

Pierre Jacquemot

Les mots pour comprendre

L'écologie



Éditions
SCIENCES
HUMAINES

Maquette couverture et intérieur : Isabelle Mouton.
Crédit de couverture : ©AdobeStock.

Retrouvez nos ouvrages sur
www.scienceshumaines.com
www.editions.scienceshumaines.com

Diffusion et Distribution : Interforum

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement, par photocopie ou tout autre moyen, le présent ouvrage sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français du droit de copie.

© **Sciences Humaines Éditions, 2020**
38, rue Rantheaume
BP 256, 89004 Auxerre Cedex
Tél. : 03 86 72 07 00 / Fax : 03 86 52 53 26
ISBN = 9782361065546

Pierre Jacquemot

Les mots pour comprendre

L'écologie

Introduction

« La Terre fournit assez pour les besoins de tous,
mais pas assez pour la cupidité de tous. »

Mahatma Gandhi

L'humanité pourrait finir par mettre en danger sa propre existence.

Les modes de production et de consommation de nos sociétés ont bouleversé l'état du Vivant, particulièrement durant les cinquante dernières années. Les conséquences sont graves : dérèglement du climat, pollution des océans, disparition d'espèces animales et végétales et diverses catastrophes.

On est petit devant l'ampleur des désordres observés.

L'éco-anxiété est née. Elle se nourrit de chiffres et de récits. Les poisons de l'industrie chimique de Dzerjinsk en Russie entre 1930 et 1998, les boues toxiques déversées dans le fleuve Doce au Brésil en 2015, la crise hydrique du Cap en 2018, le cyclone Idai au Mozambique en 2019, la Grande Barrière de corail australienne transformée en cimetière marin, les feux de forêts en Californie, en Australie, en Amazonie et ailleurs, la pollution à Delhi et à Beijing, le déversement continu de milliards de microplastiques dans l'océan Pacifique, les canicules, les sécheresses, les inondations ont contribué à faire comprendre la fragilité des cadres de vie.

Qu'en sera-t-il du futur ?

La croissance économique a permis à une large partie de l'humanité de sortir de la misère, mais il est aussi à l'origine de la situation précataclysmique dans laquelle la planète se trouve. Pourtant, les services que la nature rend sont essentiels à l'existence. C'est elle qui régite la qualité de l'air, de l'eau douce et des sols, régule le climat, assure la pollinisation, rend possible la lutte contre les nuisibles et réduit l'impact des risques naturels. Si le découplage entre croissance économique et impacts sur le système terrestre n'est pas mis en œuvre, les répercussions à attendre du dérèglement climatique ne seront pas seulement la montée des océans, la fréquence des événements extrêmes ou l'assèchement de régions entières, mais des conflits que ces événements provoqueront.

L'Affaire du siècle

La prise de conscience des risques encourus a émergé. Une très grande majorité des Français affirment que le réchauffement climatique est en cours et qu'il est causé par les activités humaines. Début 2019, la pétition intitulée *L'Affaire du siècle* de quatre organisations ayant assigné l'État français en justice pour inaction face aux changements climatiques a recueilli plus de 2 millions de signatures. L'enjeu écologique est au cœur de la mobilisation des jeunes. On pense à la « grève scolaire pour le climat » lancée en 2018 par la jeune suédoise de 15 ans, Greta Thunberg, et qui mobilisa deux millions et demi d'adolescents dans le monde.

« Là où croît le péril croît aussi ce qui sauve. »

La formule du poète Hölderlin laisse espérer que les catastrophes déjà en œuvre provoqueront des réactions salutaires. Entre les climato-sceptiques et les tristes collapsologues, il y a une place pour les éco-responsables. Les solutions ouvertes par la recherche et le génie écologique sont foisonnantes.

Et les bénéfices issus de l'action en faveur du climat et de la biodiversité sont mieux connus. Partout, les initiatives fleurissent : solutions fondées sur la nature, infrastructures vertes, économie circulaire, recyclage des déchets, énergies renouvelables, isolation des bâtiments, transports non carbonés, reforestation durable, trame urbaine résiliente, agriculture écologiquement raisonnée, pour n'en citer que quelques-unes.

Ce livre a l'ambition d'expliquer les concepts de l'écologie pour comprendre et agir.

Adaptation et atténuation

Face aux risques écologiques, le coût de la réparation est le double de celui de la prévention.

