

**« TRANSITION(S) 2050 » :
L'ADEME présente l'évaluation macroéconomique de ses
travaux de prospective,
ainsi que 7 nouveaux feuillets**

DOSSIER DE PRESSE

22 MARS 2022

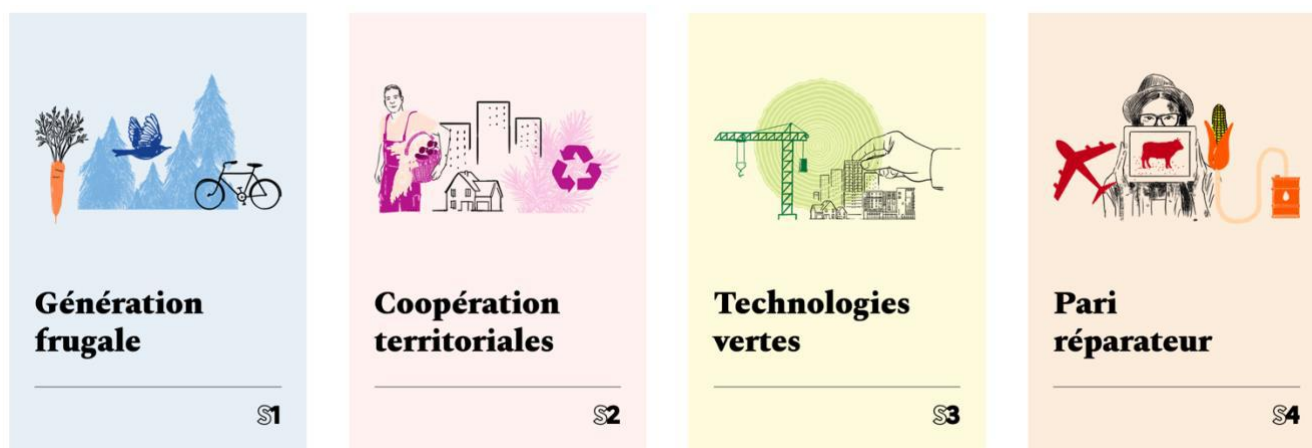
SOMMAIRE

Communiqué de presse.....	p3.
Feuilleton Les effets macroéconomiques	p8.
Feuilleton Adaptation au changement climatique	p10.
Des secteurs agriculture, forêts, industries, bâtiments, transports	
Feuilleton Sols	p13.
Quels enjeux pour une gestion durable des sols à l'horizon 2050 ?	
Feuilleton Modes de vie	p16.
Analyse de la désirabilité, de la faisabilité et des conditions de réalisation des scénarios.	
Feuilleton filières « Protéines ».....	p19.
Quelles visions stratégiques des filières « Protéines », dans une France neutre en carbone en 2050 ?	
Feuilleton filières « Construction neuve ».....	p21.
Quelles visions stratégiques de la filière « Construction neuve », dans une France neutre en carbone en 2050 ?	
Feuilleton filières « Logistique des derniers kilomètres ».....	p23.
Quelles visions stratégiques de la filière « Logistique des derniers kilomètres », dans une France neutre en carbone en 2050 ?	
Feuilleton filières « Gaz et carburants liquides ».....	p25.
Quelles visions stratégiques des filières gaz et carburants liquides, dans une France neutre en carbone en 2050 ?	

COMMUNIQUE DE PRESSE

TRANSITION(S) 2050 : QUATRE SCÉNARIOS ET LEURS FEUILLETONS POUR ATTEINDRE LA NEUTRALITÉ CARBONE EN 2050

Face à l'urgence climatique, il est indispensable d'éclairer les débats pour accélérer les prises de décisions. Dans ce contexte, l'ADEME a dévoilé le 30 novembre 2021 un rapport de prospective inédit : « *Transition(s) 2050. Choisir maintenant. Agir pour le climat* ». Ce travail dessine quatre chemins « types » cohérents et contrastés pour conduire la France vers la neutralité carbone tout en intégrant une large palette d'enjeux environnementaux, tels que les différents usages de la biomasse, l'eau d'irrigation, la qualité de l'air, la gestion des déchets, la quantité de matériaux pour la rénovation ou construction, souvent peu représentés dans les travaux prospectifs. Ces scénarios ont pour ambition de nourrir les délibérations collectives, en particulier celles sur la prochaine Stratégie française énergie - climat.



Pour rappel, les 4 scénarios de l'ADEME

Afin d'aider à mieux comprendre ces scénarios, l'ADEME a réalisé des analyses complémentaires -des « feuillets » - qui permettent d'approfondir certaines dimensions techniques ou socio-économiques. Après la publication des deux premiers feuillets « Mix électrique » et « Matériaux de la transition énergétique » le 24 février 2022¹, l'ADEME présente aujourd'hui les huit suivants.

¹<https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/5352-prospective-transitions-2050-feuilleton-mix-electrique.html>
https://librairie.ademe.fr/cadic/6842/feuilleton_materiaux_de_la_te_transitions2050_ademe.pdf

Le feuilleton Macroéconomie montre que la transition écologique engendre à terme une hausse de l'activité économique dans tous les scénarios



Le feuilleton Macroéconomie estime les effets sur la croissance, l'emploi, les revenus et la balance commerciale des quatre scénarios Transition(s) 2050 de l'ADEME, qui visent chacun la neutralité carbone à horizon 2050. Cette étude, basée sur le modèle ThreeME (Modèle Macroéconomique Multisectoriel d'Evaluation des politiques Energétiques et Environnementales), montre clairement qu'un **découplage entre le produit intérieur brut (PIB) et les émissions de gaz à effet de serre territoriales est possible**. Aucun des quatre

scénarios n'engendre de récession à terme par rapport au niveau actuel de l'activité économique. **La sobriété n'est pas synonyme de décroissance**.

La transition écologique débouche sur une hausse de l'activité économique car elle repose sur :

- **Le remplacement des énergies fossiles importées** dont les cours vont incontestablement augmenter, par des énergies renouvelables produites localement dont les coûts de production restent relativement stables voire diminuent sous l'effet d'économies d'échelle ou de progrès technologiques ;
- **La diminution de la consommation de biens manufacturés** dont le contenu carbone est élevé, qui sont en grande partie importés et l'augmentation des achats de produits et services moins intensifs en carbone, qui sont produits localement ;
- **Des investissements d'efficacité énergétique qui s'avèrent rentables à terme**, compte tenu de la hausse du prix des énergies fossiles, en permettant aux ménages et aux entreprises de réaliser des économies sur leur facture énergétique supérieures au montant du remboursement des emprunts qu'ils ont contractés pour financer le coût initial des travaux. Cette hausse des revenus disponibles (nets des dépenses d'énergie et des annuités de remboursement des emprunts) permet aux agents d'accroître leur stock de capital à terme et donc leurs capacités productives.

