

Industrie et écologie : les chemins de la transition

^[1] Le numéro 3 de la revue *Bifurcation/s* consacré à la Transition écologique de l'industrie propose des *Bifurcation/s* à cette réflexion qui vont d'articles proposant de mettre en place un nouveau modèle de société à des études de cas sectorielles en passant par une analyse critique des politiques nationales et européennes ainsi qu'une présentation des nouveaux modèles productifs des entreprises. Pour une présentation d'ensemble, voir l'introduction générale de Marie-Claire Cailletaud, Fabrice Flipo et Nadine Levratto, dont ce texte constitue une version préliminaire.

^[2] L'indicateur de CO₂ équivalence (CO₂ eq.) résulte d'une méthode de mesure des émissions de gaz à effet de serre qui prend en compte le pouvoir de réchauffement de chaque gaz relativement à celui du CO₂ : Gt CO₂ eq : milliards de tonnes équivalent CO₂.

La transition écologique de l'économie ne se limite pas à une greffe verte sur un modèle existant ; elle suppose une reconfiguration profonde des modes de production, de consommation et de gouvernance. Face à l'épuisement des ressources, à la déstabilisation du climat et à l'érosion de la biodiversité, il ne s'agit plus seulement d'optimiser les performances environnementales, mais de repenser les finalités mêmes de l'activité économique. Pour les entreprises, les institutions publiques et les territoires, cette transition implique des arbitrages complexes entre compétitivité, résilience et soutenabilité. Elle transforme les rapports au temps, au capital naturel et au travail, et exige une coordination renforcée entre acteurs. Cette note propose un cadre d'analyse des dynamiques en cours, en articulant approches théoriques, stratégies industrielles et instruments de politique publique^[1].

1. Contexte et justification de la transition écologique de l'industrie

1.1. L'industrialisation face au changement climatique

L'industrie et son développement constituent l'un des piliers majeurs des systèmes technico-économiques depuis le 19^{ème} siècle. Le passage à la production de masse s'est accompagné d'une croissance accélérée des capacités productives, d'un développement des marchés et d'une généralisation des échanges typiques des systèmes capitalistes mais auxquels les régimes collectivistes ne sont pas non plus échappés. Toutefois, cette dynamique s'est bâtie sur l'exploitation intensive des ressources (Smil, 2017) dont les énergies fossiles (Fressoz, 2024) et les ressources naturelles, au premier rang desquelles la terre (Stanziani, 2021), provoquant une série de perturbations écologiques aujourd'hui reconnues comme systémiques. L'accumulation de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère, la perte massive de biodiversité, la dégradation des sols, la pollution des écosystèmes et l'augmentation du rythme d'extraction des ressources sont autant de conséquences directes de ce modèle de développement (Bonneuil & Fressoz, 2016 ; Malm, 2016).

En 2019, au niveau mondial, les émissions anthropiques totales nettes de GES (59 Gt CO₂ eq)^[2] provenaient, par ordre d'importance, des secteurs de la production/distribution d'électricité et de chaleur (20 Gt CO₂ eq., soit 34%), et du secteur de l'industrie manufacturière (14 Gt CO₂ eq., soit 24%).

^[3] 6e rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec), 3e volume : atténuation

^[4] Idem.

20%

Part des émissions territoriales de gaz à effet de serre de l'industrie en France

Les émissions de ce dernier secteur ont d'ailleurs connu la plus forte hausse en valeur absolue (+15 Gt CO₂ eq.) entre 1990 et 2019^[3]. Les activités industrielles les plus intensives en carbone sont bien connues : la production d'énergie, la sidérurgie, la production de ciment, la chimie de base et l'industrie du plastique. Si l'on ajoute les émissions indirectes (scope 2) — liées à la consommation d'électricité et de chaleur — ainsi que les émissions en amont et en aval (scope 3) — relatives à l'extraction des matières premières, au transport, à l'usage et à la fin de vie des produits —, la part relative de l'industrie dans les émissions anthropiques totales nettes de GES passe à 34%^[4]. Et l'on pourrait encore ajouter les émissions liées au stock circulant dans les camions. À ces pollutions s'ajoutent d'autres tensions liées à l'épuisement des ressources et à l'atteinte des limites planétaires. Le cadre conceptuel proposé par le Stockholm Resilience Centre (Rockström et al., 2009 ; Steffen et al., 2015) identifie neuf frontières écologiques à ne pas dépasser pour maintenir un état stable de la Terre. Or, sept d'entre elles ont déjà été franchies, notamment celles liées au climat, à la biodiversité, aux cycles biochimiques (azote et phosphore) et à l'usage des terres.

En France, l'industrie représente environ 20 % des émissions territoriales de GES, un chiffre qui reste relativement stable malgré la désindustrialisation et les engagements climatiques de l'État, révélant des résistances structurelles à la transition (Ministère de la Transition Écologique, 2024).

