STOC révèlent une baisse de 10 % des effectifs des 65 espèces suivies depuis 1989. La situation varie selon les espèces considérées. Ainsi, l'abondance des oiseaux des milieux agricoles et des habitats bâtis accuse un déclin de 20 % en vingt ans et celle des oiseaux forestiers a chuté de 11 %. À l'inverse, les populations des espèces généralistes, c'est-à-dire qui ne sont pas liées à un habitat particulier, ont progressé de près de 19 % sur la même période. Les effectifs de la Mésange bleue, exemple d'une espèce très généraliste, ont fortement augmenté, notamment depuis 2001 (+28 % en huit ans). Ces tendances traduisent un risque de banalisation de la faune des oiseaux communs en métropole.

Évolution de l'indice d'abondance des populations d'oiseaux communs du programme STOC, par type d'habitat, entre 1989 et 2008



Note : Cet indicateur permet de suivre les variations annuelles du nombre d'individus des espèces considérées : 14 espèces généralistes, 18 forestières, 20 agricoles et 13 des habitats bâtis.

Source : MNHN (CRBPO), 2009.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Le programme de suivi des populations d'oiseaux communs

Le programme STOC, suivi temporel des oiseaux communs, initié en 1989 et coordonné par le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), repose sur un réseau structuré d'observateurs bénévoles. Il permet d'étudier la variation dans le temps et l'espace de l'abondance des oiseaux nicheurs communs en métropole. L'indice STOC est aujourd'hui le seul indicateur agrégé de suivi de la biodiversité disponible au niveau national sur une période de temps suffisamment longue pour être exploitable.

Une forte progression des ongulés sauvages dans les forêts et les montagnes de France

La mise en place d'un inventaire zoogéographique des massifs forestiers à cerfs permet de suivre l'évolution de cette espèce sur l'ensemble du territoire. On constate une nette progression du Cerf élaphe depuis 1985, tant en nombre qu'en surface forestière colonisée. Les effectifs ont quadruplé en vingt ans, passant d'environ 38 600 à 151 000 têtes en 2005. Faiblement présent dans la moitié sud de la France au milieu des années quatre-vingt, la tendance actuelle est à une homogénéisation des effectifs entre le Nord et le Sud, avec une progression marquée en montagne. La dernière mise à jour de l'inventaire (période 2000-2005) montre que l'espèce poursuit son expansion, notamment dans le Tarn, l'Ariège, le Gard et l'Ain.

Les populations des autres grands herbivores des forêts et montagnes françaises montrent également une dynamique d'accroissement, comme les tableaux de chasse en témoignent⁷. Entre 1973 et 2007, le nombre d'animaux abattus par saison de chasse a été multiplié par 9,5 pour le chevreuil et par 14 pour le sanglier. Cette tendance à la hausse se poursuit encore puisque, sur la période 2003-2007, les effectifs ont progressé de 3,7 % pour le chevreuil, 8,9 % pour le sanglier et, en ce qui concerne les ongulés de montagne, 7,4 % pour le chamois, 13,9 % pour l'isard et 17,0 % pour le mouflon. Les quotas attribués chaque année ne sont jamais atteints. Entre 2003 et 2007, le taux de réalisation se situe en moyenne entre 75 % pour le cerf ou le mouflon et un peu moins de 90 % pour le chevreuil, le chamois et l'isard. Les prélèvements sont globalement inférieurs à l'accroissement naturel des populations qui continuent de croître, ce qui n'est pas sans conséquence pour la forêt (impacts sur la sylviculture mais aussi sur les peuplements forestiers et milieux naturels associés, avec possibilité de modification des équilibres naturels à moyen ou long terme). Ce contexte d'abondance de gibier, notamment dans les massifs montagneux, est favorable au retour du lynx et du loup en France.

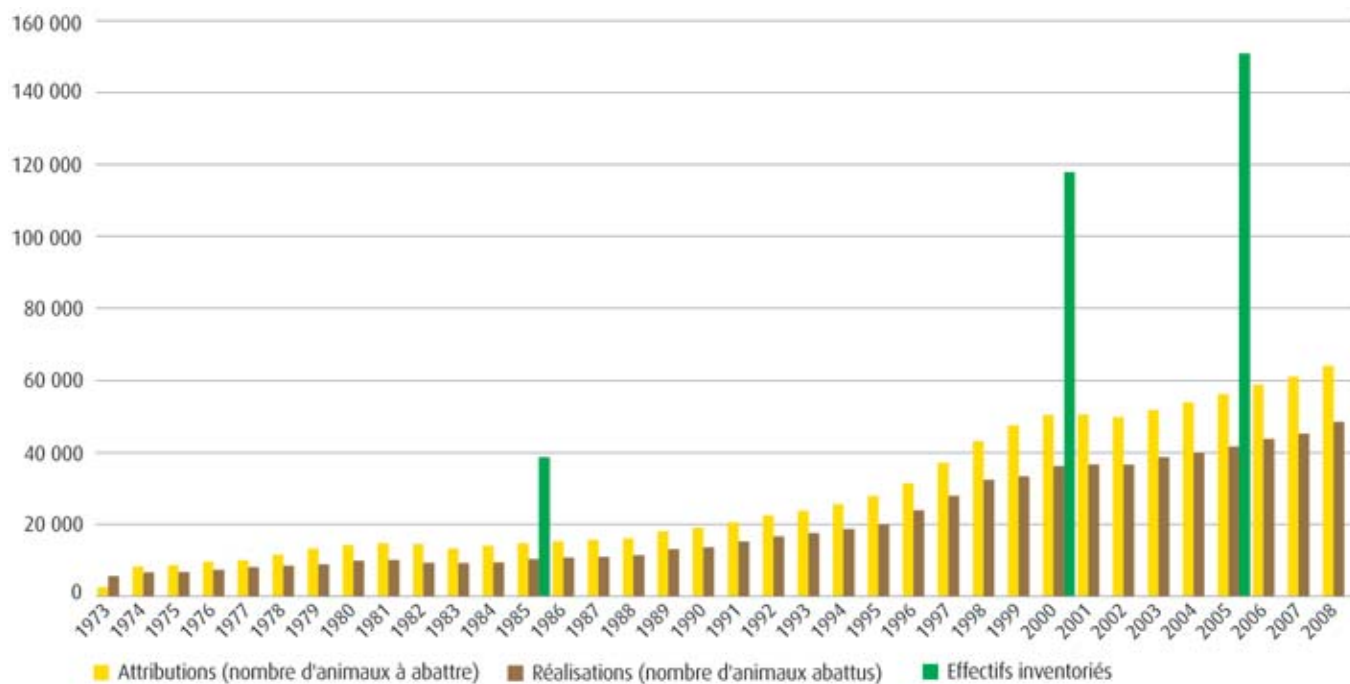
Le loup et le lynx continuent de progresser

Le retour du loup en France est récent. Suite à l'installation en 1992 dans le Mercantour de deux individus provenant d'Italie, l'espèce s'est multipliée et a recolonisé de nouveaux territoires. Durant l'hiver 2008-2009, les effectifs atteignent près de 80 individus et 26 zones de présence permanente (ZPP) ont été identifiées (dont une dans les Pyrénées-Orientales et une dans le Cantal, les seules hors du massif alpin). Au cours des cinq dernières années, le nombre de loups a progressé d'environ 70 % et le nombre de ZPP a doublé. Par ailleurs, de nouvelles zones de présence au moins temporaires sont apparues récemment hors des Alpes dans le Tarn et le Vaucluse, marquant une colonisation géographique toujours en cours. Avec les deux tiers des effectifs, les Alpes du Sud (Alpes-Maritimes, Alpes-de-Haute-Provence et Hautes-Alpes) restent le secteur géographique où il y a le plus de loups.

Quant au lynx, la population française est constituée de trois noyaux. Le plus actif sur le plan démographique est le noyau jurassien, issu d'un retour spontané du félin en 1974 suite à sa réintroduction dans le Jura suisse voisin. Deux noyaux secondaires sont spatialement plus restreints du fait de leur histoire différente. Le noyau vosgien a été reconstitué à partir de la réintroduction d'assez peu d'individus fondateurs. Quant au noyau alpin, il est toujours en cours d'installation selon un processus de colonisation orienté nord-sud à partir du noyau jurassien.

⁷ Les tableaux de chasse des ongulés sauvages ne sont pas directement des indicateurs de suivi de la biodiversité. Ils ne peuvent remplacer les inventaires ou la mise en place de programmes de suivi dédiés. Ils reflètent néanmoins en partie les tendances d'évolution constatées sur le terrain.

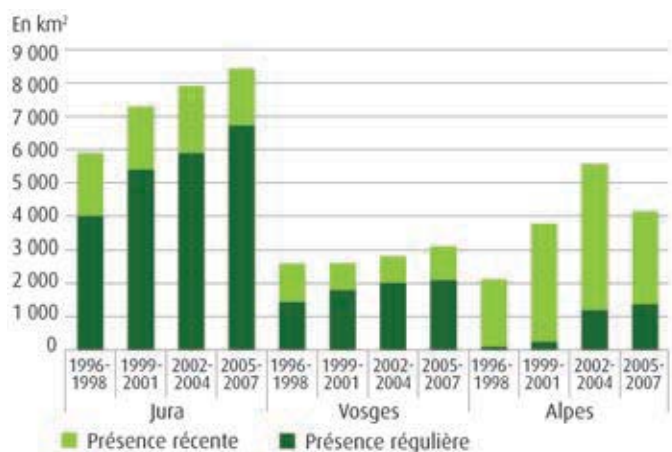
Évolution du tableau de chasse national du Cerf élaphe entre 1973 et 2008



Note : Figure ici le nombre d'individus hors parcs et enclos.

Source : ONCFS, à partir des données du réseau « cervidés - sanglier » - FDC.

Évolution de la présence du lynx selon les massifs entre 1996 et 2007



Note : L'aire de présence régulière correspond à des secteurs stabilisés de la population. L'aire de présence récente témoigne de la colonisation potentielle de nouvelles zones. L'aire de présence irrégulière, déduite des zones à présence détectée de façon intermittente, n'est pas représentée en raison des difficultés d'interprétation qui sont liées.

Source : ONCFS, à partir des données du réseau « loup - lynx », 2008.

L'aire de présence régulière en 2005-2007 a globalement progressé de 12 % par rapport à la période précédente pour atteindre une couverture supérieure à 10 000 km². L'espèce poursuit sa lente dispersion vers le nord et l'ouest du massif des Vosges. Plusieurs indices de présence suggèrent la possibilité d'un phénomène de connexion en cours entre les noyaux vosgien et jurassien. Au sein de ce dernier, le processus de colonisation est toujours à l'œuvre, principalement dans le Doubs. De superficie encore très limitée, le noyau alpin de présence régulière se développe, grâce en partie à ses connexions avec le noyau jurassien.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Le suivi des indices de présence du loup et du lynx

Le suivi annuel des indices de présence du loup (excréments, poils, urine, sang, carcasses de proies, hurlements, observations visuelles, cadavres...) permet d'estimer le nombre d'individus et d'identifier les zones de présence permanente correspondant à l'installation d'un ou plusieurs loups de façon stable et territoriale.

Une cartographie triennale des indices de présence du lynx permet de lisser les effets des aléas de leur découverte et suivre ainsi la progression de l'espèce spatialement et numériquement. La détermination de l'aire de présence détectée est le reflet de l'aptitude du réseau à renseigner la présence de l'espèce en France.

Estimé à partir de l'aire de présence régulière, l'ordre de grandeur supposé des effectifs (74-108 individus dans le Jura, 23-34 dans les Vosges et 15-22 dans les Alpes) correspond à ce qui est habituellement considéré en biologie de la conservation comme une « petite population ». Néanmoins, les données recueillies, les tendances observées et les modélisations démographiques réalisées suggèrent un statut de conservation global du lynx en France plutôt favorable.

Pour en savoir plus

- Marboutin E., Duchamp C., Boyer J., Moris P., Léonard Y., Catusse M., Briaudet P-E., Migot P., 2008. « Le suivi du statut de conservation de la population de Lynx en France : bilan pour la période triennale 2005-2007 », *Bulletin d'information du Réseau Lynx*, ONCFS, n° 14. pp. 20-27.
- Léonard Y., Moris P., 2008. « Bilan du suivi hivernal 2007-2008 », *Quoi de neuf ? Bulletin d'information du Réseau Loup*, ONCFS, n° 19. pp. 12-17.
- Saint-Andrieux C., Klein F., Leduc D., Landry P., Guibert B., 2004. « La progression du Cerf élaphe en France depuis 1985 », *Faune sauvage*, ONCFS, n° 264. pp. 19-26.

Sites internet

- Comité français de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) : <http://www.uicn.fr>
- Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) : <http://inpn.mnhn.fr>
- Portail du réseau Natura 2000 : <http://www.natura2000.fr>
- Service de l'observation et des statistiques (SOEs) : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr> Rubrique « Environnement » > « Observation et statistiques de l'environnement » > « Données essentielles » > « Nature et biodiversité ».
- Vigie-Nature : <http://www2.mnhn.fr/vigie-nature>

ENVIRONNEMENT ET TERRITOIRE

Les zones humides d'importance internationale dans les départements d'outre-mer

La protection des zones humides d'importance internationale relève de la convention de Ramsar⁸. L'intérêt mondial de ces zones pour les oiseaux d'eau est l'élément premier de leur désignation. D'autres critères peuvent être pris en compte, comme la présence de types de zones humides représentatifs, rares ou uniques, ou l'existence d'espèces menacées. La France a inscrit cinq sites dans les Dom : Grand Cul-de-Sac Marin (Guadeloupe), Basse-Mana et marais de Kaw (Guyane) en 1993, estuaire du fleuve Sinnamary (Guyane) et étang des Salines (Martinique) en 2008. Leur superficie est de 266 061 hectares (ha), les marais de Kaw étant le plus vaste (149 150 ha).

Ces sites présentent des écosystèmes variés, littoraux et arrière-littoraux : forêts marécageuses, lagunes côtières, marais d'eau douce ou saumâtre, savanes humides, cordons sableux... Les mangroves sont répertoriées dans tous les sites, les récifs coralliens se trouvent exclusivement en Guadeloupe. La plus forte diversité de milieux est observée à Basse-Mana et au Grand Cul-de-Sac Marin avec plus d'une dizaine de types de zones humides différents. Les milliers d'oiseaux fréquentant les côtes représentent une valeur ornithologique reconnue. Les vasières de Mana, Kaw et de l'étang des Salines accueillent en particulier les limicoles d'Amérique du Nord en migration. La plus importante colonie mondiale de Héron agami se trouve dans les marais de Kaw, ainsi que l'Hoazin huppé et l'une des dernières populations considérée comme stable et viable de Caïman noir. Le lamantin, également menacé d'extinction, fréquente tous les estuaires de Guyane. Plusieurs espèces de tortues marines sont présentes dans l'ensemble des sites, particulièrement sur les plages de Basse-Mana, secteurs de ponte d'importance majeure pour les Tortues luth.

Ces écosystèmes fragiles subissent de fortes pressions liées aux activités humaines (braconnage, pollution urbaine ou agricole, surfréquentation touristique...). Au-delà du label Ramsar, chacun des sites bénéficie pour partie de mesures de protection, réglementaires ou contractuelles, souvent accompagnées de plans de gestion. Ils définissent les objectifs de conservation des milieux et de contrôle des activités.

40 % de la superficie totale des sites est couverte par au moins une protection de type réglementaire. La Guyane est le Dom le plus concerné, avec les réserves naturelles des marais de Kaw-Roura, de l'île du Grand-Connétable et de l'Amana, ainsi que l'arrêté de protection de biotope de la forêt des sables blancs de Mana. La maîtrise foncière exercée par le Conservatoire du littoral représente 1 % de la superficie des sites, les mesures contractuelles 28 % (PNR de Guyane et de Martinique) et les engagements internationaux 9 % (réserve de biosphère de l'archipel de la Guadeloupe).

En 2010, la France envisage la désignation de nouveaux sites Ramsar. Il s'agit d'une reconnaissance de la richesse écologique et de la valeur internationale des zones humides, notamment en outre-mer.

Localisation des sites Ramsar ultramarins



Source : MNHN, base « espaces protégés » au 31-12-2007 – Conservatoire du littoral, 2008. Traitements : SOEs, 2009.

⁸ La convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau, dite « convention de Ramsar », a été signée le 2 février 1971 en Iran et ratifiée par la France en 1986.

ENVIRONNEMENT ET TERRITOIRE (SUITE)

Mesures de protection dans les sites Ramsar des Dom en 2009

	Superficie des sites Ramsar (en ha)	Type de mesure de protection	Sites Ramsar			Ensemble du Dom
			Superficie des espaces protégés (en ha)	Part des espaces protégés (en %)	Part des espaces protégés (en %) (partie terrestre)	Part des espaces protégés (en %) (partie terrestre)
Guyane	241 711	(1)	103 251	42,7	49,7	29,1
		(2)	2 680	1,1	1,4	0,05
		(3)	73 418	30,4	39,8	18,9
		(4)	0	0	0	0
Guadeloupe	24 149	(1)	3 654	15,1	23,5	11,8
		(2)	85	0,4	1,4	0,4
		(3)	0	0	0	7,2
		(4)	24 117	99,9	99,5	31
Martinique	201	(1)	0	0	0	3,2
		(2)	0	0	0	1,5
		(3)	201	100	100	58
		(4)	0	0	0	0

(1) Protection réglementaire : réserve naturelle nationale ou régionale ; arrêté préfectoral de protection de biotope ; réserve biologique domaniale ou forestière ; cœur de parc national*.

(2) Maîtrise foncière : terrain propriété du Conservatoire du littoral.

(3) Engagement contractuel : parc naturel régional ; aire d'adhésion de parc national*.

(4) Engagement international : réserve de biosphère.

Note : Les espaces protégés, y compris les sites Ramsar, peuvent comprendre des surfaces terrestres et marines. Les surfaces des espaces signalés par un astérisque sont nulles dans les sites Ramsar.
Note de lecture : 42,7 % de la superficie totale des sites Ramsar guyanais est couverte par une protection de type réglementaire. La superficie terrestre de Guyane couverte par une protection de type réglementaire s'élève à 29,1 %, cette part est de 49,7 % dans les sites Ramsar guyanais.

Source : MNHN, base « espaces protégés » au 31-12-2007 (RNN, RNR, APPB, RB, PNR, Ramsar) et au 31-12-2008 (RBDF, CdL) – Conservatoire du littoral, sites du CdL et sites Ramsar, 2008.
Traitement : SOeS, 2009.

Pour en savoir plus – Sites internet

- Banque de données sur les sites Ramsar : <http://ramsar.wetlands.org>
- Convention de Ramsar (zones humides d'importance internationale) : <http://www.ramsar.org>

PHÉNOMÈNES ÉMERGENTS

Changement climatique et biodiversité

Les effets du changement climatique sur la biodiversité sont évoqués depuis une dizaine d'années dans le cadre de conventions internationales et depuis plus longtemps par les scientifiques. Ces impacts ne sont pas encore tous perceptibles et des incertitudes subsistent, notamment sur l'intensité des perturbations ou la capacité d'adaptation des espèces. D'autres facteurs interagissent comme l'évolution des activités humaines.

Alors que les modélisations permettent d'estimer les conséquences du changement climatique sur les espèces ou les habitats, certains phénomènes commencent directement à être observés. Ainsi, on relève des modifications de la physiologie des individus et de leur comportement. Les changements portent par exemple sur les dates de floraison et de fructification des plantes, les dates, voies et altitudes de migration, de reproduction et de stationnement d'oiseaux ou de papillons. Les amphibiens et les lépidoptères semblent les groupes les plus fragiles. Dans le milieu marin, on constate en outre-mer le blanchissement des coraux, une diminution de leur taux de recouvrement et une altération progressive des récifs. Le risque de leur disparition en quelques décennies existe à cause de l'élévation des températures, accentué par la fréquentation humaine touristique et sportive.

Par ailleurs, la distribution géographique des espèces varie. Des déplacements sont observés en altitude et vers le nord. Les espèces généralistes ont tendance à s'étendre au détriment des spécialistes, avec pour conséquence l'homogénéisation des communautés. La fragilisation des populations autochtones et la mondialisation favorisent aussi l'arrivée et l'expansion d'espèces invasives ou proliférantes (Jussie, Renouée du Japon, Écrevisse de Louisiane...) ainsi que l'extension géographique des aires de répartition de ravageurs. C'est le cas des chenilles urticantes de la Processionnaire du pin qui

s'étend en métropole depuis trente ans, ce qui pose des problèmes sanitaires et économiques.

À plus long terme, les modifications des structures et des interactions entre les communautés végétales et animales pourraient entraîner des bouleversements dans la répartition géographique des écosystèmes et des ruptures d'équilibres. Les zones humides sont parmi les milieux naturels les plus vulnérables (risques d'intrusions salées dans les zones arrière-littorales, d'érosion et de recul du trait de côte, *blooms* algaux...). La remise en cause des fonctions et des services rendus par les écosystèmes serait l'un des effets indirects du changement climatique.

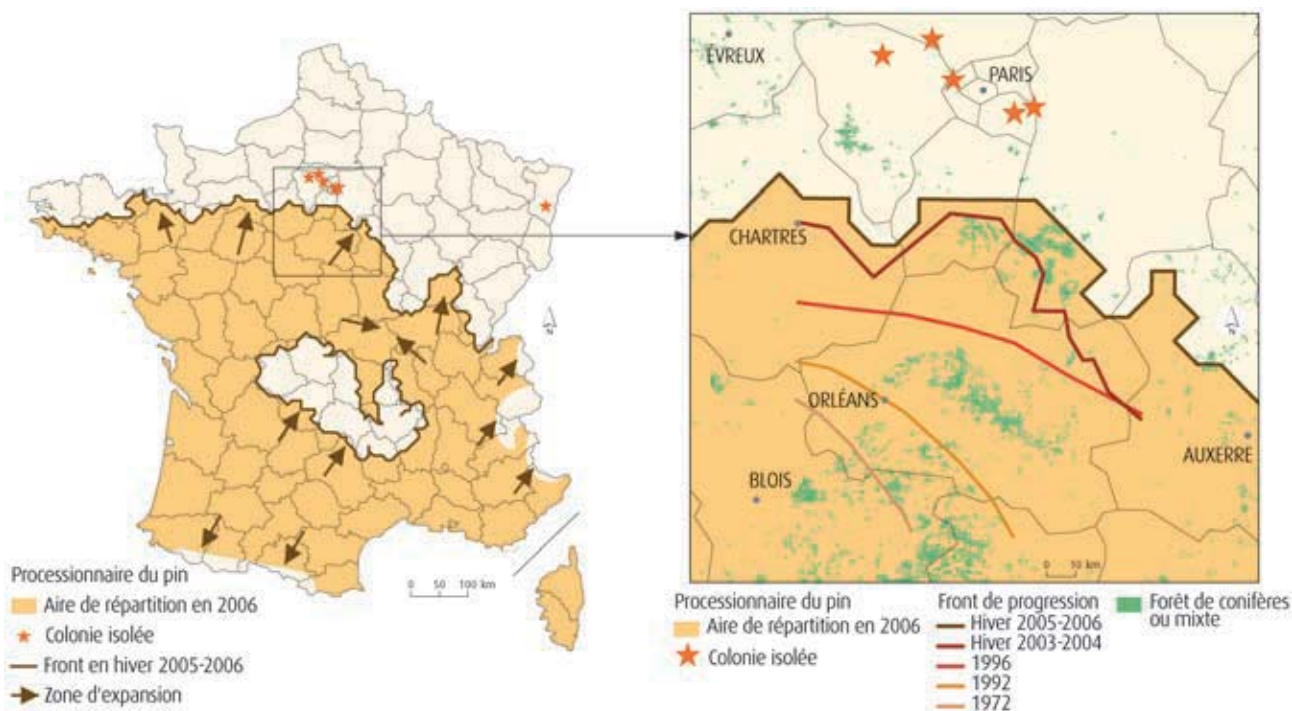
Une des premières mesures d'accompagnement indispensables à l'adaptation des espèces est de favoriser leurs déplacements. Le développement d'un réseau d'espaces naturels, ainsi que la conservation et la restauration des corridors écologiques, sont essentiels. C'est l'objectif de la trame verte et bleue. L'intensité et la rapidité des perturbations provoquées par le changement climatique auront des incidences notables sur la biodiversité et les populations humaines.

Pour en savoir plus

- Groupe d'experts « zones humides », 2008. « Dossier : changement climatique », *Zones humides infos*, n° 59-60, 1^{er} et 2^e trim. 2008. 32 p.
- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2002. « Les changements climatiques et la biodiversité » (*Document technique V du Giec*). Genève : Giec. 75 p.

⁹ Prolifération excessive et rapide d'algues.

La progression de la Processionnaire du pin



Note : L'espèce progresse en altitude dans le Massif central, les Alpes et les Pyrénées, et vers le nord, avec une vitesse de colonisation de 5,6 km/an entre 1992 et 2004 en région Centre.

Source : Inra Orléans / URZF - UE-SOeS, CORINE Land Cover, 2006.

Le changement climatique et l'énergie

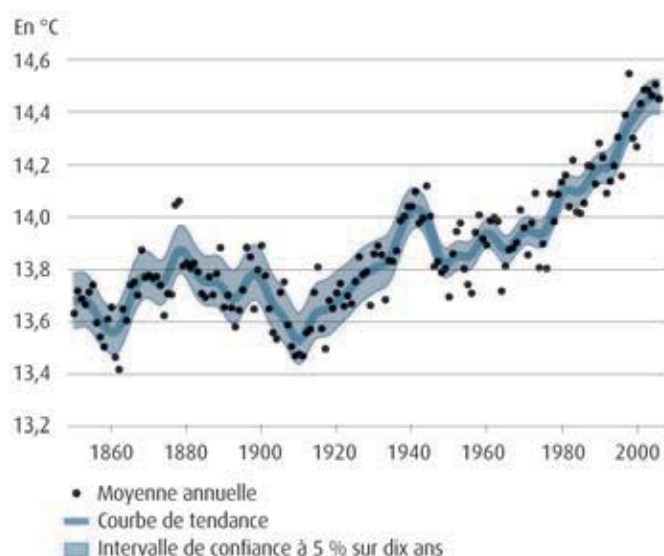
Les émissions des six gaz à effet de serre (GES) couverts par le protocole de Kyoto ont sensiblement augmenté depuis 1990 au niveau mondial. La remise en cause est particulièrement forte dans le domaine de l'énergie, puisque la combustion des énergies fossiles est de loin la première source d'émission de GES¹. En France, le dernier inventaire des émissions de GES montre un niveau en 2007 de l'ordre de 5,6 % inférieur au plafond fixé par le protocole de Kyoto, mais avec une évolution très contrastée selon les secteurs. En cohérence avec les recommandations du Giec, la France s'est fixé comme objectif la division par quatre de ses émissions de GES entre 1990 et 2050. Dans ce cadre, la réduction de la consommation d'énergie fossile devient la première préoccupation environnementale de la politique énergétique.

Dans son quatrième rapport sur le changement climatique, publié en 2007, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec) dresse un diagnostic alarmant des conséquences des activités humaines sur le climat. Il met en cause nos modes de production et de consommation qui contribuent à l'élévation des températures et à l'augmentation de fréquence des « événements climatiques extrêmes », avec de lourdes conséquences pour la vie sur Terre. Empêcher une perturbation humaine dangereuse du système climatique suppose un changement profond de notre mode de vie. Aussi, le Giec préconise-t-il de parvenir à un accord multilatéral au-delà du protocole de Kyoto qui s'achèvera en 2012.

Le changement climatique

La température moyenne globale a augmenté d'environ 1 °C sur un siècle. Cette augmentation s'est accentuée sur les vingt-cinq dernières années où le taux de croissance de la température a été le plus fort du siècle. Avec des hypothèses raisonnables (développement économique et démographique continu, équilibre entre énergies fossiles et renouvelables), l'augmentation de la température d'ici la fin du siècle est estimée à +2,8 °C en moyenne. Elle variera selon la latitude et sera plus faible aux tropiques qu'aux pôles.

Évolution de la température moyenne globale estimée depuis 1850



Source : Giec, 4^e rapport du 1^{er} groupe de travail, 2007.

¹ Total comprenant les « puits » que constitue l'utilisation des terres, leurs changements et la forêt (UTCf).

L'effet de serre : un phénomène naturel amplifié par les activités humaines

Les rayonnements du soleil fournissent de l'énergie à la Terre. Celle-ci les absorbe puis réémet la même quantité d'énergie sous forme de rayonnements infrarouges, assurant ainsi son équilibre énergétique. En l'absence de gaz à effet de serre, la température terrestre serait de -19 °C. Grâce au GES, une partie des rayons infrarouges est renvoyée vers le sol. La température de la Terre s'accroît jusqu'à ce que l'énergie réémise égale l'énergie reçue. La présence de GES augmente ainsi la température au sol qui atteint en moyenne +14 °C. L'effet de serre repose principalement sur les gaz suivants :

- la vapeur d'eau : abondante et variable selon le climat, elle est responsable de près des trois quarts de l'effet de serre total (naturel et anthropique). L'homme n'a pas beaucoup d'influence sur sa concentration dans l'atmosphère ;
- le dioxyde de carbone (CO₂) : principal gaz à effet de serre anthropique, il représente 20 % de l'effet total en 2007. L'activité humaine contribue à l'augmentation de ses émissions, notamment à travers la combustion de l'énergie et la déforestation ;
- le méthane (CH₄) : l'agriculture en est la principale source via les fermentations liées à la riziculture, à la digestion des ruminants et au stockage du fumier. Les émissions fugitives (extraction du charbon, activités de l'industrie du pétrole et du gaz naturel) et les décharges d'ordures ménagères émettent respectivement 25 % et 23 % du total en 2007. Environ 5 % sont dus à la combustion de la biomasse ;
- le protoxyde d'azote (N₂O) : diverses réactions chimiques naturelles peuvent être à l'origine de ce gaz auxquelles s'ajoutent l'utilisation des engrais ou certains procédés industriels ;
- les gaz industriels : ils sont utilisés notamment pour la production de froid, la climatisation, etc. Outre les gaz synthétiques (HFC, PFC et SF₆)² référencés par le protocole de Kyoto, d'autres gaz industriels jouent un rôle indirect sur l'effet de serre (dioxyde de soufre, oxydes d'azote, composés organiques volatils et ozone troposphérique).

Le réchauffement climatique est dû à l'amplification de l'effet de serre naturel par les activités humaines.

² HFC : hydrofluorocarbures ; PFC : perfluorocarbures ; SF₆ : hexafluorure de soufre.

Une augmentation des émissions de gaz à effet de serre au niveau mondial

Les émissions des six GES couverts par le protocole de Kyoto³ ont augmenté de 70 % depuis 1970 et de 24 % depuis 1990. Ils ont atteint 49 gigatonnes équivalent (Gteq) CO₂ dans le monde en 2004. Les émissions de CO₂, responsables de plus des trois quarts des émissions anthropiques totales en 2004, ont crû de 28 % depuis 1990.

Sur la période 1990-2004, la hausse la plus significative est attribuée à l'utilisation des terres, leurs changements et la forêt -UTCF- (+48 %), suivie du secteur de l'énergie (+37 %) et des transports (+32 %). S'agissant de l'agriculture et de l'industrie, une hausse de 9 % est observée depuis 1990. Les émissions de GES liées aux secteurs du bâtiment et des déchets restent quasiment stables, avec 3 % de croissance sur la période.

En 2004, les pays de l'annexe I⁴ de la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) représentent 20 % de la population mondiale, 57 % du produit intérieur brut (PIB) mondial et 46 % des émissions de GES. Pour ces pays, la moyenne des émissions des GES par habitant est de 16,1 t_{eq} CO₂, soit environ quatre fois celle des pays non listés dans l'annexe I.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

L'utilisation des terres, leurs changements et la forêt (UTCF)

L'UTCF est à la fois un puits et une source d'émission de CO₂, de CH₄ et de N₂O. Il concerne les activités liées aux changements d'utilisation des terres ainsi que les émissions/absorptions liées à la forêt. Sont exclues les émissions liées à l'utilisation énergétique en sylviculture et en agriculture ainsi que les émissions spécifiques liées à la pratique de l'agriculture (ex. : émissions des sols dues à l'épandage des fertilisants azotés).

³ CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC et SF₆.

⁴ Pays développés et pays en transition vers une économie de marché. Ils composent la majorité des pays de l'annexe B du protocole de Kyoto, qui a pour but d'énoncer les engagements chiffrés auxquels ils doivent se conformer.

Le protocole de Kyoto : une étape majeure de la prise de conscience internationale

La convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, adoptée en 1992 à Rio de Janeiro, est le premier traité international visant à limiter les perturbations anthropiques dangereuses pour le climat. Pour parvenir à sa mise en œuvre, le protocole de Kyoto, adopté en 1997 et devenu légalement contraignant en 2005 pour ses signataires, fournit des objectifs et des moyens. Il impose aux 39 pays les plus industrialisés (listés en annexe B du protocole) des engagements chiffrés afin que soit réduit d'au moins 5 %, sur la période 2008-2012, le total de leurs émissions des six GES par rapport à leur niveau de 1990⁵. Pour faciliter le respect de leurs engagements, le protocole prévoit plusieurs mécanismes, notamment la mise en place d'un marché international de crédits carbone. La dernière conférence mondiale sur le climat, tenue à Copenhague en décembre 2009, a jeté les bases de la période post-Kyoto. Ainsi, conformément aux recommandations du Giec, les grands pays pollueurs, industrialisés et émergents, se sont mis d'accord pour limiter la hausse des températures à 2 °C. Par ailleurs, des aides financières seront accordées aux pays les plus vulnérables au changement climatique. Mais en l'absence d'objectifs chiffrés sur la baisse des émissions de GES, le protocole de Kyoto reste, à ce jour, le seul instrument légalement contraignant contre le réchauffement climatique.

⁵ Les pays hors annexe B n'ont pas d'engagements.

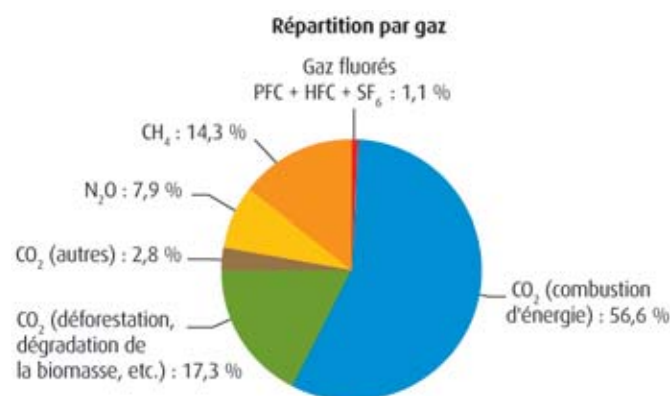
Les émissions de gaz à effet de serre en France

La France, bien placée au sein de l'Union européenne

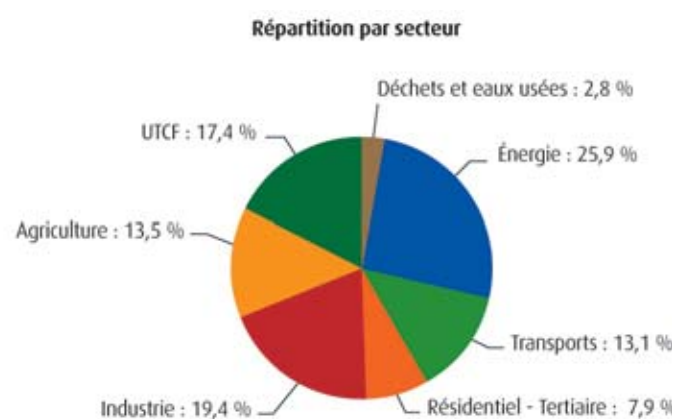
En 2007, les émissions de gaz à effet de serre de l'Union européenne (UE) ont totalisé 5 045 millions de tonnes équivalent CO₂ (Mteq CO₂). Quatre pays émettent 53 % de ces émissions : l'Allemagne est le premier émetteur de l'UE (19 %), suivie du Royaume-Uni (13 %) et de l'Italie (11 %). La France est classée au quatrième rang avec 10,5 %. Mesurée selon le périmètre Kyoto⁵, l'énergie contribue à hauteur de 79 % des émissions de l'UE (soit 3 999 Mteq CO₂).

⁵ Pour la France, le périmètre Kyoto comprend les émissions des GES de la métropole et des départements d'outre-mer, hors UTF.

Émissions mondiales de gaz à effet de serre en 2004



Note : UTF : Utilisation des terres, leurs changements et la forêt.

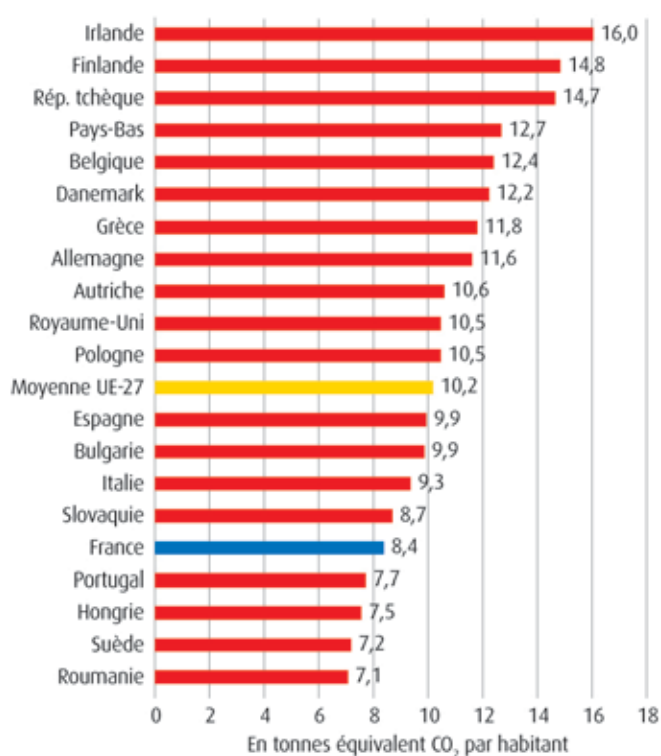


Source : Giec, 4^e rapport du 1^{er} groupe de travail, 2007.

Depuis 1990, l'UE à 27 a vu ses émissions de GES baisser de 9,3 % (-4,3 % pour l'UE à 15). Toutefois, des records de hausse ont été enregistrés dans des pays à forte croissance économique (+54 % en Espagne, +38 % au Portugal). À l'inverse, la restructuration de l'industrie, suite à la réunification, explique l'essentiel de la baisse des émissions de l'Allemagne (-21 %). Il en est de même pour la plupart des douze derniers pays adhérents à l'UE.

Avec seulement 8,4 teq CO₂ par habitant en 2007, la France figure parmi les pays industrialisés les moins émetteurs de GES. Ce niveau d'émission est inférieur de 18 % à la moyenne européenne, grâce principalement à un appareil de production d'électricité sobre en carbone du fait de l'importance de la production d'origine nucléaire et à un parc de véhicules relativement économe, fonctionnant majoritairement au diesel⁶.

Émissions de gaz à effet de serre dans l'Union européenne en 2007



Note : 20 premiers émetteurs de l'UE.

Source : Agence européenne pour l'environnement, mai 2009.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

La mesure des émissions de gaz à effet de serre

La contribution à l'effet de serre de chaque gaz se mesure grâce à son pouvoir de réchauffement global.

Pour exprimer les émissions de gaz à effet de serre en tonnes équivalent CO₂, on pondère les émissions de chaque gaz par un coefficient tenant compte de son pouvoir de réchauffement comparé à celui du CO₂. Ce coefficient est de 1 pour le CO₂, de 21 pour le CH₄, de 310 pour le N₂O, de 140 à 11 700 pour les HFC, de 6 500 à 9 200 pour les PFC et de 23 900 pour le SF₆ (Citepa, mai 2009).

⁶ Voir le chapitre « Transports ».

Une évolution encourageante au niveau national

Dans le cadre de ses engagements au titre du protocole de Kyoto, la France a un objectif de stabilisation des émissions de gaz à effet de serre pour la période 2008-2012 par rapport à 1990. À un an du début de la période d'engagement, le dernier inventaire d'émissions de GES⁷ portant sur l'année 2007 montrait un niveau d'émissions de l'ordre de -5,6 % en dessous du plafond fixé. Les émissions considérées s'élevaient en 2007 à 531 Mteq CO₂. La prise en compte de « puits » de carbone grâce à l'UTCF accentue la baisse des émissions des GES françaises (-12 % sur la période 1990-2007). Mesurée en émissions par habitant ou par unité de PIB, cette réduction est beaucoup plus prononcée, respectivement -14 % et -49 % entre 1990 et 2007. La diminution des émissions de GES est toutefois contrastée : l'ensemble des gaz fluorés, qui compte pour 3 % du pouvoir de réchauffement global (PRG) du « panier Kyoto », augmente de plus de 63 %, en lien avec l'accroissement de leur utilisation dans les systèmes de froid. La chute la plus significative revient aux émissions de N₂O (12 % du PRG) : -30 % depuis 1990, du fait de la baisse des émissions des industries chimiques qui ont vu leur part dans le total des émissions de N₂O passer de 27 % à 9 % entre 1990 et 2007. Pour le méthane (10 % du PRG), la tendance est également à la baisse : -18 %, principalement du fait de l'arrêt des mines de charbon, de la valorisation du biogaz provenant des décharges mais aussi de la baisse liée à la fermentation entérique⁸. Enfin, les émissions de CO₂, qui constituent environ 75 % des émissions totales de GES, sont restées à un niveau quasiment stable (+0,3 %). 95 % d'entre elles sont liées à l'utilisation de l'énergie.

Une évolution sectorielle contrastée

En France, 71 % des émissions de GES proviennent de l'utilisation des énergies fossiles en 2007. Ces émissions sont liées à leur extraction, leur transport, leur combustion pour produire une « énergie secondaire » (électricité, essence, etc.) et à leurs utilisations finales par les transports, l'industrie, l'habitat, le commerce, l'agriculture, etc. Les 29 % restants sont à mettre à l'actif de l'agriculture (hors combustion d'énergie), au traitement des déchets, aux procédés industriels et à l'utilisation de gaz fluorés et de solvants.

Avec près de 27 % des émissions de GES en 2007, les transports sont la principale activité émettrice, suivie par l'agriculture et l'industrie manufacturière (20 % chacun), le résidentiel-tertiaire (18 %), l'industrie de l'énergie (14 %) et le traitement des déchets (2 %).

Les transports affichent la plus forte progression

Les émissions de GES des transports sont en hausse de 19 % entre 1990 et 2007⁹. Toutefois, une légère baisse a été observée entre 2005 et 2007, de l'ordre de -1 % par an selon le dernier inventaire d'émissions du Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa). Dans ce secteur, les transports routiers occupent une part prépondérante (83 % des transports intérieurs de voyageurs et 82 % des transports intérieurs de marchandises) et émettent 94 % des émissions de CO₂ des transports, du fait de la combustion d'énergie (principalement des produits pétroliers)¹⁰. Notons

⁷ <http://www.citepa.org/publications/inventaires.htm> (méthodologie de l'inventaire des GES).

⁸ Processus de digestion, principalement du fait du cheptel bovin.

⁹ Hors trafic international (maritime et aérien), non pris en compte dans le cadre du protocole de Kyoto.

¹⁰ Voir le chapitre « Transports ».

par ailleurs une pénétration notable des agrocarburants¹¹ au cours de ces trois dernières années, pour atteindre en 2008, 2,5 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep), soit environ 5 % de l'ensemble des carburants, contre moins de 1 % en 2005¹².

Le résidentiel-tertiaire en hausse

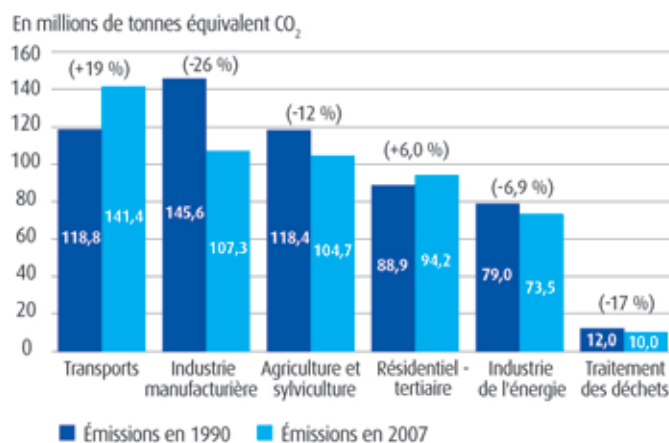
Les émissions de GES du parc de bâtiments du résidentiel - tertiaire ont connu une augmentation de 6 % entre 1990 et 2007. La combustion d'énergie¹³ représente 92 % des émissions du secteur, avec une baisse de 1,4 % entre 1990 et 2007. Mais cette évolution est fortement corrélée aux conditions météorologiques qui affectent directement les besoins de chauffage. Les 8 % restants sont principalement liés aux gaz fluorés, dont l'utilisation croissante explique la forte progression du secteur.

L'industrie en forte baisse

La réduction la plus significative des émissions de GES sur la période 1990-2007 provient de l'industrie manufacturière (-26 %). Les émissions liées à la combustion d'énergie dans l'industrie, qui représentent près des trois quarts des émissions totales de GES du secteur, ont diminué de 12 % sur la période considérée. D'importants efforts d'économies d'énergie conjugués à une pénétration du gaz et de l'électricité au détriment du charbon et du pétrole ont permis cette baisse sensible. Les procédés industriels constituent la deuxième source d'émission de GES. Leur niveau a été divisé par deux entre 1990 et 2007.

Parmi les industries de l'énergie, la production d'électricité et de chaleur explique les deux tiers des émissions de GES du secteur. Cette composante fluctue d'une année à l'autre en fonction des conditions climatiques, autour d'une tendance stable. Elle constitue en effet un appoint en complément des productions nucléaire et hydraulique.

Évolution des émissions de gaz à effet de serre par secteur en France entre 1990 et 2007



Champ : Métropole et outre-mer, hors UTCF.

Note : Les pourcentages indiqués entre parenthèses correspondent à l'évolution des émissions entre 1990 et 2007.

Source : Citepa, format CCNUCC, décembre 2008.

¹¹ Voir le chapitre « Agriculture ».

¹² La combustion des agrocarburants est considérée comme non émettrice de CO₂ dans la mesure où le carbone émis dans l'atmosphère est prélevé par la croissance de la plante.

¹³ Émissions directes (hors émissions dues à l'électricité, comptabilisées dans le secteur de la production d'électricité).

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

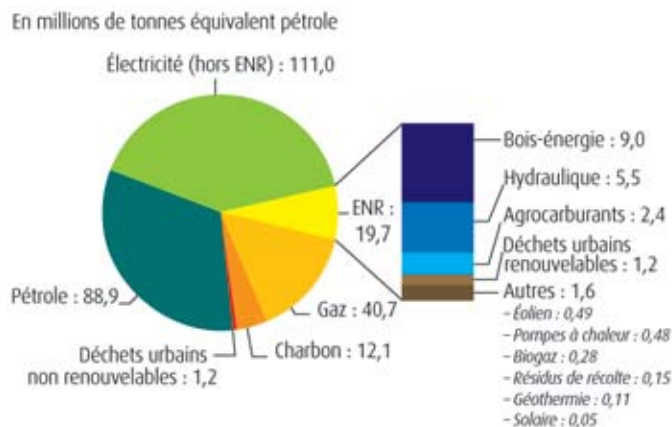
Les inventaires d'émissions de gaz à effet de serre

Les inventaires de GES sont réalisés en France par le Citepa, qui s'appuie sur une méthodologie élaborée par le Giec. En ce qui concerne les émissions de CO₂, dont la source principale est la combustion d'énergie, le Citepa utilise le bilan énergétique national réalisé par le Service de l'observation et des statistiques (SOEs), complété par d'autres sources d'informations. Les émissions de CO₂ sont déterminées au moyen de facteurs d'émissions relatifs à chaque combustible. Dans cette méthode de comptabilisation, trois points essentiels sont à signaler : (i) les combustibles utilisés en tant que matières premières (par exemple pour la fabrication de plastiques ou de bitume pour le revêtement des routes, etc.) ne sont pas pris en compte dans le calcul des émissions de CO₂, dans la mesure où ils n'engendrent pas d'émissions ; (ii) les émissions imputables aux combustibles de sources internationales maritimes et aériennes sont exclues des émissions nationales ; (iii) la biomasse (bois, biocarburants, etc.) utilisée en tant que combustible est supposée être équivalente à la biomasse régénérée.

La France : un fort potentiel de développement des énergies renouvelables

La part des énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie primaire de la France est proche de 7 % en 2008 pour un total avoisinant les 20 Mtep. Cette part, après un lent déclin jusqu'au début des années deux mille, se redresse désormais grâce à l'émergence de nouvelles filières, agrocarburants, éolien, pompes à chaleur et solaire notamment. Les deux grandes filières traditionnelles que sont le bois et l'hydraulique représentent toutefois encore près des trois quarts de la consommation d'énergies renouvelables. La fourniture d'électricité hydraulique dépend toutefois des conditions climatiques sur la ressource en eau : extrêmement faible en 2005, elle s'est redressée progressivement pour retrouver un niveau à peu près normal en 2008. Les agrocarburants soutenus par le plan de développement des

Répartition de la consommation d'énergie primaire en France métropolitaine en 2008



Note : Consommation totale d'énergie primaire : 273,6 Mtep en 2008 ; données corrigées du climat.

ENR : énergies renouvelables.

Source : SOEs.

biocarburants de 2006 ont acquis récemment un poids significatif (12 % de la consommation d'énergie renouvelable en 2008). Les autres filières renouvelables, dont certaines connaissent pourtant un essor considérable, n'occupent encore qu'une place limitée (moins de 8 % pour l'ensemble éolien, pompes à chaleur, biogaz, résidus de récolte, géothermie et solaire).

Le Grenelle de l'environnement dans la lutte contre le changement climatique

Le Grenelle de l'environnement a rappelé la nécessité de diviser par quatre les émissions de GES d'ici 2050. Il préconise d'accélérer l'amélioration de l'efficacité énergétique dans le bâtiment, de donner la priorité aux modes de transport peu émetteurs, de remettre en cause l'étalement urbain et de réduire les consommations et le contenu carbone de la production. Dans ce cadre, un plan de développement des énergies renouvelables a été mis en place en novembre 2008. Il a pour objectif de porter à au moins 23 % la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie à l'horizon 2020.

Pour en savoir plus – Sites internet

- Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) : <http://www.ademe.fr>
- Agence européenne pour l'environnement (AEE) : <http://www.eea.europa.eu>
- Agence internationale de l'énergie (AIE) : <http://www.iea.org>
- Caisse des Dépôts / Mission Climat : <http://www.caissedesdepots.fr/missionclimat/fr>
- Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa) : <http://www.citepa.org>
- Commission européenne :
 - Direction générale Énergie : http://ec.europa.eu/energy/index_en.htm
 - Direction générale Transports : http://ec.europa.eu/transport/index_en.htm
 - Direction générale Environnement : http://ec.europa.eu/environment/index_en.htm
 - Système européen d'échange de quotas d'émissions de gaz à effet de serre : http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/index_en.htm
- Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) : <http://unfccc.int>
- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec) : <http://www.ipcc.ch>
- Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (MEEDDM) : <http://www.developpement-durable.gouv.fr>
- Service de l'observation et des statistiques (SOEs) : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>
Rubrique « Environnement » > « Observation et statistiques de l'environnement » > « Données essentielles » > « Changement climatique ».
- UNEP *Risø Centre on Energy, Climate and Sustainable Development* : <http://www.uneprisoe.org>
- World Resources Institute (WRI) : <http://www.wri.org>

ENVIRONNEMENT ET TERRITOIRE

La dimension territoriale des énergies renouvelables

Si globalement la France bénéficie d'un potentiel remarquable et diversifié de ressources renouvelables (vaste forêt répartie sur l'ensemble du territoire, ressources hydrauliques importantes, gisements éolien, solaire et géothermique abondants), les régions présentent des situations très diverses, tant par la variété et

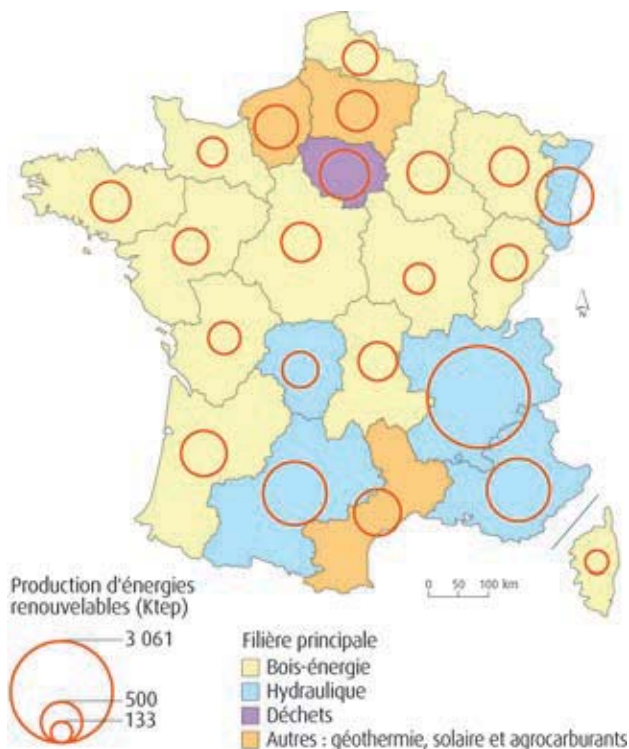
l'importance de leurs ressources naturelles que par le niveau de leur exploitation. L'implication des régions, et plus généralement des acteurs locaux, s'avère être un facteur important dans le développement récent des nouvelles formes d'énergie.