Par rapport à un scénario tendanciel de référence, seul le scénario S1 se traduit par une croissance moindre. Dans tous les autres scénarios, le taux de croissance annuel du PIB est supérieur à celui du tendanciel. **Les deux scénarios S2 et S3 illustrent donc que le choix de la sobriété et de l'efficacité énergétique pour mener la transition écologique peut être une alternative économique crédible à la poursuite d'un modèle de croissance de la production en volume (scénario S4) : si les niveaux de croissance sont proches entre les trois scénarios (et même très proches entre S2 et S4), le niveau d'emploi est supérieur dans S4, alors que le reste à vivre des ménages est supérieur dans S2. Aussi, le choix d'un scénario plutôt qu'un autre relève plus de priorités politiques que de considérations macroéconomiques.**

La transition repose essentiellement sur une modification des modes de production et des habitudes de consommation.

Ces travaux soulignent également que le débat croissance/décroissance du PIB n'est pas pertinent pour qualifier les scénarios de transition écologique. Le PIB ne mesure que la somme des revenus distribués au cours du processus de production. Il ne dit rien, ni sur le degré de décarbonation de la production et des transports, ni sur la part des services dans la consommation, ni sur la sobriété énergétique des bâtiments.

La transition repose essentiellement sur le remplacement des énergies carbonées par des énergies renouvelables ou du nucléaire, sur la substitution du capital et/ou du travail à l'énergie, sur le transfert d'activité des secteurs énergivores vers ceux qui le sont moins (de la route vers le rail, par exemple), de la consommation de biens très intensifs en carbone, comme le plastique ou l'acier, vers des matériaux qui le sont moins, comme le bois, ou les services. Elle n'implique donc pas une diminution de l'activité dans l'absolu mais plutôt une modification des modes de production et des habitudes de consommation.

Sept autres feuillets pour approfondir et analyser les quatre scénarios Transition(s) 2050

Le feuilleton Modes de vie a été réalisé grâce à une enquête auprès de 31 citoyens qui ont donné leur perception de la désirabilité (qui renvoie aux valeurs et motivations), de la faisabilité (qui renvoie aux contraintes matérielles ou économiques) et des conditions de réalisation (fonction des dispositifs d'action publique mobilisés) de chaque scénarios. Il ressort de ces travaux que **la grande majorité des répondants ne discute pas du bien-fondé ou de la véracité de l'urgence climatique**. De même, aucun des scénarios n'apparaît faire consensus et aucun n'est complètement repoussoir. La problématique aujourd'hui est plutôt d'accompagner les citoyens pour mieux comprendre les implications de leurs modes de vie sur le climat et identifier les

moyens d'y répondre.



L'exigence de justice sociale et la transparence sont au cœur des attentes des répondants. les efforts doivent être partagés entre tous les acteurs, et **l'Etat doit jouer un rôle prépondérant**, à la fois en tant que **protecteur** des plus vulnérables et comme **organisateur** des transformations. Compte tenu des tensions autour de la liberté individuelle, de la justice sociale, de la redistribution et des principes de régulation des pratiques de consommation comme de production, les répondants formulent des **attentes de renouvellement des formes démocratiques** : des formes de démocratie directe, de délibération collective transparente et tenant compte des situations particulières, comme moyens de co-définir et d'instaurer des mesures de limitation et de restrictions qui soient acceptables pour les individus.



Le feuilleton Adaptation au changement climatique complète le chapitre « Adaptation au changement climatique » du rapport de prospective Transition(s) 2050 et analyse les leviers et les freins à l'adaptation de quatre secteurs particulièrement sensibles au changement climatique : les transports, l'agriculture, l'industrie et le bâtiment. Cette étude met en avant **l'eau comme un enjeu fondamental de l'économie du XXIème siècle, dans la mesure où elle est essentielle pour beaucoup de secteurs** (en particulier les transports, l'agriculture, l'industrie et le bâtiment) **et est aussi potentiellement très impactée par le changement climatique. En 2050, la quantité et la qualité de l'eau seront potentiellement des contraintes de premier ordre pour les secteurs concernés.**

De façon plus générale, la sobriété est un levier qui diminue l'exposition aux risques de pénurie et de manque. L'adaptation est plus aisée, mais non sans impact dans **les scénarios S1 et S2 : au prix d'un grand effort collectif construit sur la durée, ils seront moins impactants pour les ressources et moins impactés par les tendances climatiques**, ce sont donc des scénarios davantage résilients. A l'inverse, **le S4 pourrait induire un accroissement des inégalités en raison des fortes consommations d'eau et de l'urbanisation très importante**. Les différents échelons des politiques publiques doivent s'articuler pour anticiper et planifier l'adaptation de l'économie au changement climatique. Cela demandera une organisation des compétences et une disponibilité de l'ingénierie publique territoriale en particulier car la mise en œuvre leur reviendra en grande partie.

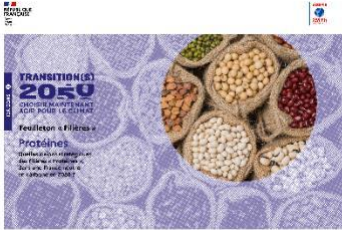


Le feuilleton Sols étudie les impacts sur l'artificialisation et la qualité des sols des scénarios Transition(s) 2050 liés à l'agriculture, aux forêts, aux énergies renouvelables, aux bâtiments et aux transports. En compilant les analyses réalisées pour ces différents secteurs, il apparaît que le scénario S4 induit en 2050 près de 600 kha de surfaces artificialisées en plus par rapport au scénario S1, soit l'équivalent du Département de la Charente. Par ailleurs, dans les quatre scénarios, **les secteurs du bâtiment et des transports sont majoritairement responsables de l'artificialisation des sols pour respectivement 50% et 40% des impacts**. Quant aux énergies renouvelables, elles représentent 10 % des surfaces additionnelles artificialisées.

A cours des quarante dernières années, les sols artificialisés ont augmenté de 72 % sur le territoire métropolitain, et les sols agricoles ont reculé de 7,7 %. Alors que la Loi Climat et Résilience met en avant l'objectif de Zéro artificialisation nette à terme, **seuls les scénarios S1 et S2 permettent d'atteindre une réduction d'artificialisation sur la période 2022-2031 de plus de 50 % par rapport au rythme de la décennie précédente.**

4 études de filières :

L'objectif des 4 études suivantes est d'évaluer l'impact des scénarios sur la chaîne de valeur de filières économiques particulièrement impactée par la transition, afin d'anticiper les changements de modèles d'affaires et d'identifier de premières pistes d'accompagnement nécessaires.



Le **feuilleton filières « Protéines »** examine 11 sous-filières protéines regroupant protéines animales, végétales, et alimentation pour le cheptel, afin d'identifier les relais de croissance, reconversions et adaptations techniques et organisationnelles de ce secteur dans les scénarios S1 et S3. Cette projection est primordiale car **les filières protéines françaises regroupent une très grande diversité de situations et des réalités complexes**, qu'il est indispensable de comprendre et différencier pour identifier les enjeux et les obstacles à leur transition dans différents mondes de neutralité carbone.

Quel que soit le scénario, la transition protéique induit des reconfigurations de l'appareil de production, de transformation et de commercialisation qui seront plus ou moins profondes selon les choix politiques et technologiques. **Ces transitions agricoles, alimentaires et agro-industrielles ne pourront se faire sans le support de politiques publiques structurantes** avec une lisibilité claire à moyen terme, pour accompagner les mutations industrielles et professionnelles dans les secteurs menacés et les secteurs en forte croissance.



