

CHAPITRE 9

La soutenabilité de la croissance et du développement



On s'interrogera sur la soutenabilité du développement dans un monde aux ressources finies où les contraintes environnementales pèsent de plus en plus.

On étudiera la manière dont des contraintes nouvelles en termes d'écologie et de soutenabilité pèsent de plus en plus sur le développement de l'ensemble du monde. On réfléchira aux conditions d'un développement durable, notamment dans le domaine de la transition écologique.

Pendant longtemps, la croissance économique a été assimilée à un progrès. Elle a, de fait, conduit à une formidable augmentation des niveaux de vie, permettant un bien-être matériel certain, tout en sortant des millions de personnes de l'extrême pauvreté. Pourtant, la confiance en ce lien croissance-progrès s'érode depuis une quarantaine d'années. Non seulement la croissance ne semble plus suffisante pour assurer le bien-être des générations présentes, puisqu'elle ne profite pas nécessairement à tous, mais elle se heurte également à la dégradation de l'environnement. La soutenabilité de la croissance et du développement est ainsi au cœur des préoccupations contemporaines.

Dès lors, comment assurer la soutenabilité de la croissance et du développement ?

Dans une première section, il s'agira d'analyser les interactions entre les activités économiques et l'environnement. Quelles sont les principales dégradations de l'environnement ? En quoi les activités économiques en sont responsables ? Quels sont les mécanismes économiques à l'origine de ces dégradations ?

Dans une deuxième section, nous nous centrerons sur la soutenabilité du développement et la transition écologique. A quelles conditions la croissance est-elle soutenable ? Est-il possible de concilier le développement économique avec la préservation de l'environnement ? Comment assurer la transition écologique ? A quelles difficultés se heurte-t-elle ?

PLAN DU CHAPITRE

SECTION 1 : LES INTERACTIONS ENTRE ACTIVITES ECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENT	3
I. QUEL EST L'IMPACT DES ACTIVITES ECONOMIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT ?	3
A. <i>Les dégradations environnementales : une perspective factuelle</i>	3
1. Un lien avéré entre activités économiques et changement climatique	3
2. L'exploitation économique des ressources naturelles conduit à leur épuisement	4
3. Les activités économiques impactent la biodiversité et les écosystèmes	6
B. <i>Révolutions industrielles et environnement : une perspective historique</i>	7
1. La première révolution industrielle : le « décollage » des dégradations environnementales	7
2. La deuxième révolution industrielle : intensification et généralisation des dégradations environnementales	7
3. La troisième révolution industrielle : internationalisation et numérisation des dégradations environnementales	7
C. <i>Défaillances du marché et environnement : une perspective théorique</i>	8
1. Biens collectifs et environnement	8
2. Externalités et environnement	8
II. QUEL EST L'IMPACT DE L'ENVIRONNEMENT SUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES ?	9
A. <i>L'environnement : une préoccupation fluctuante chez les économistes</i>	9
1. La contrainte environnementale est centrale chez les classiques	9
3. Le retour des préoccupations environnementales au milieu du 20 ^e siècle	10
B. <i>La délicate estimation de l'impact économique des dégradations environnementales</i>	11
1. Un impact négatif globale qui ne fait plus de doute	11
2. Des estimations contrastées	11
3. Un impact inégal selon les secteurs	12
SECTION 2 : SOUTENABILITE DU DEVELOPPEMENT ET TRANSITION ECOLOGIQUE	12
I. COMMENT ASSURER LA SOUTENABILITE DE LA CROISSANCE ET DU DEVELOPPEMENT ?	12
A. <i>L'émergence du concept de développement durable</i>	13
1. La progressive construction de l'environnement comme problème public	13
2. Le concept de développement durable et ses dimensions	16
3. Un concept flou sujet à interprétation	17
B. <i>La soutenabilité faible : le rôle du progrès technique et de la croissance</i>	18
1. Des solutions techniques permettent de remplacer le capital naturel	18
2. La croissance comme remède : la courbe environnementale de Kuznets	19
3. Les promesses de la « croissance verte »	20
C. <i>La soutenabilité forte : l'environnement comme priorité</i>	22
1. Le capital naturel doit être préservé car il ne peut être remplacé	22
2. Les limites de la « croissance verte »	23
3. Deux scénarios distincts : la croissance qualitative ou la décroissance	25
II. COMMENT METTRE EN ŒUVRE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ?	26
A. <i>La transition écologique et ses indicateurs</i>	26
1. La transition écologique est une nécessité	26
2. De nouveaux indicateurs pour guider l'action publique	27
B. <i>Les instruments de la transition écologique</i>	30
1. La contrainte réglementaire	30
2. La taxation pigouvienne : l'incitation par le « signal-prix »	30
3. Le marché de quotas : un instrument incitatif alternatif	32
C. <i>Les difficultés de la transition écologique</i>	33
1. Le financement	33
2. L'équité	35
3. La gouvernance mondiale	36
REFERENCES	38

SECTION 1 : LES INTERACTIONS ENTRE ACTIVITES ECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENT

L'impact des activités économiques sur l'environnement est aujourd'hui largement documenté et ne fait plus de doute (I). Si l'environnement est une préoccupation ancienne en économie, les effets des dégradations environnementales sur les activités économiques sont aujourd'hui au cœur des préoccupations (II).

I. QUEL EST L'IMPACT DES ACTIVITES ECONOMIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT ?

En 1778, le naturaliste et mathématicien George-Louis Buffon¹ écrivait déjà : « la face entière de la Terre porte aujourd'hui l'empreinte de la puissance de l'homme ». Les dégradations environnementales sont ainsi à relier sans conteste au développement des activités économiques, ce que l'on peut aborder sous l'angle factuel (A), historique (B) ou théorique (C).

A. Les dégradations environnementales : une perspective factuelle

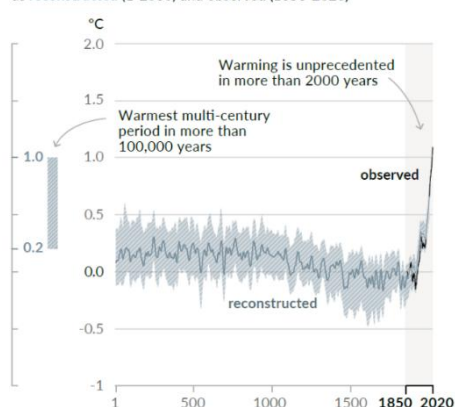
1. Un lien avéré entre activités économiques et changement climatique

Le **changement climatique** désigne les variations des températures et des conditions météorologiques sur le long terme. Il recouvre ainsi la montée des températures mais également la multiplication des événements climatiques extrêmes (sécheresses, canicules, ouragans, tempêtes, etc.).

Il est particulièrement documenté par les travaux du **GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat)**. Ce groupe a été créé en 1988 sous l'égide de l'ONU (notamment sous l'impulsion du programme des Nations-Unies pour l'environnement – PNUE) en vue de fournir des évaluations détaillées de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parade. Autrement dit, il n'est pas un laboratoire qui réalise ses propres recherches mais synthétise les travaux menés dans les laboratoires du monde entier et dégage les éléments qui relèvent d'un consensus au sein de la communauté scientifique dans ses rapports. Il compte aujourd'hui 195 membres, soit la quasi-totalité des pays du monde qui contribuent volontairement à son budget annuel (6 millions d'euros/ an sur le cycle 2016-2023 dont 1 million apporté par la France alimenté par trois ministères : Transition écologique, Affaires étrangères et Recherche). Les Etats interviennent dans le processus d'acceptation de la synthèse des rapports d'évaluation « à destination des décideurs » mais pas dans le processus d'expertise scientifique dans le rapport extensif. Les groupes de travail sont composés de scientifiques s'engageant bénévolement comme experts (environ 8 mois d'équivalent temps plein répartis sur 3 ans). Le GIEC alimente les négociations internationales sur le climat au sein desquelles il a le statut d'observateur. Avec l'ex-Vice-Président des Etats-Unis d'Amérique Al Gore, le GIEC a reçu le prix Nobel de la paix en 2007.

Le changement climatique est une réalité indéniable : la température mondiale a augmenté d'environ 1,1 degré entre la période 1850-1900 et 2011-2020. Les scénarios socio-économiques montrent que le niveau de réchauffement global de 1.5 °C par rapport à l'ère pré-industrielle sera atteint dès le début des années 2030. S'il suit la même tendance d'ici la fin du XXIe siècle, il sera compris entre 3,3 et 5,7°C. La multiplication des épisodes climatiques extrêmes est également une réalité.

a) Change in global surface temperature (decadal average) as reconstructed (1-2000) and observed (1850-2020)



Document 1

Réchauffement : des événements extrêmes plus fréquents

Un événement qui se produisait une fois tous les 10 ans à l'époque préindustrielle (1850-1900) se produit désormais plus souvent

Hausse de température par rapport à 1850-1900	Aujourd'hui	Dans le cas d'un réchauffement global de		
	+1,1°C	1,5°C	2°C	4°C
VAGUES DE CHALEUR	2,8x plus souvent	4,1x	5,6x	9,4x
PRÉCIPITATIONS INTENSES	1,3x plus souvent	1,5x	1,7x	2,7x
SÉCHERESSES	1,7x plus souvent	2x	2,4x	4,1x

Source : Emissions gap report 2023 (Onu) d'après le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec)

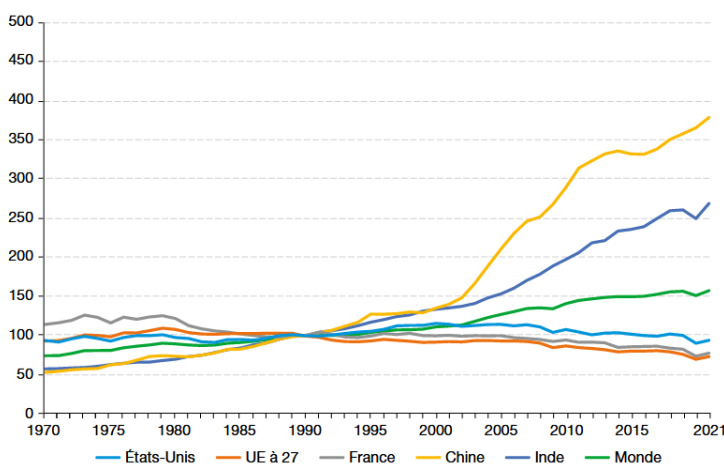


Dans son rapport de 2023, le GIEC précise que le réchauffement du climat mondial dû aux activités économiques est un fait établi : il peut être un phénomène naturel mais, depuis le début du XIXe siècle, il résulte de l'activité économique, notamment de l'utilisation de combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz) qui produisent des GES (gaz à effet de serre). Les GES désignent les gaz qui augmentent la quantité de vapeur d'eau dans l'atmosphère ce qui a pour effet d'alimenter l'effet de serre. Les trois principaux GES sont, dans l'ordre d'importance, le CO₂ (dioxyde de carbone), le CH₄ (méthane) et le N₂O (protoxyde d'azote). Les travaux de Lucas Chancel² pour le World Inequality Lab de 2021 révèlent une nette corrélation entre le développement économique et les émissions de CO₂ polluantes dans le temps : en 1850, 1 Gt de CO₂ était émise dans le monde contre 50,1 en 2020. Entre temps, a eu lieu la révolution industrielle qui a enclenché une mécanique de développement économique sans précédent. C'est ce que l'on retrouve également dans le 6^e rapport du GIEC publié en 2023. De 1850 à 2019, l'humanité a émis 2400 Gt de CO₂, dont 42% entre 1990 et 2019. La concentration de CO₂ dans l'atmosphère en 2019 atteignait son niveau le plus haut depuis au moins 2 millions d'années. Il en va de même pour le méthane et le protoxyde d'azote. Depuis le début de l'ère industrielle, l'Europe et l'Eurasie ont contribué pour un tiers et les États-Unis pour un quart aux émissions cumulées de CO₂. Celles de l'Asie atteignent désormais quasiment le tiers des émissions mondiales, et celles de la Chine 15 %, même si la Chine est aujourd'hui le premier émetteur mondial de GES (29%) devant les États-Unis, l'Inde et l'Union européenne.

Document 2 :

ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE GES DANS LE MONDE ENTRE 1970 ET 2021

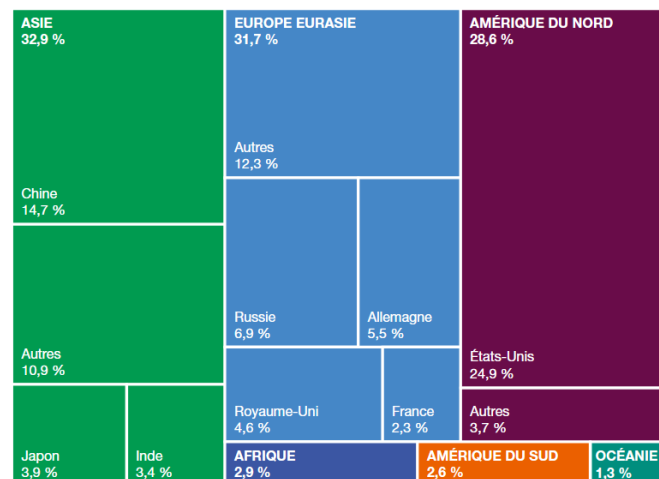
Indice base 100 en 1990



Source : EDGAR, 2022

ÉMISSIONS CUMULÉES DE CO₂ DEPUIS 1750 PAR GRANDE RÉGION DU MONDE

En Mt CO₂



Note : émissions issues de la combustion du carbone fossile (hors UTCATF et transport international) de 1750 à 2021.

Source : The Global Carbon Project's fossil CO₂ emissions dataset, Andrew, Robbie M. & Peters, Glen P., 2022

2. L'exploitation économique des ressources naturelles conduit à leur épuisement

Les **ressources naturelles** recouvrent les biens qui ne sont pas produits par l'homme mais qui lui sont utiles comme biens de production (minerais, ressources énergétiques, eau, etc.) ou comme biens de consommation (eau, gibier, etc.). On distingue deux catégories de ressources naturelles :

- Les **ressources naturelles non renouvelables** dont le stock est fini à long terme. Ainsi, toute exploitation conduit à une diminution du stock de la ressource. C'est le cas des ressources fossiles (pétrole, gaz, charbon, uranium) ou encore du sable.
- Les **ressources naturelles renouvelables** qui peuvent se régénérer naturellement. On peut donc les exploiter à un certain rythme sans nécessairement diminuer leur volume. On peut citer l'exemple des ressources halieutiques.

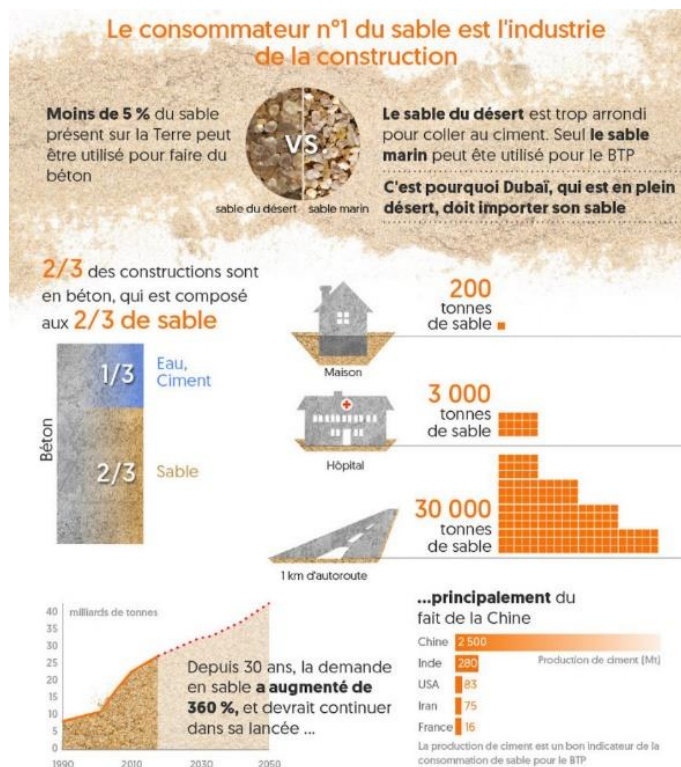
Les activités économiques reposent sur **l'exploitation des ressources naturelles non renouvelables** qui mécaniquement s'épuisent. On peut l'illustrer avec deux exemples :

- **Le pétrole** qui constitue la première source d'énergie dans le monde mais constitue aussi une matière première très utilisée (carburant, plastique, peinture, cosmétique...). Cela pose ainsi la question du « pic pétrolier » c'est-à-dire le moment où la production de pétrole atteint son maximum pour ne plus pouvoir ensuite que décroître. En 2018, l'AIE (agence internationale de l'énergie) le situait en 2025 c'est-à-dire hier ! Néanmoins, elle réajuste

toujours ses prévisions car il est difficile de prévoir la date exacte de ce pic pétrolier tant la production de pétrole dépend de l'évolution du prix de cette ressource qui rend certaines exploitations et techniques d'exploitation rentables ou non (on pense au pétrole de schiste). Pour autant, cela ne change pas la nature du phénomène : les ressources en pétrole étant fixes, à terme, il va disparaître.

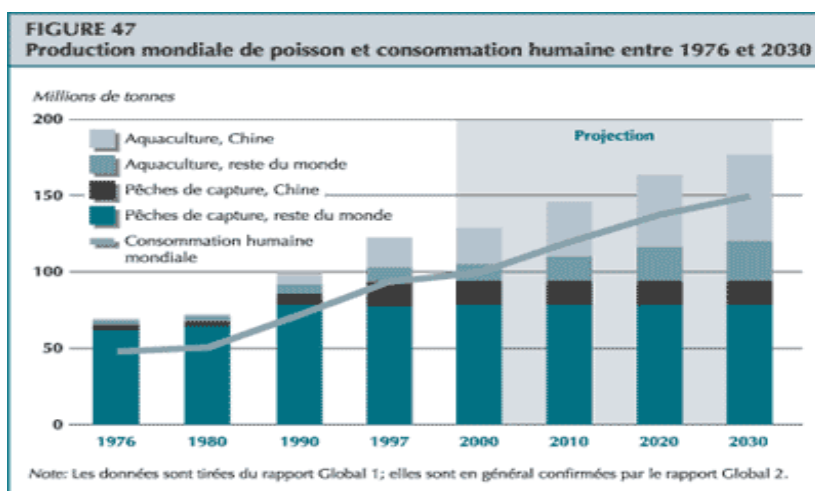
- **Le sable** qui s'épuise notamment parce qu'il est très utilisé dans la construction pour fabriquer du ciment.

Document 3 :



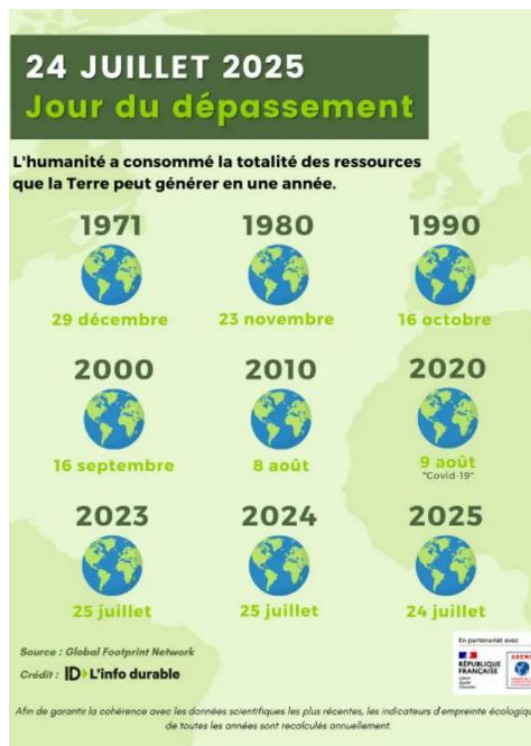
Les activités économiques engendrent également sur **une surexploitation des ressources naturelles renouvelables**, c'est-à-dire qu'elles sont prélevées au-delà de leur capacité de régénération naturelle. On peut l'illustrer avec l'exemple des ressources halieutiques : 34% des espèces seraient surexploitées selon le rapport de l'IPBES de 2022 du fait de l'augmentation de la consommation mondiale. Certaines espèces sont ainsi menacées par la surpêche : le cabillaud, le thon rouge ou le saumon sauvage d'Atlantique.