En 2007, le premier grand trait qui se dégage du paysage régional relatif à la production d'énergies renouvelables (ENR) est la grande inégalité des contributions des régions. Les quatre principales régions productrices (Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Alsace) totalisent près de 45 % de la production renouvelable en 2007, tandis que les sept dernières en produisent à peine plus de 15 %. En second lieu, la prédominance des deux grandes filières renouvelables traditionnelles (bois-énergie et hydraulique) masque la présence de la plupart des autres filières (géothermie, déchets renouvelables, biogaz, éolien, solaire thermique et photovoltaïque, notamment) dont le poids reste faible malgré l'essor rapide de certaines d'entre elles. Le bois-énergie (bois et coproduits du bois) utilisé depuis très longtemps pour le chauffage des ménages est présent dans toutes les régions françaises et reste souvent la filière renouvelable prédominante. L'hydraulique, dont le potentiel est à peu près totalement exploité, est en revanche concentrée dans les régions dotées de suffisamment de relief. Enfin, certaines énergies ont une spécificité géographique, telles que la géothermie (Île-de-France, Aquitaine) ou les déchets renouvelables près des grandes métropoles (Île-de-France, Rhône-Alpes).

L'analyse des évolutions régionales sur 2002-2007 souligne le poids grandissant des régions qui se sont fortement engagées dans les nouvelles formes d'énergie : l'arrivée massive des agrocarburants a permis à des régions agricoles souvent moins bien dotées en ressources naturelles de prendre leur part dans le développement des ENR. De même, l'éolien devient une composante non négligeable pour les régions fortement impliquées. La Haute-Normandie et la Picardie, par exemple, ont vu leurs productions renouvelables doubler en l'espace de cinq ans.

Sur le plan territorial, le projet de loi Grenelle II a prévu la mise en place de schémas régionaux climat air énergie.

Production régionale d'énergies renouvelables en 2007



Note : Les productions des pompes à chaleur, du biogaz, des résidus de récolte et du bois-énergie dans l'industrie et le tertiaire n'ont pas été prises en compte dans cette répartition régionale (soit près de 20 % du total).

Source : SOeS.

PHÉNOMÈNES ÉMERGENTS

Les émissions de gaz à effet de serre de la demande française¹⁴

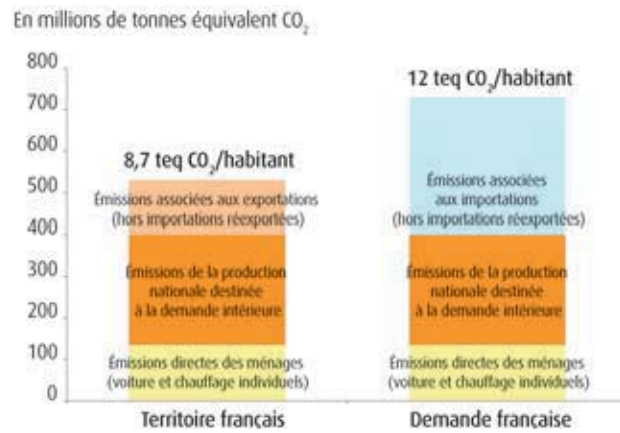
Compte tenu de la mondialisation, l'estimation des émissions de GES associées aux importations et aux exportations françaises revêt une importance accrue afin d'avoir une perception globale de l'impact de notre économie sur le changement climatique.

Les « fuites de carbone », résultant d'éventuels transferts d'activités émettrices en dehors du périmètre des pays ayant des engagements contraignants en termes de GES, tendraient à limiter la portée des objectifs de réduction d'émissions actuellement fixés au niveau international.

Cette estimation participe également d'une juste appréciation des pressions anthropiques sur l'environnement et souligne la nécessaire solidarité de la communauté internationale dans la lutte contre le changement climatique. Les émissions de GES des pays sont alors estimées en fonction du niveau de consommation des populations et non à l'échelle de leur territoire.

¹⁴ La demande française est composée de la consommation intérieure des ménages, des administrations publiques et organismes à but non lucratif et des investissements (formation brute de capital fixe, acquisitions/cessions d'objets de valeur et variations de stock).

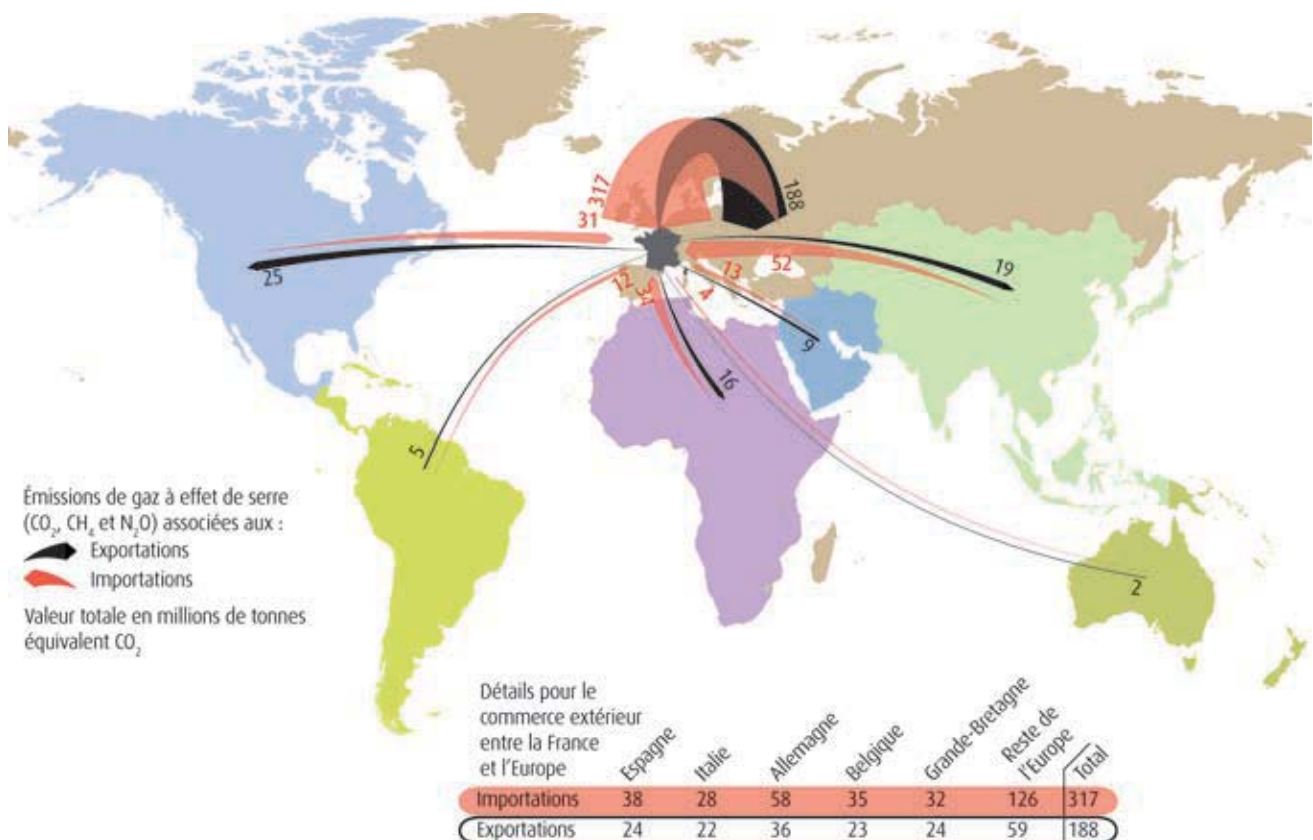
Comparaison entre les émissions intérieures de GES et celles liées à la demande française en 2005



Note : Pour des raisons liées à la disponibilité des données, l'estimation présentée ici couvre les trois principaux gaz à effet de serre du protocole de Kyoto (CO₂, CH₄ et N₂O). En 2005, les trois autres gaz du protocole (HFC, PFC et SF₆) représentaient 2,7 % du total des GES émis en France, exprimé en fonction de leur pouvoir de réchauffement global respectif à l'horizon de 100 ans.

Source : Citepa - Insee - Douanes - Eurostat - AIE. Traitements : SOeS, 2010.

Estimations des principales émissions de gaz à effet de serre associées au commerce extérieur de la France en 2005



Source : Douanes - Citepa - Insee - Eurostat - AIE. Traitements : SOeS, 2010.

PHÉNOMÈNES ÉMERGENTS (SUITE)

Les premières estimations réalisées pour l'année 2005¹⁵ montrent que l'ensemble des importations de la France générerait l'émission d'au moins 465 Mteq CO₂. Une partie de ces émissions, environ 135 Mteq CO₂, qui est associée à la production d'exportations françaises (importations ré-exportées) n'est pas imputable à la demande française. Pour sa part, l'ensemble des exportations françaises serait à l'origine de 265 Mteq CO₂, dont 130 Mt émises sur le territoire et 135 Mt émises à l'étranger (importations ré-exportées). Il en résulte un solde d'émissions de GES de la balance commerciale de la France de l'ordre de 200 Mteq CO₂. Ajoutées aux 530 Mteq CO₂ émises en France (entreprises et ménages)¹⁶, on obtiendrait un total de 730 Mteq CO₂.

Dans ces conditions, on passerait de 8,7 teq CO₂ par habitant en 2005 sur la base des émissions comptabilisées selon le périmètre territorial national à 12 teq CO₂ par habitant pour la demande finale française.

Les échanges extérieurs de la France se font très majoritairement avec les pays européens. En 2005, plus de 68 % des GES attribués aux biens et services importés par la France auraient été générés dans d'autres pays européens. Environ 14 % l'auraient été en Asie (y compris le Moyen-Orient), 7 % en Afrique et en Amérique du Nord, 3 % en Amérique du Sud et moins de 1 % en Océanie. Les émissions de GES associées aux exportations de la France présentent une répartition géographique entre les pays destinataires relativement similaire¹⁷.

Pour en savoir plus

- Lenglard F., Lesieur C., Pasquier J.-L., 2010. « Les émissions de CO₂ du circuit économique en France », *L'économie française, Insee Références*, édition 2010. À paraître.
- Pasquier J.-L., 2010. « Les comptes physiques de l'environnement, une base pour de nouveaux indicateurs sur l'interface économie-environnement. Le cas des émissions de CO₂ » in Les indicateurs du développement durable. Paris : SOeS. pp. 75-83 (coll. *La revue du CGDD*).
- Nakano S., et al., 2009. « The Measurement of CO₂ Embodiments in International Trade: Evidence from the Harmonised Input-Output and Bilateral Trade Database » (*STI Working Papers 2009/3 OECD publishing*, © OECD. doi: 10.1787/227026518048). Paris : OCDE. 40 p.
- Peters G., 2008. « Reassessing Carbon Leakage » (*Eleventh Annual Conference on Global Economic Analysis: Future of Global Economy à Helsinki du 12 au 14 juin 2008*). 12 p.
- Reinaud J., 2008. « Issues behind Competitiveness and Carbon Leakage: Focus on Heavy Industry » (*IEA Information Paper*). Paris : Agence internationale de l'énergie. 120 p.

¹⁵ Ces estimations s'appuient sur les données d'émissions et les comptes nationaux de cinq pays de l'Union européenne (Allemagne, Belgique, Espagne, Royaume-Uni et Italie), d'où provenaient, en 2005, près de la moitié des importations françaises en valeur. Les coefficients obtenus pour l'Allemagne ont été appliqués aux importations provenant des autres pays européens en dehors de la Russie. Pour les autres régions du monde (qui représentaient ensemble 25 % des importations françaises en valeur en 2005), des données d'émissions (intensités en CO₂ de la production par branche de pays considérés comme représentatifs ; intensités en CH₄ et N₂O du PIB par continent) ont été combinées avec des données économiques européennes.

¹⁶ Hors émissions de CO₂ issues de la biomasse énergétique. Périmètre de l'inventaire pour la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, total hors utilisation des terres, leurs changements et la forêt, pour les trois principaux GES, comme indiqué dans la note de graphique.

¹⁷ Résultats obtenus à partir du croisement entre les estimations de CO₂ associées aux importations/exportations par produits et les statistiques douanières par produits et pays d'origine/destination.

Les pressions sur l'environnement

<i>L'agriculture</i>	<i>p. 73</i>
<i>La foresterie</i>	<i>p. 81</i>
<i>L'industrie</i>	<i>p. 85</i>
<i>Les transports</i>	<i>p. 91</i>
<i>L'étalement urbain</i>	<i>p. 97</i>
<i>Les ressources et les déchets</i>	<i>p. 101</i>
<i>Les ménages</i>	<i>p. 109</i>



L'agriculture

Tout en répondant à sa fonction alimentaire première, l'agriculture française est confrontée à une réduction tendancielle des surfaces qui lui sont consacrées du fait du boisement et de l'artificialisation des sols, ainsi qu'à la demande croissante en cultures industrielles destinées à la production d'agrocarburants. Dans ce contexte pourtant tendu, la pression exercée sur l'environnement ne s'accroît plus. Les prélèvements en eau, les livraisons d'engrais et les quantités de pesticides utilisées semblent globalement se stabiliser sur une longue période. D'importantes marges de progrès demeurent cependant, notamment en matière de réduction d'utilisation des engrais au regard du réel besoin des cultures.

L'agriculture française : une recomposition progressive depuis plusieurs décennies

Des exploitations moins nombreuses et toujours plus grandes

L'agriculture mobilise 707 991 emplois en équivalent temps plein en 2007, soit 2,5 % de la population active. Elle compte un peu plus de 326 000 exploitations professionnelles en 2007. En vingt ans, ce nombre a diminué de moitié. Cette évolution va de pair avec un agrandissement des structures : 77 hectares (ha) de surface moyenne d'exploitation en 2007 contre 42 ha en 1988. Les exploitations de plus de 100 ha (27 % du total en 2007) occupent la majorité des surfaces agricoles (59 %).

La diminution du nombre d'exploitations professionnelles est contrastée selon l'orientation technico-économique (Otex¹). Si la viticulture d'appellation et les exploitations « bovins viande » subissent une évolution modérée entre 1988 et 2007, les Otex « horticulture-maraîchage », « bovins lait » et « polyculture élevage » perdent plus de la moitié de leurs effectifs. En 2007, les exploitations spécialisées « grandes cultures », plus consommatrices d'intrants², sont les plus nombreuses, représentant 23 % de l'ensemble.

Concernant l'élevage, le nombre d'animaux tend à diminuer entre 1989 et 2007 pour les ovins (-10 millions de tête) et les bovins (-20)³. En revanche, les effectifs sont à la hausse pour les porcs (+14 millions de tête) et stables pour les chèvres (1,2), les équidés et les chevaux (0,8).

La perte d'espace productif agricole et la diminution des surfaces cultivées se poursuivent

La surface agricole utilisée⁴ (SAU) occupe 29,3 millions d'ha en 2008, soit 53 % du territoire métropolitain. Elle se réduit d'année en année et enregistre une perte de plus de 1 400 000 ha en vingt ans. Depuis

¹ Afin de comparer des productions agricoles de nature différente, on traduit chacune d'elles en une unité commune à l'aide de coefficients de marge brute standard (MBS), qui représentent la différence entre la valeur standard de la production et les coûts spécifiques associés à cette production. Chaque coefficient se rapporte à un hectare de culture ou à une tête de cheptel. On calcule la marge brute standard des différentes productions, ainsi que la marge brute totale de l'exploitation. La part relative des MBS des différentes productions dans la MBS totale permet de classer chaque exploitation dans une orientation technico-économique (Otex) en fonction de sa spécialisation. L'Otex est une classification européenne.

² En agriculture, les intrants correspondent aux différents produits apportés aux terres, aux cultures et aux élevages. Il s'agit notamment de l'eau, des engrais, des amendements (éléments améliorant les propriétés physiques et chimiques du sol, tels que le sable, la tourbe, la chaux...), des pesticides, des activateurs ou retardateurs de croissance, des boues épandues, des aliments du bétail, des produits vétérinaires.

³ Les crises sanitaires telles que l'ESB ne sont pas sans impact sur ces évolutions.

⁴ La SAU est composée des terres arables (62 %), des cultures permanentes ou non - y compris les terrains en préparation et en jachère - (4 %), des pâturages - ou « surfaces toujours en herbe » - (34 %) et des jardins familiaux (0,5 %).

Évolution du nombre d'exploitations professionnelles agricoles entre 1988 et 2007

En milliers	Orientation technico-économique des exploitations		
	1988	2000	2007
Exploitations professionnelles			
De 100 ha et plus	43,2	77,1	88,2
% des exploitations >100 ha	7,1	19,6	27,0
Orientation technico-économique			
Grandes cultures	120,3	85,7	74,5
Horticulture, maraîchage	22,4	12,6	9,7
Viticulture d'appellation	42,5	36,5	32,8
Autre viticulture	20,6	13,2	11,1
Fruits	17,9	12,2	9,1
Bovins lait	150,9	70,4	53,0
Bovins viande	45,0	42,4	39,7
Bovins mixtes	15,1	11,9	8,5
Ovins, autres herbivores	33,4	22,5	19,3
Porcins, volailles	18,7	16,1	13,5
Polyculture, polyélevage	121,7	70,4	54,9
Total	608,5	393,9	326,2

Source : MAAP (Agreste).

l'année 2000, c'est l'équivalent de la superficie d'un département comme la Lozère dont l'utilisation agricole a disparu. En 2008, elle a diminué de 109 000 ha contre une baisse de 76 358 ha en 2007 (Teruti-Lucas).

Cette perte des surfaces agricoles s'observe depuis 1950 au profit des surfaces boisées et des espaces artificialisés. Les dernières données obtenues par l'inventaire CORINE Land Cover⁵ indiquent une progression des espaces artificialisés de +3 % entre 2000 et 2006 aux dépens des terres agricoles essentiellement mais aussi des espaces naturels. L'enquête Teruti-Lucas sur l'utilisation du territoire menée par le ministère chargé de l'Agriculture permet également une quantification des changements d'usage des sols. Les données de cette enquête montrent que le boisement lié à la déprise agricole est le principal facteur de la réduction des surfaces agricoles, suivi par la progression de l'artificialisation⁶. Si le boisement des terres est généralement un bénéfice pour l'environnement⁷, l'artificialisation est reconnue comme un enjeu environnemental. La loi Grenelle¹⁸ précise qu'il est indispensable de préserver les surfaces agricoles, notamment en limitant leur consommation et leur artificialisation.

⁵ Voir le chapitre « Occupation des sols » sur les différentes formes d'artificialisation et les outils de suivi de l'occupation des sols.

⁶ Cette artificialisation a été principalement favorisée ces dernières années par la forte hausse du prix de vente de l'hectare de terrain à bâtir, assurant souvent au propriétaire agricole vendeur un meilleur revenu. À proximité des grandes villes, ce phénomène a soutenu l'étalement urbain. Voir le chapitre correspondant.

⁷ Voir le chapitre « Forêt ».

¹⁸ Loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle environnement.

La réduction de la SAU s'accompagne d'une recombinaison de la destination des terres. Ainsi, observe-t-on une diminution continue des surfaces herbagères et notamment des « surfaces toujours en herbe » ou prairies permanentes au profit notamment des grandes cultures dont le colza industriel pour ces dernières années. Cependant, ce mouvement s'est fortement ralenti depuis le début des années deux mille. Les vergers disparaissent également peu à peu du territoire métropolitain, que ce soit du fait de l'artificialisation ou par mise en culture ou prairie de ces terrains. On constate ainsi une baisse de 20 % des surfaces de pommiers entre 1992 et 2002.

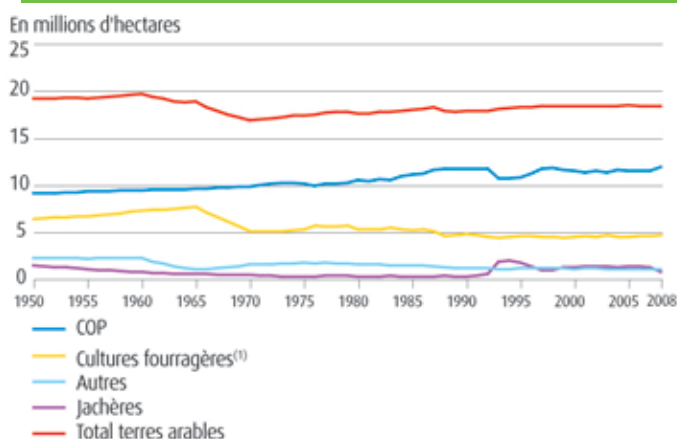
Ce double mouvement (artificialisation de sols cultivables et recombinaison de la surface agricole) accroît la pression potentielle sur l'environnement : la forte réduction des surfaces herbagères telle qu'elle est constatée profite aux surfaces cultivées ; l'accroissement de la part des grandes cultures dans les surfaces cultivées entraîne un emblavement⁹ de cultures plus consommatrices d'intrants (pesticides notamment) comme le blé tendre ; la disparition de prairies permanentes induit une réduction des capacités de stockage du carbone¹⁰... Ce tableau général est toutefois marqué par une très forte hétérogénéité au sein des structures d'exploitation et masque des disparités territoriales considérables.

Des changements importants de la sole cultivée

La surface des grandes cultures et particulièrement des surfaces COP (céréales, oléagineux, protéagineux) a augmenté de façon continue depuis 1950. Après un recul en 1993, le niveau s'est stabilisé à 11,5 millions d'ha. En 2008, cette surface s'élève à 11,9 millions d'ha, soit plus de 65 % du total des terres arables (elles représentent 18,3 millions d'ha en 2008). Les quatre cultures majoritaires sont le blé, le colza, l'orge et le maïs. Les tonnages de blé tendre produits ont progressé de près de 20 % depuis 1990, ceux de maïs, de plus de 50 %.

Le poids accru des céréales dans la sole¹¹ cultivée, et dans une moindre mesure, des oléagineux, peut avoir un impact environnemental déterminant du fait d'une utilisation plus grande des intrants (eau, engrais, pesticides), de la réduction des rotations culturales et de l'entretien des sols.

Évolution des surfaces de terres arables par types de cultures entre 1950 et 2008



Note : (1) Y compris racines et tubercules fourragers (betteraves, choux, topinambours), hors surfaces toujours en herbe.

Source : MAAP (Agreste, Graph'Agri).

⁹ Fait d'emblaver, d'ensemencer une terre en blé ou en toutes autres céréales.

¹⁰ A contrario, les terres agricoles gagnées par les forêts sont susceptibles d'être des puits de carbone plus efficaces. Voir l'encadré « Phénomènes émergents » p. 79.

¹¹ L'assolement est la division des terres d'une exploitation agricole en parties distinctes, appelées « soles », consacrées chacune à une culture donnée pendant une saison culturale.

38 % des surfaces en céréales sont d'ailleurs consacrées à l'alimentation animale, ainsi que la totalité des surfaces en prairie et maïs-fourrage. Concernant les surfaces en cultures à tourteaux, les surfaces françaises couvrent à peine 50 % des besoins. La consommation des animaux s'élève en moyenne à 109 millions de tonnes de matières sèches : 59 % proviennent des prairies, 16 % du maïs-fourrage, 19 % des céréales et 6 % des tourteaux, importations incluses.

En 2008, la sole céréalière, stabilisée autour de 9 millions d'ha depuis dix ans, atteint 9,6 millions d'ha. La suppression cette même année de la jachère obligatoire a permis de libérer 464 milliers d'ha et notamment d'accroître les surfaces de céréales, principalement de blé et de maïs.

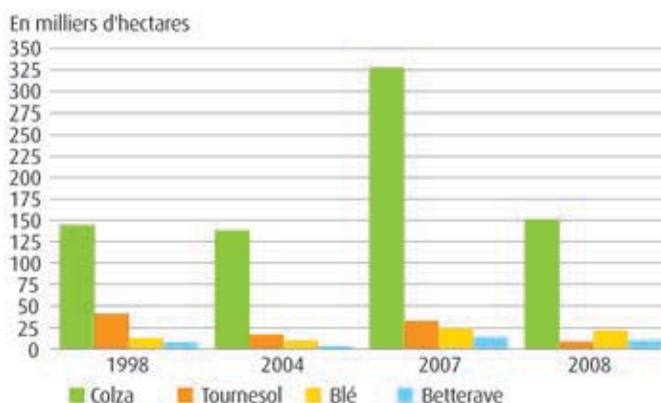
Mais l'année 2008 marque aussi la plus forte recombinaison de la sole depuis plus d'une décennie avec l'augmentation des surfaces de cultures moins consommatrices d'intrants : le sorgho (+4,27 %), le triticale (+4,56 %) et le seigle (+4,56 %).

Un fort développement des cultures énergétiques

La directive européenne 2003/30/CE du 8 mai 2003 visant à promouvoir l'utilisation des agrocarburants fixe un niveau d'incorporation de 5,75 % dans les carburants à l'horizon 2010. Des objectifs ont récemment été fixés en France : 7 % en 2010 et 10 % en 2015.

Depuis 1973, les surfaces en oléagineux (colza, tournesol) consacrées à la production d'agrocarburants ont été multipliées par 5,7 pour atteindre 2 millions d'ha en 2008 ; la production a, quant à elle, été multipliée par 9.

Évolution de la production des cultures industrielles destinées aux agrocarburants entre 1998 et 2008



Note : La diminution de la production des cultures industrielles observée en 2008 résulte de la suppression de l'obligation de gel.

Source : France AgriMer – MAAP (Agreste).

D'après une étude menée par France AgriMer en 2007, la ressource nationale en terres arables permet la réalisation de l'objectif français d'incorporation de 7 % d'agrocarburants en 2010, tout en maintenant les exportations françaises de céréales et la capacité à répondre aux besoins alimentaires domestiques. Cette incorporation mobilisera notamment 1 450 000 ha d'oléagineux, 223 000 ha de blé-maïs (soit 2,5 % des surfaces céréalières actuelles) et 40 000 ha de betteraves.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Les agrocarburants

Les agrocarburants (ou biocarburants) sont des carburants produits à partir de plantes nourricières ou alimentaires (betterave, canne à sucre, colza, blé...) ou à partir de ressources biologiques non alimentaires (paille, bois...).

Il existe actuellement deux filières principales :

- filière huile et dérivés : l'agrodiesel peut être obtenu à partir d'huiles de palme, colza, jatropha, tournesol, soja, ricin et arachide. Il est surtout produit en Europe et en Asie, l'Afrique étant en pleine croissance. En France, 65 % de l'huile de colza est destinée aux agrocarburants.
- filière alcool, à partir d'amidon, de cellulose ou de lignine hydrolysée : l'agroéthanol est obtenu à partir de la fermentation de matières riches en sucre (betterave et canne à sucre) ou en amidon (maïs et blé). Il est surtout produit en Amérique du Sud et aux États-Unis. La France en produit à partir de betterave et de blé.

Le développement des agrocarburants répond à trois enjeux :

- respecter les engagements du protocole de Kyoto de réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
- sécuriser l'approvisionnement en énergie ;
- favoriser le développement rural et contribuer au progrès économique en procurant de nouveaux débouchés à l'agriculture et en développant de nouvelles filières agro-industrielles, créatrices d'emploi.

Des intrants mieux maîtrisés mais toujours importants

Les utilisations d'engrais et de pesticides de manière systématique sont mises en exergue comme étant les principales pressions qu'exercent les activités agricoles sur l'environnement¹² ; l'utilisation soutenue de ces intrants a participé à l'augmentation de la production et des rendements. Cependant, leur utilisation semble globalement se stabiliser. Cette situation s'avère toutefois réversible, les pratiques culturales restant largement dépendantes d'un raisonnement économique, avant tout basé sur la rentabilité de l'utilisation des intrants.

Une stabilité des prélèvements d'eau

En 2006, l'agriculture prélève 4,7 milliards de m³ d'eau pour l'irrigation, soit 15 % du volume total des prélèvements d'eau en France (32,6 milliards m³)¹³. Une faible partie retourne au milieu naturel. Les prélèvements pour l'irrigation proviennent à 27 % des eaux souterraines et à 73 % des eaux de surface.

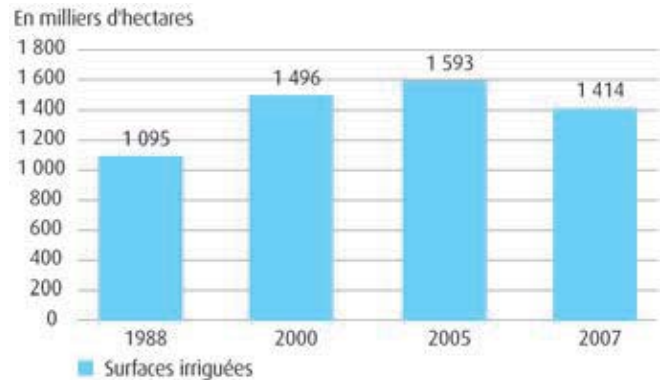
Les évaluations fiables des volumes prélevés pour l'irrigation ne sont disponibles que depuis 2000 : le volume des prélèvements actuels rejoint le niveau du début des années deux mille. Il faut noter que les effets de la canicule de 2003 avaient conduit à une hausse ponctuelle de l'ordre de 20 % par rapport à la moyenne établie sur les trois années précédentes.

Si le nombre d'exploitations qui irriguent a diminué de près de 19 % entre 1988 et 2007, les surfaces irriguées ont augmenté pour la même période d'environ 30 %. On observe toutefois un ralentissement entre 2000 et 2005 et l'amorce d'une baisse non négligeable depuis (-11 % entre 2005 et 2007).

¹² Les émissions de gaz à effet de serre par l'agriculture représentent également une pression environnementale majeure. Voir l'encadré « Phénomènes émergents » p. 79.

¹³ La production d'énergie est le secteur qui prélève la plus grande quantité d'eau avec 59 % du volume total en 2006 ; les besoins en eau potable s'élèvent à 18 % des volumes prélevés ; ceux de l'industrie à 9 %.

Évolution des surfaces irriguées en France entre 1988 et 2007



Source : MAAP (Agreste), enquêtes structure 2005 et 2007, recensements agricoles 2000 et 1988 (même échantillon).

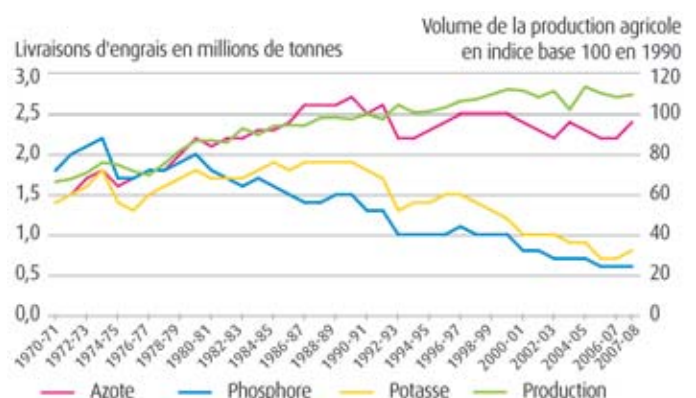
Les livraisons d'engrais en baisse, sauf pour l'azote, et de plus en plus importés

Les livraisons d'engrais minéral à l'agriculture concernent l'azote, le phosphore¹⁴ et la potasse. Depuis les années soixante-dix, elles baissent globalement en moyenne de 0,26 % par an. Les quantités d'azote ont en revanche progressé pour la même période de 1,56 %.

Les baisses les plus significatives sont notamment observées sur les périodes 1974-1975 à 1992-1993 (-19 %) et 2000-2001 à 2005-2006 (-10 %). Ces variations sont principalement liées au cours du pétrole et aux différents mouvements de mise en place ou de suppression des jachères, qui influent sur la surface totale des terres dites « fertilisables ».

La France est de plus en plus dépendante de l'extérieur pour sa consommation d'engrais. L'ensemble des importations par type d'engrais (azote, potasse, phosphates) progressent (respectivement +5 %, +16 %, +90 % pour la campagne 2007-2008). Ces variations sont largement fonction de l'évolution du prix des matières premières.

Évolution des livraisons d'engrais et de la production agricole entre 1970-1971 et 2007-2008



Source : MAAP (Agreste) - Unifa - Insee, comptes de l'agriculture.

La stabilité voire la diminution des livraisons d'engrais constatée ces dernières années s'avère fragile ; ainsi, pour la seule campagne 2007-2008, les livraisons ont augmenté de près de 15 %, avec de fortes variations selon le type d'engrais. La structure de l'outil de production agricole français (surfaces emblavées et particulièrement les grandes cultures) et le prix des énergies fossiles se révèlent plus déterminants que l'influence des pratiques culturales de raisonnement des engrais.

¹⁴ Voir le chapitre « Sol » pour les livraisons de phosphore.

Le surplus azoté

L'azote est utilisé par les agriculteurs comme fertilisant. Il est enregistré dans leurs pratiques à la fois en entrées (effluents d'élevage, engrais minéraux, engrais organiques et matières organiques issues de déchets, fixation symbiotique, déposition atmosphérique) et en sorties (exportation par les cultures, par les prairies, émissions d'ammoniac et de gaz azotés vers l'atmosphère). Le surplus azoté correspond à l'excédent d'azote résultant des entrées moins des sorties.

Au niveau national, le surplus d'azote est estimé à 1 106 471 tonnes en 2006, soit 40 kg/ha de SAU hors jachères, bois et forêt des exploitations. Il est diversement observé au niveau régional. La Bretagne, avec 111 157 tonnes, représente 10 % du surplus national, soit un surplus à l'hectare de 59 kg. Il s'élève à 24 kg pour l'Alsace (0,7 % du surplus national). La région Paca détient le plus faible surplus à l'hectare, 22 kg.

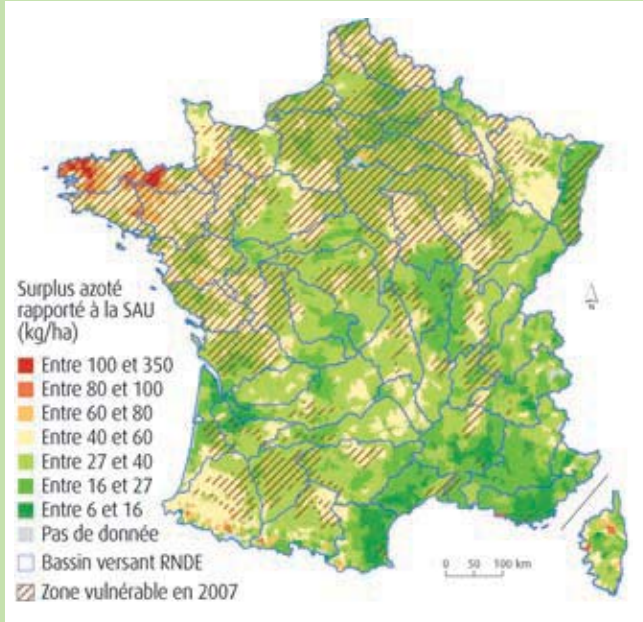
Les surplus d'azote varient entre 10 et 77 kg/ha de SAU en fonction des cultures. Le blé dur observe le plus fort surplus avec 77 kg/ha, suivi du colza et du maïs (respectivement 65 et 54). Le surplus d'azote du blé tendre, largement majoritaire dans l'assolement, est de 41 kg/ha. Pour le tournesol, il est évalué à 10 kg/ha.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Le calcul du surplus azoté

NOPOLU-Agri est une méthode de calcul et de ventilation des surplus d'azote d'un territoire, développée par le Service de l'observation et des statistiques (SOEs) avec Pöyry Environnement et Solagro. Cet outil permet de calculer des surplus pour des échelles variant du niveau cantonal et/ou de la zone hydrographique, au niveau national et de les décliner par culture.

Répartition du surplus azoté en 2006



Note : Le surplus azoté est calculé par zone hydrographique.

La moyenne nationale du surplus azoté est de 40 kg/ha de SAU.

Les zones désignées comme vulnérables à la pollution diffuse par les nitrates d'origine agricole sont définies par la directive 91/676/CEE du 12 décembre 1991 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles.

Source : MEEDDM, BD Carthage, 2008. Traitements : SOEs, NOPOLU-Agri V2, 2009.

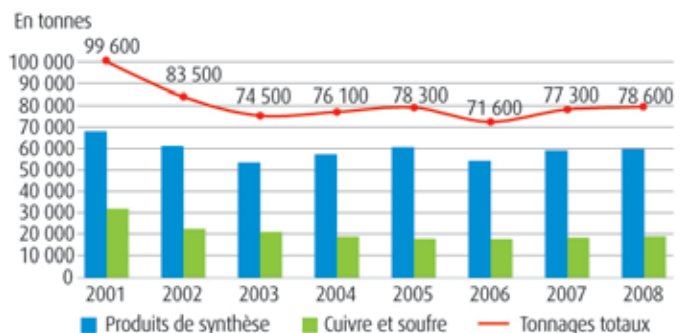
Une stabilité fragile des quantités de pesticides utilisées

En 2008, 78 600 tonnes de pesticides ont été utilisées par l'agriculture. En 2001, les quantités s'élevaient à 99 600 tonnes, soit une baisse de 21 % sur la période. La baisse a été particulièrement marquée au début des années deux mille (-25 % entre 2001 et 2003), notamment en raison de la diminution de l'utilisation des produits minéraux (cuivre, soufre) et en 2006 (-8,5 % par rapport à 2005).

La reprise de l'augmentation de l'utilisation des pesticides constatée depuis (+10 % entre 2006 et 2008) est principalement due à l'augmentation des surfaces emblavées, suite à l'abandon des obligations de jachères. Cela a profité notamment à des cultures traditionnellement plus consommatrices en pesticides, comme le blé tendre. L'envolée des prix des matières agricoles en 2007 et début 2008 a conduit à des stratégies de sécurisation des rendements largement fondées sur l'absence de prise de risques en matière d'utilisation de pesticides.

Parallèlement aux tonnages utilisés, les seules quantités de substances actives (QSA¹⁵) vendues sur le marché restent stables voire augmentent ces dernières années. En 2008, elles affichent une croissance de 14 % par rapport à 2007. Ces évolutions sont à considérer en regard du plan Ecophyto 2018, lancé à l'automne 2008 et découlant du Grenelle de l'environnement, qui prévoit une réduction de 50 % de l'usage des pesticides dans la mesure du possible dans un délai de dix ans. Un

Évolution de l'utilisation des pesticides entre 2001 et 2008



Source : UIPP.

volet complémentaire envisage le retrait progressif du marché des produits contenant les 53 substances actives les plus préoccupantes.

Malgré les efforts environnementaux entrepris (agriculture biologique), les effets structurels liés aux mouvements de sole peuvent entraîner une nouvelle intensification, qui plus est, sur des surfaces agricoles en diminution et concurrencée par de nouveaux usages tels que les agrocarburants.

¹⁵ Quantité de substances actives vendues. Il s'agit d'un indicateur de pression correspondant aux tonnages communiqués par l'Union des industries de la protection des plantes (UIPP).

L'agriculture biologique progresse, mais les surfaces restent très en deçà des niveaux attendus et de la demande intérieure

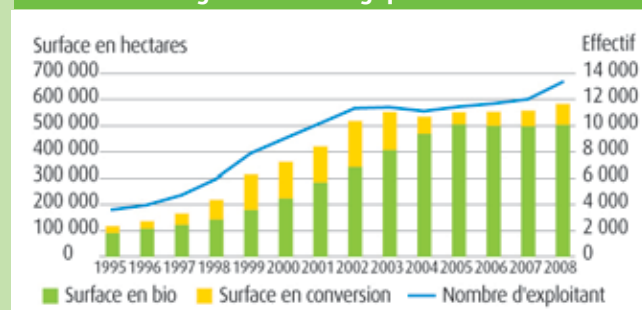
Le plan « Agriculture biologique : horizon 2012 », lancé dans le cadre du Grenelle de l'environnement, fixe un objectif de 6 % de la SAU pour la surface agricole biologique à l'horizon 2012. Cela impliquerait de multiplier par trois les surfaces actuelles.

Une progression lente des surfaces

En 2008, l'agriculture biologique représente 2,1 % de la SAU. Elle est en progression de 4,8 % (un total cumulé de 583 800 ha certifiés) par rapport à 2007. Le nombre d'exploitants représente, quant à lui, 2,6 % des exploitants du secteur agricole ; il a progressé de 11 % (13 300 exploitants en 2008). Depuis 1995, le nombre d'exploitants bio a été multiplié par plus de trois et la surface totale en agriculture biologique par presque cinq.

Les progressions concernent principalement les cultures spécialisées (vignes, légumes frais, plantes médicinales et aromatiques). Si des croissances significatives sont également enregistrées pour les céréales et les oléagineux, les deux tiers des surfaces sont des surfaces en herbe ou des cultures fourragères. L'impulsion des aides publiques (programme de développement rural communautaire, aides des collectivités territoriales) est déterminante. Suite au déplaçonnement des aides versées par exploitation, dans le cadre du programme de développement rural et hexagonal (PDRH) 2007-2013, les surfaces agricoles biologiques ont augmenté de 15 % en 2009 et le nombre d'exploitations de 23 %, selon l'Agence Bio. 2,5 % de la SAU est ainsi consacrée à l'agriculture biologique en 2009.

Évolution de l'agriculture biologique entre 1995 et 2008



Source : Agence Bio.

La présence de l'agriculture biologique est extrêmement variable selon les départements et les régions. Alors que la part de la SAU en agriculture biologique varie de 0,4 % pour la Picardie à 7,7 % pour Rhône-Alpes en 2008, 10,7 % des surfaces cultivées dans la Drôme sont en agriculture biologique.

En 2008, l'Union européenne (UE-25) consacre 3,9 % de sa SAU à l'agriculture biologique. La France se situe en 5^e position en termes de surface agricole certifiée « bio » mais au 19^e rang si l'on rapporte cette surface à la SAU (2,1 %), loin derrière l'Autriche (13 %) et l'Italie (9 %).

La demande en produits bio s'intensifie

Le marché de l'agriculture biologique est structurellement en augmentation avec une croissance annuelle de 10 % depuis dix ans. En 2008, il affiche une augmentation de 25 % (18 % en volume). La hausse de la consommation bio a profité à tous les circuits de distribution. Cependant, le marché des produits bio ne représente que 1,7 % de l'ensemble du marché alimentaire (contre 1,1 % en 2005). Il est estimé à 2,6 milliards d'euros en 2008.

Les produits bio sont commercialisés dans quatre circuits de distribution : les grandes et moyennes surfaces (42 % des ventes en valeur), les magasins spécialisés bio (40 %), la vente directe (13 %), les artisans-commerçants et magasins de vente de produits surgelés (5 %).

Ils sont également de plus en plus présents dans les restaurants collectifs. Début 2009, 36 % d'entre eux déclaraient servir des repas bio (environ 26 000 établissements). Les établissements scolaires sont ceux proposant le plus souvent des produits biologiques.

Cependant, les industriels de l'agroalimentaire et marques de distributeurs ont augmenté leur offre, sans pour autant trouver de matières premières sur le marché français, impliquant une hausse des importations : 30 % en moyenne des produits bio consommés en France sont importés, selon les chiffres 2008 de l'Agence Bio. Ce taux atteint 75 % pour les jus de fruits, 60 % pour les fruits et légumes et les produits d'épicerie sèche. Par ailleurs, plus du tiers des importations sont des produits exotiques (agrumes, café, thé, cacao...). Cette hausse des importations s'accompagne ainsi d'impacts environnementaux indirects (énergie consommée dans les transports, la chaîne du froid...).

Pour en savoir plus

- Agreste - Service de la Statistique et de la Prospective (SSP), 2009. *Statistique agricole annuelle : résultats 2006-2007 et 2008 semi-définitifs*. Toulouse : SSP 61 p. (coll. Agreste-Chiffres et données : série Agriculture, n° 207).
- Agreste - SSP, 2009. *Produits phytosanitaires et protection intégrée des cultures : l'indicateur de fréquence de traitement (IFT)*. Toulouse : SSP pp. 61-94. (coll. Notes et études socio-économiques - Prospective et évaluation, n° 32).
- Agreste - SSP, 2009. *L'agriculture, la forêt et les industries agroalimentaires - Graphagri 2009*. Toulouse : SSP 179 p.
- Agreste, 2009. « Enquête Terres labourables en 2008 : une production satisfaisante », *Agreste Centre Informations*, n° 137. 2 p.
- Union des industries de la fertilisation, 2009. *Évolution de la fertilisation en France et bilans régionaux depuis vingt ans*. La Défense : Unifa. 42 p.
- Agreste - SSP, 2007. *L'utilisation du territoire en 2005 et en 2006 : Teruti-Lucas*. Toulouse : SSP 56 p. (coll. Agreste-Chiffres et données : série Agriculture, n° 192).
- Bonny S., 2006. *L'agriculture biologique en Europe : situation et perspectives*. Paris : Notre Europe. 30 p.

Sites internet

- Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche, Statistiques agricoles : <http://agreste.agriculture.gouv.fr>
Rubrique « Données en ligne » > « Statistique agricole annuelle 2006, 2007 définitifs, 2008 semi-définitif » > « France métropolitaine nouvelles séries : 2006-2007 définitifs, 2008 semi-définitif ».

- Service de l'observation et des statistiques (SOEs) : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>
Rubrique « Environnement » > « Observation et statistiques de l'environnement » > « Données essentielles » > « Activités humaines » > « Agriculture et environnement ».

ENVIRONNEMENT ET TERRITOIRE

La diversité de l'agriculture en région Centre

En 2008, la région Centre représente 7 % de la surface totale nationale, 8 % de la SAU et 11 % des terres arables. Elle se compose de 18 régions agricoles très différentes : vastes bassins céréaliers (Beauce, Champagne berrichonne) aux paysages ouverts, régions de polyculture-élevage (Puisaye, Perche, Gâtines), bocage herbager (Boischaud sud de l'Indre et du Cher, région d'élevage par excellence), val de Loire, propice aux productions spécialisées comme la viticulture.

Traditionnellement associée à l'agriculture intensive, la région reste en effet un haut lieu de la production céréalière et doit faire face aux pressions associées, notamment en termes de pollution azotée. Pour autant, la production agricole du Centre se diversifie et fait une place croissante à l'agriculture biologique.

L'assolement de la région Centre est composé à 82 % de céréales et oléoprotéagineux, à 8,3 % de surfaces en herbe et à 6,5 % de jachère en 2008. Le restant est occupé principalement par des productions à plus forte valeur ajoutée, dans un souci de diversification : betterave à sucre, blé dur, légumes de plein champ. La moitié des exploitations professionnelles a une orientation à dominante céréales et oléoprotéagineux. Ce taux atteint 60 % si on y ajoute les unités orientées vers les grandes cultures. Dans le secteur de l'élevage, l'heure est à la spécialisation, notamment dans les exploitations bovines avec une quasi-disparition des élevages mixtes (lait et viande). La région Centre arrive au 2^e rang français pour les surfaces

de cultures destinées aux agrocarburants. Elle s'inscrit d'ailleurs dans l'ensemble des projets de développement des bioénergies.

Du fait de son assolement dominé par les céréales et plus particulièrement le blé tendre, la région Centre dégage en 2006 un surplus d'azote de 91 371 tonnes, soit 8,3 % du surplus national. Ce surplus place la région en 3^e position derrière la Bretagne et Midi-Pyrénées (respectivement 10 % et 8,4 % du surplus national). Avec 6,1 millions de tonnes équivalent CO₂ (Mteq CO₂), la région représente 6,4 % des émissions agricoles métropolitaines de gaz à effet de serre estimées par NOPOLU-Agri pour 2006.

La région Centre consacre 0,9 % de sa SAU à l'agriculture biologique. Elle se classe ainsi au 18^e rang des régions françaises et au 1^{er} rang des régions dites « céréalières ». En 2009, les surfaces totales en agriculture biologique ont augmenté de 7 % (+1,3 % en 2008) et les surfaces en reconversion biologique de 49 %. Le nombre d'exploitant bio est, quant à lui, en hausse de 6 %. Depuis 1995, il a été multiplié par 3,4 et la surface totale en agriculture biologique par 4,5. Les grandes cultures occupent 41,2 % des surfaces cultivées en bio, avec une forte progression des céréales et des oléagineux (+12,4 % et +26,8 % par rapport à 2007) et les surfaces fourragères 38 %. Les légumes représentent 3,2 % des surfaces bio, les vignes 5,9 % et les plantes aromatiques et médicinales 0,26 %. Leurs surfaces ont évolué respectivement de +12,5 %, +14,3 %, -11,9 %.

Région Centre : répartition du surplus azoté, des émissions de gaz à effet de serre et des surfaces en agriculture biologique par département

	Surplus azoté en 2006		Gaz à effet de serre en 2006		Surface bio en 2008	
	En tonnes	En %	En tonnes équivalent CO ₂	En %	En hectares	En %
Cher	16 046	18	1 191 693	20	4 503	21
Eure-et-Loir	19 465	21	1 125 304	19	1 570	8
Indre	16 665	18	1 313 703	22	3 488	17
Indre-et-Loire	13 128	14	878 712	14	5 205	25
Loir-et-Cher	12 292	14	716 033	12	4 140	20
Loiret	13 774	15	856 394	14	2 165	10
Total Région Centre	91 371	100	6 081 839	100	21 071	100
France	1 106 471		94 380 668		583 799	
Région Centre / France (%)	8,3		6,4		3,6	

Source : SOeS, Nopolu-Agri V2 – Agence Bio.

Pour en savoir plus

- Agence Bio, 2009. *L'agriculture biologique française : les chiffres clés 2008*. Montreuil-sous-Bois : Agence Bio. 218 p.
- Agreste – SSP, 2009. « Agriculture biologique » in *L'agriculture, la forêt et les industries agroalimentaires - GraphAgri 2009*. Toulouse : SSP. pp. 80-81.
- Agreste Centre, 2008. *La flambée des prix des grandes cultures compense une campagne de production en demi-teinte* – édition 2008. Orléans : SRISE. 84 p. (coll. Agri'repères, n° 129).
- Ifen, 2004. *L'environnement en région Centre*. Orléans : Ifen. 173 p. (coll. Les cahiers régionaux de l'environnement).

PHÉNOMÈNES ÉMERGENTS

L'agriculture : acteur majeur de la lutte contre le changement climatique

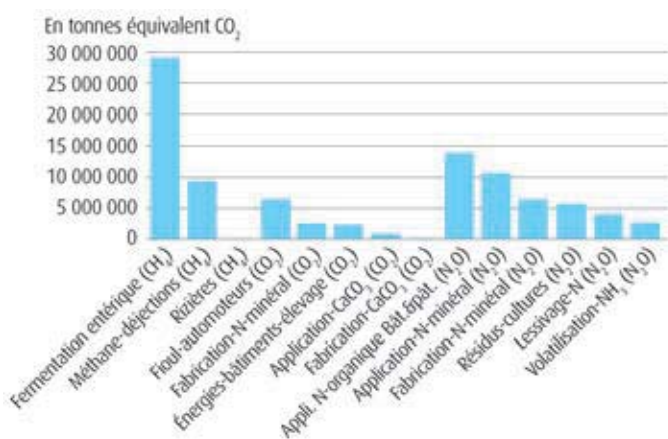
Une part importante des émissions de gaz à effet de serre

L'agriculture est à l'origine de 20 % des émissions nationales de gaz à effet de serre en 2007. Son pouvoir de réchauffement global¹⁶ (PRG) est estimé à 96,2 Mteq CO₂¹⁷ en France en 2007¹⁸. Il a baissé de 11 % depuis 1990. Les cultures et l'élevage émettent à parts égales. L'agriculture est ainsi responsable de 83 % des émissions nationales de protoxyde d'azote (N₂O) du fait des émissions des sols agricoles, suite à l'épandage de fertilisants minéraux et organiques, à leur lessivage et à la redéposition atmosphérique des oxydes d'azote (NOx) et d'ammoniac (NH₃). Elle concourt également à 79 % des émissions de méthane (CH₄) par la fermentation entérique et les déjections animales. Ces trois postes émetteurs sont respectivement les 2^e, 5^e et 10^e postes contributeurs aux émissions nationales de gaz à effet de serre (GES) toutes sources considérées¹⁹. Ils sont aussi les premiers postes responsables de l'incertitude sur le niveau et l'évolution des émissions totales de la France, sur lesquels la connaissance doit progresser.

Des flux de GES variables selon l'activité agricole pratiquée

Les choix de cultures ou d'élevage et de pratiques agricoles (engrais et pesticides, équipements, labours, alimentation animale...) pour une même culture ou un même élevage ne sont pas générateurs des mêmes émissions. Selon l'utilisation qui est faite du sol, les

Émissions de gaz à effet de serre des 14 postes de l'activité agricole en 2006



Note : Y compris la fabrication des intrants. Les GES pris en compte sont le méthane (CH₄), le dioxyde de carbone (CO₂) et le protoxyde d'azote (N₂O).

Source : SOeS, Nopolu-Agri V2.

¹⁶ Pour exprimer les émissions de gaz à effet de serre en tonnes équivalent CO₂, on pondère les émissions de chaque gaz par un coefficient tenant compte de son pouvoir de réchauffement global sur 100 ans comparé à celui du CO₂.

¹⁷ Hors émissions, principalement de CO₂, liées aux activités consommatrices d'énergie (engins agricoles, chauffage des locaux...). Hors utilisation des terres, leurs changements et la forêt (UTCf). Source : Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa), convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), mars 2009.

¹⁸ À noter que la responsabilité de l'agriculture est logiquement moindre avec une analyse entrées/sorties de type NAMEA (voir le chapitre « Industrie ») permettant la prise en compte de l'ensemble des relations économiques entre branches d'activité productrices.

¹⁹ Selon l'inventaire CCNUCC mars 2009 du Citepa.

niveaux d'émission de GES par ha de SAU varient de 0,21 teq CO₂ pour les pois protéagineux à 3,45 teq CO₂ pour le colza. Les zones à forte activité d'élevage présentent des niveaux d'émissions généralement plus élevés que la moyenne.

