

Quels sont les sources et les défis de la croissance économique ?

D'où provient la croissance économique ? Comment peut-on la favoriser ? La croissance économique permet la hausse du niveau de vie général de la population mais conduit-elle forcément à l'amélioration du niveau de vie de chacun dans la même mesure ? La croissance économique est-elle compatible avec la préservation de l'environnement ?

Objectif d'apprentissage 1 : Comprendre le processus de la croissance économique et les sources de la croissance : accumulation des facteurs et accroissement de la productivité globale des facteurs ; comprendre le lien entre le progrès technique et l'accroissement de la productivité globale des facteurs.

La **croissance économique** correspond à *l'augmentation durable des richesses dans un pays ou un groupe de pays*. Elle est mesurée par la hausse du niveau de la production, lui-même évalué par le produit intérieur brut réel, c'est-à-dire en dehors de la hausse du niveau général des prix. La croissance économique peut être présentée de manière globale (pour un pays) ou par tête (rapportée au nombre d'habitants - PIB/hab). Par exemple, d'après la Banque Mondiale, le PIB de la France a augmenté de 2,5 % en 2022¹ et 0,9 % en 2023². Pour 2024, la Banque de France prévoit une stabilisation de la croissance autour de 0,8 %³.

Deux raisons principales permettent d'expliquer la croissance économique : **l'accumulation des facteurs de production** (*augmentation des moyens utilisés pour produire*) et **l'accroissement de la productivité globale des facteurs** (*amélioration de l'utilisation de ces moyens et de leur combinaison*).

L'augmentation du volume des facteurs de production est source de croissance économique. Les facteurs de production constituent les ressources nécessaires pour produire. On distingue le facteur travail - la main d'œuvre - et le facteur capital - les machines et les bâtiments.

¹ [Croissance du PIB \(% annuel\) - OECD members, France | Data \(banquemondiale.org\)](#)

² [Insee](#)

³ [Banque de France](#)

L'augmentation de la quantité du facteur travail peut résulter d'une augmentation de la durée du travail (plus d'heures travaillées dans l'année) et/ou d'une augmentation de la population active occupée (plus de travailleurs en raison d'une croissance démographique, du développement de l'activité féminine ou de l'immigration économique, etc.). L'augmentation de la quantité du facteur travail agit sur l'offre (par exemple, l'utilisation d'une main d'œuvre supplémentaire permet le plus souvent la hausse des biens et services produits). Cela conduit *in fine* à une augmentation de la production de richesses.

De la même manière, l'augmentation de la quantité du facteur capital (utilisation d'un nombre plus important de machines, de bâtiments, etc.) favorise aussi une hausse des biens et services produits. L'accumulation des facteurs travail et capital va donc conduire à une augmentation du PIB réel et donc à une croissance économique positive.

La deuxième source de croissance économique est l'amélioration de la productivité globale des facteurs de production permise par le progrès technique. Celui-ci est constitué de tous les nouveaux produits ou procédés qui améliorent le processus de production. Il est possible de mesurer la productivité de chaque facteur de production. Cependant, comme les facteurs de production sont souvent complémentaires - un boulanger a besoin d'un four pour produire des baguettes -, il est plus pertinent de s'intéresser à l'efficacité de la combinaison des facteurs, appelée également productivité globale des facteurs.

Lorsqu'on cherche à expliquer le niveau de la croissance par l'évolution du volume de chaque facteur, on n'explique qu'une partie de celle-ci, on n'épuise pas le niveau global de cette croissance, car l'efficacité des facteurs de production n'est pas prise en compte. Ainsi, une fois que l'on a calculé l'impact du volume de chaque facteur de production, il reste la partie de la croissance qui n'est pas expliquée par l'évolution de la quantité des facteurs. Ce résidu représente le rôle joué par la productivité globale des facteurs (PGF), que l'on ne peut pas mesurer directement. Celle-ci dépend de la technologie contenue dans les machines, de la capacité des travailleurs à bien les utiliser, du cadre institutionnel, etc.

Le **progrès technique** permet de rendre la combinaison productive plus efficace (amélioration de la PGF) et donc de produire de plus grandes quantités avec un même niveau de capital et de travail ce qui *in fine* est facteur de croissance économique.