Au total, compte tenu de la responsabilité, bien documentée, de l'industrie au changement climatique et à la dégradation de l'environnement il est plus que temps de considérer que le modèle industriel actuel n'est pas soutenable et, par conséquent, de s'interroger sur les manières d'en changer. Différer la transition écologique de l'industrie conduirait de plus à mettre en péril sa propre résilience. La question transversale à laquelle chercheurs, décideurs publics et privés et l'ensemble des citoyens sont confrontés est donc la suivante : comment repenser les finalités, les modalités et les échelles de la production industrielle dans un monde contraint écologiquement ?

Plusieurs réponses sont déjà disponibles. Au-delà du « verdissement » et d'une logique d'« écologisation » technique de l'industrie, certains proposent une véritable bifurcation industrielle, impliquant des changements profonds dans les normes, les récits et les institutions économiques (Latour, 2017 ; Stengers, 2009 ou l'ouvrage édité par D'Alisa, Demaria & Kallis, 2014). Cette approche met en question les promesses d'une transition purement technologique (efficacité énergétique, innovation verte, compensation carbone) pour plaider en faveur d'une transformation structurelle des régimes de production et de consommation. Elle invite également à articuler les impératifs écologiques avec les enjeux sociaux, territoriaux et démocratiques qui traversent le devenir industriel contemporain (Aykut, & Dayan, 2015). Pourquoi pas, aussi, essayer de mettre l'industrie au service de l'écologie (Levratto, 2022) ?

Tel est le parti pris de cette note qui pose comme préalable que l'industrie, en tant que secteur clef du réchauffement climatique, ne peut se contenter de mesures marginales ou correctives. Elle est confrontée à l'impératif d'une transformation en profondeur de ses infrastructures, de ses logiques d'accumulation, et de ses rapports au vivant. Cette transition ne pourra réussir qu'à condition d'être pensée dans une perspective systémique, intégrant les dimensions sociales, économiques, territoriales et politiques de la soutenabilité.

1.1. Une injonction à bifurquer dans un monde incertain

La transformation de l'appareil productif industriel est devenue une priorité sur les agendas politiques nationaux et internationaux au-delà de la réduction de ses émissions de GES par la décarbonation. Elle implique une refonte plus globale des modes de production, des chaînes d'approvisionnement, des usages de l'énergie, des matières premières et des formes de régulation économique qui soulève des tensions entre, d'un côté, les stratégies de maintien de la compétitivité économique et, de l'autre, les impératifs écologiques (Aykut & Dahan, 2015).

Sur le plan économique, les politiques de transition industrielle sont souvent encadrées par des dispositifs d'incitation à l'innovation technologique et à l'efficacité énergétique : développement de l'hydrogène bas carbone, électrification des procédés, capture et stockage du CO₂ (CCUS), ou encore recyclage avancé des matériaux. Ces leviers s'inscrivent dans une logique de croissance verte, visant à dissocier la croissance économique de ses impacts environnementaux (OECD, 2011 ; Jackson, 2017). Dans l'Union européenne, le Pacte vert pour l'Europe (Green Deal) adopté en 2019 constitue une feuille de route ambitieuse pour parvenir à la neutralité carbone d'ici 2050, notamment à travers la stratégie industrielle européenne mise à jour en 2020, qui prévoit un soutien aux écosystèmes industriels « stratégiques » et aux technologies dites propres (Levratto, 2024). La planification écologique à mise en œuvre à l'échelle locale et les COP régionales correspond à la nécessité d'une « descente d'échelle » pour mettre en œuvre un aménagement du territoire compatible avec les objectifs de réduction d'émissions annoncés (Portier, 2025).

La France s'est inscrite dans ce mouvement à travers plusieurs dispositifs publics : la Stratégie nationale bas carbone (SNBC), révisée en 2020, fixe des objectifs de réduction des émissions pour chaque secteur, y compris l'industrie ; le plan France 2030, lancé en 2021, consacre plusieurs milliards d'euros à l'industrialisation « verte » via la relocalisation, l'innovation et la décarbonation ; les dispositifs d'accompagnement à la transition écologique des entreprises (Diag Décarbon'action, Fonds chaleur, Tremplin pour la transition écologique des PME, etc.) soutiennent des projets de modernisation énergétique (ADEME, 2021). À l'échelle territoriale, plusieurs régions développent des feuilles de route « Industrie du futur » articulant développement économique et impératifs environnementaux.