Un stockage de carbone dans les sols variable selon le choix d'utilisation de la SAU

La matière organique des sols et le couvert de biomasse végétale stockent du carbone, avec une capacité de séquestration fonction de la nature du sol (composition, profondeur), de sa couverture (boisée, prairie, culture) et de sa situation géographique (température, humidité...). La quantité de carbone organique stocké dans le sol en France métropolitaine est estimée à 3,1 milliards de tonnes²⁰. Le stockage de carbone organique dans les sols est temporaire et limité.

Pour des sols identiques, les sols cultivés montrent des stocks de carbone inférieurs à ceux à végétation permanente ou sous forêts : de l'ordre de 40 t/ha sous sols cultivés intensivement, 65 t/ha sous prairie et 70 t/ha sous forêt²¹. Ainsi, la conversion de cultures en prairies ou forêts favorise le stockage, tandis que la mise en culture de ces dernières diminue le stock (-15 Mt de C entre 1990 et 2007, soit environ 1 t C/ha/an²²), ce deux fois plus rapidement. Certaines pratiques peuvent également générer un stockage complémentaire : réduction des labours, enherbement dans les vignes...

Quant à l'artificialisation de terres agricoles, elle constitue une double perte de surface productrice et de capacité de stockage de carbone.

D'autres contraintes à prendre en compte

Le développement voulu des cultures énergétiques, les conséquences locales du changement climatique – en particulier la possible réduction de la disponibilité en eau sur certains territoires –, des modifications du régime alimentaire – notamment plus ou moins d'aliments carnés –, ne seront pas sans conséquence sur les choix d'usage de la SAU et des pratiques.

Pour en savoir plus

- Inra, 2009. « Agriculture, forêt, changement d'usage des sols et GES en France », Inra *Alimentation, Agriculture, Environnement*, 4 p.
- Citepa, 2009. « Inventaire national d'émissions de gaz à effet de serre et éléments relatifs au registre national français, au titre de la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques » (*rapport national d'inventaire CCNUCC, mars 2009*). Paris : Citepa. 136 p. + annexes.

²⁰ Dans les 30 premiers centimètres de chaque sol. Source : Ifen, 2007. « Le stock de carbone dans les sols agricoles diminue », le 4 pages de l'Ifen, n° 121, 4 p.

²¹ Source : Ifen, 2007. « Le stock de carbone dans les sols agricoles diminue », le 4 pages de l'Ifen, n° 121, 4 p., d'après Inra, 2002. Contribution à la lutte contre l'effet de serre : stocker du carbone dans les sols agricoles de France ? (*Rapport d'expertise réalisé par l'Inra à la demande du ministère de l'Écologie et du Développement durable dans le cadre d'une expertise scientifique collective achevée en octobre 2002*). 332 p.

²² Soit 55 millions de tonnes (Mt) de CO₂ et 3,7 Mt CO₂/an. Source : Citepa, CCNUCC, mars 2009.

La foresterie

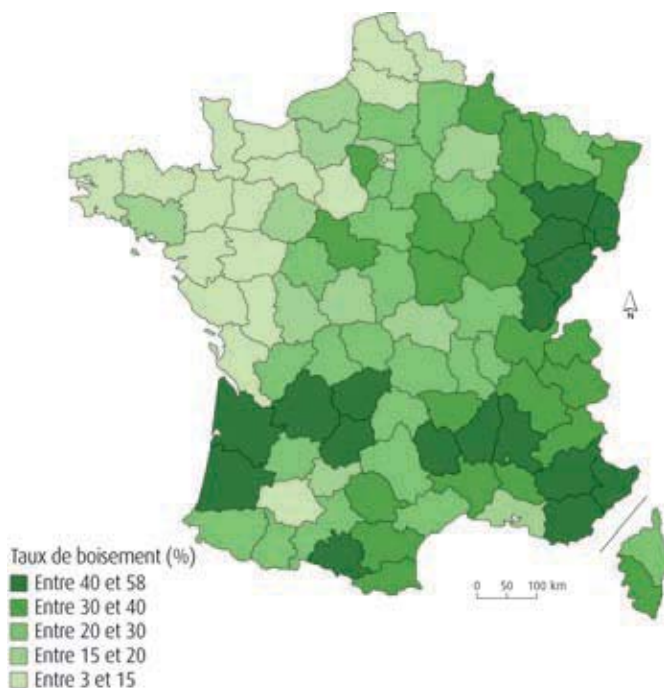
Sur le long terme, la forêt française s'étend et se développe de façon remarquable en dépit des aléas climatiques. Dans ce contexte, la ressource bois apparaît sous-exploitée. Au-delà de la réserve de matériaux renouvelables qu'il offre, l'écosystème forestier présente de nombreuses autres richesses. Grâce au progrès de l'analyse économique, on commence à cerner la valeur des services rendus par la forêt. Le potentiel qu'elle représente dans le cadre d'une politique d'aménagement sylvicole raisonnée est mieux perçu.

La forêt française : surface, volume et accroissement

Un quasi-doublement de la surface forestière française depuis le début du XIX^e siècle

En 2006, la forêt française métropolitaine s'étend sur 15,7 millions d'hectares (ha), soit 28,6 % du territoire. Elle est feuillue à 58 %. Elle appartient à des propriétaires privés pour 74 %, à l'État pour 10 % et à d'autres propriétaires publics, en particulier des communes, pour 16 %¹.

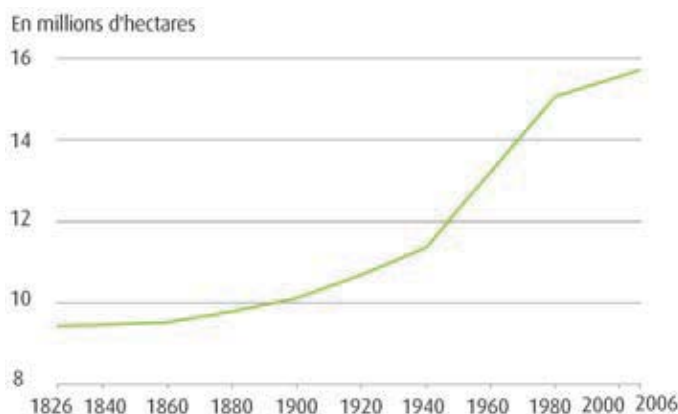
Couverture forestière en 2006



Source : Ministère chargé de l'Agriculture, Enquête Teruti-Lucas, 2006.

La surface des forêts françaises métropolitaines s'accroît fortement depuis la deuxième moitié du XIX^e siècle. La surface boisée nationale était estimée entre 8,9 et 9,5 millions d'ha en 1830. De 1980 à 2006, la progression enregistrée par l'Inventaire forestier national (IFN) est d'environ 68 000 ha/an.

Évolution de la superficie forestière française entre 1826 et 2006



Note : France métropolitaine et hors peuleraie.

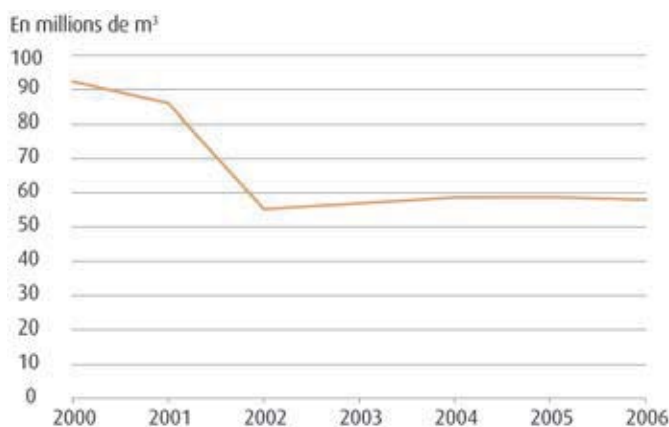
Source : Cinotti B., 1996 à partir de diverses sources historiques (graphique prolongé pour 2006 sur la base des données de l'IFN).

Le stock de bois sur pied : un accroissement continu en dépit de l'effet des tempêtes

Fin 2006, d'après les comptes de la forêt, le volume de bois sur pied atteint 2,6 milliards (Mds) de m³. Malgré les tempêtes de 1999, la variation annuelle moyenne du bois sur pied est de +0,8 % par an de 2000 à 2006. La densité forestière s'accroît ainsi de 4 % sur la même période passant de 156 m³/ha à 167 m³/ha. Pour mémoire, les pertes de volume de bois sur pied liées aux tempêtes Lothar et Martin de décembre 1999 représentaient 4 % du stock, soit 99 millions de m³ dont 37 % ont été totalement inexploitable. Le reste des chablis a été valorisé dans les circuits de transformation de la filière bois ou par le biais de l'autoconsommation de bois de feu. Un surcroît de récolte a été enregistré au début des années deux mille, avec un volume de bois commercialisé d'environ 90 millions de m³ sur la période 2000-2001. À partir de 2002, la récolte annuelle se stabilise aux alentours de 60 millions de m³ sur la période 2002-2006. Ces données permettent de relativiser l'impact pourtant national des tempêtes de décembre 1999 sur la forêt française. Les conséquences de la tempête Klaus de janvier 2009, qui a affecté, pour l'essentiel, le sud-ouest de la France, sont encore mal évaluées. Relativement circonscrites, elles n'en restent pas moins non négligeables : dans les Landes de Gascogne en particulier, la forêt est essentiellement privée ; elle soutient une importante industrie de transformation locale.

¹ Source : IFN, 2008.

Évolution de la récolte de bois commercialisé entre 2000 et 2006



Source : SOeS, Comptes de la forêt.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

L'inventaire des ressources forestières

Depuis 1958, l'IFN procède à l'inventaire permanent des ressources forestières. Avant 2005, le territoire national était couvert en une quinzaine d'années, département par département. Depuis, le changement de méthode définit un inventaire sur cinq ans de l'ensemble du territoire métropolitain : à partir de 2010, l'IFN pourra ainsi fournir des données annuelles consolidées, basées sur une moyenne de cinq campagnes successives.

Selon l'IFN, est classé en forêt tout territoire occupant une superficie d'au moins 50 ares avec des arbres capables d'atteindre une hauteur supérieure à 5 mètres à maturité *in situ*, un couvert arboré de plus de 10 % et une largeur moyenne d'au moins 20 mètres. L'IFN estime le volume de bois sur pied des arbres situés en forêt, dont le diamètre à 1,30 m de hauteur est supérieur ou égal à 7,5 cm. Pour ces arbres, le volume pris en compte comprend le tronc du sol jusqu'à 7 cm de diamètre. Il inclut l'écorce et une seule branche maîtresse. La production brute annuelle correspond à l'augmentation du volume de bois sur pied, c'est-à-dire à la biomasse de bois produite par la forêt en un an.

L'accroissement naturel versus les prélèvements opérés : un solde largement positif

Dans le contexte du développement de l'emploi du matériau bois dans la construction et de promotion des énergies renouvelables, la valorisation de la forêt française apparaît sous-optimale et demeure une source de progrès importante. En 2004, l'ensemble des prélèvements de bois (bois d'œuvre, bois de trituration, bois-énergie) s'élevait à 61 millions de m³. Ce prélèvement est inférieur à l'accroissement biologique naturel net de ces espaces, désigné sous le terme « production courante nette » qui s'élevait pour la même année à 88,3 millions de m³.

Au-delà de la production de bois, la forêt présente de nombreuses autres fonctions : régulation des émissions de dioxyde de carbone (CO₂), préservation de la biodiversité, fonctions récréatives (promenade, chasse...). Déjà soulignées par l'ex-Institut français de l'environnement en 2005, les multiples valeurs de la forêt française sont de mieux en

mieux cernées avec le développement de la réflexion sur les comptes de la forêt et les récents travaux du Centre d'analyse stratégique sur la valorisation économique des écosystèmes.

Les fonctions de l'écosystème forestier : nouvelle approche économique

Les modes de valorisation de quelques fonctions clés de la forêt

Le pouvoir de fixation du CO₂ par les forêts représente un enjeu majeur à l'aune de la lutte contre le changement climatique. En première approximation, la quantité de carbone stocké dépend de deux facteurs : la surface boisée, qui détermine le carbone stocké dans les sols forestiers, et le volume de bois sur pied qui permet d'évaluer le stock de carbone fixé par la croissance ligneuse.

En France, en 2004, 2,5 Mds de tonnes de carbone (soit 9,2 Mds de tonnes de CO₂) étaient stockées par la forêt, pour moitié dans les sols (y compris la litière) et pour moitié dans les peuplements sur pied (y compris les feuillages, les branches et les racines). De 2000 à 2004, 24,4 millions de tonnes (Mt)/an de carbone ont été séquestrées par les peuplements et les sols forestiers (89 Mt/an de CO₂). Avec un prix de la tonne de CO₂ variant de 7 € au 1^{er} janvier 2005 à 32 € en avril 2006, puis 0,20 € en 2007, le flux annuel stocké par l'écosystème forestier vaudrait respectivement 0,6 Md d'euros, 2,8 Mds d'euros et 0,02 Md d'euros. Une telle variabilité de la valeur de la fonction « puits de carbone » de la forêt génère une grande incertitude sur la détermination d'une valeur de référence sur les flux de carbone absorbés. Sur le long terme, cependant, la tendance prévisible à la hausse du prix de la tonne de CO₂ tend à renforcer le poids économique du pouvoir de fixation du gaz carbonique par les forêts. En allant plus loin, on peut considérer que la filière forêt-bois contribue également à la lutte contre le réchauffement climatique par la voie indirecte des puits artificiels, c'est-à-dire du carbone contenu dans les produits manufacturés produits à base de bois. Cette dimension n'est actuellement pas prise en compte par les calculs développés au sein du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec). En 2004, 98 Mt de carbone (soit 359 Mt de CO₂) ont pu être stockées dans les produits à base de bois avec une durée qui varie, selon le cycle de vie du produit considéré, de quelques mois pour le papier à plus de cinquante ans pour les matériaux de construction. Ces produits sont des matériaux de construction (56 %), des panneaux de particules, du papier et quelques autres tels que les emballages ou le textile. Sur la période 2000-2004, l'utilisation du bois dans la fabrication de ces produits a permis de capter 2,4 Mt de CO₂ supplémentaires en moyenne par an. Selon le prix de la tonne, cela représente une valeur variant de 0,5 à 76,6 millions d'euros.

Les milieux forestiers sont également un réservoir pour la faune et la flore qui participent de leur richesse intrinsèque. Cette valeur biologique forestière est délicate à apprécier en termes monétaires. Cependant, des méthodes d'évaluation fondées sur l'estimation du consentement des ménages à payer pour son maintien permettent d'intégrer ce pan de réflexion dans le débat économique. Ainsi, une enquête réalisée en 2002 auprès de 4 500 ménages français indique que les Français seraient prêts à payer 15,20 € par ménage et par an pour contribuer au maintien de la biodiversité dans la forêt. En extrapolant à l'ensemble des ménages français, on obtient 364 millions d'euros/an à affecter à la fonction de maintien de la biodiversité par la forêt, soit en moyenne 22,80 €/ha.

En marge des services de régulation rendus par les forêts, il convient de considérer les services récréatifs dans la valorisation de ces écosystèmes. Selon une étude réalisée en 2001, 56 % des ménages français se rendent en forêt chaque année, soit 13 millions de ménages. Au rythme de 17,6 fois par an, les ménages y pratiquent des activités de loisirs telles que la randonnée, la chasse, l'observation, la cueillette, etc. L'ensemble de ces aménités dont les ménages retirent une réelle satisfaction est évalué à 1,46 Md d'euros sur la base du calcul du coût de déplacement et de la différence entre ce que le consommateur a réellement payé et ce qu'il serait prêt à payer pour accéder au site. Ce surplus du consommateur, soit 6,22 € par visite, est évalué à partir du prix d'accès au site (correspondant aux coûts de transport) et du consentement à payer déclaré par les visiteurs. Il s'agit d'une valeur minimale des bénéfices récréatifs procurés par une forêt de qualité homogène. Les forêts périurbaines peuvent, en effet, avoir un rôle récréatif plus affirmé que la plupart des autres. Une autre étude évalue un coût de déplacement pour se rendre en forêt à 83 € par ménage et par an. Si l'on rapporte ce montant à la totalité des ménages français (y compris ceux ne sortant pas en forêt), la valeur récréative des forêts atteindrait 2 Mds d'euros. Cette valeur est un peu supérieure mais comparable à celle déterminée par la méthode de calcul du surplus du consommateur.

Une vision globale des services d'approvisionnement et de régulation

L'écosystème forestier est essentiellement valorisé en unité monétaire en regard de sa fonction traditionnelle d'approvisionnement en bois. Si l'on intègre les autres services associés à la forêt (services de régulation et récréatifs), la valeur annuelle de la forêt peut atteindre le triple de celle retranscrite dans les comptes nationaux au début des années deux mille : selon les hypothèses de calcul, la richesse correspondante peut être estimée entre 3,1 et 6 Mds d'euros par an. Dans la fourchette basse de l'estimation, la valeur des services récréatifs est prédominante alors que dans la fourchette haute, la fonction de séquestration du carbone devient essentielle avec 2,8 Mds d'euros. Dans ce cas, le service d'approvisionnement en bois est relégué en 2^e ou 3^e position de l'ensemble des services rendus par la forêt en termes de valorisation monétaire.

En plein développement depuis quelques décennies (et plus récemment en France), la réflexion économique visant à mettre en valeur l'ensemble des fonctions de l'écosystème forestier souligne l'intérêt d'une gestion multifonctionnelle de ce type de milieu et participe à la prise de conscience du potentiel forestier français. Les méthodes et les premières estimations à disposition pour la France participent d'une meilleure intégration, sur le long terme, des différents usages ou fonctions de cet espace sensible.

Pour en savoir plus

- Chevassus-au-Louis B., Salles J.-M., Pujol J.-L. et al., 2009. *Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes : Contribution à la décision publique*. Paris : Centre d'analyse stratégique. 376 p.
- Garcia S., Jacob J., 2007. *La valeur récréative de la forêt en France : Une approche par les coûts de déplacement*. Nancy : Laboratoire d'économie forestière, UMR Engref-Inra. 26 p.
- Ifen, 2005. « Les multiples valeurs de la forêt française », *Les données de l'environnement*, n° 105. 4 p.
- Peyron J.-L., Harou P., Niedzwiedz A., Stenger A., 2002. *National Survey on demand for recreation in French forests*. Nancy : Laboratoire d'économie forestière, UMR Engref-Inra. 40 p.
- Lochu S., 1998. « Évaluation des quantités de carbone stocké ». *Rapport à la Mission interministérielle de l'effet de serre*, octobre 1998, 94 p.
- Cinotti B., 1996. « Évolution des surfaces boisées en France : proposition de reconstitution depuis le début du XIX^e siècle », *Revue forestière française*, Vol. 48, n° 6. Nancy : Engref. pp. 547-562.

Sites internet

- Inventaire forestier national (IFN) : <http://www.ifn.fr>
- Service de l'observation et des statistiques (SOeS) : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>
Rubrique « Énergie » > « Les différentes énergies » > « Énergies renouvelables » > « Tableau de bord bois-énergie » > « Les ressources de bois-énergie en France ».

Valeur des services rendus par la forêt française au début des années 2000

Type de services	Valeur annuelle (en millions d'euros)	Qualité/Fiabilité des données
Service d'approvisionnement	1 226 à 1 238	
En bois	1 125	Moyenne 2000-2004 de la récolte commercialisée de bois issue des comptes économiques de la forêt
En menus produits forestiers (ex. : liège)	101,4 à 113	Estimations 2002, 2003 ou 2004 selon les organisations professionnelles
Service de régulation	415 à 3 333	
Séquestration du CO ₂ par l'écosystème forestier	20 à 2 862	D'après le prix du carbone issu du marché européen du CO ₂
Séquestration du CO ₂ par les puits artificiels	0,5 à 76,6	D'après le prix du carbone issu du marché européen du CO ₂ (forte variabilité sur la période 2005-2007)
Maintien de la biodiversité	364	D'après des méthodes d'évaluation contingente (consentement à payer)
Lutte contre l'érosion	30	Budget relatif à la restauration des terrains de montagne
Services récréatifs (ex. : chasse)	1 460	D'après plusieurs méthodes d'évaluation (méthode des coûts de déplacement, calcul du surplus du consommateur)
Total	3 101 à 6 031	

Note : Les résultats sont à prendre avec précaution et doivent être considérés avant tout comme des ordres de grandeur de la valeur des services forestiers au début des années deux mille. L'évaluation économique des fonctions offertes par la forêt repose en effet sur l'utilisation de sources et de méthodes variées.

ENVIRONNEMENT ET TERRITOIRE

La forêt méditerranéenne : faible exploitation forestière mais grande valeur

La forêt méditerranéenne représente 18 % de la surface forestière française. Elle est caractérisée par une filière forêt-bois assez peu développée. Celle-ci fournit en effet seulement 4 % du bois récolté et commercialisé en France.

Cependant, les services rendus par cette forêt vont au-delà des seuls services d'approvisionnement. Sur la base d'une étude économique de la valeur totale de la forêt réalisée en 2005 dans le cadre du projet international « *Mediterranean Forest Externalities* », la forêt méditerranéenne a été isolée afin de mettre en exergue la prépondérance des services non marchands qu'elle rend. À titre d'exemple, le rôle de la forêt dans la lutte contre les incendies et l'érosion des sols apparaît considérable. À elle seule, la forêt méditerranéenne représente 79 millions d'euros des 118 millions d'euros d'économie induits par le maintien du couvert forestier en France. Cela représente 67 % de l'ensemble de la contribution de la forêt française à la fonction de régulation.

Les services associés à la forêt méditerranéenne présentés ici sont toutefois sous-estimés. En théorie, il conviendrait de prendre en

compte le maintien des ressources en eau, la régulation du climat local par l'augmentation de l'humidité dans l'air et la baisse de l'intensité des sécheresses.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Le périmètre de la forêt méditerranéenne

La zone méditerranéenne considérée ici englobe les départements de Provence-Alpes-Côte d'Azur, de Corse et du Languedoc-Roussillon (à l'exception de la Lozère), ainsi que la Drôme et l'Ardèche. Les résultats de l'étude sont représentatifs de la situation des forêts françaises et méditerranéennes « autour de 2001 » : compte tenu des effets de la tempête Martin de 1999, certaines données utilisées remontent à cette année, d'autres datent de 2001. Ce sont par conséquent avant tout les ordres de grandeur qu'il convient de retenir.

Valeur économique des forêts française et méditerranéenne en 2001

Nature des biens et services	Valeurs des flux annuels pour la forêt française (en millions d'euros)	Valeurs des flux annuels pour la forêt méditerranéenne (en millions d'euros)	Rapport forêt méditerranéenne/ forêt française (en %)
Produits à valeur économique déterminée par un marché			
Bois d'œuvre, d'industrie...	1 339	49	4
Produits ligneux commercialisés (ex. : truffe, liège...)	36,2	23,4	65
Produits et services non commercialisés			
Bois non commercialisés	247	17,9	7
Séquestration du carbone	324	65	20
Régulation : protection contre les incendies, l'érosion	118	79	67
Valeur d'option			
Selon la méthode « accroissement épargné »	305	14	5
Selon la méthode d'évaluation contingente	362	63,3	17
Externalités négatives			
Facteur allergique (chenilles)	2,3	0,6	25
Dommages agricoles (imputables au gibier forestier)	21	2,6	13

Source : Montagne C., Peyron J.-L., Niedzwiedz A., Colnard O., 2005. « La valeur économique totale de la forêt méditerranéenne française » in *Valuing Mediterranean Forests: Towards Total Economic Value*. Wallingford: Cabi publishing. pp. 299-317.



L'industrie

L'ensemble des pressions directes exercées par l'industrie sur l'environnement a diminué ces dernières années. Cependant, certaines demeurent importantes, en particulier les émissions de gaz à effet de serre. L'industrie est ainsi l'une des principales activités émettrices de dioxyde de carbone (CO₂) en France. Entre 1990 et 2007, on observe un découplage entre la production industrielle et ses émissions de CO₂. Toutefois, les gains résultant de l'évolution technique ont été en grande partie compensés par l'augmentation du niveau de la production.

Panorama des pressions industrielles

Les pressions et impacts sur l'environnement exercés par l'industrie sont de nature et de niveau différents selon le type d'activité : consommation de ressources (eau, énergie), pollution des milieux (eau, air, sol), émissions de bruits, d'odeurs. Ils peuvent s'exercer en France ou à l'étranger du fait de l'internationalisation du commerce et de la production. L'industrie présente également des risques pour le personnel et les populations avoisinantes. La réduction intégrée à la source des émissions et des risques technologiques reste la priorité d'une politique axée sur les sites de production, même si l'écoconception des produits est de plus en plus soutenue par les pouvoirs publics.

Une consommation de ressources en baisse

Le secteur industriel consomme chaque année des quantités d'eau relativement faibles. En 2007, 10 % du prélèvement d'eau douce en France pour les activités humaines était destiné à l'industrie. Une baisse de plus de 30 % du prélèvement industriel est observée depuis les années soixante-dix. Elle est liée à l'amélioration des procédés industriels et au ralentissement de certaines activités. La quantité d'eau réellement consommée est cependant inférieure à la quantité d'eau prélevée, une grande partie de l'eau utilisée au refroidissement des procédés et au turbinage étant ensuite restituée.

Entre 1980 et 2007, la consommation finale d'énergie de l'industrie manufacturière a diminué d'environ 17 % : de 44,8 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep), elle est passée à 37 Mtep en 2007. Elle semble cependant s'être stabilisée depuis 1990 et est constituée majoritairement de gaz (32 %) et d'électricité (32 %). Les industries chimiques, la sidérurgie, l'agroalimentaire, l'industrie du papier-carton et celle du verre consomment à elles seules environ les deux tiers de l'énergie brute totale utilisée par l'industrie.

La métallurgie et la chimie : des secteurs industriels à l'origine des principaux rejets dans l'eau

Les activités industrielles produisent aussi des eaux résiduaires, issues des processus de fabrication dont une grande partie est désormais traitée par les stations d'épuration ou sur le site industriel lui-même. Les polluants non éliminés sont directement rejetés dans le milieu naturel. Les rejets les plus importants sont ceux des chlorures, des matières en suspension, des sulfates, du fer et de ses composés. D'autres polluants (cyanure, arsenic, mercure...), rejetés en moindres quantités, sont préoccupants par leur toxicité, leur rémanence dans les écosystèmes et leur possible intrusion dans la chaîne alimentaire. En moyenne, de 2004 à 2007, les secteurs de la métallurgie et de la chimie sont responsables des rejets les plus importants de polluants dans l'eau.

Un renforcement de la réglementation pour une meilleure connaissance et surveillance des activités industrielles

La loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) classe les installations (élevages, carrières, industries sidérurgiques, agroalimentaires, cimenteries, stations d'épuration...) en deux groupes suivant leur dangerosité et leur impact potentiel sur l'environnement : celles à risques importants « soumises à autorisation » et celles à risques moindres « soumises à déclaration ». En 2007, parmi les quelque 500 000 ICPE que comptait la France, 51 053 étaient soumises à une autorisation préfectorale, dont 56 % d'installations industrielles (hors élevages et carrières).

Pour les industries au niveau de risque le plus élevé, le classement dit « Seveso », pris par arrêté préfectoral et issu de la réglementation européenne, comprend deux types d'installations : les installations Seveso dites de « seuil bas » et celles de « seuil haut », en fonction de l'importance du risque engendré par leurs activités. Cette réglementation n'ayant cessé de se renforcer depuis 1997, le nombre d'établissements « Seveso » a presque triplé, atteignant 1 149 fin 2007 (dont 611 seuils hauts).

En 2007, 985 accidents impliquant des installations classées ont été déclarés, pour un total de 17 329 sur la période 1992 - 2007. On estime à 232 le nombre d'accidents industriels ayant eu un impact direct sur l'environnement en 2007 : rejets dans l'eau, l'air, le sol, atteintes de la faune et la flore... Les accidents de l'industrie chimique représentent à eux seuls près de 45 % des impacts sur l'environnement, la cokéfaction et le raffinage 21 %. La répartition géographique de ces accidents reflète l'implantation des sites à risques en France, principalement en Rhône-Alpes, Île-de-France, Nord - Pas-de-Calais et Alsace.

L'industrie : 2^e secteur émetteur de gaz à effet de serre après les transports

Les gaz à effet de serre émis par le secteur industriel (hors secteurs de l'énergie et du traitement des déchets) atteignent 20 % des émissions nationales en 2007, faisant de l'industrie le deuxième secteur émetteur de gaz à effet de serre, avec l'agriculture, après les transports¹. En ce qui concerne le CO₂, l'industrie manufacturière, qui était alors à l'origine de 24 % de la quantité émise en France, détenait la même année 52 % des quotas d'émissions attribués à la France dans le cadre du système européen d'échange de quotas de CO₂ (79,2 millions de

¹ Voir le chapitre « Changement climatique et énergie ».

Principales pressions environnementales de l'industrie en 2007⁽¹⁾

			Valeur 2007	Part dans le total national consommé, prélevé ou émis (en %)	Évolution de la valeur	
					%	Période d'évolution
Prélèvement d'eau douce (milliards de m³)		Eau superficielle	1,8	6,9	-19	1997-2007
		Eau souterraine	1,3	22,7	-21	1997-2007
Consommation d'énergie (millions de tonnes équivalent pétrole)			37,0	14,4	-17	1980-2007
Émissions de gaz à effet de serre (millions de tonnes équivalent CO ₂) ⁽²⁾		CO ₂ ⁽³⁾	91,7	23,7	-14	1990-2007
		N ₂ O	6,5	10,1	-74	
		HFC	2,9	21,0	-20	
		PFC	0,9	100	-79	
		SF ₆	0,5	51,7	-60	
		CH ₄	0,2	0,3	-23	
Émissions de polluants atmosphériques ⁽²⁾	kilotonnes	CO	1 498	32,1	-12	1990-2007
		NOx	149	11,1	-24	
		SO ₂	138	31,8	-68	
	tonnes	Selenium	12,0	85,7	7	
		Cadmium	2,6	71,2	-76	
		Mercure	2,5	36,7	-76	
	grammes équivalent toxique international	PCDD-F	48,9	41,8	-87	
Rejets dans l'eau ⁽⁴⁾ (au-delà des seuils de déclaration)	millions de tonnes	Chlorures	1,5	nd ⁽⁵⁾	ns ⁽⁶⁾	
		Matières en suspension	0,34	nd	ns	
		Sulfates	0,21	nd	ns	
		Fer et ses composés	0,08	nd	ns	
	tonnes	Cyanure	16,1	nd	ns	
		Arsenic	2,3	nd	ns	
		Mercure	0,1	nd	ns	
		Cadmium	0,7	nd	ns	
Déchets ⁽⁷⁾ (millions de tonnes)		Dangereux	3,3	32,9	-13	2004-2007
		Non dangereux en 2006 ⁽⁸⁾	16,2	18,9	-6	2004-2006

Note : (1) Hors secteurs de la construction et de la production d'électricité.

(2) Hors production de combustibles fossiles. Pour les gaz à effet de serre, l'unité (Mteq CO₂) correspond à leur pouvoir de réchauffement global calculé sur la base d'un horizon fixé à 100 ans afin de tenir compte de la durée de séjour des différentes substances dans l'atmosphère.

(3) Dans la deuxième partie du chapitre, la quantité de CO₂ attribuée à l'industrie est de 110 Mt car elle inclut les émissions liées au transport réalisées par les branches industrielles elles-mêmes (pour compte propre), ainsi que l'utilisation de la biomasse comme combustible.

(4) Hors production de combustibles fossiles.

(5) Non disponible. Les données utilisées ne permettent pas de calculer la part de l'industrie.

(6) Non significatif.

(7) À champ constant entre les deux années comparées (enquête Ademe - Sessi).

(8) Hors déchets des minéraux, sans récupération.

Source : Prélèvement d'eau : Agences de l'eau. Traitements : SOeS, 2009 - Consommation d'énergie : SOeS -

Émissions de gaz à effet de serre et polluants atmosphériques : Citepa, format Secten, 2009 - Rejets dans l'eau : Ineris, base de données BDRé, 2009 - Déchets : SOeS.

tonnes -Mt), 47 % étant par ailleurs alloués à l'industrie de l'énergie². Les entreprises industrielles concernées ont finalement émis 68,4 Mt de CO₂ en 2007³. L'industrie est également responsable du rejet d'une grande diversité de polluants atmosphériques, en particulier de zinc, de sélénium, de plomb, de mercure, de chrome, de cadmium, d'arsenic.

Les émissions de CO₂ de l'industrie et leur évolution

Parmi les différents gaz à effet de serre, le CO₂ occupe une place prépondérante. Il contribue pour 75 % au pouvoir de réchauffement global (PRG) généré par l'ensemble des émissions anthropiques

annuelles de gaz à effet de serre en France⁴. À l'échelle de l'industrie, la contribution du CO₂ est supérieure à 90 % du PRG.

Un recul général des émissions de CO₂ des activités industrielles entre 1990 et 2007

En France, l'ensemble des branches de production (agriculture, sylviculture, pêche, industries, commerce et services) est à l'origine de 66 % des émissions de CO₂ en 2007 (289 Mt), le tiers restant est directement généré par les ménages⁵. L'industrie (hors branches productrices d'énergie) génère un quart (110 Mt en 2007)⁶ du CO₂ émis par la France. Compte tenu de l'importance de la production d'électricité d'origine nucléaire en France (78 % de l'électricité produite en 2007), la production et la distribution d'énergie⁷ sont à l'origine de moins de 15 % de CO₂

² L'Union européenne a adopté en 2003 la directive 2003/87/CE « établissant un système d'échange de quotas d'émissions de gaz à effet de serre » (voir le chapitre « Économie »). Dans un premier temps, ce système s'applique au CO₂ des principales installations industrielles émettrices (un peu plus de 11 000 installations sur le territoire de l'Union, dont environ 10 % en France). Il s'agit d'activités grosses consommatrices d'énergie fossile, telles que la production d'électricité (environ 50 % des quotas alloués), le raffinage du pétrole, la production de chaleur, la sidérurgie, la cimenterie, la verrerie, la production de papier-carton et toutes autres installations d'une puissance supérieure à 20 MW.

³ Le système d'échange de quotas a été découpé en deux phases : 2005-2007 et 2008-2012. La baisse des émissions réelles déclarées en 2006 par rapport aux quotas alloués a généré une exigence plus forte de la Commission européenne pour les allocations de la 2^e période : les quotas de la France pour 2008-2012 ont ainsi diminué de 15 % par rapport à la première phase.

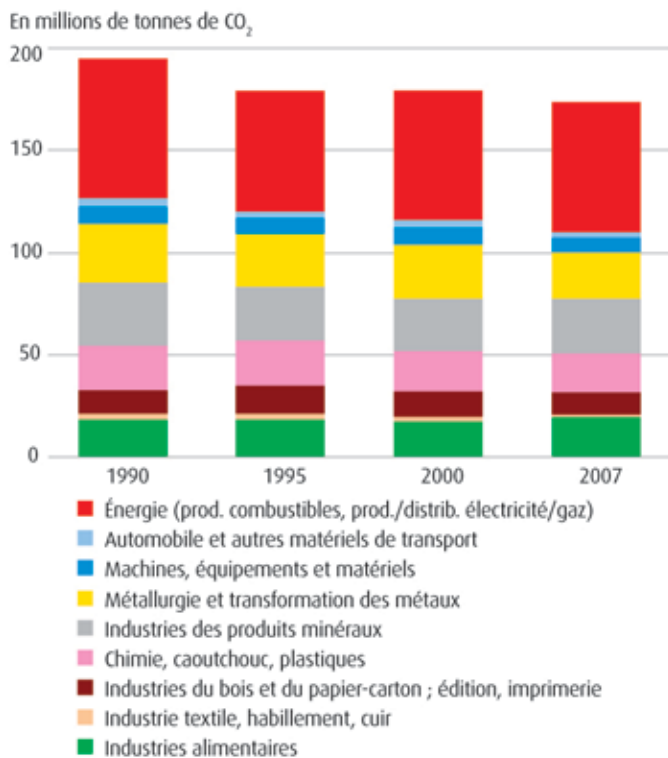
⁴ Hors utilisation des terres, leurs changements et la forêt (UTCF). Les différents gaz à effet de serre couverts par le protocole de Kyoto (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC et SF₆) sont convertis en équivalent CO₂ sur la base de leur PRG respectifs à l'horizon de 100 ans. Voir le chapitre « Changement climatique et énergie ».

⁵ Voir le chapitre « Ménages ».

⁶ Y compris les émissions de CO₂ résultant de la production d'énergie et du transport réalisées par les entreprises industrielles pour leurs propres comptes (voir l'encadré méthodologique p. 87).

⁷ Cokéfaction, raffinage, combustible nucléaire, production/distribution d'électricité, de gaz et de chaleur. En France, la plus grande part de l'électricité est produite sans émission de CO₂ (nucléaire et hydro-électricité). Toutefois, les centrales thermiques à flamme, alimentées avec des combustibles fossiles (charbon, gaz ou pétrole) en émettent.

Évolution des émissions de CO₂ de l'industrie entre 1990 et 2007



Source : Citepa – SOeS, NAMEA.

(63,5 Mt en 2007) émis sur le territoire national (la moyenne à l'échelle de l'Union européenne est d'environ 30 %).

En dehors des branches de production d'énergie, les émissions de CO₂ de l'industrie sont concentrées sur un nombre relativement restreint d'activités grandes consommatrices d'énergie : la fabrication des matériaux de construction (ciment, chaux et plâtre), la sidérurgie, l'industrie chimique, la production alimentaire et la fabrication de papier-carton. Les branches correspondantes génèrent ensemble environ les trois quarts (86 Mt) des émissions de CO₂ de l'industrie en France.

Entre 1990 et 2007, les émissions de CO₂ générées par l'ensemble des activités industrielles en France ont diminué de près de 13 %⁸. La quasi-totalité des branches industrielles ont enregistré une diminution de leurs émissions de CO₂ au cours de cette période ; seules les industries alimentaires ont vu leurs émissions augmenter (+8 %). Les émissions de CO₂ de la branche de production d'énergie ont diminué pour leur part de près de 8 % entre 1990 et 2007. L'essentiel de la diminution est à mettre au compte de la production d'électricité.

Un découplage entre la production et les émissions de CO₂ de l'industrie

Lorsque la production industrielle augmente plus vite que ses pressions environnementales, on assiste à un découplage relatif. On parle de découplage absolu dans le cas où la croissance de la production s'accompagne d'une diminution des pressions environnementales.

Entre 1990 et 2007, on observe un découplage absolu entre la production industrielle et ses émissions de CO₂. Alors que la première a progressé en moyenne de 2 % par an en volume (hors inflation), les secondes ont marqué un recul de 0,8 % par an en moyenne.

⁸ Selon les comptes d'émissions par activités économiques, voir l'encadré méthodologique p. 89.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Champ des activités industrielles couvertes

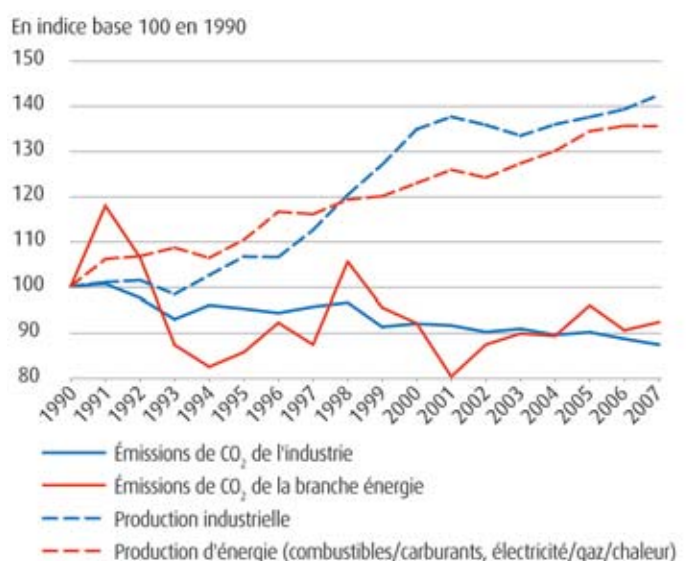
Ce chapitre couvre les industries extractives et manufacturières et la production d'énergie. Les industries extractives sont rattachées aux activités industrielles ou de production d'énergie qu'elles approvisionnent.

Les activités industrielles recouvrent les industries alimentaires et du tabac ; les industries du textile, de l'habillement et du cuir ; les industries du bois, la fabrication de papier-carton, l'édition et l'imprimerie ; les industries chimiques, du caoutchouc et des plastiques ; les industries des produits minéraux (extraction de minerais métalliques et autres activités extractives non-énergétiques, fabrication de verre, produits céramiques et matériaux de construction : ciment, chaux, plâtre) ; la métallurgie et la transformation des métaux ; la fabrication de machines, équipements et matériels ; l'industrie automobile et des autres matériels de transport.

Les branches de production d'énergie couvrent, d'une part, la fabrication de combustibles et de carburants (extraction de houille, d'hydrocarbures et de minerai d'uranium, cokéfaction, préparation de combustible nucléaire et raffinage de pétrole) et, d'autre part, la production et la distribution d'électricité, de gaz et de chaleur.

Les émissions de CO₂ de la production d'énergie connaissent des variations relativement importantes d'une année sur l'autre en raison des conditions climatiques⁹, l'ajustement de l'offre à la demande d'électricité se faisant en partie à l'aide des centrales thermiques à flamme. Néanmoins, sur l'ensemble de la période considérée ici, on observe un découplage absolu entre la production de l'ensemble de la branche de production d'énergie (+1,8 % par an en moyenne) et le niveau de ses émissions de CO₂ (-0,5 % par an en moyenne).

Découplage entre la production et les émissions de CO₂ dans l'industrie et la production d'énergie entre 1990 et 2007



Source : Émissions de CO₂ (NAMEA) : Citepa, SOeS – Production en volume (prix chaînés, base 2000) : Insee.

⁹ Les inventaires d'émissions de CO₂ sont basés sur des consommations d'énergie non corrigées du climat.

Les effets du progrès technique, partiellement compensés par la hausse de la production

Le niveau des émissions de CO₂ des activités économiques dépend notamment de leurs consommations énergétiques¹⁰ et du contenu en CO₂ des différentes sources d'énergie utilisées. L'importance des émissions dépend également du niveau de la production et, lorsque l'on se situe à l'échelle de l'économie dans son ensemble, de la répartition entre branches plus ou moins émettrices.

Dans l'industrie, la baisse de l'intensité énergétique¹¹, fruit des efforts engagés en matière d'économies d'énergie, a joué un rôle prépondérant dans la diminution des émissions de CO₂ enregistrée en France entre 1990 et 2007. Toutes choses égales par ailleurs, cette baisse aurait permis une réduction de plus de 20 % des émissions de CO₂ de l'industrie et de 10 % de celles de l'ensemble des branches de production. Au cours de la même période, la baisse du contenu en CO₂ de l'énergie¹² consommée dans l'industrie a eu un effet moins important, néanmoins non négligeable : toutes choses égales par ailleurs, son effet aurait été d'environ 10 % sur le CO₂ de l'industrie et de 5 % sur l'ensemble des branches. La baisse du contenu en CO₂ de l'énergie dans l'industrie résulte de la substitution partielle du charbon et du pétrole par le gaz dont le contenu en carbone par unité énergétique est moins élevé, ainsi que du recours croissant à l'électricité (c'est notamment le cas dans la sidérurgie avec le développement du recyclage des ferrailles basé sur l'utilisation de fours électriques).

Cependant, à technique constante, l'augmentation de la production entraîne une hausse des émissions. Au cours de la période considérée, l'augmentation de la production industrielle en France a compensé une partie des gains enregistrés grâce au progrès technique (baisse de l'intensité énergétique et du contenu en CO₂ de l'énergie). L'effet en termes d'émissions de CO₂ de cette augmentation de production ayant été de même importance, mais en sens inverse, que celui de la baisse de l'intensité énergétique.

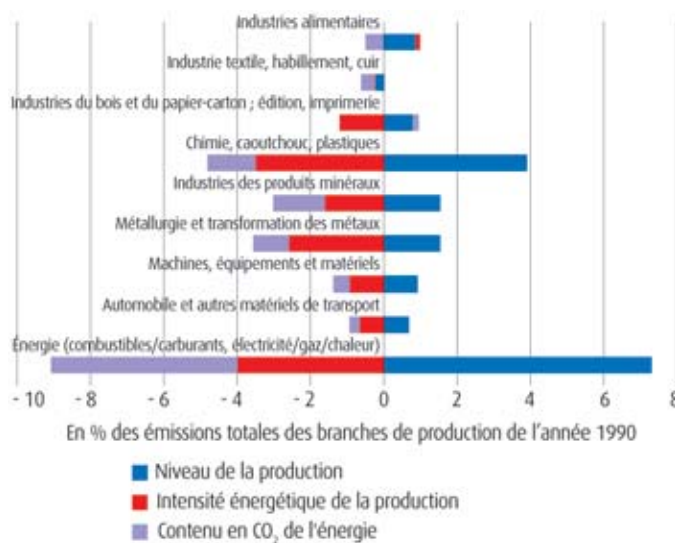
Pour l'ensemble des branches de production d'énergie, l'effet du contenu en CO₂ de l'énergie est légèrement supérieur à celui de l'intensité énergétique. Cependant, la situation est contrastée entre la production de combustibles/carburants et la production/distribution d'électricité. Les émissions de CO₂ de la filière de production de combustibles et de carburants sont restées quasi stables entre 1990 et 2007, les effets de la baisse de l'activité d'extraction ayant été compensés par l'augmentation des émissions des activités de transformation (cokéfaction et raffinage). La diminution des émissions de CO₂ de la branche de production d'énergie est à mettre au compte de la production d'électricité. Dans ce cas, la baisse du contenu en CO₂ de l'énergie utilisée provient, comme dans l'industrie, de l'utilisation croissante du gaz au détriment du charbon et, dans une moindre mesure, du pétrole. La baisse de l'intensité énergétique résulte à la fois de l'augmentation de la production d'origine nucléaire et de l'accroissement de la part issue de ressources renouvelables (il s'agit notamment de l'électricité d'origine hydraulique).

¹⁰ Selon le Citepa, de l'ordre de 95 % des émissions de CO₂ (hors UTCF) de la France résultent de la consommation d'énergie. Toutefois, dans le cas des industries de produits minéraux non métalliques, une part non négligeable des émissions de CO₂ proviennent de la décarbonatation (transformation en CO₂ sous l'effet de la chaleur, du carbone contenu dans une matière première non énergétique tel que le calcaire) ; cette part est de plus de 60 % pour le ciment et la chaux, de 20 % environ pour le verre et les tuiles/briques.

¹¹ L'intensité énergétique est le rapport entre la consommation d'énergie et la production de la branche.

¹² Le contenu en CO₂ de l'énergie est le rapport entre le CO₂ émis et l'énergie consommée par la branche.

Facteurs déterminants de l'évolution des émissions de CO₂ des activités industrielles entre 1990 et 2007



Note : Pour chaque groupe de branches, l'impact des différents facteurs est exprimé en fonction de son effet (% de diminution ou d'augmentation) sur le total des émissions des branches de production pour l'année 1990, et non pas aux seules émissions des branches concernées.

Note de lecture : pour la métallurgie et la transformation des métaux, les baisses de l'intensité énergétique et du contenu en CO₂ de l'énergie auraient respectivement entraîné, toutes choses égales par ailleurs, une diminution de 2,6 et 1 % des émissions de CO₂ de l'ensemble des branches de production en France. L'augmentation de la production de cette branche aurait pour sa part provoqué une hausse de 1,5 % de ces émissions. Il en résulte que la baisse des émissions de CO₂ effectivement enregistrée pour la métallurgie et la transformation des métaux entre 1990 et 2007 représente 2 % des émissions de CO₂ de l'année 1990 pour l'ensemble des branches.

Source : Émissions et énergie (NAMEA) : Citepa - CVS Consultants - Comptes nationaux : Insee. Traitements : SOeS, 2009.

À l'instar de l'industrie, l'augmentation de la production d'électricité en France entre 1990 et 2007 a compensé une grande partie des gains en termes d'émissions de CO₂ résultant de l'évolution technique au sein de la branche.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

La décomposition des facteurs d'évolution

La décomposition des facteurs d'évolution des émissions de CO₂ consiste à comparer *ex-post* les situations respectives de deux moments dans le temps (deux années). L'effet de chacune des variables prises en compte (contenu en CO₂ de l'énergie, intensité énergétique de la production, niveau et composition de la production) est alors calculé « toutes choses égales par ailleurs ». Toutefois, pour chacune des variables, plusieurs décompositions sont possibles, suivant que l'on prend pour référence l'année de départ (Laspeyres : pondération constante) ou non (Paasche : pondération variable), ou encore des combinaisons de celles-ci. La décomposition calculée ici correspond à une moyenne pondérée des différentes combinaisons possibles.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Les comptes d'émissions de CO₂ par activités économiques

Les données présentées dans ce chapitre s'appuient sur les comptes d'émissions atmosphériques ventilés par activités économiques (66 branches et les ménages) préparés par le Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa) pour le Service de l'observation et des statistiques (SOEs). Ces comptes d'émissions sont élaborés de façon cohérente avec les comptes nationaux en vue de combiner statistiques économiques et environnementales. Le résultat de cette combinaison est connu dans le domaine de la comptabilité environnementale sous le nom de NAMEA (*National Accounting Matrix including Environmental Accounts*). Les comptes d'émissions polluants dans l'atmosphère de la NAMEA couvrent l'ensemble des branches d'activités économiques (agriculture, industries, services) ainsi que les ménages. Les données présentées ici portent sur les activités industrielles, y compris la production d'énergie.

La préparation de ces comptes s'appuie principalement sur l'inventaire des émissions de CO₂ rapporté pour la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Cependant, les comptes d'émissions diffèrent des inventaires en ce qui concerne la ventilation des données par activités et le champ couvert. Ces comptes séparent les émissions qui sont directement générées par les ménages (équipements résidentiels et voitures individuelles) et celles qui émanent des branches économiques. La partie des comptes qui porte sur les branches est ventilée selon la nomenclature d'activités française (NAF). De plus, les émissions associées aux productions réalisées par les entreprises pour leur propre compte (ex. production d'électricité, transport) sont comptabilisées dans les branches qui les réalisent, et non avec les activités de même nature. Enfin, les comptes pour la NAMEA incluent les émissions issues de la biomasse utilisée à des fins énergétiques (pour l'industrie, il s'agit essentiellement de la production alimentaire et de papier-carton) et excluent les émissions naturelles et les puits de carbone naturels.

Pour en savoir plus

- CGDD-SOEs, 2010. *Émissions de CO₂ et activités économiques de la France – Tendances 1990-2007 et facteurs d'évolution*. Orléans : SOEs. À paraître.
- Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa), 2009. *Inventaire des émissions de gaz à effet de serre en France au titre de la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (format CCNUCC, mars 2009)*. Paris : Citepa. 430 p.
- Citepa, 2009. *Inventaire des émissions de polluants atmosphériques en France – Séries sectorielles et analyses étendues (format Secten)*. Paris : Citepa. 305 p.
- Eurostat, 2009. *Manual for Air Emissions Accounts*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 196 p. (coll. *Methodologies and working papers*).
- Ifen, 2006. *NAMEA, un outil pour relier activités économiques et pressions environnementales*. Orléans : Ifen. 36 p. (coll. *Les dossiers*, n° 4).
- Rørnøse P, Olsen T., 2005. « Structural Decomposition Analysis of Air Emissions in Denmark 1980-2002 » (*15th International Conference on Input-Output Techniques, Beijing, China, June 27 to July 1 2005*). 36 p.

Sites internet

- Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa) : <http://www.citepa.org>
- Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Dreal, ex-Drire) : <http://www.developpement-durable.gouv.fr>
Rubrique « Le ministère » > « Organisation » > « Sur le territoire » > « Les DREAL ».
- Eurostat (comptes de l'environnement) : <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>
- Inspection des installations classées : <http://www.installationsclassées.ecologie.gouv.fr>
- Portail des agences de l'Eau : <http://www.lesagencesdeleau.fr>
- Registre français des émissions polluantes (Irep) : <http://www.irep.ecologie.gouv.fr>
- Service de l'observation et des statistiques (SOEs) : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>
Rubrique « Environnement » > « Observation et statistiques de l'environnement » > « Données essentielles » > « Activités humaines » > « Industrie ».



Les transports

Les émissions atmosphériques liées aux transports sont générées principalement par le mode routier. Entre 1990 et 2007, les émissions polluantes ont diminué tandis que le trafic routier augmentait. Les progrès techniques réalisés sur les moteurs et les carburants expliquent en partie cette baisse. En revanche, les émissions de gaz à effet de serre, notamment celles de CO₂, se sont accrues. La diésélisation progressive du parc et les innovations technologiques ont des effets contrastés sur les émissions atmosphériques. La faible part des véhicules fonctionnant avec des énergies alternatives confirme la dépendance des transports routiers aux produits pétroliers.

Les activités de transports représentent 4,1 % du produit intérieur brut (PIB) français, mais les transports pèsent bien plus dans l'économie si l'on considère la partie non marchande du fait notamment des ménages¹ : la fonction « transport » représente près de 15 % de leurs dépenses de consommation en 2007.

