

Cours de physique de l'environnement

Sommaire

1. Histoire
 - o 1.1. Avant le XIX^e siècle
 - o 1.2. Au XIX^e siècle
 - o 1.3. Au XX^e siècle
 - o 1.4. Au XXI^e siècle
2. Art et environnement
3. Sciences de l'environnement
 - o 3.1. Observation (monitoring) de l'environnement
4. Impacts de l'Homme sur l'environnement
 - o 4.1. Sols
 - o 4.2. Eau
 - 4.2.1. Eau ressource
 - 4.2.2. Qualité de l'eau
 - o 4.3. Air
 - o 4.4. Biodiversité
 - o 4.5 Ressources naturelles
 - o 4.6. Catastrophes écologiques
 - o 4.7. Effets sur la santé humaine
5. Techniques de protection de l'environnement
 - o 5.1. Traitement des effluents
 - o 5.2. Gestion des déchets
 - o 5.3. Gestion des ressources naturelles
 - o 5.4. Protection des milieux et des espèces
 - o 5.5 Réduction des émissions de gaz à effet de serre
6. Actions de protection de l'environnement
 - o 6.1 Modèles économiques
 - 6.1.1. Développement durable
 - 6.1.2. Décroissance
 - o 6.2. Politiques de l'environnement
 - 6.2.1 L'environnement en politique
 - 6.2.2. Actions internationales
 - 6.2.2.1. Sommets et accords internationaux
 - 6.2.2.2. Les journées internationales
 - 6.2.3. Réglementation
 - o 6.3. Associations écologistes
7. Économie de l'environnement
 - o 7.1 Théorie économique
 - o 7.2 Métiers et formations
8. Philosophie et éthique de l'environnement
 - o 8.1. Environnement et religion
 - o 8.2 .Position du Saint-Siège

L'**environnement** est « l'ensemble des éléments (biotiques ou abiotiques) qui entourent un individu ou une [espèce](#) et dont certains contribuent directement à subvenir à ses [besoins](#) »¹, ou encore comme « l'ensemble des conditions naturelles (physiques, chimiques, biologiques) et culturelles (sociologiques) susceptibles d'agir sur les organismes vivants et les activités humaines »².

La notion d'environnement [naturel](#), souvent désignée par le seul mot « environnement », a beaucoup évolué au cours des derniers siècles et tout particulièrement des dernières décennies. L'environnement est compris comme l'ensemble des composants naturels de la [planète Terre](#), comme l'[air](#), l'[eau](#), l'[atmosphère](#), les [roches](#), les [végétaux](#), les [animaux](#), et l'ensemble des phénomènes et interactions qui s'y déploient, c'est-à-dire tout ce qui entoure l'[Homme](#) et ses activités — bien que cette position centrale de l'Homme soit précisément un objet de controverse dans le champ de l'écologie.

Au XXI^e [siècle](#), la protection de l'environnement est devenue un enjeu majeur, en même temps que s'imposait l'idée de sa dégradation à la fois globale et locale, à cause des activités humaines [polluantes](#). La préservation de l'environnement est un des trois piliers du [développement durable](#). C'est aussi le 7^e des huit [objectifs du millénaire pour le développement](#)³, considéré par l'ONU comme « *crucial pour la réussite des autres objectifs énoncé dans la Déclaration du Sommet du Millénaire* »⁴.



Histoire

L'histoire de l'environnement est une sous-division de l'[histoire](#) qui intéresse de plus en plus de chercheurs. Son but est d'étudier rétrospectivement l'état de l'environnement à différentes époques et ses interactions avec les activités humaines¹¹.

Avant le XIX^e siècle

La prise de conscience de l'existence d'un environnement s'est développée par vague et de manière différente selon les époques, les régions et les cultures humaines¹². Certaines interprétations [animistes](#) ou religieuses, comme le [bouddhisme](#), ont favorisé un certain respect de la [vie](#), des ressources naturelles, et des paysages. Ce respect était motivé avant tout par des croyances religieuses, bien plus que par un réel désir de protection des milieux naturels. En effet, les concepts d'environnement économique, urbain ou civique tels que nous les définissons aujourd'hui ne semblent pas avoir été relevés par les [ethnologues](#) ni par les [historiens](#).

Au XIX^e siècle



[Jean-Baptiste-Camille Corot](#) - Forêt de Fontainebleau

Au XIX^e siècle, en Occident, le [romantisme](#) a mis en avant la beauté des paysages sauvages, parfois en les opposant aux paysages et à la misère des mondes [ouvriers](#), et [industriels](#). En vantant les beautés de la nature, les romantiques ont fait prendre conscience que ce bien était précieux et devait être préservé. C'est par cet intérêt porté au paysage que les sociétés humaines vont commencer à prendre en compte l'environnement¹³.

À partir de 1825 les peintres de l'[École de Barbizon](#) sortent de leurs ateliers, ils peignent directement la nature dans la [forêt de Fontainebleau](#) et souhaitent en préserver sa beauté. Contre les forestiers qui souhaitent planter des résineux au risque d'altérer le paysage, ils inventent l'écoterrorisme en s'opposant aux coupes et en arrachant les jeunes plants potentiellement disgracieux¹⁴. En 1853, ils obtiennent que cette forêt soit classée sur plus d'un millier d'hectares pour un motif esthétique. En 1861, un décret impérial officialise ces "réserves artistiques"¹⁵. Ainsi la forêt de Fontainebleau devient le premier site naturel protégé au monde¹⁴.



[Élisée Reclus](#) en Suisse

Le géographe [Élisée Reclus](#) décrit avec émerveillement et poésie le milieu dans lequel vivent les hommes tout en constatant les effets du capitalisme sur l'agriculture et l'environnement. Précurseur de l'écologie, il sensibilise et incite ses lecteurs à endosser la responsabilité de la beauté de la nature, condition pour l'épanouissement de la nature et de l'humanité⁹.



[Parc national de Yellowstone.](#)

Les [États-Unis](#) créent le statut de [parc national](#), avec le président [Abraham Lincoln](#) le [30 juin 1864](#) et la [Yosemite Valley](#)¹⁶ devient le second site naturel protégé au monde¹⁴. Le [parc national de Yellowstone](#) deviendra en 1872 le premier parc national¹⁷. La France, en [1906](#), vote sa première loi sur la protection du [paysage](#). À cette époque, c'est plutôt le paysage, et non l'écosystème qui guide les choix des élus pour les sites à protéger, comme le montre par exemple le classement des boucles de la [Seine](#) peints par les [impressionnistes](#)¹⁸.



[Svante Arrhenius](#).

En 1896, [Arrhenius](#) développe l'embryon de la première théorie environnementaliste, en étudiant l'effet de l'augmentation de la teneur en [dioxyde de carbone](#) (CO_2) dans l'atmosphère ; dans son article *De l'influence de l'acide carbonique dans l'air sur la température du sol*¹⁹, il cite la vapeur d'eau et le CO_2 comme gaz à effet de serre, et emploie même le terme. Il propose certains calculs mettant en évidence l'élévation de la température en fonction de l'élévation de la concentration en CO_2 ; il formule l'hypothèse du lien entre des variations de concentration au cours des âges géologiques, expliquant les variations de températures correspondantes.

Au XX^e siècle



Le [commandant Cousteau](#), un grand vulgarisateur des problèmes environnementaux.

Dès la fin du XIX^e [siècle](#) et pendant la majeure partie du XX^e [siècle](#), le développement mondial est très fort. La [révolution industrielle](#) et la forte [croissance économique](#) favorisent une industrie lourde et fortement consommatrice en [ressources naturelles](#). Les nombreux

conflits font prendre conscience de la rareté de certaines ressources, voire localement de leur épuisement.

Les premières catastrophes industrielles et écologiques visibles ([marées noires](#), [pollution de l'air](#) et des cours d'eau) sensibilisent l'opinion publique et certains décideurs à la protection des écosystèmes.



C'est avec la révolution industrielle et l'ère du [charbon](#) que la pollution de l'air est devenue la plus visible et manifeste.

La perception de l'environnement a également fortement progressé avec une meilleure diffusion des connaissances scientifiques et une meilleure compréhension des phénomènes naturels. La découverte et l'exploration de nouveaux milieux ([Arctique](#), [Antarctique](#), monde sous-marin) ont mis en évidence la fragilité de certains [écosystèmes](#) et la manière dont les activités humaines les affectent^[réf. nécessaire]. Ils ont été respectivement et notamment vulgarisés par de nombreux auteurs, dont [Paul-Émile Victor](#) et le [commandant Cousteau](#).

Dans le même temps, la connaissance rétrospective de l'histoire de la planète et des espèces progressait avec la [paléoécologie](#), et la mise à jour de preuves scientifiques de catastrophes écologiques majeures qui ont fait disparaître successivement des espèces durant des millions d'années. Ces sciences du passé ont montré les liens forts qui lient la pérennité des espèces à leur environnement et au [climat](#).

De nombreux outils scientifiques et techniques ont également contribué à une meilleure connaissance de l'environnement et donc à sa perception. Parmi les principaux, citons l'[observation](#), puis l'analyse et la synthèse, [photographie aérienne](#), puis satellitaire, et plus récemment, la modélisation [prospective](#).

Vers la fin du [XX^e siècle](#), la prise de conscience de la nécessité de protéger l'environnement devient mondiale, avec la première conférence des [Nations unies](#) sur l'environnement à [Stockholm](#) en juin [1972](#)²⁰. En juin [1992](#), lors du [sommet de la Terre de Rio de Janeiro](#), l'environnement est défini comme un [bien commun](#) et un [bien public](#)²¹. Depuis les années 1990, les mentalités évoluent très rapidement pour se rapprocher de la perception que nous avons aujourd'hui de l'environnement.