2050

Objectif neutralité carbone suite à l'adoption du Pacte vert pour l'Europe (Green deal) par l'Union Européenne en 2019

Toutefois, la portée de ces politiques est encore largement conditionnée par des logiques d'investissement, de rentabilité et de compétition internationale. Le cadre du marché unique européen et les règles de concurrence limitent également la possibilité d'un pilotage plus directif ou protectionniste de la transition. À l'échelle internationale, l'Inflation Reduction Act américain de 2022 a marqué un tournant avec un soutien massif à l'industrie bas carbone aux États-Unis, soulevant des débats en Europe sur la nécessité de réviser les règles d'aides d'État (Levratto, 2024).

Ces tensions entre ambition écologique et contraintes économiques suscitent des interrogations sur les trajectoires réelles de transition. En pratique, nombre d'entreprises industrielles adoptent une posture adaptative ou incrémentale - fondée sur l'amélioration des procédés existants - plutôt qu'une révision plus radicale de leur modèle productif (Blachier, 2017). Par ailleurs, les stratégies d'externalisation des impacts environnementaux (outsourcing de la production, importation de matières premières fortement émissives) réduisent la portée des politiques nationales et masquent une partie des responsabilités environnementales des grandes entreprises. La montée des conservatismes (Bossetti et al., 2025) et des populismes de droite (Huber et al., 2021) qui provoque également un backlash écologique avec les renoncements à la préservation des systèmes écologiques et le sacrifice de la santé interroge sur la volonté de nombre d'Etats de promouvoir un système industriel compatible avec les engagements de l'Accord de Paris. Les Etats-Unis, qui avaient déjà tardé à le signer et en sont récemment sortis, alors que d'autres, comme la Chine et les pays de l'Union Européenne, affichent des ambitions qui sont loin d'être alignées sur l'objectif 1,5°C.

1,5°

Objectif de l'Accord de Paris sur l'augmentation de la température moyenne mondiale par rapport aux niveaux pré-industriels

Face à ces limites, plusieurs travaux issus des sciences humaines et sociales invitent à penser la transition industrielle dans une perspective plus critique, en soulignant les rapports de pouvoir, les asymétries territoriales et les conflits sociaux qu'elle suscite (Kuhlmann & Rip, 2018). La notion de bifurcation industrielle renvoie ainsi à la nécessité de changements structurels touchant à la gouvernance économique, à la réorientation des investissements, à la participation des acteurs locaux et à la transformation des normes sociales et culturelles autour du travail, de la production et de la valeur (Fressoz, 2019 ; Stirling, 2008).

Enfin, la transition industrielle ne peut être pensée indépendamment des dynamiques géopolitiques qui pèsent sur les chaînes d'approvisionnement critiques (métaux rares, composants électroniques, énergie), ni des inégalités socio-environnementales qu'elle risque d'exacerber si elle n'est pas conduite dans une logique de justice sociale (Rotillon, 2020). Cela suppose de conjuguer action publique, innovation sociotechnique, planification écologique et démocratie économique pour faire émerger des modèles industriels compatibles avec les limites planétaires et les besoins sociaux.

2. La transition industrielle : entre stratégies économiques et impératifs écologiques

2.1. Recomposition des modèles économiques industriels

La transformation radicale des paradigmes économiques de l'industrie que suppose sa transition écologique appelle la recomposition des modèles productifs. La littérature les organise selon les trois thématiques suivantes : l'économie circulaire, la sobriété énergétique et matérielle, et la décarbonation. Ces logiques, bien que complémentaires, engagent des temporalités, des technologies et des formes de gouvernance très différentes.

L'économie circulaire s'impose progressivement comme une alternative à la logique linéaire du « produire-consommer-jeter ». Elle vise à optimiser l'usage des ressources en réduisant les déchets, en allongeant la durée de vie des produits, et en développant des boucles de recyclage et de réutilisation des matériaux. Cette transformation implique une reconfiguration des chaînes de valeur, une redéfinition des modèles économiques (passage de la vente à l'usage ou à la location, par exemple), et une coordination renforcée entre producteurs, distributeurs, consommateurs et régulateurs (Korhonen et al., 2018). Le passage à l'économie circulaire appelle également une approche territoriale pour être mise en action (Bourdin & Maillefert, 2020).

La sobriété énergétique et matérielle (Guillard, 2021) qui renvoie à la réduction volontaire et organisée des consommations de ressources naturelles, ne peut être atteinte sans une sortie des modèles économiques en volume. Longtemps marginalisée par les politiques centrées sur l'efficacité ou l'innovation, elle a connu un regain d'intérêt, notamment en Europe, à la suite de la crise énergétique accentuée par la guerre en Ukraine. Si elle interpelle directement les pratiques industrielles (réduction de la production ou choix de matériaux moins énergivores), elle engage également une réflexion plus large sur les besoins, les usages et les priorités collectives.