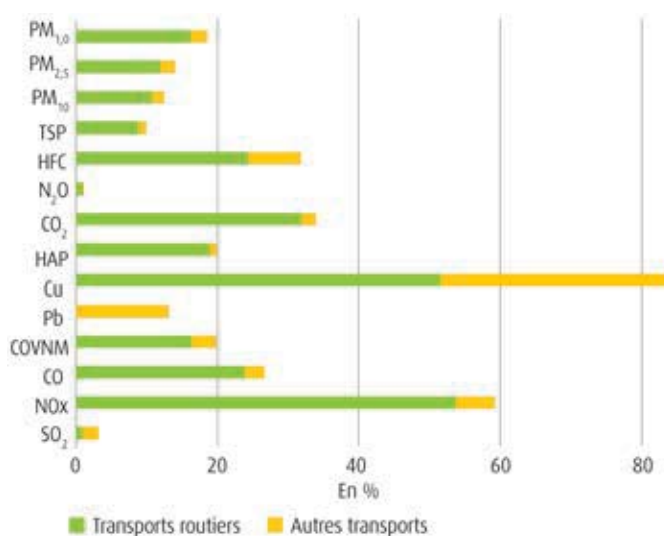
La part du mode routier dans les transports est largement prépondérante : la voiture représente 83 % des transports intérieurs de voyageurs (en voyageurs-km) et les poids lourds 82 % des transports intérieurs de marchandises (en tonnes-km). La consommation d'énergie par voyageur-km fait apparaître la voiture particulière comme beaucoup plus énergivore que le bus, le métro ou le train. Ainsi, les transports routiers sont à l'origine de la très grande majorité des émissions atmosphériques des transports suivies dans les inventaires d'émissions atmosphériques réalisés par le Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa).

Les transports routiers : principale source de pollution atmosphérique

Les transports sont la principale activité émettrice de gaz à effet de serre (GES) en France : ils sont responsables de 27 % des émissions en 2007². Ils représentent notamment 34 % des émissions de dioxyde de carbone (CO₂) françaises, avant la prise en compte de leur absorption par les forêts, prairies, terres cultivées (UTC³). À eux seuls, les transports routiers sont responsables de 94 % de ces émissions de CO₂. Sur ce total, les véhicules personnels, utilitaires et les poids lourds représentent respectivement 54,3 %, 17,4 % et 27,6 % des émissions de CO₂.

La part des transports dans les autres émissions atmosphériques est très variable puisque les facteurs d'émissions dépendent des combustibles utilisés et des technologies de combustion : ils représentent en 2007 de 10 % à 20 % des émissions de particules (PM), environ 20 % des émissions d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), plus du quart des émissions de monoxyde de carbone (CO) et 59 % des émissions d'oxydes d'azote (NOx). La généralisation de la climatisation dans les véhicules (voitures, autocars...) est à l'origine de la forte croissance des émissions d'hydrofluorocarbures (HFC) dans les transports, qui représentent désormais un tiers des émissions nationales de cette substance.

Part des transports dans les principales émissions atmosphériques en 2007



Source : Citepa, format Setcen, mai 2009.

Mécaniquement liées à la combustion des carburants pétroliers, les émissions de CO₂ des transports dépendent fortement de la circulation routière. Elles ont connu une croissance modérée relativement à la circulation : entre 1990 et 2007, les émissions de CO₂ de la route ont augmenté de 14,4 % pour une croissance de 29,5 % de la circulation routière (tous véhicules confondus). En tenant compte des autres GES, les émissions des transports, exprimées en pouvoir de réchauffement global (PRG), augmentent un peu plus rapidement (+17,6 %), du fait notamment des HFC et du protoxyde d'azote (N₂O).

Pour autant, pour la plupart des autres substances, les émissions des transports routiers sont en baisse : sur la période 1990-2007, les émissions de PM₁₀ diminuent de 23,3 %, celles de NOx de 37,6 %, celles de CO de 83,3 %, celles de COVNM de 83 %, tandis que les émissions de plomb ou de dioxyde de soufre (SO₂) ont quasiment disparu. Cette diminution est même plus forte que pour les autres secteurs émetteurs, qui avaient engagé des mesures de réduction de leurs émissions en amont de cette période et qui ont délocalisé hors de France une partie de leur production.

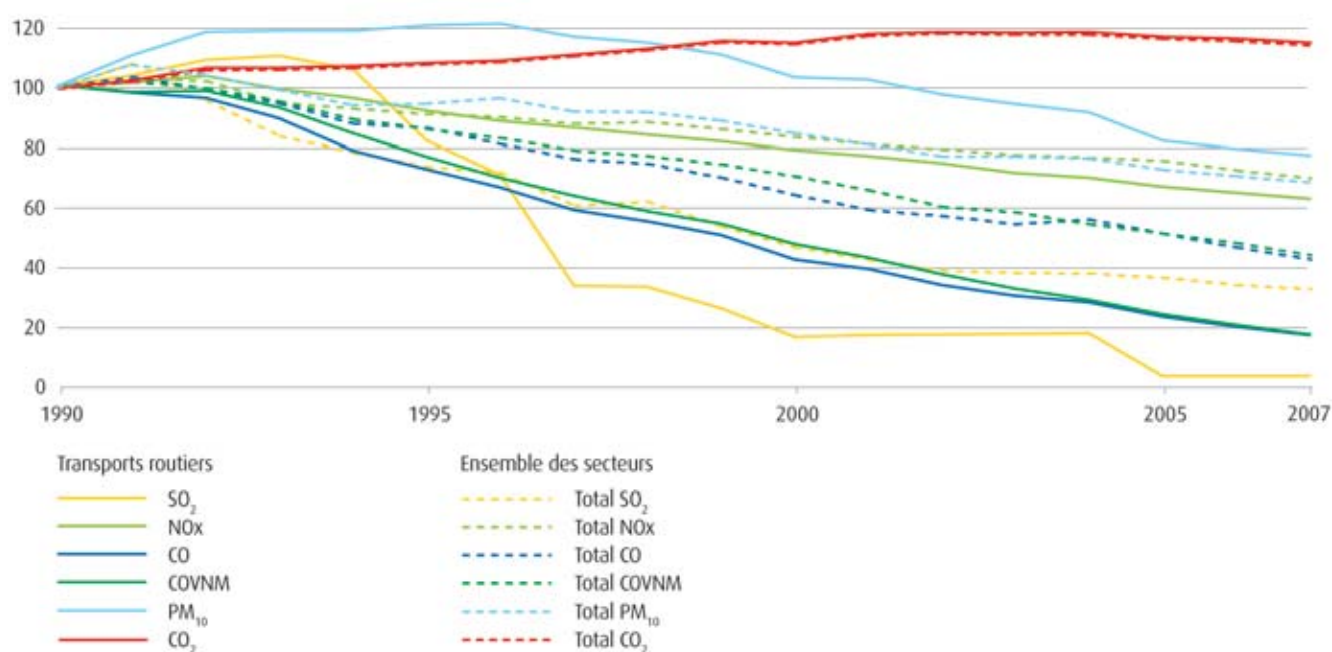
¹ Voir le chapitre « Ménages ».

² Voir le chapitre « Changement climatique et énergie ».

³ C'est-à-dire hors « effet puits ». UTCF : Utilisation des terres, leurs changements et la forêt.

Évolution des émissions atmosphériques des transports routiers et de l'ensemble des secteurs entre 1990 et 2007

En indice base 100 en 1990



Source : Citepa, format Secten, mai 2009.

Les progrès technologiques : un effet positif sur les évolutions des émissions des transports routiers

Pour les émissions atmosphériques autres que le CO₂, le découplage entre la circulation routière, en hausse, et ses émissions polluantes, en baisse, s'explique notamment par les progrès technologiques réalisés sur les moteurs et les carburants. Pour le CO₂, dont les émissions sont liées à la consommation de carburants, la consommation par véhicule et par km est en baisse mais, du fait de la hausse de la circulation routière (effet « rebond »), la consommation et les émissions globales de CO₂ augmentent malgré tout.

L'absence de véritables énergies de substitution aux moteurs essence et diesel n'a en effet pas permis les réductions que l'on observe dans les autres secteurs. Le développement de motorisations plus économes en carburants d'une part, la substitution progressive des moteurs essence par des moteurs diesel, moins émetteurs de CO₂, d'autre part, ont cependant permis de limiter l'impact de la croissance de la circulation routière sur l'augmentation du CO₂ émis.

Une partie des progrès techniques a porté sur les consommations unitaires de carburant des véhicules particuliers par km, en nette diminution depuis plusieurs années (-17 % en moyenne entre 1990 et 2007), grâce notamment au développement des technologies à injection directe. Incidemment, la diminution des consommations unitaires a aussi réduit les émissions des autres rejets gazeux liés à la combustion des carburants.

D'autres innovations technologiques ont contribué à la réduction de certains types d'émissions des transports routiers. Plus spécifiquement, l'introduction des pots catalytiques pour les véhicules à essence depuis 1993 est à l'origine de la très forte diminution des émissions de NO_x et d'ozone troposphérique. Les pots catalytiques ont également participé à la baisse des émissions de COVNM et à celle de CO pour les motorisations essence et diesel.

Plus récemment, la mise en place de filtres à particules sur certains véhicules diesel permet de réduire les émissions de particules.

La généralisation de cet équipement ou d'un système équivalent à l'ensemble des véhicules diesel neufs, avec l'entrée en vigueur de la norme Euro 5 au 1^{er} septembre 2009, accélérera cette diminution.

Dans le même temps, des améliorations concernant les carburants eux-mêmes ont aussi réduit les émissions de la circulation routière. Depuis le 1^{er} septembre 1994 pour le gazole et le 1^{er} janvier 2000 pour l'essence, la réduction de la teneur en SO₂ des carburants s'est faite par étapes, la dernière datant du 1^{er} janvier 2005 et limitant à 50 mg/kg le contenu en soufre des deux carburants : les transports routiers n'émettent plus que 4 kt par an de SO₂ en 2007 contre 140 kt par an en 1990. De même, depuis le 2 janvier 2000, l'interdiction du plomb dans l'essence a éradiqué cette substance des émissions des transports routiers qui représentaient 92 % des émissions nationales en 1990.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Estimation des émissions polluantes des transports routiers

Les émissions des transports sont connues grâce au système national d'inventaires des émissions de polluants atmosphériques (Sniepa), placé sous l'autorité de la direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) et réalisé par le Citepa. Pour les transports routiers, les quantités émises par les véhicules en circulation sont estimées par un modèle (Copert IV), qui intègre les principaux déterminants des évolutions des émissions atmosphériques des transports.

Parmi ces déterminants, outre les volumes et les conditions de circulation, l'ensemble des améliorations technologiques des véhicules sont prises en compte, en amont du modèle Copert, dans le modèle d'ordonnement du parc automobile en liaison avec les émissions (Opale). Celui-ci, basé sur des modèles de survie des véhicules, permet d'estimer une ventilation annuelle du parc de véhicules en fonction des caractéristiques techniques et des normes qui en déterminent les facteurs d'émissions.

Les normes Euro

Les normes Euro imposent des maxima d'émissions rapportées au kilomètre à ne pas dépasser pour une série de polluants. Elles existent pour les véhicules légers, les poids lourds et, plus récemment, pour les deux-roues. Elles s'appliquent aux véhicules neufs, vendus en Europe. Elles se traduisent généralement par l'obligation pour les constructeurs d'équiper les véhicules neufs de technologies environnementales (pot catalytique, filtre à particules). Au fur et à mesure du renforcement de ces normes et compte tenu du renouvellement progressif du parc de véhicules, celui-ci devient de moins en moins émetteur par km de circulation. Mais l'entrée en vigueur de ces normes a des effets progressifs puisqu'il existe une certaine inertie du parc, compte tenu de la durée de vie d'un véhicule : à une date donnée, de vieux véhicules continuent de cohabiter avec des véhicules plus récents, soumis à de nouvelles normes Euro.

Normes européennes d'émissions des voitures particulières*

En g/km	Euro 1 1992	Euro 2 1996	Euro 3 Janv-2000	Euro 4 Janv-2005	Euro 5 Sept-2009	Euro 6 Sept-2014
Essence	CO	2,72	2,2	2,3	1,0	1,0
	HC	–	–	0,2	0,1	0,1
	NOx	–	–	0,15	0,08	0,06
	HC+NOx	0,97	0,5	–	–	–
	COVNM	–	–	–	0,068	0,068
	Particules	–	–	–	0,005	0,005
Diesel	CO	2,72	1,0	0,64	0,5	0,5
	NOx	–	–	0,5	0,25	0,08
	HC+NOx	0,97	0,7 ⁽¹⁾ 0,9 ⁽²⁾	0,56	0,3	0,23
	Particules	0,14	0,08 ⁽¹⁾ 0,1 ⁽²⁾	0,05	0,025	0,005

(1) Véhicule à injection indirecte.

(2) Véhicule à injection directe.

– : Absence de normes.

* Les nouveaux modèles doivent respecter la norme à la date d'entrée en vigueur indiquée.

Source : Ademe.

La diésélisation progressive du parc des voitures particulières : des effets contrastés

Les estimations des émissions réalisées par le Citepa intègrent le phénomène de diésélisation de la circulation routière. La hausse de la circulation routière des véhicules lourds relativement à celle des véhicules légers accentue ce phénomène. Cependant, il reste essentiellement dû à l'augmentation de la part des motorisations diesel parmi les voitures particulières. En effet, alors que les voitures diesel ne représentaient que 15 % du parc en 1990 et 24 % de la circulation des véhicules légers, elles représentent en 2007 plus de 50 % du parc et 64 % de la circulation.

Or, les moteurs à essence et les moteurs diesel ne sont pas à l'origine des mêmes niveaux d'émissions gazeuses. Cette mutation rapide, tirée notamment par la modulation fiscale en faveur du carburant diesel, qui réduit le coût d'usage des véhicules diesel relativement aux véhicules à essence, implique une modification profonde de la structure des émissions atmosphériques de la circulation routière. D'un point de vue environnemental, le bilan de la diésélisation du parc de voitures particulières est contrasté.

Dans un sens, elle tire à la baisse les émissions de CO₂, la motorisation diesel étant moins énergivore. À ce titre, la mise en place d'un bonus-malus à l'achat de véhicules neufs assis sur les émissions unitaires de CO₂ incite à s'équiper « diesel » et participe à l'accélération de la diésélisation du parc automobile. Les évolutions les plus récentes du parc des véhicules particuliers paraissent souligner le phénomène en cours. En 2009, les moteurs diesel représentent 70,4 % des immatriculations de véhicules particuliers, contre 77,4 % en 2008. Malgré ce ralentissement, la diésélisation du parc se poursuit. En 2009, les véhicules diesel représentent 55,3 % du parc roulant (contre 53,1 % en 2008). En ce qui concerne les polluants locaux, la diésélisation impacte à la baisse les émissions de CO et de COVNM, principalement dues aux motorisations essence. À l'inverse, les émissions de particules en suspension sont très majoritairement le fait des véhicules diesel : ils sont à l'origine de 92 % des PM₁₀ émises par les transports routiers, soit bien plus que leur part dans la circulation routière. La diésélisation contribue également à la hausse des émissions de NOx, puisque les pots catalytiques diesel n'ont aucune efficacité sur ces émissions : le gazole représente 87 % des NOx des transports routiers. Surtout, avec la diésélisation du parc et la croissance du trafic, les émissions de HAP ont augmenté de 79 % depuis 1990.

Les limites des innovations technologiques sur l'évolution des émissions des transports routiers

Outre l'impact contrasté de la diésélisation du parc, les limites des progrès technologiques des moteurs automobiles peuvent s'observer à l'aune du bilan des pots catalytiques.

Sans remettre en cause les résultats globaux obtenus en termes de NOx, de CO et de COVNM, il s'avère que les pots catalytiques trois voies (moteurs à essence) sont à l'origine d'émissions parasites de N₂O, en forte progression (+45 % entre 1990 et 2007), même si elles restent modestes relativement aux autres secteurs (1 % du total). Il semble aussi que les métaux lourds composant les pots catalytiques tendent à être arrachés au fur et à mesure du vieillissement et soient expulsés avec les gaz d'échappement. Ces composés (platine, rhodium, palladium...) se retrouveraient de plus en plus densément dans le sol, aux abords des axes routiers, ainsi que dans l'atmosphère.

D'autres phénomènes de vases communicants entre les différents objectifs des politiques environnementales peuvent être observés, comme l'accroissement des émissions de benzène liées à la suppression du plomb dans l'essence ou comme la surconsommation de carburant liée à l'installation de filtres à particules, témoignant des limites environnementales des progrès technologiques réalisés ou à venir sur les moteurs thermiques. Il en va de même pour les agrocarburants dont l'impact environnemental, une fois prises en compte leurs conséquences agronomiques et alimentaires, est controversé. Par ailleurs, les pots catalytiques ne sont que très peu efficaces en dessous de 400 °C, c'est-à-dire au démarrage des véhicules. Or, les petits trajets réalisés en voiture sont particulièrement nombreux et tendraient à augmenter sous l'effet de la multimotorisation des ménages.

Ainsi, les progrès technologiques se heurtent à des modifications des utilisations des véhicules et des besoins : l'augmentation de la puissance réelle moyenne des véhicules et de leur masse, l'allumage plus systématique des feux, la généralisation de la climatisation ou l'augmentation des réseaux à deux fois deux voies sont à l'origine d'une hausse des consommations réelles des véhicules qui limitent sensiblement l'impact des progrès en matière de moteurs. Les modifications des usages des véhicules sont assez mal mesurées et donc mal

prises en compte dans la quantification de certains polluants, pourtant calée sur une circulation globale afin d'en fiabiliser les estimations. Enfin, les baisses des vitesses de circulation observées ces dernières années ou l'évolution de la congestion des réseaux ont un impact fort sur les consommations réelles des véhicules et sur les structures des émissions. Elles sont pourtant mal appréhendées par les modèles.

La dépendance aux produits pétroliers des transports routiers

Malgré les améliorations techniques réelles qui ont permis de réduire les émissions atmosphériques autres que le CO₂, les transports routiers représentent un enjeu majeur pour la qualité de l'air et de l'environnement. La mobilité des individus et des marchandises reste très dépendante des carburants pétroliers (97 % de l'énergie consommée en 2007).

En effet, les flottes de véhicules fonctionnant avec des énergies alternatives aux produits pétroliers classiques restent aujourd'hui très marginales : sur plus de 37 millions de véhicules immatriculés en France en 2007, environ 150 000 fonctionnent au gaz de pétrole liquéfié -GPL- (0,4 %) et environ 10 000 au gaz naturel pour véhicules -GNV- (0,03 %), principalement en flotte captive, les véhicules électriques ou hybrides étant encore moins nombreux.

Par ailleurs, le report modal visant à réorienter la mobilité vers des modes plus économes en énergie et moins polluants (trains et transports collectifs) reste encore limité.

Pour en savoir plus

- Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa), 2009. *Inventaire des émissions de polluants atmosphériques en France – Séries sectorielles et analyses étendues (format Secten)*. Paris : Citepa. 305 p.
- Citepa, 2009. *Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France (OMI-NEA) – 6^e édition*. Paris : Citepa. 1 068 p.
- Délégation interministérielle à l'aménagement et à la compétitivité des territoires - Observatoire des territoires, 2009. *Dynamiques et développement durable des territoires : rapport de l'observatoire des territoires 2008*. Paris : La Documentation française. 228 p.
- Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire – Service économie, statistiques et prospective, 2008. *Les comptes des transports en 2007 : 45^e rapport de la Commission des comptes des transports de la Nation*. Paris : Meeddat-SESP. 2 tomes, 149 p. + annexes, 73 p.
- Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire – DGEMP, Observatoire de l'énergie, 2008. *Bilan énergétique de la France pour 2007*. Paris : Meeddat-DGEMP. 31 p.
- Ministère de l'Écologie et du Développement durable-D4E, 2006. *Mobilité, transport et environnement : rapport de la Commission des comptes et de l'économie de l'environnement*. Paris : La Documentation française. 408 p. (coll. *Réponses environnement*).

Site internet

- Service de l'observation et des statistiques (SOeS) : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>
Rubrique « Transports ».
Rubrique « Environnement » > « Observation et statistiques de l'environnement » > « Données essentielles » > « Activités humaines » > « Transports ».

ENVIRONNEMENT ET TERRITOIRE

Le développement des modes alternatifs à la route : des contrastes régionaux

Les transports de marchandises par chemin de fer et par voie fluviale sont des modes de transport plus respectueux de l'environnement que les transports routiers et aériens, plus consommateurs d'énergies fossiles. La part des transports ferroviaire et fluvial dans l'ensemble des flux de marchandises générés par une région donnée offre un aperçu de la pression exercée par les transports dans chacune des régions.

Des écarts entre régions liés à leur tissu productif et à la présence d'infrastructures

En 2008, la part du rail et du fluvial dans le transport de fret généré par les différentes régions françaises varie de 3,7 % en Basse-Normandie à 33,5 % en Lorraine, pour une moyenne nationale de 18,2 %. Le seul fret ferroviaire représente entre 4 % et 30 % des transports de marchandises (15 % en moyenne).

Cet écart entre régions s'explique notamment par la nature des marchandises transportées, puisque les transports ferroviaire et fluvial sont particulièrement adaptés au transport massifié, donc aux produits pondéreux (vraies solides et liquides). Ainsi, cet indicateur régional est particulièrement élevé dans les régions disposant d'industries lourdes ou de production agricole importante. Il est aussi élevé dans les régions disposant de ports maritimes, lieux d'exportation de produits agricoles et d'importations, notamment de vrac liquides (produits énergétiques) et solides (minerais).

De façon concomitante, cet indicateur est particulièrement important dans les régions disposant d'un réseau fluvial (le transport fluvial est nul pour dix des vingt et une régions) et d'un réseau ferroviaire dense, ces réseaux étant historiquement liés au développement de l'industrie lourde et des ports.

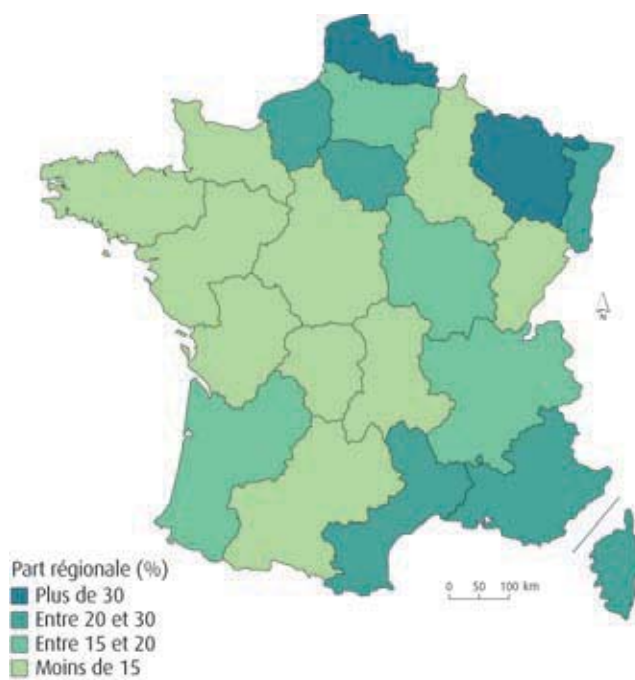
La baisse de la part du rail en partie liée à ces mêmes phénomènes structurels

La part des transports ferroviaire et fluvial de marchandises est passée de 22,8 % en 2000 à 18,2 % en 2008, dû aux mêmes aspects structurels qui expliquent les divergences régionales : diminution de l'activité industrielle et des besoins en matières premières qui ont pénalisé le rail. À l'inverse, le mode routier a profité du fort accroissement des transports de produits manufacturés (celui-ci ayant progressé de 43 % sur la période 1997-2007) pour lesquels il répond mieux au besoin de souplesse (réactivité, envois fractionnés, fréquence élevée, flux diffus, fiabilité). Il a également bénéficié du dynamisme de l'économie espagnole, pays avec lequel il n'existe pas d'interconnexion ferrée ou fluviale et approvisionnant de plus en plus la France en produits agroalimentaires et alimentaires.

Aujourd'hui, la hausse des importations de produits manufacturés par conteneurs via les grands ports européens est un enjeu pour les transports ferroviaire et fluvial car elle permet à ces modes, compte tenu des infrastructures disponibles, de concurrencer la route sur ce créneau, plus rémunérateur que le transport de pondéreux. Sur les axes Seine et Rhône, on observe une croissance soutenue et continue

des transports fluviaux de conteneurs depuis plusieurs années (+160 % de 1997 à 2007). Le transport combiné ferroviaire semble également bénéficier de l'afflux de marchandises conteneurisées dans les grands ports européens, comme en témoignent les nombreuses ouvertures de lignes de conteneurs maritimes par la SNCF : en 2007, les transports combinés à la SNCF connaissent une croissance de 8,4 % après six années de décroissance et de nombreuses fermetures de plates-formes rail-route.

Part du rail et du fluvial dans le transport intérieur de marchandises en 2008



Note : L'indicateur ne tient compte que des flux « générés » par les régions, c'est-à-dire ayant pour origine ou destination une région donnée. Il exclut donc, pour une région donnée, le transport intrarégional et les flux nationaux et internationaux en transit dans cette région. L'indicateur de la part du rail et du fluvial dans le transport de marchandises est mesuré en tonnes-kilomètres intérieures (réalisées sur le territoire français).

Les données concernant la Corse sont nulles pour les transports ferroviaire et fluvial puisque l'indicateur se limite aux flux interrégionaux. Pour le transport routier, les flux de marchandises sont négligeables et ont été regroupés avec les flux à destination de Paca (hypothèse que l'ensemble des poids lourds effectuant des échanges de marchandises entre la Corse et le continent européen empruntent des lignes de ferries entre la Corse et la France continentale).

Source : SOeS, SitraM d'après VNF, SNCF, RFF.

Pour en savoir plus – Site internet

• Service de l'observation et des statistiques (SOeS) : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>
Rubrique « Environnement » > « Observation et statistiques de l'environnement » > « Indicateurs » > « Indicateurs de développement durable territoriaux » > « Transport durable ».

L'étalement urbain

Alors que l'on construisait beaucoup dans des zones rurales ou peu urbanisées au début des années quatre-vingt, la construction se rapproche du centre des aires urbaines jusqu'à la fin des années quatre-vingt-dix, notamment par une construction plus importante de logements collectifs. Depuis le début des années deux mille, la construction neuve s'opère à nouveau, en moyenne, à une distance plus importante du centre des aires urbaines. Cette tendance au niveau national recouvre cependant de nombreux modèles d'urbanisation à l'échelle locale.

Le développement de l'influence urbaine sur la société française revêt des modes d'expression variés. Sur le plan socio-économique, ce phénomène peut être suivi par l'analyse des dynamiques d'aires urbaines au sens de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee). Sur le plan physique, la ville s'étend visiblement par la consommation d'espaces naturels et agricoles, phénomène quasi irréversible d'artificialisation des sols¹. On parle alors d'étalement urbain.

L'étalement urbain : un phénomène complexe, tant par ses sources que par ses formes

L'étalement urbain peut être généré par l'augmentation du nombre de ménages (croissance naturelle, migrations ou évolutions sociologiques) ou par l'inadéquation de l'offre de logements à leurs besoins. À titre d'exemple, les ménages à la recherche d'espace résidentiel accru ou d'un cadre de vie « vert » peuvent être amenés à quitter le cœur des villes pour gagner la périphérie. On observe alors une densification des espaces périurbains : des logements sont construits à une distance de plus en plus grande de la ville-centre, sous forme d'un habitat diffus, qui mite l'espace, ou concentré. Le cycle de construction immobilière n'est pas non plus sans conséquence sur l'étalement urbain : une hausse de la construction peut générer un besoin de nouveaux terrains et favoriser l'urbanisation de terrains auparavant destinés à un autre usage, notamment rural.

L'étalement urbain n'est pas un processus continu : « *Au cours d'une même période, les aires urbaines ont connu des types de développement très variés et chacune suit, d'une période à l'autre, des schémas de développement différents. Les politiques publiques d'urbanisation, nationales ou locales, continuent d'influencer les processus de peuplement des territoires urbains* ». De plus, au sein d'une même aire urbaine, les communes peuvent suivre de manière indépendante des politiques différentes en matière d'urbanisation, même si des concertations locales s'établissent afin de maîtriser le développement de l'urbanisation (Grenoble, Lille, Montpellier, Nantes, Rennes...). Étalement ou densification de l'espace artificialisé peuvent ainsi coexister à l'échelle locale.

Moteur de l'artificialisation, l'étalement urbain contribue au recul des terres agricoles et des milieux naturels ; il participe à la perturbation du cycle de l'eau, au mitage des paysages et à la fragmentation des milieux. Il induit par ailleurs l'augmentation des déplacements et participe ainsi à un regain d'émission de gaz à effet de serre.

L'étalement urbain est un concept difficile à définir. D'un point de vue statistique, les dynamiques d'étalement urbain peuvent être traduites de différentes façons. Une des méthodes d'analyse du phénomène consiste à estimer la distance moyenne de la construction

neuve de logements à une ville-centre. On peut, par ce biais, visualiser assez simplement l'extension de la couronne d'urbanisation au sein d'une aire urbaine donnée. Le fichier national Sitadel des permis de construire fournit au niveau communal les données nécessaires au calcul de l'indicateur sur la période 1980-2008.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Définition des aires urbaines

On parle d'étalement urbain dès lors que la ville, ou son aire d'influence, s'étend et empiète sur les zones rurales environnantes. Les zonages en unités urbaines et en aires urbaines réalisés par l'Insee à chaque recensement permettent d'appréhender les villes et leurs aires d'influence.

Selon l'Insee, une unité urbaine (ou ville ou agglomération) est un ensemble d'une ou plusieurs communes présentant une continuité du tissu bâti (pas de coupure de plus de 200 mètres entre deux constructions) et comptant au moins 2 000 habitants (hab.). Une aire urbaine est un ensemble de communes, d'un seul tenant et sans enclave, constitué d'un pôle urbain comptant au moins 5 000 emplois, et de communes rurales ou unités urbaines (couronne périurbaine ou périphérie) dont au moins 40 % de la population résidente ayant un emploi travaille dans le pôle ou dans des communes attirées par celui-ci.

Les aires urbaines sont redéfinies dans leurs frontières à chaque recensement depuis celui de 1990. La prochaine révision interviendra en 2010, sur la base des enquêtes annuelles de recensement réalisées de 2004 à 2008.

Le développement de l'urbanisation entre étalement et densification

Une reprise de l'étalement urbain

Sur le champ des 71 plus grandes aires urbaines de métropole définies sur la base du recensement général de la population de 1999, la distance de la construction neuve de logements par rapport à la ville-centre s'élève à 15 km au début des années quatre-vingt, puis décroît régulièrement jusqu'à la fin des années quatre-vingt-dix pour atteindre 11 km. À l'inverse, au cours des années deux mille, elle progresse pour s'établir à un palier de 13 km.

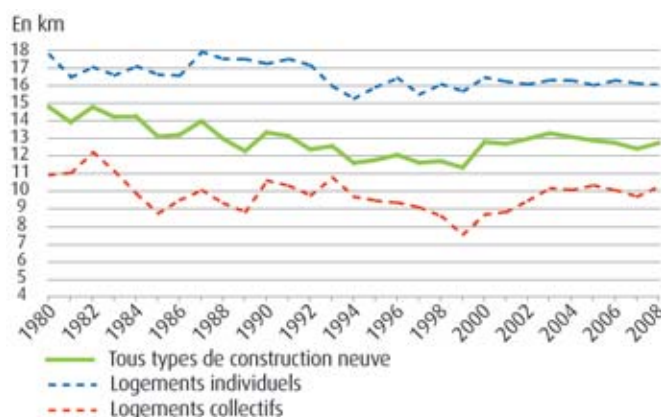
On associe généralement étalement urbain et construction de maisons en milieu périurbain. Or, la distance moyenne de la construction individuelle affiche une grande stabilité, autour de 17 km jusqu'au milieu des années quatre-vingt-dix. Elle s'établit à un palier de 16 km depuis.

¹ Voir le chapitre « Occupation des sols ».

En revanche, lorsque la ville-centre croît, la construction d'immeubles collectifs progresse également en banlieue, d'une part parce que les prix et les loyers peuvent y être moins élevés, d'autre part, parce que l'espace disponible au centre ne permet plus de construire des logements collectifs en grand nombre. L'essor du prix des logements au début des années deux mille a favorisé ce type de construction et notamment celle située plus loin de la ville-centre, là où les terrains sont disponibles et de prix plus faibles.

Ces résultats recoupent ceux des recensements généraux de population menés de 1980 à 1999. Le différentiel de taux de croissance de population entre la périphérie et le centre des aires urbaines a été particulièrement élevé entre 1975 et 1982 puis plus faible dans les années quatre-vingt-dix. Les villes-centres ont retrouvé une croissance de leur population, après avoir perdu des habitants au profit des banlieues des pôles urbains et des communes périurbaines. Selon les résultats du dernier recensement, les années deux mille marquent une croissance retrouvée de la population sur l'ensemble des territoires, tant urbains, périurbains que ruraux, et notamment les villes-centres, parmi elles les plus grandes agglomérations (Bordeaux, Lyon, Marseille, Nice, Paris, Toulouse).

Évolution de la distance moyenne de la construction neuve de logements par rapport à la ville-centre entre 1980 et 2008



Note : Ensemble des 71 principales aires urbaines.

Source : MEEDDM, Sitadel.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Les indicateurs de l'étalement urbain

Trois indicateurs sont ici mobilisés pour quantifier l'étalement urbain :

- La distance moyenne de la construction neuve de logements à la ville-centre de l'aire urbaine. La distance kilométrique utilisée est mesurée « à vol d'oiseau », soit la distance séparant les centres géographiques de deux communes, indépendamment des infrastructures routières ou ferroviaires existantes ou des temps de transport. Afin d'étudier le phénomène sur des zones constantes, 71 aires urbaines de grandes tailles ont été conservées. Il s'agit de celles dont la ville-centre dépasse 40 000 hab. en 1999 et dont la population de l'aire atteint au moins 100 000 hab. L'ensemble de ces aires compte 34,4 millions d'hab., soit 59 % de la population française en 1999 ;
- Les taux de croissance comparés du parc de logements dans les villes-centres, les pôles urbains et leur périphérie ;
- L'évolution de la densité de logements (parc de logements/surface en km²) qui qualifie la plus ou moins grande utilisation du sol à différentes dates et dans différentes zones.

Une diversité de modèles d'étalement urbain à l'échelle locale

La tendance observée au niveau national recouvre une diversité de modèles locaux. Parmi les 71 aires urbaines observées, 36 suivent la dynamique générale. Quatorze ont connu une stagnation de la distance moyenne de la construction neuve par rapport au centre de l'aire urbaine durant les années quatre-vingt et quatre-vingt-dix puis une hausse de cet indicateur durant les années deux mille. Quatre aires urbaines connaissent une hausse continue. Parallèlement, douze aires n'enregistrent aucune hausse récente, quatre affichent une baisse ou une stagnation dans les années deux mille après avoir enregistré une hausse auparavant et une affiche une baisse continue.

Répartition des grandes aires urbaines par évolutions de la distance moyenne de la construction neuve par rapport à la ville-centre de l'aire urbaine

Tendances(*)	Aires urbaines concernées
Diminution 1990/1980 puis hausse 2000/1990 (36 aires urbaines) (65,3 % de la population du champ)	Amiens, Angers, Angoulême, Arras, Belfort, Besançon, Brest, Caen, Chartres, Clermont-Ferrand, Compiègne, Dijon, Dunkerque, La Rochelle, Laval, Le Mans, Lille, Limoges, Lyon, Nancy, Nantes, Nevers, Nîmes, Niort, Orléans, Paris, Poitiers, Reims, Rennes, Saint-Brieuc, Saint-Étienne, Saint-Quentin, Tours, Troyes, Valenciennes, Vannes
Stagnation 1990/1980 puis hausse 2000/1990 (14 aires urbaines) (12,7 % de la population du champ)	Annecy, Bordeaux, Bourg-en-Bresse, Bourges, Chalon-sur-Saône, Chambéry, Lorient, Metz, Pau, Quimper, Rouen, Thionville, Toulouse, Valence
Hausse continue (4 aires urbaines) (3,2 % de la population du champ)	Beauvais, Charleville-Mézières, Mulhouse, Strasbourg
Stagnation sur trente ans (12 aires urbaines) (12,4 % de la population du champ)	Avignon, Bayonne, Blois, Boulogne-sur-Mer, Calais, Douai-Lens, Grenoble, Montpellier, Nice, Perpignan, Tarbes, Toulon
Autres situations (5 aires urbaines) (6,4 % de la population du champ)	Le Havre et Béziers (hausse puis baisse), Colmar (hausse et stagnation), Marseille (baisse continue), Saint-Nazaire (baisse puis stagnation)

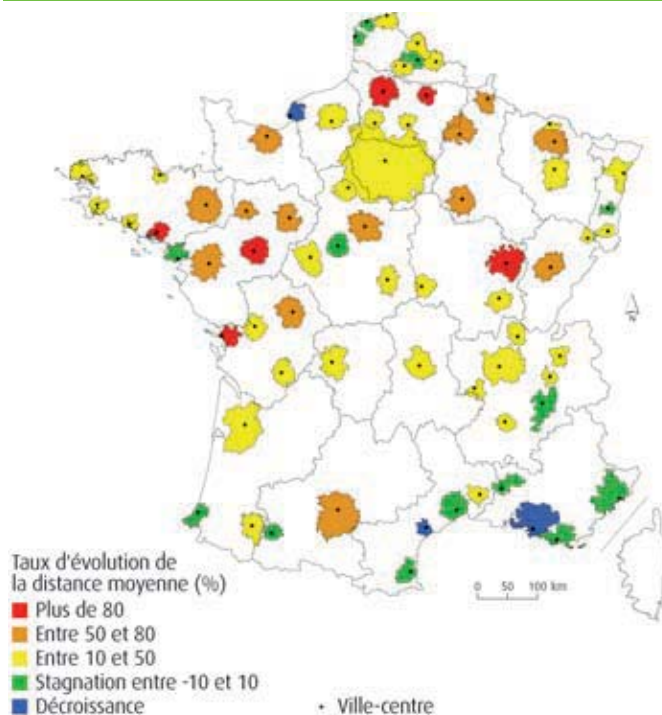
(*) Les évolutions moyennes des décennies 1980, 1990 et 2000 sont comparées. Une hausse (respectivement une baisse) correspond à la situation où la distance moyenne a augmenté (respectivement diminué) d'au moins 10 % par rapport à la période précédente. Les autres situations (entre -10 % et +10 %) sont considérées comme des stagnations.

Source : MEEDDM, Sitadel.

Une progression de la densité de construction des logements

S'il n'est pas continu, le phénomène d'étalement urbain n'en est pas moins cumulatif. En effet, même quand la distance de la construction neuve par rapport à la ville-centre cesse de progresser, l'urbanisation se poursuit et notamment celle située à distance plus éloignée de la ville-centre. Chaque année, le parc de logements s'accroît des nouveaux logements construits. En trente ans, la surface des sols urbanisés a progressé dans toutes les aires urbaines, qu'elles aient ou non connu une hausse de la distance moyenne de la construction neuve par rapport à la ville-centre. Sur le champ d'étude, la densité de construction au km², en progression constante sur la période, passe de 140 logements par km² en 1980 à 210 en 2008. La progression de la densité est d'autant plus importante que l'on est loin de la ville-centre : +1 % en moyenne annuelle pour la ville-centre, +1,4 % lorsque l'on se trouve entre 1 et 25 km de la ville-centre, +2 % au-delà de 25 km.

Évolution de l'éloignement des constructions neuves des aires urbaines aux villes-centres entre les années quatre-vingt-dix et les années 2000

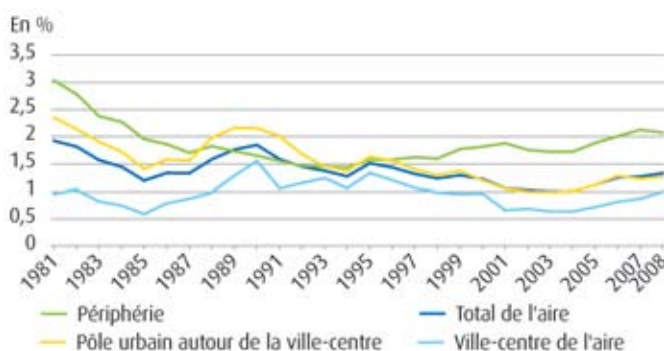


Note : Ensemble des 71 principales aires urbaines.

Source : MEEDDM, Sitadel – Insee – © IGN, BD Carto®, 2006.

En outre, la densification est d'autant plus forte que la construction neuve est dynamique dans la ville-centre ou à sa périphérie immédiate (pôle urbain), zones où la construction collective est plus importante. Au tournant de 1990, années où la construction neuve est située plus près de la ville-centre et où la distance de la construction neuve par rapport au centre se stabilise, le parc de logements croît principalement aux centres des aires urbaines. À l'inverse, au début des années quatre-vingt et dans les années deux mille, périodes où la distance au centre est la plus importante, la croissance du parc se partage entre toutes les zones et notamment à la périphérie.

Évolution du taux de croissance du parc de logements par zones d'aires urbaines entre 1981 et 2008



Source : MEEDDM, Sitadel – Insee.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Les sources utilisées

Les données sur le parc de logements proviennent des recensements de l'Insee de 1982, 1990 et 1999. Pour les autres années, on actualise le parc de la construction neuve enregistrée année par année par la base administrative Sitadel des permis de construire gérée par le ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (MEEDDM). Une surestimation existe : les logements supprimés ne sont pas pris en compte (que ce soit par démolition, fusion ou changement de destination).

Pour en savoir plus

- Degron R., 2010. « La mesure de l'étalement urbain » in Les indicateurs du développement durable. Paris : SOeS. pp.95-96 (coll. *La Revue du CGDD*).
- Baccaini B. et Sémécurbe F., 2009. « La croissance périurbaine depuis 45 ans. Extension et densification », *Insee Première*, n° 1240. 4 p.
- Laganier J., Vienne D., 2009. « Recensement de la population de 2006 : la croissance retrouvée des espaces ruraux et des grandes villes », *Insee Première*, n° 1218. 6 p.
- Fauvet L., 2008. « Depuis 2005, la construction neuve de logements allie ruralité et proximité des grands pôles urbains », *SESP en bref*, n° 30. 4 p.
- Lemaître E., 2007. « Quelques exemples de maîtrise de l'étalement urbain en France », *Lettre Évaluation*, n° 11. pp. 3-4.
- Agence européenne pour l'environnement, 2006. « Urban sprawl: the ignored challenge » (*EEA report n° 10/2006*). Luxembourg : Office des publications officielles des communautés européennes. 56 p.
- Bessy-Pietri P., 2000. « Les formes récentes de la croissance urbaine », *Économie et Statistique*, n° 336. pp. 35-52.
- Julien P., 2000. « Mesurer un univers en expansion », *Économie et Statistique*, n° 336. pp. 3-33.

Sites internet

- Institut national de la statistique et des études économiques (Insee) : <http://www.insee.fr>
Rubrique « Le recensement de la population ».
Rubrique « Définitions et méthodes » > « Définitions », voir « aire urbaine, pôle urbain, commune monopolarisée ».
- Service de l'observation et des statistiques (SOeS) : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>
Rubrique « Sources et méthodes » > « Sources statistiques » > « Bases de données » > « Sitadel ».
Rubrique « Logement-Construction ».

ENVIRONNEMENT ET TERRITOIRE

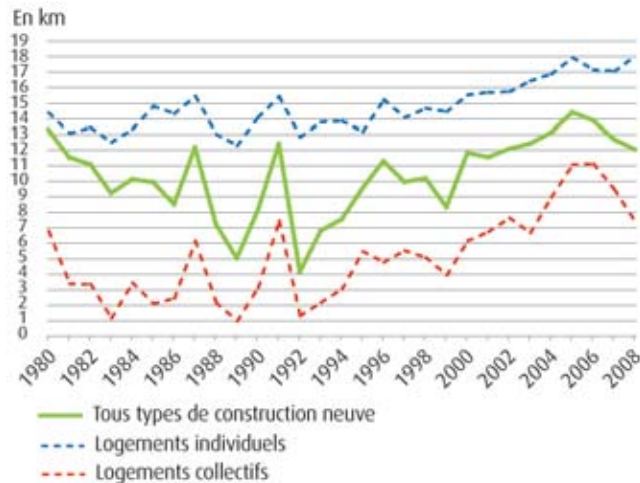
L'étalement urbain dans la région toulousaine

De 1980 à 1992, la distance moyenne de la construction neuve par rapport à la ville-centre à Toulouse décroît régulièrement (sauf en 1987 et 1991). Cette situation trouve son origine dans la forte densification de Toulouse et sa proche périphérie durant cette période. La part des logements collectifs construits (14 % en 1980) croît durant la période (sauf en 1987 et 1991) pour atteindre un niveau voisin de celui de la construction individuelle à partir de la fin des années quatre-vingt-dix.

De 1993 à 2005, la distance moyenne de construction suit globalement une tendance à la hausse. Contrairement à la période précédente, l'éloignement accru de la construction neuve affecte à la fois l'habitat individuel et l'habitat collectif.

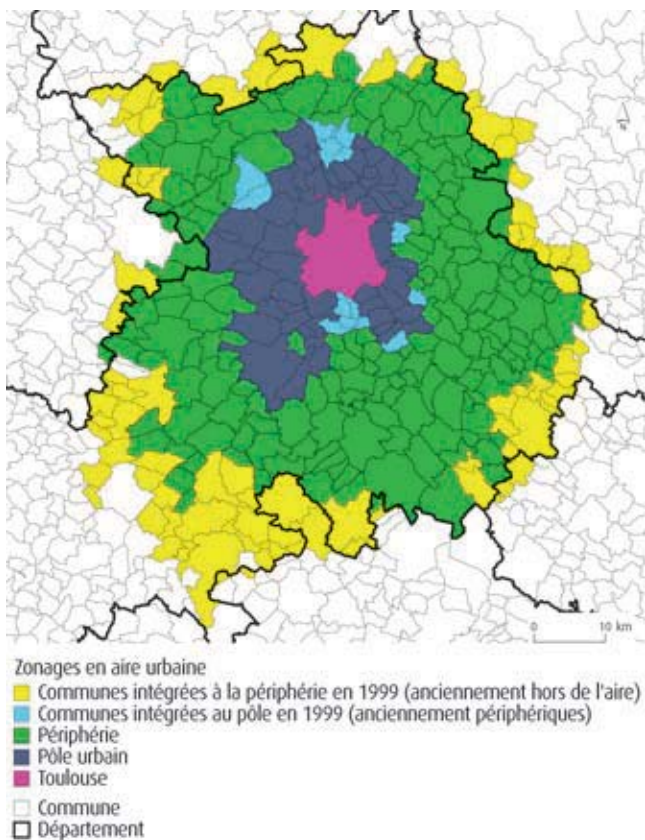
En outre, l'influence de Toulouse sur les communes aux alentours n'a cessé de croître. En 1990, l'aire urbaine de Toulouse comptait 255 communes dont 58 pour le seul pôle urbain. En 1999, 87 communes supplémentaires font partie de l'aire urbaine de Toulouse et le pôle urbain s'est enrichi de 14 communes. Aussi, non seulement l'aire urbaine s'étend, mais son pôle s'est densifié : des communes auparavant disjointes de l'agglomération toulousaine sont maintenant reliées à Toulouse par l'urbanisation et la densification de leur territoire.

Aire urbaine de Toulouse : évolution de la distance moyenne de la construction neuve par rapport à la ville-centre entre 1980 et 2008



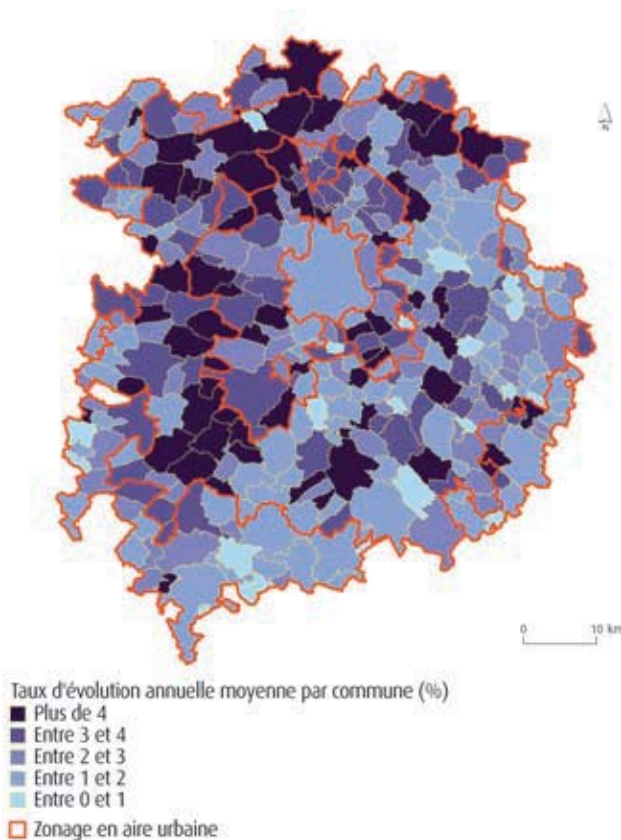
Source : MEEDDM, Sitadel – Insee.

Découpage de l'aire urbaine de Toulouse en 1999



Source : Insee.

Évolution du parc de logements de l'aire urbaine de Toulouse entre 2000 et 2008



Source : MEEDDM, Sitadel – Insee.

Les ressources et les déchets

La quantité de matières consommées par la France a peu varié depuis 1970. Toutefois, elle dépend davantage des importations qui nécessitent la mobilisation d'autres ressources à l'étranger. Alors que la productivité matérielle de l'économie s'est améliorée entre 1990 et 2007, le besoin apparent en matières par habitant est resté constant dans le même temps. L'instauration d'une politique de prévention et les efforts réalisés en matière de valorisation ont conduit à une stabilité de la production des déchets.

Les activités économiques d'un pays consomment des ressources naturelles, dont certaines sont potentiellement renouvelables, telles les cultures agricoles ou la forêt, mais dont la majorité est épuisable : fioul et gaz, minerai de fer, d'aluminium, de cuivre, silicium, minéraux... La manipulation de ces matières induit des impacts sur l'environnement, dès leur extraction et tout au long de leur cycle de vie : perturbation des sols, du paysage et de la biodiversité, consommation d'énergie, rejets de polluants dans les milieux naturels... La conception et la consommation de biens et de services sont également génératrices de déchets, souvent non valorisés ou non valorisables et dont le traitement contribue à alimenter les pressions sur l'environnement (transports, centres de stockage, incinérateurs...).

Une gestion plus raisonnée des ressources et des déchets et une meilleure maîtrise de la consommation intérieure de matières sont devenus des enjeux essentiels. Cela implique la mise en œuvre d'un ensemble d'actions sur la production et la consommation : amélioration de la productivité des ressources utilisées, diminution de l'écotoxicité et de la nocivité des substances et matières consommées, produites et rejetées par l'économie, essor des éco-produits, prévention de la production de déchets, amélioration de leur collecte et valorisation, développement de l'utilisation des matières premières secondaires générées, etc.

La consommation de ressources par l'économie française

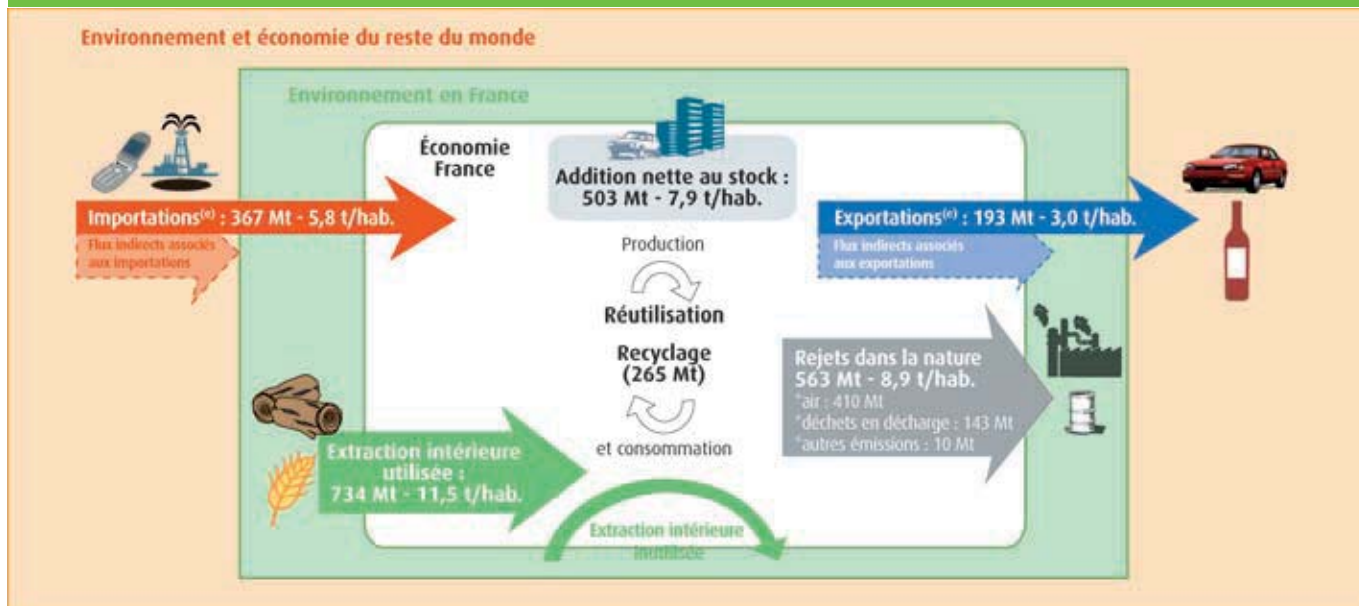
Une faible variation de la consommation intérieure de matières

La consommation intérieure de matières ou « *Domestic Material Consumption* » (DMC) correspond à la quantité de matières consommées par la population en France pour ses besoins propres. Elle est la somme des flux de matières extraites du territoire ou importées sous forme brute ou transformée, réduite des flux de matières exportées.