L'*adaptation* peut être définie comme l'ensemble des ajustements des systèmes naturels ou humains réalisés en réponse aux changements du climat afin d'en limiter les impacts négatifs. Les mesures d'adaptation se regroupent autour de quatre catégories d'actions : augmentation de la robustesse de la conception des infrastructures, hausse de la flexibilité des systèmes de management des risques, renforcement de l'adaptabilité des systèmes vulnérables et valorisation des mécanismes qui accroissent la résilience. Une telle démarche passe par la prise en compte des évolutions climatiques dans toutes les décisions : agriculture, habitat, urbanisme, transports, conception et modes d'exploitation des infrastructures, reconversion d'activités étroitement liées aux conditions climatiques. Et par l'acceptation de conditions de vie différentes pour la population. Les actions d'adaptation vont par exemple concerner l'éloignement des logements des zones inondables, l'adoption de variétés de plantes mieux adaptées aux nouveaux équilibres climatiques et à la sécheresse, l'ajustement des réseaux énergétiques à une nouvelle structure de la consommation qui privilégie le renouvelable ou la création d'espaces verts de lutter contre l'effet d'îlot de chaleur urbain en rafraichissant l'air par évapotranspiration. Les initiatives labélisées « adaptation au dérèglement climatique » couvrent une large gamme d'échelons : du niveau micro-local aux initiatives régionales, en passant par les politiques nationales.

L'*atténuation* (ou *mitigation* en anglais) est définie comme l'intervention humaine pour lutter contre l'émission de gaz à effet de serre. Deux grands types d'action d'atténuation existent :

- 1- La séquestration du carbone. Le processus biologique de « piégeage » du carbone permet d'éviter qu'il se propage dans l'atmosphère. Le meilleur moyen de stocker le carbone est de préserver les forêts et les arbres qui contiennent 50 % du carbone des terres émergées et de les exploiter durablement ;
- 2- La décarbonisation. Elle consiste à réduire les émissions de gaz polluants par des mesures appropriées, par exemple en limitant la consommation d'énergie avec des mesures d'efficacité énergétique dans les trois secteurs les plus concernés : logement, transport, industrie. Il s'agit aussi de s'engager dans la transition énergétique avec le recours aux renouvelables (solaire, éolien, hydraulique, géothermie).

Les politiques d'atténuation du changement climatique ne produisent pas toujours les effets escomptés, et les efforts d'adaptation sont parfois limités ; les pertes et les préjudices constituent alors une question prioritaire en particulier pour les pays les plus vulnérables et pauvres.

Agenda 2030

Lors du Sommet des Nations unies de 2015 pour le développement durable, les 193 États membres de l'ONU ont adopté le programme à l'horizon 2030 autour des 17 Objectifs de développement durable (ODD). L'Agenda 2030 est universel, c'est-à-dire qu'il s'applique à tous les pays, du Nord comme du Sud. C'est un agenda pour les Populations, pour la Planète, pour la Prospérité, pour la Paix et par les Partenariats (« 5 P »). Il couvre l'intégralité des enjeux du développement durable tels que le climat, la biodiversité, l'énergie, l'eau mais aussi la pauvreté, l'égalité des genres, la prospérité économique ou encore la paix, l'agriculture, l'éducation, etc.

L'Agenda 2030 se caractérise par la reconnaissance des liens intrinsèques entre les différentes thématiques : chaque objectif intègre dans ses cibles des liens avec les autres objectifs pour

rompre avec la logique de cloisonnement en silos et adopter une démarche véritablement transversale.

187 pays ont remis fin 2015 leurs contributions prévues déterminées au niveau national (*Intended Nationaly Determined Contributions*, INDCs), c'est-à-dire leurs promesses de réduction d'émissions de gaz à effet de serre. Pas moins de 10 000 engagements des villes, des entreprises et du secteur financier ont été référencés. Additionnés, ces efforts mettaient la planète sur une trajectoire de réchauffement de plus de 3°C, un niveau insuffisant pour contenir le réchauffement à un maximum de 2°C, et *a fortiori* de 1,5°C. Étant volontaires, ils n'ont pas de valeur juridiquement contraignante dans ce sens où l'accord de la COP 21 ne prévoit aucun mécanisme coercitif ou de sanctions pour les pays qui ne respecteraient pas leurs engagements. En revanche, il comporte bien de nombreuses obligations de résultat ou de moyens, et sa forme juridique de traité international l'oblige à être exécuté de bonne foi par les parties. L'accord prévoit un mécanisme de révision de ces contributions tous les cinq ans, donc théoriquement à partir de 2025, l'accord global devant entrer en vigueur en 2020, mais de nombreux pays se sont engagés à effectuer cette révision bien avant cette date.