La décarbonation, enfin, reste le mot d'ordre dominant des stratégies industrielles actuelles. Elle s'appuie sur une panoplie d'outils techniques : électrification des procédés, hydrogène bas carbone, capture et stockage du CO₂ (CCUS), recours aux biocarburants, etc. portées par de grands programmes publics qui cristallisent les attentes d'un changement sans rupture. Le Green Deal européen prévoit à cet égard un soutien massif à l'investissement « vert » à travers plusieurs initiatives, dont le Fonds pour une transition juste, le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières, et les alliances industrielles pour les batteries, l'hydrogène et les matières premières critiques (European Commission, 2020). En France, le plan France 2030 mobilise 54 milliards d'euros pour accélérer la transition industrielle, notamment dans les secteurs de l'hydrogène, de la chimie verte, de l'agro-industrie et des mobilités bas carbone.

54 milliards

La somme que France Plan 2030
mobilise pour accélérer la transition
industrielle

Ces transformations se déploient dans un monde de plus en plus multipolaire, marqué par une compétition accrue pour les ressources stratégiques et les technologies vertes. La dynamique de relocalisation industrielle engagée depuis la pandémie de Covid-19 se double désormais d'une volonté de renforcer l'autonomie stratégique dans un contexte de fragmentation géopolitique (Pisani-Ferry & Mahfouz, 2023). Toutefois, les politiques de compétitivité « verte » sont souvent tiraillées entre l'objectif de réindustrialisation et les risques d'éco-dumping, d'accaparement des ressources ou de greenwashing. Ces tensions appellent à une gouvernance renouvelée de la transition, capable d'arbitrer entre impératifs économiques, écologiques et sociaux.

2.2. Un tournant productif sous contrainte écologique

La promesse d'une croissance verte cherchant à concilier expansion économique et réduction des impacts environnementaux est au cœur des discours publics et des stratégies industrielles. Pourtant, cette notion fait l'objet de critiques croissantes dans les sciences humaines et sociales. Plusieurs travaux montrent que les gains d'efficacité technologique sont souvent contrebalancés par des effets rebond, une croissance de la demande ou une intensification des extractions (Jackson, 2017 ; Parrique et al., 2019). La croissance verte apparaît alors moins comme une solution que comme un récit stabilisateur, qui évite de poser la question des finalités de la production et de la consommation.

Cette critique s'accroît à mesure que les limites planétaires se précisent. Le cadre élaboré par le Stockholm Resilience Centre (Rockström et al., 2009 ; Steffen et al., 2015) rappelle que le climat, la biodiversité, les cycles biogéochimiques et les sols sont interdépendants, et que les pressions anthropiques sur ces systèmes dépassent déjà les seuils de soutenabilité. Dans le cas de la transition industrielle, cette contrainte se manifeste de manière aiguë à travers la dépendance aux métaux critiques (lithium, cobalt, nickel, terres rares, etc.), indispensables aux technologies bas carbone (batteries, panneaux solaires, éoliennes, moteurs électriques).

x 6

La multiplication de la demande de métaux d'ici 2040 selon la Banque Mondiale (2020)

Le paradoxe d'une transition décarbonée dépendante d'extractions massives est désormais bien documenté. La Banque mondiale (2020) estime que la demande pour certains métaux pourrait être multipliée par six d'ici 2040, posant des problèmes environnementaux, sociaux et géopolitiques majeurs (Hache et Louvier, 2024). L'énergie elle-même demeure une condition matérielle lourde de toute transformation productive : sans énergie abondante et disponible, les alternatives technologiques ne peuvent être mises en œuvre à l'échelle industrielle (Smil, 2018).

Face à ces contraintes, les arbitrages entre innovation technologique et transformation structurelle deviennent cruciaux. D'un côté, les politiques industrielles misent sur les « technologies de rupture » pour concilier performance, compétitivité et transition. De l'autre côté, plusieurs voix

plaident pour un changement plus radical des systèmes productifs, des structures de propriété et des normes culturelles associées à l'industrie (Latour & Schultz, 2022). Il s'agit non seulement de verdir les filières existantes, mais d'interroger les besoins qu'elles satisfont, les inégalités qu'elles entretiennent, et les modèles de développement qu'elles incarnent.

Le tournant productif de la transition écologique ne peut donc être réduit à au changement technologique. Il appelle une réflexion politique et collective sur les usages légitimes de l'énergie, des matières premières et des territoires à l'instar de ce que propose les travaux du Shift Project. Cette réflexion engage aussi une refonte des indicateurs de performance au-delà du PIB ou des volumes produits, une démocratisation des choix industriels, et une redistribution des gains (ou des pertes) liés à la transition. La soutenabilité ne relève donc pas uniquement de l'innovation, mais d'un nouvel horizon économique, social et écologique à construire à travers des politiques publiques appropriées.