La consommation intérieure de matières a globalement peu varié de 1970 à 2007, passant de 13,6 à 14,3 tonnes par habitant (t/hab.). En 2007, 909 millions de tonnes (Mt) de matières ont été consommées, contre 829 Mt dix-sept ans auparavant. Les minéraux à usage principal dans la construction et la biomasse issue de l'agriculture et de la pêche destinées à une utilisation humaine ou animale, en grande partie extraits du territoire, constituent à eux seuls les trois quarts de la consommation intérieure de matières. La consommation intérieure de combustibles fossiles, composée aux deux tiers de produits pétroliers, représente environ 17 % du total.

Toutes catégories confondues, les importations permettent d'assurer 19 % de la consommation intérieure de matières en 2007, contre 15 %

Flux de matières en France en 2007



Note : (e) Estimation en millions de tonnes (Mt) pour l'année 2007, données douanières incomplètes. t/hab. : tonnes par habitant.

Extraction intérieure utilisée : Ensemble des matières extraites du territoire.

Importations et exportations, sous toutes formes, des matières premières aux produits finis ou semi-finis.

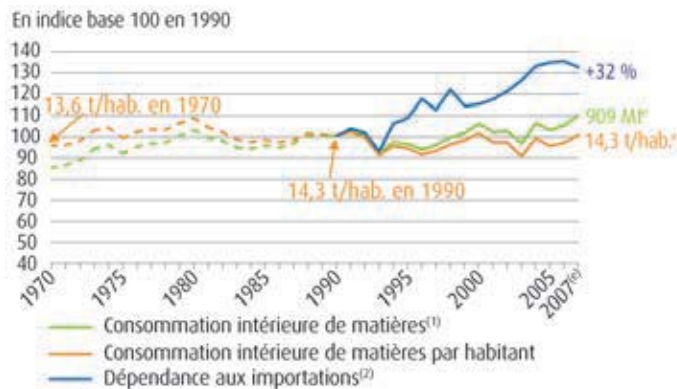
Rejets dans la nature : Ensemble des matières rejetées par l'économie dans l'environnement.

Addition nette au stock : Ensemble des bâtiments, routes, infrastructures et biens durables s'accumulant dans la technosphère, chaque année.

L'équilibre des flux nécessite le calcul d'éléments d'ajustements qui ne figurent pas dans ce schéma.

Source : SOeS.

Évolution de la consommation intérieure de matières depuis 1970

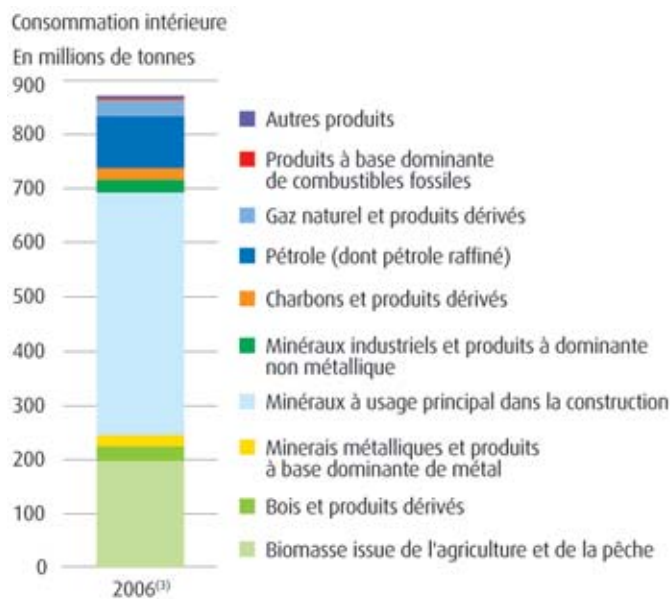


Note : (e) Estimation, données douanières incomplètes.

(1) Les données de la période 1970-1989 (en pointillé sur le graphique) sont déduites à partir d'une série 1970-2004 calculée par un institut autrichien (Fakultät für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung (IFF) - Institut für soziale Ökologie) dans le cadre de travaux pour Eurostat, à partir de base de données internationales (base de données « Economy-wide material flow accounts - Resource productivity - EU-15 1970-2004 », 2007).

(2) La dépendance aux importations de la consommation intérieure de matières de la France peut être calculée en faisant le rapport entre la différence [importations-exportations] et la consommation intérieure. Cette dépendance correspond à la part du commerce extérieur net dans la consommation intérieure.

(3) Les données douanières sont incomplètes en 2007, la décomposition du DMC est donc présentée pour 2006.



Source : SOeS-Eurostat. Traitements : SOeS, 2009.

en 1990 (+32 %). Or, les étapes d'extraction, de fabrication, de conditionnement, de transport... des matières et produits importés ont nécessité d'autres matières et ressources à l'étranger. À travers ces importations, des impacts sur l'environnement induits par la consommation intérieure de matières de la France se produisent à l'étranger.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Les flux de matières d'un pays

Les flux de matières à l'échelle macroéconomique sont comptabilisés en tonnes, quelle que soit leur spécificité, leur toxicité ou leur rareté. Le principe de conservation de la masse s'applique à l'économie : il y a équilibre entre d'un côté ce qui entre et de l'autre ce qui est accumulé sous forme d'infrastructures, de biens durables, ou qui sort sous forme d'exportations ou de rejets dans les milieux naturels.

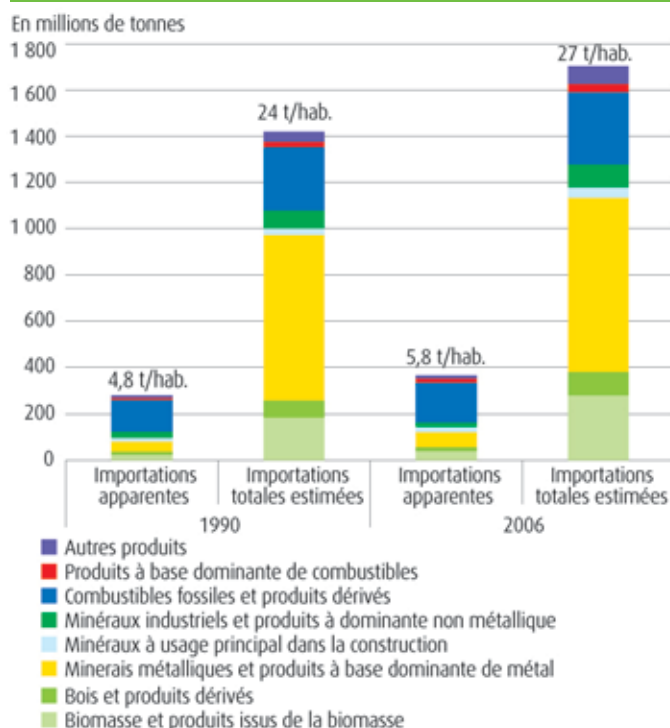
Outre les flux apparents extraits du territoire, importés ou exportés, l'approche permet aussi de s'intéresser aux flux physiques dits « cachés ». En effet, pour la fabrication et l'acheminement de tout matériau ou produit, des terres, des combustibles énergétiques et d'autres matériaux ont été mobilisés (extraits, déplacés, rejetés ou consommés) sur le territoire ou à l'étranger. Ces flux cachés distinguent l'extraction intérieure inutilisée (ex : terre excavée lors de l'extraction de minerais métalliques) et les flux indirects associés aux importations et aux exportations ne traversant pas physiquement la frontière (ex : énergie nécessaire pour fabriquer un produit fini). La mobilisation de ces matériaux par l'économie peut avoir d'importants impacts sur l'environnement.

Suivant que soient pris en compte uniquement les flux apparents ou également les flux cachés, un indicateur dérivé de ces comptes de flux de matières peut être « apparent » ou « total », cette deuxième vision traduisant mieux la réalité. Ainsi, le besoin apparent en matières de l'économie, somme de l'extraction intérieure et des importations, est très inférieur au besoin total estimé qui intègre en plus les flux cachés.

Des importations en augmentation : davantage de matières mobilisées à l'étranger

Les importations apparentes ont progressé d'environ 30 % en dix-sept ans, atteignant 367 Mt en 2007. Cependant, la prise en compte des flux indirects associés fournit une estimation des importations totales presque cinq fois supérieure à ce qui est comptabilisé aux frontières du territoire.

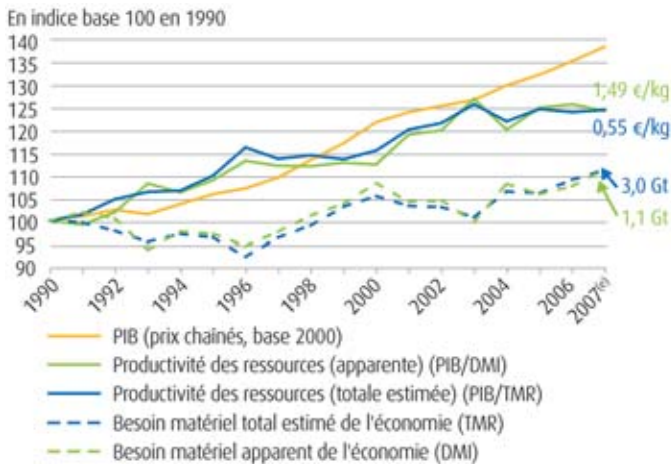
Importations apparentes et totales estimées selon le type de matières



Note : Les importations apparentes traversent la frontière du territoire et sont enregistrées par le service de statistiques douanières. Les importations totales estimées comprennent ces importations apparentes et les flux indirects associés. Les données douanières sont incomplètes en 2007, la décomposition des importations est donc présentée pour 2006.

Source : SOeS.

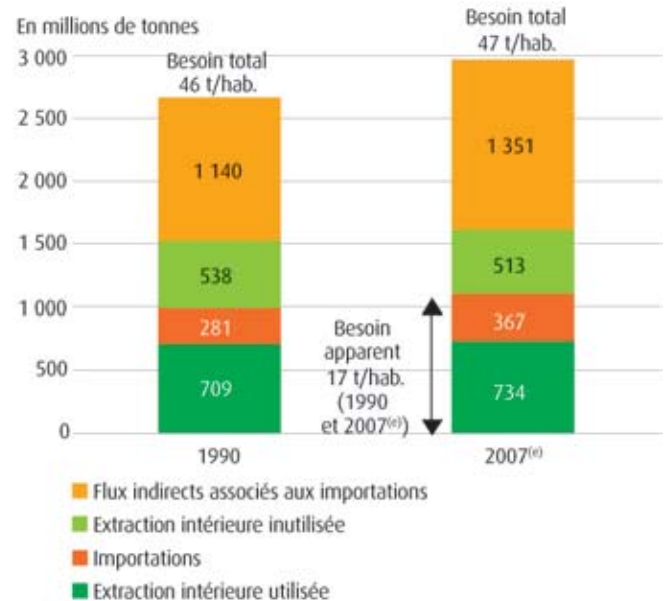
Évolution de la productivité matérielle et du besoin matériel de l'économie entre 1990 et 2007



Note : (e) Estimation, données douanières incomplètes.

Besoin apparent en matières de l'économie ou « Direct Material Input » (DMI) : matières entrant physiquement dans l'économie, qu'elles soient extraites du territoire ou importées.

Besoin total en matières de l'économie ou « Total Material Requirement » (TMR) : ensemble des matières nécessaires au fonctionnement de l'économie, mobilisées sur le territoire ou à l'étranger. Gt : gigatonnes.



Source : SOeS.

Les combustibles fossiles (pétrole, charbon, gaz naturel), mais également les produits dérivés à base de plastiques, sont majoritairement importés (plus de 50 % des importations apparentes en 2006).

Les importations ont évolué en structure, allant vers des produits plus transformés qui génèrent environ 70 % des flux indirects. Ainsi, pour l'importation de 1 kg de minerais et produits métalliques, majoritairement sous forme finie ou semi-finie (tiges de fer, voitures, téléviseurs...), 11 kg de matières ont été mobilisés en plus à l'étranger¹.

Une amélioration de la productivité matérielle

La productivité matérielle apparente (PIB/besoin apparent en matières) a augmenté d'environ 24 % de 1990 à 2007. Cela signifie que l'économie française a besoin de moins de matières, extraites du territoire ou importées, pour produire une même quantité de richesses : le produit intérieur brut (PIB) a progressé pendant cette période d'environ 38 % en volume, alors que le besoin en matières n'augmentait que de 11 %. En 2007, à une tonne de matières correspondent 1 490 euros de PIB.

La productivité matérielle totale estimée (PIB/besoin total en matières), qui prend en compte les flux cachés, s'accroît de 24 % sur la période. Flux cachés inclus, à une tonne de matières ne correspondent alors que 550 euros de PIB.

Une absence de fléchissement du besoin apparent en matières

De 1990 à 2007, le besoin apparent en matières de l'économie, reposant à environ 70 % sur des ressources épuisables², est resté stable autour de 17 t/hab. La prise en compte de l'ensemble des flux cachés porte le besoin total en matières à 47 t/hab. En outre, les matières et produits de faible valeur ajoutée sont davantage importés qu'exportés.

La croissance des activités de service aurait pu laisser penser à une baisse du besoin apparent mais en délocalisant la production de biens à l'étranger, la tertiarisation de l'économie s'est accompagnée d'un

déplacement de flux apparents de matières en France vers des flux apparents et cachés à l'étranger. D'autre part, les évolutions technologiques, telles la substitution de l'électricité nucléaire à une partie des combustibles fossiles et la diffusion des NTIC³ dans l'ensemble du système productif ont contribué à diminuer la quantité de matières nécessaire pour produire une même unité de richesses. Cependant, le PIB moyen par habitant, qui double au cours de la même période, et la population qui croît aussi dans une moindre mesure, viennent compenser ce gain en productivité, générant ainsi une relative stabilité du besoin apparent en matières par habitant.

La diminution du besoin apparent en matières, associée à une progression du PIB, favoriserait une gestion plus durable des ressources. En particulier, cette baisse pourrait être facilitée par un meilleur recyclage des déchets et une plus grande utilisation de matières premières secondaires comme nouvelles ressources possibles en entrée de l'économie.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Les sources utilisées

Les comptes de flux de matières pour la France sont établis à partir des guides méthodologiques produits par Eurostat en 2001 (*Economy-wide material flow accounts and derived indicators*) et l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) en 2008 (*Measuring material flows and resource productivity*). Le territoire étudié porte sur la métropole et les départements d'outre-mer. Les données relatives à l'extraction intérieure proviennent essentiellement des services statistiques ministériels français. Celles du commerce extérieur sont fournies par le service de statistiques douanières. Le calcul des flux cachés (flux indirects et extraction intérieure inutilisée) se fait en multipliant les masses des produits par différents coefficients spécifiques à chaque produit qui proviennent essentiellement de travaux du Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH. Ces coefficients, utilisés par d'autres pays, ont été évalués pour l'Allemagne à partir de diverses sources statistiques, d'études étrangères, en particulier d'analyses de cycle de vie.

¹ Selon les résultats 2006.

² Selon les estimations 2006.

³ Nouvelles technologies de l'information et de la communication.

La production et le traitement des déchets

Les activités humaines et économiques sont à l'origine de la production de 446 Mt de déchets en 2006, soit 7 t/hab. :

- plus de 75 % sont des déchets minéraux, provenant principalement du secteur de la construction et des travaux publics ;
- près de 20 % sont constitués de déchets non dangereux non minéraux. Ces déchets sont issus de tous les secteurs d'activité, allant de l'industrie aux ménages⁴ ;
- les 2 % restants sont des déchets dangereux, principalement issus de l'industrie et de la construction.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Le règlement statistique sur les déchets

Le règlement n° 2150/2002 du Parlement européen du Conseil de l'Union européenne (règlement statistique européen sur les déchets ou RSD) impose à chaque État membre de fournir tous les deux ans à la Commission européenne des données robustes et détaillées sur sa production nationale de déchets ainsi que sur leurs traitements. L'objectif est de permettre une collecte de données harmonisées résultant d'une méthodologie commune.

Le Service de l'observation et des statistiques (SOeS) est chargé de cette réponse biennale pour la France, il assure la coordination et la validation des données issues du système statistique français et de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe). Les deux premières réponses ont porté sur 2004 et 2006. De fait, il n'est pas possible de tracer les évolutions avant 2004 selon cette méthodologie. De même, seule la dernière année est exhaustive sur l'ensemble des secteurs de production, ce qui ne permet pas de cerner les évolutions de certains secteurs (tertiaire).

Les déchets non dangereux

Les déchets non minéraux sont pour la plus grande partie non dangereux ; ils représentent près de 86 Mt en 2006. Déduction faite des déchets produits par les ménages, la production de déchets non dangereux non minéraux s'élève à près de 60 Mt en 2006.

La baisse de la production de déchets industriels

En 2006, la production de déchets industriels non dangereux non minéraux atteint 20,2 Mt, en baisse de 1 Mt par rapport à 2004, après une quasi-stabilité sur les années 1999-2004. La production industrielle a, quant à elle, augmenté de 10,8 % en volume sur la période 1999-2006.

Ce différentiel s'explique pour partie par la prévention à la source, les progrès techniques et les efforts de recherche qui ont conduit à une meilleure efficacité des processus de production.

Le secteur industriel produit les trois quarts des déchets de bois (5,5 Mt) et le tiers des déchets métalliques non dangereux (4,3 Mt). La production de ferrailles industrielles a augmenté de près de 5 % entre 2004 et 2006, grâce à une conjoncture économique favorable. Les prix élevés des matières premières ont tiré à la hausse les matières secondaires. En deux ans, l'encouragement financier au tri a conduit à une baisse de près de 20 % de la collecte en mélange.

Le secteur tertiaire : plus du quart des déchets non dangereux

Le secteur tertiaire (transports, services, administration, commerces...) engendre la production la plus élevée de déchets non dangereux (hormis les ménages), 22 Mt en 2006. Avec ses nombreuses activités, ce secteur produit une grande variété de déchets.

Les déchets métalliques (7,8 Mt en 2006) sont pour la plupart issus d'équipements hors d'usage provenant des nombreuses activités du secteur et notamment des services aux particuliers. Les déchets de papiers-cartons, avec 4,2 Mt, constituent des flux importants valorisés en quasi-totalité. Ils proviennent principalement des administrations ou des entreprises pour le papier, et des autres secteurs comme les commerces où les emballages représentent des volumes importants.

Les métaux et les papiers-cartons constituent un gisement important de matières premières secondaires.

La valorisation des déchets non dangereux

Les déchets non dangereux non minéraux (86 Mt) ont un taux de valorisation proche de 50 % (plus de 40 % des quantités traitées sont recyclées), incinération avec récupération d'énergie incluse.

Les déchets minéraux, quant à eux, sont recyclés pour plus des deux tiers. Déchets le plus souvent inertes, ils sont utilisés comme remblais, ou une fois transformés en granulats après concassage, en sous-couche routière sur un autre site que le chantier où ils ont été produits. Le solde est acheminé en décharge de classe 3 (décharges pour déchets inertes non dangereux).

Les déchets dangereux

La production de déchets dangereux s'élève à 9,6 Mt en 2006. Les deux tiers proviennent de l'industrie et de la construction (près de 3 Mt chacun). La première évaluation avait été réalisée en 1997 à partir des Predis⁵ et estimait leur production à près de 9 Mt. Les déchets de l'industrie chimique représentent à eux seuls le quart des déchets dangereux produits.

Le secteur tertiaire est également un producteur important, 2 Mt en 2006, pour ce qui concerne les services aux entreprises et les activités commerciales.

Production de déchets en France en 2006

En millions de tonnes

Catégorie de déchets	Agriculture et Pêche	Industrie y compris récupération	Construction et travaux publics	Tertiaire	Gestion des déchets, assainissement	Ménages	Total
Déchets minéraux		2,73	347,50	0,07			350,30
Déchets non dangereux non minéraux	0,83	20,17	8,47	22,06	7,63	26,79	85,95
Déchets dangereux	0,39	3,34	2,91	2,03	0,90	0,04	9,61
Total	1,22	26,24	358,88	24,16	8,53	26,83	445,86

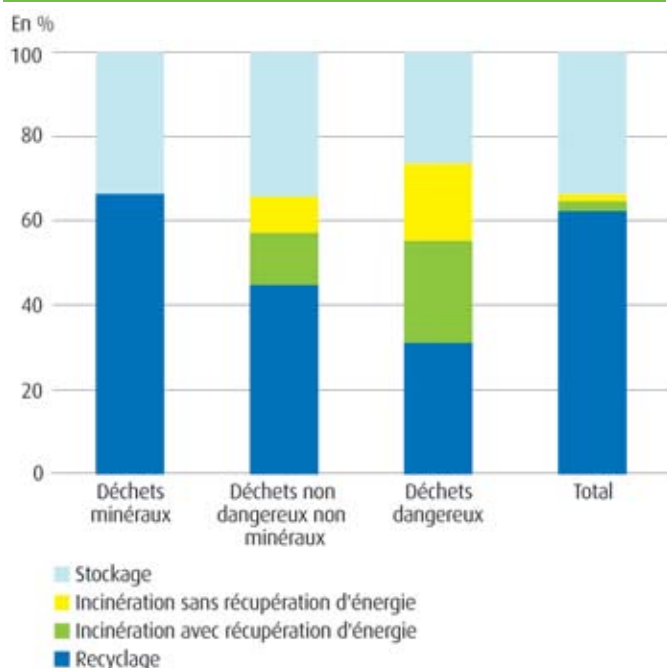
Note : L'Ademe quantifie les déchets agricoles à 374 Mt, prenant en compte les lisiers et fumiers épandus et valorisés en tant que fertilisants. Ici, ne sont comptabilisés que les déchets agricoles faisant l'objet d'un traitement spécifique.

Source : SOeS.

⁴ Les déchets provenant des ménages sont abordés dans le chapitre « Ménages ».

⁵ Plans régionaux d'élimination des déchets industriels spéciaux, appelés dorénavant plans régionaux d'élimination des déchets dangereux (PredD).

Traitements des déchets en 2006



Source : SOeS.

Une stabilité de la production de déchets dangereux

L'évolution 2004-2006 relative à l'ensemble des activités économiques (hormis l'agriculture, la pêche et le secteur tertiaire) fait apparaître une stabilité de la production de déchets dangereux à 7,2 Mt.

Cette approche quantitative ne tient pas compte de la toxicité des déchets, qui, en concentration plus grande, peut être plus difficile à traiter. Cependant, depuis plusieurs années, les efforts de prévention, le progrès technique, ainsi que la hausse de la fiscalité (taxe générale sur les activités polluantes) liée à la mise en décharge de classe 1⁶ expliquent en bonne partie cette stabilité. Les résultats 2007 révèlent une hausse modérée à près de 10 Mt.

Les déchets dangereux : de la neutralisation des polluants à la valorisation économique des matières premières secondaires

La moitié des déchets dangereux est valorisée par le biais du recyclage et de l'incinération avec récupération d'énergie. Leur principal mode d'élimination est constitué par le stockage en décharge de classe 1 (26 %).

Le recyclage est souvent réalisé par l'intermédiaire des filières spécialisées, celles des huiles usées, des piles et accumulateurs par exemple. D'autres sont l'objet de prétraitements dont l'objectif est de neutraliser leur dangerosité, afin de faciliter leur recyclage.

Historiquement, l'industrie du traitement des déchets a d'abord neutralisé les polluants pour prévenir leur dispersion dans les milieux naturels. Aujourd'hui, la hausse du prix des matières premières, conjuguée à des efforts de recherche continus, conduit à un meilleur taux de recyclage, et pour certains sous produits (régénération des solvants et des huiles...) à une valeur marchande permettant d'amortir les coûts de traitement.

⁶ Décharges destinées aux déchets dangereux.

La maîtrise de la collecte et du traitement par le biais des filières spécialisées

Pour encourager la collecte sélective, plusieurs filières ont été créées selon le principe de la responsabilité élargie du producteur : le producteur ou vendeur d'un produit est responsable de son élimination.

Les filières réglementées par décret sont les huiles usées, les piles et accumulateurs, les pneus usagés, les véhicules hors d'usage, les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), les imprimés non sollicités, les emballages, certains fluides frigorigènes et les textiles.

Une filière pour les emballages phytosanitaires, les films et plastiques agricoles est instaurée volontairement par les producteurs. Des travaux se poursuivent pour la création d'éco-organismes dédiés aux déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI), aux déchets dangereux diffus des ménages (peintures, huiles...) et aux bateaux de plaisance.

En 2007, ces filières ont collecté près de 4 Mt. Avec les 8,1 Mt d'emballages, l'ensemble des filières a capté près de 12 Mt.

Une forte hausse des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux liée aux exigences environnementales internationales

Les mouvements transfrontaliers de déchets dangereux sont régis par la convention de Bâle⁷. De 1998 à 2006, les importations de déchets dangereux sont passées de 510 000 tonnes à 1 620 000 tonnes. Les installations françaises de traitement ont développé une véritable compétence en la matière, à la mesure des exigences environnementales induites par les réglementations nationale et internationale.

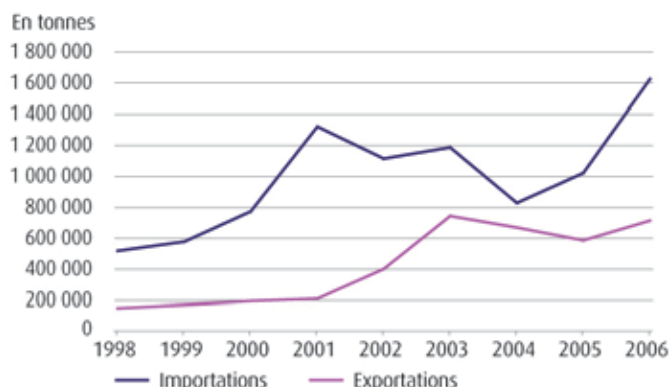
Le recyclage, une priorité nationale et européenne

À l'échelon européen, la directive-cadre sur les déchets⁸ impose aux États membres d'établir des programmes de prévention et de promouvoir le recyclage et la valorisation des déchets. Le texte décline des orientations majeures, comme le principe du pollueur-payeur, le principe de proximité quant à leur gestion et la responsabilité élargie du producteur. La France s'est rapidement dotée d'un cadre réglementaire incitatif en la matière. Plus récemment, la mise en place des conclusions du Grenelle de l'environnement vise à durcir les dispositifs existants, par des mesures opérationnelles, tant techniques (réduction de la production, promotion des recyclages matière et organique, limitation des quantités incinérées et stockées) que financières (par le biais d'une fiscalité incitative adaptée).

⁸ Directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets.

⁷ Les quelque 170 pays signataires de la convention de Bâle (signée en 1989 et entrée en vigueur en 1992) s'obligent à en respecter les principes, et notamment l'exercice du plein droit d'interdiction à l'importation et à l'exportation de déchets dangereux. Les parties concernées veillent à la bonne gestion de ces transferts.

Évolution des importations et exportations de déchets dangereux entre 1998 et 2006



Source : SOeS.

Sur la même période, les exportations de déchets dangereux sont passées de 146 000 tonnes à 710 000 tonnes. La France voit son solde en importations croître fortement sur les dernières années.

Plus des trois quarts des importations et des exportations sont valorisées dans le pays d'accueil. Certains déchets traversent notre territoire à destination d'un autre pays. En 2006, 72 250 tonnes ont transité à travers le France, soit un quasi-doublement par rapport à 1998.

Les déchets radioactifs

L'activité économique, en particulier la production d'électricité nucléaire, génère des déchets radioactifs. Ceux-ci peuvent être classés selon deux paramètres : le niveau de radioactivité, exprimé en Becquerels par gramme (Bq/g), également appelé « activité » ; la période radioactive, le plus souvent exprimée en années, également appelée « demi-vie », quantifiant le temps au bout duquel l'activité initiale d'un radionucléide^a est divisée par deux.

L'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) est chargée du recensement de l'ensemble des matières et déchets radioactifs présents sur le territoire national. Les deux derniers inventaires réalisés portent sur des données de 2004 et 2007. Ils présentent également des projections de production de déchets radioactifs à l'horizon 2030.

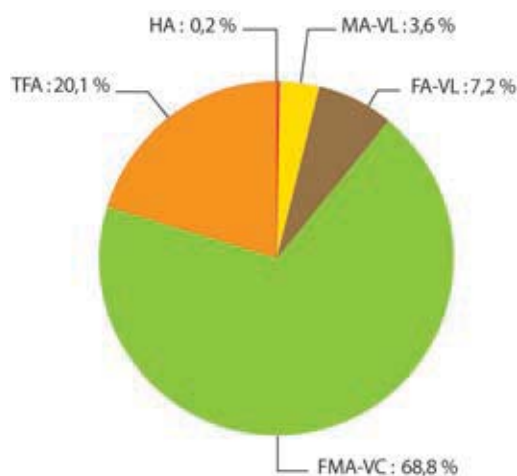
Cinq grandes classes de déchets sont à considérer :

- Les déchets de haute activité (HA) à vie longue dont l'activité dépasse le milliard de Bq/g. Ils proviennent pour l'essentiel de l'industrie électronucléaire ;
- Les déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL) dont l'activité dépasse le million de Bq/g. Ils sont issus des structures qui entourent les combustibles usés ou de résidus liés au fonctionnement des installations nucléaires ;
- Les déchets de faible activité à vie longue (FA-VL), dont l'activité varie de quelques dizaines à quelques centaines de milliers de Bq/g, sont de nature assez variable. Ils résultent soit de l'utilisation de matières premières naturellement radioactives dans des procédés industriels, soit d'éléments entourant le combustible présent dans les premières centrales électriques dites de la filière « uranium naturel graphite gaz » aujourd'hui arrêtée ;
- Les déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) dont l'activité varie de quelques centaines à un million de Bq/g. Ils proviennent des opérations de maintenance (vêtements, outils) ou de fonctionnement des installations nucléaires (traitement d'effluents liquides) ;
- Les déchets de très faible activité (TFA) dont l'activité moyenne est inférieure à 100 Bq/g. Ils proviennent essentiellement du démantèlement des installations nucléaires ou d'autres industries utilisant des matériaux naturellement radioactifs.

^a Élément chimique possédant une radioactivité naturelle ou artificielle.

Parmi ces types de déchets, une attention très particulière doit être portée aux déchets de haute activité. Fin 2007, ces derniers ne représentent que 0,2 % du volume de l'ensemble des déchets radioactifs français, soit 2 293 m³ sur un total de 1 152 533 m³. Mais ils contribuent à 94,98 % de la radioactivité totale des déchets radioactifs français.

Répartition des déchets radioactifs par volume en 2007



Source : Andra.

Dans l'attente de la mise en service d'un centre de stockage profond à l'échéance 2025, les déchets de haute activité sont entreposés sur leurs sites de production, à la Hague, à Marcoule et à Cadarache.

La quantité de déchets HA a augmenté entre décembre 2004 et fin 2007 passant de 1 851 m³ à 2 293 m³ (les prévisions réalisées par l'Andra en 2005 sur le volume des déchets HA en 2010 tablaient sur un volume de 2 511 m³, assez proche de celui finalement mesuré). L'inventaire national des matières et déchets radioactifs publié en 2009 et portant sur l'année 2007 prévoit un stock de 3 679 m³ en 2020 et de 5 060 m³ d'ici 2030.

Pour en savoir plus

- CGDD-SOeS, 2010. « La consommation intérieure de matières par habitant est stable », *Le Point Sur*, n° 41. 4 p.
- CGDD-SOeS, 2009. « 10 millions de tonnes de déchets dangereux produits en 2007 », *Le Point Sur*, n° 35. 4 p.
- CGDD-SOeS, 2009. *Production et traitement des déchets en France en 2006*. Orléans : SOeS. 36 p. (coll. *Études et documents*, n° 9).
- CGDD-SOeS, 2009. *Matières mobilisées par l'économie française – Comptes de flux pour une gestion durable des ressources*. Orléans : SOeS. 44 p. (coll. *Études et documents*, n° 6).
- OCDE, 2008. « Measuring material flows and resource productivity » (vol.1: *The OECD Guide*, vol.2: *The Accounting Framework*, vol.3: *Inventory of Country Activities*, vol.4: *Implementing National Material Flows Accounts, synthesis report*). Paris : OCDE.

- Fakultät für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung (IFF) – Institut für soziale ökologie, 2004. « Development of material use in the EU-15: 1970-2001. Types of materials, cross-country comparison and indicator improvement » (*Draft report for Eurostat*). Wien : IFF. 90 p.
- Eurostat, 2001. *Economy-wide material flow accounts and derived indicators: a methodological guide*. Luxembourg : Office des publications officielles des communautés européennes. 92 p.

Sites internet

- Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) : <http://www.ademe.fr>
- Eurostat (site thématique sur les déchets) : <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/introduction>
- Service de l'observation et des statistiques (SOeS) : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>
Rubrique « Environnement » > « Observation et statistiques de l'environnement » > « Données essentielles » > « Ressources et déchets ».

ENVIRONNEMENT ET TERRITOIRE**L'analyse des flux de matières, un outil pour optimiser la gestion des ressources à l'échelle d'un territoire : l'exemple de la ville de Lille⁸**

Associée aux communes de Lomme et de Hellemmes, la ville de Lille, déjà impliquée depuis plusieurs années dans le développement durable, s'est engagée en 2005 dans une démarche d'écologie territoriale⁹, afin de réduire ses impacts environnementaux et améliorer sa gestion des ressources. En particulier, le projet, mené en partenariat avec GDF Suez et l'association Auxilia, a consisté en la réalisation préalable d'une analyse de flux de matières et d'énergie (AFME), indispensable à la compréhension des flux physiques traversant le territoire. Cette démarche, par la création de nouvelles voies de coopération entre les acteurs du territoire et une meilleure compréhension des flux de matières et d'énergie, a permis de mieux appréhender le territoire lillois.

L'adaptation de la méthodologie proposée par Eurostat en 2001 à la ville de Lille a nécessité la collecte des données existantes à cette échelle et l'extrapolation de données disponibles à d'autres échelles. Le territoire lillois importe, consomme, transforme de l'énergie et des matières premières puis exporte des produits et rejette des déchets, des gaz à effet de serre... Les flux étudiés sont ceux identifiés comme les plus importants au regard des enjeux du développement durable et des activités du territoire lillois : l'énergie (gaz naturel, charbon,

fioul, pétrole, électricité, bois), l'eau (eau potable, eau industrielle, eau de remontée de nappe, eau superficielle, eau de pluie, eau en bouteille), les matériaux de construction (béton, ciment, brique, tuile, verre), les produits alimentaires (alimentation humaine), le textile, le bois, le papier-carton, les métaux et le plastique.

Le bilan matières effectué dans le cadre de l'étude, achevée fin 2007, a fait émerger deux possibilités très concrètes de valorisation de la matière :

- les matériaux de construction. Un processus de déconstruction privilégiant systématiquement le tri des matériaux *in situ*, plutôt que l'évacuation sous la forme d'un flux mêlé, permettrait d'envisager une réutilisation locale et optimale des matières. Dans le cas de la ville de Lille, le flux de matières excavées est estimé à 150 kt par an, ce qui correspond à plus de 10 000 rotations de camions bennes (de 15 tonnes). Or, selon une estimation d'une grande entreprise de déconstruction/démolition du secteur lillois, seulement 10 à 20 % du volume de ces déchets de terrassement (terre excavée) sont recyclés, contre 80 à 90 % des déchets de déconstruction (en particulier le flux de briques). À la suite de cette étude, un projet d'élaboration de charte de déconstruction a vu le jour. L'objectif est de pouvoir démonter et trier des matériaux valorisables avant démolition des bâtiments, ces matériaux pouvant ainsi être réutilisés et recyclés.
- les textiles usagés (coton). L'AFME a permis de détecter une opportunité locale d'utilisation dans la fabrication de matériaux isolants pour le secteur de la construction. Un volume de 207 tonnes en 2005 de déchets textiles a ainsi été collecté. D'après les spécialistes, ce volume peut être facilement augmenté.

⁸ Source : ville de Lille – GDF Suez – Auxilia.

Il n'existe pas encore de méthodologie validée de calcul des flux de matières à l'échelle d'un territoire. L'exemple de la ville de Lille présente ainsi un caractère exploratoire.

⁹ L'écologie territoriale assimile le fonctionnement d'un territoire à celui d'un écosystème. L'objectif est de disposer d'une cartographie de flux circulant à travers le territoire d'étude et de déterminer ainsi les consommations directes (par matière, par secteur) et indirectes (flux cachés ou énergie grise). La démarche vise notamment à optimiser l'utilisation de ressources et d'énergie, à limiter les productions de déchets et de nuisances, par une mutualisation, un partage et des échanges entre acteurs du territoire, permettant ainsi la création localement de nouvelles activités de production, de transformation et de services.

PHÉNOMÈNES ÉMERGENTS

L'incorporation et les échanges de matières premières secondaires : une économie de substitution

En 2006, le recyclage de matériaux réutilisables dans le cycle de production a concerné 27,8 Mt de déchets non dangereux non minéraux en France, dont 10,1 Mt de déchets métalliques, 3,7 Mt de déchets de bois, 6 Mt de déchets de papiers-cartons et 2,2 Mt de verre.

La collecte de déchets en vue du recyclage s'accroît régulièrement depuis plusieurs années, en particulier pour les emballages, ce qui amplifie l'offre de matériaux pouvant être réincorporés dans la production. On parle alors de matières premières secondaires.

Portés par une croissance du négoce aussi bien que par une progression soutenue des prix, les professionnels de la récupération ont connu une activité prospère depuis les années deux mille, en particulier en 2004, 2006 et 2007. Cette évolution concerne notamment les métaux, confrontés à une forte demande mondiale, dont les prix ont connu des hausses exceptionnelles. Cependant, la forte élasticité de ces produits aux cours des matières premières et à la spéculation qu'elle engendre fragilise considérablement la filière en cas de retournement brutal de la conjoncture. Le cours des ferrailles est passé de 200 euros la tonne en 2007 à près de 450 euros à l'été 2008, pour terminer à 130 euros en fin d'année après la crise financière d'octobre 2008.

Les tonnages de matières premières secondaires réutilisées en France ont connu une progression importante au cours de la décennie quatre-vingt-dix, puis un ralentissement dans la décennie suivante (un peu moins de 1 % par an en moyenne entre 2000 et 2006). En 2007, 41 % de la masse des principaux matériaux de base (métaux ferreux et non-ferreux, papiers-cartons, verre, plastiques) utilisés par l'industrie en France étaient des matières premières secondaires issues de la récupération, en dehors des chutes internes propres à chaque entreprise. Ce ratio a progressé dans les années quatre-vingt-dix : il était de l'ordre de 33 % en 1993, puis est resté relativement

stable depuis 2000, autour de 40 %. La situation présente de grandes disparités selon les matériaux réutilisés et l'ancienneté des industries concernées. Plusieurs produits sont l'objet de contraintes fortes, les process industriels ne pouvant utiliser en l'état certains matériaux collectés. En France, 60 % des papiers-cartons et la moitié du verre d'emballage sont produits avec des matières recyclées, cette proportion est faible pour les plastiques (4,5 %) mais en augmentation.

Les exportations constituent un débouché d'importance pour les déchets recyclables, dont le développement est ininterrompu depuis les années deux mille. En quantité, elles ont augmenté de 50,7 % de 2000 à 2007, passant de 6,9 à 10,4 Mt. En 2008, elles diminuent de 4 % à 10 Mt. En valeur, elles ont été multipliées par trois entre 2002 et 2007, passant de 1,4 à 4,1 milliards d'euros. Après les fortes hausses du début 2008, les prix et les exportations ont chuté en fin d'année, menant à une stabilisation des exportations en valeur sur l'exercice.

Évolution du prix des ferrailles entre 2002 et 2009



Source : Fédération française de l'acier.



Les ménages

Les ménages exercent dans leurs activités quotidiennes (déplacements, logements, achats...) des pressions sur l'environnement qui tendent à augmenter. Si les impacts environnementaux découlant de la consommation paraissent négligeables à l'échelle individuelle, ils s'avèrent collectivement importants, y compris à l'étranger *via* notamment l'achat de produits importés et les voyages touristiques. L'individualisation de l'habitat, l'agrandissement des surfaces habitées et l'amélioration du confort contribuent à l'accroissement de la consommation d'énergie et sont en partie responsables de l'artificialisation des sols. La mobilité accrue, très largement associée à l'usage de la voiture, génère

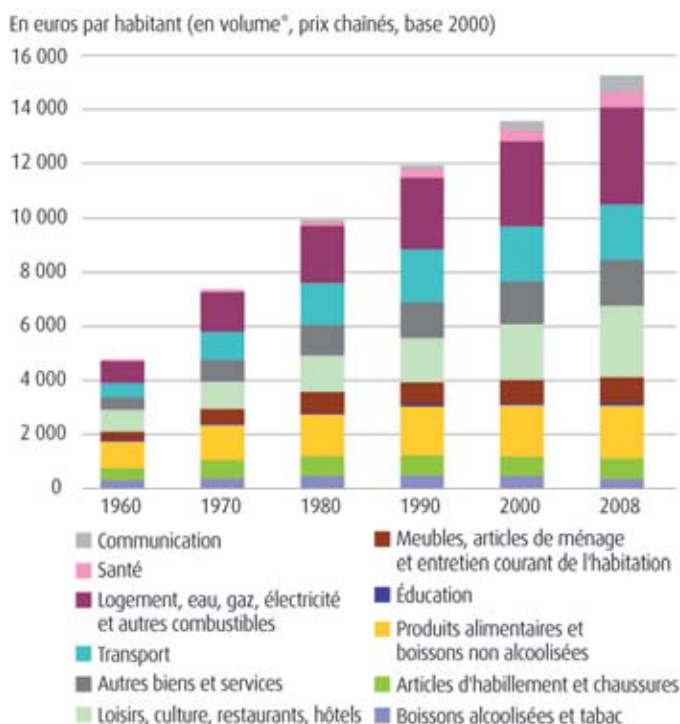
des pressions environnementales croissantes. Reflet des modes de consommation, la quantité de déchets produite par les ménages progresse également.

La consommation des ménages : en augmentation continue

En 2006, la France métropolitaine compte 26,2 millions de ménages, soit 80 % de plus qu'en 1960. En comparaison, la croissance démographique n'est que de 34 % sur la période. La taille moyenne des ménages diminue régulièrement en raison principalement de l'augmentation de l'espérance de vie et des changements de comportement de cohabitation (nombre plus élevé de personnes seules, de couples sans enfant et de familles monoparentales) : égale à 3,1 en 1962, elle n'est plus que de 2,9 en 1975 et 2,3 en 2005. Ces évolutions influencent fortement la consommation courante des ménages, le mode d'habitat et la mobilité.

La consommation des ménages par habitant est en augmentation régulière depuis plusieurs décennies. En volume, elle a été multipliée par 3,2 depuis 1960. Dans le même temps, les modes de consommation ont sensiblement évolué : la part de l'alimentation dans les dépenses

Évolution des dépenses de consommation des ménages par poste entre 1960 et 2008



Source : Insee, comptes nationaux, base 2000.

totales a diminué tandis que celles du transport, de la communication, du logement et des loisirs ont augmenté.

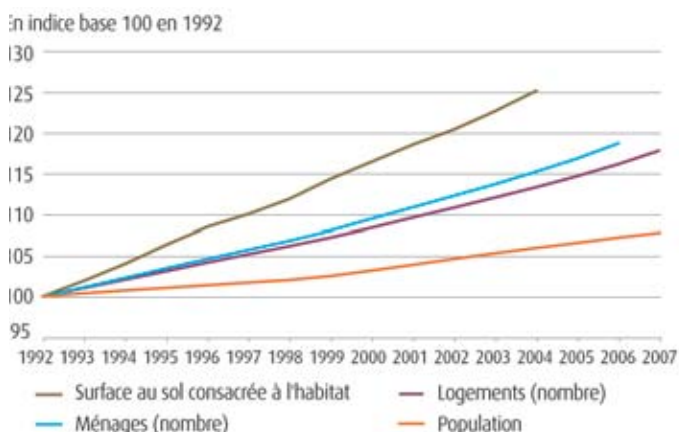
Ces changements donnent lieu à un accroissement des pressions sur l'environnement car le volume de biens et services consommés augmente et les dépenses s'orientent vers des catégories à fort impact : le logement (principalement la construction et la consommation d'énergie), le transport en voiture et en avion, les loisirs et déplacements liés, les produits des technologies de l'information et de la communication à fort taux de renouvellement...

L'habitat

Une consommation croissante d'espace

En 2007, l'habitat individuel et collectif occupe 4 % du territoire national avec 2,3 millions d'hectares. Cela représente presque la moitié des sols artificialisés¹, qui incluent aussi les zones industrielles et commerciales, les routes... L'artificialisation des sols est un phénomène pour l'essentiel irréversible, responsable du recul des terres arables et des milieux naturels, de la perturbation du cycle de l'eau, du mitage des paysages et de la fragmentation des écosystèmes².

Évolution comparée de la population et de la surface consacrée à l'habitat entre 1992 et 2007



Note : La surface au sol consacrée à l'habitat de 1992 à 2004 correspond aux postes 21 (habitat individuel) et 22 (habitat collectif) de la nomenclature fonctionnelle du territoire de l'enquête Teruti. À partir de 2005, l'enquête Teruti est remplacée par une nouvelle enquête Teruti-Lucas. Les résultats ne sont pas comparables entre les deux enquêtes qui utilisent des échantillons différents.

Source : Insee - ministère de l'Agriculture et de la Pêche (SSP), enquête Teruti.

¹ Le taux d'artificialisation des sols s'élève à 9,2 % en 2007 selon l'enquête Teruti-Lucas.

² Voir le chapitre « Occupation des sols ».

La surface occupée par l'habitat a augmenté environ cinq fois plus vite que la population et environ deux fois plus vite que le nombre de ménages sur la période 1992-2004. Cela signifie que la surface consommée par habitant s'accroît : on observe un couplage entre la croissance démographique et l'artificialisation du sol. Or, l'un des principes du développement durable réside dans le découplage entre la croissance (économique, démographique) et l'utilisation des ressources naturelles, tout particulièrement les ressources finies (dont le sol). Cette pression accrue sur les sols et l'espace est due à la conjugaison de plusieurs phénomènes : l'augmentation du nombre de ménages, l'agrandissement des logements et des espaces attenants, ainsi que l'essor de l'habitat individuel, en particulier dans les zones rurales.

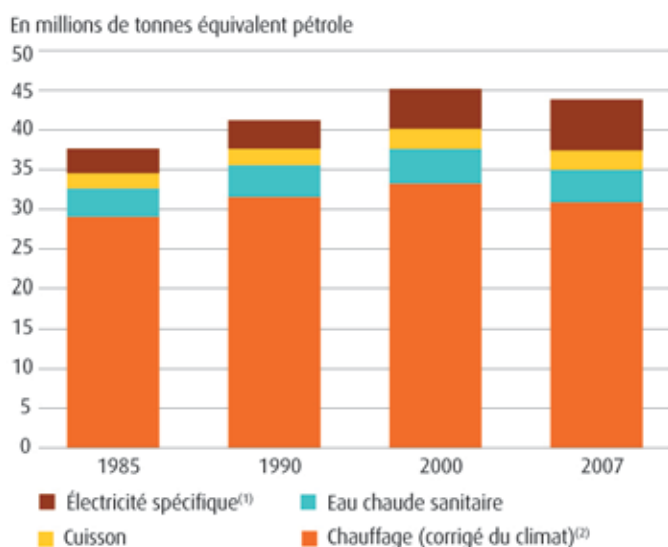
Les maisons individuelles se substituent à l'habitat collectif. L'intérêt suscité par ce type d'habitat, plus consommateur d'espace, s'est renforcé ces dernières années : 61 % des logements construits en moyenne annuelle entre 2000 et 2007 sont des maisons individuelles, contre 25 % en 1960 et 50 % au début des années quatre-vingt-dix.

Depuis 1990, la croissance de la construction neuve est particulièrement dynamique dans les communes rurales et les petites unités urbaines (moins de 10 000 habitants). La baisse tendancielle du coût du transport et le coût du foncier plus bas en périphérie sont les causes principales de l'étalement urbain³. La progression des logements neufs en zone rurale résulte aussi des préférences d'une partie des ménages pour ce cadre de vie. L'éparpillement de l'habitat dans les zones périurbaines génère une forte augmentation des déplacements quotidiens des ménages.

La consommation d'énergie pour le chauffage en baisse

La consommation d'énergie dans le secteur domestique correspond au tiers de la consommation finale énergétique totale⁴ en France. Elle a donc des incidences majeures sur l'environnement : émissions de polluants dans l'air, émissions de gaz à effet de serre et autres impacts indirects liés aux modes de production de l'énergie.

Consommation d'énergie finale par usage dans le résidentiel entre 1985 et 2007



Note : (1) Électricité nécessaire pour les services qui ne peuvent être rendus que par l'usage de l'énergie électrique, tels que l'éclairage et l'électroménager. Elle ne prend pas en compte l'eau chaude, le chauffage et la cuisson, qui peuvent utiliser différents types d'énergie.

(2) Corrigé des variations climatiques, c'est-à-dire calculé en tenant compte d'un indice de rigueur climatique, permettant d'obtenir la consommation correspondant à des conditions climatiques « normales ».

Source : Ceren.

³ Voir le chapitre « Étalement urbain ».

⁴ Quantité d'énergie disponible pour l'utilisateur final par opposition à la consommation d'énergie primaire qui inclut l'énergie nécessaire à la production d'énergie.

En 2007, la consommation d'énergie finale du secteur résidentiel s'élève à 43,8 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep). Sur la période 1985-2007, elle a progressé de 16,5 %, sous l'effet conjugué de l'accroissement du parc de logements et du taux d'équipement des ménages en appareils électriques. Depuis 2004, une légère baisse de la consommation est observée dans un contexte de hausse des prix et de sensibilisation à la maîtrise de la demande d'énergie.

Le chauffage est l'usage énergétique dominant des logements, avec 70 % de la consommation totale en 2007. Depuis 2000, on constate une baisse de la consommation d'énergie pour le chauffage (-7 %). Cette baisse est en partie imputable au renforcement de la réglementation thermique dans la construction neuve et aux travaux réalisés dans les logements existants, notamment grâce aux déductions fiscales mises en place.

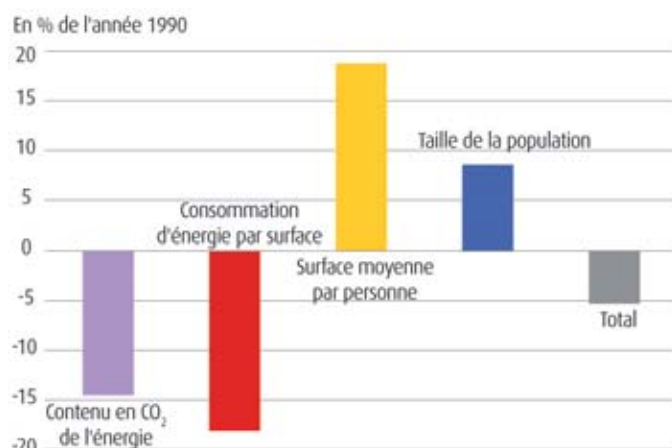
Une progression de la consommation d'électricité

L'électricité spécifique, c'est-à-dire hors chauffage, eau chaude et cuisson, est le second poste de consommation d'énergie dans l'habitat, en valeur absolue, et celui dont la croissance est la plus forte. La consommation d'électricité pour les usages spécifiques a été multipliée par deux entre 1985 et 2007, en raison de la progression de l'équipement électrodomestique : électroménager, téléviseurs, multimédia, climatisation... Cette multiplication des appareils dans les habitations a plus que compensé l'amélioration de la performance énergétique de nombreux appareils électroménagers.

Émissions de CO₂ : les progrès de l'efficacité énergétique en partie annulés par l'amélioration du confort

L'énergie consommée dans les logements entraîne l'émission de 83,9 millions de tonnes de dioxyde de carbone (CO₂) en 2007⁵, représentant 19 % des émissions nationales⁶. Entre 1990 et 2007, les émissions totales de CO₂ du parc de logements ont diminué de 5 %, alors que celui-ci a augmenté de 20 %. Ce progrès est lié à la substitution

Facteurs d'évolution des émissions de CO₂ du résidentiel entre 1990 et 2007



Note : Émissions liées au chauffage (hors chauffage collectif), à la production d'eau chaude sanitaire et à la cuisson.

Note de lecture : La baisse de 5 % des émissions de CO₂ du résidentiel entre 1990 et 2007 résulte de plusieurs facteurs qui ont joué en sens opposé. L'effet à la baisse lié au contenu carbone de l'énergie et à la consommation d'énergie par surface a été partiellement annulé par l'effet à la hausse de la surface moyenne par personne et de la taille de la population.

Source : Citepa - SOeS - Insee.

⁵ Y compris les émissions de CO₂ issues de la combustion de la biomasse.

⁶ Hors utilisation des terres, leurs changements et la forêt (UTCF).

progressive du fioul⁷ par le gaz (à moindre contenu carbone) et l'électricité⁸ et à l'amélioration de l'efficacité énergétique des logements obtenue par une meilleure isolation thermique, un meilleur rendement des chaudières... Toutefois, les économies d'énergie liées au progrès technique ont été en grande partie neutralisées par l'augmentation de la surface moyenne des logements⁹ (91 m² en 2006 contre 86 m² en 1992) et la hausse de la température moyenne des pièces.