Document 4 :



Une manière de mesurer globalement la raréfaction des ressources naturelles renouvelables consiste à calculer le « jour du dépassement ». C'est la date de l'année à laquelle l'humanité est supposée avoir consommé l'ensemble des ressources que la planète peut régénérer en un an. Elle n'a cessé d'avancer jusqu'à atteindre le 2 août en 2023.

Document 5 :



3. Les activités économiques impactent la biodiversité et les écosystèmes

La **biodiversité** désigne le tissu vivant de la planète qui recouvre les milieux de vie (océans, forêts, steppes, jardins, etc.), les formes de vie qu'ils abritent (plantes, animaux, champignons, bactéries, etc.) et leurs interactions. L'état de la biodiversité est particulièrement documenté par les **travaux de l'IPBES (plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques)** créée en 1992 sur le modèle du GIEC (d'où son surnom de « GIEC de la biodiversité ») et qui compte aujourd'hui 130 membres.

Alors qu'elle a mis des milliards d'années à se constituer, la **biodiversité connaît une dégradation rapide** en raison de la progression de l'activité économique et des espaces urbains, qui réduisent la place laissée aux habitats de la faune et de la flore : les sols abritent 25 % de la biodiversité mondiale, mais en France seuls 22 % des lieux de biodiversité sont en état de conservation favorable ; au niveau mondial, 75 % des environnements terrestres et 40 % des environnements marins sont profondément altérés et moins de 10 % de la surface de la terre sera exempte d'impacts humains directs d'ici 2050. **L'Indice planète vivante (IPV)**, utilisé par l'ONU pour suivre les changements de la biodiversité mondiale, indique une chute de 69 % entre 1970 et 2018 : cela signifie que la taille moyenne des populations de vertébrés sauvages a décliné de 69% sur cette période. Au rythme actuel, au moins 40 % des espèces animales et végétales auront disparu d'ici 2050 selon l'Agence française pour la biodiversité.

Le déclin de la biodiversité dérègle tous les écosystèmes car ils abritent des relations d'interdépendance entre les espèces vivantes. Par exemple, la biomasse totale des insectes volants a diminué de 75 % sur les trois dernières décennies à cause des produits phytosanitaires qui les tuent et de la pollution sonore et lumineuse qui dérègle leur reproduction, alors que 75 % de la production alimentaire mondiale dépend des insectes pollinisateurs. De même, la disparition des insectes menace les espèces qui s'en nourrissent (oiseaux, batraciens).

B. Révolutions industrielles et environnement : une perspective historique

1. La première révolution industrielle : le « décollage » des dégradations environnementales

Les atteintes à l'environnement ne naissent pas au XIXe siècle mais **la révolution industrielle a déclenché une dégradation de l'environnement sans précédent**. En 2000, le chimiste néerlandais Paul Crutzen et le biologiste américain Eugène Stoermer³ élaborent le concept d'anthropocène qui renvoie à l'idée que nous serions entrés avec la révolution industrielle dans une nouvelle ère géologique caractérisée par l'influence des activités humaines sur le système terrestre. Dit autrement, depuis le XIXe siècle, l'homme serait devenu une force géologique majeure du fait des activités économiques et de leurs effets néfastes sur l'environnement.

Il faut écarter la fable d'une inconscience du passé car à l'époque la question environnementale est sciemment ignorée par les pouvoirs publics. Dans la Grande-Bretagne et la France du XIXe siècle, la multiplication des fumées et la dégradation des cours d'eau informent très tôt des nuisances de l'industrialisation. Le mot pollution, qui désigne l'introduction par une action technique d'une substance toxique dans un milieu naturel, apparaît dans ce contexte et remplace les catégories profanes de sale, malsain ou infectieux. Mais cette préoccupation reste celle des médecins et des chimistes, et n'est pas portée par la volonté de protéger la nature pour elle-même, mais dans une optique de santé publique et de défense des intérêts économiques de la patrie. Le décret de 1810 en France sur les établissements insalubres amorce une première forme de régulation, mais soumise à l'influence des lobbyistes industriels, qui profitent du texte pour se protéger des plaintes en justice menaçant leur activité. Ce décret permet l'installation d'usines toxiques à proximité des habitations, comme celle à gaz installée à Paris en 1817. Une véritable liberté de polluer se construit et il faut attendre un siècle pour que les inspections des établissements se généralisent. Pour Jean-Baptiste Fressoz⁴, les contestations de projets industriels sont pourtant nombreuses et attestent que les risques sont connus, mais les autorités refusent de faire de la nature un objet d'intervention publique. Dans un élan modernisateur, elles privilégient l'économie à l'environnement.

2. La deuxième révolution industrielle : intensification et généralisation des dégradations environnementales

Alors que la pollution était autrefois circonscrite à quelques centaines de kilomètres, **l'intensification des activités humaines au XXe siècle génère des pollutions globales**. La deuxième révolution industrielle marque en effet progressivement l'essor de la production et de la consommation de masse à l'origine de dégradations environnementales sans précédent.

Pour François Jarrige et Thomas Le Roux⁵, la dégradation de la nature suit un mouvement de « contamination du monde », dans lequel les hydrocarbures jouent un rôle central après 1945 : l'effort industriel dans les pays avancés, l'industrialisation des pays en développement, l'urbanisation et la croissance des échanges commerciaux, s'appuient tous sur le recours aux énergies fossiles. Entre 1950 et 1979, la part des émissions de CO₂ issues de la combustion d'hydrocarbures pour produire de l'électricité et du ciment a triplé, pour atteindre près de 20 milliards de tonnes.

Là encore, la question environnementale n'est pas au cœur des préoccupations des pouvoirs publics centrés sur la croissance des « Trente Glorieuses ». Les chocs pétroliers de 1973 et 1979 marquent la fin de cette séquence des « **Trente polluées** » en élevant le prix des énergies fossiles. Le ralentissement de la croissance ne signe pourtant pas le reflux de la pollution, car le renchérissement des hydrocarbures pousse au retour d'énergies plus polluantes, comme le charbon, qui reste la première source de production d'électricité dans le monde.

3. La troisième révolution industrielle : internationalisation et numérisation des dégradations environnementales

À partir des années 1990, la troisième révolution industrielle centrée sur les technologies de l'information et de la communication a fait baisser les coûts de coordination des étapes de la production. Associées à la baisse des coûts de transport de marchandises, elles ont permis aux entreprises de fragmenter la production en différentes tâches implantées sur les territoires présentant le meilleur avantage comparatif. Cette **division internationale des processus productifs (DIPP) a déployé des chaînes de valeur mondiales, qui ont des impacts négatifs sur l'environnement** : hausse des volumes de production qui accélère l'épuisement des matières premières, flux de transport de produits semi-finis et de marchandises qui génèrent des GES et polluent les océans, délocalisations d'activités vers des pays à bas salaire où la législation environnementale est peu contraignante, etc.

Si l'économie numérique est porteuse d'espoir, elle apparaît finalement responsable d'une forte dégradation de l'environnement. D'après le think-tank The Shift Project, si internet était un pays, il serait le troisième plus grand consommateur d'électricité du monde. Aujourd'hui, les usages mobiles représentent 1,5 fois la consommation électrique des usages fixes, avec une augmentation moyenne de 34 % par an sur la période 2013-2019, et impliquent un gaspillage considérable de ressources. La part des émissions de GES liées aux usages d'internet ne représente que 3,5 % des émissions totales en 2019, mais la croissance exponentielle du secteur inquiète, d'autant que le déploiement de la 5G entraînera une forte hausse de la consommation énergétique (l'empreinte carbone du numérique pourrait s'élever à 44 % en 2030) de même que le déploiement de l'IA. L'ADEME a par exemple calculé le coût énergétique de nos actions digitales : un mail avec une pièce jointe utilise l'électricité d'une ampoule à basse consommation de forte puissance pendant une heure. Or, chaque heure, ce sont dix milliards d'e-mails qui sont envoyés à travers le monde, donc 50 gigawatts/heure, l'équivalent de la production électrique de quinze centrales nucléaires pendant une heure. Et, pour gérer les données qui transitent et faire fonctionner les systèmes de refroidissement, un seul *data center* consomme chaque jour autant d'énergie qu'une ville de 30 000 habitants. Par ailleurs, le numérique repose sur l'exploitation de métaux rares, avec des impacts environnementaux encore plus importants que ceux générés par l'extraction pétrolière.

C. Défaillances du marché et environnement : une perspective théorique

1. Biens collectifs et environnement

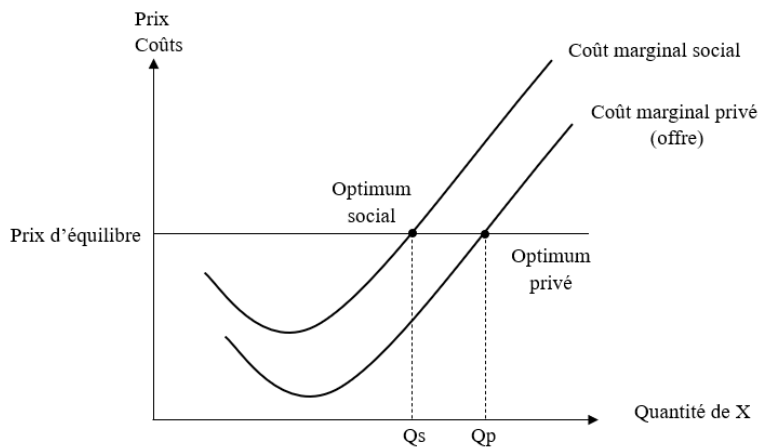
Les ressources naturelles sont des biens communs, non excluables et rivaux ce qui conduit le marché à être défaillant pour les allouer (voir chapitre 6). Depuis l'article de l'écologue Garrett Hardin⁶, on parle même de "**tragédie des biens communs**" pour désigner la disparition inéluctable de ces ressources soumises aux lois du marché. Pour l'expliquer, il prend l'exemple d'un pâturage possédé en commun par plusieurs éleveurs et sur lequel chacun fait paître ses vaches. Lorsqu'un éleveur achète une nouvelle bête sur le marché et l'engraisse grâce aux ressources en herbe du pâturage, il peut ensuite la vendre et en récolter une certaine somme. Certes, en ajoutant une vache sur le pâturage, il diminue les ressources en herbe et chaque vache dispose donc d'un peu moins de nourriture. Mais cet effet négatif est partagé entre tous les éleveurs alors que la vente de la vache supplémentaire ne profite qu'à son propriétaire. Chaque éleveur a donc intérêt à rajouter une bête jusqu'à ce que le pâturage soit totalement exploité. Le gain individuel étant supérieur aux coûts qui sont collectifs, la ressource est condamnée à disparaître.

Par ailleurs, en élargissant la typologie de Paul Samuelson, Charles Kindelberger⁷ va montrer que **l'environnement est un bien public mondial**. Il définit un bien public mondial comme « l'ensemble des biens accessibles à tous les Etats qui n'ont pas nécessairement un intérêt individuel à les produire ». On peut l'illustrer avec le climat : c'est un bien public mondial dans le sens où si un pays jouit d'un climat stable il n'empêche pas les autres pays d'en bénéficier. De plus, les émissions de GES qui contribuent au changement climatique produisent le même effet partout dans le monde quel que soit le pays d'où elles proviennent, ce qui est d'ailleurs difficile à identifier. En conséquence, les pays ont intérêt rationnellement à se comporter en « passager clandestin » selon le concept de Mancur Olson⁸ : chaque pays a individuellement intérêt à polluer pour éviter de supporter les coûts de politiques environnementales (pour ses finances publiques ou la compétitivité de ses entreprises) tout en profitant des mesures prises par les autres pays qui viennent réduire la pollution. Au final, rationnellement, aucun pays n'a intérêt à diminuer sa pollution et le dérèglement climatique apparaît dès lors inexorable.

2. Externalités et environnement

Une externalité est dite négative lorsqu'elle vient diminuer le bien-être ou le profit d'un agent sans contrepartie marchande (voir chapitre 6). **En présence d'externalités négatives, les mécanismes du marché concurrentiel conduisent à produire trop par rapport à ce qui serait souhaitable pour la collectivité.** Dit autrement, le marché aboutit à une surproduction par rapport à l'optimum social car le coût pour la collectivité d'une activité, appelé coût social, n'est pas assumé entièrement par celui qui est à l'origine de cette activité. Ce dernier ne supporte en effet que le coût privé de son activité. Si l'on reprend l'exemple d'une usine de produits chimiques qui pollue une rivière, le producteur décidera de son volume de production en ne prenant en compte que ses coûts de production et pas le coût qu'il fait subir aux pêcheurs et aux riverains. Son coût privé sera donc inférieur au coût social de son activité et l'équilibre du producteur correspondra alors à un volume de production (Q_p) supérieur à ce qui serait socialement optimal (Q_s).

Document 6 : Optimum privé et optimum social en présence d'externalités négatives



Or, les activités économiques sont à l'origine d'externalités négatives qui contribuent à dégrader l'environnement. En effet, l'exploitation des ressources naturelles génère des externalités négatives. Par exemple, quand une forêt est en accès libre, seuls les coûts directs liés à l'abattage des arbres et au transport du bois sont pris en compte par l'exploitant : ce sont ses coûts privés. Or, il y a bien des coûts externes : la diminution du stock d'arbre qui génère une perte de biodiversité et exerce une influence négative sur les conditions climatiques : ce sont des coûts sociaux (pour l'ensemble de la collectivité). Ainsi, les coûts privés sont inférieurs au coût social ce qui conduit à une surexploitation des ressources naturelles par rapport à ce qui serait socialement optimal. De la même façon, la pollution de l'air constitue une externalité négative. Les GES émis par une entreprise polluante dégradent l'environnement, nuisent à la santé, etc. Ces coûts sociaux ne sont pas pris en compte dans le coût privé du producteur. Dès lors, les coûts sociaux sont supérieurs au coût privé ce qui conduit à une surproduction par rapport à ce qui serait socialement optimal.

On peut ajouter que le changement climatique est le résultat d'**externalités de stocks**, concept développé par William Nordhaus⁹. Pour le comprendre, partons de l'idée que l'impact des GES sur le climat dépend davantage de leur accumulation passée dans l'atmosphère que de leurs flux actuels d'émission (contrairement à d'autres externalités comme la pollution sonore par exemple). Ainsi, il peut être difficile de repérer les externalités avant qu'il ne soit trop tard et qu'elles ne produisent leurs effets négatifs.

II. QUEL EST L'IMPACT DE L'ENVIRONNEMENT SUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES ?

La réflexion sur les liens entre l'environnement naturel et les activités économiques n'est pas nouvelle même si elle a fait l'objet d'une attention fluctuante chez les économistes (A). Avec la multiplication des atteintes à l'environnement, les travaux contemporains cherchent désormais à en mesurer l'impact économique (B).

A. L'environnement : une préoccupation fluctuante chez les économistes

1. La contrainte environnementale est centrale chez les classiques

Au cœur de la pensée classique, on retrouve l'idée que les contraintes imposées à l'activité humaine par la nature semblent fixer un horizon indépassable à la croissance économique et, par voie de conséquence, à la croissance démographique. On retrouve cela chez plusieurs économistes classiques :

- **Thomas R. Malthus**¹⁰ : dans sa **loi de population**, il développe l'idée que la croissance économique trouve ses limites dans la croissance de la population. Selon lui, du fait de la loi des rendements décroissants appliquée à l'agriculture, les ressources naturelles ne peuvent connaître qu'une progression arithmétique alors que la population, elle, tend à croître de façon géométrique. Il y a alors une pression de plus en plus forte sur les ressources naturelles qui conduit à une régulation « automatique » de la population et de la croissance économique, dont le rythme est mécaniquement borné.
- **David Ricardo**¹¹ : il prédit l'inéluctabilité de « l'état stationnaire » en mettant en évidence que la croissance de la population conduit à la mise en culture de terres de moins en moins fertiles, dont les rendements sont donc de moins en moins élevés. En conséquence, le prix du blé, déterminé par le coût de production sur la terre marginale,

augmente ce qui induit une hausse de la rente foncière et du salaire de subsistance au détriment des profits. Cette évolution conduit à affaiblir le niveau d'épargne des capitalistes, donc l'investissement jusqu'à ce qu'à terme, la croissance soit nulle.

Pour autant, il faut souligner que cette préoccupation n'est pas généralisée. Par exemple, Jean-Baptiste Say¹² écrit : « les richesses naturelles sont inépuisables, car sans cela nous ne les obtiendrions pas gratuitement. Ne pouvant être multipliées ou épuisées, elles ne font pas l'objet des sciences économiques ».

2. Avec les néoclassiques, l'environnement n'est plus au cœur des préoccupations

Avec les néoclassiques, le caractère limité des ressources naturelles n'est plus considéré comme un obstacle à la croissance : ces ressources sont assimilées à un capital comme un autre dans les différents modèles de croissance.

On peut trouver deux grandes explications de cette éclipse :

- Elle doit d'abord être cherchée dans **l'accumulation d'évidences empiriques** ayant contribué, tout au long des XIXe et XXe siècles, à discréditer la thèse malthusienne d'une terre incapable de nourrir à long terme une population en augmentation rapide (en deux siècles environ, la population mondiale a été multipliée par sept, passant d'un milliard de personnes en 1820 à sept milliards aujourd'hui).
- Parallèlement à ce constat empirique, **les économistes ont analysé de plus en plus finement les processus permettant de neutraliser le jeu apparemment implacable des « rendements décroissants »**. L'un des apports principaux en ce domaine est dû à Joseph A. Schumpeter¹³. Son analyse suggère que la croissance économique s'explique moins par l'augmentation quantitative du travail, du capital et des ressources naturelles utilisées dans la production que par l'introduction de nouvelles méthodes de production plus performantes que les anciennes (innovation). Cette intuition est largement confirmée par les analyses économétriques des facteurs de la croissance, menées dans les pays occidentaux après la Seconde Guerre mondiale à partir du modèle de Solow. Elles confirmeront le rôle du progrès technique (voir chapitre 7).

Il existe néanmoins des contre-exemples. Notamment, **Stanley Jevons**¹⁴ étudie les conséquences de la dépendance du Royaume-Uni vis-à-vis du charbon. Sa thèse est que, dans la mesure où le Royaume-Uni fonde sa domination sur le charbon qui est une ressource énergétique disponible en quantité finie et non renouvelable, elle ne peut être que passagère. La forte hausse de la demande de charbon devrait selon lui conduire le Royaume-Uni à une hausse des coûts d'extraction et même un **pic charbonnier**, un maximum de production, qui ne pourra que baisser par la suite.

3. Le retour des préoccupations environnementales au milieu du 20^e siècle

A partir des années 1950-1960, les préoccupations environnementales connaissent un retour en force dans l'opinion publique sous l'effet :

- **Des catastrophes écologiques liées aux activités économiques qui se multiplient** : la pollution au mercure à Minamata au Japon liée aux rejets de l'entreprise pétrochimique Chisso de 1932 à 1966 ; la marée noire du Torrey Canyon, pétrolier américain échoué au large des côtes britanniques en 1967) ; la catastrophe nucléaire de Tchernobyl en 1986...
- **Des ONG environnementales** qui se créent et dénoncent de plus en plus les dommages à l'environnement auprès de l'opinion publique : WWF (World Wildlife Fund = Fonds mondial pour la nature) est créé en 1961, Les Amis de la Terre en 1970, Greenpeace en 1971...
- **Des travaux scientifiques** qui soulignent les limites écologiques de la croissance : en 1972 est publié le rapport Meadows intitulé « Limits to the Growth » (traduit par « Halte à la croissance »), réalisé par des chercheurs du MIT (Massachusetts Institute of Technology), dont Dennis et Donatella Meadows, pour le compte du Club de Rome (fondé par des hauts fonctionnaires internationaux, des économistes et des industriels, en 1968 dans le but de réfléchir aux « problèmes de la société moderne »). Il modélise le lien entre démographie, production et dégradation de l'environnement et tire la sonnette d'alarme : « La planète n'est pas assez vaste et ses ressources ne sont pas suffisantes pour tolérer plus longtemps le comportement égocentrique et agressif de ses habitants. Plus nous nous approchons des limites matérielles de la Terre, plus ce problème risque d'être insoluble ». Dit

autrement, il avertit des limites de la croissance dans un monde où la démographie est exponentielle et les ressources sont limitées. Le modèle de croissance continue y est présenté comme intrinsèquement instable et voué à s'éteindre du fait du décalage entre l'augmentation des besoins et l'épuisement des ressources. En raison du stock limité et décroissant des ressources non renouvelables, le rapport conclut à la nécessité de refermer la période ouverte en 1820 avec la révolution industrielle et de se résoudre à un ralentissement de la croissance.