3. Politiques publiques et instruments de la transition : une gouvernance multiniveau

La transition écologique de l'industrie s'opère au sein d'un cadre institutionnel ; elle repose sur un agencement complexe d'instruments, de régulations et de stratégies, portés par des acteurs publics à différentes échelles – internationale, européenne, nationale et même régionale. L'efficacité et la cohérence de cette gouvernance multi-niveaux sont pourtant mises à l'épreuve par les asymétries économiques, les divergences d'intérêts et les hésitations politiques.

3.1. À l'échelle internationale : engagements et inerties

L'échelle internationale constitue le cadre symbolique et diplomatique majeur de l'action climatique. L'Accord de Paris (2015), adopté lors de la COP21, a marqué un tournant historique en engageant 196 pays à limiter le réchauffement climatique à +1,5°C. Cet accord qui repose sur un mécanisme de contributions déterminées au niveau national (NDCs), révisables tous les cinq ans a été renforcé par le Pacte de Glasgow (COP26, 2021), qui a réaffirmé la nécessité d'accélérer la sortie des énergies fossiles, malgré une formulation finale modérée (réduction progressive du charbon plutôt qu'abandon). La COP28 (Dubai, 2023) a franchi un seuil politique en reconnaissant, pour la première fois et de manière officielle, la nécessité d'«amorcer» la sortie des énergies fossiles, bien que la portée juridique et opérationnelle de cet engagement reste floue (Bäckstrand & Kuyper, 2024).

Ces accords traduisent la tension permanente entre ambition collective et réalités politiques. Le principe de responsabilités communes mais différenciées, affirmé dès la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (1992), continue d'alimenter des débats sur le financement de la transition dans les pays en développement.

Le fonds « pertes et dommages » instauré à la COP27 a constitué une avancée symbolique, mais les moyens alloués restent largement insuffisants face aux besoins estimés (Sharma, 2023). Par ailleurs, les engagements volontaires et l'absence de mécanismes contraignants limitent l'efficacité des accords internationaux, notamment vis-à-vis des grandes industries transnationales.

Pour pallier ces limites, certains pays ou blocs régionaux développent des mesures incitatives ou contraignantes, qui affectent directement les choix industriels. C'est le cas des normes climatiques, des marchés carbone (comme l'ETS européen ou le système chinois lancé en 2021), ou encore de la fiscalité carbone, qui tente d'internaliser les externalités environnementales. Toutefois, l'harmonisation de ces instruments à l'échelle mondiale reste incertaine, exposant les industries à des risques de concurrence déloyale ou de fuite de carbone.

3.2. Le cadre européen : entre ambition climatique et réalisme industriel

L'Union européenne occupe une position singulière dans la gouvernance climatique mondiale. Avec le Pacte vert pour l'Europe (European Green Deal), lancé en 2019, elle s'est dotée d'une stratégie intégrée de transformation écologique visant la neutralité carbone à l'horizon 2050. Ce cadre articule des objectifs climatiques avec des politiques industrielles, énergétiques, agricoles et sociales. Le paquet Fit for 55 (2021) vise à réduire de 55 % les émissions nettes de GES d'ici 2030 par rapport à 1990, en renforçant le marché carbone, les standards d'émission et l'usage des énergies renouvelables (European Commission, 2021).

Une innovation majeure dans cette stratégie est le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF ou CBAM pour Carbon Border Adjustment Mechanism) entré en vigueur progressivement à partir de 2023. Il vise à limiter les risques de délocalisation des émissions en imposant une taxe carbone sur les produits importés dans les secteurs les plus carbonés (acier, aluminium, engrais, ciment, etc.). Ce mécanisme, très débattu, incarne une volonté d'aligner les exigences climatiques avec la préservation de la compétitivité européenne. D'autres instruments-clés renforcent cette dynamique, comme la réglementation sur les émissions industrielles (IED), la taxonomie verte européenne, qui classe les investissements durables selon des critères environnementaux, ou le programme REPowerEU, mis en place en réponse à la guerre en Ukraine pour accélérer l'indépendance énergétique et la décarbonation. Ces politiques soutiennent les investissements dans les technologies bas carbone, l'électrification des procédés industriels et le développement de l'hydrogène vert.

Cependant, les tensions entre ambition climatique et dépendances économiques restent vives. L'industrie européenne est confrontée à des coûts d'adaptation élevés, à une pression concurrentielle forte, notamment de la Chine et des États-Unis, et à une certaine fragmentation des politiques nationales.

Plusieurs États membres défendent une approche plus progressive ou protectrice vis-à-vis de leurs filières stratégiques. Le dilemme entre transformation rapide et maintien de la base industrielle rend complexe la mise en œuvre uniforme des objectifs climatiques sur le continent.