Le **feuilleton filières « Gaz et carburants liquides »** évalue les transformations de la filière la filière des gaz et carburants liquides pour les scénarios S1 et S3 en particulier, ainsi que **les investissements et les impacts sur l'emploi**. Dans les 2 scénarios étudiés, la demande diminue de façon importante et ces énergies doivent devenir plus vertes, ce qui induit des investissements massifs dans le verdissement du réseau gazier et la production de biocarburants.

Il faut donc **anticiper des mutations intra-sectorielles et inter-sectorielles fortes des emplois au sein de ces filières** en lien avec des évolutions inexorables comme **la baisse de l'usage du gaz et la quasi disparition des carburants fossiles**, et prévoir des réponses à la fermeture de raffineries par exemple ou à leur reconversion en bioraffineries. Une des opportunités pour **accélérer la transition des filières gaz et carburants liquides en France à un horizon 2030** est de développer massivement à la fois la méthanisation (technologie mature) et le power-to-gas (technologie en développement).



Le **feuilleton filières « Construction neuve »** évalue les impacts sur les différents maillons de la chaîne de valeur de la construction neuve pour les scénarios S2 et S3, analyse les principaux enjeux pour les acteurs et propose des solutions pour accompagner les mutations. Etant donné que les bâtiments neufs consomment de moins en moins d'énergie en phase d'usage grâce aux réglementations thermiques successives, **les consommations d'énergie et émissions de CO2 associées à la fabrication des matériaux et des équipements vont représenter une part croissante**.

C'est pourquoi **limiter la construction neuve est l'un des leviers à explorer** dans le cadre d'une transition bas carbone. Cela permet également de **contribuer à la lutte contre l'artificialisation des sols**.

Ainsi, quel que soit le scénario, **la filière doit anticiper des évolutions majeures** : baisse du volume de construction neuve au profit de la rénovation, déconstruction sélective, interdisciplinarité des approches, décarbonation des matériaux, développement de l'économie circulaire, de la garantie de performance et de la flexibilité du bâti. Il est donc important d'**agir dès maintenant pour aider la filière à maîtriser le plus possible ces transformations** grâce notamment à des formations, des reconversions des professionnels notamment de la construction neuve (gros œuvre, constructeurs de maisons individuelles...) et des plans R&D. L'enjeu est également de **soutenir la structuration de nouvelles filières industrielles notamment de fabrication de matériaux biosourcés et géosourcés** (y compris en

amont dans les filières agricoles et sylvicoles) ainsi que de réemploi et recyclage des matériaux sur l'ensemble du territoire.



Le feuilleton filières « Logistique des derniers kilomètres » évalue les impacts sur les différents maillons de la filière de la logistique des derniers kilomètres, détaille les principaux enjeux pour les acteurs et propose des solutions pour accompagner les mutations. Selon les scénarios, la place des grands opérateurs de transports actuels, des collectivités ou des acteurs du numérique peut être très différente. **Mais dans tous les cas, le partage de la donnée entre les différents acteurs est un sujet central pour réduire l'impact de la chaîne logistique.**

Par ailleurs, **la logistique des derniers kilomètres doit trouver un équilibre entre attente du destinataire** (qui veut être livré au plus vite), **optimisation des circuits de distribution en temps et en carburants, enjeux environnementaux et conditions de travail.** Le fractionnement de la chaîne de valeur, couplé à de réelles difficultés à livrer, par exemple dans des territoires ruraux peu denses, ou *a contrario* dans des zones urbaines et péri-urbaines denses confrontées à des conditions de circulation et d'arrêt qui se durcissent (du fait notamment des embouteillages, d'amélioration de la qualité de l'air,...), engendrent la mise à disposition de moyens humains et matériels conséquents (multiplication des « petits » véhicules notamment des véhicules utilitaires légers ou encore des 2-roues motorisés) et des cadences de travail élevées. Par ailleurs, **le rôle des collectivités est à affirmer car elles disposent de leviers pour agir sur l'organisation des mobilités moins impactantes sur leur territoire.**

Retrouvez l'intégralité des travaux prospectifs de l'ADEME sur le site dédié :

<https://transitions2050.ademe.fr/>

L'ADEME EN BREF

À l'ADEME - l'Agence de la transition écologique -, nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.

Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines - énergie, économie circulaire, alimentation, mobilité, qualité de l'air, adaptation au changement climatique, sols... - nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.

À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

www.ademe.fr



@ademe

ADEME

Tél : 01 58 47 81 28

Mél : ademepresse@havas.com

Service de Presse

155 bis, Avenue Pierre Brossolette
92541 Montrouge Cedex



FEUILLETON « LES EFFETS MACROÉCONOMIQUES » : LA DÉCARBONATION DE L'ÉNERGIE EST BÉNÉFIQUE POUR L'ENVIRONNEMENT ET POUR L'ÉCONOMIE

Cette étude « Macroéconomie » menée sur les effets sur la croissance, l'emploi, les revenus et la balance commerciale de ses quatre scénarios Transition(s) 2050 montre pleinement qu'un découplage entre le produit intérieur brut (PIB) et les émissions de gaz à effet de serre est tout à fait possible. Tous les scénarios débouchent sur une croissance par rapport au niveau actuel de l'activité économique. Mieux encore, trois d'entre eux génèrent un taux de croissance annuel légèrement supérieur à celui du tendanciel. Seul le scénario S1, qui prévoit une diminution significative de la production de biens manufacturés et d'automobiles, débouche sur un taux de croissance de l'activité inférieur au tendanciel.

La décarbonation de l'énergie est rentable économiquement et source de croissance économique

Les scénarios S2, S3 et S4 tout particulièrement débouchent sur une réduction du chômage, une amélioration du revenu disponible des ménages et une baisse du déficit public par rapport au tendanciel, alors même que les conséquences négatives du réchauffement climatique n'ont pas été prises en compte dans le tendanciel, ni l'impact positif sur notre compétitivité des politiques de transition mises en œuvre par le reste du monde. **En définitive, la décarbonation de l'énergie s'avère rentable pour l'économie.** Le remplacement des combustibles fossiles par des énergies renouvelables et/ou le nucléaire permet à la France de **réduire ses importations, d'échapper à la hausse des cours du pétrole et du gaz et de créer des emplois locaux.**

Par rapport à un scénario tendanciel de référence, seul le scénario S1 se traduit par une croissance moindre, du fait d'une forte baisse de la production de biens manufacturés et de la construction neuve dans le résidentiel et le tertiaire. Le ralentissement de l'investissement qui en découle n'est pas compensé par la hausse des investissements d'efficacité énergétique, la baisse des importations (notamment d'énergies fossiles) ne compensant pas non plus la chute des exportations.

Les investissements d'efficacité énergétique réalisés dans le bâtiment et l'industrie permettent de réaliser **des économies supérieures à leurs coûts**, charges d'intérêts incluses. **Les entreprises engrangent ainsi davantage de profits et les ménages gagnent en pouvoir d'achat, le gain maximum pour les ménages étant atteint dans S2.**

Outre la réduction du contenu carbone de l'énergie et des processus de production, la transition implique aussi une baisse du contenu carbone du panier de consommation des ménages. Là encore, la réduction de la consommation de produits manufacturés, bien souvent importés, au profit d'**une augmentation de la consommation de services et produits locaux, moins intensifs en carbone, peut être favorable à l'économie française**, pour peu que la diminution de la production de biens domestiques industriels soit limitée.