Les Nations unies ont mis en place un mécanisme de suivi. Il associe un dispositif statistique pour évaluer la progression des pays et du chemin leur restant à parcourir, à un mécanisme de redevabilité incitant les pays à la réalisation d'états des lieux et de revues annuelles de mise en œuvre dans une instance dédiée. La commission statistique de l'ONU a arrêté une liste de 244 indicateurs. Ils ne sont pas nécessairement applicables à tous les contextes nationaux, du fait des caractéristiques propres à chaque pays. En France, un tableau de bord de 98 indicateurs constitue le cadre national pour le suivi des progrès de la France dans l'Agenda 2030.

L'Agenda 2030 se veut « transformateur » et « unificateur », en rupture avec les modèles actuels (de produire, de consommer).

Il doit faire prévaloir la coopération sur l'expression unilatérale des intérêts les plus étroits. Il entend mobiliser tous les acteurs (organisations internationales, gouvernements, secteur privé, acteurs non étatiques). Des expériences intéressantes existent en particulier pour intégrer les ODD dans les processus budgétaires. Un nouveau souffle est donné ici et là à la planification et à la participation. Un regain d'intérêt est observé en faveur des expériences de régionalisation. Des villes, des entreprises, des ONG s'en inspirent.

Pourtant, cinq ans après son adoption, force est de constater que les résultats sont préoccupants. L'enthousiasme de 2015 s'est émoussé, avec la crise du multilatéralisme. Son défaut originel est flagrant : il désigne des cibles (169) mais pas les responsabilités censées contribuer à les atteindre, et comment. Il manque d'un mode d'emploi. Les ODD servent de « boîte de rangement » pour classer *ex post* des engagements déjà pris. Le monde n'est pas en voie de respecter l'Agenda 2030. Mais la tendance peut s'inverser et les efforts concrets mis en œuvre peuvent mettre plusieurs années à porter leurs fruits. L'heure n'est plus au constat et au discours, mais à l'opérationnalisation des changements transformateurs nécessaires.

Agrocarburants

Face à la crainte d'une pénurie de combustibles fossiles, les agrocarburants, appelés aussi « biocarburants » ou « pétrole vert », sont apparus comme une solution providentielle. La production mondiale est ainsi passée de moins de 20 milliards de litres par an en 2001 à plus de 120 milliards en 2019, avec une production concentrée surtout aux États-Unis, au Brésil, en Allemagne et en France, mais aussi, de plus en plus, dans des pays en développement.

Les agrocarburants de la première génération sont en phase industrielle. Ils se répartissent en deux filières : la *filiale biodiesel*

à partir d'esters des huiles de soja, colza, de palme, de tournesol et de jatropha, incorporés au diesel dans des proportions de 5 à 30 %, et la *filière méthanol* à partir d'alcools issus de la fermentation du sucre de canne ou de betterave, de blé, de maïs, de manioc ou de déchets végétaux, mélangés à l'essence. Les agrocarburants de la deuxième génération sont produits à partir de toutes les matières végétales, en particulier celles qui n'exercent aucune pression sur les surfaces cultivées dédiées à l'alimentation (déchets provenant de la transformation du bois ou de l'industrie agroalimentaire, résidus des cultures agricoles...). Les biocarburants de la troisième génération sont quant à eux issus de la flore marine, notamment les micros algues autotrophes qui permettent d'envisager des rendements trente fois supérieurs aux espèces oléagineuses terrestres. Ces deux dernières filières sont prometteuses.

Le boom de la consommation d'agrocarburants en Europe, de 1,9 million de tonnes équivalent pétrole (tep) en 2004 à 15,3 en 2017, a entraîné la progression des superficies dédiées aux cultures énergétiques dans les États membres – elles sont estimées à 6 % en France –, principalement au profit des grandes exploitations spécialisées. Mais cela a aussi nourri une demande croissante de matières premières importées des pays tropicaux. Le biodiesel, qui représente les quatre cinquièmes des agrocarburants consommés en Europe, est composé pour un tiers d'huile de palme. Grâce aux subventions et exonérations fiscales, les agrocarburants ont contribué à 8 % de la consommation énergétique des transports dans l'Hexagone en 2018.