3.3. Le cas français : entre volontarisme et inertie politique

La France a décliné nationalement ces objectifs internationaux. Dès la fin des années 2010, elle s'est dotée d'un cadre stratégique de transition industrielle, structuré autour de plusieurs textes et dispositifs. La Loi Climat et Résilience (2021), transposition partielle des propositions de la Convention citoyenne pour le climat, a introduit des mesures contraignantes en matière de commande publique, d'urbanisme ou de reporting extra-financier, mais ses volets industriels restent modestes. La Stratégie nationale bas-carbone (SNBC), actualisée en 2020, fixe quant à elle une trajectoire de décarbonation pour tous les grands secteurs économiques, dont l'industrie, en lien avec la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE). C'est aussi le cas du plan France 2030. Lancé en 2021, il mobilise 54 milliards d'euros, dont 40 sont déjà engagés, pour financer l'innovation dans les secteurs prioritaires : hydrogène, nucléaire, bioéconomie, batteries, chimie verte. Ce plan s'articule avec des feuilles de route sectorielles de décarbonation, élaborées sous l'égide de France Industrie et du ministère de la Transition écologique, pour des branches clés comme le ciment, la sidérurgie, la chimie ou l'automobile.

Toutefois, les résultats sont mitigés. Selon le Haut Conseil pour le Climat (2023), les émissions industrielles ont peu baissé en France depuis 2015, et certaines branches restent très éloignées des objectifs SNBC. Les inerties technologiques, le manque de financement privé et, souvent aussi, l'ambiguïté des signaux politiques freinent les évolutions structurelles. De plus, la gouvernance industrielle reste souvent concentrée au sein de grands groupes, peu enclins à modifier en profondeur leurs modèles productifs.

Un exemple emblématique illustre à la fois le volontarisme affiché et les limites du pilotage actuel : le soutien public accordé à ArcelorMittal pour la décarbonation de ses hauts-fourneaux à Dunkerque. Ce projet, annoncé en 2022, devait bénéficier d'un financement public massif (près de 1,7 milliard d'euros), pour permettre le passage à une technologie de réduction directe utilisant de l'hydrogène. Fin 2024, le groupe annonçait pourtant qu'il mettait fin au programme de décarbonation de l'aciérie française de Dunkerque.

Le cas Arcelor Mittal : un soutien financier public annoncé en 2022 mais la fin du programme en 2024

4. Une transition traversée par des tensions sociales, territoriales et culturelles

La transition écologique de l'industrie ne peut se réduire à un simple changement de trajectoire technico-économique. Elle s'inscrit dans un tissu de rapports sociaux, d'ancrages territoriaux et de représentations culturelles, souvent conflictuels. Loin d'être un processus linéaire et consensuel, elle est traversée par des résistances, des inégalités et des

débats normatifs qui mettent en lumière les conditions de son acceptabilité et de sa légitimité.

4.1. Les enjeux d'acceptabilité sociale et de justice environnementale

La transition écologique de l'industrie soulève des enjeux majeurs d'équité sociale et spatiale. Dans de nombreux territoires historiquement industrialisés (Lorraine, bassin minier, etc.), les populations subissent le double choc de la désindustrialisation progressive déjà amorcée d'une part et d'une bifurcation écologique imposant de nouveaux ajustements d'autre part. La décarbonation ou la fermeture de certains sites peuvent ainsi aggraver des fractures territoriales existantes, en renforçant le sentiment d'abandon ou d'injustice (Lévy & Lussault, 2013).

À l'échelle des entreprises, le dialogue social, la gestion de l'emploi et l'accompagnement des reconversions professionnelles deviennent des piliers cruciaux d'une transition juste. Or, les dispositifs de formation et de reconversion restent souvent inadaptés aux réalités des filières ou des territoires concernés. Baghioni et Moncel (2022) soulignent par exemple la sous-estimation des besoins en compétences pour accompagner la transformation écologique, tant en quantité qu'en qualité, en particulier dans l'industrie lourde.

Le mouvement des Gilets jaunes, déclenché à l'automne 2018 par la hausse de la taxe carbone sur les carburants, a constitué un moment de rupture dans la perception de la transition. Il a mis en lumière les effets régressifs de certaines politiques climatiques et le manque d'ancrage social des politiques publiques environnementales. Cette crise a révélé une déconnexion entre les instruments économiques de la transition (taxe carbone, incitations fiscales) et les réalités sociales des ménages populaires (Rotillon, 2020). L'adhésion à la transition ne peut donc être considérée comme acquise : elle dépend d'une reconnaissance des efforts différenciés, d'un partage équitable des coûts et d'une participation effective des citoyens.

Enfin, les politiques de transition doivent répondre aux principes de la justice environnementale, tels que définis notamment par Schlosberg (2007), qui incluent la reconnaissance, la redistribution et la participation. Cela suppose de dépasser une vision strictement technocratique pour intégrer les dimensions sociales et démocratiques de la transformation industrielle

4.2. Résistances et controverses dans les dynamiques industrielles

Les résistances à la transition ne se limitent pas à des formes de rejet ou de défiance. Elles s'expriment aussi par des controverses sur les trajectoires industrielles, les choix technologiques, leurs impacts locaux et leur cohérence environnementale.