C'est ainsi au tournant des années 1960-1970 que **la question environnementale reprend une place centrale dans les réflexions économiques**. On peut alors distinguer deux postures :

- **L'économie de l'environnement** qui repose sur l'analyse économique standard, c'est-à-dire les fondements du modèle néoclassique, et qui considèrent que le problème central est de faire reconnaître l'environnement à sa juste valeur économique. Ils estiment que si les relations avec l'environnement sont correctement appréhendées au travers de ces prix, les calculs des agents ne seront plus faussés et l'allocation des ressources redeviendra optimale.
- **L'économie écologique** qui cherche, au contraire, à appréhender les écosystèmes, la nature et la biosphère dans leurs spécificités, en se fondant sur une approche interdisciplinaire. La question des prix n'est pas suffisante dans cette perspective, et il est nécessaire de redonner une place à l'analyse des flux physiques pour objectiver les relations sociales à la biosphère.

B. La délicate estimation de l'impact économique des dégradations environnementales

1. Un impact négatif globale qui ne fait plus de doute

Toutes les études aujourd'hui menées développent un constat alarmant concernant l'impact des dégradations environnementales sur les activités économiques. On peut l'illustrer au travers de la thématique du changement climatique dont les effets économiques ont été notamment étudié dans le Trésor Eco n°262 de juillet 2020.

Les effets macroéconomiques prévisibles du changement climatique sont :

- **La réduction des activités économiques** du fait de la montée des températures (certaines activités en extérieur seront rendues impossibles) et du fait de la baisse des surfaces cultivables (avec la montée du niveau des mers)
- **Une dégradation de la santé** qui aura trois conséquences. Premièrement, une surmortalité. Selon l'OMS, le changement climatique pourrait causer entre 2030 et 2050 environ 250 000 décès supplémentaires par an dans le monde, dus aux maladies en lien avec la dégradation des écosystèmes naturels et au stress thermique. A cet égard, la crise du Covid est une illustration puisque l'exposition à la pollution augmente les risques de décès. On peut aussi souligner les risques liés aux catastrophes climatiques exceptionnelles. Deuxièmement, la baisse de la productivité du travail. L'augmentation des températures pourrait en effet affecter l'efficacité du facteur travail, en particulier pour les activités en extérieur qui pendant les épisodes caniculaires pourraient être limitées à certaines tranches horaires. Troisièmement, la hausse des dépenses de santé. la multiplication des maladies et des évènements catastrophiques va peser sur le système de soin et donc les dépenses publiques qui pourront donc se faire au détriment d'un soutien plus actif au reste de l'économie.
- **L'accroissement de l'instabilité politique et sociale**. On l'observe déjà, le dérèglement climatique peut menacer la stabilité sociale en générant des conflits autour des ressources qui deviennent de plus en plus rares. L'eau par exemple fait déjà l'objet de conflits d'usage entre agriculteurs et défenseurs de l'environnement comme l'ont révélé les heurts autour du projet de mégabassine de Sainte-Soline (Deux-Sèvres) en 2022. En outre, la montée du niveau des mers va multiplier le nombre de réfugiés climatiques (250 millions d'ici 2050 selon l'OIM) ce qui pose la question de leur accueil.

2. Des estimations contrastées

Au-delà des effets économiques négatifs qui sont indéniables, la question posée par ces travaux est celle de l'évaluation, de la mesure de ces effets économiques négatifs. Or, sur ce point, **les travaux aboutissent à des conclusions très différentes en ce qui concerne l'ampleur des effets négatifs**. En se concentrant toujours sur le

réchauffement climatique, les études prévoient une perte de PIB située entre 3,6 et 30% du PIB en 2100 qui ressort si rien n'est entrepris en matière climatique.

Il y a deux principales explications à ces écarts :

- Premièrement, ils proviennent des **effets de seuil liés à l'incertitude de la dynamique climatique et économique**. En effet, il est difficile d'identifier précisément les effets économiques et l'ampleur du dérèglement climatique car il existe des seuils au-delà desquels les changements deviennent irréversibles et s'accroissent et créent des dommages eux-mêmes irréversibles et de plus en plus importants.
- Deuxièmement, ils proviennent de **choix différents en matière de taux d'actualisation**. Pour comparer les pertes subies par les générations présentes et les gains pour les générations futures d'une action climatique il faut choisir un taux d'actualisation qui traduit la préférence pour le présent. Une forte préférence pour le présent a pour conséquence qu'1€ maintenant vaut plus qu'1€ demain et inversement. Ainsi, plus la préférence pour le présent est forte et plus les pertes futures sont minimisées.

3. Un impact inégal selon les secteurs

Une approche microéconomique, permet par ailleurs, de prévoir que les secteurs seront inégalement touchés.

- **L'agriculture** : un secteur particulièrement vulnérable en raison de sa dépendance aux conditions climatiques. Le réchauffement et les modifications du régime des précipitations devraient avoir un effet négatif sur les rendements agricoles dans la plupart des régions. Les pertes de production lors des pics de chaleur ainsi que la multiplication des insectes et bactéries qui s'attaquent aux cultures davantage sous forte températures en serait la principale cause.
- **Le secteur énergétique** : un secteur qui risque aussi d'être particulièrement affecté. En effet, la demande énergétique suit une courbe en U : elle s'accroît lorsque les températures sont basses (chauffage) et hautes (climatisation). L'effet du réchauffement climatique sur la demande serait donc non univoque. En revanche, l'effet sur l'offre lui serait indéniablement négatif : le réchauffement climatique pourrait ralentir les rendements de la production énergétique qui repose sur des cycles de refroidissement des centrales (gaz, nucléaire notamment).
- **Les infrastructures (bâtiment et transport)** : des dommages à prévoir. En plus du stress thermique ou des précipitations accrues, l'augmentation de la fréquence des événements climatiques extrêmes ne serait pas sans conséquence et sans coût sur les infrastructures (construction et entretien). Certaines infrastructures de transport pourraient même être inutilisables (certaines voies navigables en raison des sécheresses).
- **Le commerce international** serait également affecté du fait de l'impact sur les infrastructures et les coûts de transport. En particulier, les pays spécialisés dans les matières premières agricoles seraient particulièrement vulnérables.
- **Banques et assurances** : un secteur qui pourrait être le plus affecté par le risque climatique. Le dérèglement climatique pourrait engendrer des risques physiques qui se transmettraient au secteur financier par la dépréciation de la valeur de certains actifs. Le secteur assurantiel pourrait lui être exposé à des risques tellement importants qu'il conduirait à la faillite. A long terme, l'existence d'événements extrême récurrents pourrait entraîner la non-assurabilité de certains risques ce qui créerait des effets négatifs en limitant la reconstruction des dommages.

SECTION 2 : SOUTENABILITE DU DEVELOPPEMENT ET TRANSITION ECOLOGIQUE

Face aux multiples dégradations environnementales liées aux activités économiques, se sont développées progressivement les réflexions autour de la soutenabilité de notre développement (I) et les moyens d'assurer la transition écologique (II).

I. COMMENT ASSURER LA SOUTENABILITE DE LA CROISSANCE ET DU DEVELOPPEMENT ?

Les réflexions autour de la soutenabilité de la croissance et du développement ont émergé progressivement avec le concept de développement durable (A) et opposent les partisans de la soutenabilité faible (B) aux partisans de la soutenabilité forte (C).

A. L'émergence du concept de développement durable

1. La progressive construction de l'environnement comme problème public

L'émergence des concepts de développement durable et de soutenabilité écologique est intimement liée à la **construction progressivement de l'environnement comme problème public mis à l'agenda politique**. Pour qu'un sujet comme celui de l'environnement puisse devenir un problème public, il faut donc que celui-ci soit pris en charge par des individus ou des institutions qui commencent à le discuter dans l'espace public. Un enjeu qui restait jusque-là cantonné à des intérêts particuliers et privés est imposé dans l'espace public via des acteurs qui en font ressortir l'importance et la dimension problématique. Tout problème public est donc construit en ce sens : il résulte d'un processus qui en a fait un sujet d'attention et de débats, et qui cherche à convaincre les autorités publiques qu'une intervention est nécessaire. L'objectif est alors de faire en sorte que le problème public soit mis à l'agenda politique. On parle de « mise à l'agenda politique » lorsque les pouvoirs publics s'emparent d'un problème qui est mis en débat et devient alors susceptible de faire l'objet d'une décision politique. De manière globale, depuis les travaux de William Felstiner, Richard Abel et Austin Sarat¹⁵ on considère que **la construction des problèmes publics passe par trois grandes étapes** :

- **Le *naming*** qui consiste à qualifier l'enjeu qui sera construit en problème public. Cette étape prend la forme d'une prise de conscience et de la mise en avant d'un problème collectif en justifiant son importance.
- **Le *blaming*** qui consiste à attribuer la responsabilité du problème à des causes précises.
- **Le *claiming*** qui consiste à exprimer des revendications, c'est-à-dire à exiger une résolution du problème auprès des autorités publiques.

Dans le domaine environnemental, le processus qui a permis de faire de la pollution un problème de santé publique illustre parfaitement ces étapes. Les années 1970 et 1980 voient ainsi apparaître les premières études scientifiques contribuant à la prise de conscience du lien entre pollution atmosphérique et maladies respiratoires. C'est l'étape du « *naming* » dans laquelle la publication de l'étude « Pollution atmosphérique et affections respiratoires chroniques » en 1982 joue un rôle majeur. La seconde étape, celle du « *blaming* », va consister à attribuer la responsabilité de ce problème à divers acteurs, à la fois les « pollueurs » (industriels, constructeurs automobiles) mais également les autorités politiques qui sont accusées de ne pas agir sur la pollution atmosphérique urbaine. Enfin, le « *claiming* » va consister à revendiquer l'instauration de normes publiques concernant la pollution atmosphérique ainsi que la mise en œuvre de mesures pour faire respecter ces normes, notamment en agissant sur la circulation routière.

Cette construction est le résultat de l'intervention de différents acteurs :

- **Les pouvoirs publics** : Si les pouvoirs publics jouent évidemment un rôle important dans la mise en place des politiques environnementales, ils peuvent être aussi impliqués dans la phase qui précède l'action publique. En effet, la création d'institutions publiques spécifiquement dédiées aux questions environnementales participe à la construction des enjeux environnementaux comme problèmes publics. En France, on peut ainsi penser au Ministère de la protection de la nature et de l'environnement, créé en janvier 1971 et confié alors à Robert Poujade. Les compétences de ce ministère se sont depuis élargies : à la protection de la nature, ont par exemple été ajoutées les questions de la qualité de vie ou du développement durable. Son rôle a aussi été renforcé par la création de plusieurs institutions publiques qui lui sont rattachées : c'est le cas par exemple des Directions Régionales de l'Environnement (DIREN), créées en 1991 pour assurer la mise en œuvre des programmes à l'échelon régional, ou de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) qui remplit diverses fonctions comme le développement de campagnes de communication pour informer et sensibiliser le public. Depuis 2022, c'est Christophe Béchu qui est ministre « de la transition écologique et de la cohésion des territoires ».
- **Les organisations non gouvernementales (ONG)** : Les organisations non gouvernementales constituent un acteur majeur du processus de construction des questions environnementales comme problème public. Depuis les années 1960, les associations agissant dans le domaine environnemental se sont multipliées et certaines s'inscrivent désormais dans une dynamique internationale comme WWF (World Wildlife Fund) ou encore Greenpeace. On parle alors souvent d'ONG (Organisations Non Gouvernementales) pour désigner ces associations de dimension internationale. Celles-ci, comme par ailleurs l'ensemble des associations environnementales, jouent un rôle important dans les débats et actions autour des enjeux environnementaux : elles sensibilisent les citoyens, soulignent les dysfonctionnements de l'action publique, et proposent des solutions pour y répondre. Leur répertoire d'action est très varié : pétitions, manifestations, participation à des instances de concertation au niveau

local ou national. On peut prendre comme exemple les nombreuses actions déployées par Greenpeace à propos de l'extinction de certaines espèces animales. Dès 1999, l'association avait mené plusieurs campagnes afin d'alerter sur la diminution des stocks de thon rouge en Méditerranée. La mobilisation de l'ONG, accompagnée par d'autres associations, a permis l'adoption de plusieurs mesures au début des années 2010, telle l'instauration de quotas de pêche.

- **Les mouvements citoyens** : La mobilisation des citoyens sur les questions environnementales s'est accentuée ces dernières années. Leur contribution à la construction des enjeux environnementaux comme problème public prend souvent la forme d'actions collectives qui participent à la diffusion des problématiques environnementales. On peut par exemple penser aux récentes mobilisations de la jeunesse à propos du réchauffement climatique. En 2018, la décision de la jeune suédoise Greta Thunberg de faire une grève des cours pour protester contre l'inaction dans le domaine climatique a eu un écho international. De manière moins pacifique, l'organisation Extinction Rebellion, créée en 2018, a pour objectif de susciter un mouvement mondial de désobéissance civile pour freiner les désastres écologiques actuels ; ses actions concernent aussi bien la destruction des paysages (blocage de plusieurs sites de production de l'entreprise Lafarge en octobre 2020) que la pollution engendrée par les vols aériens intérieurs (mobilisation sur les pistes de l'aéroport d'Orly à Paris en juin 2020).
- **Les entreprises** : La place des entreprises dans les politiques environnementales est un objet de controverses. Leur rôle dans certaines catastrophes technologiques majeures (accidents chimiques de Seveso en 1976 et de Bhopal en 1984, catastrophes nucléaires de Tchernobyl en 1986 et de Fukushima en 2011) et de façon plus générale dans la pollution atmosphérique globale en ont souvent fait les principales cibles des défenseurs de l'environnement. Dans le domaine industriel, nombreuses sont celles qui s'opposent à la mise en œuvre de mesures environnementales plus strictes qu'elles considèrent comme autant d'obstacles à leur compétitivité. Cependant, depuis les années 1990, il convient de noter qu'un nombre croissant d'entreprises font évoluer leurs stratégies afin de tenir davantage compte des enjeux environnementaux. La notion de « Responsabilité Sociétale des Entreprises » (RSE) s'est ainsi diffusée ces dernières années pour désigner la démarche volontaire d'entreprises qui cherchent à intégrer des préoccupations sociales et environnementales dans leurs activités. Si, pour certaines entreprises, les mesures ainsi déployées restent superficielles et s'inscrivent surtout dans une logique publicitaire (*greenwashing* ou écoblanchissement), elles peuvent aussi prendre la forme d'engagements importants et réguliers : augmentation de la part des déchets recyclés ou des sources d'énergie renouvelable, optimisation des déplacements pour réduire le nombre de kilomètres parcourus, approvisionnement auprès de fournisseurs et producteurs écoresponsables, etc.
- **Les partis politiques** : Ce n'est que relativement récemment que les partis politiques sont devenus des acteurs importants des débats portant sur l'écologie ; ceux spécialisés dans les questions environnementales n'ont émergé dans la plupart des pays européens qu'à partir des années 1970. En France par exemple, le parti des Verts a été créé en 1984 et est devenu Europe écologie les Verts (EELV) en 2009. Leurs résultats électoraux ont cependant été fluctuants selon les élections : René Dumont, premier candidat écologiste à l'élection présidentielle, n'obtient ainsi que 1,34% des voix en 1974. Depuis, le vote écologiste a progressé, d'abord aux élections présidentielles, mais surtout aux élections municipales (en 2020, EELV a ainsi remporté plusieurs grandes villes françaises telles que Lyon, Bordeaux, Strasbourg, Poitiers ou encore Grenoble), et aux élections européennes (en 2019, EELV obtient la troisième place avec plus de 13% des voix). Ces succès permettent au parti écologiste de renforcer sa présence dans les institutions politiques et donc sa capacité à influencer les politiques environnementales, que ce soit à l'échelon local ou européen. L'arrivée de l'écologiste Eric Piolle à la tête de la métropole de Grenoble lors des municipales de 2014 a par exemple été suivie de mesures importantes, tel le passage d'une grande partie des cantines à l'alimentation biologique. En Allemagne, le parti des Verts a joué un rôle crucial dans la promotion de la sortie du nucléaire civil dès les années 1990. Par ailleurs, l'influence des partis écologistes ne se limite pas à leur participation à l'exercice du pouvoir. Ne pas conquérir de mandats électoraux n'empêche pas ces partis de jouer un rôle incontestable dans la construction des problèmes publics et dans la mise à l'agenda politique des questions environnementales. En France, ils ont par exemple participé activement à la mise en discussion des effets controversés des OGM sur la santé et l'environnement. Il convient aussi de noter que les autres partis consacrent une partie toujours plus importante de leurs programmes aux questions élections environnementales. En France, c'est surtout à partir de la campagne présidentielle de 2007 que l'environnement est apparu dans les propositions de la plupart des candidats. Nicolas Sarkozy et Ségolène Royal avaient par exemple signé avant le premier tour de

l'élection présidentielle, le « Pacte écologique » proposé par Nicolas Hulot et diverses organisations environnementales, qui contenait notamment la promesse d'organiser un Grenelle de l'environnement.

- **Les experts** : Un expert est une personne qui est considérée comme légitime pour juger de quelque chose en raison de ses connaissances. Dans le domaine environnemental, les experts scientifiques ont acquis très rapidement un rôle crucial, qu'il s'agisse de la prise de conscience des enjeux, la préconisation des mesures ou l'évaluation des actions publiques déployées. En France, les premiers mouvements de protection de la nature sont d'ailleurs nés dans le sillage de réflexions scientifiques. Dès le XIX^{ème} siècle, des zoologistes travaillant sur les animaux et leurs écosystèmes furent parmi les premiers à s'inquiéter des conséquences du développement de la société industrielle sur les espèces végétales et animales. Le français Isidore Geoffroy Saint-Hilaire fonde ainsi en 1854 la Société impériale zoologique d'acclimatation qui deviendra en 1960 la Société nationale de protection de la nature. Tout au long du XX^{ème} siècle, les rapports des spécialistes de la faune et de la flore (entomologistes, biologistes, ornithologues, etc.) ont participé à la prise de conscience des effets de l'activité humaine sur les écosystèmes (pensons bien évidemment au rapport Meadows « Halte à la croissance » de 1972). Les scientifiques ont également joué un rôle crucial dans la construction du réchauffement climatique comme problème public, notamment au niveau international : les travaux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), créé en 1988, ont ainsi permis de fournir des évaluations détaillées sur le changement climatique, ses causes, ses conséquences et les moyens d'y faire face. Les experts jouent donc souvent un rôle de lanceurs d'alerte et participent ainsi à la prise de conscience des enjeux environnementaux en interpellant décideurs politiques et citoyens. Leurs compétences renforcent la crédibilité de leurs messages et contribuent à en faire des acteurs majeurs de la construction des questions environnementales comme problème public. Enfin, leurs travaux fournissent également une base sur laquelle peuvent s'appuyer les mouvements de citoyens, les partis politiques, et les associations.
- **Les médias** : s'ils ne sont pas des « acteurs de l'environnement » au sens propre du terme, ils fournissent des moyens de relais aux autres acteurs précédemment cités. En effet la presse écrite, la télévision, les sites Internet et les réseaux sociaux sont autant d'outils par lesquels les citoyens, les associations et les scientifiques peuvent diffuser leurs messages. En informant les citoyens et en relayant certains événements liés aux questions environnementales (inondations, canicules, fonte des banquises, disparition de certaines espèces, etc.), les médias participent à la prise de conscience et à la diffusion de ces enjeux dans l'espace public. On peut par exemple penser à la bande dessinée *Algues vertes, l'histoire interdite* d'Inès Léraud et Pierre Van Hove, publiée en 2019, et qui sera adaptée au cinéma en 2023 par Pierre-Jolivet.