Le document 1 permet de visualiser le rôle de l'accumulation des facteurs de production et de la productivité globale des facteurs (PGF) dans la croissance économique. La décomposition comptable du taux de croissance du PIB permet de mesurer l'apport de la quantité de chaque facteur de production, et d'évaluer ce qui reste. Par exemple, au Japon, entre 2021 et 2022, le PIB a augmenté de 1 %, et on peut lire en point la contribution de chaque facteur. L'augmentation du facteur travail a contribué pour 0,1 point environ à la croissance, l'augmentation du facteur capital pour 0,2 point et la PGF (productivité globale des facteurs) pour 0,7 point de croissance.

On peut constater qu'en fonction des pays, la croissance économique a des sources variées mais la contribution de chaque composante est différente.

Document 1 : Le croissance du PIB (en %) et contributions à la croissance du PIB (en points de %) dans quelques pays (2017-2022)

		2017	2018	2019	2020	2021	2022
France	Contribution du facteur travail	0,1	1,1	1,1	-6,0	5,9	3,2
	Contribution du facteur capital	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,8
	PGF	1,5	0,1	0,0	-2,5	-0,4	-1,6
	Taux de croissance annuel du PIB	2,3	1,8	1,8	-7,8	6,2	2,4

USA	Contribution du facteur travail	1,0	1,2	0,8	-4,9	3,2	2,7
	Contribution du facteur capital	0,7	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
	PGF	0,7	0,9	0,8	2,0	1,7	-1,6
	Taux de croissance annuel du PIB	2,4	2,9	2,4	-2,2	5,6	1,9

Japon	Contribution du facteur travail	0,5	0,0	-0,9	-2,4	0,4	0,1
	Contribution du facteur capital	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2
	PGF	0,9	0,4	0,2	-2,1	1,6	0,7
	Taux de croissance annuel du PIB	1,7	0,6	-0,4	-4,4	2,1	1,0

Source : D'après les données de l'OCDE 2024⁴

Est-il possible de créer des conditions favorisant l'émergence du progrès technique pour soutenir la croissance ?

Objectif d'apprentissage 2 : Comprendre que le progrès technique est endogène et qu'il résulte en particulier de l'innovation.

Les premiers modèles théoriques de la croissance n'expliquent pas la provenance du progrès technique. Le progrès technique est au départ considéré comme exogène c'est à dire qu'il est déterminé par des causes non économiques (le heureux hasard d'une découverte technique par exemple). A partir des années 1980, de nouvelles théories de la croissance⁵ vont au contraire montrer que le progrès technique est endogène et résulte des innovations permises par les investissements des agents économiques.

⁴ [Growth in GDP per capita, productivity and ULC : Multifactor productivity \(oecd.org\)](https://data.oecd.org/gdp/growth-in-gdp-per-capita-productivity-and-ulc-multifactor-productivity.htm)

⁵ Les théories de la croissance endogène : Paul Romer (1986), Robert Lucas (1988), Robert Barro (1990)

L'**innovation** est au cœur du processus de la croissance économique. *Elle correspond à la mise en œuvre d'inventions dans la sphère productive.* Il existe des innovations de produit et de procédé. Ces dernières correspondent à la création ou à l'amélioration des techniques de production - par exemple une nouvelle forme d'organisation du travail comme l'apparition de l'organisation fordiste du travail ou le recours à la production assistée par ordinateur. Les innovations de produit font référence à la création ou à l'amélioration de produits comme par exemple l'apparition des smartphones ou l'introduction de la reconnaissance faciale pour le téléphone portable.

Les innovations résultent notamment des investissements en Recherche et Développement (R&D) des entrepreneurs et des pouvoirs publics⁶. En innovant, les entrepreneurs prennent des risques dans l'objectif d'atteindre une situation de monopole temporaire et ainsi de dégager un profit plus important. Le monopole est temporaire car la perspective de profit attire rapidement des concurrents qui offriront ensuite un produit similaire voire plus innovant. Le progrès technique n'arrive donc pas par hasard, l'entrepreneur-innovateur peut en être à l'origine⁷. Le rôle des pouvoirs publics est aussi essentiel pour les innovations et le progrès technique. Ils peuvent investir directement dans la formation, la santé, les infrastructures publiques, la recherche ou inciter les organisations productives à investir (R&D des entreprises).