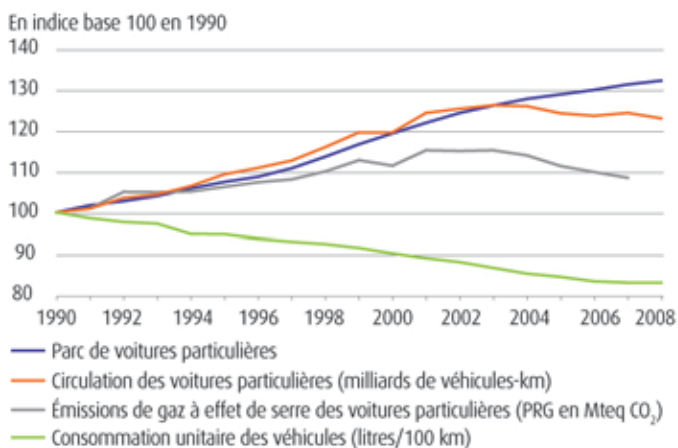
La mobilité

Une mobilité croissante des personnes

Les déplacements des ménages ne cessent d'augmenter pour se rendre au travail, faire les courses, accompagner les enfants à l'école ou pour les loisirs et le tourisme. Le nombre de véhicules utilisés et les distances parcourues augmentent, tandis que le temps passé à se déplacer et la fréquence de déplacement restent relativement stables (entre 3 et 4 déplacements par personne et par jour). La structure des motifs de déplacement évolue avec le temps. Les déplacements contraints (travail, achats, démarches...) diminuent au profit des déplacements choisis (loisirs, tourisme). Principalement effectués avec des véhicules motorisés, ces déplacements exercent de fortes pressions sur l'environnement : émissions de gaz à effet de serre, nuisances sonores, pollutions indirectes liées à la construction des véhicules et des infrastructures de transport (consommation de ressources, rejets de polluants, fragmentation des habitats naturels...).

Exprimée en voyageurs-kilomètres, la mobilité sur le territoire national a augmenté de 25 % entre 1990 et 2008. La répartition entre les modes de transport est restée stable sur la période : 82 % pour les voitures particulières, 16,5 % pour les transports collectifs (train et autobus) et 1,5 % pour l'avion.

Évolution des émissions de gaz à effet de serre liées à la circulation des voitures particulières entre 1990 et 2008



Note : Les émissions de gaz à effet de serre des voitures particulières sont mesurées par leur pouvoir de réchauffement global exprimé en millions de tonnes équivalent CO₂.

Source : CCFA - Setra - Asfa - TNS-Sofres (panel Ademe/SESP et panel « Inrets ») - CPDP - SOeS - Insee.

⁷ Depuis le premier choc pétrolier de 1973, on assiste à une baisse continue de l'utilisation du charbon et du fioul (respectivement 0 % et 17 % en 2007 contre 10 % et 60 % en 1973) au profit de l'électricité et du gaz naturel (chacun 30 % en 2007, contre moins de 10 % en 1973). Le bois représente 15 % des consommations et reste stable depuis 1973.

⁸ Les émissions induites par la production d'électricité ne sont pas affectées au secteur résidentiel.

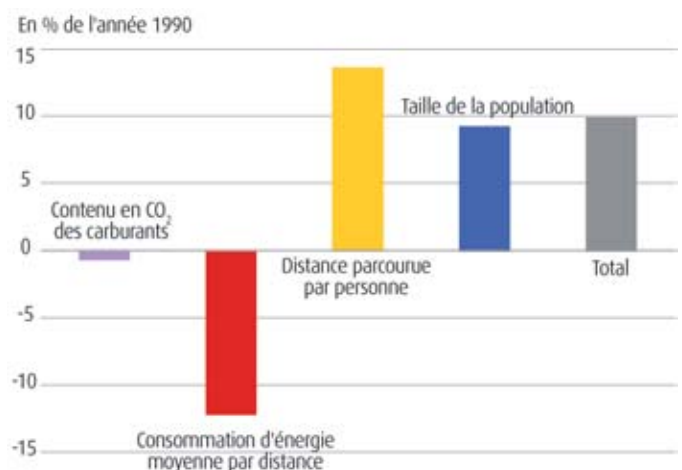
⁹ C'est surtout la surface des maisons individuelles qui s'accroît (111 m² en 2006 contre 102 m² en 1992), celle des appartements étant stable (66 m²).

L'accroissement des distances parcourues est très largement associé à l'usage de la voiture. Le parc automobile a plus que doublé en France entre 1973 et 2008. Le taux de motorisation des ménages, c'est-à-dire la part des ménages possédant au moins un véhicule, est passé de 61 % à 83 % sur la période. La proportion des ménages équipés de deux voitures et plus est passée de 16,5 % en 1980 à 36 % en 2008. Cette hausse du parc ainsi que le développement des infrastructures routières permettent de se déplacer plus rapidement et donc plus loin pour un même budget temps. Sur le réseau autoroutier, la circulation automobile a augmenté de 80 % de 1991 à 2008.

Émissions de CO₂ : la baisse des consommations unitaires des voitures compensée par la croissance de la circulation entre 1990 et 2008

Le recours accru à la voiture met en jeu des émissions croissantes de gaz à effet de serre. La circulation des voitures particulières est responsable en 2007 de 13,5 % des émissions nationales de gaz à effet de serre, contre 11,6 % en 1990¹⁰. L'éco-efficacité des véhicules mis sur le marché s'améliore¹¹ : baisse de la consommation unitaire moyenne de carburant des voitures particulières en France (8,2 litres/100 km en 1990 et 6,8 litres/100 km en 2008) et des émissions moyennes de CO₂ des véhicules neufs (176 g/km en 1995 et 140 g/km de CO₂ en 2008). Les « classes vertes » A, B ou C (émissions de CO₂ inférieures à 140 g/km) représentent 63 % du total des ventes de véhicules neufs en 2008 contre 29 % en 2002. Cependant, sur la période 1990-2008, ces progrès sont en partie éclipsés par le fait que le parc automobile français croît, vieillit (âge moyen de 8,1 ans en 2008, contre 5,8 ans en 1980) et parcourt des distances croissantes. Toutefois, depuis 2004, les déplacements en voitures particulières se stabilisent.

Facteurs d'évolution des émissions de CO₂ liées aux véhicules individuels des ménages entre 1990 et 2007



Note de lecture : La hausse de 10 % des émissions de CO₂ des véhicules individuels entre 1990 et 2007 résulte de plusieurs facteurs qui ont joué en sens opposé. L'effet à la baisse lié au contenu carbone des carburants et à la consommation d'énergie moyenne par distance a été compensé par l'effet à la hausse de la distance parcourue par personne et de la taille de la population.

Source : Citepa - SOeS - Insee.

¹⁰ Hors UTCE.

¹¹ Voir le chapitre « Transports ».

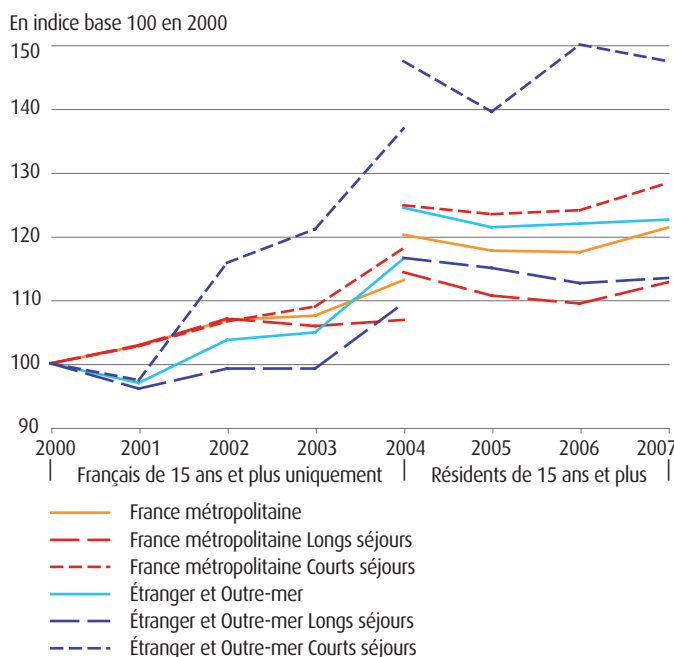
Une hausse de la mobilité touristique

Le poids des déplacements touristiques dans la mobilité globale est particulièrement important et augmente. Les voyages de courte durée se multiplient et tendent nettement à s'éloigner du domicile. Cette tendance au fractionnement des séjours est observée depuis le milieu des années quatre-vingt. Elle est notamment liée au développement des moyens de transport plus rapides (avion, TGV, réseau autoroutier), à la baisse des tarifs de l'avion, à une plus grande accessibilité à l'information touristique et à une amélioration du niveau de vie.

Une proportion croissante de Français se déplace à l'étranger. Les séjours à l'étranger et en outre-mer ont augmenté de 25 % entre 2000 et 2007. La forte valeur de l'euro par rapport au dollar et la compétitivité de l'offre touristique mondiale expliquent notamment cet engouement. On assiste en particulier à une forte croissance des déplacements de courte durée (+5,7 % par an depuis 2000). Le développement des lignes aériennes à bas tarifs (*low cost*) et l'usage d'internet facilitent l'émergence de nouveaux comportements de voyages, de plus en plus guidés par les opportunités au détriment de destinations préalablement choisies.

Ces changements de comportement ont pour effet d'augmenter l'intensité en transport du tourisme (plus de kilomètres parcourus par nuitée) et les émissions de gaz à effet de serre, l'essentiel des déplacements étant réalisés avec des modes de transport dépendant du pétrole. Sur le territoire métropolitain, les déplacements touristiques des Français sont principalement effectués en voiture (82 % en 2007), suivis de loin par le train (13,5 %). Les voyages hors Europe sont presque exclusivement réalisés en avion (93 %). À l'intérieur de l'Europe, 40 % des séjours sont réalisés en voiture, 37 % en avion et 9 % en train. La rapidité, la praticité et le coût restent les critères prépondérants pour le choix du mode de transport des voyages. Le critère environnemental a encore peu d'influence dans la détermination des choix modaux.

Évolution des séjours personnels par destination et selon leur durée entre 2000 et 2007



Note : De 2000 à 2004 : Français de 15 ans et plus uniquement ; de 2004 à 2007 : Résidents de 15 ans et plus.

Source : Direction du tourisme – TNS Sofres, enquête SDT.

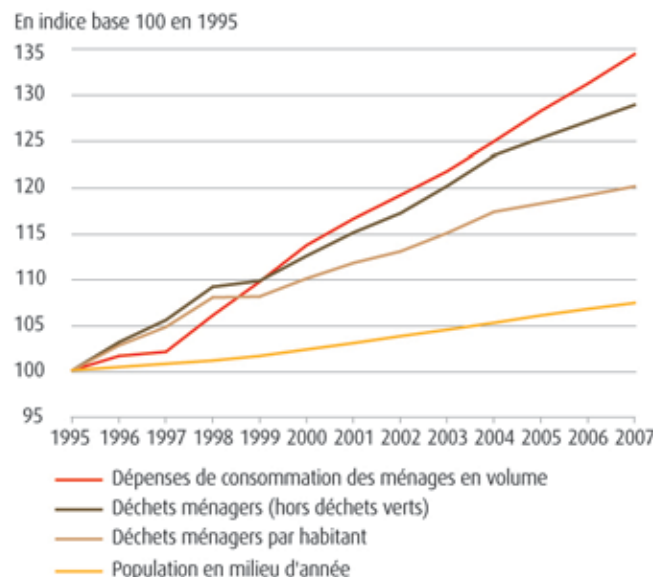
Les déchets des ménages

Une production de déchets toujours en hausse

La quantité et la diversité des déchets ménagers sont le reflet de nos modes de production et de consommation. Entre 1995 et 2007, les quantités de déchets produites par les ménages ont progressé de 39 %. Au cours de la même période, la population n'a augmenté que de 7 %. En 2007, les déchets des ménages sont estimés à 30,4 millions de tonnes et représentent 80 % des déchets collectés par les municipalités. La production moyenne par habitant s'élève à 477 kg. Toutefois, depuis 2004, sa progression ralentit : de 2,4 % entre 1995 et 2003, elle passe à 1,5 % par an entre 2004 et 2007.

La production de déchets ménagers évolue parallèlement à la consommation. Un découplage relatif est toutefois observé ces dernières années, la consommation en volume ayant augmenté de 2,5 % par an en moyenne entre 2004 et 2007, alors que la collecte de déchets ménagers (hors déchets verts) a augmenté de 1,4 % par an.

Évolution comparée de la consommation des ménages et de la production de déchets ménagers entre 1995 et 2007



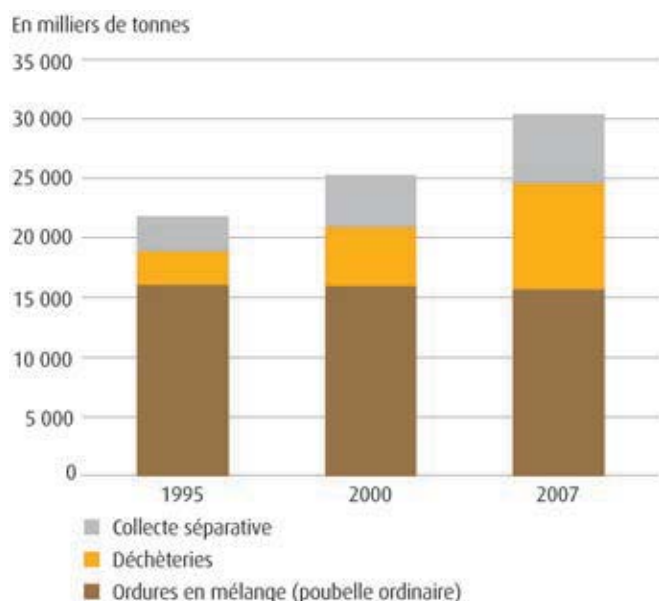
Source : Ademe – SUES – Insee.

Des marges de progrès en matière de valorisation et de tri

La hausse de la production de déchets ménagers résulte aussi de l'évolution des modes de collecte. La croissance des tonnages collectés est induite par l'augmentation des apports en déchèteries et des emballages recyclables collectés séparément (verre, papiers-cartons, métaux ou plastique). À l'inverse, les quantités d'ordures ménagères résiduelles collectées tendent à diminuer et représentent 52 % du total en 2007 contre 74 % en 1995. La poubelle ordinaire contient cependant encore une part importante de déchets putrescibles (30 %), de papiers-cartons (16 %) et de verre (6 %) qui pourraient en partie être valorisés. La loi Grenelle¹² renforce la politique de réduction des déchets. Dans cette perspective, un des objectifs nationaux est de réduire la production d'ordures ménagères et assimilées de 7 % par habitant pendant les cinq prochaines années.

¹² Loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement.

Évolution de la collecte des déchets des ménages entre 1995 et 2007



Entre 1995 et 2007, la tendance est à l'accroissement des déchets verts, des encombrants, des déchets d'équipements électriques et électroniques en fin de vie et des résidus de produits de bricolage. Ces gisements de déchets sont en effet mieux captés par le biais des collectes spécifiques et surtout des déchèteries. Auparavant, une partie d'entre eux faisait l'objet de dépôts ou d'élimination sauvages. On note également une augmentation significative des textiles sanitaires (couches, lingettes, nappes et serviettes en papier...) dans les ordures ménagères résiduelles.

En augmentation dans les années quatre-vingt-dix, les tonnages d'emballages ménagers sont stables depuis 2004. Seuls les emballages plastiques continuent de progresser. Ils représentent en 2007 plus d'un

emballage ménager sur deux et 21 % des quantités d'emballages ménagers mis sur le marché. L'augmentation de la consommation et la multiplication des emballages ont été compensées par la baisse du poids unitaire de certains emballages et les substitutions opérées entre matériaux.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Estimation des quantités de déchets produits par les ménages

La production de déchets par les ménages est estimée à partir d'enquêtes réalisées par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) sur les déchets municipaux :

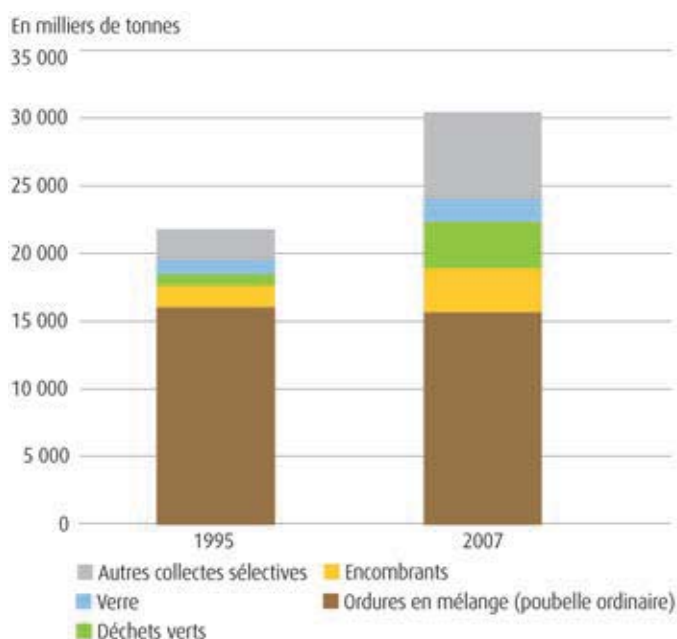
- l'enquête sur les installations de traitement (Itom) mise en œuvre depuis 1975 ;
- l'enquête Collecte réalisée en 2005 et 2007 ;
- la campagne nationale de caractérisation des ordures ménagères menée en 2008 (étude par sondage).

Ces enquêtes permettent de connaître les tonnages, la composition des déchets municipaux et la part des ménages dans l'ensemble des déchets collectés par le service public.

Les déchets des ménages comprennent les ordures en mélange mises dans la poubelle ordinaire, toutes les collectes séparatives (les emballages, les journaux-magazines, les déchets verts, les encombrants faisant l'objet d'un ramassage particulier) et les apports en déchèterie.

Ils ne comprennent pas les déchets pris en charge par une filière spécialisée tels que les textiles usagés, les véhicules hors d'usage ou une partie des équipements électriques et électroniques hors d'usage.

Évolution de la composition des déchets des ménages entre 1995 et 2007



Pour en savoir plus

- Agence européenne pour l'environnement, 2007. « 06 - Sustainable consumption and production » in *Europe's Environment: The fourth assessment*. Luxembourg : Office des publications officielles des communautés européennes. pp. 251-289.

Sites internet

- Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) : <http://www.ademe.fr>
- Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa) : <http://www.citepa.org>
- Institut national de la statistique et des études économiques (Insee) : <http://www.insee.fr>
- Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (MEEDDM) : <http://www.developpement-durable.gouv.fr>
- Ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi (site thématique sur le tourisme) : <http://www.tourisme.gouv.fr>
- Service de l'observation et des statistiques (SOeS) : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr> Rubrique « Environnement » > « Observation et statistiques de l'environnement » > « Données essentielles » > « Société » > « Ménages ».

PHÉNOMÈNES ÉMERGENTS

Les déchets d'équipements électriques et électroniques des ménages

Un équipement électrique et électronique (EEE) est un équipement fonctionnant grâce à un courant électrique ou des champs électromagnétiques, c'est-à-dire avec une prise électrique, une pile ou un accumulateur rechargeable. Les EEE des ménages regroupent :

- les appareils électroménagers ;
- les appareils audiovisuels (télévision, lecteur DVD, hi-fi, caméscope, lecteur MP3...) ;
- les équipements informatiques et de télécommunication (ordinateur, téléphone portable, smart phone, navigateur GPS...) ;
- les outils, les jouets et autres équipements de loisirs ;
- les lampes basse consommation et fluorescentes.

Selon l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), 1,3 million de tonnes de déchets d'équipement électrique et électronique (DEEE) sont générées annuellement par les ménages. Ces déchets représentent une faible part des ordures ménagères (environ 5 %). Toutefois, ils sont en forte croissance (de 3 à 5 % par an), en raison de la hausse du taux d'équipement des ménages et du

taux de renouvellement des appareils. Aujourd'hui, le remplacement des appareils est davantage dû à des phénomènes de mode et aux avancées techniques qu'à leur durée de vie théorique. Les ordinateurs, les téléviseurs et les téléphones portables sont des exemples de cette croissance de la consommation tirée par la production. En 2008, 549 millions d'équipements ménagers ont été mis sur le marché français, soit environ 1,5 million de tonnes. Les gros appareils électroménagers représentent 58 % du tonnage mis sur le marché, ce qui ne reflète pas le nombre d'unités vendues. En effet, les lampes (21 %) et les équipements informatiques et de télécommunication (19 %) représentent le plus grand nombre d'unités mises sur le marché.

De plus, les DEEE contiennent une part importante de substances dangereuses ou toxiques. Leur composition est complexe et variée :

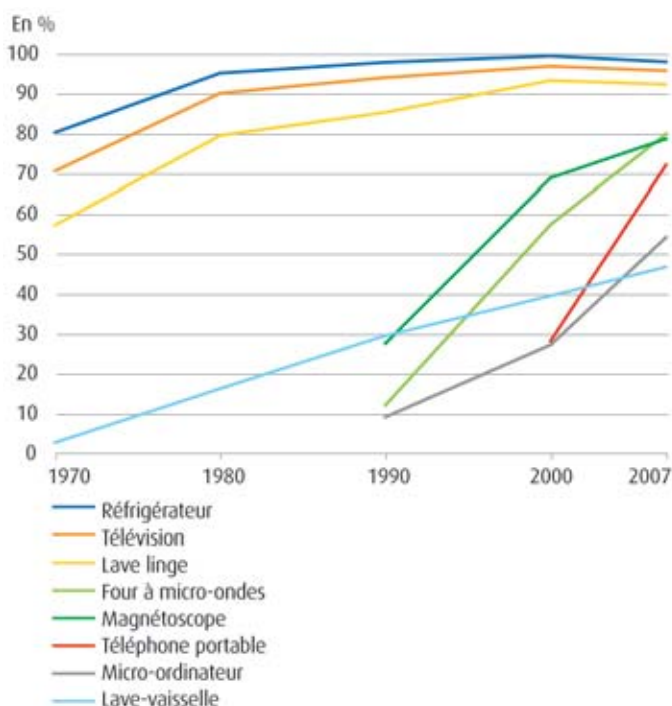
- métaux ferreux et non-ferreux ;
- matériaux inertes (verre, béton...) ;
- plastiques, contenant ou non des retardateurs de flamme halogénés ;
- composants spécifiques : chlorofluorocarbures (CFC) et autres gaz à effet de serre, piles et accumulateurs, tubes cathodiques, écrans et cristaux liquides, commutateurs au mercure, condensateurs aux polychlorobiphényles (PCB)...

Certains DEEE sont des déchets dangereux. Leur mélange aux ordures ménagères présente des risques pour l'environnement et la santé, en raison des rejets toxiques dans l'air, l'eau et le sol qui peuvent provoquer leur mise en décharge ou leur incinération.

En France, la filière de collecte sélective et de traitement des DEEE ménagers est en place depuis le 13 novembre 2006, en application de deux directives européennes (2002/96/CE et 2002/95/CE). Les consommateurs sont informés lors de l'achat d'un nouvel équipement du montant de l'éco-contribution inclus dans le prix et destiné à couvrir les coûts de collecte sélective et de traitement des DEEE. Le tri des déchets par les ménages est un préalable fondamental au bon fonctionnement de la filière. Si les DEEE ne sont pas triés, ils ne peuvent faire l'objet d'un traitement approprié.

En 2008, 283 500 tonnes de DEEE ménagers ont été collectées. Ce chiffre peut sembler faible au regard des tonnages d'équipements mis sur le marché (1,5 million de tonnes) mais les déchets collectés actuellement sont les appareils vendus il y a plusieurs années, dans un contexte où le marché des EEE était plus restreint (moindre variété des équipements, moindre taux d'équipement des ménages, fréquence de renouvellement moins élevée). Le développement significatif des ventes d'EEE observé au cours des deux dernières décennies laisse prévoir un accroissement inéluctable du gisement de DEEE dans les années à venir.

Évolution du taux d'équipement des ménages entre 1970 et 2007



Source : Insee.

L'environnement dans l'économie et la société

Les enjeux exposés aux risques majeurs.....p. 117

*Les opinions et les pratiques environnementales
des ménagesp. 123*

L'économiep. 129

Les formations et l'insertion professionnellesp. 135



Les enjeux exposés aux risques majeurs

Les conséquences des catastrophes naturelles augmentent depuis plusieurs décennies, principalement du fait de la croissance urbaine et économique dans les territoires exposés aux risques et d'une plus grande vulnérabilité de la société. On observe notamment une augmentation, entre 1999 et 2006, du nombre de logements localisés dans les territoires soumis aux inondations et aux aléas de retrait-gonflement des argiles, qui sont parmi les aléas les plus dommageables.

Les risques majeurs font référence à des événements ponctuels de faible probabilité mais dont les conséquences sont très graves : nombreuses victimes, dommages importants aux biens et à l'environnement. Le territoire français est soumis à la plupart des aléas naturels (inondations, tempêtes, cyclones, avalanches, feux de forêts, mouvements de terrain, séismes, volcans et raz-de-marée) et technologiques (installations industrielles et nucléaires, grands barrages et transport de matières dangereuses). La tempête Xynthia, qui a traversé le littoral atlantique fin février 2010, rappelle l'importance des risques d'inondations en France.

Des risques naturels croissants

Depuis le début du XX^e siècle, plus d'une centaine d'accidents très graves se sont produits en France. La plupart sont dus aux inondations (44 % des événements dommageables entre 1900 et 2006), viennent ensuite les cyclones et les tempêtes (24 %), les mouvements de terrain (9 %) et les séismes (8 %). Les autres aléas (avalanches, feux de forêt, vagues de chaleur, éruptions volcaniques et raz de marée) n'ont donné lieu qu'à de très rares événements de cette gravité. Les catastrophes les plus meurtrières depuis le début du XX^e siècle sont l'éruption volcanique de la montagne Pelée en 1902 (28 000 morts) et la vague de chaleur de l'été 2003 (surmortalité de 15 000 décès). Si l'on exclut ces faits exceptionnels, l'ensemble des événements naturels a entraîné une trentaine de décès annuels sur la période 1994-2006, principalement causés par les tempêtes, les cyclones et les inondations. Les dégâts économiques dus aux phénomènes climatiques sont considérables.

Pour illustration, les dommages assurés (qui ne représentent qu'une partie des dommages totaux) imputés aux aléas naturels entre 1988 et 2007 s'élèvent à 34 milliards d'euros, dont 49 % sont incriminés aux tempêtes, 33 % aux inondations et 18 % aux phénomènes de retrait-gonflement des argiles liés aux variations hydriques.

Les catastrophes technologiques sont beaucoup plus rares. L'accident technologique le plus grave de ces dernières années reste l'explosion dans l'usine chimique AZF de Toulouse en 2001, qui a causé 30 morts, plus de 2 500 blessés graves et près de 8 000 blessés légers. Les dégâts matériels ont été conséquents, évalués à 2 milliards d'euros.

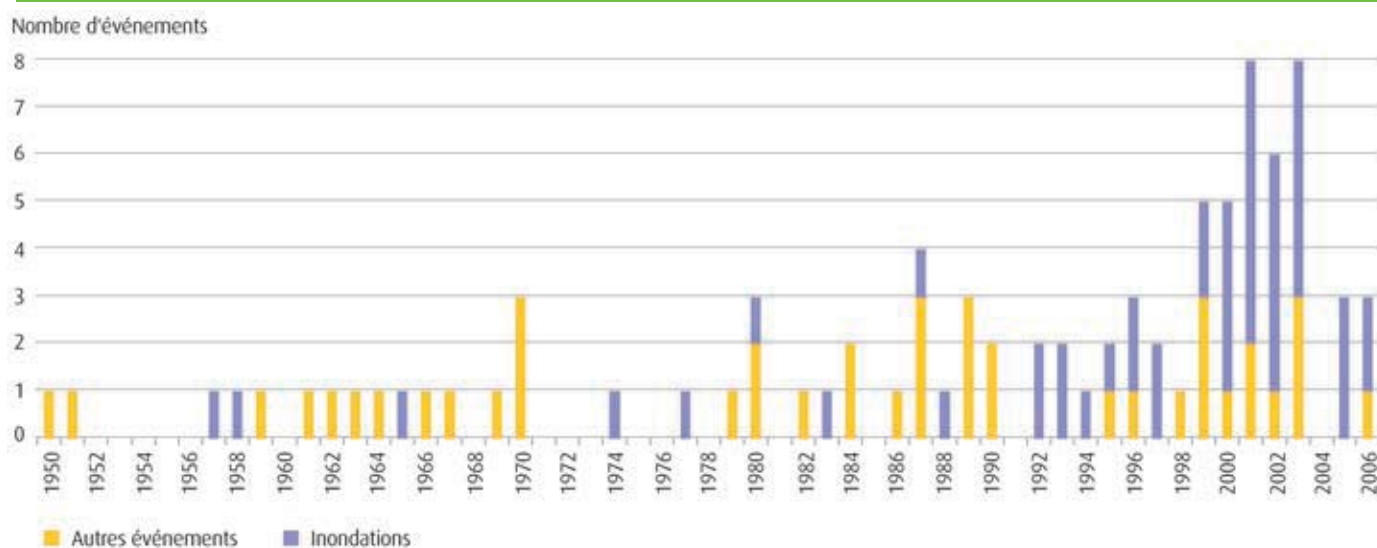
La répartition des événements dommageables entre 1900 et 2006 ne reflète cependant pas l'ampleur des risques. En effet, des événements associés à une très faible probabilité de réalisation mais d'une gravité supérieure sont redoutés. Les séismes sont craints, particulièrement dans les Antilles où ils pourraient être très meurtriers. Des inondations

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Les événements naturels dommageables

Les événements naturels dommageables sont présentés selon la classification établie par le ministère chargé de l'Écologie qui distingue six classes de gravité, suivant l'importance des dommages humains et matériels. Les événements de classe de gravité 3, qualifiés « d'accidents très graves », correspondent à des événements qui ont soit causé des dommages humains importants (10 à 99 morts), soit engendré entre 30 et 300 millions d'euros de dommages matériels.

Part des inondations dans l'évolution du nombre d'événements naturels dommageables très graves entre 1950 et 2006 en France



Note : Sont représentés les événements de classe 3 ou plus.

Source : MEEDDM, bases de données sur les catastrophes naturelles depuis 1900 en France.

centennales de la Loire ou de la Seine, ou un séisme dans la région niçoise font également partie des catastrophes les plus menaçantes car elles occasionneraient des dommages considérables. Dans le cas des inondations, un nombre important de personnes, de services sensibles (production d'eau potable, établissements sanitaires et sociaux...) et d'échanges (distribution d'énergie, transports, communication...) seraient touchés, entravant la vie économique des zones concernées et au-delà (jusqu'à tout le pays) pour une durée pouvant être longue.

L'évolution du nombre d'événements naturels très dommageables depuis le début du XX^e siècle montre une augmentation de la part des inondations sur les dernières décennies. Cette augmentation s'explique principalement par l'accroissement de la population et des enjeux économiques, notamment dans les territoires inondables.

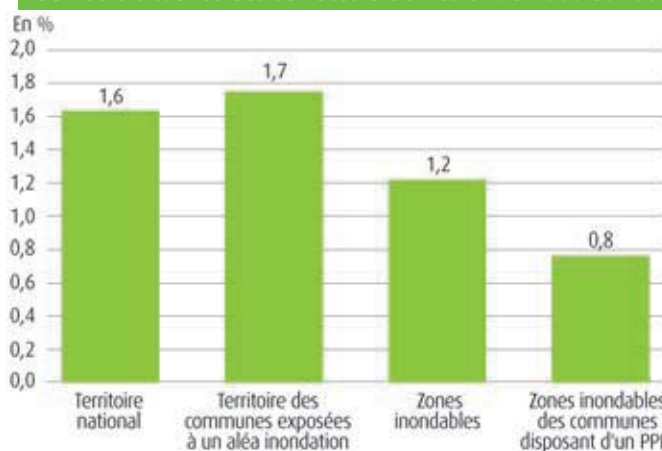
Un nombre croissant de logements situés en zones inondables

Les corridors fluviaux constituent des territoires attractifs au sein desquels la population s'est concentrée, notamment au cours du XX^e siècle. Les plus grandes communes se sont ainsi développées à proximité des cours d'eau et sont exposées à un risque d'inondation sur une partie de leur territoire au moins.

Les zones inondables par cours d'eau et fleuves actuellement géo-référencées concernent en tout ou en partie 16 320 communes. Elles couvrent 26 400 km², soit 10 % des surfaces communales étudiées. Les couvertures agricoles et artificialisées sont relativement plus importantes dans les zones inondables que dans les parties non inondables des communes, au détriment des espaces naturels. Entre 2000 et 2006, la part des surfaces artificielles s'est accrue de 3,0 % au sein des territoires (inondables ou non), principalement aux dépens des terrains agricoles¹.

En 1999, 5,4 millions d'habitants et 2,8 millions de logements étaient localisés en zones inondables. En 2006, 221 543 logements supplémentaires sont comptabilisés dans ces territoires exposés. Cela représente une hausse de 8 % en sept ans, soit un taux similaire à celui observé sur les secteurs non inondables de ces mêmes communes (8 % pour 2,2 millions de logements supplémentaires). Ces données ne prennent pas en compte les risques de submersion marine et de remontées de nappe.

Taux de croissance des surfaces urbaines entre 2000 et 2006



Note : Les surfaces urbaines prennent en compte le tissu urbain continu (S111) et discontinu (S112) par référence aux zones 111 et 112 de la nomenclature CORINE Land Cover. Sont exclus du calcul les zones industrielles, les centres commerciaux et les réseaux de communication. Les plans de prévention pris en compte sont les PPRI approuvés antérieurs à 2006.

Source : MEEDDM, bases de données Gaspar, janvier 2009 et Cartorisques, janvier 2010 - UE-SoEs, CORINE Land Cover, 2006 - © IGN BD Cartho occupation des sols, 2000 - Insee contours iris 1999. Traitement SOEs, 2010.

¹ Voir le chapitre « Occupation des sols ».

Les nouvelles implantations en zone inondable ont contribué à densifier les territoires déjà urbanisés plutôt qu'à les étendre. En effet, seulement 2 % des communes étudiées connaissent un accroissement des surfaces urbaines au sein des zones inondables. Globalement, ces types de surfaces ont crû de 19 km² entre 2000 et 2006. Le nombre total de logements construits en zone inondable sur des zones auparavant non urbanisées est de 23 000, soit environ 10 % des logements supplémentaires situés en zone inondable.

Afin de limiter le risque, de nombreux plans de prévention des risques inondation (PPRI) ont été instaurés : 37 % des communes étudiées étaient couvertes en septembre 2009 contre 4 % début 1999. Ces plans réglementent notamment l'urbanisation dans les territoires exposés, en interdisant la construction de logements dans deux types de terrains : ceux exposés à des aléas très dangereux et ceux non urbanisés, propices à l'expansion des crues, et donc à leur laminage et à la réduction du risque à l'aval. Les communes dotées d'un plan de prévention antérieur à 2005 montrent une moindre extension de l'urbanisation en zone inondable entre 2000 et 2006.

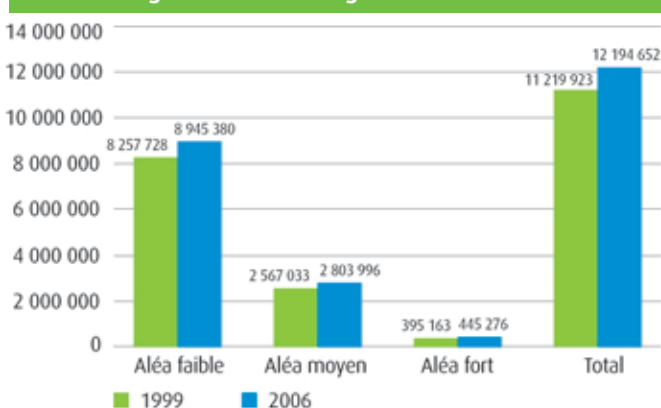
Dans les zones inondables des communes disposant d'un PPRI, les surfaces urbaines se développent moins rapidement que dans les autres parties du territoire. Les communes situées en zone inondables sont généralement des villes de taille importante. Elles présentent une attractivité économique forte, ce qui explique que le taux de croissance des surfaces urbaines de ces communes (en aléa inondation et hors aléa inondation) est supérieur au taux de croissance national.

L'augmentation du nombre de maisons dans les zones exposées aux phénomènes de retrait-gonflement des argiles

Le volume des matériaux argileux tend à augmenter avec leur teneur en eau (phénomène de gonflement) et, inversement, à diminuer en période de déficit pluviométrique (phénomène de retrait). Ces tassements différentiels peuvent provoquer des dégâts au niveau des constructions, qui sont fonction des possibilités de déformation des bâtiments et particulièrement de la profondeur de leur fondation.

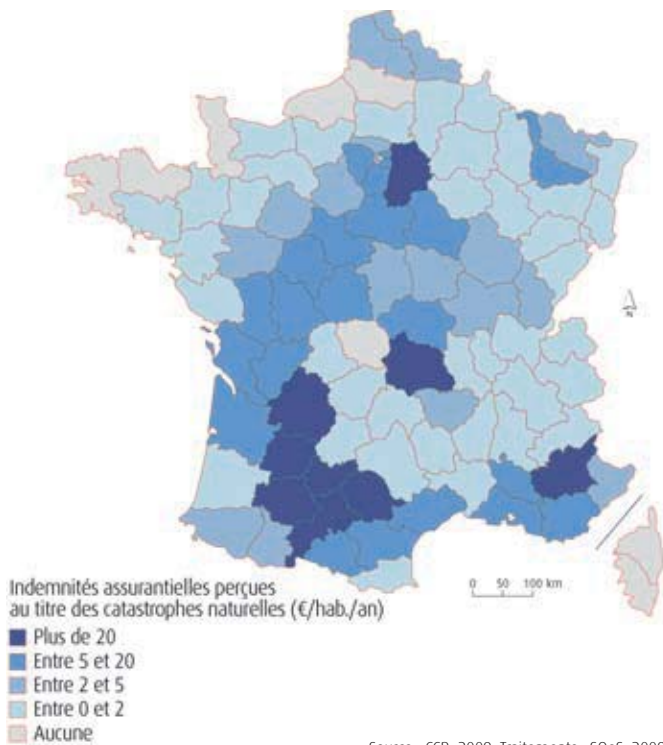
La France métropolitaine est largement exposée à l'aléa « retrait-gonflement des argiles » : 60 % du territoire est concerné. Le nombre de constructions exposées est très élevé. On estime que près de 22 millions de logements étaient exposés en 2006 (soit une augmentation de 8 %

Évolution du nombre de maisons dans les zones d'aléas retrait-gonflement des argiles entre 1999 et 2006



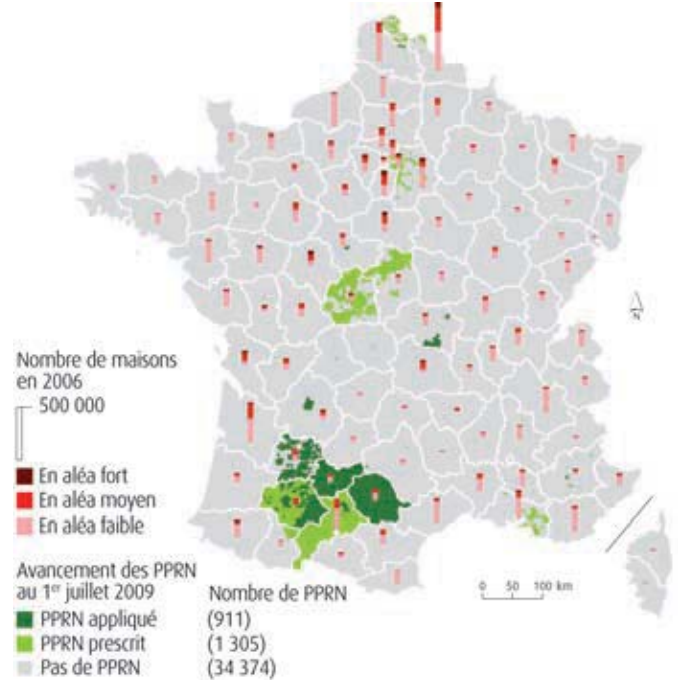
Source : UE-SoEs, CORINE Land Cover, 2000 et 2006 - © IGN, BD Cartho occupation des sols, 2000 - Insee, RP 1999 et 2006, contours iris 1999 - BRGM, aléa retrait-gonflement des argiles, 2008. Traitements : SOEs, 2010.

Coût des phénomènes de retrait-gonflement des argiles entre 1995 et 2003



Source : CCR, 2009. Traitements : SOeS, 2009.

Exposition des maisons à l'aléa retrait-gonflement des argiles et plans de prévention des risques



Source : MEEDDM, Gaspar, 2009 - UE-SOeS, CORINE Land Cover, 2006 - © IGN, BD Cartho® occupation des sols, 2000 - Insee, RP 2006 et contours iris 1999 - BRGM, aléa retrait-gonflement des argiles, 2008. Traitements : SOeS, 2010.

par rapport à 1999), dont 4 % en aléa fort, 21 % en aléa moyen et 75 % en aléa faible. En raison de leurs fondations superficielles, les maisons individuelles sont particulièrement vulnérables : 11,2 millions de maisons étaient exposées en 1999 dont près de 400 000 en aléa très fort. En 2006, 1 million de maisons supplémentaires sont comptabilisées dans ces espaces exposés, soit une augmentation de 9 % en sept ans.

Le coût nécessaire à la réparation des constructions touchées est variable et peut être prohibitif, allant jusqu'à dépasser 50 % de la valeur du bien. En moyenne, ce coût a été évalué à 10 000 € par maison, mais peut monter jusqu'à 150 000 €. Le montant total des remboursements assurantielles au titre des catastrophes naturelles imputé par ce phénomène entre 1995 et fin 2002 a été évalué à 3,3 milliards d'euros. Des dispositions particulières ont d'ailleurs été prises dans le régime assurantiel des catastrophes naturelles où la franchise appliquée est plus importante que pour les autres risques. Le coût rapporté à la population départementale montre que les départements localisés dans le Sud-Ouest sont parmi les plus touchés, avec les Alpes-de-Haute-Provence et le Puy-de-Dôme.

Les plans de prévention ne prévoient pas de zone d'interdiction de construire pour faire face à ce risque, mais uniquement des règles constructives pour assurer une bonne résistance du bâti. Il s'agit notamment d'adapter la profondeur des fondations aux caractéristiques du sol. Certaines actions permettent aussi de réduire la vulnérabilité du bâti existant, comme la réalisation d'une ceinture étanche autour du bâtiment ou l'éloignement de la végétation. En janvier 2009, près de 1 000 communes s'étaient dotées d'un plan de prévention des risques naturels (PPRN) « tassement différentiel » (« approuvé » ou « appliqué par anticipation »), principalement dans les départements du Tarn, du Tarn-et-Garonne et du Gers. Le département du Tarn est d'ailleurs entièrement couvert par ces plans. En outre, des plans sont en cours de mise en place (« prescrits ») dans plus de 1 300 autres communes, notamment dans les départements de la Haute-Garonne et de l'Indre.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Les enjeux exposés aux inondations et à l'aléa retrait-gonflement des argiles

Le Service de l'observation et des statistiques (SOeS) a développé un modèle pour estimer la population et les logements au sein de territoires infra-communaux. Ce modèle combine des données géographiques et statistiques sur l'occupation du sol et la population. Il est ici appliqué aux territoires concernés par les aléas inondation et retrait-gonflement des argiles dus aux variations hydriques. Les zones inondables considérées correspondent aux emprises maximales des cours d'eau, dans l'état de la connaissance actuelle, y compris les espaces localisés au-delà des digues susceptibles d'être inondés uniquement lors de crues exceptionnelles. Le géo-référencement actuel des zones inondables couvre la quasi-totalité du territoire. Le modèle ne prend pas en compte les phénomènes de remontée de la nappe.

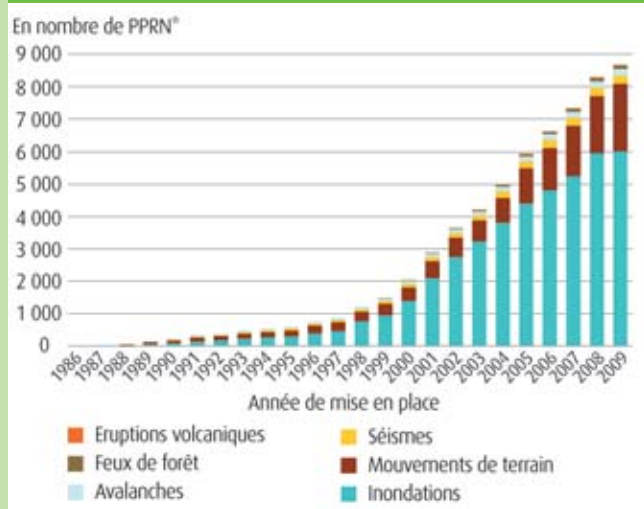
La prise en compte des risques majeurs dans l'aménagement urbain

La croissance démographique et économique que connaît la France depuis plusieurs décennies se répercute dans les communes soumises aux risques majeurs. L'exposition aux aléas est cependant très variable au sein des communes considérées, aussi bien concernant la part des surfaces communales touchées que la nature des aléas ou leur intensité. Dans ce contexte de forte croissance et d'exposition différenciée, des plans de prévention sont mis en place pour limiter l'augmentation des enjeux dans les zones exposées, ou, le cas

échéant, limiter leur vulnérabilité aux aléas. Les PPRN ont pour objectif la limitation des dommages humains et économiques. Actuellement, ils concernent principalement les inondations et les mouvements de terrain. Les plans de prévention des risques technologiques (PPRT), qui s'inscrivent dans un contexte d'événements dommageables beaucoup plus rares, visent uniquement la limitation des enjeux humains dans les espaces où la vie est menacée. Créés par la loi « Risques » du 30 juillet 2003, ils combinent réduction des risques à la source, réglementation de l'urbanisation et des constructions et mesures foncières pouvant aller jusqu'à l'expropriation. Au total, 420 PPRT sont à réaliser. Ils concernent 622 établissements industriels et plus de 900 communes. En juillet 2009, 13 PPRT étaient en place.

La mise en place des plans de prévention des risques permet aussi de limiter les risques lors des opérations de renouvellement urbain. À titre d'exemple, l'élaboration du PPRN inondation d'Ajaccio a conduit à réviser radicalement le projet de renouvellement urbain initialement envisagé. Dans le projet final, le risque auquel sont exposés les équipements et les bâtiments déjà en place est réduit, en agissant à la fois sur la vulnérabilité (création d'un niveau refuge, d'un ouvrant de toiture, etc.) et sur l'aléa (création ou extension de zones de rétention -bassins, parcs et espaces verts- et renforcement des réseaux d'évacuation des eaux pluviales). En outre, très peu de nouvelles constructions ont été programmées en zone d'aléa et celles-ci ont été prévues sur pilotis. Cependant, nombre de communes touchées par des risques majeurs et sujettes à une forte croissance ou à divers programmes d'urbanisme ne sont pas couvertes par des plans de prévention des risques. Les documents d'urbanisme et les règles générales de l'urbanisme permettent néanmoins de prendre en considération le risque dans les décisions d'occupation du sol.

Mise en place des plans de prévention des risques naturels entre 1986 et 2009



Note : * Plans de prévention des risques naturels. Sont pris en compte les PER (institués en 1982) et les PPRN (institués en 1995) approuvés ou appliqués par anticipation.

Source : MEEDDM, base de données Gaspar, juillet 2009.

Pour en savoir plus

- CGDD-SOeS, 2009. « Croissance du nombre de logements en zones inondables », *Le Point Sur*, n° 6. 4 p.
- Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire - Service des risques naturels et hydrauliques, Établissement Public Loire, 2008. *Quinze expériences de réduction de la vulnérabilité de l'habitat aux risques naturels : Les études de cas*. Paris : MEEDDAT. 76 p.
- Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables - Direction de la prévention des pollutions et des risques - SDPRM, 2008. *Le retrait-gonflement des argiles : comment prévenir les désordres dans l'habitat individuel ?* Paris : MEDAD. 16 p. + annexes.
- Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables - Direction de la prévention des pollutions et des risques - SDPRM, 2007. *Les événements naturels dommageables en France et dans le monde en 2006*. Paris : MEDAD. 39 p.

Sites internet

- Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) – Aléa retrait-gonflement des argiles : <http://www.argiles.fr>
- Cartorisque (cartes des risques naturels et technologiques majeurs) : <http://cartorisque.prim.net>
- Portail de la prévention des risques majeurs : <http://www.prim.net>
- Service de l'observation et des statistiques (SOeS) : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr> Rubrique « Environnement » > « Observation et statistiques de l'environnement » > « Données essentielles » > « Risques ».

ENVIRONNEMENT ET TERRITOIRE

Les territoires face au risque sismique

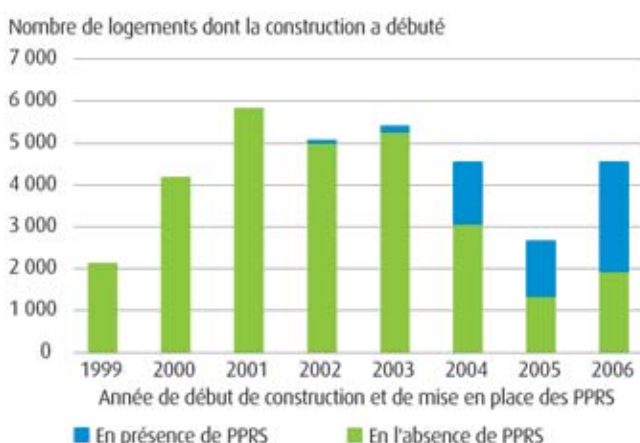
Des événements rares mais destructeurs

Le risque sismique se manifeste plus rarement que les inondations ou les phénomènes de retrait-gonflement des argiles mais peut engendrer des dégâts considérables. La France est exposée à un aléa fort aux Antilles, modéré à très faible en métropole et faible à la Réunion. Des événements catastrophiques se sont déjà produits dans le passé faisant de nombreuses victimes : plus de 1 500 victimes en Guadeloupe en 1843. Mais celles-ci seraient encore bien plus nombreuses aujourd'hui, la croissance de l'urbanisation et le peu de respect de la réglementation parasismique ayant considérablement accru les éléments exposés et leur vulnérabilité. Lors d'un séisme, les victimes directes sont principalement affectées par l'effondrement des bâtiments, les mouvements de terrain associés et les tsunamis. Aucune technique de prédiction des événements n'étant opérationnelle, la gestion du risque sismique repose largement sur la construction parasismique, l'éducation et l'information des citoyens et l'anticipation de crise.

Des enjeux considérables aux Antilles

Tout le territoire des Antilles est en aléa fort, les enjeux y sont donc considérables. Les bâtiments sont en outre fortement vulnérables, du fait de la subsistance de nombreux logements vétustes. Les deux principales agglomérations, Pointe-à-Pitre et Fort-de-France, cumulent de fortes concentrations de population et de bâtiments anciens. Face à cette situation, de nombreuses actions sont entreprises pour réduire le risque. Dans le cadre du plan Séisme Antilles, mis en place en 2007, l'accent est porté sur le renforcement des bâtiments les plus sensibles : établissements nécessaires à la gestion de crise, bâtiments publics (enseignement, santé, administrations) et logements sociaux. Des démarches ont aussi été entreprises pour améliorer le respect de la réglementation parasismique.

Dynamique de construction de logements et plans de prévention des risques sismiques aux Antilles



Note : PPRS : plan de prévention des risques sismiques.

Source : MEEDDM, bases de données Gaspar, juillet 2009, Sitadel, juillet 2009 – Insee, juillet 2009 – Traitements : SOeS, 2009.

Cependant, celle-ci portant essentiellement sur les constructions neuves, l'amélioration de la vulnérabilité des autres bâtiments, et notamment des logements individuels, dépend fortement du taux de renouvellement. En 2006, les Antilles comptaient plus de 370 000 logements dont 71 % de maisons individuelles. Des plans de prévention des risques sismiques (PPRS), permettant de préciser localement l'aléa et d'adapter la réglementation nationale, sont également progressivement mis en place. Ainsi, plus de la moitié des logements dont la construction a débuté en 2006 sont dans des communes qui étaient couvertes par un PPRS.

Une révision à la hausse du territoire exposé en France métropolitaine

La progression des connaissances a conduit à réviser, en 2005, le zonage de l'aléa sismique. Le nouveau zonage étend largement le territoire soumis à un aléa non négligeable en France métropolitaine : il inclut plus de 15 000 communes supplémentaires. Cette modification impacte notamment le nombre d'établissements à risque industriel qui sont exposés. Ainsi, sur les 639 établissements Seveso AS² recensés en France métropolitaine en 2006, 395 sont localisés dans le nouveau zonage, dont 175 en aléa faible, 183 en aléa modéré et 37 en aléa moyen. Seulement 132 de ces établissements sont aussi localisés dans les zones couvertes par l'ancien zonage sur lequel s'applique la réglementation actuelle.

Pour en savoir plus

- Sénat, 2006. « Le logement en outre-mer » (*rapport d'information du Sénat fait au nom de la commission des Finances, du contrôle budgétaire et des comptes économiques de la nation sur le logement en outre-mer, n° 88, session ordinaire 2006-2007, rapporteur : M. Henri Torre*). Paris : Sénat. 82 p. + annexes.
- Génin D., Lampin D., 2003. *Le logement en Martinique*. Fort de France : Insee-Antilles-Guyane. 65 p.
- Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement - Inspection générale de l'environnement, 2001. « La prise en compte du risque sismique aux Antilles : l'exemple de la Martinique » (*Rapport IGE n°IGE/01/021, coordonnée par J.-F. Delamarre, P. Hugodot, J.-L. Doury*). Paris : MATE-IGE. 26 p.