Cependant, la prise en compte de l'environnement dans les décisions et les pratiques environnementales diffère énormément d'un pays à l'autre. Dans les [pays en voie de développement](#), où les préoccupations de la population sont très différentes de celles des pays développés, la protection de l'environnement occupe une place beaucoup plus marginale dans la société²².

Au **XXI^e siècle**

La [Charte de l'environnement](#) a été annoncée le 3 mai 2001 à Orléans par le président de la République française Jacques Chirac. Elle a été adossée à la Constitution française²³ par la loi constitutionnelle n° 2005-205 du 1^{er} mars 2005²⁴. Par principe de précaution, elle stipule que : « Chacun a le droit de vivre dans un environnement équilibré et respectueux de la santé ». Avec la Charte de l'environnement, le droit à l'environnement devient une liberté fondamentale de valeur constitutionnelle. La Charte place en effet, désormais, les principes de sauvegarde de notre environnement au même niveau que les Droits de l'Homme et du Citoyen de 1789 et les droits économiques et sociaux du préambule de la constitution de 1946²⁵.

Art et environnement

Depuis quasiment les débuts de l'[art](#), l'environnement a été une source d'inspiration inépuisable pour l'homme. Les représentations d'animaux ou de paysages jalonnent l'[histoire de l'art](#), et il n'est pas une époque qui fasse exception à la règle²⁶.

Les paysages occupent une part primordiale dans l'art en [Extrême-Orient](#), notamment en [Chine](#) et au [Japon](#), mais il faudra attendre la [Renaissance](#) en Europe pour voir les paysages prendre de l'importance dans la peinture¹³. De nombreux peintres seront qualifiés de paysagistes, tant parmi les [romantiques](#) que parmi les [impressionnistes](#).

Plus tard, les éléments environnementaux seront toujours très présents dans les nouvelles formes d'art, comme la [photo](#), et plus tard, le [cinéma](#). Plus récemment, des artistes ou des personnalités utilisent l'art pour sensibiliser la population à la défense de l'environnement : c'est le cas par exemple d'[Al Gore](#), qui réalisa un film [An inconvenient truth](#), ou le photographe [Yann-Arthus Bertrand](#).

Sciences de l'environnement

Articles détaillés : [Sciences de la terre](#), [Sciences de la vie](#) et [Écologie](#).

La science a connu un développement considérable au cours du dernier siècle. Les connaissances scientifiques ont beaucoup progressé, en particulier dans le domaine de l'environnement. Certaines disciplines spécialement dédiées à l'environnement, qui n'existaient pas jusque-là sont même apparues récemment, comme l'[écologie](#)²⁷.



Un [ballon-sonde](#), un des outils récents utilisés pour collecter des données environnementales.

La mise au point de nouveaux moyens techniques, d'instruments de mesures et d'observation, a fait considérablement avancer la connaissance que nous avons de l'environnement, que ce soit au niveau du fonctionnement des êtres vivants et des interactions avec leur milieu, des [écosystèmes](#). Les avancées de la [physique](#) et de la [chimie](#) nous ont permis de comprendre le

fonctionnement des végétaux et plus globalement des corps vivants. L'avancée de la science a entraîné une plus grande mesurabilité des impacts humains sur l'environnement, d'où provient également une plus grande prise de conscience.

Les problématiques environnementales sont passées de problèmes locaux, comme la protection d'une espèce^{Note 3}, à des problèmes mondiaux ([trou dans la couche d'ozone](#), [réchauffement de la planète](#), par exemple). La nécessité d'avoir des données mondiales est donc apparue, entraînant le besoin de mutualiser les données²⁸. Par nécessité, le [monitorage](#) (programme de surveillance) environnemental se développe aujourd'hui à échelle planétaire²⁹, aidée par les avancées techniques, politiques et idéologiques. L'[Organisation des Nations unies](#) offre un cadre international de travail : [PNUE](#)³⁰, ainsi que des conférences internationales, et des sommets mondiaux, comme [celui de Rio](#), permettant ainsi à des chercheurs de divers horizons de rassembler leurs connaissances. Les problématiques environnementales étant récemment devenues mondiales, il est fondamental d'appréhender la recherche scientifique de manière globale, et non plus locale³¹.

De nombreux pays ou groupes de pays ont également des communautés d'intervenants, d'indicateurs et de chercheurs spécialisés dans les thématiques environnementales, avec des programmes de mutualisation et d'échange des connaissances³².

Observation (monitoring) de l'environnement

Des agences ou [observatoires de l'environnement](#) se sont constitués dans de nombreux pays. Ils relèvent, mesurent, et suivent des [indicateurs environnementaux](#) et produisent des [statistiques](#), éventuellement agrégées au niveau local, régional, national, européen (ex : [Eurobaromètre](#)) et planétaire (sous l'égide de l'[ONU](#) et du [Programme des Nations unies pour l'environnement](#) (PNUE)). Ce sont des [outils d'aide à la décision](#).

Articles détaillés : [Observatoire de l'environnement](#) et [Observatoire de l'énergie](#).

Impacts de l'Homme sur l'environnement

Articles connexes : [Effets des croissances démographique et économique sur l'environnement](#) et [Effets du commerce international sur l'environnement](#).

L'idée d'une dégradation de l'environnement de la Terre dans laquelle vivent les humains, par l'effet de la [pollution](#), est devenue largement majoritaire à la fin du XX^e siècle : cet effet prend la forme d'une [crise écologique](#) globale. Plus qu'une idée, les faits démontrent que l'évolution de l'environnement est représentative d'une dégradation de l'habitat, imputable à l'activité humaine.

Pour mesurer cette dégradation, on peut se servir de plusieurs indicateurs :

- les [pollutions](#) apparentes, c'est-à-dire les traces de composés synthétisés par l'homme dans les milieux naturels : les sols, l'air et l'eau^{Note 4}. Ces indicateurs sont plus couramment désignés sous d'autres noms, comme [qualité de l'eau](#) pour la présence de pollution dans l'eau, ou [qualité de l'air](#) pour la présence de polluants dans l'air ;
- la raréfaction des ressources naturelles, renouvelables ou pas ;

- la perte de [biodiversité](#), qui est même considérée comme un [indicateur clé](#) de l'état de l'environnement³³.

Un rapport de l'[OCDE](#)³⁴ a fait l'état des thématiques environnementales et leur a associé un « niveau d'inquiétude ». Cette étude montre que les impacts de l'homme sur l'environnement sont multiples et variés. Presque tous les éléments constituant l'environnement sont touchés par les activités humaines.

Ces impacts sur l'environnement sont liés à plusieurs facteurs, dont ceux évoqués le plus souvent sont la [démographie](#) et le [développement économique](#). En effet, le [lien entre la population et la pollution](#) est évident : les impacts humains locaux sont proportionnels au nombre d'habitants d'une région, et il en est de même pour le nombre d'habitants sur la Terre^{35,36}. Mais la démographie n'est pas le seul facteur qui intervient dans cette équation. Le niveau de développement économique, les habitudes de vie, le climat et toute une multitude de facteurs, jouent un rôle très important dans les impacts sur l'environnement^{Note 5}, ce qui amène de nombreux spécialistes à relativiser le rôle de la démographie et de la surpopulation dans les problèmes environnementaux^{35,37}.

Sols



Problèmes liés à l'[érosion](#).

Article détaillé : [Régression et dégradation des sols](#).

Les problèmes liés aux sols sont souvent des problèmes d'ordre local. On parle de [régression et dégradation des sols](#) lorsqu'un sol perd en qualité ou que ses propriétés changent³⁸. Ils peuvent être divisés en deux catégories :

- les problèmes liés à l'[érosion](#). L'érosion est un phénomène naturel, mais elle peut s'avérer désastreuse lorsqu'elle est provoquée par l'homme. Pouvant avoir pour cause certaines techniques d'[agriculture](#) comme la monoculture, l'[agriculture intensive](#) ou l'[irrigation](#) sur certains types de sols, des techniques d'[élevage](#) comme le [surpâturage](#), ou la [déforestation](#) (les racines contribuent souvent à stabiliser le sol et à empêcher l'érosion), elle peut avoir comme effet des [glissements de terrain](#), favoriser la [désertification](#), l'[aridification](#) ou des menaces pour la [biodiversité](#)³⁹ ;

- les problèmes de changement des qualités du sol. Il peut alors s'agir de [salinisation](#), souvent due aux techniques agricoles, ou de pollution directe du sol, d'origine industrielle ou individuelle. Le sol concerné peut alors devenir infertile, et hostile à certaines espèces végétales ou animales et affecter la [diversité des organismes peuplant le sol](#).

Eau

Selon le rapport de l'OCDE³⁴, trois points sont particulièrement préoccupants concernant l'eau. Il s'agit de la consommation d'eau et l'épuisement de la ressource, la pollution des eaux de surface et la pollution des eaux souterraines.

Eau ressource



Lac pollué au Cameroun

La gestion de l'[eau](#) en tant que [ressource naturelle](#) est une question préoccupante pour de nombreux états. Le rapport de l'OCDE qualifie ce problème comme *nécessitant une attention urgente*³⁴. Toujours d'après ce rapport, un grand nombre d'humains vivent dans des zones soumises au [stress hydrique](#). En 2030, en l'absence de mesures efficaces pour préserver les ressources en eau potable, il pourrait y avoir 3,9 milliards de personnes concernées par le stress hydrique, dont 80 % de la population du [BRIC](#) ([Brésil](#), [Russie](#), [Inde](#), [Chine](#)). Cette pénurie sera aggravée par l'augmentation de la population et donc des besoins en eau pour boire ou pour l'agriculture⁴⁰.