Les investissements des agents économiques sont donc la source d'innovations et de progrès technique. Des investissements en Recherche et Développement, en capital humain, en capital physique (acquisition ou modernisation de machines par exemple) ou en infrastructures publiques (routes, voies ferrées, service de santé ou de formation) vont agir directement sur la productivité globale des facteurs et indirectement en générant des externalités positives. Ainsi, l'investissement en capital humain - ensemble des compétences acquises par un individu pour produire - grâce aux dépenses d'éducation favorise la hausse de la productivité globale des facteurs. Une main d'œuvre formée et qualifiée travaillera plus rapidement et sera plus flexible. Cela permettra d'augmenter les gains de productivité des organisations productives. En outre, pour un pays, l'investissement en capital humain augmente sa capacité à innover. C'est le cas par exemple des écoles d'ingénieurs publiques ou des universités qui forment des ingénieurs-chercheurs qui pourront innover dans des départements de R&D. Par ailleurs, l'investissement

⁶ Les innovations ne reposent pas que sur la R&D. En effet, « *les innovations constituent des systèmes complexes, avec des va-et-vient entre la recherche fondamentale, la recherche appliquée, les phases de commercialisation, une meilleure compréhension des besoins et des envies des consommateurs, l'amélioration en retour de la technologie initiale, etc.* » X. Jaravel (2023) : Marie Curie habite le Morbihan. Démocratiser l'innovation. *Seuil*

⁷ Dès le début du XX^{ème} siècle, Joseph Alois Schumpeter (1942) a montré le rôle majeur de l'innovation dans la croissance. Les travaux plus récents de Philippe Aghion et Peter Howitt (1992) l'ont confirmé.

en capital humain génère des externalités positives : une personne mieux formée s'adapte mieux au changement et peut à son tour accompagner ses collègues en contribuant à leur formation.

En favorisant la productivité globale des facteurs, le progrès technique participe à l'entretien de la croissance. Cette dernière permet à son tour aux différents agents économiques notamment aux pouvoirs publics et aux entreprises de financer plus facilement de nouveaux investissements à l'origine du progrès technique.

La croissance est donc un phénomène cumulatif, elle est auto-entretenu. Le progrès technique est donc endogène⁸ c'est-à-dire qu'il trouve son origine dans la croissance. Effectivement, les pays à fort niveau de richesses comme les Etats-Unis ou la Corée du Sud sont ceux qui investissent le plus dans les capitaux qui sont à l'origine de la PGF.

Une nouvelle question à examiner est maintenant celle des incitations à l'investissement et à l'innovation. Qu'est ce qui peut favoriser ou décourager un acteur économique à investir et innover ?

Objectif d'apprentissage 3 : Comprendre comment les institutions (notamment les droits de propriété) influent sur la croissance en affectant l'incitation à investir et innover ; savoir que l'innovation s'accompagne d'un processus de destruction créatrice.

Nous l'avons vu, le progrès technique est l'une des sources de la croissance. Il provient des investissements qui sont à l'origine des innovations. Nous avons aussi vu que le choix d'innover provient d'une espérance de profit, liée à l'innovation. En effet, lorsqu'une entreprise est la première à proposer une innovation, elle a une longueur d'avance sur les autres et se trouve en situation de monopole temporaire ce qui lui permet de dégager un profit temporaire plus élevé. Celui-ci durera le temps pour les concurrents d'imiter l'innovation et de disputer les parts de marché à l'innovateur.

Dans un pays où il y a une forte inflation, dans une région où il y a des mafias qui rackettent les marchands et les producteurs, la décision d'investir sera plus risquée que dans un territoire où les prix sont stables et le respect des lois démocratiques est assuré. Les institutions jouent donc un rôle non négligeable sur la croissance. **Une institution** représente un *ensemble de règles qui peuvent être formelles (le droit) et informelles (les usages), relativement stables dans le temps et qui fixent le cadre au sein duquel interagissent les agents économiques.* La

⁸ Le progrès technique permet d'expliquer la croissance et il est expliqué par la croissance.