Le regain d'investissement et l'amélioration de la balance commerciale entraînent **un supplément de création d'emplois qui favorise la consommation et donc la production. La transition est bénéfique d'un point de vue économique et environnemental.**

La macroéconomie de la décarbonation de l'énergie par scénario

Scénario 1 – Génération frugale

Le S1 est celui qui mise le plus sur la sobriété. La transition repose essentiellement sur la baisse de la production de biens carbonés, une chute significative du nombre d'automobiles en circulation, de près de moitié par rapport au tendanciel, ainsi qu'une contraction de la construction neuve dans le résidentiel et le tertiaire. La diminution de l'investissement qui en découle n'est pas compensée par la hausse des investissements d'efficacité énergétique. La baisse des importations, notamment d'énergies fossiles, ne compense pas la chute des exportations. Le nombre d'emplois diminue par rapport au tendanciel d'approximativement 4 %. Le revenu disponible des ménages est donc moins important. **Leur pouvoir d'achat diminue malgré la désinflation et la baisse de leur facture énergétique.** La consommation est donc moins dynamique. En définitive, le taux de croissance annuel moyen du PIB atteint 1,1 % contre 1,3 % dans le tendanciel.

Scénario 2 – Coopérations territoriales

Le S2, qui mobilise également la sobriété, mais de manière plus progressive, est nettement plus bénéfique. La baisse de la production industrielle et des constructions neuves est plus limitée que dans S1. L'indice de production de biens manufacturiers est supérieur de 15 points à celui de S1 mais inférieur de 22 points à celui du tendancier. Les ventes de véhicules sont supérieures de 25% à celles de S1. La diminution des investissements productifs des entreprises est plus que compensée par la hausse des investissements dans l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables. Les importations diminuent si bien que le solde de la balance commerciale s'améliore. Par rapport au tendancier, l'emploi augmente. **Le taux de chômage baisse et la consommation s'accroît légèrement au profit essentiellement de biens décarbonés et de services produits localement. Le revenu disponible augmente, ce qui favorise une hausse du taux de croissance annuel par rapport au tendancier.** Le niveau du PIB de S2 est supérieur de 2,4 % à celui du tendancier en 2050. Le niveau de l'emploi croît de 0,7 % par rapport au tendancier.

Scénario 3 – Technologies vertes

Le S3 est plus proche du tendancier que les précédents en termes de production industrielle. La production de biens manufacturiers est quasi équivalente, à l'exception du nombre de voitures en circulation (32 M de véhicules contre 39 M dans le tendancier). **Les ressorts de la croissance de ce scénario sont comparables à S2 mais de moindre ampleur. La désinflation est moins importante que dans S2** et les importations de véhicules restent conséquentes, si bien que l'amélioration du solde de la balance commerciale exerce un effet d'entraînement plus limité sur la croissance que dans le scénario précédent. Elle reste néanmoins plus élevée que celle du tendancier. **En 2050, le niveau du PIB de S3 est supérieur de 1,4 % à celui du tendancier. Le niveau de l'emploi croît de 0,6% par rapport au tendancier.** Il apparaît que le choix de technologie entre le nucléaire et l'éolien en mer dans le mix électrique n'a quasi aucune incidence sur les agrégats macroéconomiques.

Scénario 4 – Pari réparateur

Le S4 exclut toute sobriété et compte uniquement sur le progrès technologique pour réparer les impacts de l'activité économique. C'est le plus consommateur d'énergie. La production industrielle est très légèrement supérieure à celle du tendancier. Le nombre de constructions neuves et le nombre de véhicules en circulation y sont comparables. **L'atteinte de la neutralité carbone suppose un supplément d'investissement de décarbonation dans l'industrie qui s'avère moins rentable que les précédents,** car le coût d'abattement de la tonne de CO2 est croissant. A cela s'ajoute la nécessité d'investir dans la capture et le stockage de CO2. **La neutralité est atteinte grâce à des innovations technologiques fort coûteuses et peu productives qui limitent la compétitivité des entreprises et accroît les pressions inflationnistes. Les créations d'emplois sont plus nombreuses que dans les scénarios précédents** (notamment dans l'industrie et le BTP) mais leur effet d'entraînement sur le PIB est compensé par une moindre hausse du revenu disponible brut que dans S2 et un impact négatif de l'évolution des échanges extérieurs en volume sur la croissance. Dans S4, le PIB en 2050 est supérieur de 2,7 % au niveau qu'il aurait à la même date dans le tendancier et l'emploi de 2,8%.

FEUILLETON « ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE » : COMPRENDRE LES ENJEUX DE LA DÉCARBONATION ET TROUVER DES SOLUTIONS AU CHANGEMENT CLIMATIQUE AUX SECTEURS LES PLUS CONCERNÉS

Le feuillet « Adaptation » complète le rapport Transition(s) 2050, dans lequel les quatre scénarios de neutralité carbone déploient des stratégies d'adaptation au changement climatique guidées par une organisation sociale et un rapport à la nature caractéristiques de chaque scénario. Il se focalise sur 5 secteurs économiques importants de la décarbonation : agriculture, forêt, industrie, bâtiment et cadre bâti et transports.

L'adaptation au changement climatique, un enjeu primordial pour l'agriculture, la forêt, l'industrie, le bâtiment et le cadre bâti et les transports

- **Agriculture :**

L'agriculture est l'un des principaux secteurs affectés par le changement climatique. La robustesse climatique des trajectoires de transition a été évaluée à travers 6 catégories de facteurs de résilience, qui couvrent les systèmes agricoles et l'élevage. Les scénarios S1 et S2 améliorent l'ensemble des facteurs de résilience climatique. La gestion systémique des sols et des systèmes culturaux permet de maîtriser les consommations d'eau et de diminuer la dépendance à cette ressource. Les scénarios S3 et S4 développent des capacités techniques et financières d'adaptation mais accentuent les tensions sur l'eau. Ils supposent un développement de nouvelles ressources en eau, notamment non conventionnelles, dont les effets systémiques ne sont pas encore caractérisés. Dans la limite des connaissances actuelles, la cohérence de ces scénarios ne semble pas robuste en climat changeant, surtout pour S4.

- **Forêts :**

Il semble aujourd'hui impossible de statuer sur la robustesse des quatre scénarios de gestion forestière face au changement climatique. Des connaissances complémentaires sont nécessaires, en particulier issues des diagnostics de vulnérabilité à l'échelle des peuplements. Cependant la prise en compte des conséquences des crises climatiques (en particulier les feux de forêt, ravageurs et tempêtes) dans les modèles conduirait certainement à revoir à la baisse le puits carbone en 2050. **Les scénarios S1 et S2 présentent des « marges » de puits pour atteindre la neutralité carbone, ce qui n'est pas le cas pour S3 et S4 qui semblent donc moins robustes au changement climatique dans une optique de neutralité carbone.**

- **Industrie :**

Les transitions industrielles sollicitent trois grands leviers :

- **l'organisation industrielle et économique ;**
- **la coordination territoriale ;**
- **les technologies de décarbonation, qui peuvent être impactés par le changement climatique** comme par exemple l'indisponibilité de ressources en eau ou biomasse, les ruptures de chaînes logistiques, les aléas climatiques sur les sites industriels, etc..