Le [réchauffement de la planète](#) aurait également des incidences fortes sur les ressources en eau. Des régions comme l'[Asie centrale](#), l'[Afrique sahélienne](#) ou les grandes plaines des [États-Unis](#) pourraient connaître un assèchement dramatique pour les populations, leur approvisionnement en eau, et l'agriculture⁴¹, comme le rappellent les études de l'[UNFCCC](#).

Ce manque d'eau à l'échelle mondiale semble donc inéluctable⁴⁰, et s'annonce lourd de conséquences sur les activités humaines (agriculture, développement, énergie), et sur les relations diplomatiques internationales⁴². En effet, les enjeux se multiplient autour de l'eau ; indispensable à la survie d'une population, elle l'est aussi pour l'agriculture, via l'[irrigation](#), à

la production d'[énergie hydraulique](#)⁴³. Les cours d'eau ne se limitant généralement pas à un seul État, ils sont devenus des enjeux [géopolitiques](#) stratégiques déterminants à la source de nombreux conflits. La plupart des états sont conscients de ces enjeux forts, comme en atteste la tenue régulière du [forum alternatif mondial de l'eau](#)⁴⁴.

Qualité de l'eau

Articles détaillés : [Qualité de l'eau](#) et [Pollution de l'eau](#).



Les débris de type [déchets ménagers](#) sont souvent indicateurs d'autres pollutions, telles que les [métaux lourds](#) et les [microbes](#), posant de graves [problèmes de santé publique](#).



Plage après une [marée noire](#).



Exemple de [pullulation](#) de [bactéries filamenteuses](#) (*Sphaerotilus natans*), induite par la pollution organique et industrielle chronique d'une rivière.

La pénurie d'eau n'est pas la seule préoccupation à avoir vis-à-vis de la gestion des ressources en eau. L'évolution de leur qualité et de leur degré de pollution sont également inquiétants³⁴.

Parce que l'eau douce est une ressource précieuse, la pollution des [nappes phréatiques](#), qui constituent une réserve importante d'eau douce relativement pure, et des [lacs](#) et des [rivières](#), est sans doute la plus préoccupante. Ceux-ci étant également liés aux activités humaines, ils sont impactés, et leur état est globalement en cours de dégradation⁴⁵. Les pollutions des eaux douces se retrouvent dans les mers et les océans, de par le [cycle de l'eau](#), et viennent ainsi aggraver la [pollution marine](#).

La pollution des eaux peut être d'origine et de nature diverses et variées⁴⁶. Elle peut être :

- physique : qui elle-même peut être thermique ou [radioactive](#). La [pollution thermique](#) est due principalement aux industries qui utilisent l'eau comme [liquide de refroidissement](#). Provoquant un réchauffement significatif des cours d'eau concernés, elle peut avoir pour conséquence la disparition locale de certaines espèces animales ou végétales⁴⁷. La pollution radioactive, pouvant survenir lors d'[accidents nucléaires](#), est extrêmement persistante. Ses effets à long terme sont aujourd'hui méconnus⁴⁸ ;
- chimique : extrêmement diverse, elle est causée par le rejet de différentes substances chimiques issues de l'industrie, l'agriculture ou des effluents domestiques. Les principales pollutions chimiques sont :
 - les pollutions issues de l'agriculture et des certaines industries. Forte consommatrice de [produits chimiques](#), l'agriculture a un impact considérable sur les milieux aquatiques. L'usage de [pesticides](#), produits extrêmement nocifs aux êtres vivants, entraîne une dissémination de ces substances dans des milieux aquatiques, souterrains ou de surface, et provoque la mort de certaines espèces animales⁴⁹. Les [nitrates](#)⁵⁰ et les [phosphates](#)⁵¹, contenus en fortes quantités dans les engrais, entraînent des problèmes d'[eutrophisation](#). Le fort développement de bactéries ou d'algues de surface, qui trouvent dans les nitrates et les phosphates les éléments nécessaires à leur développement, entraîne un manque d'[oxygène](#) dissous dans l'eau, ce qui conduit finalement à la destruction de toute vie animale ou végétale en dessous de la surface⁵²,
 - les pollutions aux [métaux lourds](#), comme le [plomb](#), le [mercure](#), le [zinc](#) ou l'[arsenic](#). Issus pour la plupart des rejets industriels, ils ne sont pas biodégradables. Présents tout au long de la [chaîne alimentaire](#), ils s'[accumulent](#) dans les organismes⁵³,
 - les pollutions aux [acides](#), provenant des [pluies acides](#) sont également nocifs⁵⁴,
 - les pollutions aux [substances médicamenteuses](#). Un très grand nombre de molécules médicamenteuses ne sont pas entièrement assimilées par le corps humain, et sont donc rejetées à l'égout. En l'absence de traitements spécifiques, elles se retrouvent dans les milieux naturels aquatiques, avec des conséquences pour l'environnement et la santé humaine encore mal connues⁵⁵. Des études sont en cours pour mesurer les impacts de ces substances,
 - les pollutions aux [hydrocarbures](#), comme les [marées noires](#) ou les [dégazages sauvages](#). Spectaculaires en mer, elles sont aussi fréquentes en milieu urbain, ou elles peuvent représenter jusqu'à 40 % des pollutions de l'eau⁵⁶,

- o les pollutions aux [PCB](#) : utilisées principalement dans les transformateurs électriques, condensateurs, et comme isolants en raison de leurs excellentes caractéristiques diélectriques, ces substances se stockent dans les graisses des êtres vivants, et peuvent avoir des effets toxiques et [cancérigènes](#)⁵⁷.
- [Organique](#) : cette pollution est la pollution la plus « naturelle », mais aussi la plus ancienne. En effet, en l'absence de traitement, une [ville](#) de 100 000 habitants rejette 18 tonnes de [matière organique](#) par jour dans ses [égouts](#)⁵⁶. Cette matière, bien que [biodégradable](#), n'en est pas dénuée d'impacts pour autant. De trop forts rejets dans les rivières peuvent conduire à l'[asphyxie](#) des [écosystèmes](#) aquatiques, les premiers concernés étant les [poissons](#), puis, à plus forte concentration, le reste de la faune et de la flore aquatique ;
- [Microbiologique](#) : on désigne sous ce terme les pollutions par les [virus](#), [bactéries](#) et [parasites](#). Principalement contenus dans les [excréments](#), ces germes peuvent provoquer des maladies graves pour ceux qui les ingurgitent⁵⁶.

Air

Article détaillé : [Pollution atmosphérique](#).



Pollution atmosphérique au-dessus de [Paris](#).



Cas de [smog](#) à [New York](#), dû à l'ozone et aux particules en suspension.

La pollution atmosphérique, ou pollution de l'air, est une pollution d'origine diffuse qui peut avoir des effets locaux ou globaux. Le terme « pollution de l'air » signifie généralement *l'introduction directe ou indirecte dans l'air ambiant (à l'exception des espaces confinés) par l'homme de toute substance susceptible d'avoir des effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble*⁵⁸.

Comme pour l'eau, la pollution de l'air peut être de nature et d'origine diverses et variées. On distingue différents types de pollutions⁵⁹ :

- les gaz chimiques [toxiques](#), issus principalement de la [combustion](#) (provenant de l'industrie ou des moteurs, par exemple), dont :
 - o l'[ozone](#), qui bien qu'étant un composé naturel de certaines couches de l'[atmosphère](#), est considéré comme un polluant avec des effets néfastes sur la

santé ([asthme](#), irritations des voies respiratoires supérieures...) lorsqu'il est présent dans la [basse atmosphère](#)^{60,61},

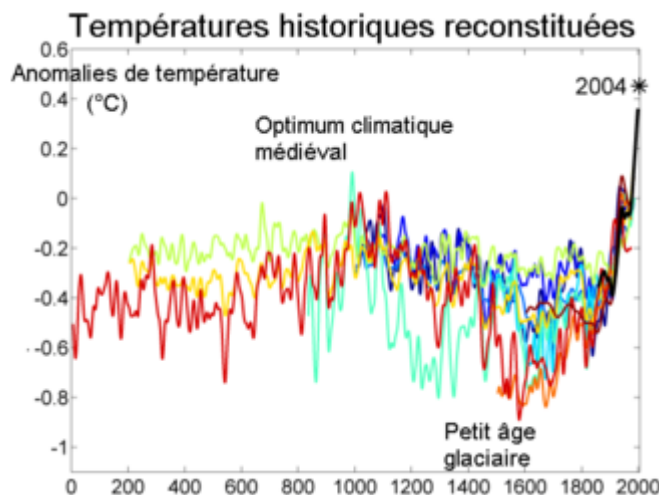
- o les gaz issus de la combustion, comme le [dioxyde de soufre](#), les [oxydes d'azote](#), le [monoxyde de carbone](#), l'[hydrogène sulfuré](#), et certains autres gaz à effet de serre⁵⁹ ;
- les [poussières](#), ou plus généralement les [particules en suspension](#) et les [COV](#), provenant principalement des travaux publics, du nettoyage ou autre⁶² ;
- les [gaz à effet de serre](#), dont les principaux sont le [dioxyde de carbone](#), le [méthane](#), mais aussi certains [gaz fluorés](#), provenant de la combustion, des [transports](#), des [élevages](#), et des industries⁵⁹ ;
- les [métaux lourds](#), issus de différentes industries spécifiques, dont l'[arsenic](#), le [plomb](#), le [zinc](#), le [cuivre](#), le [chrome](#), le [mercure](#) et le [cadmium](#) sont les principaux⁵⁹.