Economie : Quels sont les sources et les défis de la croissance économique ?

nature des institutions peut favoriser, ou au contraire, freiner le niveau de croissance d'une économie, car elles affectent le comportement des individus et des organisations.

Document 2 : Classement 2023 de l'indice de perception de la corruption dans les administrations publiques et la classe politique



Pour illustrer le rôle des institutions sur les incitations à l'investissement et à l'innovation, nous pouvons voir à travers le document 2 l'indice de perception de la corruption dans les

administrations publiques et la classe politique en 2023. On comprend alors que tous les pays n'inspirent pas la même confiance aux firmes. Investir au Danemark, en Nouvelle Zélande, en Finlande, à Singapour et en Suède ne comporte pas les mêmes risques qu'au Venezuela, au Yémen, en Syrie, au Soudan ou en Somalie.

Parmi les institutions qui favorisent la croissance, il en est une très importante : la garantie des droits de propriété. Le **droit de propriété** correspond au *pouvoir d'utiliser une chose librement dans le cadre de la loi, d'en retirer les éventuels revenus et de pouvoir la céder*⁹. Par exemple, la propriété immobilière signifie le droit d'habiter le lieu, de le louer ou encore de le vendre ou le donner. Les droits de propriété sont variés - il est possible de protéger un bien immobilier (titre de propriété d'une maison par exemple), un bien mobilier (carte grise pour une voiture) mais aussi une idée (on parle alors de droits de propriété intellectuelle - il peut s'agir de brevets pour des innovations ou de droits d'auteur pour des œuvres artistiques).

Les droits de propriété sont essentiels pour favoriser l'échange marchand (ce qui a été vu en classe de première). Si la propriété n'était pas protégée par la loi, les agents économiques ne s'engageraient pas dans l'échange marchand par défiance ou manque d'intérêt économique. Les innovations étant source de croissance ; leur protection par des brevets est essentielle. En effet, les entreprises ne feront des investissements en recherche et développement que si elles sont sûres de pouvoir en retirer les bénéfices si la recherche aboutit. Par exemple, les investissements réalisés pour trouver un vaccin contre le virus du COVID19 ont été considérables et les entreprises souhaitent pouvoir les amortir et si possible les rentabiliser. Si la découverte n'avait pas été protégée, elle aurait été facilement copiée, et aucune entreprise n'aurait eu intérêt à investir dans l'innovation... Le brevet procure une protection juridique à l'innovateur qui lui donne un monopole, et donc la possibilité d'une tarification incluant les coûts de la recherche. Mais le problème est que le premier arrivé emporte toute la mise ! Cela peut décourager les autres, qui ont investi sans résultat. Pour remédier à cette difficulté, les pouvoirs publics peuvent alors limiter la durée du brevet ou donner le droit sous conditions d'imiter l'innovation si elle comporte une amélioration significative. Ce faisant, le brevet permet donc aussi la diffusion de l'innovation.

Les institutions qui permettent de protéger les acteurs économiques ont un rôle à jouer notamment parce que l'innovation est liée à un **processus de destruction créatrice**¹⁰. *Les nouvelles innovations rendent les anciennes obsolètes, elles détruisent d'anciennes activités*

⁹ On résume ces attributs par la formule « usus, fructus, abusus », héritée du droit romain. La notion de chose remonte au concept de *res* du droit romain.

¹⁰ mis en évidence par J.A. Schumpeter : l'innovation « révolutionne incessamment de l'intérieur la structure économique, en détruisant continuellement ses éléments vieilliss et en créant continuellement des éléments neufs ».

moins rentables et en créent de nouvelles plus performantes. La croissance est un processus dynamique. Par exemple, une innovation telle que le métier à tisser mécanique a entraîné la disparition des métiers à tisser traditionnels, qui ont pourtant été porteurs d'innovations successives, chacune en son temps. Parallèlement, des emplois liés aux anciens systèmes de production et de consommation sont détruits en même temps qu'il y en a de nouveaux créés. Le maréchal-ferrant a vu son emploi disparaître avec l'arrivée de l'automobile, le postier qui distribue le courrier voit disparaître progressivement le sien avec le développement des mails. En protégeant les innovateurs (brevets), les institutions favorisent donc le processus de destruction créatrice à l'origine d'une croissance dynamique¹¹. Cependant, les nouvelles innovations, en créant des situations de monopoles, peuvent générer des « abus de position dominante » de la part des entreprises qui innovent et ainsi empêcher la poursuite du processus d'innovation. Dans le cadre du processus de destruction créatrice, les institutions doivent donc protéger les innovations (brevets) mais également susciter de nouvelles innovations grâce à une politique de la concurrence adaptée.