Dans le S1, d'après les premières analyses, le changement climatique ne remet pas en question ces trois leviers majeurs de la transition : les risques sont quantitativement plus limités comparativement aux autres scénarios et ce scénario est intrinsèquement favorable à l'émergence de capacités d'adaptation. Les S2 et S3 sont globalement plus diversifiés. Malgré le besoin de compléments pour mieux évaluer les risques au niveau territorial et mieux caractériser les capacités d'adaptation, notamment le S2 sur l'hydrogène, ces scénarios ne sont pas remis en cause par le changement climatique. C'est dans le S4 que les risques sont les plus importants sur l'organisation industrielle et économique et restent potentiellement forts sur les technologies de décarbonation.

- **Bâtiment et cadre bâti² :**

L'exposition du parc bâti aux risques d'origine climatique augmente fortement d'ici à 2050 face aux vagues de chaleur, les retraits-gonflements des argiles et les risques de submersion. L'évolution du risque inondation n'a pas

² L'exposition du parc bâti aux risques d'origine climatique est analysée en ce qui concerne les vagues de chaleur, les sécheresses et retraits-gonflements des argiles, les inondations et les submersions marines.

pu être analysée dans cette étude par manque d'indicateur intégré. Un large panel de solutions d'adaptation existe, qui permet à chaque scénario de proposer des stratégies d'adaptation aux quatre grands risques climatiques cités en fonction du degré de sensibilité du cadre bâti.

Les S1 et S2 se distinguent en particulier par :

- une mobilisation de solutions fondées sur la nature qui permettent de compenser les gaz à effet de serre émis lors de la mise en place des grandes actions d'adaptation,
- une sobriété des usages qui conduit à une réduction de la consommation énergétique de la climatisation à 6 TWh/an en 2050 (contre 20 TWh/an en 2020) grâce à une utilisation réservée aux périodes les plus chaudes.

Les S3 et S4 s'appuient sur des solutions plus techniques et une faible sobriété dans les usages. La consommation électrique de la climatisation y est de l'ordre de 25 TWh/an en 2050 ; les autres actions d'adaptation sont émettrices nettes de gaz à effet de serre. **L'analyse comparative des scénarios montre donc que les actions globales sur le cadre bâti et les solutions fondées sur la nature ont un réel potentiel d'économie d'énergie pour le confort d'été.**

- **Transports :**

Les systèmes de transport de voyageurs et de marchandises sont surtout vulnérables aux extrêmes climatiques, en particulier les vagues de chaleur, les inondations et précipitations extrêmes et les mouvements de terrain qui peuvent en résulter, ainsi que les tempêtes et cyclones. La variabilité temporelle des impacts est une notion importante : **la dégradation des services ou l'interruption du trafic peuvent être très ponctuels** (par exemple suspension du trafic lors de précipitations intenses) ou durer des semaines voire des mois. **Les évolutions climatiques peuvent potentiellement dégrader les trajectoires de décarbonation**, essentiellement par risque de moindre disponibilité de biocarburants si les rendements des cultures et la disponibilité en eau s'avèrent plus faibles que prévus. En termes de stratégies d'adaptation, le S1 s'appuie notamment sur les sobriétés d'usage et l'entraide. Les scénarios S2 et S3 planifient davantage l'adaptation aux évolutions climatiques et notamment l'adaptation des infrastructures lors de leur construction ou renouvellement. Le scénario S4 s'attache davantage à la gestion de crises et aux réparations des dommages.

3 points-clés du feuillet Adaptation

#1 : L'eau est l'enjeu de l'économie du XXIème siècle

L'eau est essentielle pour beaucoup de secteurs et potentiellement très impactée par le changement climatique.

Les ressources en eau sont par exemple essentielles pour la majorité des secteurs étudiés dans ce feuillet : Agriculture, Forêts, Industrie et hydrogène, Bâtiment et cadre bâti, et indirectement les transports. **En 2050, la quantité et la qualité de l'eau seront potentiellement des contraintes de premier ordre pour ces secteurs.** Les S1 et S2 agissent en premier lieu sur la maîtrise de la demande : au prix d'un grand effort collectif construit sur la durée, ils seront moins impactants pour la ressource et moins impactés par les tendances climatiques, ce sont donc des scénarios davantage résilients. Les S3 et S4 cherchent surtout à développer l'offre. Le S4 va dans le sens d'une libéralisation du marché de l'eau (cf. Transition(s) 2050 présentés en novembre : <https://transitions2050.ademe.fr/>), avec une possibilité de marché à terme de l'eau : les conséquences économiques, environnementales et sociales sont encore difficilement appréhendables dans leur globalité et potentiellement risquées.

#2 : Les différents échelons des politiques publiques aideront à planifier l'adaptation de l'économie

Différents échelons sont mobilisés pour identifier les risques et coordonner l'adaptation des acteurs territoriaux : depuis l'échelon local (en particulier dans S1) **au plus proche des citoyens et des PME, les Régions** (notamment dans S2), **le niveau national et l'Etat stratège (S4), jusqu'à la régulation par l'échelon européen (S3 en particulier pour Industries).** Dans tous les cas, l'échelon territorial intègre différents enjeux, évalue les options, est tiers de confiance des acteurs privés. **La puissance publique est également indispensable pour orchestrer l'adaptation transformative voire le repli stratégique de filières fortement territoriales.**

L'adaptation de l'économie demande donc une organisation des compétences et une disponibilité de l'ingénierie publique territoriale : ces ressources humaines sont une condition sine qua non d'une adaptation massive.

#3 : On en sait déjà assez pour massifier les actions d'adaptation

Le secteur agricole, en particulier la viticulture et la filière bois ont déjà lancé des expérimentations qui s'installent sur plusieurs années. A l'inverse, un certain nombre d'actions renforçant les capacités d'adaptation des organisations sont aussi à entreprendre dès maintenant : ce sont par exemple **les solutions d'adaptation fondées sur la nature, la prise en compte des futurs climatiques dans nos politiques publiques** notamment la **rénovation**

thermique, l'information et la montée en compétence de tous les acteurs ou les diagnostics de risques climatiques. Ces actions répondent également à un besoin grandissant d'inclusion sur le périmètre national, ou de solidarité et de responsabilité à l'échelle internationale.

L'adaptation doit donc être expérimentée et massifiée dès maintenant, même si de nombreuses connaissances nouvelles sont attendues pour renseigner les décisions et trajectoires des prochaines années.