Les effets de cette pollution peuvent être régionaux ou mondiaux. Régionalement, on peut avoir :

- un effet direct de [toxicité](#) sur la flore, la faune ou les hommes, dans le cas de gaz toxiques, notamment. Les métaux lourds, les particules en suspension, et les gaz issus de la combustion ont des effets notoires dangereux sur les organismes⁶³. Lors de fortes pollutions, les polluants peuvent obscurcir le ciel, réduisant la [photosynthèse](#), et pouvant influencer sur l'intensité des précipitations et la météorologie locale ; c'est le cas par exemple du [nuage brun d'Asie](#)⁶⁴ ;
- une modification de la composition de l'air, qui entraîne une accumulation de polluants dans les pluies, pouvant provoquer des [pluies acides](#), aux effets désastreux sur la [flore](#) locale⁶⁵ et sur les organismes vivants aquatiques.

À l'échelle de la planète, les effets de la pollution atmosphérique sont importants, et ont des impacts sur l'[atmosphère](#) et le [climat](#) de l'ensemble du globe. Les deux principaux effets de cette pollution sont :

- le [trou dans la couche d'ozone](#). Historiquement, c'est une des premières prises de conscience des effets globaux que peut avoir l'activité humaine sur la planète. Dû aux gaz chlorés et halogénés, et notamment aux [CFC](#) et aux [halons](#)⁶⁶, le trou n'a été découvert que vers le début des années 1980. Il a des impacts importants sur la santé humaine, la faune et la flore, notamment par le biais des [rayons ultraviolets](#) qui ne sont alors plus filtrés par l'[ozone stratosphérique](#)⁶⁶. À la suite d'une réduction drastique de ces gaz du fait de leur interdiction progressive, leur utilisation a été divisée par 8 en 20 ans, et le trou dans la couche d'ozone a cessé de s'agrandir et devrait se refermer autour de 2050⁶⁶ ;



Courbes des températures des deux derniers millénaires, selon diverses études.

- le [réchauffement climatique](#), défini par le [secrétaire général des Nations unies](#) comme un enjeu majeur de notre temps⁶⁷, est très probablement dû à un rejet massif de gaz à effet de serre d'origine humaine⁶⁸. Mettant en jeu des processus très longs, ce réchauffement pourrait avoir des conséquences négatives importantes sur la biodiversité⁶⁹, le niveau des océans, et les courants marins au niveau mondial, et pourrait entraîner ou favoriser des destructions d'[écosystèmes](#), des [désertifications](#) ou des bouleversements climatiques graves à une échelle locale (sécheresses, inondations, intensité des cyclones...) ⁶⁸. Les conséquences affecteraient une majeure partie de la population mondiale et seraient multiples et globalement négatives⁶⁸.

Biodiversité

Articles détaillés : [Biodiversité](#) et [Extinction de l'holocène](#).



[Bufo periglenes](#), amphibien du Costa Rica, éteint depuis [1989](#) environ. Sa disparition est attribuée au [changement climatique](#).

Les activités humaines ont une incidence forte sur la [biodiversité](#), c'est-à-dire sur l'avenir des espèces vivantes, animales et végétales. Le taux d'extinction actuel des espèces est de 100 à 1 000 fois supérieur au taux moyen naturel constaté dans l'histoire de l'[évolution](#) de la planète. En [2007](#), l'[UICN](#) a évalué qu'une espèce d'[oiseaux](#) sur huit, un [mammifère](#) sur quatre, un [amphibien](#) sur trois et 70 % de toutes les plantes sont en péril^{70,71}. Cette extinction massive des temps modernes est souvent désignée par le nom d'[extinction de l'Holocène](#).

L'origine de cette extinction massive d'espèces est principalement humaine⁷², et notamment depuis les années 1500, où l'influence de l'homme a considérablement augmenté.



Résumé des catégories de la [liste rouge](#) de l'[UICN](#) 2006.

La surchasse et la [surpêche](#) sont à l'origine de la disparition ou facteurs de menaces sur plusieurs espèces, mais c'est surtout la destruction et la dégradation de l'habitat naturel qui a eu les plus importantes conséquences. L'[anthropisation](#) grandissante des milieux naturels, via la [déforestation](#), l'imperméabilisation des sols, l'agriculture et l'élevage extensif, l'urbanisation des [littoraux](#), l'introduction d'espèces invasives, mais aussi la [pollution](#) des eaux et des sols, ainsi que le [changement climatique](#), sont autant de facteurs qui réduisent ou détruisent l'habitat de certaines espèces, causant parfois leur disparition.

La biodiversité fait l'objet d'études internationales dirigées par les Nations unies, *via* un groupe d'experts : l'[IPBES](#)⁷³. Elle est considérée comme un indicateur important, dont la dégradation serait significative pour la santé de la planète, mais aussi pour le bien-être humain⁷⁴. La préservation de la biodiversité est également une cible des [objectifs du millénaire pour le développement](#)⁷⁵.

Ressources naturelles

Une [ressource naturelle](#) est un élément présent dans la [nature](#), exploité ou non par les humains, et pouvant être [renouvelable](#) ou non renouvelable⁷⁶. Dans une approche quantitative, on parle de [capital naturel](#).



La [surpêche](#) est en partie responsable de la raréfaction des ressources en poissons.

La raréfaction des ressources naturelles est considérée comme inquiétante et représente une menace pour l'environnement et les activités humaines⁷⁷, qu'il s'agisse des ressources naturelles renouvelables³⁴, ou des ressources non renouvelables.

S'agissant des ressources renouvelables ([poissons](#), [forêts](#), etc.), leur surexploitation peut entraîner une baisse significative de la ressource disponible, diminuant ainsi sa capacité de renouvellement. Ce sont les problèmes de la surpêche et de la [déforestation](#) entre autres. Si rien n'est fait pour enrayer cette spirale, cela peut conduire à l'épuisement total de la ressource, comme cela s'est déjà produit localement sur l'[île de Pâques](#), par exemple, où la déforestation a conduit à la disparition des arbres sur l'île et à l'extinction de plusieurs espèces⁷⁸.

Pour les ressources non renouvelables telles que les [énergies fossiles](#)^{Note 6} et les [minerais](#), l'impact de leur extraction sur l'environnement est relativement faible à court terme. C'est leur utilisation, qui produit souvent une pollution significative, et leur raréfaction qui sont une source d'inquiétude socio-économique. En effet, certaines de ces ressources sont une composante importante de l'activité humaine et économique. Leur extraction, continuellement en hausse, conduit à une baisse inquiétante des réserves⁷⁹, ce qui pose des problèmes pour les besoins des [générations futures](#) en matières premières.

Catastrophes écologiques

Articles détaillés : [Catastrophe écologique](#) et [Crise écologique](#).



Naufrage de l'[Amoco Cadiz](#) : les marées noires sont souvent à l'origine de catastrophes écologiques.

L'apparition de certains types d'industrie et de nouvelles [techniques](#) au cours du XX^e [siècle](#) a rendu possible des accidents ou des actions ayant des conséquences très importantes sur les hommes et sur de multiples domaines de l'environnement, tout en touchant des zones géographiques plus ou moins vastes⁸⁰. Certains de ces accidents, dont certaines [grandes catastrophes industrielles](#) ou certains [accidents nucléaires](#), peuvent affecter des écosystèmes entiers et engendrer des séquelles graves sur l'environnement. On parle alors de [catastrophe environnementale](#) ou écologique^{81, Note 7}. Le terme est parfois utilisé pour désigner, non pas un événement ponctuel, mais une action ayant des effets négatifs importants et constants sur l'environnement⁸². Le thème a notamment été largement utilisé dans les médias pour parler de l'impact écologique du [barrage des Trois-Gorges](#)⁸³.

Effets sur la santé humaine

Article détaillé : [Santé-Environnement](#).

Les dégradations de l'environnement ont des effets importants, sur la [santé](#) humaine et la qualité de vie des populations^{34,84,85}, comme en attestent les études sur le sujet et les différents organismes chargés d'étudier la relation entre la santé et l'environnement⁸⁶. La qualité de l'environnement — notamment dans les régions fortement peuplées —, est devenue un véritable problème de [santé publique](#).

Le lien entre santé et environnement a pris toute son importance depuis le [sommet de la Terre de Rio](#) en [1992](#) ; la protection de l'environnement est alors apparue comme une étape incontournable des politiques de santé publique mondiales⁸⁷. Ce lien est généralement désigné par le terme [santé-environnement](#)⁸⁸, et il est étudié par la [médecine environnementale](#) et le domaine des [risques sanitaires](#).

Les domaines de l'environnement pour lesquels la pollution peut avoir les conséquences les plus néfastes sur les populations sont l'eau et l'air⁸⁴, ressources indispensables à la vie. La [pollution des sols](#) peut aussi générer, à plus long terme, des problématiques sanitaires.

L'eau et l'air peuvent être vecteurs de produits [toxiques](#), [CMR](#), non-[biodégradables](#), [allergisants](#) ou [eutrophisants](#) mais aussi de [virus](#), [bactéries](#) et autres agents pathogènes ayant des effets pathologiques directs, à court, moyen ou long terme, sur les organismes vivants⁸⁹.

Techniques de protection de l'environnement

Dans les dernières années, des moyens techniques ont été développés pour adapter les méthodes industrielles aux impacts de l'activité humaine sur l'environnement. Ces moyens peuvent être techniques, mais aussi législatifs et normatifs. Au niveau international, des accords comme le [protocole de Kyoto](#) imposent des quotas maximum d'[émissions de gaz à effet de serre](#)⁹⁰. D'autres accords règlent des points plus précis, comme la protection d'un lieu^{Note 8}, d'une espèce menacée, ou l'interdiction d'une substance^{Note 9}.