Ces acteurs entretiennent **des relations complexes**.

- **La coopération** : Lorsque les acteurs impliqués partagent la même vision d'un enjeu, cela peut les inciter à s'associer. L'organisation du Grenelle de l'environnement en 2007 constitue à cet égard un exemple important de coopération à l'échelle nationale. Celui-ci s'est déroulé entre juillet et octobre 2007 et a réuni des acteurs variés : associations environnementales réunies au sein du collectif « Alliance pour la planète » (Greenpeace, WWF, Ecologie sans frontières...), syndicats patronaux et salariés, collectivités locales, État. Ces concertations ont permis d'aboutir à l'adoption de deux lois (Grenelle 1 en 2009 et Grenelle 2 en 2010) ratifiant des engagements dans plusieurs secteurs : développement des énergies renouvelables, augmentation de la part de l'agriculture biologique dans la surface agricole, réduction de l'usage des pesticides, développement des transports collectifs urbains, etc. Plus récemment, s'est tenue la Convention Citoyenne pour le Climat. Initiée par le gouvernement en 2019, celle-ci a permis de regrouper 150 citoyens tirés au sort qui ont pendant plusieurs mois débattu et préparé des projets de loi pour lutter contre le changement climatique. Si une grande partie des citoyens de la Convention estiment aujourd'hui que la réponse apportée à leurs propositions est largement insuffisante, certaines de leurs idées ont néanmoins été intégrées au projet de loi « Climat et Résilience » discuté par les parlementaires en 2021 (comme la suppression de certaines lignes aériennes intérieures par exemple).
- **Le conflit** : Lorsque les acteurs impliqués ont des intérêts divergents, cela peut mener au conflit. En France, dès la fin des années 1960, des conflits locaux éclatent à la suite de la mobilisation d'acteurs qui se réclament de la préservation de l'environnement et des paysages et qui s'opposent à des projets d'aménagement du territoire : installations industrielles, sites d'enfouissement de déchets, projets d'infrastructures (routes, autoroutes, barrages...). Les exemples récents de l'aéroport de Notre-Dame-des-Landes, du barrage de Sivens, etc. rappellent

que les questions environnementales émergent souvent dans l'espace public à l'occasion du rejet d'une décision des autorités publiques. Les actions déployées peuvent alors prendre la forme de mesures défensives, telle l'occupation d'un site comme cela s'est vu avec la ZAD (« Zone à défendre ») mise en place sur le lieu prévu pour l'installation du nouvel aéroport de Notre-Dame-Des-Landes. Mais la mobilisation peut aussi être plus offensive à travers des activités de sabotage - comme lorsqu'en 2016 les opposants à l'enfouissement des résidus nucléaires à Bure décident d'abattre les enceintes en béton du chantier. A noter que le conflit peut également prendre une forme plus symbolique. C'est la stratégie à laquelle a par exemple eu recours l'association « Les Amis de la Terre » en 2008 avec la création du prix Pinocchio décerné aux entreprises accusées de pratiques mensongères en matière environnementale. Par ailleurs, le conflit peut être judiciairisé comme en témoigne « l'affaire du siècle ». L'Affaire du siècle est une campagne de justice climatique en France initiée par quatre associations (Fondation pour la nature et l'homme, Greenpeace France, Notre affaire à tous et Oxfam France) le 17 décembre 2018 visant à poursuivre en justice l'État pour inaction en matière de lutte contre le réchauffement climatique. La pétition associée devient la plus signée en France en moins d'une semaine, collectant deux millions de signatures en un mois. Les réponses du gouvernement étant jugées insuffisantes, un recours contre l'État est déposé auprès du tribunal administratif de Paris le 14 mars 2019. Le 3 février 2021, dans une décision que les associations considèrent comme « une victoire historique pour le climat », le tribunal administratif reconnaît la faute de l'État, et ordonne un complément d'information avant de se prononcer sur l'injonction à agir. En octobre de la même année, le tribunal ordonne au Premier ministre de prendre d'ici au 31 décembre 2022 « toutes les mesures utiles » pour réparer le préjudice. En juin 2023, plusieurs ONG saisissent de nouveau la justice, pour réclamer une astreinte financière de 1,1 milliard d'euros à l'État, pour manquement à ses objectifs. Le 22 décembre 2023, le tribunal administratif de Paris reconnaît « que l'État, conformément à l'injonction qui lui avait été faite, avait adopté ou mis en œuvre des mesures de nature à réparer le préjudice en cause » et déboute donc ces ONG.

2. Le concept de développement durable et ses dimensions

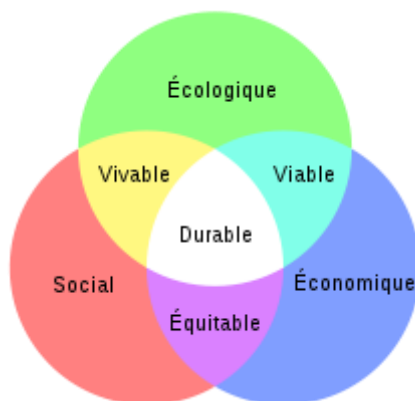
Malgré la montée des préoccupations environnementales à partir des années 1950-1960, il faut attendre les années 1980 pour qu'émerge le concept de développement durable (traduit de l'anglais *sustainable development*). Il apparaît pour la première fois en 1980, formulé par l'Union internationale pour la conservation de la nature. Mais il reçoit surtout un écho considérable à la suite de la publication en 1987 du rapport de Gro Harlem Brundtland, première ministre norvégienne et présidente de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, intitulé « Notre avenir à tous ».

Le développement durable y est défini comme « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs ». La notion cherche donc un équilibre, difficile à atteindre, entre le maintien de l'objectif de développement pour les pays les moins avancés ou émergents et les possibilités futures. Outre **l'équité intragénérationnelle**, c'est-à-dire au sein des générations, le développement durable pose donc la nécessité d'une **équité intergénérationnelle** c'est-à-dire entre les générations.

Le développement durable ne se résume pas à la question environnementale même si elle est centrale. **Trois dimensions sont effectivement mises en avant :**

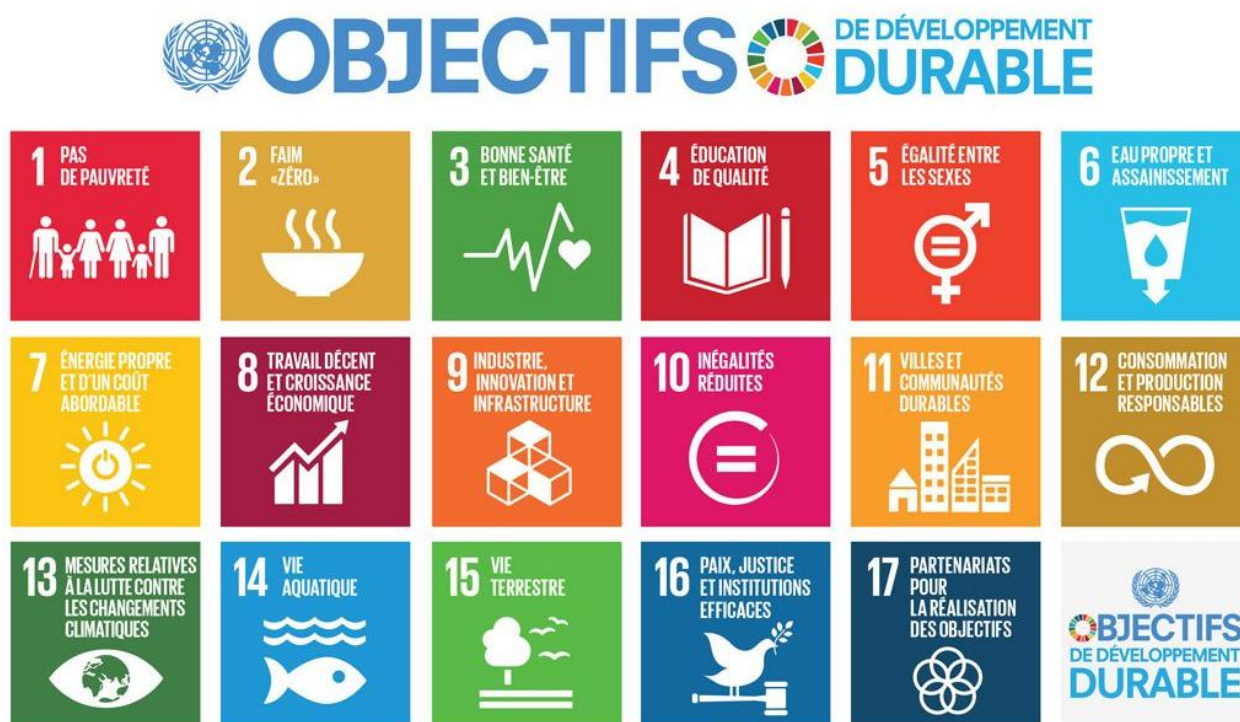
- **Une dimension économique** : l'idée de croissance n'est pas remise en cause. Elle est considérée nécessairement bien que non suffisante. Il s'agit alors de viser une croissance qui n'entame pas le développement économique des générations futures.
- **Une dimension environnementale** : la croissance économique actuelle doit se faire en préservant les ressources naturelles et la biodiversité et en limitant la pollution. Il s'agit de ne pas limiter la croissance de demain en raison des dégradations environnementales.
- **Une dimension sociale** : la croissance actuelle doit se faire au bénéfice de tous de façon équitable. Il s'agit d'accorder la priorité, dans la distribution des richesses, à la satisfaction des besoins premiers, à la lutte contre la pauvreté et l'exclusion et de réduire les inégalités.

Document 7 : Les trois dimensions du développement durable



Depuis ce rapport, **le développement durable s'est imposé progressivement comme un objectif porté par les organisations internationales**. C'est en particulier au Sommet de la Terre de Rio (1992), lors de la 3^{ème} conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement, que la notion de développement durable s'impose dans l'espace public. Le rapport préconise la mise en place d'un plan d'action baptisé agenda 21 qui comporte une centaine d'actions à entreprendre pour que le développement soutenable devienne une réalité. Cette notion de développement durable a été traduite, en 2015 par les 17 objectifs de développement durable (« *sustainable development goals* »), qui sont des cibles visées pour l'horizon 2030. Les 17 objectifs sont, eux-mêmes, traduits sous la forme de cibles concrètes (169 en tout). Si les objectifs environnementaux sont nombreux : recours aux énergies renouvelables (objectif 7), villes et communautés durables (11), consommation et production responsables (12), lutte contre le changement climatique (13), vie aquatique (14) et vie terrestre (15), on retrouve aussi des objectifs plus économiques et sociaux (égalité entre les sexes, lutte contre la faim, éradication de la pauvreté).

Document 8 : les objectifs de développement durable de l'ONU



3. Un concept flou sujet à interprétation

La définition du développement durable pose plus de questions qu'elle n'en résout. En effet, elle suppose d'abord de déterminer ce qui contribue au développement, ce qui permet « la satisfaction des besoins ». Inspirés des travaux de

Solow les modèles identifient **quatre facteurs que l'on peut accumuler, et qui peuvent donc être entendu comme des capitaux, qui contribuent à cette satisfaction des besoins** :

- Le **capital physique** qui désigne le stock de biens de production
- Le **capital humain** qui correspond aux capacités physiques et intellectuelles utilisables pour produire. Il inclut donc les niveaux d'éducation, de formation, les aptitudes mais aussi la santé des individus.
- Le **capital social** qui désigne, selon la définition de l'OCDE, des réseaux, des normes, des valeurs et des convictions communes facilitant la coopération au sein des groupes ou entre eux. On parle parfois de capital institutionnel.
- Le **capital naturel** qui recouvre le stock d'actifs naturels fournissant les matières premières, les ressources d'aménités et la capacité d'assimiler les résidus.

Il convient ainsi d'opérer une **distinction centrale entre les trois premières formes de capital et la dernière** : le capital physique, humain et social est construit par l'homme à l'inverse du capital naturel.

La soutenabilité du développement implique qu'un lien soit effectué entre les décisions présentes et les besoins futurs. Ne pas compromettre la capacité des générations futures de répondre à leurs besoins implique une préservation de ces capitaux. Néanmoins, **elle pose la question de la substituabilité des capitaux qui concourent au développement**. En effet, si la substitution est possible, la destruction d'une forme de capital peut être compensée par l'accroissement d'une autre forme de capital, et la soutenabilité du développement n'est pas compromise. Si, au contraire, la substitution est impossible, des politiques établissant des seuils critiques pour certaines catégories de ressources devront être mises en œuvre. En particulier, l'hypothèse selon laquelle on peut ou non substituer d'autres formes de capital (construit) au capital naturel fonde largement la distinction entre les deux grandes conceptions de la soutenabilité.

B. La soutenabilité faible : le rôle du progrès technique et de la croissance

1. Des solutions techniques permettent de remplacer le capital naturel

Le fondement des modèles de soutenabilité faible est à relier aux travaux de Robert Solow¹⁶ dans lesquels il formule **l'hypothèse au cœur de cette approche : la substituabilité des capitaux**. L'approche de la soutenabilité faible postule en particulier qu'il est possible de substituer du capital construit (capital physique, humain et social) au capital naturel. Dit autrement, pour atteindre un certain niveau de « satisfaction des besoins » on peut mobiliser plus ou moins de capital naturel et de capital construit.

En conséquence, **la condition de la soutenabilité du développement est assez souple : il s'agit de maintenir au moins constant le stock global de capital**, peu importe sa composition. En creux, cela implique que la dégradation du capital naturel n'est pas problématique si elle est compensée par une hausse du stock de capital construit. De cette façon, la capacité des générations futures de répondre à leurs besoins ne sera pas dégradée. Par exemple, la pollution des sols qui altère la qualité des terres (capital naturel) peut être compensée par la mécanisation de l'agriculture (capital physique) ou le développement d'OGM (capital humain) qui accroissent les rendements.

Cette approche repose donc sur plusieurs conditions :

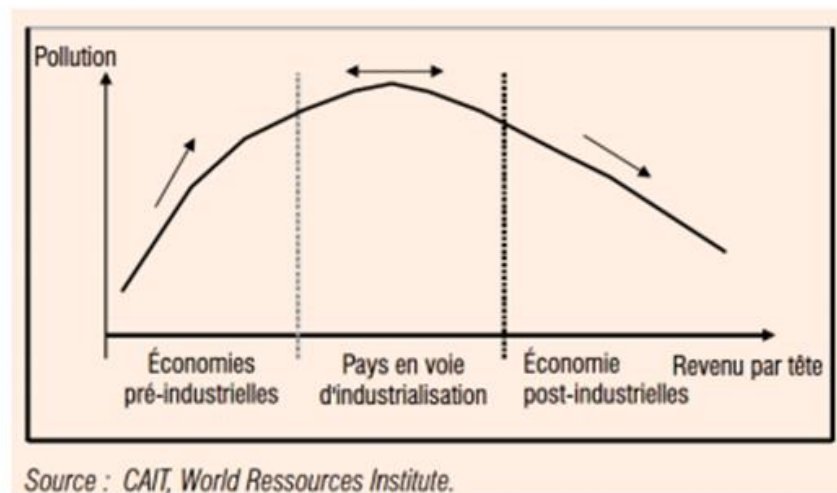
- **La baisse du stock de capital naturel doit être compensée par une augmentation au moins équivalente du stock de capital construit**. On doit notamment à John Hartwick¹⁷ d'avoir formulé une règle d'exploitation optimale des ressources naturelles non renouvelables dans cette perspective : l'intégralité de la rente tirée de l'exploitation d'une ressource naturelle épuisable doit être réinvesti afin de maintenir, dans l'intérêt des générations futures un stock global de capital constant. Les fonds souverains (fonds d'investissement international qui appartient à un Etat ou à une Banque centrale) mis en place par certains pays (comme la Norvège depuis 1990) pour gérer la rente pétrolière et gazière relèvent de l'application de la règle d'Hartwick.
- **Le progrès technique doit fournir un ensemble d'innovations permettant de compenser la dégradation du capital naturel** en trouvant des substituts aux ressources naturelles ou en permettant d'améliorer les effets positifs que l'on peut retirer de l'exploitation d'un volume donné de ressources naturelles. Il joue donc un rôle central dans cette perspective.

- **L'information sur le marché doit être parfaite** pour permettre au prix de jouer son rôle sur le marché. La rareté croissante de la ressource doit en effet se traduire par une hausse de son prix qui doit inciter les agents à la substitution. Cette approche repose donc sur une confiance dans les mécanismes du marché concurrentiel censé assurer une allocation optimale des ressources, y compris dans le temps.
- **L'Etat doit intervenir mais uniquement pour garantir le cadre concurrentiel et pallier les défaillances de marché.** Il doit en particulier veiller à assurer la transparence de l'information et favoriser le progrès technique qui, conformément aux théories de la croissance endogène, provient des décisions des agents d'investir dans du capital technologique, humain et physique génératrices d'externalités positives et qui risquent donc d'être à un niveau sous-optimal.

2. La croissance comme remède : la courbe environnementale de Kuznets

Dans la lignée des travaux de la soutenabilité faible, vont se développer par la suite des travaux selon lesquels, si la croissance économique est la cause des problèmes environnementaux, elle en est aussi le remède. C'est ce que montre la courbe environnementale de Kuznets au sujet de la pollution, appelée ainsi car elle a la même forme que celle issue des travaux de Kuznets reliant le développement économique au niveau d'inégalités économiques (1953). S'il faut attendre 1993 pour que ce nom apparaisse formellement, on l'associe le plus souvent aux travaux de Gene Grossman et Alan Krueger¹⁸, dans leur article de 1991.

Document 9 : La courbe environnementale de Kuznets



La courbe environnementale de Kuznets est une représentation graphique qui met en relation le revenu par habitant d'un pays et le niveau de la pollution et qui prend la forme d'un « U » inversé : lorsque le revenu par tête augmente, la pollution augmente dans un premier temps qui passe par un maximum et diminue. Ainsi, à partir d'un certain seuil, la croissance économique s'accompagne d'une baisse de la pollution. Plusieurs explications peuvent être avancées :

- Même si la croissance économique se traduit mécaniquement par une hausse du volume de production, donc une hausse de la pollution (**effet d'échelle**), elle s'accompagne également d'une tertiarisation de l'économie qui tend à diminuer la part des industries polluantes dans l'économie (**effet de composition**) et d'une capacité à financer des innovations vertes qui conduisent à produire plus proprement (**effet technologique**). A partir d'un certain seuil, l'effet d'échelle serait plus que compensé par l'effet de composition et l'effet technologique.
- Plus il y a de croissance économique et plus les habitants ont un niveau de vie élevé. Ils satisfont donc leurs besoins primaires et, conformément à la pyramide des besoins du psychologue Abraham Maslow¹⁹, se tournent vers la satisfaction de besoins plus secondaires. On observe ainsi que le développement économique s'accompagne d'une montée des préoccupations environnementales de la part des citoyens, un développement de l'engagement en faveur de l'environnement, ce qui incite les pouvoirs publics à prendre des mesures de protection de l'environnement, d'autant plus que la croissance permet de dégager les moyens de les financer.