Sites internet

- Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) : <http://www.brgm.fr>
- Plan séisme : <http://www.planseisme.fr>

² La directive européenne Seveso 96/82/CE du 9 décembre 1996 définit deux seuils pour les établissements à risque industriel suivant la quantité de produits dangereux stockés ou manipulés : le « seuil haut », pour les établissements les plus dangereux et le « seuil bas ». Dans la transposition française, qui n'applique pas tout à fait les mêmes seuils, les établissements les plus dangereux sont ceux qui sont soumis à autorisation avec servitude d'utilité publique, dits Seveso « AS ».

PHÉNOMÈNES ÉMERGENTS

Risques naturels en montagne et changement climatique

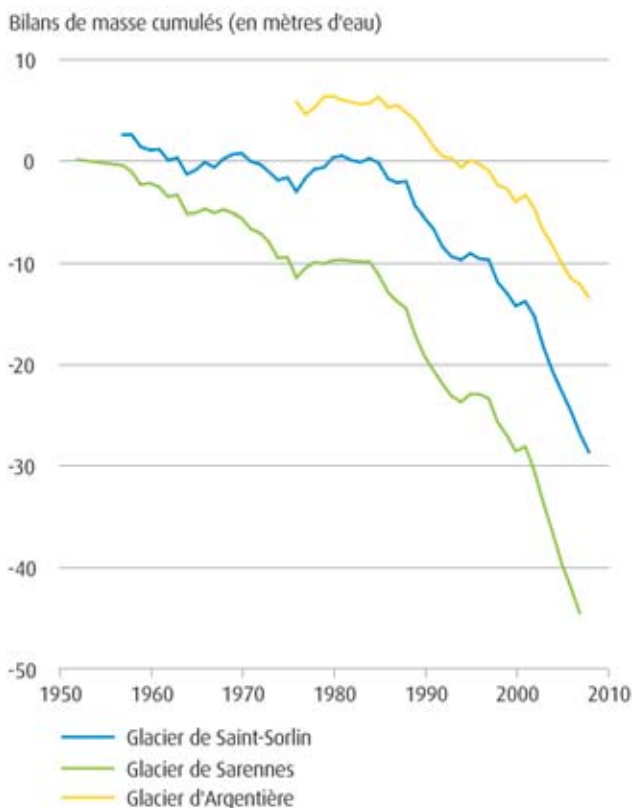
Selon le 4^e rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec), le changement climatique aura une incidence sur la fréquence, l'intensité et/ou la durée de nombreux aléas météorologiques ou climatiques extrêmes, tels que les tempêtes, les canicules, les inondations et les phénomènes de sécheresse hydrique. En France, un groupe de travail « Risques naturels, assurances et changement climatique » (RNACC) s'est penché sur la question. Un des nouveaux phénomènes les plus délicats à gérer dans les cent prochaines années serait le recul généralisé des côtes basses du littoral³. Une augmentation des dommages liés aux phénomènes de retrait-gonflement des argiles est également attendue, du fait des sécheresses estivales plus fréquentes. En revanche, les impacts du changement climatique sur les inondations et les tempêtes restent actuellement incertains. Les territoires de montagne, qui sont parmi les plus vulnérables, avec les espaces côtiers, ont fait l'objet d'études particulières.

Des impacts du changement climatique sont déjà visibles en montagne : recul du front des glaciers, migration d'espèces en altitude... Dans les Alpes, le réchauffement climatique récent est à peu près trois fois supérieur à la moyenne mondiale. Les années 1994, 2000, 2002 et, surtout, 2003 y ont été les plus chaudes depuis cinq cents ans. Les modèles prévoient des changements encore plus nets dans les décennies à venir ainsi qu'une modification des

températures et des précipitations extrêmes. Si aucune aggravation des aléas naturels n'est actuellement observée de façon non équivoque, différentes études concluent à des impacts probables à venir. De nombreuses incertitudes demeurent cependant. Les impacts les mieux établis concernent les zones glaciaires et le pergélisol. L'évolution des glaciers met en mouvement de grandes masses de glaces qui peuvent causer des dommages aux infrastructures mais aussi provoquer des événements beaucoup plus graves, comme les inondations par vidange de lacs glaciaires. D'après une étude de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), les répercussions économiques seraient toutefois faibles à l'échelle nationale, même si leurs conséquences locales peuvent être très importantes. Une aggravation des phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux, qui s'avèrent particulièrement coûteux dans le département des Alpes-Maritimes, est également probable. Le risque de feux de forêt augmenterait également, notamment dans des zones considérées jusqu'à présent comme peu exposées. Enfin, si les impacts du changement climatique sur les inondations et les tempêtes demeurent incertains, il est néanmoins établi que les retombées économiques et sociales d'une aggravation de ces aléas seraient très lourdes.

Des projets de recherche sur les impacts du changement climatique sur les risques naturels et l'adaptation sont en cours. À titre d'exemple, dans le cadre du programme européen « Interreg IV » (2007-2013), le programme AdaptAlp s'intéresse notamment aux inondations et aux phénomènes de sécheresse dans l'espace alpin.

Évolution des masses glacières dans les Alpes entre 1952 et 2008



Source : CNRS/UJF/Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, 2009 (<http://www-igge.obs-ujf-grenoble.fr/ServiceObs/index.htm>).

³ Voir le chapitre « Mer et littoral ».

Pour en savoir plus

- Thibert E., Vincent C., 2009. « Best possible estimation of mass balance combining glaciological and geodetic method », *Annals of Glaciology*, 50, pp.112-118.
- Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire-Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique, Pôle Grenoblois d'études et de recherche pour la prévention des risques naturels, Région Rhône-Alpes, 2008. « Changements climatiques dans les Alpes : impacts et risques naturels » (*Rapport technique n° 1 de l'ONERC, octobre 2008, rédigé par G. Prudent-Richard, M. Gillet, J.-M. Vengeon, S. Descotes-Genon*). Paris : ONERC. 98 p.
- Organisation de coopération et de développement économiques, collectif (sous la direction de Shardul Agrawala), 2007. *Changements climatiques dans les Alpes européennes : adapter le tourisme d'hiver et la gestion des risques naturels*. Paris : OCDE. 140 p.
- Vincent C., Kappenberger G., Valla F., Bauder A., Funk M., Le Meur E., 2004. « Ice ablation as evidence of climate change in the Alps over the 20th century », *Journal of Geophysical Research*, Vol. 109, No. D10, D10104. 10.1029/2003JD003857.
- Vincent C., 2002. « Influence of climate change over the 20th Century on four French glacier mass balances », *Journal of Geophysical Research*, Vol.107, D19, ACL 4, pp.1-12.

Les opinions et les pratiques environnementales des ménages

Que ce soit au sujet du changement climatique, des risques santé-environnement ou de l'érosion de la biodiversité, l'environnement s'est installé au cœur du débat public et des priorités de l'action publique. Modifier nos modes de vie pour moins utiliser de matières premières et d'énergie, moins produire de déchets et de pollutions est devenu une injonction largement admise. Cependant, les enquêtes montrent que ce processus ne se traduit pas systématiquement dans l'ensemble des sphères de la vie domestique des ménages comme celle de la consommation d'énergie ou des déplacements. L'évolution de certains de nos comportements est limitée par des facteurs structurels liés à l'organisation même de nos modes de vie¹.

La protection de l'environnement : un impératif qui fait l'unanimité

Confirmant la tendance observée depuis le début des années quatre-vingt-dix, l'environnement est l'un des premiers sujets d'inquiétude des Français. Une enquête Eurobaromètre conduite en août-septembre 2009 dans les 27 pays de l'Union européenne révèle que, parmi une liste de huit sujets, le réchauffement de la planète est le problème le plus sérieux pour le monde aux yeux de 57 % des Français (47 % en moyenne dans l'Union européenne), juste derrière la pauvreté, le manque de nourriture et d'eau potable (80 %).

Dans le classement des préoccupations environnementales, le changement climatique est clairement identifié comme le premier enjeu. D'après le baromètre Crédoc-SOeS² de 2009, le réchauffement de la planète est en effet le problème environnemental le plus préoccupant (38 %), devant la pollution de l'air (34 %), la disparition de certaines espèces végétales ou animales (27 %) et la pollution de l'eau, des rivières et des lacs (26 %).

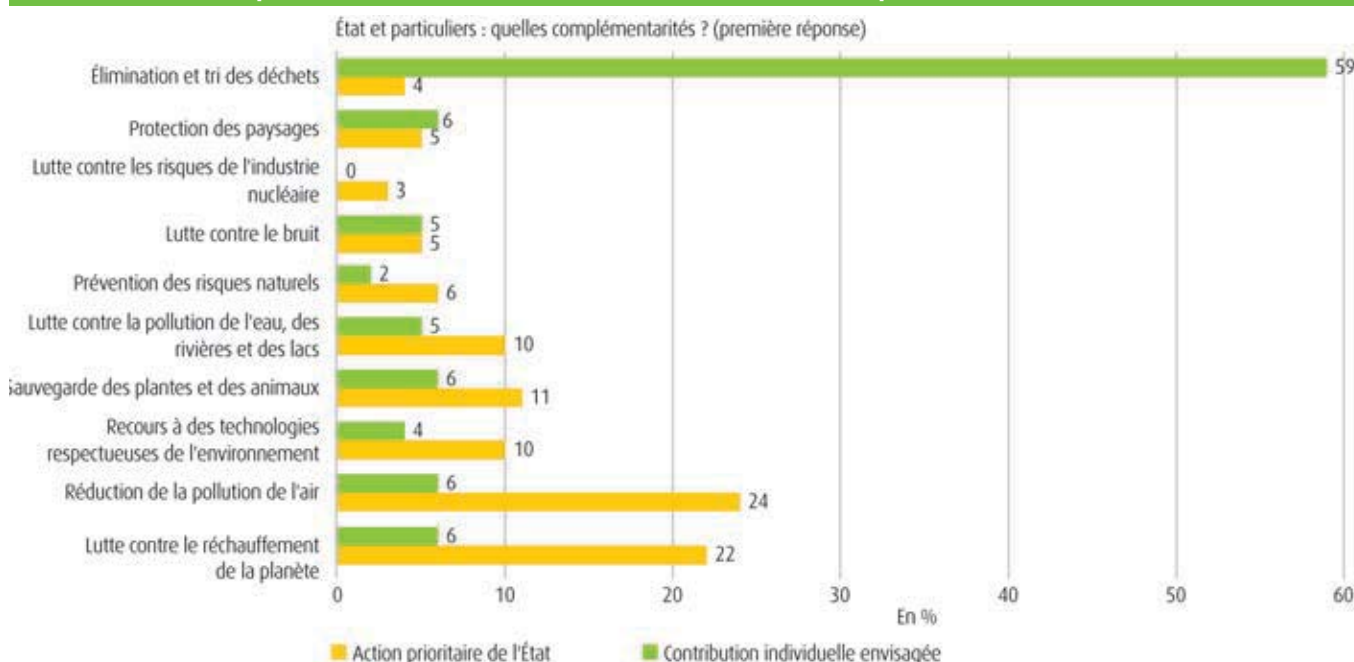
¹ Les analyses présentées dans ce chapitre offrent une lecture sociologique complémentaire des approches privilégiant la rationalité économique individuelle. Ces dernières montrent comment l'intérêt collectif (la protection de l'environnement) est ou n'est pas intégré dans la maximisation de l'utilité par les individus.

² Crédoc : Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie - SOeS : Service de l'observation et des statistiques.

La répartition des rôles entre l'État et les particuliers

Les actions attendues de l'État reflètent clairement la hiérarchie des problèmes environnementaux cités par les personnes interrogées. Quand il s'agit de désigner les actions prioritaires que les pouvoirs publics doivent mener, elles citent en premier la lutte contre le réchauffement climatique, la pollution de l'air devant celle de l'eau, des rivières et des lacs. La lutte contre le bruit, la protection des paysages ou la prévention des risques naturels sont moins identifiées comme des domaines d'action prioritaire de l'État. Quand on demande aux Français l'action individuelle par laquelle ils estiment contribuer le plus à la protection de l'environnement, l'élimination et le tri des déchets est massivement retenu (59 %). En matière de réduction de la pollution de l'air ou des émissions de gaz à effet de serre, les individus semblent avoir des difficultés à identifier le périmètre de leur capacité d'action, en dépit des nombreuses démarches d'information sur les gestes individuels à accomplir.

Actions prioritaires de l'État et contributions individuelles dans la protection de l'environnement



Source : Crédoc-SOeS, Enquête « Conditions de vie et aspirations des Français », début 2009.

Le plébiscite pour le tri se retrouve dans l'enquête Eurobaromètre réalisée en 2009 sur les attitudes des Européens vis-à-vis du changement climatique. Parmi les personnes qui déclarent agir personnellement dans la lutte contre le changement climatique, les Français sont ceux qui citent le plus fréquemment le tri des déchets pour le recyclage (91 % contre 78 %). En revanche, quand il s'agit de choisir des modes de déplacements « doux » pour l'environnement, les Français, comme les autres Européens, ne sont que 32 % à déclarer le faire tout comme ils sont 33 % à déclarer utiliser moins souvent leur voiture (un peu plus que la moyenne européenne située à 24 %).

Une difficile traduction dans les gestes

La formation d'un consensus sur la gravité du réchauffement climatique depuis quelques années a rendu tangibles et a amplifié les thèses écologistes nées dans les années soixante-dix et quatre-vingt. S'appuyant sur le refus de la domination de la nature par l'homme à l'origine de multiples atteintes à la biosphère, le « grand récit écologique » est devenu un élément structurant du système de valeurs des Français selon l'enquête sur les valeurs des Européens de 2008. Cependant, les multiples injonctions invitant à changer nos comportements dans des domaines comme les déplacements, la consommation d'énergie dans l'habitat, les achats alimentaires ou le tourisme n'entraînent pas encore de modifications significatives de nos modes de vie.

Un décalage entre opinion et comportements

Les enquêtes permettent d'observer le décalage entre les opinions et les comportements, même si les personnes interrogées peuvent surestimer le niveau des pratiques environnementales déclarées à travers un mécanisme dit de « désirabilité sociale ». Ce résultat, régulièrement constaté, souligne la difficulté d'estimer le rôle de l'opinion des individus dans l'adoption des pratiques environnementales.

8 personnes sur 10 estiment qu'elles peuvent, à titre personnel, jouer un rôle dans la protection de l'environnement selon une enquête Eurobaromètre réalisée fin 2007. Or, cette attitude ne se traduit pas concrètement dans les comportements. Invités à citer parmi une liste de neuf actions celles qu'ils avaient réalisées au cours du mois précédent dans un objectif environnemental, les Français déclarent en moyenne 3,3 gestes contre 2,6 pour la moyenne européenne.

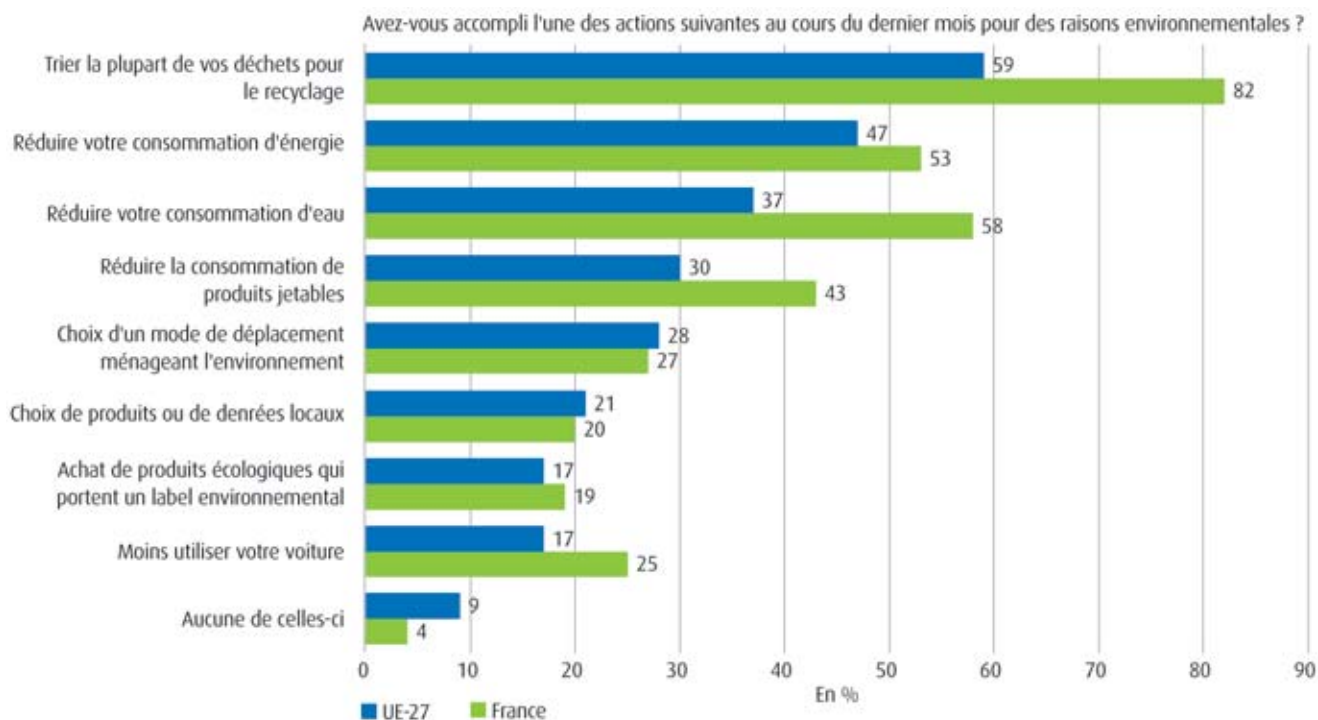
C'est toujours dans le domaine du tri des déchets que les Français s'illustrent particulièrement : 8 personnes interrogées sur 10 déclarent avoir accompli ce geste (contre 6 sur 10 pour l'ensemble de l'Union européenne). Viennent ensuite les actions dans le domaine de la réduction de la consommation d'eau et d'énergie pour lesquelles ils témoignent d'une pratique plus importante que les autres Européens. Ces trois actions relèvent toutefois d'habitudes déjà bien installées comme le tri, ou motivées par un objectif général d'économie, non spécifique à l'environnement, pour ce qui est des consommations d'énergie et d'eau. Choisir des denrées ou des produits locaux, acheter des biens dotés d'un Ecolabel ou réduire l'usage de la voiture sont en revanche des actions plus contraignantes nécessitant de modifier ses habitudes de consommations³ et de déplacements. Ces actions, qui requièrent une démarche environnementale active des individus, sont aussi les moins répandues : si 3 Français sur 4 se disent prêts à acheter des produits respectueux de l'environnement même s'ils sont un peu plus chers, ils sont seulement 1 sur 5 à déclarer l'avoir fait dans le mois précédent.

Les caractéristiques socio-économiques du civisme « vert »

La sensibilité écologique des individus influe sur l'adoption des pratiques les plus emblématiques du civisme « vert » comme l'achat de produits issus de l'agriculture biologique, l'équipement d'ampoules basse consommation ou la prise en compte de la consommation d'énergie lors des achats d'électroménager.

³ Par ailleurs, le surcoût de certains de ces produits peut être quelquefois dissuasif.

Actions accomplies pour des raisons environnementales par les Français et les Européens



Source : Eurobaromètre spécial 295 « Attitudes des citoyens européens vis-à-vis de l'environnement », novembre-décembre 2007.

Les populations, qui à la fois intègrent le plus de pratiques environnementales et expriment une sensibilité environnementale, appartiennent plus souvent aux classes aisées. L'aisance socio-économique rend les ménages réceptifs au sens collectif (« écocitoyenneté », solidarité avec les générations futures) contenu dans les gestes environnementaux. Inversement, les ménages en situation de précarité sociale et économique sont aussi ceux qui éprouvent le plus de réticences à se mobiliser pour des causes collectives. Cela est d'autant plus accentué par le prix plus élevé de certains produits environnementaux.

Concernant des domaines de pratique liés à l'organisation de nos modes de vie, tels que la consommation d'énergie et d'eau ou les déplacements, les déterminants de l'adoption de pratiques environnementales sont en revanche peu liés à la sensibilité écologique des individus mais davantage à leur revenu. Ainsi, le niveau d'équipement des ménages augmente avec celui des ressources disponibles, entraînant de ce fait une hausse de la consommation d'énergie. Cela est accentué par l'offre croissante des produits électroménagers et ceux issus des technologies de l'information et de la communication. Les comportements favorables à l'environnement d'un côté et la consommation d'énergie, de ressources et de matières premières de l'autre fonctionnent chez un même ménage comme deux compartiments déconnectés.

Les gestes environnementaux recouvrent donc des domaines de pratiques relevant de logiques différentes et mises en œuvre par des populations hétérogènes sur le plan socio-économique.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Les sources utilisées

L'enquête Crédoc-SOeS a été réalisée début 2009 en face à face auprès de 2 000 individus de 18 ans et plus sélectionnés selon la méthode des quotas. Calculés d'après le dernier recensement disponible, ces quotas permettent d'obtenir un échantillon représentatif sur les principales variables sociodémographiques : âge, sexe, professions-catégories sociales, région, taille d'agglomération.

L'enquête permanente sur les conditions de vie des ménages (EPCV) a été réalisée en 2005 par l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee), en face à face auprès de 6 210 ménages.

Les enquêtes Eurobaromètre ont été réalisées en face à face dans les 27 pays de l'Union européenne auprès d'échantillons nationaux de 1 000 individus en moyenne âgés de 15 ans et plus. Les enquêtes Eurobaromètre et Insee appliquent une méthode d'échantillonnage à tirage aléatoire des adresses des personnes à interviewer.

Les résultats d'un sondage sont des estimations dont la précision dépend de la taille de l'échantillon et de la fréquence du phénomène observé. En outre, il est important de souligner que les enquêtes d'opinion ne mesurent qu'un état de conscience collective à un moment donné sur une question donnée en relation avec son traitement au sein du débat public par les médias, les experts et les politiques.

Des changements d'habitudes limités par la quête du confort

Les décalages observés entre la sensibilité environnementale et l'accomplissement de gestes « verts » sont liés au fait qu'un nombre considérable de nos pratiques quotidiennes sont insérées dans un tissu dense de contraintes. Celles-ci prennent leurs racines dans les modes de vie actuels caractérisés par un accès massif à la « consommation » de biens et de services et un cadre de vie dominé par la ville. Ces contraintes sont

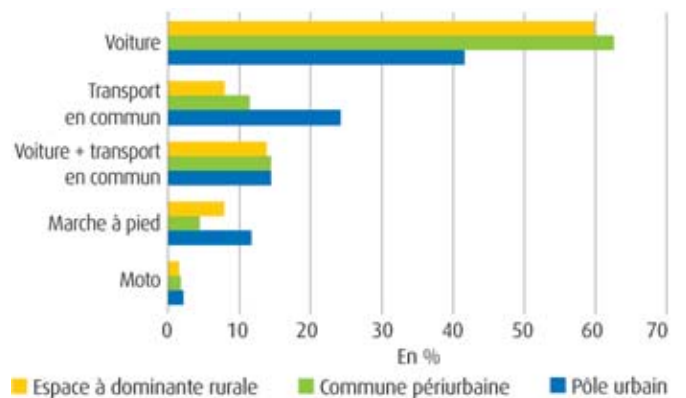
plus spécifiquement liées à l'organisation physique des espaces de vie (réseaux routiers, systèmes d'approvisionnement énergétique, télécommunications...), aux modes de vie (rythme de vie, loisirs...) et aux normes sociales. Les transports et la consommation d'énergie constituent des domaines où l'action conjointe de ces contraintes sur les ménages est particulièrement importante.

La dépendance vis-à-vis de la voiture

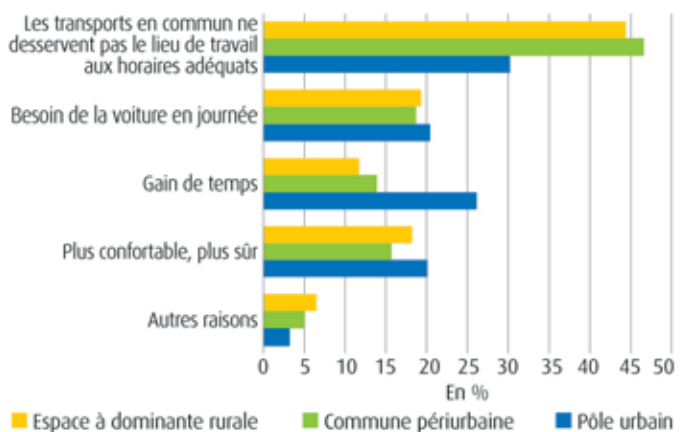
Pour caractériser la place hégémonique de la voiture, on parle dorénavant de « dépendance automobile ». Cette formule souligne l'idée que les contradictions qui se nouent autour de la voiture ne sont jamais apparues avec autant d'acuité que ces dernières années : si elle est en effet de plus en plus perçue comme une source de nuisances (pollution de l'air, bruit, insécurité, congestion), l'organisation de nos modes de vie ne cesse d'accroître notre dépendance vis-à-vis d'elle. Le choix du mode de transport est en effet quasiment indépendant de la sensibilité environnementale des individus.

L'étalement urbain et la sectorisation fonctionnelle de l'espace (dissociation spatiale des lieux de vie, de travail, de production, de consommation, de loisirs) entraînent une utilisation toujours plus importante de la voiture. Pour les déplacements quotidiens, son usage est avant tout déterminé par le lieu de résidence et l'offre en transports en commun. Les personnes résidant en zone périurbaine ou rurale sont

Moyen de transport utilisé par la personne interrogée pour se rendre à son lieu de travail ou d'étude



Motifs d'utilisation de la voiture



particulièrement dépendantes de la voiture. En moyenne, 1 individu sur 2 utilise sa voiture pour aller travailler ou étudier. Dans les communes rurales, ils sont environ 2 sur 3 à le faire contre 4 sur 10 pour les résidents des centres villes des agglomérations de plus de 100 000 habitants (Bordeaux, Nantes, Orléans, Strasbourg...) et seulement 1 sur 10 à Paris.

La consommation d'énergie, au cœur de nos modes de vie

L'utilisation de l'énergie dans la vie quotidienne des ménages se distingue par son caractère diffus ainsi que par la multiplicité des petits gestes routiniers par lesquels elle s'accomplit. Les ménages sont « les terminaux » d'un système sociotechnique qui associe des dispositifs matériels (réseau d'approvisionnement d'énergie, équipements), des pratiques et des valeurs. Les pratiques de consommation d'énergie sont en effet fortement arrimées à des normes sociales organisées autour des notions de confort, de praticité, de rapidité, de propreté, etc. Par ailleurs, la consommation énergétique domestique est divisée en différents compartiments qui mobilisent des rationalités différentes : chauffage, eau chaude, éclairage, lavage du linge, de la vaisselle, cuisson... Plus qu'un simple agencement technique, l'usage de l'énergie donne lieu à une mise en scène des valeurs, du statut social à travers la possession et l'usage des équipements, la création d'ambiance, etc. À l'image d'une boîte noire, les pratiques des ménages autour de l'énergie constituent une zone complexe dont il est difficile de dégager les grandes logiques de fonctionnement. Les injonctions environnementales y entrent en conflit avec la multiplicité des formes que revêt d'un ménage à l'autre la quête du confort et du bien-être.

Une étude conduite en 2007 par le Crédoc compare les consommations énergétiques de deux ménages : l'un, ayant des comportements peu économes et l'autre, engagé dans une démarche d'économie d'énergie. Les résultats indiquent « *que les gains à retirer d'un comportement économe ne sont finalement que modérément incitatifs au regard de la multiplicité des gestes quotidiens que cela implique de changer* ». Comme le montrent de nombreuses études, un gain significatif et rapide de la consommation d'énergie par les ménages semble davantage pouvoir être atteint à l'aide d'investissements dans les installations de l'habitation (chauffage, isolation) plutôt que par le changement des habitudes.

Pour en savoir plus

- Bozonnet J.-P., 2009. « Les Français et la nature : adhésion au grand récit écologique », in *La France à travers ses valeurs*. Paris : Armand Colin. pp. 125-130.
- Poquet G., Dujin A., 2008. « Pour les ménages, la recherche du confort prime encore sur les économies d'énergie », *Consommation et Modes de vie*, n° 210, mars 2008. Crédoc. 4 p.
- Ifen, 2007. *Les pratiques environnementales des Français en 2005*. Orléans : Ifen. 68 p. (coll. *Les dossiers de l'Ifen*, n° 8).
- Planchat C., 2007. « Protéger l'environnement : un objectif pour une grande majorité de Français », *Insee Première*, n° 1 121, janvier 2007. 4 p.
- Wallenborn G., Dozzi J., 2007. « Du point de vue environnemental, ne vaut-il pas mieux être pauvre et mal informé que riche et conscientisé ? » in *Environnement et inégalités sociales*. Bruxelles : Éditions de l'université de Bruxelles. pp. 41-60.

Sites internet

- Commission européenne (Opinion publique) : Enquêtes Eurobaromètre http://ec.europa.eu/public_opinion/index_fr.htm
- Service de l'observation et des statistiques (SOES) : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>
Rubrique « Environnement » > « Observation et statistiques de l'environnement » > « Données essentielles » > « Société » > « Opinion ».

ENVIRONNEMENT ET TERRITOIRE

Vers une consommation responsable : le cas de l'alimentation

Les activités liées à l'alimentation génèrent des impacts environnementaux importants : pollution de l'eau, émissions de dioxyde de carbone (CO₂), érosion de la biodiversité, production de déchets, etc. La diminution des pressions exercées par ce secteur sur la biosphère fait partie des priorités revendiquées par l'action publique. Parmi toutes les déclinaisons proposées en matière d'agriculture durable, l'agriculture biologique⁴ est la plus emblématique. Ne représentant encore que 2 % de la surface agricole utilisée en France, la loi Grenelle⁵ fixe un objectif de 6 % de surfaces bio en 2012 et de 20 % en 2020.

En avril 2008, 1 Français sur 3 déclare avoir réalisé au cours du dernier mois des achats dans un magasin bio ou dans le rayon bio d'un supermarché selon l'enquête mensuelle de conjoncture auprès des ménages réalisée par l'Insee. Parmi toutes les motivations qui poussent à consommer bio, la recherche du « naturel », la qualité sanitaire, la protection de l'environnement et le goût sont les plus fréquemment évoquées. Caractéristique d'une agriculture dite « naturelle » car plus dépendante des aléas climatiques, l'irrégularité de la production (quantité mais aussi taille et forme des fruits et légumes) est valorisée dans le sens où elle s'oppose à la standardisation des produits issus de l'industrie agroalimentaire ou de l'agriculture conventionnelle.

Que ce soit avec l'agriculture biologique, le commerce équitable ou l'achat direct auprès des producteurs, l'alimentation donne lieu à des pratiques alternatives dont certaines s'inscrivent dans une démarche d'une portée explicitement politique. Au-delà de la fréquence et de la quantité de produits bio achetés, le mode d'approvisionnement témoigne ainsi d'attitudes plus ou moins engagées où les propriétés intrinsèques du produit ne sont pas les seuls critères d'achat.

Les systèmes de commercialisation directe entre producteurs et consommateurs comme les « paniers bio » ou les associations pour le maintien d'une agriculture paysanne (Amap) proposent, à travers cette proximité, un modèle alternatif de consommation. Apparues

en 2001 dans le sud de la France, on compte en 2009 entre 1 000 et 1 200 Amap en France. Il s'agit de structures où consommateurs et producteurs s'engagent sous une forme contractuelle selon le principe d'une cogestion de la production et de la distribution sans aucun intermédiaire. Les premiers doivent prépayer la production pour une durée de 6 à 12 mois. Ils doivent aussi être solidaires dans les aléas naturels qui peuvent impacter l'exploitation et s'impliquer dans la gestion de l'Amap en participant à la distribution voire aider ponctuellement le producteur. De son côté, le producteur s'engage à fournir une production de qualité, diversifiée et être transparent dans ses méthodes de production et de fixation des prix. Dans un contexte où les avantages des circuits courts sont redécouverts (saisonnalité, faibles émissions de CO₂, défense d'une agriculture locale), les Amap constituent aux yeux de leurs promoteurs une alternative au modèle agriculture intensive/grande distribution. On retrouve chez les adhérents toutes les attentes exprimées par ailleurs à l'égard des produits issus de l'agriculture biologique (qualité, authenticité, santé, souci de l'environnement).

Cette volonté de s'affranchir le plus possible du marché contribue à faire de l'alimentation « un acte politique ». Même si ces groupes touchent un nombre restreint de consommateurs, ils sont parvenus à conduire certains acteurs privés (industriels, distributeurs) à promouvoir les circuits courts et à proposer des produits issus de petites exploitations agricoles hexagonales. Du fait de leur taille, ces grandes marques ont la capacité de modifier l'expression de la demande des consommateurs.

Pour en savoir plus

- Dubuisson-Quellier S., 2009. *La consommation engagée*. Paris : Les Presses de SciencesPo. 143 p.
- Lamine C., 2008. *Les intermittents du Bio : pour une sociologie pragmatique des choix alimentaires émergents*. Paris, Versailles : Éditions de la maison des sciences de l'homme, Éditions QUAE. 344 p. (Coll. *Natures sociales*).

⁴ Voir le chapitre « Agriculture ».

⁵ Loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement.

PHÉNOMÈNES ÉMERGENTS

Observer les pratiques quotidiennes pour comprendre les freins au changement

Les enquêtes par questionnaires présentent des limites quand il s'agit de comprendre l'organisation des pratiques quotidiennes des ménages dans le domaine des déplacements ou de la consommation énergétique. Notre environnement domestique est peuplé d'objets techniques autour desquels chaque individu met en place tout un ensemble de pratiques. Leur étude détaillée par les sociologues et les anthropologues s'effectue à l'aide de techniques d'observation directe et d'entretiens qualitatifs. Ces travaux permettent ainsi de comprendre comment les gestes déployés autour des objets et dispositifs techniques s'insèrent dans l'épaisseur des rythmes quotidiens et à quels représentations et systèmes de valeurs ils sont liés.

Nos habitations sont entièrement organisées autour de l'utilisation de l'énergie. La consommation d'énergie est au cœur même de nos modes de vie actuels. En dépit de l'augmentation de l'efficacité énergétique des appareils, la maîtrise de la consommation d'énergie par les ménages se heurte à deux éléments : la multiplication des équipements (nouvelles technologies de l'information et de la communication notamment) et l'attachement au confort.

S'appuyant sur l'observation de quarante familles propriétaires, I. Moussaoui montre que la consommation d'énergie met en tension deux logiques au sein du ménage : celle de la maîtrise de la consommation, qui, trop poussée, peut conduire « à des rapports tendus dans les relations sociales » et celle du confort et du bien-être. Cette seconde logique peut amener à du gaspillage si elle n'est pas régulée. Cette opposition se manifeste par exemple au niveau des enfants : on tente de les responsabiliser à travers la chasse aux appareils laissés inutilement allumés. Parallèlement, on les protège en augmentant le chauffage des chambres la nuit ou afin qu'ils soient bien installés pour faire leurs devoirs. Présente dans toutes les sphères de la vie quotidienne, la maîtrise de l'énergie est située au cœur de la dynamique du ménage. L'exemple des conflits générés par la fixation de la température intérieure du logement est une illustration de la centralité de l'énergie dans les rapports intra-familiaux. Par ailleurs, selon que l'on conçoive son habitation comme un lieu convivial, un refuge, un lieu de démonstration ou un lieu accessoire, l'usage des appareils servant à mettre en scène cette conception et à « créer une ambiance » (éclairage, diversité des appareils, température, etc.) sera différente, et la consommation d'énergie

variera. Le changement des habitudes est limité par la quête du confort et du bien-être qui sont des valeurs centrales des modes de vies actuels. Dès lors, les incitations à la maîtrise de l'énergie peuvent recueillir un faible écho si elles sont vécues comme de la privation voire de la régression sociale.

Dans le domaine des déplacements et plus particulièrement des trajets domicile-travail, les comportements sont fortement déterminés par différents paramètres : distance, horaires, contraintes professionnelles, vie familiale, offres alternatives de transports, etc. C'est donc au cœur de ce système de contraintes que se créent les habitudes de déplacement et notamment la dépendance à la voiture. Ainsi, plus le chaînage quotidien des activités réparties entre le travail, la conduite des enfants, les loisirs ou les courses est important, plus l'usage de l'automobile est routinisé. Ce n'est qu'à l'occasion de rupture biographique (changement de travail, déménagement, diminution des impératifs familiaux liés à l'autonomisation ou au départ des enfants) qu'une recomposition des habitudes peut intervenir à la condition que cette disposition au changement rencontre une réelle alternative.

Pour en savoir plus

- Dobré M., Juan S. (sous la dir.), 2009. *Consommer autrement. La réforme écologique des modes de vie*. Paris : l'Harmattan, 317 p.
- Vincent S., 2008. « Les « altermobilités » : analyse sociologique d'usages de déplacements alternatifs à la voiture individuelle. Des pratiques en émergence ? » (thèse pour le doctorat de sociologie, université René Descartes-Paris V). 417 p.
- Moussaoui I., 2007. « De la société de consommation à la société de modération », *Les Annales de la recherche urbaine*, n° 103. pp. 112-119.
- Wallenborn G., Dozzi J., 2007. « Du point de vue environnemental, ne vaut-il pas mieux être pauvre et mal informé que riche et conscientisé ? » in *Environnement et inégalités sociales*. Bruxelles : Éditions de l'université de Bruxelles. pp. 41-60.



L'économie

L'approche économique de l'environnement s'intéresse aux interventions d'agents économiques, en particulier des acteurs publics, en faveur de la protection de l'environnement. Les dépenses qu'ils y consacrent, principalement dans les activités de gestion des eaux usées et des déchets et dans la prévention, augmentent depuis 2000, davantage que le PIB. La fiscalité environnementale vise à limiter les atteintes à l'environnement. Cependant, son poids reste limité. De nouvelles mesures fiscales sont mises en place dans le cadre du Grenelle de l'environnement. Par ailleurs, le développement d'un marché de quotas d'émissions de CO₂ permet de relayer les modes d'action plus traditionnels de lutte contre les pressions environnementales.

Des dépenses de protection de l'environnement croissantes

La dépense de protection de l'environnement s'élève à 41 milliards d'euros en 2007, ce qui représente 2,2 % du produit intérieur brut (PIB). Elle a crû en moyenne de 5 % par an en valeur de 2000 à 2007, tandis que le PIB augmentait de 4 % en valeur. Le différentiel remonte principalement au début des années deux mille. Depuis 2003, la dépense de protection de l'environnement et le PIB ont progressé sensiblement au même rythme, hormis en 2005. La dépense avait alors été dynamisée par des investissements importants, notamment pour la mise en conformité des incinérateurs aux nouvelles normes de rejets dans l'air.

Gestion des eaux et des déchets : dépenses de protection de l'environnement les plus élevées

Les principaux domaines de la protection de l'environnement sont la gestion des déchets et des eaux usées, dont les dépenses s'élèvent respectivement à 12,9 et 12,8 milliards d'euros en 2007. Ils contribuent chacun à 31 % de la dépense totale. Les autres domaines représentent entre 4 % et 7 % de la dépense, hormis la gestion des déchets radioactifs (2 %).

Le faible poids des autres domaines masque des évolutions importantes depuis 2000. En effet, les dépenses de protection du sol, des eaux souterraines et de surface, ainsi que celles d'administration générale et de protection de l'air ont progressé sensiblement plus vite (respectivement +10 %, +9 % et +7 % par an) que celles de gestion des eaux usées (+4 %). Le développement de la réhabilitation des friches industrielles depuis 2000 explique la montée en puissance de la dépense pour la protection du sol. L'apparition de nombreux produits permettant de préserver l'air et le climat (chaudières à condensation, pots catalytiques...) a tiré la dépense de ce domaine vers le haut. Enfin, les dépenses d'administration générale ont progressé, tant au niveau local qu'au niveau central, notamment avec le développement des missions de prévention et de lutte contre les pollutions.

La dépense de gestion des déchets a progressé de 5 % par an en moyenne depuis 2000. Les quantités totales de déchets ménagers collectés évoluent peu (+2 % par an de 2000 à 2006). En effet, la collecte sélective, plus coûteuse, se développe tandis que les quantités de déchets collectés en mélange stagnent. La hausse de la dépense s'explique par l'amélioration de la qualité des traitements, grâce à de nouvelles méthodes telles que la récupération des lixiviats¹ et des

¹ Liquides s'écoulant des déchets stockés dans les décharges. Ils sont chargés de polluants organiques, minéraux ou métalliques et risquent de polluer le sol et les nappes phréatiques.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

La mesure de la dépense de protection de l'environnement

La dépense de protection de l'environnement est établie conformément à la méthodologie européenne du système européen de rassemblement de l'information économique sur l'environnement (Sériee). Selon le Sériee, « la protection de l'environnement regroupe l'ensemble des actions et activités visant à la prévention, la réduction et l'élimination des pollutions ainsi que de toute autre dégradation causée à l'environnement ».

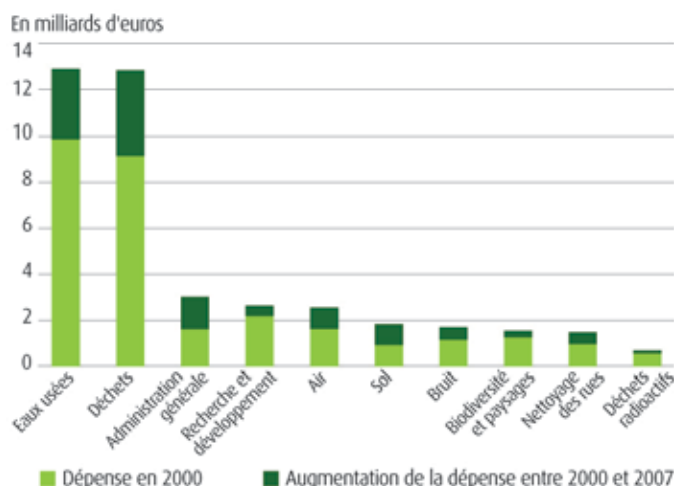
La dépense est composée des investissements et des dépenses courantes des agents économiques résidant en France ; elle est valorisée au prix d'achat. Il existe de nombreuses différences avec la production des éco-activités. Celle-ci est valorisée au coût de production hors TVA, inclut les exportations et exclut les importations de biens et services.

La classification des activités de protection de l'environnement (Cepa) précise les domaines composant le périmètre du compte : la protection de l'air ambiant et du climat, la gestion des eaux usées et celle des déchets, la protection et la dépollution du sol, des eaux souterraines et de surface, la lutte contre le bruit, la protection de la biodiversité et des paysages, ainsi que deux activités transversales : la recherche et développement et l'administration générale.

Les domaines émergents des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique ne sont pas compris dans ce périmètre ; ils n'apparaissent donc pas dans la dépense de protection de l'environnement. Au niveau européen, la mise au point de la classification des activités d'utilisation et de gestion des ressources naturelles (Cruma) permettra d'étendre le champ des comptes aux activités de gestion des ressources naturelles, notamment les économies d'énergie ou les énergies renouvelables.

Pour établir les comptes de la dépense en environnement, le Service de l'observation et des statistiques (SOeS) rassemble des données issues de plusieurs sources. Les dépenses des collectivités locales sont établies par la direction générale des Finances publiques. Pour les entreprises, les principales données viennent de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee), notamment de l'enquête sur les dépenses antipollution des entreprises et des enquêtes annuelles auprès des entreprises. Les autres données sont majoritairement issues de documents budgétaires, de données administratives, de résultats d'enquêtes...

Dépense de protection de l'environnement par domaine entre 2000 et 2007



Note de lecture : En 2000, la dépense de gestion des eaux usées s'élevait à 9,9 milliards d'euros. De 2000 à 2007, elle a augmenté de 3 milliards, pour atteindre 12,9 milliards d'euros en 2007.

Source : SOeS, comptes de la dépense de protection de l'environnement, mai 2009.

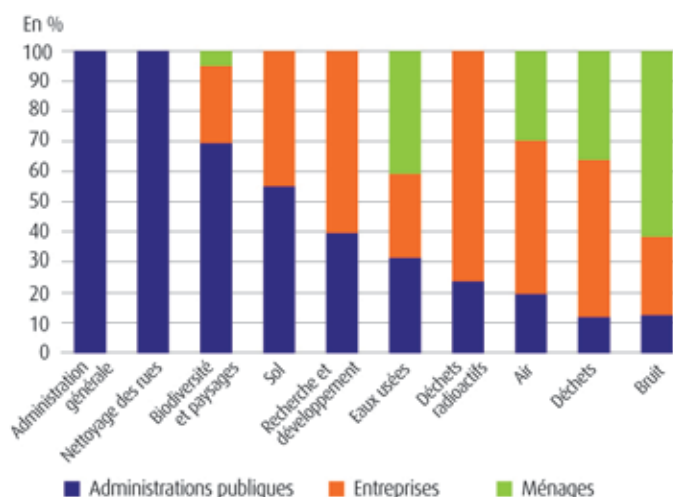
biogaz. Enfin, l'adoption de normes plus contraignantes destinées à réduire les atteintes à l'environnement a nécessité la mise en conformité des centres de traitement, représentant un coût important.

Une charge répartie entre les acteurs économiques

Trois acteurs se partagent la charge de la dépense de protection de l'environnement. Les entreprises sont les premiers financeurs avec 37 % de la dépense totale devant les administrations publiques (34 %) et les ménages (29 %). Depuis 2000, la contribution des entreprises a diminué de deux points, tandis que celle de chacun des deux autres acteurs s'accroissait d'un point.

Les entreprises prennent en charge plus de 50 % des dépenses de gestion des déchets et des déchets radioactifs, de recherche et développement et de protection de l'air. La participation des ménages est importante dans la lutte contre le bruit ; elle progresse dans la protection

Contribution des acteurs économiques à la dépense de chaque domaine en 2007



Source : SOeS, comptes de la dépense de protection de l'environnement, mai 2009.

de l'air et la gestion des eaux usées. Enfin, les administrations publiques financent intégralement les dépenses de nettoyage des rues et plus de la moitié de celles consacrées à la protection de la biodiversité et des paysages et à la dépollution du sol.

La gestion des eaux usées et des déchets constitue la majeure partie des dépenses des entreprises (67 %) et des ménages (87 %), mais seulement 40 % de celles financées par les administrations publiques.

Parallèlement aux actions directes de dépenses de protection de l'environnement, certains instruments économiques, tels que les taxes environnementales ou les marchés de permis ont un rôle incitatif ou régulateur.

Limiter les atteintes à l'environnement par la fiscalité environnementale

Des recettes fiscales environnementales relativement modestes

La fiscalité environnementale englobe les recettes budgétaires provenant de taxes visant à freiner l'usage des produits nuisibles à l'environnement.

En 2007, le montant des recettes fiscales environnementales s'élevait en France à 41,4 milliards (Mds) d'euros, soit 2,2 % du PIB et 4,9 % de l'ensemble des prélèvements obligatoires. Ce montant, relativement proche du produit de l'impôt sur le revenu (48,5 Mds d'euros en 2007), représente moins du tiers des recettes nettes générées par la TVA (135,7 Mds d'euros).

La France se situe légèrement en retrait de la moyenne européenne (2,5 % du PIB pour l'Union européenne -UE- à 27), mais beaucoup plus éloignée du Danemark (5,9 %) ou des Pays-Bas (3,9 %). Dans les années quatre-vingt-dix, ces deux pays ont mis en œuvre des réformes fiscales qui ont contribué à « verdier » leur fiscalité. Précisément, le Danemark a instauré des taxes sur l'énergie en 1978, s'élargissant progressivement à l'électricité et aux différentes énergies fossiles, et une taxe sur le dioxyde de carbone (CO₂) en 1992. Il se démarque nettement des autres pays européens par l'importance des taxes sur les transports et de celles sur la pollution et les ressources. La position de la France s'explique en partie par une faible imposition de la consommation de fioul et de charbon et de larges exonérations sur celle de gaz naturel.

Depuis le début des années quatre-vingt-dix, la part des recettes fiscales environnementales dans le PIB a relativement peu évolué en France : la hausse de 2,4 à 2,9 % entre 1990 et 1996 laisse place à un reflux qui ramène en 2001 cette proportion au niveau de 1990. Depuis cette date, les mouvements sont peu marqués.

Les taxes sur l'énergie contribuent à 66 % des recettes fiscales environnementales. La taxe intérieure sur les produits pétroliers, avec 24,2 Mds d'euros perçus en 2007, concourt à près de 60 % du total.

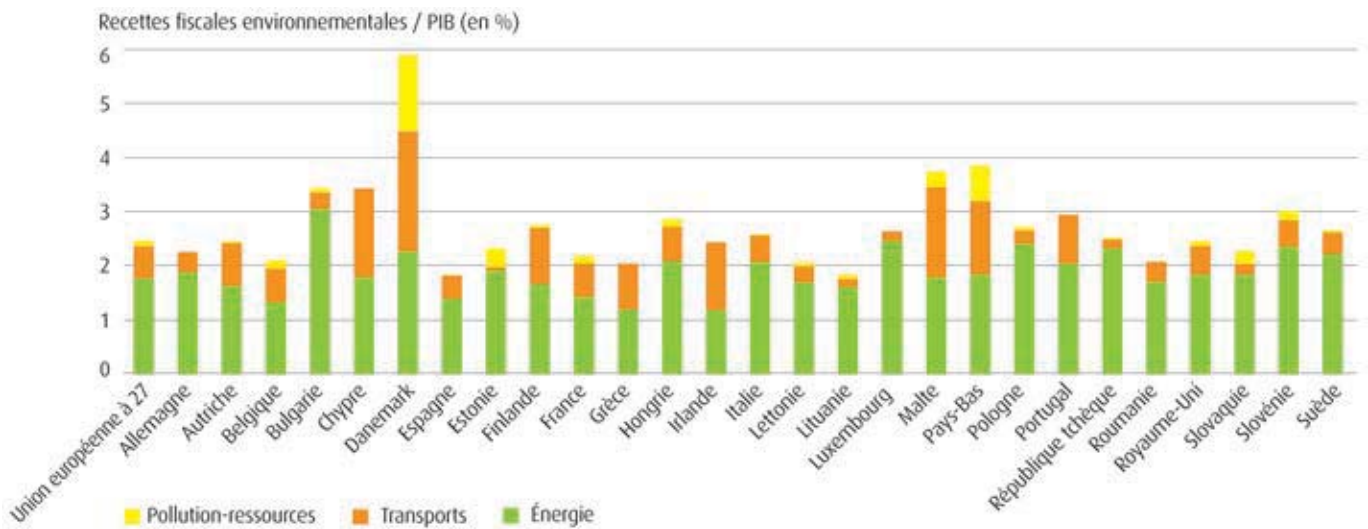
Les taxes portant sur les transports² génèrent 28 % des recettes. Elles sont constituées notamment du versement transport³, de la taxe sur les certificats d'immatriculation des véhicules et de la taxe sur les véhicules de tourisme des sociétés. Le produit de ces trois taxes a augmenté de près de 50 % entre 2000 et 2007, ce qui a contribué à accroître de sept points la part du domaine des transports dans la fiscalité environnementale sur cette période.

Le domaine « pollution-ressources » comprend des taxes et des

² La taxe intérieure sur les produits pétroliers est incluse dans les taxes sur l'énergie.

³ Contribution des employeurs de plus de 9 salariés au financement des transports en commun utilisés par les salariés pour leurs trajets domicile-travail.

Part des recettes fiscales environnementales dans le PIB en 2007 dans l'Union européenne et décomposition par catégorie



Source : Eurostat. Traitements : SOeS, 2009.

redevances visant à traiter ou à limiter les rejets de polluants dans l'eau ou l'air et les prélèvements sur les ressources naturelles à l'exception du pétrole et du gaz naturel. Le produit de ces taxes ne contribue qu'à 6 % des recettes fiscales environnementales. Les redevances liées à la pollution et au prélèvement de l'eau en constituent la majeure partie.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

La fiscalité environnementale

Les données analysées proviennent d'Eurostat qui publie des données annuelles sur la fiscalité environnementale des différents États membres de l'UE. Il s'agit des montants de recettes fiscales couvrant la période 1990-2007.

La fiscalité environnementale inclut toute taxe dont l'assiette est une unité physique ou quelque chose ayant un impact négatif avéré sur l'environnement. Cette définition générale et consensuelle ne permet toutefois pas d'établir un champ extrêmement précis et convergeant sur un chiffre unique. Ainsi, le Conseil des prélèvements obligatoires (CPO) retient pour l'année 2006 un montant sensiblement supérieur à celui retenu par Eurostat : 49 Mds d'euros contre 41. La différence provient de l'inclusion par le CPO de certaines redevances (eau potable, ordures ménagères) non retenues par Eurostat qui s'appuie sur les comptes nationaux. Ces derniers ne comptabilisent pas en recettes fiscales les versements qui ont une contrepartie précise et identifiée sous forme de service rendu par les administrations.

Le montant des recettes fiscales environnementales ne tient pas compte des mesures fiscales positives telles que les crédits d'impôt, qui sont susceptibles d'alléger le poids de la fiscalité environnementale, mais concourent également à la préservation de l'environnement.

En raison des spécificités nationales en matière fiscale, les écarts entre États européens portant sur quelques dixièmes de points de PIB ne peuvent rendre compte de différences significatives.

De nouvelles mesures fiscales environnementales à la suite du Grenelle de l'environnement

Le Grenelle de l'environnement s'est prononcé en octobre 2007 pour un « verdissement » de la fiscalité française. Différentes mesures sont entrées en application après l'adoption des lois de finances de 2008 à 2010.