Traitement des effluents

Articles détaillés : [Traitement des eaux usées](#) et [Traitement de l'air](#).



[Usine de traitement des eaux usées](#) en [Australie](#).

Dans les [pays développés](#), les [effluents](#), qu'ils soient liquides ou gazeux^{Note 10}, sont majoritairement traités. Ces effluents peuvent être d'origine industrielle ou provenir des particuliers.

Dans la plupart des pays riches, les effluents sont traités lorsqu'ils sont polluants. Pour l'eau, les particuliers sont équipés de [fosses septiques](#) ou sont reliés à l'[égout](#). Les rejets liquides passent alors par une [station d'épuration](#) avant d'être rejetés dans la nature. Pour les industries, la législation impose des normes qualitatives pour les rejets. Les industries possèdent leur propre station de traitement, ou sont elles aussi reliées à l'égout.

S'agissant de l'air, il existe là-aussi des normes imposant de traiter les rejets polluants. Ces normes sont cependant très dépendantes des techniques existantes, selon le principe de la [meilleure technique disponible](#)²¹.

La situation est très différente dans les [pays en voie de développement](#). La plupart des effluents ne sont pas du tout traités, par manque de moyens, ou par absence de législation contraignante. Les enjeux environnementaux sont véritablement importants ; des effluents non traités ont un impact fortement négatif, non seulement sur l'environnement, mais aussi sur la santé des habitants²².

Gestion des déchets

Article détaillé : [Gestion des déchets](#).

L'homme a un impact fort sur l'environnement via ses déchets. On estime que l'ensemble de l'humanité produit entre 3,4 et 4 milliards de [tonnes](#) de déchets par an, soit environ 600 kilos par an et par personne^{[Note 11](#)}. Et ce chiffre est en constante augmentation^{[93](#)}

Comme pour les effluents, l'absence de gestion des déchets dans les pays pauvres ou sortant des circuits légaux dans le monde, entraînent des impacts négatifs sur l'environnement et la santé humaine. On estime qu'environ 75 % des déchets d'équipements électriques et électroniques (50 millions de tonnes par an) disparaissent des circuits officiels de retraitement, exportée en grande partie illégalement vers des décharges clandestines en Afrique (Ghana, Nigeria), en Asie (Chine, Inde, Pakistan, Bangladesh), ou encore en Amérique du Sud^{[94](#)}.



Incinérateur de déchets situé à [Saint-Ouen](#).

Pour éliminer les déchets, il faut tout d'abord les [collecter](#). Ensuite, il existe différentes techniques pour les éliminer^{[95](#)} :

- le stockage, ou l'enfouissement dans des [décharges](#) : en général, il est préférable de stocker uniquement les [déchets ultimes](#), comme les résidus d'incinération ;
- l'[incinération](#) : très utilisée, car peu coûteuse, il impose notamment de traiter les fumées qui peuvent s'avérer très nocives. Cette technique peut servir à une [valorisation énergétique](#) ;
- la [pyrolyse](#) ou la [gazéification](#), qui permettent elles aussi une [valorisation énergétique](#) des déchets, et nécessitent également un traitement des fumées ;
- la [méthanisation](#) ou [biométhanisation](#) : en enfouissant les [déchets organiques](#) et en les privant d'[oxygène](#), la matière organique fermente et dégage du [méthane](#). Ce gaz peut ensuite être brûlé pour produire de l'énergie ou être distribué dans le réseau de gaz de ville ;
- le [recyclage](#), qui a pour avantage de réduire la consommation en matières premières pour la fabrication de nouveaux biens, et qui permet de minimiser l'impact environnemental des déchets.

Pour minimiser l'impact environnemental des déchets, on parle souvent de la technique des [trois R](#)^{[96](#)} :

- *Réduire* la quantité de produits qui arrivent en fin de vie ;
- *Réutiliser* des produits ou certaines de leurs parties qui deviendraient autrement des déchets ;
- *Recycler* les matières premières^{[Note 12](#)}.

Gestion des ressources naturelles

Article détaillé : [Ressources naturelles](#).

La gestion des ressources naturelles est un enjeu environnemental de premier plan⁹⁷.

Dans le but de sauvegarder les [ressources non renouvelables](#), et de préserver les [ressources renouvelables](#), des techniques de gestion se sont mises en place. Dans le cas du papier, certains labels certifient une gestion durable de la forêt⁹⁸, certifiant que l'exploitation respecte les rythmes de croissance des arbres et ne participe pas à la [déforestation](#). Pour de nombreuses autres ressources, des labels existent, certifiant de techniques de gestion durables. Pour la [pêche](#) ou la [chasse](#) des quotas réglementaires imposent de respecter le rythme de renouvellement des espèces animales⁹⁹. Pour des espèces animales ou végétales menacées ou plus fragiles, il est possible de leur assurer une certaine protection grâce à des parcs naturels.

Dans ce domaine, les efforts restant à faire sont grands pour assurer une gestion durable de la majorité des ressources que nous utilisons. C'est pour cette raison que l'OCDE a en fait une de ses priorités⁹⁷.

Protection des milieux et des espèces

Dans le but de préserver la [biodiversité](#), de nombreux moyens ont été développés pour protéger les milieux naturels et les espèces qui y vivent.

Les [réserves naturelles](#), qui existent dans de nombreux pays au monde, permettent de préserver des [écosystèmes](#) rares ou menacés en limitant l'urbanisation et les activités humaines dans les zones concernées¹⁰⁰. Pour les espèces menacées, l'[UICN](#) dresse et actualise une [liste rouge](#) répertoriant les espèces menacées d'extinction. Appuyées par des conventions internationales, comme la [convention de Washington](#), des mesures sont prises pour leur préservation.

Plus récemment, la meilleure compréhension des espèces animales a permis la création des [corridors biologiques](#), qui permettent de relier des milieux naturels entre eux, favorisant ainsi la migration et la dispersion des espèces¹⁰¹.

Réduction des émissions de gaz à effet de serre

Article détaillé : [Réchauffement climatique](#).

La réduction des émissions de [gaz à effet de serre](#) est devenue un enjeu mondial majeur pour la lutte contre le [réchauffement climatique](#)⁶⁸.

La sobriété, le choix d'équipements moins gourmands en énergie sont là aussi les méthodes principalement employées. Le recours aux [énergies renouvelables](#) contribue, en réduisant les [émissions de gaz à effet de serre](#), à combattre le [réchauffement climatique](#)¹⁰², et représentent un avenir prometteur¹⁰³. Certains pays ont vu l'émergence et la progression de ces énergies ces dernières années, bien qu'elles restent encore marginales dans la plupart des pays¹⁰³.

Les énergies renouvelables englobent des techniques relativement récentes, comme l'[énergie solaire thermique](#), l'[énergie solaire photovoltaïque](#), mais aussi d'autres formes d'énergies qui

sont utilisées depuis longtemps sous d'autres formes, comme la [biomasse](#), l'[énergie éolienne](#), la [géothermie](#) et l'[énergie hydraulique](#)^{Note 13}.

Actions de protection de l'environnement



Le Chef [Raoni Metuktire](#), défenseur de la [Forêt amazonienne](#).

En réponse à la croissance des impacts négatifs sur l'environnement, et en partie, par la place grandissante de l'intérêt pour l'environnement dans la société, les gouvernements ont élaboré ou mis en place des lois ou des normes techniques, dans le but de réduire les répercussions néfastes de l'activité humaine sur l'environnement.

Modèles économiques

Article détaillé : [Effets des croissances démographique et économique sur l'environnement](#).

Le [modèle économique](#) de société, de par la [consommation d'énergie](#), de [matières premières](#), et de par le [progrès technique](#), est très étroitement lié avec les impacts sur l'environnement et sa protection. Pour beaucoup, adopter un modèle économique différent permettrait de réduire nos impacts^{104,105} : les deux modèles les plus couramment évoqués sont celui du [développement durable](#)¹⁰⁶ et celui de la [décroissance](#)¹⁰⁷.

Développement durable

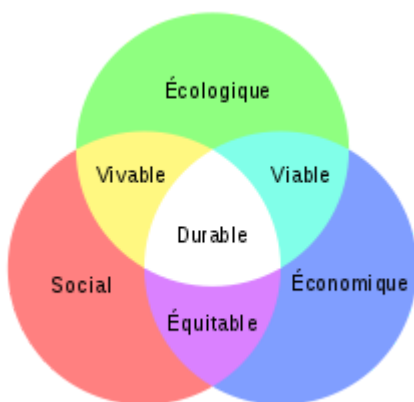


Schéma du développement durable : à la confluence de trois préoccupations, dites « les trois piliers du développement durable ».

Article détaillé : [Développement durable](#).

Le terme [*développement durable*](#) apparaît pour la première fois dans un rapport de l'[UICN](#)¹⁰⁸ publié en 1980. La traduction du terme anglais *sustainable development* devrait être *développement soutenable*, mais l'expression *développement durable* lui a été préférée. C'est le [rapport Brundtland](#) qui pose véritablement les bases du développement durable, et qui en donne la définition de référence : un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des [générations futures](#) à répondre aux leurs¹⁰⁶.

Comme le détaille le rapport Brundtland, cela implique un développement qui soit à la fois [vivable](#) (écologiquement supportable et socialement juste), viable (économiquement rentable et écologiquement supportable) et équitable (économiquement rentable et socialement juste), s'appuyant en cela sur ce qu'on appelle souvent les trois piliers du développement durable : l'économie, le social et l'environnement¹⁰⁶.