Quel est le bilan des agrocarburants? Le bilan économique est *a priori* favorable. Le bilan écologique direct semble également positif: l'éthanol produit en France rejette 2,5 fois moins de CO₂ que l'essence; pour le biodiesel ce facteur est de 3,3 par rapport au gazole (ADEME, 2018). Mais globalement, l'écobilan semble loin d'être positif. Pour produire ces sources d'énergie, il faut en effet mettre de nouvelles terres en culture, détruire des

forêts, occuper des prairies ou des tourbières à forte teneur en matières organiques. Ce sont autant de stocks de CO₂ qui sont détruits. Parfois, des cultures sont converties pour répondre à la demande en agrocarburants. En prenant en compte ce facteur, les émissions liées aux agrocarburants se révèlent parfois supérieures à celles du carburant fossile de référence. Mesurer tous les effets indirects est complexe. Il faut estimer l'impact de la politique des agrocarburants sur les prix alimentaires, l'offre et la demande de denrées agricoles, les flux commerciaux, l'utilisation des terres, la déforestation, et en déduire la résultante en matière d'émissions de gaz à effet de serre. En tenant compte de ces effets indirects (affectation des terres, utilisation de l'eau d'irrigation, intrants utilisés), une étude (*Global biosphere management model*) de 2015 avait conclu que le biodiesel émet en moyenne 80 % de gaz à effet de serre de plus que le pétrole, avec un score ahurissant de 200 % pour l'huile de palme. Seuls les agrocarburants à base de maïs et de canne à sucre auraient un bilan écologique positif. Cela a conduit la Commission européenne à décider en 2019 que l'usage de l'huile de palme comme agrocarburant devrait être progressivement éliminé. La directive stipule aussi qu'il sera impossible, d'ici à 2030, de comptabiliser comme « renouvelables » les agrocarburants composés de matières premières « dont la zone de production gagne nettement sur des terres présentant un important stock de carbone ».

Agroécologie

L'agroécologie est une démarche globale de gestion d'une exploitation consistant à renforcer les impacts positifs des pratiques agricoles et d'élevage sur l'environnement, et à réduire leurs effets négatifs, sans pour autant mettre en cause la rentabilité économique des exploitations. L'idée centrale repose sur l'existence de complémentarités entre les diverses fonctionnalités de l'écosystème agronomique : utilisation optimale de l'eau, sélection

génétique, maîtrise des rotations, complémentarités entre production animales et végétales, modification par bio-inspiration... L'approche est scientifique. Dans les milieux mal pourvus en réserve d'eaux et à faible densité humaine, l'agroécologie cherche des solutions en s'inspirant du fonctionnement de la nature pour régénérer les sols appauvris par l'érosion. Elle associe plusieurs principes: le renouvellement de la biomasse et l'entretien de la fertilité des sols; la minimisation des pertes en eau et nutriments; le renforcement de la matière organique et de l'activité biotique des sols; le maintien de la diversification génétique; la lutte contre les ennemis des cultures (maladies, ravageurs et adventices).

Ses applications sont multiples. L'une des plus connues est le *semis direct sous couvert végétal* (SCV) qui consiste à semer les céréales sans labour et sur une couverture végétale issue d'une culture intermédiaire. Citons également les cultures au pied des arbres fertilisants qui bénéficient de cet engrais naturel en matières organiques et en azote constitué par les feuilles tombées au sol. D'autres techniques d'optimisation des ressources s'inspirent des savoirs traditionnels. Les *demi-lunes* sont de grandes cuvettes creusées en déposant la terre de déblai pour former des bourrelets afin de capturer l'eau de ruissellement; elles peuvent également recevoir de la matière organique. Les *cordons pierreux* sont constitués de pierres disposées le long des courbes de niveau, ralentissant le ruissellement de l'eau, augmentant son infiltration et permettant de capturer les sédiments. Les *fosses fumières* consistent à faire décomposer la matière organique (animale et végétale) dans une fosse creusée ou dans un bassin construit hors sol.

Toutes ces méthodes permettent de concilier quatre éléments: hausse de la production, coût faible de l'innovation, maîtrise de l'itinéraire technique et préservation de l'environnement. Mais la généralisation de ces pratiques est délicate. Le temps joue un rôle considérable dans la diffusion des techniques de

l'agroécologie: temps d'expérimentation, d'apprentissage, de propagation. Il faut souvent faire du sur-mesure afin de bien maîtriser les interactions complexes sols-plantes et tenir compte des usages agricoles locaux.