De nombreux projets liés à la transition énergétique suscitent des oppositions locales, parfois vigoureuses. C'est le cas, par exemple, de la

Oppositions locales : l'exemple de la Giga Factory à Dunkerque et du terminal méthanier flottant du Havre

gigafactory de batteries électriques à Dunkerque, soutenue par le plan France 2030, qui fait face à des critiques portant sur l'artificialisation des sols, la consommation d'eau et d'énergie, ou encore les conditions de travail promises. De même, le terminal méthanier flottant du Havre, présenté comme une solution temporaire à la crise énergétique de 2022, a soulevé une forte opposition en raison de son empreinte carbone, de ses risques environnementaux et du manque de concertation.

Ces conflits traduisent une crise de légitimité des solutions technocentrées. L'accent mis sur des technologies comme l'hydrogène vert, la captation et le stockage de carbone, ou les biocarburants soulève des débats sur leur faisabilité, leur coût, leur efficacité réelle et les effets rebonds potentiels. Comme le montrent Aykut et Dayan (2015), ces technologies sont souvent mobilisées dans des récits de « croissance verte » ou de « capitalisme propre » qui tendent à éviter une remise en question plus radicale des modèles de production et de consommation.

En parallèle, des trajectoires alternatives gagnent en visibilité dans le débat public et académique. Le courant de la décroissance propose de réduire volontairement l'échelle de certaines activités industrielles incompatibles avec les limites planétaires (Latouche, 2006 ; Parrique, 2022). Le concept de post-croissance cherche, quant à lui, à penser une transformation structurelle du système productif sans dépendance à l'accumulation illimitée de capital. Ces perspectives s'opposent à l'idée d'une transition purement technologique et défendent une approche systémique intégrant sobriété, relocalisation, réduction du temps de travail et démocratie économique.

Ces controverses révèlent que la transition écologique industrielle est un champ de luttes et d'interprétations où se joue non seulement la question de l'efficacité, mais aussi celle de la finalité de l'industrie dans un monde en transition. Elles exigent une réflexion ouverte, pluraliste et critique sur les chemins que l'on souhaite emprunter, sur ce qu'on est prêt à abandonner et sur les formes de vie à préserver.

Références

- **ADEME** (2021). Prospective - Transitions 2050 - Rapport. Disponible en ligne : <https://bibliothèque.ademe.fr/societe-et-politiques-publiques/5072-prospective-transitions-2050-rapport-9791029718878.html#product-presentation>
- **Aykut, S. C. & Dahan, A.** (2015). Gouverner le climat ? 20 ans de négociations internationales. Presses de Sciences Po.
- **Baghioni, L. et Moncel, N.** (2022). La transition écologique au travail : emploi et formation face au défi environnemental. Cereq Bref, 423(7), 1-4. <https://doi.org/10.57706/cereqbref-0423>.
- **Blachier, J.-L.** (2017). Réindustrialiser par l'innovation : quels enjeux pour la transition écologique ?, Disponible en ligne : <https://www.vie-publique.fr/rapport/36465-reindustrialiser-par-linnovation>
- **Bonneuil, C. & Fressoz, J.-B.** (2016). L'événement Anthropocène. La Terre, l'histoire et nous. Le Seuil.