L'idée d'un développement soutenable signifie que l'on ne doit pas prendre à la Terre plus que ce qu'elle peut donner. Cela implique le recours aux [énergies renouvelables](#), au [recyclage](#) pour les matières premières dont le stock n'est pas renouvelable (comme les [métaux](#) par exemple), mais aussi une bonne connaissance du rythme de renouvellement des espèces animales, des végétaux, de la qualité de l'air, de l'eau, et plus généralement, de toutes les ressources que nous utilisons ou sur lesquelles nous agissons. Le but de cette démarche est d'avoir une [empreinte écologique](#) suffisamment faible pour ne pas faire diminuer le [capital nature](#)^{Note 14}. Le développement durable a été décliné en programmes pour la préservation de l'environnement par la majorité des gouvernements et des instances internationales ; en effet, il existe aujourd'hui un consensus global autour de la nécessité de se préoccuper de la durabilité du développement¹⁰⁹.

Mais le développement durable est aussi l'objet de nombreuses critiques. [Luc Ferry](#), par exemple, se demande « *qui voudrait plaider pour un « développement intenable* » ! *Évidemment personne ! [...] L'expression chante plus qu'elle ne parle* »¹¹⁰. Le développement durable peut également parfois être instrumentalisé, soit à des fins politiques pour légitimer des idées protectionnistes, par exemple, ou à des fins commerciales, comme argument de vente par des grandes sociétés. Enfin, le développement durable met la [croissance économique](#) au cœur de la stratégie de protection de l'environnement, accordant notamment une place importante à l'[innovation](#) et aux solutions techniques¹¹¹ alors que certains de ses détracteurs estiment que c'est la croissance économique elle-même qui est à l'origine de la dégradation de l'environnement : c'est la théorie de la [décroissance](#).

Décroissance

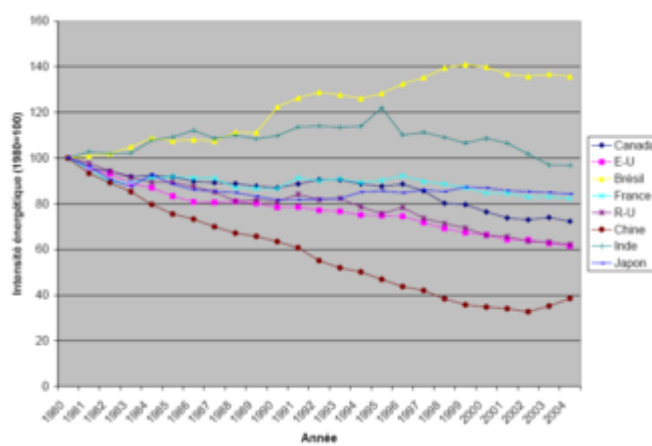
Article détaillé : [Décroissance \(économie\)](#).

La [décroissance](#) est un modèle théorique qui prône la décroissance de l'[économie](#) dans le but de réduire les impacts humains sur l'environnement.

Ce courant de pensée a pris naissance avec les réflexions du [club de Rome](#), qui publia un rapport en 1972, sous le nom de *The Limits to Growth*¹⁰⁷, traduit en français par [Halte à la croissance ?](#) et aussi connu sous le nom de *Rapport Meadows*. Ce rapport part du constat que la population humaine ne cesse de croître, ainsi que la consommation de biens matériels, de matières premières, d'énergie, et la pollution engendrée. Il préconise donc de se limiter à une [croissance zéro](#), pour éviter d'épuiser les ressources naturelles¹⁰⁷.

Partant du même constat, les partisans de la décroissance, aussi appelés objecteurs de croissance, concentrent leurs critiques sur le choix du [PIB](#) comme indicateur de référence, jugeant ce dernier trop restrictif¹¹². En effet, cet indicateur ne prend pas en compte l'état de l'environnement et de ses ressources, pas plus que le bien-être humain. Pour eux, la meilleure solution serait d'entrer en décroissance économique de manière durable^{Note 15} et d'abandonner ce qui n'est pas indispensable pour se contenter de satisfaire ses besoins naturels primaires sans entrer dans une [société de consommation](#) excessive.

Les partisans de la décroissance sont opposés au développement durable, qui accorde une place importante à la croissance et au développement technique¹⁰⁶.



Évolution de l'[intensité énergétique](#) des grandes économies mondiales depuis 1980.

Cette théorie est vivement critiquée, notamment sur le fait qu'elle ne prend pas en compte le fait que les progrès scientifiques et techniques pourraient permettre de moins polluer, remplacer les énergies fossiles par des énergies renouvelables, et qu'il est possible de maintenir une croissance économique sans augmenter les consommations d'énergie et de matières premières. Pour étayer cet argument, ils s'appuient par exemple sur l'évolution de l'[intensité énergétique](#) des grandes économies mondiales qui a significativement baissé depuis 20 ans¹¹³. Cette théorie a fait notamment l'objet des critiques de plusieurs « [prix Nobel](#) » d'économie, comme [Amartya Sen](#)¹¹⁴ ou [Robert Solow](#)¹¹⁵, qui précisent que le progrès permettra de remplacer les matières premières manquantes, notamment par le biais du [recyclage](#). Ils citent en exemple le rapport Meadows qui prédisait la fin du [pétrole](#) pour le début du XXI^e [siècle](#). Enfin, un autre argument souvent repris est qu'un arrêt de la croissance économique serait préjudiciable aux pays les plus pauvres, dont la survie est très dépendante de la croissance, comme le prouve la [crise économique de 2008-2009](#)^{116,117}.

Politiques de l'environnement

L'environnement en politique



Le siège de l'[Environmental Protection Agency](#) à [Washington, D.C.](#) aux [États-Unis](#)

Historiquement, ce n'est véritablement qu'avec l'apparition des [ministères de l'Environnement](#) dans les pays développés que l'environnement a occupé une place dans le débat politique. C'est à la fin des [années 1970](#) que les premiers ministères de l'environnement voient le jour, avec la création le 2 décembre 1970 de l'[Environmental Protection Agency](#) par le gouvernement [Nixon](#) aux États-Unis¹¹⁸, suivi en janvier 1971 par la France¹¹⁹ et en mai de la même année par l'[Australie](#)¹²⁰. Petit à petit, l'ensemble des pays développés vont se doter d'un tel ministère, avec plus ou moins d'importance, et souvent à la suite d'une détérioration importante de l'environnement, comme en [Allemagne](#) à la suite de la [catastrophe de Tchernobyl](#)^{Note 16}.

Depuis, la défense de l'environnement a pris une part croissante dans le débat politique, avec la création des [partis verts](#). Les performances électorales de ces partis dans les pays développés se sont globalement améliorées des [années 1980](#) à nos jours.

Aujourd'hui, certaines [élections](#) récentes montrent l'importance des questions environnementales dans les débats politiques. En France en [2007](#), le [pacte écologique](#) de [Nicolas Hulot](#), demandant un engagement fort en matière d'environnement¹²¹, a été ratifié par tous les candidats à l'[élection présidentielle](#)¹²². À l'[élection présidentielle américaine de 2008](#), les questions environnementales ont eu une place importante dans les débats, défendues ardemment par [Barack Obama](#)¹²³. Enfin, aux [élections européennes de 2009](#), le très bon score du [groupe des Verts](#)¹²⁴ dans les pays de l'[Union européenne](#) vient confirmer cette tendance : l'environnement est véritablement devenu un enjeu politique fort.

Actions internationales

Illustrant la globalité du phénomène et sa place croissante dans le monde politique et [géopolitique](#), les actions internationales en lien avec l'environnement se sont multipliées : sommets internationaux, accords et protocoles, journées mondiales, évolution des réglementations, etc.

La description de la [politique environnementale des États-Unis](#) fait l'objet d'un article spécifique.

Le manque de vision stratégique holistique bloque un certain nombre d'avancées pour l'environnement (ex Cf protocole de Kyoto et [taxe carbone](#) qui est l'exemple d'un échec majeur)

Sommets et accords internationaux

 Cette section doit être **actualisée**.

Des passages de cette section sont obsolètes ou annoncent des événements désormais passés. [Améliorez-la](#) ou [discutez-en](#).

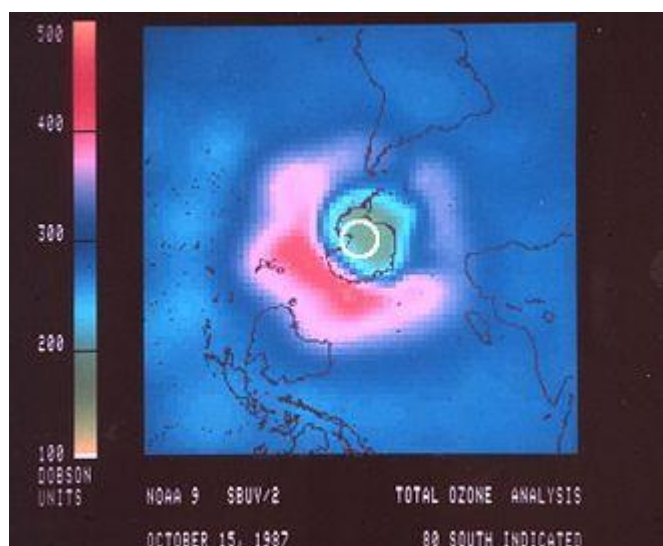
Raison : De nouveaux sommets ont eu lieu depuis 2009, il faut les ajouter.

La première réunion internationale autour de l'environnement fut la Conférence internationale sur l'usage et la conservation de la biosphère, qui s'est réunie en [1968](#) à [Paris](#)¹²⁵. Elle permit aux différents acteurs présents d'entamer les discussions en vue du premier Sommet de la Terre, prévu à Stockholm en 1972.