Aire protégée

L'outil classique de la conservation est l'aire protégée. Elles étaient en 2019 au nombre de 160 000 dans le monde et couvraient une superficie évaluée à 12,8 millions de km², soit 9 % des terres émergées (UICN). Le World Conservation Monitoring Centre (WCMC) en donne une définition consensuelle: « Une portion de terre et/ou de mer vouée spécialement à la protection et au maintien de la diversité biologique, ainsi que des ressources naturelles et culturelles associées, et gérée par des moyens efficaces, juridiques ou autres. » Dans les grandes réserves terrestres de faune sauvage, le but est la conservation et la gestion de la biomasse pour les mammifères et les oiseaux. Dans les aires protégées des régions forestières (comme celle de l'Amazonie ou de la cuvette du bassin du Congo), l'objectif est davantage la préservation de l'environnement floral. Elles font l'objet d'une protection spéciale de la part des autorités publiques nationales ou internationales lorsqu'elles sont transfrontalières.

Le principe des aires protégées présente certains risques comme celui de créer des « paradis verts », des sanctuaires mis sous cloche, caractérisés d'un côté par des environnements relativement maîtrisés parce qu'ils ont été aménagés et vidés de leur population et de l'autre, autour de ces aires protégées, par des « enfers » aux ressources naturelles dégradées où se concentre une population appauvrie. Depuis les années 1990, le modèle ultra-conservateur dit de la « forteresse défensive », privilégiant la préservation au détriment des populations, a évolué. La gestion participative des aires protégées, impliquant l'association

des acteurs locaux aux mesures de protection comme à la gestion des parcs, afin d'accroître leur acceptabilité et en tenant compte de leurs pratiques et de leurs savoirs, a permis de progresser. Des voies d'intégration des populations sont à présent recherchées (concessions de droits d'usage exclusifs, plans de gestion négociés). Les organisations de la société civile se sont elles aussi emparées du sujet, soucieuses des dégâts sociaux créés par la mise sous cloche de certains espaces, privant les populations de l'accès à leurs ressources vitales. La gouvernance peut être locale (communautés seules, communes, privés) ou partagée/cogestion (État-communautés, privés-État, communautés-communes, etc.).

Il existe des aires protégées terrestres, mais aussi marines. On compte près de 5 000 aires marines protégées (AMP) dans le monde, couvrant moins de 4 % des zones marines. La France en compte 435, représentant 16,5 % des eaux françaises. Le pays a étendu de 22 700 km² à 670 000 km² la Réserve naturelle marine des Terres australes françaises dans l'océan Indien, ce qui en fait la quatrième plus grande AMP au monde. La Méditerranée compte ainsi plus de cent AMP.

En 2016, une vaste aire totalement protégée de 1,2 million de km², où tout prélèvement de pêche est interdit, a été créée dans la mer de Ross dans l'Antarctique, surnommée « le dernier océan », car elle est considérée comme le plus grand sanctuaire et le dernier écosystème marin de la planète non touché par la pollution, la surpêche ou les espèces invasives. Lorsque ces AMP sont efficacement administrées, elles se révèlent bénéfiques aux communautés locales et aux écosystèmes. Là où par exemple les activités extractives ont été interrompues, les zones « respirent », la vie sous-marine retrouve son activité halieutique, les mangroves et les marais salants retrouvent leur fonction de limitation des émissions de carbone. Une « économie bleue » peut s'y réinstaller, à la condition que les engagements des États soient effectivement respectés.

Alimentation bio et viande

Faut-il devenir végétarien? Vegan? Végétalien? ou seulement flexitariens? Par souci de sa santé? Pour des considérations éthiques et politiques: souffrance animale, dégradation de l'environnement? Les Français sont carnivores. Ils absorbent quotidiennement près de 70 grammes de protéines animales en plus de 40 grammes de protéines végétales, quand l'Organisation mondiale de la santé (OMS) recommande un total de 50 grammes. Une généralisation du bio serait souhaitable tant pour la santé des consommateurs que pour celle de la biodiversité. La FAO estime que d'ici 2050 le monde doublera sa consommation de viande, ce qui signifie qu'il faudra produire 300 millions de tonnes de viande supplémentaire, notamment pour accompagner la transition alimentaire des classes moyennes montantes des pays du Sud. De même pour le lait. Il faudrait passer de 750 millions de tonnes de lait à plus d'un milliard d'ici trente ans.