FEUILLETON « SOLS » : PROTÉGER LES SOLS ET LEUR MULTIPLES BÉNÉFICES, UNE PRIORITÉ ENVIRONNEMENTALE

Les sols font partie des grands enjeux planétaires. Ressource limitée à l'échelle planétaire et non renouvelable à l'échelle d'une vie humaine, ils sont indispensables au maintien des activités humaines, à la sécurité alimentaire, à l'atteinte de la neutralité carbone, à la santé des populations, à la préservation de la biodiversité et des écosystèmes. Évaluer l'impact de l'ensemble de ces activités sur la ressource sol (en termes d'empreinte, de changement d'usage et de qualité) est complexe et les impacts des activités humaines sur les sols vont bien souvent au-delà du compartiment sol lui-même et s'étendent très souvent aux écosystèmes associés (faune, flore). Alors que la Loi Climat et Résilience met en avant l'objectif de Zéro artificialisation nette à terme, le feuillet « Sols » vise à qualifier les impacts sur les sols (et notamment sur leur niveau d'artificialisation) des 4 scénarios de neutralité carbone Transition(s)2050 pour évaluer les compensations nécessaires à l'atteinte de l'objectif ZAN.

État des lieux et enjeux de la préservation des sols

Au cours de ces 4 dernières décennies, les sols artificialisés ont augmenté de 72 %³ sur le territoire métropolitain. A l'inverse, les sols agricoles ont reculé de 7,7 %, principalement au profit de sols « naturels » (déprise agricole) Les données disponibles sur la qualité des sols⁴ confirment d'ores et déjà que les sols français n'échappent pas aux multiples « dégradations » ou impacts qui résultent des facteurs suivants :

- **L'artificialisation des sols**

Les principaux facteurs participant à l'artificialisation des sols sont actuellement : **l'habitat (42 % des espaces artificialisés** selon l'enquête Teruti-Lucas 2014), **les infrastructures de transport (28%),** et **les activités industrielles et tertiaires (18%).** Le développement de certaines énergies renouvelables, contribuant peu à l'artificialisation dans les observations passées, est également considéré dans ce rapport. L'artificialisation augmente presque 4 fois plus vite que la population.

- **L'empreinte sol de la consommation**

Concernant les données d'empreinte actuelles, les importations françaises actuelles de denrées agricoles et alimentaires mobilisent **12 Mha à l'étranger (soit près du quart de la superficie de la France),** principalement liées à **l'importation de viande (4,8 Mha).** Pour le reste des biens de consommation impactant l'empreinte sol des Français, outre les volumes de sols érodés et de terres excavées, **l'empreinte sol de la France** (qui ne correspond pas nécessairement à des sols artificialisés) **est estimée entre 77 Mha et 160 Mha.** Les surfaces de sols nécessaires (par habitant) à la demande finale de la France sont près de deux fois supérieures à la moyenne mondiale.

- **Les productions agricoles**

Les hypothèses principales ayant **un impact sur l'usage et la qualité des sols sont : le niveau d'intensité des systèmes agricoles, le développement des pratiques agroécologiques, la reterritorialisation des productions, la quantité de bétail et les pratiques d'élevage associées.** L'impact sur la qualité des sols n'a pas été quantifié. L'empreinte sol des produits agricoles et alimentaires a été évaluée dans le projet de recherche SISAE⁵. **Les facteurs principaux impactant les sols sont les pratiques agricoles conventionnelles (tous scénarios), et le développement des surfaces forestières (S1/S2).** D'importants changements d'affectation des sols ont lieu dans tous les scénarios et entraînent de fait une réduction potentielle du stock de carbone, et du puit associé. Les risques érosifs et d'inondations s'accroissent potentiellement du fait d'une réduction de la capacité de tampon des sols artificialisés (TEND/S3/S4). Plus les modèles agricoles conventionnels sont représentés sur le territoire (TEND/S3/S4), plus ils impactent les sols : pollution des sols et écosystèmes associés aux métaux lourds et pesticides, excédent d'azote, réduction du taux de matière organique et baisse de la fertilité, tassement....

- **Les productions forestières**

³ D'après l'enquête Teruti-Lucas.

⁴ Issues de la base de données RMQS existant depuis 2000.

⁵ Barbier et al., 2022. Simulation prospective du Système Alimentaire et de son Empreinte carbone (SISAE). 182p

Les scénarios de Transition(s) 2050 ont exploré différentes stratégies de gestion forestière contrastées en changeant notamment le taux de prélèvements de bois. **Le développement important des forêts modifiera progressivement localement les caractéristiques biologiques, et chimiques des sols.** En fonction du type d'exploitation forestière et de l'évolution de la mécanisation, **de potentiels impacts en termes de tassement** sont à craindre (S3/S4 en particulier). Les choix de récolte ou non-récolte de menus bois et souches entraîneront des risques de baisse de la fertilité et des impacts sur le stockage de carbone.

De même, **la demande accrue en biomasse forestière entrainera dans certains scénarios** (S3 et S4 en particulier) **des récoltes en zones de forte pente aggravant les risques d'érosion des sols.** Quel que soit le scénario, les impacts effectifs dépendront de la mise en œuvre des chantiers sylvicoles et du respect des recommandations pour maintenir la fertilité des sols, limiter les risques de tassement et d'érosion des sols et de déstockage de carbone, préserver les habitats, les zones humides et les cours d'eau. Dans tous les cas, les impacts sur les zones humides, cours d'eau ou les habitats naturels nécessiteraient des évaluations plus fines.

- **Les énergies renouvelables (EnRs)**

Tous les scénarios se traduisent par **un impact fortement accru des EnRs sur l'usage des sols en France**, avec plusieurs milliers d'hectares concernés. Néanmoins, la majorité de ces surfaces est compatible à un co-usage avec l'agriculture. **L'articulation, et quelques fois la synergie, avec les activités agricoles paraît un enjeu clé**, d'autant plus si l'utilisation d'espaces naturels est évitée pour limiter les incidences sur la biodiversité et les besoins de surfaces de compensation. Les surfaces de cultures dédiées à l'énergie sont également significatives quels que soient les scénarios, et représentent à 4 à 8 % de la surface agricole utile.

Les incidences sur la dégradation des sols sont difficiles à évaluer. Elles peuvent potentiellement concerner des surfaces importantes mais elles dépendront fortement des pratiques mises en œuvre, en particulier pour la production et la récolte de biomasse pour l'énergie. **L'imperméabilisation des sols** (dégradation considérée comme la plus dommageable) **apparaît faible dans tous les scénarios** au regard des dynamiques liées à d'autres secteurs d'activité (bâtiment, transport). **Les principales énergies concernées sont l'éolien, le photovoltaïque au sol et la biomasse-énergie**, avec des problématiques qui diffèrent selon les énergies.

- **Le bâtiment**

En termes de dynamique, tous les scénarios, y compris le scénario Tendanciel et S4, **s'orientent à la baisse** (en raison notamment du ralentissement de la dynamique démographique, et de la stabilisation de la décohabitation liée à la baisse des naissances et à la divortialité...). S1 est le moins artificialisant, S4 le plus artificialisant. C'est donc dans ce dernier scénario que la surface à désartificialiser pour restaurer des fonctions écologiques (principe souvent résumé par le verbe « renaturer ») serait la plus importante pour atteindre l'objectif de Zéro Artificialisation Nette. S1 arrive à des résultats similaires au scénario ZAN publié par le CGDD, mais via un chemin différent (il inclut ici une réduction drastique de la construction). L'impact sur la qualité des sols n'a pas été quantifié.