Ces [sommets de la Terre](#) sont les principaux sommets internationaux consacrés à l'environnement, et se tiennent tous les 10 ans. La [conférence des Nations unies sur l'environnement de Stockholm](#) en juin [1972](#), premier sommet international de grande ampleur consacrée à l'état de l'environnement¹²⁶, marque véritablement la prise de conscience d'un problème environnemental mondial, et de la nécessité d'une action concertée de préservation. Elle débouche sur une déclaration de principes et un plan d'action concrètes²⁰.

Le 3 mars [1973](#), la [convention de Washington](#)^{Note 17} est adoptée par un grand nombre de pays. Elle a pour objectif de veiller à ce qu'aucun commerce ne mette en danger la pérennité d'une espèce animale dans son milieu naturel¹²⁷. Son combat le plus connu est peut-être celui contre le trafic d'[ivoire](#), qui met en danger les [éléphants d'Afrique](#). La même année est adoptée la convention [MARPOL](#)¹²⁸, qui réglemente les pratiques en vue de diminuer les pollutions marines.

Le sommet de la Terre de [Nairobi](#), qui s'est tenu en [1982](#), a été un échec¹²⁹, du fait du faible intérêt de [Ronald Reagan](#), alors [président des États-Unis](#), du faible retentissement de ce sommet, et de l'absence de décisions importantes. Ce sommet n'est d'ailleurs pas considéré comme un sommet de la Terre.



Le trou dans la [couche d'ozone](#) au-dessus de l'[Antarctique](#) en octobre 1987, objet du protocole de Montréal la même année.

En [1984](#), le [Programme des Nations unies pour l'environnement](#) (PNUE) organise la Conférence mondiale de l'industrie sur la gestion de l'environnement, à [Versailles](#)¹³⁰, puis l'année d'après la Conférence internationale sur l'évaluation du rôle du dioxyde de carbone et

autres gaz à effets de serre à [Villach¹³¹](#), alors que les premières interrogations sur le réchauffement climatique commencent à surgir.

Le [16 septembre 1987](#) est signé le [protocole de Montréal](#), qui vise à stopper les dégâts causés à la [couche d'ozone](#), notamment en interdisant l'usage des [chlorofluorocarbures](#) et d'autres gaz nocifs pour la couche d'ozone¹³². En 1989, la [convention de Bâle](#) réglemente le commerce des [déchets](#), en interdisant notamment l'exportation de déchets des [pays développés](#) vers les [pays en voie de développement](#) pour échapper aux réglementations locales¹³³.

En juin [1992](#), lors du [sommet de la Terre de Rio de Janeiro](#), l'environnement a été défini comme un « [bien commun](#) » ou un « [bien public](#) ». Les acteurs internationaux ont montré avoir pris conscience que la problématique environnementale ne pouvait pas être découplée des problèmes économiques, écologiques et sociaux, de sorte que l'environnement a été considéré comme un dénominateur des trois piliers du [développement durable](#). Il a été intégré dans les objectifs des [agendas 21](#) pour les collectivités territoriales²¹.



Participation au protocole de Kyoto en janvier 2011 :

-  Pays ayant ratifié le protocole
-  Pays signataires refusant pour l'instant de le ratifier
-  Pays s'étant retiré du protocole
-  Pays encore non signataires

Le [11 décembre 1997](#) est signé le [protocole de Kyoto](#). Ce texte est d'une importance fondamentale puisque les pays l'ayant signé s'engagent à réduire leurs émissions en [gaz à effet de serre](#), avec des objectifs chiffrés, et ce, pour essayer de limiter le [réchauffement climatique](#)⁹⁰. La mise en application du protocole et son suivi donneront lieu à une conférence internationale quasiment tous les ans^{Note 18}. Ce protocole n'est entré en vigueur qu'en [2005](#), puisqu'il devait pour cela être ratifié par des pays dont les émissions en gaz à effet de serre représentent au moins 55 % des émissions mondiales¹³⁴.



Session d'ouverture du [sommet de Copenhague](#) (COP 15) le 7 décembre 2009.

En 2002, lors du [Sommet de la Terre de Johannesburg](#), sous l'impulsion, entre autres, des grandes ONG environnementales, l'environnement et le [développement durable](#) ont touché le monde des entreprises¹³⁵. On a vu émerger le concept de [responsabilité sociétale des entreprises](#), application des principes de développement durable aux entreprises, l'environnement étant un témoin de l'efficacité fonctionnelle des trois piliers (économique, écologique et le social) du développement durable¹³⁶.

Les préoccupations environnementales touchent également d'autres domaines, et apparaissent dans de nombreuses autres conférences ou sommets mondiaux ([G8](#), [G20](#), Conférences mondiales sur l'habitat, les villes, entre autres). Le [conseil de sécurité des Nations unies](#) s'est réuni en avril 2007 pour agir contre les changements climatiques et les dégradations de l'environnement, témoignant de l'importance de la question¹³⁷.

Le dernier sommet mondial important a été le [sommet de Copenhague](#) en décembre 2009, dont le bilan est mitigé¹³⁸ qui a entamé la préparation de l'après-Kyoto, et essayé de lui donner un nouveau souffle en décidant d'engagements chiffrés en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre¹³⁹.

Les journées internationales



Cyclistes à [Bruxelles](#) à l'occasion de la [journée sans voiture](#) en 2005.

Les [journées mondiales ou internationales](#) sont souvent officialisées par l'[Organisation des Nations unies](#). Un nombre croissant de journées internationales sont consacrées à des thèmes environnementaux, illustrant la place grandissante des thématiques environnementales dans la société. On y trouve, entre autres :

- 20 ou 21 mars, jour de l'[équinoxe](#) : [Jour de la Terre](#)¹⁴⁰ ;
- [22 mars](#) : [Journée mondiale de l'eau](#)¹⁴¹ ;
- [22 mai](#) : [Journée internationale de la biodiversité](#) ;
- [5 juin](#) : [Journée mondiale de l'environnement](#)¹⁴² ;
- [8 juin](#) : [Journée mondiale de l'océan](#)¹⁴³ ;
- [17 juin](#) : Journée mondiale de la lutte contre la désertification et la sécheresse ;
- [16 septembre](#) : Journée internationale de la protection de la [couche d'ozone](#) ;

- [22 septembre](#) : [Journée sans voiture](#) ;
- [4 octobre](#) : Journée internationale des animaux¹⁴⁴.

Réglementation

Article détaillé : [Droit de l'environnement](#).

Le droit de l'environnement est une discipline relativement récente qui a pour objet l'étude ou l'élaboration de règles juridiques concernant l'utilisation, la protection, la gestion ou la restauration de l'environnement¹⁴⁵. C'est un droit technique et complexe, en pleine expansion, et dont les champs tendent à se densifier au fur et à mesure des avancées sociales, scientifiques et techniques. Il est dans un nombre croissant de pays matérialisé par un [code de l'environnement](#), mais sans juridiction spécialisée à ce jour (il n'y a pas de juge de l'environnement, comme il peut y avoir un juge à l'enfance, une spécialité criminelle ou anti-terroriste). Dans certains pays il existe cependant des services de [police](#), [douane](#) ou [garde-côte](#) ayant une spécialité environnementale.

Les textes de références sont généralement nationaux, sauf dans le cas de conventions, d'accords, et de systèmes de management internationaux, comme la norme de management environnemental [ISO 14001](#). La plupart des pays cherchent désormais à harmoniser leurs textes réglementaires pour adopter une réponse plus adaptée aux problèmes mondiaux¹⁴⁵.

Sans que cela soit pour autant réglementé, de nombreuses [ONG](#) appellent à une [éthique de l'environnement](#) qui soit reconnue par la majorité. De même, certaines organisations demandent que soit développée la notion de [crime environnemental](#), notion diversement définie à travers le monde¹⁴⁶.

Associations écologistes

Il existe de nombreuses [associations](#) et [organisations non gouvernementales](#) actives sur les questions d'environnement. Parmi les plus en vue au niveau international, on trouve :

- [Avaaz.org](#)¹⁴⁷
- [Friends of the Earth international](#)¹⁴⁸ ;
- [Les Amis de la Nature](#)¹⁴⁹ ;
- [Greenpeace](#)¹⁵⁰ ;
- [Climate Action Network](#)¹⁵¹ ;
- [Sustainable Building Alliance](#) ou SB Alliance¹⁵² ;
- [Union internationale pour la conservation de la nature](#)¹⁵³ ;
- [World Wildlife Fund](#)¹⁵⁴.

En [France](#), les associations peuvent être « agréées au titre de l'environnement » par le [ministère de l'Écologie et du Développement durable](#). Ce sont des [associations](#) régies par la loi de 1901 qui contribuent à révéler des problèmes ou à trouver et tester des solutions dans les domaines de la protection de la nature et de l'environnement et de l'amélioration du cadre de vie (leur vigilance s'exerce sur l'ensemble du territoire). Il existe aussi des associations concernant l'éducation à l'environnement et au développement durable (EEDD) ou le lien santé-environnement, comme l'[Association Santé Environnement France](#) (ASEF).

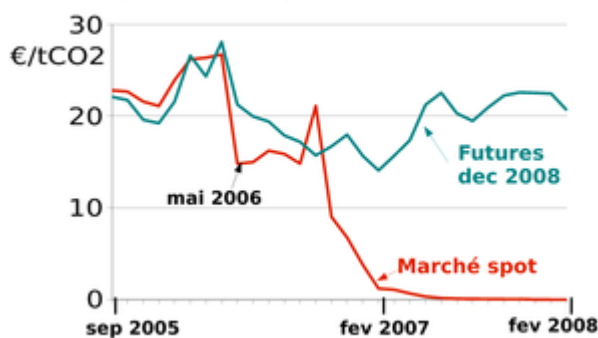
Économie de l'environnement

Article détaillé : [Économie de l'environnement](#).