La proportion dans laquelle il faut écarter des assiettes les aliments d'origine animale reste débattue. L'idée qu'il faudrait devenir végétarien pour résoudre la question de la faim a ses adeptes, invoquant notamment le fait que la viande est un mauvais « convertisseur ». Il faut entre 3 kg et 10 kg de céréales et 15 000 litres d'eau pour produire un seul kilo de bœuf. Autrement dit, la production bovine a une efficacité énergétique très faible. Les animaux fermiers, essentiellement le bétail, ont besoin de 26 % des terres émergées de la planète pour paître. La Terre compte environ 1,4 milliard de vaches qui sont un facteur puissant d'émission de méthane, un gaz produit par les micro-organismes présents dans les entrailles des ruminants et dont le potentiel de réchauffement est 25 fois supérieur à celui du dioxyde de carbone. Les vaches émettent également de l'oxyde nitreux à partir de leurs excréments. Or, l'oxyde nitreux a un pouvoir de réchauffement de 288 fois plus élevé que le dioxyde de carbone. D'où le slogan : *less meat = less heat* (moins de viande = moins de réchauffement). Des solutions apparaissent. 60 % des viandes

rouges qui seront consommées en 2040 seront remplacées par de la viande de « culture » – encore appelée viande synthétique, artificielle ou *in vitro*. La production de viande synthétique à base de cellules souches est plus complexe. Elle nécessite la multiplication de cellules animales dans un bioréacteur.

Un monde sans viande serait donc plus vert sous de nombreux aspects : de moindres émissions, moins de pollution agricole, une diminution des besoins en eau douce. Pour de nombreuses ONG, si la viande, le lait et les œufs étaient jugés pour crimes contre l'environnement, l'accusation aurait la partie belle. Et cela sans même parler de la souffrance animale.

Mais il existe une approche radicalement différente de celle qui dénonce les méfaits de la viande. Elle consiste à considérer le bétail comme partie intégrante de l'écosystème. Le raisonnement doit intégrer la pluralité des fonctions de l'élevage. Les vaches, les moutons et les chèvres paissent souvent sur des terres impropres aux labours, transformant de l'herbe non comestible en viande et en lait consommables par les hommes. Le lait et les œufs sont des moyens efficaces de produire des calories animales, et il est difficile de passer à un régime sans viande en conservant le lait, car on ne peut pas produire du lait sans produire de viande. Non seulement les prairies qui occupent 3,4 milliards d'hectares dans le monde permettent de cette manière de valoriser des terres médiocres de second choix, impropres à l'agriculture, en une nourriture de premier choix, mais elles jouent également un rôle crucial dans plusieurs autres domaines : le maintien de sols riches en matière organique, l'entretien de la biodiversité, la production de biogaz, la lutte contre les feux de brousse en régions sèches, la qualité des paysages et la résilience face au dérèglement climatique. Certes les vaches émettent gravement du méthane, mais les prairies les compensent. Les systèmes herbagers sont en effet parmi les plus performants en matière de captage de gaz à effet de serre par unité produite : 65 tonnes de CO₂ à l'hectare pour une prairie bien aménagée.

Tout bien considéré, plutôt que de cesser totalement d'en manger, la question est de savoir quelle quantité et quel type de viande nous voulons et comment nous allons la produire. Parmi les recommandations pour faire évoluer les habitudes alimentaires vers plus de bio, on trouve la fixation de seuils plus élevés de bio et de végétarien dans les cantines, l'expérimentation de chèques alimentaires pour favoriser l'accès des défavorisés au bio ou encore l'instauration de paiements aux agriculteurs pour services écologiques rendus à la société.

Anthropocène

Buffon, dans *Les Époques de la Nature*, en 1779, écrivait que la Terre a une histoire et que les hommes altèrent la température et le régime des pluies en modifiant la végétation et en brûlant du charbon : « La face entière de la Terre porte aujourd'hui l'empreinte de la puissance de l'homme. » Cette observation est prémonitoire d'un processus qui s'est ensuite accéléré avec la révolution industrielle, à partir de la fin du XVIII^e siècle quand l'espèce humaine est devenue la principale force géophysique agissant sur la planète au point de l'emporter sur les facteurs naturels, en particulier au niveau du climat. Ce processus documenté est sans précédent, en rythme comme en amplitude.