- **Le transport :**

Pour tous les scénarios, **c'est l'artificialisation liée aux routes communales qui domine largement** (max 250 kha), puis les entrepôts logistiques (max 100 kha) et les infrastructures cyclables interurbaines (max 40 kha), très loin devant les aéroports, les infrastructures ferroviaires et les autoroutes. L'artificialisation est croissante depuis S1 vers S4. Par ailleurs, **l'artificialisation liée aux transports augmente aussi de +7 à +25 % en 2050**, par rapport au niveau de 2015. La tendance est similaire pour l'imperméabilisation des sols, qui augmente de 95 à 314 kha de S1 à S4, soit une hausse de +7 à +22 % par rapport à 2015.

Protéger les sols, une urgence climatique

L'inertie climatique implique que le climat poursuivra son réchauffement (et les conséquences qui en découlent, en particulier en termes de dégradation des sols et des écosystèmes associés) pour au moins les 15 prochaines années. La récente stratégie de l'Union Européenne pour la protection des sols à l'horizon 2030 vise à parvenir à des sols en bonne santé d'ici à 2050. Une proposition législative sur la santé des sols devrait en découler. **La gestion durable des sols est au cœur des grands enjeux planétaires et de transition écologique.**

En compilant les analyses réalisées pour ces différents secteurs, il apparaît que **le scénario S4 induit en 2050 près de 600 kha de surfaces artificialisées en plus par rapport au scénario S1 soit l'équivalent du Département de la Charente.** Par rapport aux objectifs de la loi Climat Résilience, **seuls les scénarios S1 et S2 permettent d'atteindre une**

réduction d'artificialisation sur la période 2022-2031 de plus de 50 % par rapport au rythme de la décennie précédente. Toutefois **dans les 4 scénarios, les surfaces additionnelles d'artificialisations sont majoritairement dues aux secteurs du bâtiment (environ 50 %) et des transports (environ 40 %)**. Le développement des énergies renouvelables représente de l'ordre de 10 % des surface additionnelles artificialisées.

Au regard des impacts potentiels des différentes trajectoires de sociétés envisagées dans les travaux de Transition(s) 2050, on ne peut que constater qu'**agir pour préserver les sols et leurs multiples bénéfices doit alors faire partie des priorités absolues dans les années à venir**. L'absence actuelle de réglementation protégeant de façon transversale cette ressource essentielle, à l'instar de l'eau ou de l'air, illustre la complexité des politiques publiques et sectorielles à mettre en place. Compte tenu de l'enjeu que représente la ressource sol sur l'environnement et l'économie, la construction d'une stratégie nationale dédiée aux sols semble indispensable.

FEUILLETON « MODES DE VIE » : ACCOMPAGNER LEUR ÉVOLUTION PAR DES ACTIONS COLLECTIVES ET DES POLITIQUES PUBLIQUES

Le feuilleton « Modes de vie » explore les changements induits par les quatre scénarios prospectifs visant la neutralité carbone en 2050, conçus dans le cadre de la prospective « Transition(s) 2050. Choisir maintenant. Agir pour le climat » de l'ADEME. Elle a amené plusieurs ménages français à se projeter et à réagir sur la désirabilité, la faisabilité et les conditions de réalisation de chaque scénario. L'originalité de l'étude est d'articuler méthodes d'enquête issues des sciences sociales et démarches de prospective. Analyser les transformations de la société qu'engendreraient chacun des 4 scénarios au prisme des « modes de vie » permet non seulement de s'intéresser aux pratiques des individus, aux significations qu'ils leur attribuent, mais également à les articuler aux opportunités techniques et au contexte socio-économique et institutionnel dans lequel elles s'inscrivent.

L'évolution des modes de vie, à l'exercice des 4 scénarios

Scénario 1 – Génération frugale

Le S1 est controversé, étant parfois envisagé comme une utopie, dans le sens d'un futur souhaitable mais difficilement atteignable. En effet, d'un côté, les enquêtés mettent en exergue de nouvelles formes de liens sociaux à inventer dans les modalités de prises de décision, relocalisées et portées par des collectifs. De l'autre, ces nouvelles formes de prise de décision sont appréhendées comme des formes de repli communautaire et ce au détriment de l'autonomie individuelle. **Les nouvelles pratiques de consommation partagée et collaborative liées au levier de la sobriété font l'objet d'une controverse : perçues comme vecteur de nouvelles formes d'entraide et de solidarité, elles sont également considérées comme liberticides et comme une régression dans les aspirations à la consommation individuelle et à la propriété.**

Scénario 2 – Coopérations territoriales

Les conditions collectives d'organisation de la vie sociale et économique (redéploiement des services publics dans les villes moyennes, notamment grâce à des hausses d'impôts) présentées dans ce scénario sont perçues très favorablement par les enquêtés. La transition, plus accompagnée par les institutions (et notamment par les collectivités locales) que celle du S1, engendre une plus forte acceptation, y compris des pratiques de sobriété via la mutualisation (de lieux, véhicules ou objets). Comme dans le S1, les pratiques de sobriété (de partage notamment) sont traversées par deux appréciations distinctes : synonymes de nouvelles valeurs, de pratiques porteuses d'un renouveau du lien social pour beaucoup, elles sont repoussées par ceux qui valorisent l'attachement à la propriété individuelle, mais également par ceux qui craignent les risques de mésusages ou d'indisponibilités des services partagés. Les outils de fiscalité sont tantôt perçus comme des outils conduisant à une austérité sur les budgets de consommation, tantôt comme des outils pour une meilleure équité sociale dans la conduite de la transition. Enfin, **la participation politique renouvelée est vue comme la voie pour construire une nouvelle forme de responsabilité collective et de nouveaux cadres d'action fondés sur des décisions collectives.** À l'inverse, dans quelques cas, elle peut être perçue comme un encadrement non nécessaire et contraignant, notamment dès lors qu'elle implique des choix restrictifs en matière de consommation.

Scénario 3 – Technologies vertes

La réception du S3 est marquée par les controverses et débats actuels. Bien qu'il propose une très forte optimisation environnementale des modes de production, les risques de greenwashing sont souvent relevés par les enquêtés : les batteries des véhicules électriques, les difficultés du recyclage sont ainsi autant d'éléments régulièrement cités comme des exemples des impasses et insuffisances des technologies vertes pour répondre aux enjeux climatiques. **Les solutions techniques, et les outils numériques notamment, sont perçus de manière ambivalente** et divisent les enquêtés. D'un côté, ils mentionnent **le risque de déshumanisation des rapports sociaux, de suppression d'emplois liée à la robotisation. Le déploiement du numérique renvoie également au risque d'une trop forte intrusion dans la vie quotidienne, voire d'un contrôle constant** (suivi et limitation des consommations, y compris chez soi), ainsi qu'une méfiance à l'égard de la multiplication des données personnelles et plus encore de leur marchandisation, peu visible et peu maîtrisable par les consommateurs finaux. D'un autre côté, **les outils connectés sont également perçus comme autant d'opportunités pour aider les citoyens à une meilleure maîtrise de leur consommation quotidienne et de leur empreinte carbone.** Les tenants de la consommation individuelle voient donc dans ce scénario un modèle

garantissant la continuité de leurs modes de vie actuels. Enfin, une attention particulière aux inégalités sociales est perceptible chez les réticents à ce scénario : le système de crédit carbone, comme la robotisation d'une partie des activités et la croissance du télétravail, sont appréhendés comme des vecteurs d'inégalités, entre des populations aisées en capacité de choisir leur localisation et leur consommation et pouvant, de surcroît, acheter des crédits aux plus précaires, et ces derniers qui se trouveraient contraints dans leurs consommations. **Le système est ainsi considéré comme régressif pour les catégories les plus fragiles.**