Document 10 : La pyramide des besoins de Maslow



Cette courbe environnementale de Kuznets a été confirmée par les travaux empiriques de Gene Grossman et Alan Krueger concernant la pollution au dioxyde de soufre, dans plusieurs zones urbaines de 42 pays. Plus précisément, ils montrent que c'est à partir d'un seuil de 5000\$ de revenu par tête que l'on observe une baisse de la pollution. Dans leur étude, ils concluaient que l'accord de libre-échange nord-américain entre le Mexique et les États-Unis (ALENA) serait favorable aux mexicains car leur niveau de revenu atteindrait 5000\$ par tête en 1991 et que le niveau de pollution pourrait baisser. En 1995, ils étendent leur analyse à d'autres pays et confirment l'existence d'une courbe environnementale de Kuznets sur d'autres indicateurs (qualité de l'air, état des rivières) avec, cette fois, un seuil autour de 8000\$ par habitant. **Ils estiment ainsi que, dans la plupart des cas, la croissance économique ne détériore pas l'environnement.**

3. Les promesses de la « croissance verte »

Selon l'OCDE (organisation de coopération et de développement économique), **la croissance verte** se définit comme une « croissance économique qui permet une préservation significative de l'environnement ». La croissance verte repose ainsi sur l'idée qu'il est possible d'avoir une croissance économique soutenue qui ne dégrade pas l'environnement, grâce à des innovations.

Pour comprendre le principe, on peut partir de **l'identité de Kaya au sujet des émissions de CO₂**. En 1993, l'économiste japonais Yoichi Kaya²⁰ a proposé de décomposer les émissions de CO₂ en partant des quatre facteurs qui en sont à l'origine : la population, le PIB/habitant, l'intensité énergétique de la production, c'est-à-dire la quantité d'énergie utilisée par unité de production, et l'intensité carbone de l'énergie, c'est-à-dire la quantité de carbone émise par unité d'énergie. Il en déduit l'équation suivante.

Document 11 : l'identité de Kaya

$$CO_2 = POP \times \frac{PIB}{POP} \times \frac{E}{PIB} \times \frac{CO_2}{E}$$

Population Intensité énergétique de la production

↑ ↓

Emissions de carbone PIB par habitant Intensité carbone de l'énergie

L'identité de Kaya permet ainsi de mettre en évidence :

- Deux « accélérateurs » de la crise climatique : la croissance démographique et du revenu par habitant
- Deux « atténuateurs » de la crise climatique : l'intensité énergétique et l'intensité carbonique

A partir de cette identité, on comprend qu'il est possible de croître en abaissant les émissions de CO₂. C'est l'idée du découplage. Le terme **découplage** désigne une situation où deux variables auparavant liées deviennent progressivement indépendantes. Dans le cas de l'environnement, lorsque l'augmentation du PIB/habitant n'est plus relié aux dégradations environnementales, comme les émissions de CO₂ par exemple. Deux cas peuvent être distingués :

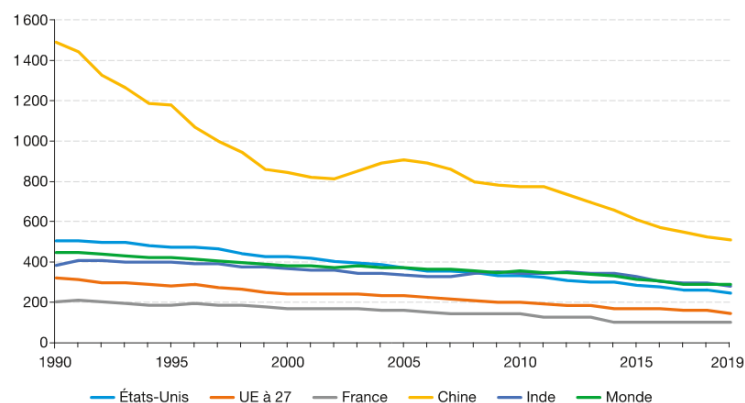
- Le **découplage absolu** : lorsqu'une première variable augmente et que l'autre reste stable ou décroît. Par exemple, lorsque le PIB/habitant augmente et que les émissions de CO₂ sont stables ou décroissent.
- Le **découplage relatif** : lorsqu'une première variable augmente et que l'autre augmente mais moins que proportionnellement. Par exemple, lorsque le PIB/habitant augmente et que les émissions de CO₂ augmentent mais moins.

Les données empiriques concernant l'évolution des émissions de CO₂ par unité de PIB semblent bien confirmer l'idée de ce découplage.

Document 12 :

ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE CO₂ RAPPORTÉES AU PIB DANS LE MONDE ENTRE 1990 ET 2019

En t CO₂/million de \$2017 PPA



Sources : SDES, d'après EDGAR, 2020 ; Banque mondiale 2021

Il s'agit d'un découplage relatif : La quantité de CO₂ émise par unité de PIB dans le monde décroît de 1,8 % entre 2018 et 2019, un rythme similaire à celui observé en moyenne sur les dix dernières années (- 1,8 %). Cela traduit une croissance des émissions moins rapide que celle du PIB mondial (+ 2,7 % en 2019). Depuis 1990, la quantité de CO₂ émise par unité de PIB a diminué d'un tiers dans le monde, tandis que le PIB lui-même a été multiplié par 2,5. À quelques rares exceptions près, la majorité des économies mondiales sont concernées par cette baisse de l'intensité en CO₂ de la production de richesse. La réduction est très prononcée en Chine (- 66 %), pays au niveau historique particulièrement élevé. L'intensité a aussi été réduite de moitié dans l'Union européenne (- 53 %) ou aux États-Unis (- 50 %).

Dès lors, **le respect de l'environnement n'apparaît alors plus comme une contrainte mais, au contraire, comme une opportunité**. Dans le rapport de synthèse « Les incidences économiques de l'action pour le climat » pour France Stratégie de mai 2023, Jean-Pisany Ferry et Selma Mahfouz²¹ écrivent : « Nous ne sommes pas durablement condamnés à choisir entre croissance et climat. À long terme, la réorientation du progrès technique peut conduire à une croissance verte plus forte que ne l'était ou que ne l'aurait été la croissance brune. La chute du coût des énergies renouvelables est l'indice qu'une nouvelle croissance est possible. Cette logique schumpétérienne est notamment défendue par Philippe Aghion, Céline Antonin et Simon Bunel¹. Dans l'ensemble de ses travaux, Schumpeter a montré que l'innovation était à l'origine d'un processus de destruction créatrice à l'origine de la dynamique de la croissance

¹ Philippe Aghion, Céline Antonin et Simon Bunel, *Le pouvoir de la destruction créatrice* (2020)

par le remplacement des activités obsolètes par de nouvelles activités, en même temps qu'elle s'accompagne de création d'emplois nouveaux remplaçant les emplois dans les anciennes activités. L'innovation verte peut alors jouer ce rôle. L'innovation verte, également appelée éco-innovation ou innovation environnementale, désigne de nouveaux produits, procédés ou méthodes réduisant, au cours de leur cycle de vie, les risques environnementaux, la pollution et les impacts négatifs liés à l'utilisation des ressources. Selon les néo-schumpétériens, les innovations vertes améliorant le recyclage des produits après usage jouent un rôle crucial car elles vont plus loin que des innovations incrémentales qui permettent par exemple d'améliorer l'efficacité énergétique d'une machine existante. De fait, le recyclage induit un véritable changement de modèle : il permet notamment de rompre avec le modèle de l'économie linéaire – extraire, fabriquer, consommer, jeter – pour adopter un modèle d'économie dit « circulaire » - extraire, fabriquer, consommer, recycler, fabriquer, etc., selon un processus vertueux ininterrompu. Cela pose alors la question de l'intervention de l'Etat pour orienter l'innovation vers les technologies de production verte, les entreprises étant caractérisées par une « dépendance au sentier » c'est-à-dire qu'elles ont tendance à poursuivre et persévérer dans les domaines où elles ont déjà acquis un avantage comparatif. C'est notamment ce que montre l'étude de Philippe Aghion, Antoine Dechezleprêtre, David Hémous, Robert Martin et John Van Reenen²² sur le secteur automobile. C'est alors toute la question des moyens d'y parvenir qui fait l'objet des réflexions autour de la transition climatique.

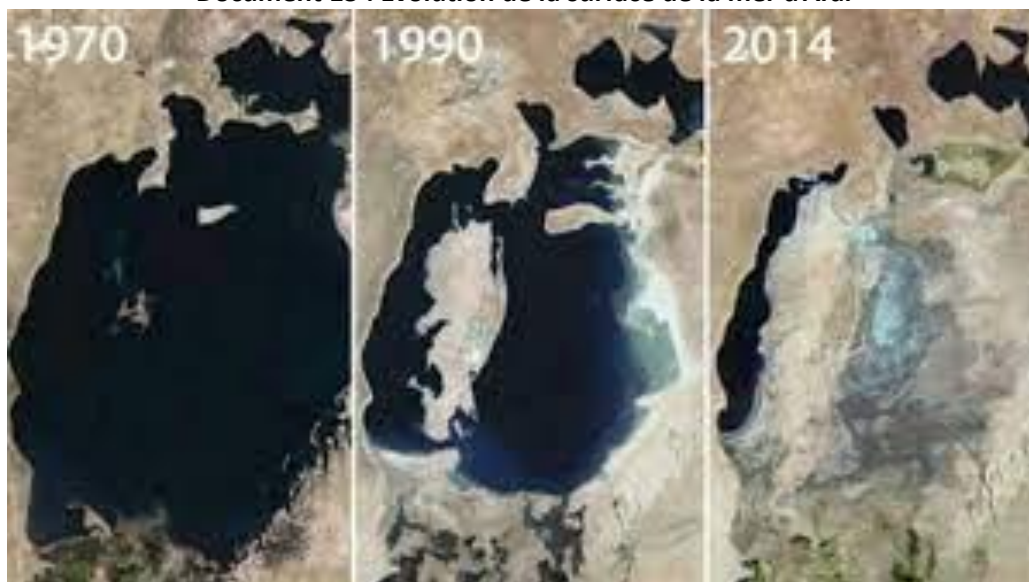
C. La soutenabilité forte : l'environnement comme priorité

1. Le capital naturel doit être préservé car il ne peut être remplacé

Les approches de la **soutenabilité forte s'opposent à l'hypothèse de substituabilité des capitaux** pour deux raisons :

- **Le capital naturel est spécifique** : alors que le capital construit peut toujours être modifié (à la hausse ou à la baisse), la diminution du stock de capital naturel est, elle, souvent irréversible. Par exemple, on peut citer la mer d'Aral, lac d'eau salée d'Asie centrale entre le Kazakhstan et l'Ouzbékistan : depuis 1960, la mer d'Aral a perdu 75% de sa surface, 14 mètres de profondeur et 90% de son volume, ce qui a augmenté la salinité et la plupart des espèces ont disparu (le nombre d'espèces de poissons est passé de 32 à 6). Cet assèchement est dû au détournement des deux fleuves qui l'alimentait pour produire du coton en masse à partir des années 1960. C'est l'une des catastrophes environnementales les plus importantes du XXe siècle.

Document 13 : Evolution de la surface de la mer d'Aral



- **Les capitaux qui contribuent au bien-être sont le plus souvent complémentaires**, c'est-à-dire que l'on doit les mobiliser ensemble. On ne peut ainsi pas se passer entièrement du capital naturel. Par exemple, pour la production agricole, on peut certes augmenter le capital construit (production sous serre hors sol, utilisation d'insecticides, etc), mais on ne peut pas se passer totalement du capital naturel, notamment des abeilles qui assurent la pollinisation des arbres fruitiers. Ainsi, le déclin des abeilles, qui est un phénomène mondial observé depuis le milieu des années 1990, menace les rendements. Par exemple, dans la province du Sichuan (Chine), l'utilisation

massive des insecticides depuis les années 1980 a entraîné la baisse massive du nombre d'abeilles. Les habitants ont dû se résoudre à une pollinisation à la main, beaucoup moins efficace.

En conséquence, la préservation du stock de capital global ne peut permettre d'assurer la soutenabilité du développement. Si le stock de capital naturel diminue, la capacité des générations futures de répondre à leur besoin sera inexorablement altérée. Il devient donc **indispensable de préserver le stock de capital naturel pour assurer la soutenabilité du développement** et ce d'autant plus que les conséquences à long terme des interactions entre le système économique et le système écologique sont fortement grevées d'incertitude.

Les approches de la soutenabilité forte supposent donc :

- **L'application du principe de précaution** popularisé par les travaux du philosophe Hans Jonas²³. Il s'agit de faire prévaloir une attitude prudente lorsque les connaissances scientifiques ne permettent pas de conclure de façon certaine sur le caractère néfaste ou non d'un produit, d'un choix technologique, etc. En France, ce principe a été inscrit dans la Constitution : « Lorsque la réalisation d'un dommage, bien qu'incertaine en l'état des connaissances scientifiques, pourrait affecter de manière grave et irréversible l'environnement, les autorités publiques veilleront, par application du principe de précaution, et dans leurs domaines d'attribution, à la mise en œuvre de procédures d'évaluation des risques et à l'adoption de mesures provisoires et proportionnées afin de parer à la réalisation du dommage » (article 5).
- **La mise en place de règles minimales appliquées à l'ensemble des formes de capital naturel.** L'économiste américain Herman Daly²⁴ propose les règles suivantes : le taux de prélèvement des ressources renouvelables doit être égal à leur taux de régénération ; les taux d'émissions des déchets doivent être égaux aux capacités d'assimilation et de recyclage des milieux dans lesquels ils sont rejetés ; l'exploitation des ressources non renouvelables doit se faire à un rythme égal à celui de leur substitution par des ressources renouvelables. Ces règles trouvent notamment leur application dans le domaine de la pêche. Les quotas de pêche sont déterminés au niveau européen. Ils définissent des « taux autorisés de capture » qui sont, pour une espèce de poisson donnée, la quantité maximale qu'il est raisonnable de pêcher dans une zone définie afin d'assurer la pérennité de son exploitation. Depuis 2014, pour les déterminer, il est tenu compte du rendement maximum durable c'est-à-dire la quantité de poissons qu'il est possible de capturer à long terme sans affecter le processus de reproduction.

2. Les limites de la « croissance verte »

Les approches de la soutenabilité forte remettent en cause les perspectives de la croissance verte, tant d'un point de vue empirique que théorique.

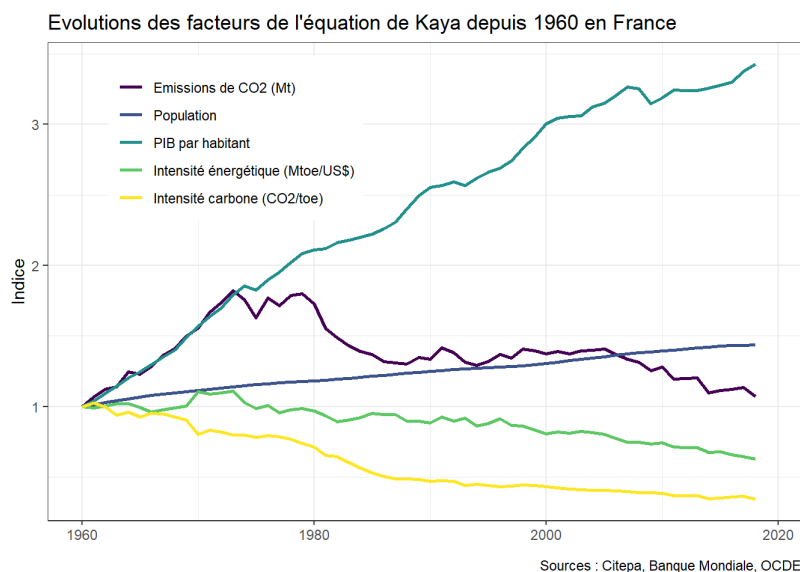
Empiriquement, les travaux qui se sont penchés sur la réalité de la courbe environnementale de Kuznets ont largement conduit à l'invalidier. On peut citer :

- William Harbaugh, Arik Levinson et David Wilson²⁵ : ils ajoutent aux travaux de Grossman et Krueger, trois pays et vingt-cinq villes et allongent de dix ans la période d'observation. Ils constatent la faible validité empirique d'une relation en U inversé entre plusieurs polluants atmosphériques importants et le revenu national. Selon leurs travaux, la courbe obtenue prendrait plutôt la forme d'un N inversé.
- Michael Common et David Stern²⁶ : ils ajoutent une plus forte représentation des pays en développement dans le panel servant à construire la courbe concernant le dioxyde de soufre. Leurs travaux montrent que le seuil de richesses à partir duquel la croissance serait synonyme de préservation de l'environnement serait beaucoup plus élevé.
- Le rapport du PNUE (programme des Nations-Unies pour l'environnement) de 2016 constate que la consommation d'énergie, l'exploitation de la terre et l'usage des ressources naturelles ne se réduisent pas avec l'augmentation du revenu.

Plusieurs explications peuvent être convoquées pour expliquer cette remise en cause.

- **L'effet rebond mis en évidence par Stanley Jevons¹⁴** dans lequel il écrit : « L'idée selon laquelle un usage plus économe de combustible équivaldrait à une moindre consommation est une confusion totale. C'est l'exact contraire qui est vrai ». Autrement dit, Jevons formule un paradoxe : une meilleure efficacité productive ou énergétique grâce au progrès technique peut conduire à une plus grande utilisation du produit parce que les gains de productivité permettent un abaissement des coûts donc du prix. Par exemple, l'accroissement de l'efficacité énergétique du transport aérien a permis une baisse du prix des billets (low-cost) qui a fait exploser le secteur et donc les émissions de CO₂. Ainsi, si l'on reprend l'identité de Kaya, on observe bien que la baisse de l'intensité polluante ne suffit pas à compenser l'effet volume : le découplage est relatif mais non absolu. Cet effet rebond peut même être indirect : en permettant la baisse du prix de certains biens, il accroît le pouvoir d'achat donc la consommation globale, donc la production et la pollution. Par exemple, les TIC ont conduit à une hausse de la consommation de papier avec la démocratisation des imprimantes.

Document 14 :



- La société post-industrielle n'est pas sans impact sur l'environnement et les innovations vertes ont des effets ambigus. En effet, comme nous l'avons déjà établi avec le rapport du think-tank *The Shift Project*, si internet était un pays il serait le troisième plus gros consommateur d'électricité du monde. Le cas des voitures électriques illustre également bien l'ambiguïté des effets des innovations vertes : si elles émettent moins de GES que les voitures thermiques, elles nécessitent de l'électricité dont la production reste polluante si elle provient de central à gaz ou à charbon.
- Pierre-Louis Girard, Clair Le Gall, William Meignan et Philippe Wen²⁷ soulignent qu'au niveau national, la baisse des émissions de gaz à effet de serre dans certains pays pourrait correspondre en partie à un déplacement de ces émissions vers d'autres pays aux politiques climatiques moins ambitieuses, parfois qualifiés de « havres de pollution » (on parle alors de « fuites de carbone » dans le cas des gaz à effet de serre). La pollution « produite » serait en partie transformée en pollution « importée », sans bénéfice environnemental agrégé.

Par ailleurs, dans une autre perspective, Nicholas Georgescu-Roegen²⁸ conteste l'idée que les innovations vertes peuvent conduire à un modèle d'économie dit « circulaire » - extraire, fabriquer, consommer, recycler, fabriquer, etc., selon un processus vertueux ininterrompu. En s'appuyant sur les lois de la physique (le second principe de la thermodynamique), il introduit la notion d'entropie en économie : la production humaine, qui n'est qu'une transformation de matière, induit un bouleversement irréversible de l'état du monde. Au même titre que l'énergie se dégrade lors d'une transformation (ce qu'on nomme entropie), les matières utilisées se dégradent inéluctablement lorsque l'on produit. Ainsi, une partie importante des ressources se perd à jamais. Il prend l'exemple suivant : comment ramasser la gomme des pneus des voitures répandue sur les routes pour en refaire du caoutchouc ?

3. Deux scénarios distincts : la croissance qualitative ou la décroissance

Si les approches issues de la soutenabilité forte s'accordent sur le diagnostic, elles divergent néanmoins fortement sur les préconisations en termes de croissance. On peut en particulier repérer **deux postures très différentes**.