Les institutions sont donc essentielles afin que la croissance ait des effets positifs qui l'emportent sur les effets négatifs, dus au processus de destruction créatrice. La croissance ne profite donc pas à tous les acteurs de la même manière.

Objectif d'apprentissage 4 : Comprendre comment le progrès technique peut engendrer des inégalités de revenus.

La croissance économique générée en partie par le progrès technique conduit globalement à l'amélioration des niveaux de vie des individus (hausse du PIB/habitant). Cependant, la croissance ne profite pas à tout le monde de la même manière. Depuis les années 1980, la croissance s'est accompagnée dans de nombreux pays développés d'une augmentation des **inégalités de revenus** (l'évolution des inégalités économiques sera approfondie dans les chapitres sur le commerce international et sur la justice sociale). Les inégalités de revenus correspondent à une *inégale distribution des revenus avant redistribution ou après redistribution (revenu disponible)*. Ainsi, aux Etats-Unis, la hausse des inégalités durant cette période est flagrante : les 1% les plus riches ont vu leur situation s'améliorer très nettement en comparaison du reste de la population. En effet, les 1% les plus aisés, captaient 10% de l'ensemble des revenus en 1980 contre 22% en 2022¹².

¹¹ « *Le pouvoir de la destruction créatrice : innovation, croissance et avenir du capitalisme* » P. Aghion, C. Antonin et S. Bunel, 2020.

¹² [Data - WID - World Inequality Database](#)

Le progrès technique peut être à l'origine des inégalités de revenus à travers notamment la création de rentes de monopole liées à l'innovation, la déformation de la structure des emplois et la polarisation des emplois ou enfin des inégalités géographiques.

Tout d'abord, le progrès technique accroît les inégalités de revenus en créant des rentes de monopole. En effet, une entreprise qui innove pourra se retrouver en situation de monopole temporaire qui lui permettra de dégager un profit plus élevé que l'on qualifie de rente de monopole. Dans une économie mondialisée, les rentes de monopole sont exacerbées. Dans ce cas, le progrès technique est bien un facteur de hausse des inégalités, puisqu'il a permis d'augmenter les profits des innovateurs (à travers la hausse de la rémunération des actionnaires) relativement aux autres acteurs de l'économie. Il est possible d'illustrer avec le marché des machines à café domestique faisant un café serré, comparable à celui d'un professionnel. L'entreprise innovante a pu bénéficier d'un monopole d'innovation mondial grâce aux (nombreux) brevets déposés, et d'une rente, en fixant les tarifs de son produit de manière à maximiser son profit. Cela a alors attiré dans le secteur des entreprises suiveuses qui ont contesté ce monopole et sont entrées en concurrence.

Le progrès technique a également contribué à l'accroissement des inégalités de revenus en déformant la structure des emplois.

Le progrès technique conduit à la destruction d'une partie des emplois automatisables : il s'agit principalement d'emplois routiniers et qui exigent un faible niveau de qualification (un caissier par exemple) ou un niveau de qualification intermédiaire (comme un comptable remplacé par un logiciel de facturation). Le processus de destruction créatrice contribue à la disparition progressive de ce type d'emplois au fur et à mesure de leur remplacement par des nouvelles technologies (ex : technologies de l'information et de la communication). La question est posée aujourd'hui avec l'Intelligence artificielle qui pourrait avoir des effets massifs sur certaines professions. Le chômage induit par ces disparitions d'emplois contribue à la baisse des revenus des travailleurs concernés.