- **Bonneuil, C. & Fressoz, J.-B.** (2016). L'événement Anthropocène. La Terre, l'histoire et nous. Le Seuil.
- **Bosetti, V., Colantone, I., Italo, de Vries, C.E. et Musto, G.** (2025) Green backlash and right-wing populism, No. 26 Bocconi University, Centre for Research on Geography, Resources, Environment, Energy and Networks (GREEN): Milan
- **Bourdin, S. et Maillefert, M.** (2020). Introduction – L'économie circulaire : modes de gouvernance et développement territorial. Natures Sciences Sociétés, 28(2), 101-107. <https://doi.org/10.1051/nss/2020033>
- **D'Alisa, G., Demaria, F., & Kallis, G.** (2014) (Eds.). Degrowth: A Vocabulary for a New Era. Routledge.
- **Fressoz, J.-B.** (2019). Pour une histoire désorientée de l'énergie, 25èmes Journées Scientifiques de l'Environnement – L'économie verte en question, Février 2014, Créteil, France. <hal-00956441>
- **Fressoz, J.-B.** (2024). Sans transition – Une nouvelle histoire de l'énergie. Le Seuil.
- **GIEC** (2021) 6e rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec) 3e volume : Human Influence on the Climate System. Disponible en ligne: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/chapter/chapter-3/>
- **Guillard, V.** (2021). Comment consommer avec sobriété: Vers une vie mieux remplie. Chapitre 3. De la sobriété à la sobriété énergétique, numérique, matérielle. (p. 55-70). De Boeck Supérieur. <https://shs.cairn.info/comment-consommer-avec-sobriete--9782807331891-page-55?lang=fr>.
- **Hache E. et Louvier B.** (2024). Métaux, le nouvel or noir. Editions du Rocher.
- **Huber, R. A., Maltby, T., Szulecki, K., & Četković, S.** (2021). Is populism a challenge to European energy and climate policy? Empirical evidence across varieties of populism. Journal of European Public Policy, 28(7), 998-1017. <https://doi.org/10.1080/13501763.2021.1918214>
- **Jackson, T.** (2017). Prospérité sans croissance – Les fondations pour l'économie de demain. De Boeck Supérieur.
- **Korhonen, J., Honkasalo, A. & Seppälä, J.** (2018). Circular economy: the concept and its limitations, Ecological Economics, 143, 37-46.
- **Kuhlmann, S. & Rip, A.** (2018). Next-Generation Innovation Policy and Grand Challenges, Science and Public Policy, 45(4), 448-454.
- **Latouche, S.** (2006). Le pari de la décroissance. Paris : Fayard.
- **Latour, B. & Schultz, C.** (2022). Mémo sur la nouvelle classe écologique. La Découverte.
- **Latour, B.** (2017). Où atterrir ? Comment s'orienter en politique. La Découverte.
- **Levratto, N.** (2024). Refonder la politique industrielle face à la concurrence internationale. L'Économie politique, 101(1), 41-51. <https://shs.cairn.info/revue-l-economie-politique-2024-1-page-41?lang=fr>.
- **Levratto, N.** (2022). Mettre l'industrie au service de la transition écologique. In Couppey-Soubeyran, Jézabel, Dupré, Mathilde, Kalinowski, Wojtek et Méda, Dominique (S.D.D.) 2030, c'est demain ! un programme de transformation sociale-écologique, Les Petits Matins.

- **Lévy, J., & Lussault, M.** (2013). Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés. Paris : Belin.
- **Malm, A.** (2016). Fossil Capital: The Rise of Steam Power and the Roots of Global Warming. Verso.
- **Ministère de la Transition Écologique** (2024). Chiffres clés du climat – France, Europe et Monde.
- **OECD** (2011), Towards Green Growth,. OECD Green Growth Studies, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264111318-en>
- **Parrique, T.** (2022). Ralentir ou périr. L'économie de la décroissance. Le Seuil
- **Parrique, T. et al.** (2019). Decoupling debunked: Evidence and arguments against green growth. European Environmental Bureau. Disponible en ligne : <https://eeb.org/wp-content/uploads/2019/07/Decoupling-Debunked.pdf>
- **Pisani-Ferry, J. & Mahfouz, S.** (2023). Les incidences économiques de l'action pour le climat. Rapport France Stratégie. Disponible en ligne : https://lesfrancais.press/wp-content/uploads/289488_0.pdf
- **Portier, N.** (2024) La planification écologique au défi de la territorialisation. Rapport SciencesPo – Institut CDC pour la Recherche. Disponible en ligne : <https://www.caissedesdepots.fr/blog/article/la-planification-ecologique-operer-la-descente-dechelle>
- **Rockström, J. et al.** (2009). A safe operating space for humanity, Nature, 461, 472–475. Disponible en ligne : <https://www.nature.com/articles/461472a>
- **Rockström, J. et al.** (2009). Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity, Ecology and Society, 14(2). Disponible en ligne : <https://www.stockholmresilience.org/download/18.8615c78125078c8d3380002197/1459560331662/ES-2009-3180.pdf>
- **Rotillon, G.** (2020). Le climat ET la fin du mois. Editions Maïa.
- **Schlosberg, D.** (2007). Defining Environmental Justice: Theories, Movements, and Nature. Oxford University Press.
- **Smil, V.** (2018). Energy and Civilization: A History. MIT Press.
- **Stanziani, A.** (2021) Capital Terre : Une histoire longue du monde d'après (XIIe-XXIe siècle). Paris, Payot-Rivages.
- **Steffen, W. et al.** (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet, Science, 347, n°6223. Disponible en ligne : <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1259855>
- **Stengers, I.** (2009). Au temps des catastrophes. Résister à la barbarie qui vient. La Découverte.
- **Stirling, A.** (2007). "Opening Up" and "Closing Down": Power, Participation, and Pluralism in the Social Appraisal of Technology. Science, Technology, & Human Values, 33(2), 262–294. <https://doi.org/10.1177/0162243907311265>
- **Tallent, T.** (2024) Backlash écologique : Quel discours pour rassembler autour de la transition ? <hal-04557281>