La décroissance correspond à la baisse du niveau de la production de l'économie (taux de croissance négatif). La thèse de la décroissance est donc extrême au sens où elle rejette même l'idée de développement durable qui ne remet pas en cause la croissance économique et correspond à un aboutissement radical des conclusions de la soutenabilité forte. Les partisans de la thèse de la décroissance dénoncent en effet les conséquences écologiques de la croissance économique. Ils considèrent que le développement durable est une mystification car il n'est pas possible selon eux de faire croître indéfiniment la production dans un monde fini. Ils s'opposent à l'idée de croissance verte en dénonçant l'effet rebond et en s'appuyant sur le concept d'entropie. On y trouve donc des auteurs comme Nicholas Georgescu-Roegen ou, plus récemment, Serge Latouche²⁹ ou Thimothée Parrique³⁰. En parallèle, ils dénoncent « la religion de la croissance » qui conduit à la marchandisation du monde et alimente l'aliénation au travail, la frustration, les inégalités, les tensions sociales, les « maladies modernes » (burn-out, embouteillages, etc.). Dans ces conditions, la croissance économique apparaît non désirable.

Néanmoins, les thèses de la décroissance interrogent sur plusieurs points :

- **Les tenants de la décroissance ont tendance à idéaliser la nature du lien social dans les sociétés traditionnelles.** Si les liens non marchands offrent plus de convivialité, plus de solidarités de proximité, ils sont aussi moins universels et protecteurs vis-à-vis des plus faibles et moins compatibles avec la liberté individuelle que dans le cadre d'une société marchande qui finance un système de protection sociale universel où chacun est libre d'exercer le métier qu'il souhaite.
- **La décroissance aurait des effets économiques et sociaux dommageables pour la majorité de la population (chômage, endettement...) et avant tout pour les plus pauvres.** C'est ce que l'on a observé notamment pendant le confinement. C'est d'ailleurs pour cette raison que les tenants de la décroissance ne défendent pas une baisse brutale du PIB, mais prônent un changement de société où ces effets seraient atténués (par exemple, au lieu d'une société marchande où le chômeur risque l'exclusion sociale, on peut imaginer des solidarités non marchandes au sein de communautés autonomes plus intégratrices).
- **La décroissance suppose une autre organisation économique que le capitalisme actuel** et, pour ce faire, de sortir de la religion de la croissance. Serge Latouche propose un modèle en « 8R » : réévaluer (revoir les valeurs de nos sociétés) ; reconceptualiser (repenser le concept de la richesse) ; restructurer (revoir nos modes de production et de consommation) ; redistribuer (en visant plus d'équité intra et intergénérationnelle) ; relocaliser (au sens géographique) ; réduire (la surconsommation, le temps de travail, etc.) ; réutiliser (réemployer les objets obsolètes) ; recycler (utiliser nos déchets). La radicalité du scénario proposé par les tenants de la décroissance explique sans doute le faible écho dont il bénéficie dans la société (par exemple, aucun parti ne se réclame de la décroissance).

Face à la position radicale des partisans de la décroissance, d'autres économistes prônent une **croissance qualitative**. On peut notamment citer Jean Gadrey³¹ qui porte un regard critique sur le concept de décroissance pour deux raisons :

- Le terme de décroissance a une connotation péjorative pour la population. Il signifie « avoir moins » et est donc peu acceptable.
- La décroissance suppose un changement de modèle de société reposant sur une réduction drastique du temps de travail. Or, pour produire la société soutenable de demain, il faudra produire plus de biens et services « propres » répondant aux besoins sociaux et réparer les dégâts environnementaux déjà observés.

Il prône alors une croissance qualitative fondée sur l'objectif du « mieux-être » plutôt que du « plus avoir ». Cela passe par une réorientation des activités de production de biens et de services vers les activités assurant le progrès social et le développement humain (agriculture biologique, éducation, santé, etc.) dans le cadre d'une société de plein-emploi. Cela passe également par une baisse de la productivité en particulier dans le secteur des services, où son amélioration se traduit souvent par une dégradation de la qualité des prestations. Par exemple, la baisse du temps passé auprès des personnes âgées dans le cadre des services à domicile. Cette croissance qualitative passe donc par le développement du secteur de **l'économie sociale et solidaire**.

Pierre Veltz³² propose une réflexion proche de celle de Jean Gadrey. Il promet une « économie humano-centrée » consacrant la centralité de l'individu et fondée sur le développement des secteurs liés à la santé, l'éducation, la mobilité, la culture, le divertissement et la sécurité qui permettent l'amélioration du cadre de vie. Cette économie humano-centrée doit entraîner une réorientation du système productif vers une croissance qualitative et par conséquent, moins énergivore et donc plus compatible avec la préservation de l'environnement. Cela nécessite, selon lui, un « Etat pilote » qui organise cette bifurcation par le développement de programmes de recherche, en mettant en place les grandes infrastructures physiques nécessaires à cette bifurcation et en veillant à l'équilibre des objectifs économiques et sociaux.

Au-delà de cette opposition qui peut paraître tranchée entre soutenabilité faible et soutenabilité forte, rappelons-nous une des raisons pour lesquelles les économistes ne sont pas tous d'accord : des hypothèses divergentes à la base des modèles. Comme le suggère l'économiste américain Dani Rodrik, l'idée n'est alors pas d'opposer les modèles, mais de choisir le plus pertinent dans chaque cas particulier.

II. COMMENT METTRE EN ŒUVRE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ?

En 2022, Elisabeth Borne, alors Première ministre, a chargé Jean Pisani-Ferry et Selma Mahfouz de réaliser une étude sur « les incidences économiques de l'action pour le climat ». Le rapport France Stratégie² publié en mai 2023 fait aujourd'hui référence en ce qui concerne la transition climatique, associée à « une mutation d'ampleur comparable à une révolution industrielle, mais plus rapide et orientée par les choix publics ». Cette partie s'appuiera largement sur cette étude pour analyser la transition écologique (A), les différents instruments que les pouvoirs publics peuvent mobiliser pour la réaliser (B) et les problématiques qu'elle soulève (C).

A. La transition écologique et ses indicateurs

1. La transition écologique est une nécessité

Le concept de transition écologique a été développé par Rob Hopkins³³. Il désigne un processus de transformation au cours duquel un système passe d'un régime d'équilibre à un autre. Autrement dit, la transition écologique suppose un changement de modèle économique et social qui transforme en profondeur nos façons de consommer, de produire, de travailler et de vivre ensemble. Cette transition écologique recouvre donc différents domaines :

- La transition agro-alimentaire doit permettre la mise en place d'une agriculture utilisant moins de produits néfastes pour l'environnement, plus durable et plus locale.
- La transition énergétique désigne la conversion de nos économies à des énergies renouvelables et dont l'impact en termes d'émission de GES est plus limité
- La transition de l'industrie doit permettre de réduire l'empreinte carbone du secteur industriel tout au long du cycle de production et de distribution.
- La transition de l'urbanisme doit permettre le développement de villes durables avec des bâtiments moins consommateurs d'énergie
- La transition des transports doit permettre de limiter le coût énergétique et environnemental des déplacements individuels et collectifs
- La transition de la fiscalité doit permettre le développement d'une fiscalité plus verte

En se centrant uniquement sur la transition climatique, le rapport France Stratégie de Jean Pisani-Ferry et Selma Mahfouz (2023) compare les effets de cette mutation à celle des révolutions industrielles pour en mesurer l'ampleur. Ils soulignent néanmoins que « trois différences distingueront cette révolution industrielle de celles du passé » :

- son rythme, fortement accéléré en comparaison de l'évolution historique observée pour le charbon ou les hydrocarbures
- son étendue, puisqu'à peu près tous les pays vont y prendre part, même si ce n'est pas exactement du même pas

² France Stratégie est un organisme d'expertise et d'analyse prospective sur les grands sujets sociaux, économiques et environnementaux. Placé auprès du Premier ministre, il formule des recommandations au pouvoir exécutif, organise des débats, pilote des exercices de concertation et contribue à l'évaluation ex post des politiques publiques.

- et, surtout, le fait qu'elle est et restera pilotée par les politiques publiques, plutôt que l'impulsion vienne de la technologie et de la seule dynamique conquérante du capitalisme.

Cette transition écologique est une nécessité. Il est aujourd'hui avéré que l'inaction, c'est-à-dire l'absence de mesures préservant l'environnement, a un coût que les économistes cherchent à chiffrer et à mettre au regard des bénéfices des politiques environnementales. C'est particulièrement en matière de changement climatique que les travaux se sont dirigés.

Les premiers travaux dans le domaine peuvent être reliés à l'économiste américain William Nordhaus³⁴, prix Nobel d'économie 2018. Dès la fin des années 1970, il a créé un modèle quantitatif décrivant l'interaction entre économie et climat : le DICE (dynamic integrated climate economy). Ses dernières productions estiment qu'un réchauffement de 3 degrés ferait baisser le niveau du PIB mondial de 2,1% à l'horizon 2100 mais que la limitation du réchauffement climatique sous 3 degrés coûterait plus cher qu'elle ne rapporterait en dommages évités. Son raisonnement est le suivant : si l'économie mondiale croît, les sociétés s'enrichissent et peuvent se doter des technologies pour faire face au changement climatique. Néanmoins, ses travaux ont fait l'objet de vives critiques. Le prix Nobel d'économie 2001, Joseph Stiglitz considère que son modèle « est tellement défectueux qu'il ne devrait pas être pris au sérieux ». C'est en particulier sa modélisation des dommages qui est vivement critiquée.

En 2006, le rapport de Nicholas Stern³⁵, ancien vice-président de la Banque mondiale, pour le gouvernement britannique a fait grand bruit. Il aboutit à la conclusion simple que le coût du statu quo en matière environnementale (l'absence de mise en œuvre de politiques climatiques) serait supérieur à un effort dans ce domaine (le coût des politiques climatiques). Il écrit notamment : « Si l'on ne réagit pas, les coûts et les risques globaux du changement climatique seront équivalents à une perte d'au moins 5 % du PIB mondial chaque année, aujourd'hui et pour toujours. Si l'on prend en compte un éventail plus vaste de risques et de conséquences, les estimations des dommages pourraient s'élever à 20 % du PIB ou plus. En revanche, les coûts de l'action, à savoir réduire les émissions de gaz à effet de serre pour éviter les pires conséquences du changement climatique, peuvent se limiter à environ 1 % du PIB mondial chaque année. » D'autres travaux ultérieurs ont abouti à des impacts encore plus marqués du changement climatique sur l'activité économique globale : la perte de PIB à l'horizon 2100 serait ainsi comprise entre 7 % et 23 %.

Néanmoins, comme le souligne le **rapport France Stratégie de Jean Pisany-Ferry et Selma Mahfouz (2023)**, la quantification des dommages est complexe en particulier en raison des d'incertitudes multiples sur la dynamique du changement climatique mais aussi des dommages économiques et humains. Malgré cette difficulté, le rapport estime pour la France à l'horizon 2030 un coût pour les activités économiques de 5 milliards d'euros par an et un coût lié aux dommages sur la vie humaine de 20 milliards d'euros par an. Les dépenses d'adaptation, elles, représenteraient un coût de 2,3 milliards d'euros par an. Le rapport conclue sur l'idée que « **l'ampleur des dommages à venir ne laisse aucun doute sur la nécessité ni même l'urgence d'une action** ».

2. De nouveaux indicateurs pour guider l'action publique

Joseph Stiglitz, président de la Commission pour la mesure des performances économiques et du progrès social, fondée à l'initiative du Président de la République française, Nicolas Sarkozy, en 2008, écrit dans son rapport : « **ce que l'on mesure a une incidence sur ce que l'on fait ; or, si les mesures sont défectueuses, les décisions peuvent être inadaptées** ». Se tourner vers un développement durable suppose donc un renouvellement de nos indicateurs.

En effet, **le PIB n'est pas un indicateur de soutenabilité** et ne permet donc pas d'orienter les décideurs. C'est notamment ce que rappelle Eloi Laurent³⁶ : « le PIB est borgne quant au bien-être économique, aveugle au bien-être humain, sourd à la souffrance sociale et muet sur l'état de la planète ». Deux principales raisons peuvent être avancées pour l'expliquer :

- Le PIB est indifférent à la nature de l'activité et ne tient pas compte des externalités négatives liées à ces dernières. Par exemple, la vente d'armes ou d'anti-dépresseurs fait autant augmenter le PIB que la vente de produits biologiques. Les externalités négatives viennent même augmenter le PIB car elles engendrent des « dépenses défensives » pour réparer les dommages (William Nordhaus).
- Le PIB est indicateur qui enregistre des flux mais ne tient aucun compte de l'évolution des stocks. La dégradation de l'environnement par exemple n'est ainsi pas mesurée.

Dès lors, comment renouveler les indicateurs pour dessiner une trajectoire écologiquement soutenable ? Outre la difficulté technique, il apparaît que la création de ces indicateurs repose sur certaines hypothèses. Là encore, **les indicateurs ne sont pas neutres.**

Les indicateurs « monétaires » reposent le plus souvent sur l'idée que le capital naturel et les capitaux construits sont substituables.

- Le plus connu est **l'épargne nette ajustée (ENA)** proposé par la Banque mondiale depuis les années 1990 et calculé aujourd'hui pour 150 pays. A partir de l'épargne brute d'une nation, l'ENA procède à 4 types d'ajustements : prise en compte de la dépréciation du capital fixe (qui donne l'épargne nette), ajout des investissements en capital humain (assimilés aux dépenses d'éducation), déduction de la baisse des stocks de ressources naturelles (énergie, minerais, forêts) et des dommages causés par la pollution (dont les émissions de CO₂). Si l'ENA est négative, l'économie est non soutenable.

Cet indicateur fait face à deux critiques :

- Les calculs actuels montrent que l'ENA est positive pour une grande majorité de pays, les autres étant pour la plupart pauvres et extracteurs (et exportateurs) de ressources naturelles.
 - Selon cette approche, tant que le niveau d'investissement en capital humain ou produit est suffisant pour compenser une perte de ressources épuisables ou une dégradation de l'environnement, l'économie se maintient sur une trajectoire soutenable. Ainsi, si le Brésil détruit la forêt amazonienne pour en vendre le bois et investit le chiffre d'affaires de cette vente en dépenses d'éducation, l'ENA restera inchangée, voire même augmentera. À l'aune de cet indicateur, le Brésil serait donc sur une trajectoire « soutenable », tandis que la perte des services globaux de la forêt amazonienne en matière d'absorption de dioxyde de carbone serait passée sous silence.
- Plus récent, **l'indice de richesse inclusive (IWI)** est un proche cousin de l'ENA développé au sein des institutions onusiennes dans le cadre d'une refonte du système de comptabilité nationale (SCEEI : système de comptabilité économique et environnemental intégré). Il est parfois appelé « **PIB vert** » et a été présenté lors de la Conférence des Nations-Unies sur le développement durable de juin 2012 (dite « Rio +20 »). L'indice se fonde sur une conception patrimoniale de la croissance. Si la croissance est permise par des intrants (des facteurs de production), alors une croissance qui est permise par une destruction de facteurs de production doit être estimée en soustrayant de la croissance la destruction des intrants potentiels. Le capital naturel, par exemple, est un stock de richesses produisant un flux de revenus ; polluer revient à réduire l'intrant naturel, et donc à limiter la croissance future. L'IRI permet d'analyser les sources de la croissance de chaque pays en la décomposant sous forme de capitaux. Le rapport de 2012 du Programme des Nations unies pour l'environnement, montre que la croissance de la Chine entre 1998 et 2008, augmentée de sa destruction en capitaux humains et naturels, ne serait que de 45 % et non de 440%. Entre 2005 et 2010, sa croissance n'aurait été que de 8,4 %.

Cet indicateur fait lui aussi l'objet de critiques :

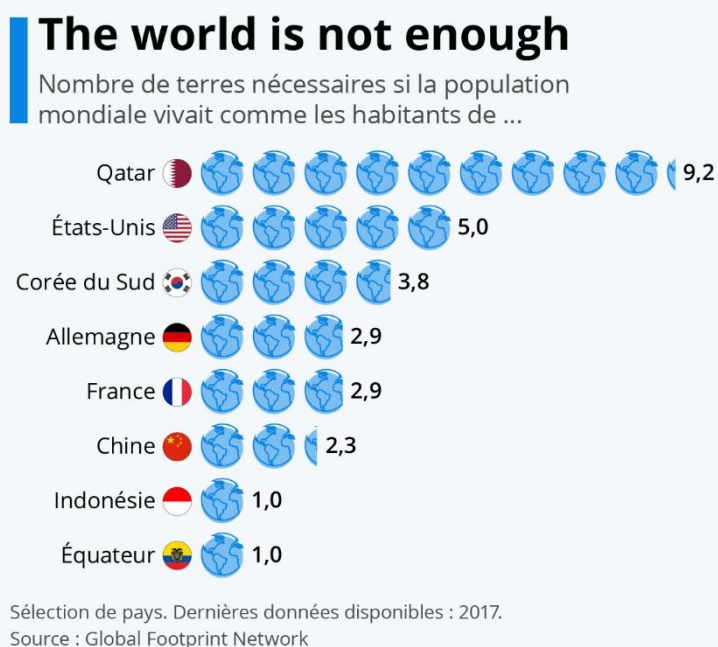
- Tout comme l'ENA, il suppose une substituabilité entre le capital naturel et les capitaux construits.
- Une autre critique est celle de l'évaluation monétaire du capital naturel. Comme l'expliquent Géraldine Thiry et Philippe Roman³⁷, le calcul des valeurs monétaires des capitaux est hautement imparfait. Il repose en effet sur des hypothèses peu réalistes et recourt encore largement aux prix de marché, et ce, en dépit de leur capacité très limitée à fournir une information pertinente en matière de soutenabilité.

Face à ces limites, **d'autres indicateurs reposant sur l'idée que le capital naturel et les capitaux construits ne sont pas substituables** se sont développés. Il s'agit d'abord **d'indicateurs biophysiques.**

- Le plus connu est **l'empreinte écologique**. L'empreinte écologique évalue la pression exercée par nos modes de vie sur les ressources renouvelables. Calculée et publiée annuellement par le WWF et le Global Footprint Network, elle "mesure les surfaces terrestres et maritimes biologiquement productives (biocapacité) nécessaires à la fois pour produire les ressources qu'un individu, une population ou une activité consomme et absorber les déchets qu'il ou elle génère, compte tenu de l'état des technologies dominantes et des pratiques de gestion des ressources. Cette surface est exprimée en hectares globaux, c'est-à-dire en hectares de productivité biologique moyenne mondiale". Si la surface requise excède la biocapacité disponible, la consommation est non soutenable. La

soutenabilité est ici conçue du point de vue de la consommation et non de la production. C'est donc au consommateur final qu'est imputée la responsabilité des pressions écologiques. Selon cet indicateur, en 2023, pour régénérer ce que l'humanité consomme en une année, il nous faudrait l'équivalent de "1,7 Terre" en termes de surface. Si toute l'humanité consommait comme les Français, nous aurions besoin de 2,9 planètes. Cet indicateur fait néanmoins l'objet de critiques en particulier car les hectares de territoire n'ont pas tous la même capacité bio-productive.

Document 15 : Empreinte écologique



- L'empreinte carbone** est un autre indicateur utilisé et qui se concentre sur les émissions de GES. Son intérêt est d'examiner la contribution de chaque pays au réchauffement climatique. Elle prend en compte les émissions liées à la production, à l'extraction des énergies fossiles mais aussi aux importations. En 2022, selon des estimations provisoires, l'empreinte carbone de la France est estimée à 623 millions de tonnes équivalent CO₂ (Mt CO₂ eq). Après la chute historique des émissions liée à la crise sanitaire, les émissions retrouvent un niveau équivalent à celui de l'année 2019. Les émissions associées aux importations représentent plus de la moitié (56 %) de l'empreinte.

A côté de ces indicateurs biophysiques, le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), dans son rapport annuel de 2020, a fondé un indicateur composite : **l'indice de développement humain ajusté aux pressions exercées sur la planète (IDHP)**. Il s'agit de corriger l'IDH afin de prendre en compte les dégradations de l'environnement dont un pays est responsable : émission de CO₂, épuisement des ressources naturelles. Ainsi, des pays considérés comme à très haut développement humain ne font plus partie de ce groupe si on intègre les pressions qu'exercent leurs activités sur la planète. C'est le cas par exemple de l'Australie et des États-Unis. À l'inverse, la France améliore son classement IDH de 16 places si on prend en compte ces critères environnementaux.