Théorie économique

L'économie de l'environnement est une sous-discipline de l'économie qui s'intéresse aux relations entre l'environnement et l'économie, c'est-à-dire aux coûts des atteintes à l'environnement, de la protection et de la connaissance de l'environnement, ainsi qu'à l'efficacité et à la conception d'instruments économiques pour changer les comportements à l'égard de l'environnement¹⁵⁵. Le problème qui se pose souvent est celui de la [valeur marchande](#) à attribuer à un bien environnemental, à une ressource ou à sa qualité¹⁵⁶. Par exemple, il est très difficile d'attribuer un montant à un air de bonne qualité ou de chiffrer les impacts d'une pollution sur l'eau. Les outils économiques permettant d'influencer les comportements sont nombreux, allant de la [loi de l'offre et de la demande](#)¹⁵⁷ (qui rend moins accessible une ressource rare en augmentant son prix), les amendes, dont le calcul du montant peut s'avérer difficile^{Note 19}, les licences, [normes](#), permissions¹⁵⁸, etc.

Évolution du prix du CO₂ sur le marché européen des permis d'émissions



Source des données: Tendances Carbone, une publication de la Mission Climat de la CDC

Cours des permis d'émission du CO₂ en Europe. La [Bourse du carbone](#) est une transcription économique de certains problèmes environnementaux.

Cela nécessite une prise en compte des problèmes relatifs aux [externalités](#) liées à une activité, qui induisent un coût environnemental non pris en compte par le responsable¹⁵⁷ ; par exemple, un agriculteur ne va pas payer les coûts engendrés par une éventuelle pollution de l'eau par les [pesticides](#), ou un transporteur ne va pas payer pour les gaz rejetés dans l'atmosphère^{Note 20}. C'est la prise en compte de ces problèmes qui a fait naître le principe de [pollueur-payeur](#), mais également les [droits à polluer](#), dont l'exemple le plus connu est peut-être la [bourse du carbone](#), prévue par le [protocole de Kyoto](#)¹⁵⁶

L'économie de l'environnement traite également des [marchés](#) associés au domaine de l'environnement, et dont la croissance est forte¹⁵⁹. Ces marchés répondent à des besoins de non-pollution, d'[efficacité énergétique](#), de traitement de l'air, de l'eau, de [propreté](#) ou de [dépollution](#). Cette croissance entraîne une hausse de la demande en personnel formé aux métiers de l'environnement.

Métiers et formations

Article détaillé : [Les métiers de l'environnement](#).

Les métiers de l'environnement se sont fortement développés dans le contexte du [développement durable](#), faisant de l'environnement un [secteur économique](#) en plein développement¹⁶⁰. Le [Grenelle de l'Environnement](#) en France, et les objectifs de [croissance verte](#) et de réduction des [rejets de CO₂](#) dans les pays industrialisés ont donné une nouvelle impulsion au développement des métiers de l'environnement. On peut les séparer en 5 grands domaines¹⁶¹ :

- la protection et la gestion des espaces et espèces naturelles, ne représentant qu'un faible pourcentage des emplois du secteur. Assurées par l'État et des organisations spécialisées, ces missions se retrouvent principalement dans le secteur des [forêts](#), des ressources naturelles et des [parcs naturels](#) ;
- la prévention et le traitement des pollutions et des nuisances, dans les secteurs de l'eau (avec notamment l'[ultrafiltration](#) et l'[osmose inverse](#)), du bruit (murs anti-bruits), des déchets ménagers ou industriels, mais aussi de la [recherche scientifique](#) et technique de nouveaux moyens en vue de réduire les nuisances ;
- l'aménagement du territoire, principalement dans l'[urbanisation](#), le [paysage](#) et la construction d'infrastructures ;
- la prise en compte des incidences sur l'environnement des différents projets, plans ou programmes à travers l'élaboration des [études d'impact](#) ou des [évaluations environnementales](#). Ces documents sont pris en charge, en général, par des bureaux d'étude qui rassemblent les différentes compétences qui couvrent les champs de l'environnement: biodiversité, pollutions, nuisances...)
- la prise en compte des problématiques environnementales dans les entreprises est généralement du ressort du ou des pôles "QHSE" (Qualité Hygiène Sécurité Environnement). Il s'agit de prendre en compte la réglementation sur l'environnement et de réduire les impacts en termes de pollutions au cours de l'activité régulière ou accidentelle d'une entreprise. La majorité des grandes entreprises aujourd'hui ont engagé une démarche environnementale¹⁶² ;
- la gestion sociétale de l'environnement, qui englobe les métiers de l'[éducation à l'environnement](#), les politiques, les métiers du [droit de l'environnement](#), mais aussi le [lobbying](#), le conseil et l'[audit](#).

À cela il faut ajouter tous les métiers qui ne sont pas directement liés à l'environnement, mais qui comportent une fort dimension environnementale, comme les métiers de l'[énergie](#), de la [construction](#) et de la [thermique du bâtiment](#).

La forte croissance de ces métiers demande des formations adaptées, elles aussi en forte augmentation. Dans les pays développés, il est aujourd'hui possible de trouver de nombreuses formations spécialisées ou ayant un lien avec l'environnement¹⁶³.

Philosophie et éthique de l'environnement

Article détaillé : [Éthique de l'environnement](#).

Environnement et religion

La plupart des religions anciennes étaient respectueuses de l'environnement¹⁶⁴ bien que la notion d'environnement à l'époque ne fût pas la même qu'aujourd'hui. Certaines religions [animistes](#) et [celtiques](#) faisaient des éléments de la nature, comme les [sources](#), certains animaux ou plantes, des [divinités](#). En effet, la non-compréhension de la nature lui conférait un aspect mystique qui aboutissait souvent à une divinisation de ses éléments.

Dans l'[hindouisme](#), l'environnement a une grande importance. On traduit hindouisme par *sanatana dharma*, qui, traduit approximativement, signifie l'« essence éternelle du cosmos » – la qualité qui lie tous les êtres humains, animaux et végétaux à l'univers alentour et éventuellement à Dieu, source de toute existence¹⁶⁵.

Le [shintôïsme](#) a également divinisé de nombreux éléments naturels, sous le nom de [kami](#). Un kami peut être toute entité supérieure à l'homme par sa nature.

Le monde naturel joue un rôle important dans le [judaïsme](#). Dans la loi juive ([halakhah](#)), on trouve des mises en garde pour la protection des arbres fruitiers, ou de tout ce qui relève du [bien commun](#), y compris les éléments naturels constituant l'environnement. La gestion de la création a été confiée par Dieu à l'homme afin de lui assurer une base matérielle et un tremplin pour son développement spirituel. Le rapport du Judaïsme à la nature est donc marqué par le respect de ce qui appartient à Dieu (l'homme est gestionnaire, et non propriétaire) et le fait que tout élément sur terre a son rôle à jouer dans la création, pour le bien être de l'homme et l'harmonie de l'ensemble des créatures¹⁶⁶.

L'[Église catholique](#) alerta la communauté internationale dès les [années 1970](#) sur un important manque d'éthique. Notamment le pape [Paul VI](#), inquiet des nouvelles politiques agricoles, a pris position en 1970 lors du 25^e anniversaire de la FAO, puis a délivré un message fort en 1972 à l'ouverture de la Conférence des Nations unies sur l'environnement de Stockholm. Puis, en parallèle à l'[œcuménisme](#) prôné par [Jean-Paul II](#), divers événements [chrétiens](#) eurent lieu sur la question de l'environnement¹⁶⁷. De multiples [initiatives œcuméniques](#) ont abouti à proposer en 2007 de consacrer un temps pour la [sauvegarde de la Création](#) chaque année entre le 1^{er} septembre (journée de prière pour la sauvegarde de la Création chez les orthodoxes, adoptée ensuite par les catholiques) et le 4 octobre (fête de saint François d'Assise chez les catholiques).

De même, la plupart des autorités religieuses [islamiques](#) se sont positionnées en faveur d'un plus grand respect de l'environnement¹⁶⁸.

Position du Saint-Siège

Article détaillé : [Laudato si'](#).

En juin [2012](#), à l'approche de la [Conférence des Nations unies sur le développement durable](#), Rio+20, le [Saint-Siège](#) rappelle « que l'on peut pas réduire à un problème « technique » ce qui touche la dignité de l'homme et des peuples : on ne peut pas, en effet, confier le processus de développement à la seule technique parce que, de cette manière, il serait privé d'orientation éthique. La recherche de solutions à ces problématiques ne peut pas être séparée de notre compréhension de l'être humain. La personne humaine à laquelle est confiée la bonne gestion de la nature ne peut pas être dominée par la technique et en devenir l'objet. »¹⁶⁹.

En juin [2015](#), quelques mois avant la [Conférence de Paris sur le climat](#) (COP 21), le [pape François](#) publie l'encyclique [Laudato si'](#) (« sur la sauvegarde de la maison commune »). C'est la première [encyclique](#) d'un pape entièrement consacrée aux questions d'environnement, d'[écologie intégrale](#), et de [développement durable](#) et intégral. Bien conscient des problèmes environnementaux de la planète, notamment de l'origine anthropique du [réchauffement climatique](#), le pape souligne que ce sont les [pauvres](#) de la planète qui souffrent le plus de la dégradation de l'environnement, et il montre que la préservation de l'environnement ne peut pas être dissociée de la préoccupation d'aider les plus pauvres, ce qui constitue la dimension sociale de la doctrine de l'Église^{[170](#)}.