Dans le même temps, le progrès technique nécessite de plus en plus d'employés qualifiés capables de compétences techniques avancées. Ces travailleurs qualifiés ont accru leur productivité grâce au progrès technique comme par exemple les ingénieurs ou cadres qui utilisent des ordinateurs au quotidien. Ces travailleurs peuvent ainsi bénéficier des « fruits » de la croissance et ont vu leur rémunération augmenter ces dernières années.

Enfin, le progrès technique n'a pas ou peu d'effet sur les emplois faiblement qualifiés non automatisables comme le secteur des services à la personne, de la restauration, des soins ou des services ménagers. Ce type d'emplois reste stable. Cependant, ces travailleurs ne bénéficient pas des gains de productivité générés par les TIC et les rémunérations n'augmentent pas ou peu.

Ainsi, la structure de l'emploi se déforme : une partie des emplois automatisables disparaît et le reste des emplois se polarise entre les emplois qualifiés et les emplois non qualifiés. Le progrès technique conduit donc à l'augmentation des inégalités de revenus sur le marché du travail, seuls les travailleurs qualifiés bénéficient conjointement d'une protection de leurs emplois, de dispositifs de formation continue et d'une hausse de leur rémunération.

Par ailleurs, le progrès technique n'est pas présent de manière identique dans les différents pays et au sein d'un même pays, entre les différentes régions. Pour ce dernier cas, on peut prendre l'exemple des Etats-Unis avec la Silicon Valley par rapport à d'autres régions des Etats-Unis ou la ville de Bangalore (pôle urbanisé et moderne) en comparaison d'autres zones géographiques de l'Inde délaissées par les nouvelles technologies. Cette présence inégale du progrès technique sur le plan géographique engendre des inégalités de revenus entre territoires au sein d'un même pays mais aussi entre les Etats.

La hausse des inégalités de revenus n'est pas uniquement liée au progrès technique. D'autres raisons permettent de l'expliquer. Toutefois, le progrès technique étant une source indéniable de la croissance économique, il est du ressort des pouvoirs publics d'intervenir pour limiter les inégalités perçues comme injustes.

Objectif d'apprentissage 5 : Comprendre qu'une croissance économique soutenable se heurte à des limites écologiques (notamment l'épuisement des ressources, la pollution et le réchauffement climatique) et que l'innovation peut aider à reculer ces limites.

Outre l'accroissement des inégalités, la croissance économique fait face à un autre défi : la soutenabilité. Une **croissance soutenable** est une *croissance qui permet de satisfaire les besoins du présent sans compromettre la possibilité pour les générations futures de satisfaire les leurs*¹³. Or, la croissance économique telle qu'elle existe actuellement se heurte notamment à **des limites écologiques** : la production de biens et de services conduit à **l'épuisement des ressources naturelles**, à **l'accroissement de la pollution** et contribue par le réchauffement qu'elle engendre au **réchauffement climatique**¹⁴.

Deux types de ressources naturelles existent : les ressources renouvelables comme l'eau, et les ressources non renouvelables comme le pétrole, le lithium ou l'uranium. Lorsque la production s'élève, la pression sur les ressources naturelles s'accroît que celles-ci soient non

¹³ Rapport Brundtland (1987)

¹⁴ La réduction de la biodiversité est aussi un enjeu important

renouvelables ou renouvelables. En effet, la consommation des ressources naturelles est souvent plus rapide que leur vitesse de renouvellement. Ainsi, les nappes phréatiques sont une des sources essentielles de l'approvisionnement en eau potable. Or la pression sur les nappes phréatiques est telle que les pouvoirs publics sont contraints de limiter leur utilisation pour éviter leur épuisement. La croissance s'est accélérée à partir de la révolution industrielle ce qui a conduit à la diminution des stocks de ressources naturelles renouvelables et non renouvelables de certains biens communs - par exemple les ressources halieutiques. Par conséquent, la croissance conduit à **l'épuisement des ressources naturelles** ; ce qui limite à son tour les perspectives de croissance puisqu'elle repose sur lesdites ressources.