Parmi les mesures adoptées, certaines visent le développement de filières ou de produits par des allègements d'impôts. Ainsi, dans le domaine du logement, le prêt à taux zéro peut être majoré d'une somme maximale de 20 000 euros pour les ménages faisant l'acquisition d'une résidence principale « bâtiment basse consommation » ou « bâtiment à énergie positive »⁴. Par ailleurs, le crédit d'impôt « développement durable » sur les économies d'énergie et les énergies renouvelables dans le bâtiment est étendu aux propriétaires bailleurs, non bénéficiaires du dispositif précédent (2005). Le nouveau couvre désormais les frais de main-d'œuvre pour les travaux d'isolation thermique des parois opaques et réduit l'allègement d'impôt portant sur les appareils de chauffage au bois et les pompes à chaleur. Des réductions d'impôt bénéficient aux particuliers qui installent des panneaux photovoltaïques et revendent une partie de l'électricité produite à un opérateur. Des allègements fiscaux ont été décidés afin de favoriser l'agriculture biologique et les investissements en faveur de la restructuration foncière forestière.

Un autre volet de mesures vise, par un alourdissement de la charge fiscale, à freiner la consommation de certains produits et à favoriser des investissements dans des processus productifs économes en énergie. Il s'agit notamment de l'éco-redevance kilométrique sur les poids lourds, dispositif qui devrait être déployé sur l'ensemble du territoire en 2012 après une expérimentation en Alsace. Cette mesure vise une meilleure couverture du coût social de la circulation des poids lourds en milieu interurbain et à favoriser un transfert modal pour les longues distances. Par ailleurs, un malus automobile a été instauré en 2008 pour l'acquisition d'un véhicule émettant plus de 160 grammes de CO₂/km, seuil ramené à 151 g à partir de 2011. Une taxe annuelle de 160 euros a également été instituée pour les véhicules émettant plus de 250 g de CO₂/km.

⁴ Cette mesure est de nature fiscale car les établissements de crédit accordant de tels prêts bénéficient d'un crédit d'impôt.

À la suite des réflexions sur la mise en place d'une contribution climat-énergie, le projet de loi de finances pour 2010 adopté par le Parlement a inclus une contribution carbone (recettes évaluées à 4 Mds d'euros). Certaines dispositions relatives à cette nouvelle contribution ont été invalidées par le Conseil constitutionnel et le gouvernement a décidé de conditionner une telle réforme à un accord au plan européen afin de préserver la compétitivité des entreprises françaises.

Les taux de la redevance pour pollution diffuse ont été relevés pour la période 2009-2011. Le relèvement de certains taux de la taxe générale sur les activités polluantes (déchets mis en décharge, matériaux d'extraction) sera complété par l'extension de cette taxe aux déchets incinérés.

D'après le rapport sur les prélèvements obligatoires et leur évolution (annexé au projet de loi de finances pour 2009), l'ensemble des mesures du Grenelle de l'environnement devraient générer - hors bonus/malus automobile et contribution carbone - près de 2 Mds d'euros de recettes fiscales nettes supplémentaires à partir de 2012.

Le recours au marché européen de quotas d'émissions de CO₂

Parallèlement à la fiscalité, d'autres outils recourant aux mécanismes de marché ont émergé ces dernières années, à la suite des engagements pris dans le cadre du protocole de Kyoto.

En Europe, l'objectif global de réduction de 8 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) par rapport au niveau de 1990 a été réparti entre les pays de l'UE à 15. Ces derniers ont mis en œuvre en 2005 un système d'échange de quotas de CO₂ couvrant les principales installations émettrices des secteurs de l'énergie, des industries minérales, de l'industrie papetière et des métaux ferreux. Le marché est établi sur deux périodes : 2005-2007 a constitué une phase de test et 2008-2012 correspond à la période d'engagement du protocole de Kyoto. En conformité avec le cadre défini par l'UE, chaque pays alloue annuellement des quotas d'émissions de CO₂ aux installations industrielles les plus émettrices des secteurs concernés. Obligation était faite d'allouer gratuitement au moins 95 % des quotas au cours de la première phase et 90 % des quotas au cours de la seconde. Une installation dépassant son plafond d'émissions doit acheter la quantité de quotas excédentaires au prix en vigueur sur le marché européen.

Ce marché couvre environ 40 % des émissions totales de GES des pays de l'UE. Impliquant un peu plus de 11 000 établissements, c'est à ce jour le plus grand marché du carbone au monde. Il ne couvre pas les secteurs de l'agriculture, des transports (respectivement 9 % et 19 % des émissions de GES en Europe), du bâtiment, des services, ni les petites installations industrielles.

Le paquet « climat-énergie » adopté par le Parlement européen le 12 décembre 2008 vise une réduction de 20 % des émissions de GES d'ici à 2020. Il prévoit l'élargissement du marché au secteur de l'aviation civile en 2012 et une mise aux enchères progressive des quotas à partir de 2013. Un objectif de réduction des émissions de 10 % en Europe et de 14 % en France d'ici à 2020 est assigné aux secteurs non couverts par le système d'échange de quotas.

Pour en savoir plus

- CGDD-SOeS, 2009. *L'économie de l'environnement en 2007 : rapport de la Commission des comptes et de l'économie de l'environnement - édition 2009*. Orléans : SOeS. 108 p. (coll. *Références*).
- CGDD-SOeS, 2009. « Les ménages dépensent plus pour protéger l'environnement », *Le Point Sur*, n° 17. 4 p.
- European Commission-Taxation and Customs Union, Eurostat, 2009. *Taxation trends in the European Union: Data for the EU Member States and Norway*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 248 p. + annexes.
- Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi, 2009. « Rapport de la conférence des experts et de la table ronde sur la contribution climat et énergie » (*conférence des experts sur la contribution Climat et Énergie présidée par Michel Rocard*). Paris : MEEDDM. 83 p.
- Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, 2009. *Une nouvelle fiscalité environnementale au service de la croissance*. Paris : MEEDDAT. 19 p.
- Ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi, 2008. *Projet de loi de finances pour 2009 : Rapport sur les prélèvements obligatoires et leur évolution*. Paris : MEIE. 55 p.

Site internet

- Service de l'observation et des statistiques (SOeS) : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>
Rubrique « Environnement » > « Observation et statistiques de l'environnement » > « Données essentielles » > « Économie ».

PHÉNOMÈNES ÉMERGENTS

Au-delà du PIB : mieux tenir compte des facteurs environnementaux dans la mesure de la production

L'émergence des préoccupations liées au développement durable a contribué à la réflexion sur la mise au point de nouveaux indicateurs de mesure des performances économiques, sociales et environnementales des pays.

En novembre 2007, la conférence internationale « Beyond GDP » s'est prononcée pour la recherche d'indicateurs complémentaires au PIB. La loi Grenelle⁵ précise dans son article 48 que « *l'État se fixe également pour objectif de disposer d'indicateurs permettant la valorisation, dans la comptabilité nationale, des biens publics environnementaux d'ici à 2010* ». La Commission Stiglitz, nommée en janvier 2008 par le Président de la République, répond à une préoccupation voisine, mais plus large, car portant sur la « mesure de la performance économique et du progrès social ». Dans son rapport remis en septembre 2009, la Commission présente les limites du PIB et formule quelques recommandations visant à l'élaboration de nouveaux indicateurs de la « soutenabilité ». Un indicateur monétaire unique ne pouvant retracer la valeur de toutes les formes de capital (économique, humain, naturel), le rapport suggère de recourir à une batterie d'indicateurs physiques sur les aspects pour lesquels les techniques de valorisation monétaire sont insuffisamment avancées.

Le PIB comptabilise la valeur de tous les biens et services produits durant une année, une fois déduite la valeur des biens et services intermédiaires utilisés pour leur création. Le PIB agrège tout ce qui a une valeur monétaire, sans préjuger de la contribution positive ou négative de l'activité considérée au bien-être courant ou futur. De nombreux dommages environnementaux induits par les activités économiques -pollution de l'eau, rejets atmosphériques, forêts détruites, etc.- ne sont pas retracés si aucun agent économique n'en supporte les coûts. Dès lors qu'une partie de ces externalités est soumise à des dépenses de restauration, leur effet global sur le PIB est incertain. Les financements des nouvelles activités réparatrices ont un effet positif sur le PIB mais ne sont pas disponibles pour d'autres activités, contrebalançant cet effet.

Malgré le développement d'indicateurs de développement durable qui ajoutent à la dimension économique, celles de l'environnement et de la cohésion sociale, de nombreux observateurs défendent l'idée d'une ouverture du PIB à des préoccupations environnementales. Depuis plusieurs décennies, des propositions d'ajustement ont été avancées pour tenir compte, dans la mesure de la production, de

l'épuisement des ressources naturelles et de la dégradation de l'environnement résultant des activités économiques.

La définition d'un tel indicateur, appelé parfois « PIB vert », se heurte à la question de l'évaluation monétaire des services rendus par la nature qui, du fait de leur abondance, ont toujours été considérés comme gratuits. La rareté croissante de certaines ressources et la capacité limitée de la nature à absorber les rejets remettent en question cette gratuité. Des travaux ont mis en relief le concept de coûts « cachés », c'est-à-dire non supportés par les différents acteurs économiques. Concernant l'épuisement des ressources, l'idée est de soustraire aux comptes la rente de ressource car il ne s'agit pas d'un revenu de la production. On parle d'actif non produit. Cette rente est analysée comme un transfert en capital de la nature vers l'économie. Elle est estimée en retirant aux recettes issues de la ressource l'ensemble des coûts d'exploitation et de prospection, la rémunération du capital investi et la consommation de capital fixe.

Parallèlement à l'épuisement, la dégradation du patrimoine naturel conduit à une perte de bien-être largement ignorée par les comptes courants (PIB, consommation des ménages). Certains observateurs prônent un ajustement à la baisse de la production et du revenu pour tenir compte des dommages environnementaux. D'autres considèrent que la dégradation des actifs naturels causée par les activités économiques correspond à une fraction de la demande finale (consommation pour l'essentiel) qui n'est actuellement pas valorisée dans les comptes nationaux. Les prix du marché ne couvrent pas le coût de la maintenance de certaines fonctions écologiques (qualité de l'air) qui se fragilisent à mesure des rejets issus de la production. Plus ce supplément à la demande finale est élevé, moins le mode de production et de consommation est durable. En vue de parvenir à une telle mesure, un des enjeux majeurs porte sur le prix à attribuer à des biens ou des services non marchands.

Pour en savoir plus

- Stiglitz J.-E., Sen A., Fitoussi J.-P., 2009. *Rapport de la Commission sur la mesure de la performance économique et du progrès social*. Paris : MEIE. 324 p.
- Vanoli A., 1995. « Reflexions on Environmental Accounting Issues », *Review of Income and Wealth*, vol. 41, n° 2. pp. 113-137.

⁵ Loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement.

PHÉNOMÈNES ÉMERGENTS

Évolution de la production, du commerce extérieur et de l'emploi dans les éco-activités⁶

Les éco-activités offrent une vision alternative des actions économiques en faveur de l'environnement. Il s'agit de la production de biens ou services des entreprises marchandes et des administrations dans les domaines de la protection de l'environnement ou de la gestion des ressources naturelles⁷. Elles incluent les activités internes aux entreprises, dites « auxiliaires », qui ne font pas l'objet d'une vente, mais d'une dépense.

La production des éco-activités s'élève à 62,5 Mds d'euros en 2008. Les domaines de la protection de l'environnement, parmi lesquels prédominent celui des déchets (14,3 Mds) et celui des eaux usées (14 Mds), représentent 57 % de ce montant. Dans les domaines de la gestion des ressources naturelles, celui des énergies renouvelables se place en première position avec 11,2 Mds d'euros, la vente d'énergie d'origine renouvelable contribuant à ce résultat à hauteur de 8 Mds d'euros. En valeur courante, le rythme de croissance de la production d'éco-produits s'établit à 7,5 % en moyenne annuelle de 2004 à 2008, dont une croissance particulièrement soutenue pour le domaine des énergies renouvelables (26,3 %) et celui de la gestion durable de l'eau (12,0 %), contre 4,8 % pour l'ensemble de l'économie. Cette croissance intègre l'évolution des prix dont la hausse a été sensible au cours de cette période.

Les exportations d'éco-produits s'élèvent à 6,9 Mds d'euros en 2008. La plus grande partie revient au domaine de la récupération qui,

avec environ 4,3 Mds d'euros, représente 63 % de la valeur totale en 2008. Les énergies renouvelables représentent le second domaine pour les exportations, avec un montant de 750 millions d'euros en 2008. Sur la période 2004-2008, les exportations ont augmenté moins rapidement que les importations (+16,5 % par an contre +17,8 % par an). L'excédent de la balance commerciale, de l'ordre de 1 milliard en 2004, atteint 2 Mds en 2008. Une part non négligeable de cet accroissement s'explique par la flambée des cours des matières premières, mais qui ont chuté depuis avec la crise économique mondiale.

En 2008, les éco-activités représentent près de 405 000 emplois en équivalent temps plein, soit environ 1,6 % de l'emploi intérieur total. Parmi ces emplois, 287 700 sont attribuables aux éco-activités marchandes des entreprises. Les emplois sont en hausse rapide, 3 % en moyenne annuelle depuis 2004 contre un peu moins de 1 % pour l'ensemble des branches de l'économie, avec notamment la croissance des emplois inhérents à la gestion durable de l'eau (+5,9 % par an environ) ou au développement des énergies renouvelables (+17,8 % par an environ).

La croissance soutenue de l'emploi environnemental ne signifie pas pour autant des créations nettes liées à l'économie verte. L'angle de vision de l'emploi reste confiné au domaine des éco-activités : les effets de substitution, avec d'éventuelles baisses d'emplois dans certains sous-secteurs, ne sont pas comptabilisés.

Éco-activités : production, exportations et emplois par domaine en 2008

	Production (en millions d'euros)	Exportations (en millions d'euros)	Emplois
Protection de l'environnement	35 500	1 100	255 500
Pollution de l'air	1 500	200	9 900
Eaux usées	14 000	650	92 800
Déchets	14 300	100	100 100
Déchets radioactifs	700	150	2 800
Dépollution des sols et eaux	2 600	0	25 900
Bruit	1 500	0	13 100
Nature, paysage, biodiversité	900	0	10 900
Gestion des ressources naturelles	23 200	5 800	113 700
Gestion durable de l'eau	1 100	250	6 800
Récupération	7 300	4 350	33 500
Maîtrise de l'énergie	3 600	450	23 000
Énergies renouvelables	11 200	750	50 400
Activités transversales	3 800	0	35 700
Services généraux publics	2 100	0	25 400
Recherche et développement	1 700	0	10 300
Total	62 500	6 900	404 900
Évolution 2008/2007 (en %)	7,8	8,7	2,9
Évolution moyenne annuelle 2008/2004 (en %)	7,5	16,5	3,0
Évolution moyenne annuelle 2008/2004, toutes branches de l'économie (en %)	4,8	4,8	0,9

Note : Données provisoires.

Source : SOeS.

Pour en savoir plus

- CGDD-SOeS, 2009. « Les éco-activités et l'emploi environnemental en 2008 : premiers résultats », *Chiffres et Statistiques*, n° 91. 5 p.
- CGDD-SOeS, 2009. *Les éco-activités et l'emploi environnemental : périmètre de référence – résultats 2004-2007*. Orléans : SOeS. 43 p. (coll. *Études et documents*, n° 10).
- Eurostat, 2009. « Data Collection Handbook on Environmental Goods and Services Sector » (*Final Draft, Doc. ENV/EXP/WG/07 – 2009*). Luxembourg: European Commission. 202 p.

⁶ Le périmètre des éco-activités comprend non seulement les domaines environnementaux suivis par les comptes de dépense mais aussi ceux des énergies renouvelables, de la maîtrise de l'énergie, de la récupération et de la gestion durable de l'eau. Les différences de chiffrage entre les parties « dépenses » et « éco-activités » découlent, outre de cette différence de périmètre, de l'agrégat suivi dans chacune des deux approches (voir l'encadré méthodologique p. 129).

⁷ La gestion des ressources naturelles vise à diminuer les prélèvements sur les ressources (gestion durable de l'eau, énergies renouvelables...).



Les formations et l'insertion professionnelles

Le nombre d'inscrits dans les formations environnementales augmente de façon continue depuis 2001, à un rythme plus rapide que pour l'ensemble des formations. Les domaines de l'aménagement du territoire et de la protection de la nature sont les plus attractifs. Mais l'insertion professionnelle des jeunes issus de formations environnementales est globalement moins favorable. Ce constat est toutefois nuancé selon les niveaux de diplôme et les filières.

Le dynamisme des formations environnementales

Entre 1997 et 2007, les diplômes des formations environnementales ont évolué pour prendre en compte les problématiques environnementales dans les programmes. Certains ont été créés, d'autres abrogés. Le plus souvent, l'abrogation d'un diplôme n'est pas synonyme de disparition complète mais de rénovation. Par exemple, le DUT¹ hygiène, sécurité, environnement, qui fait suite au DUT hygiène et sécurité, intègre une forte dimension environnement afin de répondre aux nouvelles exigences du marché du travail. Parallèlement, nombre de diplômes emblématiques, tels que le BTSA gestion et protection de la nature ou le BTS hygiène, propreté, environnement, perdurent. Des diplômes sont également créés afin d'enseigner des disciplines non traitées auparavant : le CAP opérateur des industries de recyclage créé en 2000 en est une illustration. Dans les formations supérieures, le passage au LMD (licence – master – doctorat) et la mise en place des licences professionnelles ont facilité la prise en compte de l'environnement dans les formations.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Les bases de données sur les inscrits des formations initiales

Les données sont obtenues à partir de deux sources différentes, ne dispensant pas toujours la même information.

Les résultats pour les formations de niveaux III à V (plus les licences professionnelles) ont été obtenus à partir de la base de données Reflet du Centre d'études et de recherche sur les qualifications (Céreq). Cette base répertorie les diplômes de l'enseignement technique et professionnel délivrés par les ministères chargés de l'Éducation nationale, de l'Agriculture et de la Pêche et les directions générales de l'Action sociale et de la Santé. La base contient plus de 2 600 diplômes (hors licences professionnelles) pour lesquels sont disponibles les effectifs en dernière année des formations initiales, pour la France entière. Les inscrits de l'année n correspondent aux élèves et étudiants de l'année scolaire $n/n+1$. Une liste des formations environnementales, identifiées à partir de mots-clés dans leur libellé, a été réalisée par extraction dans Reflet.

Les statistiques sur les inscrits en dernière année des formations environnementales de niveau I, plus les licences généralistes, ont été fournies par le Céreq, par extraction dans la base centrale de pilotage (les anciennes maîtrises, les masters 1 et les doctorats ne sont pas inclus). La liste des diplômes a été réalisée par recherche par mots-clés dans le système d'information sur le suivi de l'étudiant (SISE) du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

¹ DUT : diplôme universitaire de technologie ; BTSA : brevet de technicien supérieur agricole ; BTS : brevet de technicien supérieur ; CAP : certificat d'aptitude professionnelle ; Bac : baccalauréat ; BEP : brevet d'études professionnelles.

L'attrait des formations dans les domaines de l'aménagement du territoire et de la protection de la nature

En 2006-2007, 48 400 élèves et étudiants, en fin de cycle, suivent des formations environnementales. Parmi les 34 900 élèves et étudiants des niveaux III à V de l'environnement, 59 % sont inscrits dans des formations sous tutelle du ministère de l'Agriculture et 41 % sous tutelle de l'Éducation nationale². Au sein de l'Éducation nationale, les effectifs des formations environnementales de niveaux III à V représentent 1,7 % de l'ensemble. Cette part est de 28 % pour l'enseignement agricole.

Les domaines « aménagement du territoire et cadre de vie » et « nature, milieux et équilibres écologiques » attirent le plus d'effectifs avec respectivement 36 % et 25 % des étudiants. Les effectifs du domaine « pollutions, nuisances et risques » (22 %) sont inscrits dans les spécialités liées à l'assainissement (9 %) ainsi que dans les formations liées à l'hygiène, santé, sécurité (13 %). Le domaine « maîtrise de l'énergie et énergies renouvelables » concentre 15 % des étudiants. Enfin, 3 % des effectifs sont inscrits dans les formations du domaine « gestion sociétale de l'environnement ».

Les effectifs de l'environnement se répartissent entre formations de niveau inférieur au Bac (21 % en BEP et 7 % en CAP), de niveau Bac (14 % en Bac technologique et 12 % en Bac professionnel) et de niveau supérieur au Bac (10 % en BTS, 4 % en DUT, 7 % en licence généraliste, 8 % en licence professionnelle, 12 % en master et 3 % en diplôme d'ingénieur).

Les formations environnementales attirent principalement les garçons : 70 % des inscrits sont de sexe masculin. Toutefois, les formations de niveaux I et II regroupent autant de filles que de garçons. Selon les filières, les proportions varient : les domaines « pollutions, nuisances et risques » et « gestion sociétale de l'environnement » comprennent une majorité de filles (respectivement 56 % et 55 %) ; celui de la « maîtrise de l'énergie et énergies renouvelables » ne comptabilise que 3 % de filles.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

Les diplômes par niveau de formation

Niveau VI : Sans diplôme ou brevet des collèges.

Niveau V : CAP ou BEP.

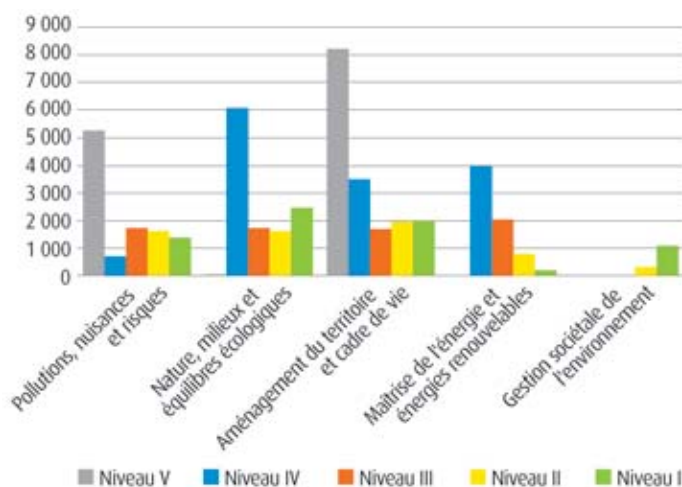
Niveau IV : Baccalauréat général, technologique ou professionnel.

Niveau III : Diplômes de niveau Bac plus 2 (DUT, BTS, Deug, Deust, écoles des formations sanitaires ou sociales...).

Niveaux II et I : Diplômes de second ou troisième cycle universitaire (licence « généraliste », licence professionnelle, maîtrise, MST, master, DEA, DESS, doctorat) ou diplômes de grande école.

² Les 13 500 étudiants des licences (professionnelles et généralistes), masters et diplômes d'ingénieur ne sont pas répartis.

Nombre d'inscrits dans les formations environnementales par domaine et par niveau de formation en 2006-2007

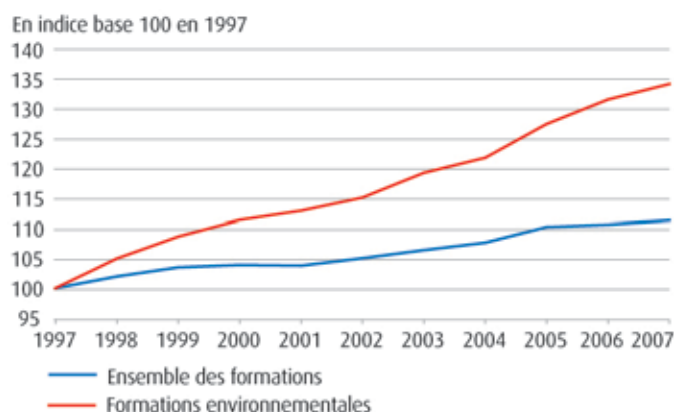


Source : Céreq, base de données Reflet. Traitements : SOeS, 2009.

Une croissance plus rapide des inscrits dans les formations environnementales

Les effectifs inscrits dans des formations environnementales de niveaux I à V, hors licences généralistes, ont crû plus rapidement (3 % par an) que les effectifs totaux (1,1 % par an) sur la période 1997-2007. Les formations environnementales de niveau I (masters et diplômes d'ingénieur) connaissent une croissance nettement plus élevée : +8,9 % par an entre 1997 et 2007. Comparativement, les inscrits de l'ensemble des formations de même niveau augmentent de 4,5 % par an sur la période.

Évolution des effectifs inscrits dans les formations environnementales et dans l'ensemble des formations entre 1997 et 2007



Note : Le champ de l'ensemble des formations est le même que pour les formations environnementales, il comprend les niveaux I à V, hors licences généralistes. Estimation en 2007 : la projection est basée sur les effectifs disponibles pour 2007 et sur la tendance observée pour les effectifs scolaires inscrits dans les formations de niveaux III à V sous tutelle du ministère chargé de l'Agriculture.

Source : Céreq, base de données Reflet. Traitements : SOeS, 2009.

Les créations de diplômes dans les domaines émergents de l'environnement

Les créations de diplômes dans les domaines émergents se sont principalement traduites par de nouvelles licences professionnelles. Dans l'environnement, près d'une licence professionnelle sur cinq a été créée entre 2000 et 2006 afin de former les étudiants aux métiers de la maîtrise de l'énergie et des énergies renouvelables, soutenant de ce fait la croissance des effectifs de ce domaine. Ainsi, un étudiant sur cinq des licences professionnelles en environnement est inscrit dans une formation des domaines émergents de la maîtrise de l'énergie et des énergies renouvelables, soit 800 étudiants en 2006-2007.

Les effectifs des formations environnementales augmentent de façon continue depuis 2001. Les enseignements de ces formations traitent de spécialités de plus en plus diversifiées. Cependant, se pose la question de l'adéquation de ces formations au marché du travail. L'observation du parcours professionnel des jeunes issus des formations environnementales offre des éléments de réponse.

Une insertion professionnelle nuancée pour les jeunes issus des formations environnementales

En 2004, 10 700 jeunes sont sortis de quatre domaines de formations environnementales. Le domaine « pollutions, nuisances et risques » a formé 46 % de jeunes dont 10 % en filière « industrie et construction » et 36 % en filière « services ». Le domaine « nature, milieux et équilibres écologiques » a formé 21 % des jeunes et l'« aménagement du territoire et du cadre de vie » 28 %. Enfin, 5 % des jeunes ont suivi une formation liée à la « gestion sociétale de l'environnement ».

Le niveau de formation influe sur l'insertion professionnelle. Dans l'environnement, en 2004, la part des jeunes issus d'une formation de niveaux I et II est plus élevée que dans l'ensemble des formations (respectivement 26 % et 24 %) ; elle l'est moins pour les formations de niveau IV ou V (46 % contre 48 %).

Un parcours d'insertion moins aisé pour les jeunes issus des formations environnementales sauf pour les diplômés de niveau III

Globalement, les jeunes sortis des formations environnementales en 2004 ont mis plus de temps à accéder à l'emploi (4,8 mois contre 4 mois pour l'ensemble des formations), la différence étant marquée pour les jeunes issus des formations de niveaux I et II (4,9 mois contre 3,3 mois).

La durée de chômage moyenne, sur la période 2004-2007, est plus importante pour les jeunes issus des formations environnementales (8 mois) que pour les sortants de l'ensemble des formations (5,7 mois). Toutefois, concernant les formations de niveau III, on observe une période de chômage plus faible (3,9 mois).

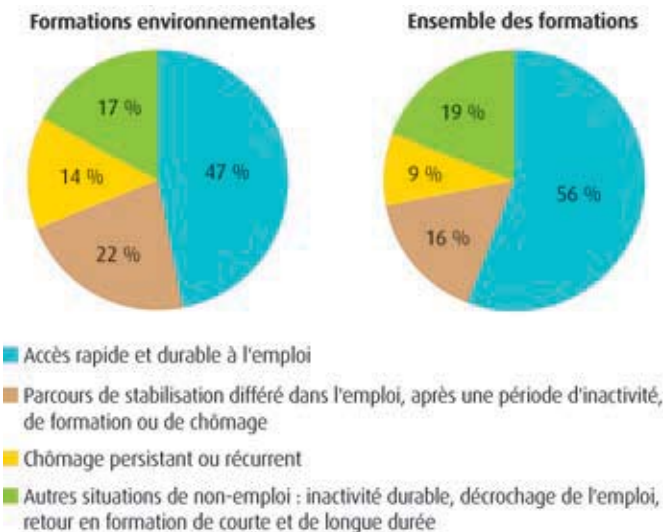
Trois ans après être sortis de formation (en 2007), 18 % des jeunes sont au chômage (14 % pour l'ensemble des formations) et 75 % ont un emploi (77 % pour l'ensemble des formations). Les jeunes sortant des formations environnementales de niveau III sont toutefois moins touchés par le chômage au bout de ces trois années d'insertion professionnelle (7 %).

Le niveau d'études influe également sur la mobilité : plus un jeune poursuit ses études, plus il est amené à changer de région. Ce phénomène est amplifié pour les formations environnementales où près d'un jeune sur trois a changé de région pour des raisons professionnelles (un sur cinq pour l'ensemble des formations). Un jeune sur deux issu des formations de niveaux I et II a changé de région (un sur trois pour l'ensemble des formations de même niveau).

Une trajectoire d'entrée dans la vie active variable selon les domaines de formation

Le parcours d'entrée dans la vie active des jeunes issus des formations environnementales apparaît un peu moins favorable : sur la période 2004-2007, 69 % accèdent à un emploi, soit rapidement et durablement ou de manière différée, contre 72 % pour l'ensemble des formations.

Trajectoire professionnelle de 2004 à 2007 des jeunes sortant des formations en 2004



Source : Céreq, Enquête « Génération 2004 ». Traitements : SOeS, 2009.

Généralement, plus le niveau d'études est élevé, meilleure est l'insertion professionnelle, y compris dans l'environnement, à l'exception du domaine « nature, milieux et équilibres écologiques » : les jeunes sortant des formations de niveaux I et II s'insèrent le moins bien, 66 % accédant à un emploi et 16 % reprenant une formation. En revanche, les jeunes issus des formations de niveau III s'insèrent mieux puisque 75 % accèdent à l'emploi. Ceux des formations de niveau V, peu nombreux, sont 88 % à obtenir un emploi.

Dans le domaine « pollutions, nuisances et risques », l'insertion professionnelle est peu favorable : seuls 58 % accèdent à l'emploi. Le constat est toutefois à nuancer selon les spécialités : pour ce même domaine, les jeunes issus des formations de la partie « industrie et construction » ont un bon niveau d'insertion : 80 % accèdent à l'emploi. À l'inverse, ceux des formations de la partie « services » ont des difficultés d'insertion, seuls 54 % accèdent à l'emploi. Les sortants des formations de niveau V, nombreux dans ce domaine, connaissent un taux d'emploi très faible (43 %) et un taux de chômage très élevé (31 %).

L'insertion des jeunes issus des formations des domaines « aménagement du territoire et cadre de vie » et « gestion sociétale de l'environnement » semble en revanche aisée : respectivement 82 % et 81 % accèdent à l'emploi.

Des emplois un peu moins stables et moins rémunérés

Les jeunes issus des formations environnementales occupent un peu moins souvent des postes stables en contrat à durée indéterminée ou de fonctionnaire que ceux de l'ensemble des formations (60 % contre 62 %). Ce constat est de nouveau nuancé selon les niveaux de formation. Ainsi, les sortants des formations environnementales de niveaux I et II occupent moins souvent des postes stables (61 % contre 74 %), à l'inverse des sortants des formations de niveau III (70 % contre 65 %).

Trois ans après la sortie du système éducatif, le salaire médian des jeunes issus des formations environnementales est un peu plus faible que celui des autres formations quelque soit le niveau. Toutefois, les jeunes sortant des formations de niveaux I et II, relativement nombreux dans l'environnement, élèvent la médiane des salaires, identique alors au salaire médian de l'ensemble des formations.

Salaire médian des jeunes issus des formations environnementales trois ans après la sortie du système éducatif

En euros	Niveaux I et II	Niveau III	Niveau IV	Niveau V	Ensemble
Ensemble des formations	1 670	1 350	1 200	1 180	1 300
Formations environnementales	1 600	1 300		1 130	1 300
Pollutions, nuisances et risques : industrie et construction	1 740	1 350		1 220	1 500
Pollutions, nuisances et risques : services	1 600	1 360		1 030	1 200
Nature, milieux et équilibres écologiques	1 480	1 140		1 240	1 270
Aménagement du territoire et cadre de vie	1 500	1 300		1 190	1 250
Gestion sociétale de l'environnement	1 650				1 650

Source : Céreq, Enquête « Génération 2004 ». Traitements : SOeS, 2009.

Dans l'environnement, les jeunes sont plus représentés dans les métiers très qualifiés (17 % sont cadres, 15 % pour l'ensemble des formations) ou peu qualifiés (36 % sont ouvriers contre 24 %). Le niveau de diplôme influe sur le statut des postes occupés. Les jeunes issus des formations environnementales de niveaux I et II occupent plus d'emplois de cadres que ceux de l'ensemble des formations (53 % contre 47 %) ; ceux de niveau III occupent fréquemment des emplois d'ouvriers (37 % contre 13 %) et moins de professions intermédiaires (44 % contre 54 %).

Les domaines de formation de l'environnement mènent essentiellement à des métiers dans les activités de services, à l'exception du domaine « pollutions, nuisances et risques » qui comporte des débouchés dans l'industrie et la construction.

DONNÉES & MÉTHODOLOGIE

« Génération 2004 », suivi des sortants de formation

Le Céreq réalise régulièrement l'enquête « Génération » qui observe l'insertion professionnelle des jeunes trois ans après leur sortie du système éducatif, qu'ils aient ou non obtenu le diplôme. Cette enquête a bénéficié d'une extension spécifique aux formations environnementales : les sortants de 2004 ont été enquêtés au printemps 2008 afin d'observer leur parcours professionnel entre 2004 et 2007. Les jeunes issus des formations environnementales de niveau IV n'ont pas pu être enquêtés car ils étaient peu nombreux à sortir de ces formations. Pour l'ensemble des formations, les sortants de niveau VI (22 000) ont été regroupés avec les sortants de niveau V (201 000 au total). Les formations environnementales ne comprennent pas de sortants de niveau VI.

Pour en savoir plus

- CGDD-SOeS, 2010. « L'insertion des étudiants sortant des formations environnementales supérieures », *Le Point sur*, n°45. 4p.
- CGDD-SOeS, 2009. « Insertion des jeunes issus des formations environnementales : parcours professionnel de 2004 à 2007 », *Chiffres et Statistiques*, n° 37. 7 p.
- Ifen, 2008. « Le dynamisme des formations environnementales à l'épreuve du marché du travail », *le 4 pages*, n° 125. 4 p.

Sites internet

- Centre d'études et de recherche sur les qualifications (Céreq) : <http://www.cereq.fr>
Rubrique « Bases de données ».
- Service de l'observation et des statistiques (SOeS) : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>
Rubrique « Environnement » > « Observation et statistiques de l'environnement » > « Données essentielles » > « Emploi ».

ENVIRONNEMENT ET TERRITOIRE**Les spécificités régionales des formations environnementales**

De manière générale, dans les régions françaises, le nombre d'élèves et étudiants inscrits dans les formations environnementales correspond à la démographie de la région : les régions très peuplées présentent un nombre important d'inscrits, les régions les moins peuplées comptent un nombre plus faible d'inscrits. Toutefois, ce nombre ne reflète pas toujours le poids des formations environnementales dans l'ensemble des formations. Des spécificités régionales émergent.

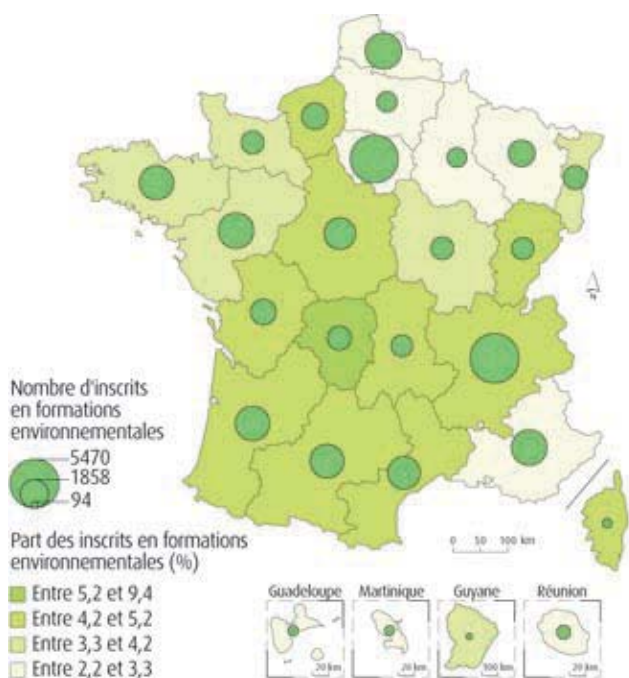
Avec près de 1 350 étudiants en 2006-2007, le Limousin est la région ayant la part la plus élevée d'inscrits dans les formations environnementales (9,4 % de l'ensemble des formations du Limousin). Peu d'apprentis y sont recensés. Les parts d'inscrits dans deux domaines environnementaux (« pollutions, nuisances et risques », « gestion sociétale de l'environnement ») y sont les plus élevées de France. À l'inverse, l'Île-de-France, avec environ 5 400 inscrits dans les formations environnementales, présente la plus faible part (2,2 % de

l'ensemble des formations de la région). Peu d'inscrits suivent des formations sous tutelle du ministère de l'Agriculture.

Les régions du Nord et de l'Est de la France ont une faible part d'inscrits dans les formations environnementales. Elles présentent par ailleurs d'autres spécificités. La Picardie a peu d'effectifs de niveaux I, II et III : 82 % sont inscrits dans les formations environnementales de niveaux IV et V. Les créations de licences professionnelles ont été nombreuses en Alsace, les effectifs représentant 310 étudiants sur près de 1 360 inscrits de l'environnement. La Champagne-Ardenne compte une majorité d'effectifs dans les formations environnementales sous tutelle du ministère de l'Agriculture. Cependant, entre 1997 et 2006, les effectifs totaux inscrits dans les formations environnementales ont diminué dans cette région (-5 % par an).

Les autres régions de France métropolitaine ont une part plus importante d'élèves et d'étudiants inscrits dans les formations environnementales. Avec environ 5 500 inscriptions en 2006-2007, Rhône-Alpes est la région comptant le plus d'inscrits dans les formations environnementales et de nombreux apprentis. La Franche-Comté et le Centre ont une majorité d'élèves et étudiants inscrits dans les formations environnementales sous tutelle du ministère de l'Agriculture. Dans le Centre, le recours à l'apprentissage est fréquent, de même qu'en Provence-Alpes-Côte d'Azur. La Bretagne a l'une des parts les plus faibles de filles inscrites dans les formations environnementales (23 %).

Les départements d'outre-mer (Dom) et la Corse comptent peu d'élèves et d'étudiants suivant une formation environnementale. Les Dom présentent les plus faibles parts d'inscrits dans ce type de formation. En revanche, cette part s'élève à 4,8 % pour la Corse. Dans les Dom, les apprentis sont très peu représentés. Les formations environnementales sous tutelle du ministère chargé de l'Agriculture sont aussi très peu présentes. Depuis 2000, de nombreuses licences professionnelles ont été créées en Guadeloupe : en 2006, les inscrits de ces formations représentent 20 % de l'ensemble des inscrits dans les formations environnementales mais seulement 50 étudiants. En 1997, 30 élèves étaient inscrits dans les formations environnementales en Guyane. En 2006, ils sont plus de 90, dont plus de la moitié sont des filles. Les inscrits des formations environnementales de niveau V sont très nettement majoritaires en Guyane (84 %), il n'y a aucune inscription dans les formations de niveaux I, II et III. À l'inverse, la Corse comprend une majorité d'inscrits dans les formations environnementales de niveaux I et II (56 %), mais cela ne représente que 110 étudiants.

Répartition régionale des élèves et étudiants inscrits dans des formations environnementales en 2006

Source : Céreq, base de données Reffet, 2006. Traitements : SOeS, 2010.

Annexes

<i>Organismes</i>	<i>p. III</i>
<i>Sigles et abréviations</i>	<i>p. V</i>
<i>Unités et symboles chimiques</i>	<i>p. VII</i>
<i>Coefficients multiplicateurs</i>	<i>p. VIII</i>

Organismes

AASQA	Association agréée de surveillance de la qualité de l'air	FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie	FDC	Fédération des chasseurs
AEE	Agence européenne pour l'environnement	FPNR	Fédération des parcs naturels régionaux
AFSSET	Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail	GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
AIE	Agence internationale de l'énergie	GIS SOL	Groupement d'intérêt scientifique sur le sol
AMAP	Association pour le maintien d'une agriculture paysanne	HCSP	Haut conseil de la santé publique
ANDRA	Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs	IFEN	Institut français de l'environnement
ANR	Agence nationale de la recherche	IFN	Inventaire forestier national
ASFA	Association des sociétés françaises d'autoroutes	IFREMER	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières	IGN	Institut géographique national
CCFA	Comité des constructeurs français d'automobiles	INERIS	Institut national de l'environnement industriel et des risques
CCR	Caisse centrale de réassurance	INRA	Institut national de la recherche agronomique
CdL	Conservatoire du littoral	INRETS	Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité
CEMAGREF	Institut de recherche en sciences et technologies pour l'environnement	INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
CEREN	Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie	MAAP	Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche
CEREQ	Centre d'études et de recherche sur les qualifications	MEEDDAT	Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire
CGDD	Commissariat général au développement durable	MEEDDM	Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer
CIEM	Conseil international pour l'exploration de la mer	MNHN	Muséum national d'histoire naturelle
CITEPA	Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique	OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
CNRS	Centre national de la recherche scientifique	OIEau	Office international de l'eau
CORPEN	Comité d'orientation pour les pratiques agricoles respectueuses de l'environnement	ONCFS	Office national de la chasse et de la faune sauvage
CPDP	Comité professionnel du pétrole	ONEMA	Office national de l'eau et des milieux aquatiques
CPO	Conseil des prélèvements obligatoires	OQAI	Observatoire de la qualité de l'air intérieur
CRBPO	Centre de recherches par le baguage des populations d'oiseaux	RFF	Réseau ferré de France
CREDOC	Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie	RNF	Réserves naturelles de France
DGEC	Direction générale de l'énergie et du climat	SESP	Service économie, statistiques et prospective
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement	SESSI	Service des études et des statistiques industrielles
DRIRE	Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement	SETRA	Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements
EUROSTAT	Office statistique des communautés européennes	SHOM	Service hydrographique et océanique de la marine
		SNCF	Société nationale des chemins de fer

SOES	Service de l'observation et des statistiques
SSP	Service de la statistique et de la prospective
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
UIPP	Union des industries de la protection des plantes
UNESCO	Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture
UNIFA	Union des industries de la fertilisation
URZF	Unité de recherche zoologie forestière
VNF	Voies navigables de France
WRI	<i>World Resources Institute</i>

Sigles et abréviations

ADES	Banque nationale d'accès aux données sur les eaux souterraines	ET	Élément trace
ADN	Acide désoxyribonucléique	FA-VL	Faible activité à vie longue
AFME	Analyse de flux de matières et d'énergie	FMA-VC	Faible et moyenne activité à vie courte
APPB	Arrêté préfectoral de protection de biotope	GES	Gaz à effet de serre
BAC	Baccalauréat	GNV	Gaz naturel pour véhicules
BASOL	Base de données sur les sites et sols pollués	GPL	Gaz de pétrole liquéfié
BD	Base de données	HA	Haute activité
BDAT	Base de données analyse des terres	ICPE	Installation classée pour la protection de l'environnement
BDETM	Collecte nationale d'analyses d'éléments traces métalliques	INPN	Inventaire national du patrimoine naturel
BDQA	Base de données sur la qualité de l'air	ITOM	(Enquête) sur les installations de traitement des déchets ménagers et assimilés
BEP	Brevet d'études professionnelles	IREP	Registre français des émissions polluantes
BTS (A)	Brevet de technicien supérieur (agricole)	JO	Journal officiel
CAP	Certificat d'aptitude professionnelle	LAURE	Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie
CCNUCC	Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques	LMD	Licence - master - doctorat
CEPA	Classification des activités de protection de l'environnement	LUCAS	<i>Land Use/Cover Area frame statistical Survey</i>
CLC	CORINE Land Cover	MA-VL	Moyenne activité à vie longue
COP	Céréales, oléagineux, protéagineux	MBS	Marge brute standard
CORINE	Coordination de l'information sur l'environnement (Land Cover)	MST	Maîtrise de sciences et techniques
CRUMA	Classification des activités d'utilisation et de gestion des ressources naturelles	NAF	Nomenclature d'activités française
DASRI	Déchet d'activité de soins à risque infectieux	NAMEA	<i>National Accounting Matrix including Environmental Accounts</i>
DCE	Directive-cadre sur l'eau	ND	Non disponible
DEA	Diplôme d'études approfondies	NTIC	Nouvelle technologie de l'information et de la communication
DEEE	Déchet d'équipement électrique et électronique	OPALE	Ordonnancement du parc automobile en liaison avec les émissions
DESS	Diplôme d'études supérieures spécialisées	OTEX	Orientation technico-économique des exploitations agricoles
DEUG	Diplôme d'études universitaires générales	PACA	Provence-Alpes-Côte d'Azur
DEUST	Diplôme d'études universitaires scientifiques et techniques	PDRH	Programme de développement rural et hexagonal
DMC	<i>Domestic Material Consumption</i>	PER	Plan d'exposition aux risques
DMI	<i>Direct Material Input</i>	PIB	Produit intérieur brut
DOM	Département d'outre-mer	PN	Parc national
DUT	Diplôme universitaire de technologie	PNR	Parc naturel régional
EEE	Équipement électrique et électronique	PPRI	Plan de prévention des risques inondation
ENR	Énergie renouvelable	PPRN	Plan de prévention des risques naturels
EPCV	Enquête permanente sur les conditions de vie	PPRS	Plan de prévention des risques sismiques
ESB	Encéphalopathie spongiforme bovine	PPRT	Plan de prévention des risques technologiques

PREDD	Plan régional d'élimination des déchets dangereux	SAU	Surface agricole utilisée
PREDIS	Plan régional d'élimination des déchets industriels spéciaux	SDT	Suivi de la demande touristique
PREVAIR	Prévisions et observations de la qualité de l'air en France et en Europe	SECTEN	(Format) Secteurs économiques et énergie
PRG	Pouvoir de réchauffement global	SERIEE	Système européen de rassemblement de l'information économique sur l'environnement
QSA	Quantité de substances actives	SIC	Site d'intérêt communautaire
RB	Réserve biologique	SISE	Système d'information sur le suivi de l'étudiant
RBDF	Réserve biologique domaniale ou forestière	SNIEPA	Système national d'inventaires des émissions de polluants atmosphériques
RCS	Réseau de contrôle de surveillance	STEP	Station d'épuration
RMQS	Réseau de mesures de la qualité des sols	STOC	Suivi temporel des oiseaux communs
RN	Réserve naturelle	TAH	Teneur agricole habituelle
RNACC	Risques naturels, assurances et changement climatique (groupe de travail)	TFA	Très faible activité
RNN	Réserve naturelle nationale	TMR	<i>Total Material Requirement</i>
RNO	Réseau national d'observation de la qualité du milieu marin	UE	Union européenne
RNR	Réserve naturelle régionale	UTCF	Utilisation des terres, leurs changements et la forêt
RP	Recensement de la population	ZPP	Zone de présence permanente
RSD	Règlement statistique européen sur les déchets	ZPS	Zone de protection spéciale
RSDE	Action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans les eaux	ZSC	Zone spéciale de conservation
RSEIN	Réseau recherche santé environnement intérieur		

Unités

Bq/g	Becquerel par gramme
cm	centimètre
ha	Hectare
hab.	Habitant
hab./km²	Habitant par kilomètre carré
ind.	Individu
ind./m²	Individu par mètre carré
g	Gramme
gCO₂/km	Gramme de dioxyde de carbone par kilomètre
g/km	Gramme par kilomètre
kg	Kilogramme
kg/ha	Kilogramme par hectare
km	Kilomètre
km²	Kilomètre carré
kt	Kilotonne
m	Mètre
m²	Mètre carré
m³	Mètre cube
Mds	Milliards
mg/kg	Milligramme par kilogramme
mg/l	Milligramme par litre
mm	Millimètre
Mt	Million de tonnes
Mtep	Million de tonnes équivalent pétrole
ng/l	Nanogramme par litre
ng/m³	Nanogramme par mètre cube
µg	Microgramme
µg/l	Microgramme par litre
µg/m³	Microgramme par mètre cube
µm	Micromètre
t	Tonne
t/ha	Tonne par hectare
t/hab.	Tonne par habitant
tep	Tonne équivalent pétrole
teq	Tonne équivalent
W	Watt

Symboles chimiques

C	Carbone
CFC	Chlorofluorocarbure
CH₄	Méthane
CO	Monoxyde de carbone
CO₂	Dioxyde de carbone
COV	Composé organique volatil
COVNM	Composé organique volatil non méthanique
Cu	Cuivre
DBO₅	Demande biochimique en oxygène (mesurée sur 5 jours)
HAP	Hydrocarbure aromatique polycyclique
HFC	Hydrofluorocarbure
NH₃	Ammoniac
N₂O	Protoxyde d'azote
NO₂	Dioxyde d'azote
NO₃	Nitrate
NOx	Oxydes d'azote
O₃	Ozone
P	Phosphore
Pb	Plomb
PCB	Polychlorobiphényle
PCDD-F	Dioxines et furannes
PFC	Perfluorocarbure
PM₁	Particule dont le diamètre est inférieur à 1 micromètre
PM₁₀	Particule dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres
PM_{2,5}	Particule dont le diamètre est inférieur à 2,5 micromètres
SF₆	Hexafluorure de soufre
SO₂	Dioxyde de soufre
TSP	Particule totale en suspension

Coefficients multiplicateurs

p	Pico	10^{-12}
n	Nano	10^{-9}
μ	Micro	10^{-6}
m	Milli	10^{-3}
c	Centi	10^{-2}
d	Déci	10^{-1}
da	Déca	10
h	Hecto	$10^{(2)}$
k	Kilo (ou millier)	$10^{(3)}$
M	Méga (ou million)	$10^{(6)}$
G	Giga	$10^{(9)}$
T	Téra	$10^{(12)}$

[illegible]

Commissariat général au développement durable

Service de l'observation et des statistiques

Tour Voltaire

92055 La Défense cedex

Tél. : 01 40 81 13 15 – Fax : 01 40 81 13 30

Courriel : cgdd-soes-orleans@developpement-durable.gouv.fr

Achevé d'imprimer en juin 2010.

Impression : Imprimerie Nouvelle, utilisant du papier issu de forêts durablement gérées. Certifiée Imprim'vert qui contribue à la protection de l'environnement.

45800 Saint-Jean-de-Braye

Dépôt légal : juin 2010

ISSN : 2102-474X

ISBN : 978-2-911089-99-2

Retrouver cette publication sur le site :

<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>

Conditions générales d'utilisation

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (3, rue Hautefeuille — 75006 Paris), est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (loi du 1^{er} juillet 1992 — art. L.122-4 et L.122-5 et Code pénal art. 425).

L'environnement en France – Édition 2010

L'environnement est aujourd'hui un mot-clé du débat public qui renvoie à **des réalités multiples** (ex. climat, qualité de l'air, occupation des sols, biodiversité) soumises à la pression d'activités humaines variées (ex. transports, industrie, urbanisation, agriculture).

Composite, très diversifié, notre environnement est le produit d'**une interaction complexe sur le temps long entre le milieu et une société en mouvement**. En replaçant l'analyse dans une perspective historique et en la resituant dans le contexte socio-économique, il est possible de cerner les dynamiques majeures, d'esquisser les traits caractéristiques de la situation actuelle, de donner du sens aux constats établis.

Des séries statistiques longues et solides exploitées de façon rigoureuse permettent de retracer l'évolution de quelques données clés reflétant l'état et les pressions. Une « toile impressionniste » ressort de l'analyse. Touche par touche, le tableau révèle une cohérence d'ensemble où se mêlent les progrès enregistrés depuis quelques années, les héritages à gérer et les problèmes de fond en suspens à l'aube du Grenelle de l'environnement.

Replacé dans une perspective de long terme, **le bilan de l'environnement en France au début du XXI^e siècle apparaît contrasté**. Des progrès ou des stabilisations de l'état sont à noter en matière atmosphérique : les émissions de gaz à effet de serre baissent en France ; la qualité de l'air dans les villes s'améliore. Des tendances relativement positives s'esquissent pour la qualité des eaux superficielles, pour la gestion de la matière et la limitation de la production des déchets. La situation reste cependant préoccupante pour les sols, les eaux souterraines, les eaux côtières, l'occupation des sols - fortement marquée par l'artificialisation -, la biodiversité. La situation appelle une grande vigilance dans les territoires les plus fragiles comme le littoral ou les plus sensibles en termes de sécurité civile comme les zones inondables soumises à la pression de l'urbanisation.

La manière dont **la réflexion économique générale** intègre les enjeux environnementaux est par ailleurs étudiée dans le sillage des travaux de la Commission Stiglitz-Sen-Fitoussi. La nécessité de prendre en compte dans l'analyse différentes échelles d'approche est également soulignée : **du niveau le plus local au niveau global, de nombreux acteurs sont en effet impliqués**. De ce point de vue, le défi du changement climatique apparaît comme un des champs privilégiés de réflexion et d'action collective.

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

© SOeS, 2010
Dépôt légal : juin 2010
ISSN : 2102-474X
ISBN : 978-2-911089-99-2