Ce qu'il est convenu d'appeler l'Anthropocène selon le chimiste néerlandais Paul Crutzen (1995, prix Nobel de chimie) succède dans l'échelle des temps longs aux deux précédentes époques géologiques : le Pléistocène (4 millions d'années) puis l'Holocène (10 000 ans). En un peu plus de deux générations, l'humanité est devenue une force géologique à l'échelle de la planète. L'influence de l'homme sur le système terrestre est devenue prédominante. Il a non seulement modifié la surface de la Terre pour satisfaire ses desseins, mais il l'a fait de manière irréversible, au point qu'elle pourrait menacer son existence même. Avec un emballement depuis les années 1950, au début de la guerre froide et des essais

Réseau Action Climat : www.rac-f.org

SIDE : Système d'information documentaire de l'environnement :
www.side.developpement-durable.gouv.fr/

World Resources Institute (WRI) : www.wri.org

4D (Dossiers et débats pour le développement durable),
L'Encyclopédie du développement durable :
www.encyclopédie-dd.org, Éditions des Récollets.

Quelques ouvrages conseillés

- N. Alix et J.-L. Bancel (2018), *Vers une république des biens communs ?*, Les liens qui libèrent.
- F. Ancitil et L. Diaz (2015), *Le Développement durable, enjeux et trajectoires*, Presses de l'Université Laval.
- C. Bonneuil et J.-B. Fressoz (2013), *L'Événement Anthropocène, la Terre, l'histoire et nous*, Seuil.
- P. Bontems et G. Rotillon (2013), *L'Économie de l'environnement*, La Découverte, coll. « Repères ».
- D. Bourg et A. Papaux (2015), *Dictionnaire de la pensée écologique*, PUF.
- D. Bourg et K. Whiteside (2010), *Vers une démocratie écologique. Le citoyen, le savant et le politique*, Seuil.
- F. Calderon et N. Stern (2015), *La Nouvelle Économie climatique. Une meilleure croissance, un meilleur climat*, Les Petits Matins.
- A. Campagne (2017), *Le Capitalocène. Aux racines historiques du dérèglement climatique*, Divergences.
- I. Ekeland (2015), *Le Syndrome de la grenouille. L'économie et le climat*, Odile Jacob.
- F. Gemenne et A. Rankovic (2019), *Atlas de l'anthropocène*, Presses de Sciences Po.
- T. Jackson (2017), *Prosperité sans croissance. Les fondations pour l'économie de demain*, Deboeck supérieur, coll. « Planète en jeu ».

- R. Keucheyan (2014), *La Nature est un champ de bataille. Essai d'écologie politique*, La Découverte.
- N. Klein (2019), *Plan B pour la planète: le new deal vert*, Actes Sud, coll. « *Questions de société* ».
- E. Laurent et J. Le Cacheux (2015), *Économie de l'environnement et économie écologique*, Armand Colin, coll.« *Cursus économie* ».
- D. Méda (2013), *La Mystique de la croissance. Comment s'en libérer*, Flammarion.
- P. Méral et D. Pesche (2016), *Les services écosystémiques. Repenser les relations nature et société*, IRD éditions Quae.
- B. Monsaingeon (2017), *Homo detritus. Critique de la société du déchet*, Seuil, coll. « *Anthropocène* ».
- F. Ramade (2012) *Éléments d'écologie. Écologie appliquée*, Dunod, 7^e édition.
- G. Rotillon (2010), *Économie des ressources naturelles*, La Découverte, coll. « *Repères* ».
- P. Servigne et R. Stevens (2015), *Comment tout peut s'effondrer. Petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes*, Seuil.
- T. Tientenberg, L. Lewis, P. Naccache, J. Gallo et F. Mauléon (2013), *Économie de l'environnement et développement durable*, Pearson, 6^e édition.
- J.-M. Valentin (2017), *Géopolitique d'une planète dérégulée. Le choc de l'Anthropocène*, Seuil, coll. « *Anthropocène* ».
- F. Vargas (2019), *L'Humanité en péril. Vions de bord toute!*, Flammarion.
- E. Zacca (2019), *Deux degrés. Les sociétés face au changement climatique*, Presses de Sciences Po.