La Commission pour la Mesure des Performances Economiques et du Progrès Social (CMPEPS), dirigée par Joseph Stiglitz a, dans rapport de 2009, souligné **la nécessité de produire un « tableau de bord »**, composés de plusieurs indicateurs monétaires et physiques, plutôt que de privilégier un indicateur pour guider les politiques vers la soutenabilité.

B. Les instruments de la transition écologique

1. La contrainte réglementaire

La première manière pour l'Etat d'orienter vers une transition écologique est de contraindre les agents via la réglementation (lois, décrets, arrêtés) afin d'interdire ou réduire les activités nocives pour l'environnement ou même à les obliger à avoir des comportements plus vertueux. On peut citer plusieurs exemples :

- Le protocole de Montréal (1987) est un accord multilatéral international sur l'environnement qui réglemente l'utilisation des chlorofluorocarbones (CFC), gaz présents dans les bombes aérosol et attaquant la couche d'ozone. D'après la 29^e réunion des 189 pays signataires, il a permis d'éliminer l'équivalent de 135 milliards de tonnes d'émissions de CO₂ entre 1987 et 2010.
- L'instauration obligatoire à partir de 2024 de ZFE (zones à faibles émissions) dans les grandes villes de France c'est-à-dire des zones urbaines dont l'accès est réservé aux véhicules les moins polluants (identifiés à partir des vignettes Crit'Air).
- L'instauration de la norme euro, mise en place par l'Union européenne à partir de 1988, pour les véhicules neufs et qui impose aux constructeurs de ne pas dépasser un certain niveau d'émissions de polluants.
- L'obligation faite aux agriculteurs dans le cadre du versement des aides de la PAC de laisser 4% de leurs terres en jachères prévue pour 2024.

Indirectement, l'instauration d'une réglementation imposant la transparence peut également favoriser les comportements vertueux. En Europe, le règlement Benchmark sur la finance durable, créé en 2019, impose que les titres financiers présentent un bilan carbone ce qui peut encourager l'épargne à s'orienter vers des activités vertes.

Si la réglementation s'avère particulièrement adaptée en cas de menace avérée, identifiée et urgente, d'autant qu'elle est très simple à mettre en œuvre, **elle s'avère rarement efficace**.

- **La réglementation n'est pas toujours acceptée socialement**, comme le montre le mouvement des agriculteurs. Ils dénoncent en particulier la multiplication des normes environnementales qui leur sont imposées et leur caractère strict alors même que l'Union européenne ouvre son marché à d'autres pays dans lesquelles la réglementation n'est pas si élevée. Ils dénoncent ainsi une forme de concurrence déloyale.
- **La fixation du niveau optimal des normes environnementales se heurte aux asymétries d'information**. Les agents concernés par la réglementation ont intérêt en effet à ne pas dévoiler l'information ce qui peut conduire le régulateur à fixer une norme environnementale trop élevée ou trop faible.
- **La réglementation peut générer des effets pervers**. Par exemple, la morue était abondamment pêchée au Canada (en 1968, cette pêche atteint des niveaux records avec 810 000 tonnes, contre 150 000 tonnes dans les années 1940) et 40 000 personnes vivaient de l'industrie poissonnière de Terre-Neuve à la fin du XX^e siècle. Mais la surpêche a épuisé la ressource et la rentabilité de l'activité s'est effondrée dans les années 1990, coûtant plus de 250 000 millions de dollars canadiens par an en perte de revenus. Un moratoire sur la pêche de la morue a été promulgué en 1992, permettant une reconstitution des stocks. Mais les marins ont alors commencé à pêcher des raies, surexploitant cette espèce.
- **La réglementation suppose des coûts de contrôle importants et des sanctions dissuasives en cas de non-respect pour être efficace**. Sinon, elle risque de ne pas être respectée. C'est ce qu'a révélé le « dieselgate », scandale débuté par la découverte de l'utilisation par le groupe Volkswagen entre 2009 et 2015 de différentes techniques visant à réduire frauduleusement les émissions de polluants lors des tests d'homologation des normes euro.

Le caractère uniforme de la réglementation ne permet pas d'aboutir à un objectif écologique à moindre coût (inefficience). En effet, une norme s'impose à tous de la même façon. Par exemple, les ZFE imposent des restrictions de circulation des véhicules polluants à tous les ménages quel que soit leurs possibilités financières de s'adapter à la mesure.

2. La taxation pigouvienne : l'incitation par le « signal-prix »

Au contraire de la réglementation, **les politiques fiscales visent à inciter les agents économiques à modifier leur comportement**. Il s'agit de la mise en place de taxes au sens strict et de subventions.

L'outil fiscal permet d'internaliser les externalités c'est-à-dire à faire entrer dans le calcul privé des agents économiques le coût social de leurs activités. La taxation environnementale repose sur le principe du pollueur-payeur développé par Arthur C. Pigou³⁸ qui consiste à faire supporter les coûts de la pollution à celui qui les a causés. Il s'agit, par des incitations monétaires, d'inciter les agents à adopter le comportement voulu en renchérissant le prix des activités néfastes pour l'environnement et en diminuant le prix des activités respectueuses de l'environnement.

La taxation présente de nombreux avantages :

- Elle est **simple** à mettre en œuvre
- **Elle est censée produire un « double dividende »** : la taxe réduit les externalités négatives et apporte des recettes fiscales. Ces dernières peuvent être affectées au financement des subventions environnementales, à la réparation des dommages causés à la nature ou encore au financement de la transition énergétique. Mais elles peuvent également permettre d'abaisser d'autres prélèvements obligatoires, comme les cotisations sociales, permettant alors d'augmenter la compétitivité-prix de nos entreprises.
- **Au contraire de la réglementation, elle est efficiente** car elle laisse le choix aux agents économiques d'être respectueux de l'environnement et de ne pas payer la taxe ou de poursuivre leurs activités nocives et de payer la taxe. Par exemple, une taxation s'imposant aux entreprises qui émettent des GES favorisera l'innovation verte dans les entreprises où le coût de dépollution est plus faible que la taxe alors que les entreprises pour lesquelles le coût de dépollution est supérieur à la taxe continueront à polluer. L'objectif sera alors atteint à moindre coût par des efforts différents des différents acteurs.
- En incitant les entreprises dont le coût de dépollution est le plus faible à adopter des innovations vertes, **elle favorise un changement durable des comportements**. C'est la question du sentier de dépendance qui peut être vertueux.

Fondement du droit de l'environnement, le principe du pollueur payeur est adopté par l'OCDE en 1972 et par l'Union européenne en 1986. En France, cette logique se retrouve dans plusieurs situations :

- **La taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques (TICPE)**. En 2016, Philippe Aghion a montré qu'une hausse de 10% du prix de l'essence réduit la demande de voitures utilisant un moteur à combustion et augmente de 10% la probabilité qu'un constructeur automobile innove dans les technologies vertes. 20% des recettes de la TICPE sont affectées au financement de la transition énergétique, le reste servant à conduire des missions d'intérêt écologique.
- **Le bonus/malus écologique** qui est un système de réduction ou majoration du prix d'achat des automobiles neuves selon leur volume de pollution pour inciter les consommateurs à acquérir les véhicules propres.

Toutefois, l'outil fiscal fait également l'objet de critiques.

- **Le calcul du niveau optimal de la taxe pose problème**. D'abord, car il implique de déterminer la répartition des efforts entre générations. Or, cela se heurte au choix de taux d'actualisation (préférence pour le présent) et aux incertitudes liées aux effets de seuil. Ensuite car, comme pour la réglementation, la détermination du niveau optimal de la taxe se heurte aux asymétries d'information. La taxe peut donc soit être trop élevée soit trop faible. Dans ce dernier cas, elle peut s'avérer inefficace comme le montre l'exemple du péage urbain londonien (London Congestion Charge) instauré depuis 2003 qui taxe les voitures qui passent par le centre de Londres. Selon les études, cette taxe aurait très peu permis d'abaisser la circulation et donc la pollution car son niveau n'est pas assez dissuasif. En effet, les automobilistes qui circulent dans le centre de Londres sont souvent aisés ou alors ce sont des travailleurs pour lesquels la taxe est souvent prise en charge par l'employeur et n'est donc même pas perçue.
- **La détermination de l'assiette de la taxe pose également problème**. L'assiette détermine qui doit payer la taxe. La taxe est censée élever le coût marginal du producteur d'externalités négatives afin qu'il atteigne le coût marginal social. Mais, taxer la production en fonction de son contenu en carbone par exemple réduit la compétitivité des entreprises et les empêche de procéder à des investissements durables. Taxer la consommation peut cette fois créer plus de coûts sociaux que cela ne résorbe de coûts environnementaux. En France, le prix de la taxe carbone a été fixé à 7 euros par tonne de CO2 en 2014 et la loi de transition énergétique prévoyait de le porter à 56€/t en 2020 puis 100€ en 2030. Pourtant, en 2018, la taxe a été gelée à 44,6€/t car son relèvement a déclenché le mouvement des gilets jaunes, qui a coûté entre 3 et 5 milliards d'euros en dégradations et pertes d'activité selon

un rapport parlementaire de 2019. Imposer une taxe uniforme sur la consommation introduit une inégalité forte selon les revenus, la composition du ménage, les habitudes de dépenses et l'habitat en milieu rural ou en ville. A 44,6€/t de CO₂, la taxe carbone ponctionne 420€ en moyenne à un ménage tributaire de son véhicule pour se rendre à son travail et chauffant sa maison individuelle au fioul, contre 110€ pour un urbain résidant dans un immeuble collectif.

3. Le marché de quotas : un instrument incitatif alternatif

Dans son célèbre article de 1960, Ronald H. Coase³⁹, a remis en cause le principe de la taxation pigouvienne comme solution pour internaliser les externalités. Selon lui, il n'est pas nécessaire que l'Etat instaure une taxe pour remédier à cette défaillance de marché. **Il suffit qu'il instaure des droits de propriété sur la ressource concernée pour que, par la négociation privée, l'externalité soit internalisée.** Cette critique de l'analyse pigouvienne donnera lieu au « théorème de Coase », expression que l'on doit à George J. Stigler⁴⁰, et qui repose sur certaines conditions.

Pour comprendre ce théorème, partons de l'exemple d'un producteur qui, par son activité, pollue une rivière ce qui constitue une externalité négative notamment pour les pêcheurs. Selon celui-ci, si l'Etat instaure des droits de propriété sur la rivière, cela va suffire à internaliser les externalités et ce, quel que soit l'agent bénéficiaire des droits de propriété. Si l'Etat décide d'attribuer la rivière au producteur, alors ce dernier pourra polluer autant qu'il le souhaite puisqu'il dispose de la ressource. Si les pêcheurs veulent diminuer sa pollution, il faudra alors le payer pour qu'il accepte de moins polluer et donc compenser son préjudice. Une négociation va donc s'engager entre les deux parties qui aboutira lorsque le coût marginal de baisse de la pollution sera égal, pour l'entreprise, au dédommagement que les pêcheurs sont prêts à payer. Si, à l'inverse, l'Etat attribue les droits de propriété aux pêcheurs, alors ces derniers peuvent interdire toute pollution puisqu'ils disposent de cette ressource. Si l'entreprise veut produire, elle devra alors compenser les pêcheurs pour la pollution occasionnée qui constitue un préjudice. Encore une fois, une négociation va s'engager entre les deux parties qui aboutira lorsque le coût marginal de hausse de la pollution, pour les pêcheurs, égalisera le dédommagement que l'entreprise est prête à payer. Le théorème de Coase aboutit donc à l'idée que pour internaliser les externalités négatives, l'Etat ne doit pas se substituer au marché mais seulement créer les conditions pour que ce marché existe. Cependant, ce théorème repose sur certaines conditions qui s'avèrent peu réalistes et en diminue la portée. En effet, tous les agents concernés doivent pouvoir participer à la négociation et il ne doit pas exister de coûts de transaction (voir chapitre 6).

Dans le prolongement de ce théorème, l'économiste canadien John H. Dales⁴¹, propose d'établir des droits de propriété exclusifs et transférables pour les biens non appropriables source d'externalités négatives. **Il s'agit donc d'une solution reposant sur la création d'un nouveau marché, tel le marché européen d'échange de quotas d'émission (le SEQUE) instauré depuis 2005 pour limiter les émissions de dioxyde de carbone.** En voici le fonctionnement : les pouvoirs publics fixent un volume total de pollution autorisé et divisent ce volume en quotas à distribuer aux entreprises, gratuitement ou aux enchères. Une entreprise devient propriétaire de droits à polluer, qu'elle utilise ou revend sur le marché dédié. Si elle veut augmenter sa production et donc sa pollution au-delà de ses quotas, elle doit acheter les droits qui lui manquent sur le marché. Si elle préfère adopter des techniques de production moins polluantes, elle vend ses quotas à d'autres entreprises et en tire un bénéfice. La décision individuelle d'acheter ou de vendre des quotas, donc de polluer plus ou moins, dépend du prix du quotas sur le marché qui évolue en fonction de l'offre et de la demande et du montant initial des quotas distribués. Les marchés de droits à polluer ont suscité l'enthousiasme des économistes car, contrairement à la réglementation ou à la taxe, ils permettent de faire émerger le prix de marché des externalités environnementales.

Séduisante sur le plan théorique, la solution des marchés de droits à polluer rencontre cependant des difficultés selon le prix Nobel Jean Tirole⁴².

- **Le problème de l'échelle** : seul un marché mondial de droits à polluer est efficace. Si les pays avancés rejettent moins de carbone grâce à ce dispositif, mais que les pays qui n'y sont pas soumis en produisent davantage notamment parce que les entreprises sont incitées à se délocaliser dans les pays les moins disant environnementalement, la pollution augmentera. Ainsi, entre 1990 et 2016, dans les pays ayant instauré des marchés de droits, les émissions de CO₂ ont stagné ou régressé (+1,1% aux Etats-Unis ; -27,6% dans l'UE), mais elles ont quand même progressé sur la planète (+59,3%). Face à cette problématique, l'UE est parvenue en 2022 à un accord débouchant sur la création d'un mécanisme européen d'ajustement carbone aux frontières (MACF). Il permet d'appliquer aux importations de produits polluants les règles du marché européen du carbone. Celles-ci

imposeront aux industriels européens d'acheter des quotas d'émission de dioxyde de carbone (CO₂). Ce mécanisme doit permettre d'éviter la délocalisation de la production manufacturière de l'Union européenne vers des pays aux standards moins exigeants.

- **Le problème de la temporalité des effets** : les marchés à polluer sont lents à produire des effets car ils se déploient sur une longue période, alors que l'urgence climatique n'attend pas. En effet, les entreprises ne fourniront des efforts qu'à condition qu'elles y voient un intérêt à long terme. Les quotas sont ainsi toujours généreux au début et ne baissent que lentement pour laisser le temps aux firmes de procéder à des investissements durables. Le premier marché de droits concernant les oxydes de soufre et d'azote aux Etats-Unis proposait par exemple des quotas négociables sur un horizon évolutif de 30 ans.
- **Le problème de la volatilité des cours** : il est impossible de prévoir le prix futur de la tonne de carbone car il évolue au gré des variations conjoncturelles de l'offre et de la demande. Si le prix atteint est faible, le marché incitera à acheter plus de droits à polluer et les émissions augmenteront. Par exemple, de 2013 à 2020, les quotas européens visaient une baisse de 20% des émissions, objectif non atteint car le cours de la tonne de CO₂ a chuté autour de 7€ entre 2011 et 2018 alors qu'il doit se maintenir à plus de 25€ pour inciter les industriels à investir dans des technologies sobres en carbone. En effet, le ralentissement de la production industrielle a entraîné la non-utilisation de milliers de quotas et un excès d'offre sur le marché. La reprise a élevé le prix à près de 30€ en 2018, avant que l'arrêt brutal de la production lors du confinement de 2020 ne le fasse de nouveau retomber à moins de 18€. En 2022, le cours s'est envolé, car la demande de permis a explosé sous l'effet conjugué de l'envolée du prix du gaz (qui pousse les producteurs d'électricité à se rabattre sur le charbon) et de la réduction des quotas distribués (la loi européenne sur le climat de 2021 vise à réduire de 55% les GES d'ici 2030). Début 2022, la tonne de CO₂ avait atteint 90€/t.

Document 16 :



Source : Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires

C. Les difficultés de la transition écologique

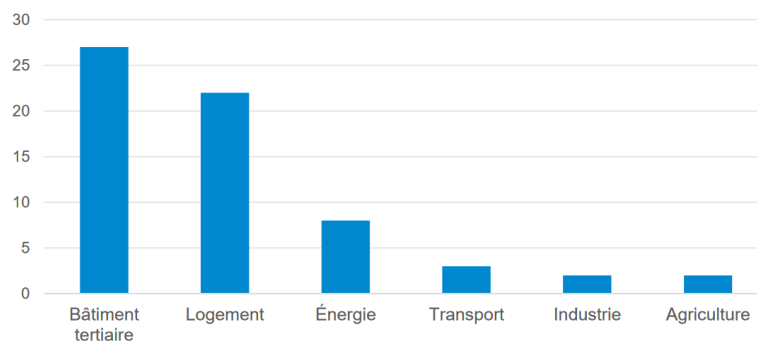
1. Le financement

Se concentrer sur la transition climatique permet de mesurer la difficulté de financement que soulève la transition écologique. Le rapport de Jean Pisani-Ferry et Selma Mahfouz pour France Stratégie (2023) est à cet égard éclairant. Différentes estimations des montants nécessaires pour se placer sur le chemin de la neutralité climatique en 2050 ont été effectuées pour la France, l'Union européenne, le Royaume-Uni ou d'autres pays. Elles se rejoignent pour estimer **l'effort requis aux alentours de 2 points de PIB d'investissement supplémentaire par an à l'horizon 2030, soit environ 66 milliards d'euros par an. Cela concernera tous les secteurs mais de façon inégale.**

Ces investissements représentent des dépenses importantes pour les agents, voire même irréalisables. Le rapport estime par exemple que la rénovation du logement et le changement du vecteur de chauffage d'une part, l'acquisition d'un véhicule électrique en lieu et place d'un véhicule thermique d'autre part, appellent un investissement de l'ordre d'une année de revenu pour un ménage appartenant aux classes moyennes. Même si l'investissement est rentable, par les économies d'énergie qu'il permet, **il n'est pas nécessairement finançable sans soutien public.** Pour soutenir les ménages et les entreprises, les finances publiques vont être appelées à contribuer substantiellement à l'effort.

Document 17 :

Graphique 14 – Investissements additionnels nets requis pour atteindre l'objectif 2030,
par rapport à un scénario tendanciel sans verdissement de l'économie, en milliards d'euros de 2023



Note : le transport maritime et aérien et le secteur des déchets ne sont pas couverts ici, ce qui minore le total des investissements requis.

Source : auteurs

Pour financer la transition, au-delà du redéploiement nécessaire des dépenses, notamment des dépenses budgétaires ou fiscales brunes, et en complément de l'endettement, un accroissement des prélèvements obligatoires sera probablement nécessaire. Cela n'est pas sans susciter de nombreux débats :

- Dans le contexte actuel, on s'interroge sur la soutenabilité de la dette publique. En France, en 2024 la dette publique atteint 110% du PIB soit 3300 milliards d'euros selon l'INSEE.
- Les économistes libéraux dénoncent les effets pervers de la fiscalité. On pense, en particulier à la courbe de Laffer selon lequel « trop d'impôt tue l'impôt ».

L'une des questions posées par ce besoin de financement accru est la capacité des marchés financiers à financer la transition écologique. En effet, les marchés financiers actuels semblent inadaptés pour financer la transition écologique. Mark Carney (ancien gouverneur de la Banque d'Angleterre) a développé le concept de « tragédie des horizons » pour l'expliquer : les comportements sur le marché financier sont court-termistes (perspective de profits) et ne prennent donc pas en compte les besoins de la transition écologique qui se font sur le long terme.

Par ailleurs, les marchés financiers sont inadaptés pour d'autres raisons :

- Les innovations écologiques apparaissent plus risquées que les autres dans un contexte de grande incertitude qui porte à la fois sur la capacité de ces investissements à lutter efficacement contre le dérèglement climatique et sur les perspectives de profit de ces investissements.
- Le sous-investissement dans la transition écologique peut s'expliquer par le fait que ces investissements génèrent des externalités positives qui ne sont donc pas pris en compte dans les critères de rentabilité des investisseurs.