En outre, la croissance produit des externalités négatives sur l'environnement comme **l'accroissement de la pollution** des sols, de l'air, de l'eau douce et maritime. L'augmentation de la pollution a des conséquences néfastes sur la santé et sur l'économie sans contrepartie monétaire. Par exemple, l'élevage intensif porcin en Bretagne a provoqué une concentration élevée de nitrates dans les sols. Cette pollution des sols a eu des conséquences nombreuses comme la prolifération des algues vertes sur le littoral qui est à l'origine de plusieurs décès ou la pollution des nappes phréatiques bretonnes qui rendent l'eau de mauvaise qualité voire toxique. La pollution de l'air - dont les indicateurs les plus courants sont l'augmentation de la concentration de gaz (CO₂, Azote, etc.) ou de particules fines dans l'atmosphère - a également crû depuis le milieu du XIX^{ème} siècle et s'est intensifiée depuis les années 1970 avec la mondialisation. Ainsi, en 2019, les émissions de l'aviation et du transport maritime internationaux ont augmenté respectivement de 146 % et 34 % par rapport à 1990¹⁵. La croissance est donc corrélée positivement aux émissions de CO₂. Par exemple, la crise de 2008 s'est accompagnée d'une chute des émissions de CO₂, mais aussi, et surtout le grand confinement en 2020, qui a réduit de manière drastique et concomitante l'activité économique et la pollution.

La pollution de l'air contribue au **réchauffement climatique**. Le CO₂ fait partie des gaz à effet de serre (GES). Celui-ci est à son tour responsable de désordres climatiques importants, tels que la répétition de sécheresses et d'inondations - telles que les inondations à répétition dans le Nord-Pas-de-Calais -, la multiplication des ouragans, la montée des eaux - sur le littoral atlantique par exemple, etc. Le réchauffement climatique a des conséquences aujourd'hui mais ces conséquences seront exacerbées dans les années futures. La croissance en provoquant la hausse directe des GES est une cause majeure du réchauffement climatique. Elle n'est donc pas soutenable, c'est-à-dire à même de permettre aux générations futures de satisfaire leurs besoins.

¹⁵<https://www.europarl.europa.eu/topics/fr/article/20191129STO67756/emissions-de-co2-des-avions-et-des-navires-faits-et-chiffres-infographie>

Afin de rendre la croissance soutenable, les innovations peuvent retarder les limites écologiques. Le progrès technique permet notamment de réduire le problème de l'épuisement des ressources naturelles, de la pollution et du réchauffement climatique.

Le progrès technique repousse la question de l'épuisement des ressources naturelles. Il existe par exemple des usines de dessalement de l'eau de mer comme celle de Barcelone qui permettent de lutter contre l'assèchement des retenues artificielles.

Le progrès technique peut favoriser la lutte contre le réchauffement climatique. Les innovations ont permis de réduire les émissions de CO₂ : véhicules électriques, amélioration de l'efficacité de l'énergie solaire, etc. Les innovations offrent également la possibilité de capter le CO₂ et de le capturer sous la terre dans des fermes de captage du carbone. Ces innovations combinent croissance économique et lutte contre les limites écologiques. En ce sens, elles rendent la croissance soutenable. Il apparaît ainsi possible de découpler la croissance¹⁶ des émissions de CO₂ et de l'épuisement des ressources naturelles. Il paraît envisageable de croître en polluant moins, en gaspillant moins, en consommant moins ou différemment : augmentation de la part des protéines végétales ou des fruits et légumes de saison dans la ration alimentaire, circuits raccourcis entre production et consommation, réparabilité accrue des appareils ménagers, développement des modes de déplacement décarbonés, recours à la réutilisation... soit un large éventail de possibilités dont certaines impliquent le recours à des innovations de procédé.

Ce chapitre a permis de répondre à un certain nombre d'énigmes sur la croissance et de mettre en avant les défis les plus importants qui sont face à nous : les inégalités et le défi écologique. Les économistes n'ont pas toutes les solutions mais détiennent des outils efficaces pour comprendre le monde et le transformer¹⁷.

¹⁶ On parle alors de croissance verte.

¹⁷ L'appréhension quantitative et qualitative de la croissance est un enjeu scientifique et politique majeur comme a pu le montrer en 2008 la commission Stiglitz Sen Fitoussi sur la mesure des performances économiques et du progrès social.