Le développement de la finance verte repose sur :

- Un renouvellement des indicateurs de performances ce qui revient à jouer sur la transparence de l'information. Ainsi, ces dernières années plusieurs indicateurs extra-financiers sur le développement durable des entreprises ont été développés et qui tendent progressivement à s'imposer mais encore de façon largement volontaire même si certains pays les imposent (NZ en 2021, RU en 2025, l'UE envisage la même chose).
- L'évolution de la réglementation prudentielle des Banques centrales avec des stress tests imposés aux banques pour intégrer les problématiques climatiques dans les scénarios et ainsi de mesurer les pertes d'actifs qui en résulteraient ou encore en faisant évoluer les exigences de fonds propres en tenant compte des exigences en matière d'exposition aux risques climatiques.
- Pour Jézabel Couppey-Soubeyran, Augustin Sersiron et Pierre Delandre⁴³ il faut aller plus loin : les Banques centrales doivent abandonner la neutralité monétaire au profit d'une régulation monétaire verte. Elles doivent contraindre la composition du bilan des banques. Il faut des règles de flux (notamment l'interdiction de tout nouveau financement fossile) et des règles de stock (planifier la décarbonation progressive des bilans). Cela est un changement de philosophie : la main visible du régulateur doit se substituer à la main invisible du marché.

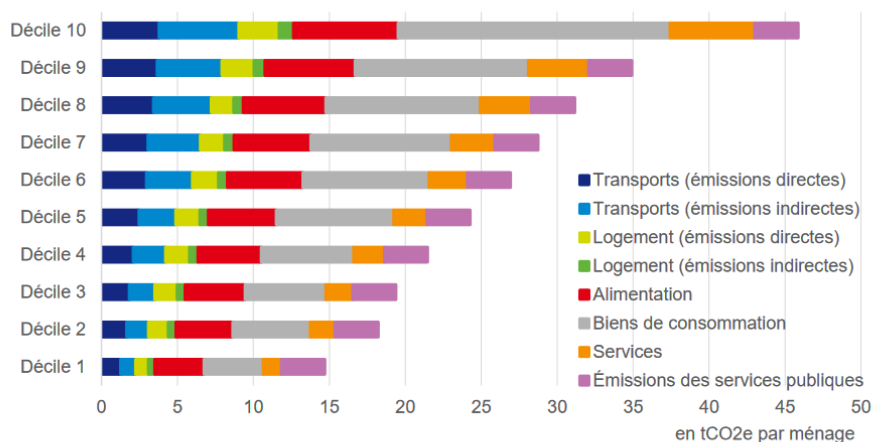
2. L'équité

Dans leur rapport (2023), Jean Pisani-Ferry et Selma Mahfouz écrivent : « la transition est spontanément inégalitaire ».

- **Les contributions des ménages au réchauffement climatique sont très inégalement réparties selon le revenu.** Elles s'accroissent bien évidemment à mesure qu'un ménage progresse dans l'échelle des revenus. Au niveau mondial, Lucas Chancel³ attribue ainsi 17 % des émissions au top 1 % de la distribution du revenu, et 48 % au top 10 %. Au niveau national, l'empreinte carbone (importations incluses) de la consommation des ménages est croissante avec le revenu, et varie du simple au triple entre le premier et le dernier décile. Les émissions des seuls déplacements en avion des ménages les plus aisés (dixième décile), sont en moyenne équivalentes aux émissions de l'ensemble des déplacements des ménages les plus modestes (premier décile). Quantitativement, ce qui peut sembler être le privilège des uns a donc les mêmes conséquences pour le climat que ce qui est l'essentiel des autres.

Document 18 :

Graphique 19 – Décomposition de l'empreinte carbone des déciles de niveau de vie par principaux postes de consommation (en tCO₂e)



Lecture : le poste alimentation représente pour les ménages du 3^e décile une empreinte carbone de 4 tCO₂e.

Source : Malliet P. (2020), *La contribution des émissions importées à l'empreinte carbone de la France*. Sciences Po publications

- **L'impact des mesures environnementales est inégalement réparti selon le revenu.** Les ménages les plus modestes sont les plus affectés par la fiscalité environnementale (passoire thermique, usage de la voiture lié à l'éloignement des centres urbains, etc.). Par ailleurs, les biens durables à faibles émissions, voire neutres en carbone – véhicules électriques, pompes à chaleur, équipements basse consommation, etc. – sont sensiblement plus onéreux que leurs équivalents carbonés actuels. Même s'ils ont en contrepartie un coût d'usage (factures énergétiques) plus faible et peuvent apporter des co-bénéfices en termes de santé notamment (réduction de la pollution, confort thermique, etc.), les acquérir suppose de pouvoir consentir un investissement et l'amortir dans la durée. Ce n'est pas une difficulté pour un ménage aisé, qui peut financer l'opération sur son épargne ou en empruntant, ça l'est en revanche beaucoup plus pour un ménage modeste qui dispose d'une faible épargne et n'a pas accès au crédit, ou en tout cas pas dans les mêmes conditions. Au total, le coût en investissement de la transition peut aisément, en l'absence d'aides publiques, atteindre un niveau prohibitif pour les premiers déciles de revenu
- **Le revenu n'est qu'une des dimensions de différenciation des ménages** et en matière de coûts de la transition, il est loin de suffire à résumer les autres. Interviennent notamment trois autres dimensions : le type de logement (collectif, individuel), auquel il faut lier le statut de l'occupant (locataire, propriétaire) et le mode de chauffage (fioul, gaz, électrique, pompe à chaleur, chauffage urbain) ; le type de commune de résidence (urbain, péri-urbain, rural), qui détermine largement la dépendance à la voiture individuelle ; l'âge de la personne de référence.
- **Les ménages seront également inégalement affectés selon leur profession.** Certains secteurs, comme l'automobile, pourrait être plus affectés que d'autres.

³ Lucas Chancel, « Global carbon inequality over 1990-2019 », *Nature Sustainability* (2022)

Dans ce contexte, le rapport souligne qu'il est attendu des politiques climatiques qu'elles soient efficaces, mais aussi qu'elles soient justes. C'est par l'opinion sur leurs impacts distributifs, presque autant que par le jugement quant à leurs incidences sur la réduction des émissions, que s'explique le degré de soutien dont bénéficient les nombreux avatars de ces politiques.

3. La gouvernance mondiale

Pour Zaki Laïdi et Pascal Lamy la **gouvernance mondiale** est l'ensemble des « processus par lesquels les sociétés politiques, économiques et civiles négocient les modalités et les formes d'arrangement sociaux planétaires sur la base du principe de coopération conflictuelle ». La mondialisation et l'interdépendance croissante des nations font émerger de nombreux problèmes qui ne peuvent pas être résolus au niveau des Etats-nations. La gouvernance mondiale se traduit donc par la mise en place de normes et d'institutions permettant une gestion collective des questions d'intérêt commun à l'échelle mondiale.

Dans de nombreuses situations, la question de la préservation de l'environnement **dépasse le cadre des Etats-nations**. S'est ainsi progressivement instauré une gouvernance mondiale de l'environnement.

Le début des années 1970 marque l'émergence de la prise de conscience des limites environnementale de la croissance économique. En 1972 est en effet publié le rapport Meadows. La première conférence des nations unies sur l'environnement est organisée à Stockholm en 1972 et n'a que peu d'écho. C'est à cette occasion que le programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) est créé. C'est en 1992, lors de la conférence de Rio, que la notion de développement durable s'impose. Les éléments du consensus sont alors suffisants pour envisager de réunir 180 chefs d'Etat et de gouvernement autour de l'objectif d'un développement durable. Il ressort de cette conférence l'adoption de l'**Agenda 21** (21 pour XXIe siècle). Les orientations définies par cet agenda sont alors principalement écologiques et la question des inégalités entre les pays du Nord et du Sud passe au second plan. Ceci peut expliquer la réticence des pays en développement à s'engager dans le développement durable. L'Agenda 21 définit alors l'objectif de développement durable qui doit être une conciliation entre la protection environnement, l'efficacité économique et l'équité sociale. Il découle de cet agenda plusieurs agendas locaux. Ce sont des guides d'action qui insistent sur le recours nécessaire à des instruments économiques pour atteindre les objectifs du développement durable. Il s'agit de « penser global et d'agir local ».

En 1997, le **Protocole de Kyoto** est signé (COP3). La très grande majorité des pays ont ratifié ce protocole dans les années qui ont suivi, à l'exception de quelques pays dont les Etats-Unis. Les obligations fixées par ce protocole ne concernent que les pays développés. Il est signé par plus de 180 pays, mais certains ne l'ont pas ratifié, notamment les Etats-Unis. L'objectif était de réduire les émissions d'ici 2015 de 5.2% par rapport à 1990. Plusieurs dispositifs, notamment la création de marchés de permis négociables, et un mécanisme de développement propre (investissements bas carbone dans des pays de l'annexe 2 donnent droit à des permis supplémentaires pour les pays développés).

A Copenhague en 2009 (COP15), aucun engagement ferme n'est pris, mais l'objectif de maintenir l'augmentation de température en dessous des +2° par rapport à l'ère préindustrielle est confirmé. Les pays développés se sont engagés également à mobiliser conjointement 100 milliards de dollars par an d'ici 2020 pour aider les pays en développement à faire face au dérèglement climatique.

En 2015, a eu lieu la **COP21** à Paris. L'accord final confirme la logique globale d'une lutte contre le changement climatique. Il affirme :

- Volonté de contenir l'augmentation de la température moyenne "bien en deçà de 2°C" et de "s'efforcer de limiter cette augmentation à 1,5°C" d'ici 2100.
- Contributions, de la plupart des pays (189 sur 196), mais objectifs qui ne permettraient que de contenir la hausse de température à 2.7°C. D'où un mécanisme de révision des plans tous les 5 ans à partir de... 2023.
- Promesse d'un fond de 100 milliards de dollars par an versés par les pays du Nord pour aider ceux du Sud à financer leurs politiques climatiques. Ce montant est "un plancher pour l'après 2020". Un nouvel objectif chiffré devra être défini au plus tard en 2025. Financements via le Fond vert pour le climat, avec une montée en puissance et des points d'étape tous les deux ans.

- Mécanisme dit « de Varsovie » pour la mise en œuvre de coopérations financières et techniques pour lutter contre les effets du réchauffement climatique
- Les 48 pays les moins avancés Parties à la CCNUCC ont finalisé une série de plans détaillés pour la lutte contre les effets des changements climatiques, pour évaluer les répercussions immédiates du phénomène et à aider les pays à déterminer l'aide et les mesures dont ils ont besoin pour accroître leur résilience.

Toutefois, l'accord final apparaît sans doute moins contraignant que ce qui était souhaité. Les verbes utilisés dans le texte de l'accord introduisent une contrainte légère, marquée notamment par l'emploi du verbe "il incombe", du verbe « devoir » au mode conditionnel, mais n'évoque pas d'éventuelles sanctions contre les pays qui n'atteindraient pas leurs objectifs.

Les COP suivantes se sont avérées plutôt décevantes malgré des annonces comme la réaffirmation de l'objectif de limitation du réchauffement climatique et la sortie des énergies fossiles. La solidarité entre pays développés et PED, en termes de financement, ne semble pas à la hauteur des défis.

Les accords internationaux concernent également d'autres enjeux que le réchauffement climatique :

- Destruction de la couche d'ozone. Interdiction des gaz CFC qui a permis de reconstituer la couche d'ozone, grâce à un accord international, le Protocole de Montréal, signé en 1987 par 24 Etats (dont la CEE), et aujourd'hui par 196 pays. Premier accord véritablement global sur l'environnement, et modèle pour les accords à venir.
- Biodiversité. Une espèce d'amphibien sur trois, plus d'un oiseau sur huit, plus d'un mammifère sur cinq sont menacés d'extinction au niveau mondial, Convention sur la diversité biologique adoptée à Rio en 1992, et qui prévoit : la conservation de la biodiversité ; l'utilisation durable de ses éléments ; le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques. Très peu contraignante, jusqu'à 2010 et l'adoption du Protocole de Nagoya (Japon), qui lance une démarche comparable à celle lancée des décennies plus tôt pour le climat (constitution d'un groupement intergouvernemental de chercheurs, équivalent du GIEC, pour dresser un état des lieux ; adoption d'un plan stratégique 2011-2020 avec des objectifs précis, dont la suppression des subventions nuisibles à la biodiversité et la création d'espaces protégés (17% des terres, 10% des océans) ; partage des bénéfices tirés de l'utilisation de ressources issues de la biodiversité (biopiraterie).
- Ressources halieutiques. Vers un « Nagoya de la mer » ? Depuis 1982, les océans ont leur « constitution » : Convention des Nations Unies sur le droit de la mer. Beaucoup d'accords régionaux pour contrôler la pêche, des conventions de bonne conduite, notamment portées par la FAO (Organisation des NU pour l'alimentation et l'agriculture). Ouverture d'un cycle de négociations sur les « Zones au-delà des juridictions nationales » (ZAJN : la haute mer, au-delà des zones exclusives, et la "zone internationale des fonds marins", c'est à dire, le sol et le sous-sol de l'océan, après les plateaux continentaux ; 50 % de la planète !). De 2017 à 2019, ils croissent de nouveau en réponse à de nouvelles politiques de soutien (ex. : quatrième période des CEE, certificats d'économies d'énergie), à des nouveaux programmes d'investissement et à des prix des énergies de nouveau en hausse.

Ainsi, malgré des avancées, **la gouvernance mondiale environnementale se heurte à deux problèmes :**

- **La stratégie de « passer clandestin »** selon le concept de Mancur Olson⁴⁴. En particulier, concernant le climat qui est un « bien public mondial » selon l'expression de Charles Kindelberger⁴⁵. Le retrait des Etats-Unis du protocole de Kyoto mais aussi des accords de Paris sous l'ère Trump en témoigne.
- **La solidarité entre pays développés et PED.** Les pays développés ont une responsabilité historique dans les dégradations de l'environnement, en particulier les émissions de GES. Les PED sont eux les plus directement touchés par les conséquences négatives du réchauffement climatique. Par ailleurs, il est difficile de leur imposer des mesures contraignantes alors même qu'ils n'en sont pas au même stade de développement. La question alors posée est celle des transferts entre pays développés et PED. Néanmoins, ce sujet fait de plus en plus l'objet de blocages au regard de l'impact sur la planète de la croissance des émergents ces dernières années.

L'Union européenne entend être un moteur de cette gouvernance mondiale environnementale (l'environnement est une compétence exclusive de l'UE). Adopté en 2019, le Pacte vert européen porté par la Présidente de la Commission européenne Ursula Von Der Leyen, vise notamment à atteindre la neutralité carbone en 2050. Ce Pacte fait néanmoins l'objet de contestations sur ses modalités, notamment au regard de l'Inflation Reduction Act (IRA) lancé aux Etats-Unis en 2022 qui consiste en des subventions massives pour soutenir l'industrie verte (369 milliards de dollars).

REFERENCES

- ¹ George-Louis Buffon, *Les Epoques de la nature* (1778)
- ² Lucas Chancel, « Climate change and the global inequality of carbone emissions 1990-2020 », World Inequality Lab (2021)
- ³ Paul Crutzen et le biologiste américain Eugène Stoermer, « The Anthropocene », *Global Change Newsletter* (2000)
- ⁴ Jean-Baptiste Fressoz, *L'apocalypse joyeuse, une histoire du risque technologique* (2012)
- ⁵ François Jarrige et Thomas Le Roux, *La contamination du monde* (2018)
- ⁶ Garrett Hardin, « The Tragedy of the Commons », *Science* (1968)
- ⁷ Charles Kindelberger, « International public goods without international government », *American Economic Review* (1986)
- ⁸ Mancur Olson, *La logique de l'action collective* (1965)
- ⁹ William Nordhaus, *Biens publics globaux et externalités de stock* (1999)
- ¹⁰ Thomas R. Malthus, *Essai sur le principe de population* (1798)
- ¹¹ David Ricardo, *Des principes de l'économie politique et de l'impôt* (1817)
- ¹² Jean-Baptiste Say, *Traité d'économie politique* (1803)
- ¹³ Joseph Schumpeter, *Théorie de l'évolution économique* (1912)
- ¹⁴ Stanley Jevons, *The Coal Question* (1865)
- ¹⁵ William Felstiner, Richard Abel et Austin Sarat, « L'émergence et la transformation des litiges : réaliser, reprocher, réclamer », *Politix* (1991)
- ¹⁶ Robert Solow, « The Economics of Resources or the Resources of Economics », *The American Economic Review* (1974)
- ¹⁷ John Hartwick, « Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources », *The Economic American Review* (1977)
- ¹⁸ Gene Grossman et Alan Krueger, « Environmental Impacts of North American Free Trade Agreement », *National Bureau of Economic Research* (1991)
- ¹⁹ Abraham Maslow, *Motivation and Personality* (1970)
- ²⁰ Yoichi Kaya, « Environment, energy, and economy : strategies for sustainability », Tokyo conference on Global Environment, Energy and Economic Development (1993)
- ²¹ Philippe Aghion, Céline Antonin et Simon Bunel, *Le pouvoir de la destruction créatrice* (2020)
- ²² Philippe Aghion, Antoine Dechezleprêtre, David Hémous, Robert Martin et John Van Reenen, « Carbon taxes, path dependency, and directed technical change : Evidence from the auto industry » *Journal of Political Economy* (2016)
- ²³ Hans Jonas *Le principe responsabilité* (1979)
- ²⁴ Herman Daly « Towards some operational principles of sustainable development », *Ecological Economics* (1990)
- ²⁵ William Harbaugh, Arik Levinson et David Wilson, « Reexamining the Empirical Evidence for an EKC », *Review of Economics and Statistics* (2002)
- ²⁶ Michael Common et David Stern, « Is There an EKC for Sulfur ? », *Journal of Environmental Economics and Management* (2001)
- ²⁷ Pierre-Louis Girard, Clair Le Gall, William Meignan et Philippe Wen, « Croissance et décarbonation de l'économie », *Trésor Eco* (2022)
- ²⁸ Nicholas Georgescu-Roegen, « The entrophy law and the economic process », *Journal of Economic Issues* (1971)
- ²⁹ Serge Latouche, *Le pari de la décroissance* (2006)
- ³⁰ Thimothée Parrique, *Ralentir ou périr. L'économie de la décroissance* (2022)
- ³¹ Jean Gadrey, *Adieu à la croissance* (2015)
- ³² Pierre Veltz, *L'économie désirable. Sortir du monde thermo-fossile* (2021)
- ³³ Rob Hopkins, *The Transition Handbook* (2008)
- ³⁴ William Nordhaus, *Le Casino climatique : risques, incertitudes et solutions économiques face à un monde en réchauffement*, 2013
- ³⁵ Nicholas Stern, *The Economics of Climate Change* (2006)
- ³⁶ Eloi Laurent *Sortir de la croissance : Mode d'emploi* (2021)
- ³⁷ Géraldine Thiry et Philippe Roman, « L'indice de richesse inclusive : l'économie mainstream au-delà de ses limites, mais en deçà de la soutenabilité ? », *Revue française de socio-économie* (2016)
- ³⁸ Arthur C. Pigou, *L'économie du bien-être* (1920)
- ³⁹ Ronald H. Coase, « The problem of social cost », *The Journal of Law and Economics* (1960)
- ⁴⁰ George J. Stigler, *The Theory of Price* (1966)
- ⁴¹ John H. Dales, *An Essay in Policy Making and Economics* (1968)
- ⁴² Jean Tirole, *Economie du bien commun* (2016)
- ⁴³ Jézabel Couppey-Soubeyran, Augustin Sersiron et Pierre Delandre, *Le pouvoir de la monnaie : Transformons la monnaie pour transformer la société* (2024)
- ⁴⁴ Mancur Olson, *La logique de l'action collective* (1965)
- ⁴⁵ Charles Kindelberger, « International public goods without international government », *American Economic Review* (1986)