Scénario 4 – Pari réparateur

Le S4 peut être vu comme une continuité du S3 mais apparaît également aux yeux des enquêtés comme **celui de la « science-fiction », plus précisément d'une dystopie futuriste**, du fait des développements technologiques qu'il suppose. Si les consommations individuelles y sont maintenues, grâce à d'importants développements technologiques, les enquêtés apparaissent frileux à l'égard de ce scénario. Cette frilosité s'exprime d'abord vis-à-vis des **promesses techniques au cœur du scénario** : captage et stockage carbone, voiture autonome, robotisation poussée, mais aussi production alimentaire en laboratoire sont vus comme peu matures et générateurs d'angoisse. En effet, plusieurs répondants s'interrogent sur les impacts de ce scénario aux niveaux environnemental et social. On retrouve chez eux l'idée que **ces solutions technologiques seules ne sont pas en mesure d'apporter une réponse convaincante aux questions posées par le changement climatique**, le scénario faisant penser à plus de pollutions et de déchets qu'à une diminution de ceux-ci. Quant aux risques sociaux, **la poursuite de la métropolisation et la diminution de l'emploi au profit d'assistances numériques et robotisées sont assimilées à un risque de précarisation de certains emplois et d'augmentation des inégalités.**

Des actions collectives pour mener et accompagner l'évolution des modes de vie

Afin que les transitions écologiques soient désirables et souhaitables, **différentes conditions apparaissent nécessaires pour accompagner et soutenir la transition des modes de vie.**

1) Développer d'indispensables innovations dans les modalités de régulation et de pilotage du vivre-ensemble

Pour accompagner la transition écologique, **les efforts doivent être partagés entre les acteurs et ne pas reposer uniquement sur les citoyens.** Pour les répondants, il revient à l'État, et plus largement aux décideurs politiques, d'impulser les transformations à travers une volonté politique ambitieuse et ce, quels que soient les scénarios. **Les entreprises dont les activités ont des impacts environnementaux plus importants que les ménages ont également un rôle à jouer.**

En revanche, **il est plus difficile pour les enquêtés d'imaginer de nouvelles pratiques**, dès lors que ces changements reposent sur des évolutions des infrastructures ou sur des changements profonds dits « de culture » ou de « mentalité ». C'est par exemple le cas de la mutualisation et de la location d'équipements (espace de vie dans la maison, usage partagé de véhicule ou d'outils de jardinage ou de bricolage...).

2) Trouver un équilibre entre liberté individuelle et aspiration collective face aux outils de politique publique : l'exigence de justice sociale et la transparence au cœur des attentes

Face aux changements proposés dans les quatre scénarios, la grande majorité des répondants ne discute pas du bien-fondé ou de la véracité de ces enjeux. L'objet de la discussion réside plutôt dans **les moyens pour y répondre.** Ainsi, la problématique aujourd'hui est plutôt de les accompagner pour mieux comprendre et pour identifier des moyens pour y répondre. Les répondants reconnaissent la **nécessité d'agir pour l'intérêt du collectif**, qui peut entrer en conflit avec les intérêts individuels et le besoin de liberté que certains d'entre-eux expriment. Pour ceux-là, **les limites posées aux libertés individuelles doivent être finement adaptées aux situations, voire personnalisées.**

Dans chaque scénario, des dispositifs d'action publique permettant d'atteindre la neutralité carbone sont avancés. Or, un système identique, décliné dans quatre sociétés différentes, donne lieu à des réactions variées selon les scénarios. Le système de quotas carbone, par exemple, peut tout à la fois être perçu comme liberticide au niveau individuel,

3) Une volonté du renouvellement des formes démocratiques et des modalités de participation

La participation citoyenne apparaît comme un élément important de la transition. Même si les individus ne s'en saisissent pas forcément, il apparaît important pour eux de savoir qu'ils ont la possibilité de s'exprimer et de participer aux décisions qui les concernent s'ils le souhaitent.

Ce constat plaide en faveur d'**une réflexion sur un système de délibération collective permettant à ceux qui sont impactés par un changement de faire entendre leurs voix et de prendre part aux décisions prises.** Des formes de démocratie directe, de délibération collective transparente et tenant compte des situations particulières sont citées comme moyens de co-définir et d'instaurer des mesures de limitation et de restriction qui soient acceptables pour les individus.

FEUILLETON FILIÈRE « PROTÉINES » : ACCOMPAGNER LES ACTEURS DANS LEUR TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Le feuillet « filière » Protéines traite de l'ensemble des filières animales et végétales qui contribuent, en interdépendance et de manière indispensable, à la fourniture de protéines pour l'alimentation humaine et animale. Il complète le chapitre « Agriculture et Alimentation » de la prospective « Transition(s) 2050 », avec l'objectif d'investiguer les chemins du possible pour ces filières, d'identifier les relais de croissance, les reconversions et les adaptations techniques et organisationnelles.

Les filières protéines ont un rôle majeur à jouer dans l'objectif de neutralité carbone en 2050

Un état des lieux a été réalisé pour **11 sous-filières identifiées** : viande bovine, viande porcine, lait, œuf, volailles, produits de la mer, céréales, oléagineux, légumes à graines, fourrages et prairies, nouvelles sources de protéines et a été complété par **cinq fiches thématiques transverses** : changement climatique, consommation alimentaire, échanges mondiaux, démographie agricole, politiques agricoles et alimentaires. Il a montré la **diversité des filières protéines** (filières animales, filières végétales, nouvelles protéines), **leurs interdépendances, leurs forces** (capacité d'innovation, ...) et **fragilités** (faiblesse des revenus agricoles, ...) **dans un contexte de menaces** (changement climatique, concurrence internationale forte, ...) et **d'opportunités** (renouvellement des générations d'agriculteurs, préférences des consommateurs pour des produits locaux et durables, ...).

Les filières Protéines ont un rôle majeur à jouer dans l'objectif de neutralité carbone à l'horizon 2050, qui, dans la Stratégie Nationale Bas Carbone 2, implique une **réduction de 46 % des émissions de GES de l'agriculture à horizon 2050**. Pour les accompagner dans leurs mutations, **les scénarios S1 « Génération frugale » et S3 « Technologies vertes » sont apparus comme les plus pertinents car plus contrastés**. Dans le S1, l'évolution du secteur agricole est pilotée par la **sobriété de la consommation**, avec une **réduction très forte de la consommation de viande** et un **fort développement des systèmes de production à bas niveaux d'intrants**. Dans ce contexte, l'élevage diminue de manière notable (quasi disparition des élevages intensifs de porcs et de volailles, baisse de 50 % des cheptels bovins par rapport à la situation actuelle) tandis que les surfaces en légumineuses s'accroissent significativement. Le scénario S3 mise davantage sur les **innovations techniques pour optimiser les procédés de production**. **L'élevage connaît alors des évolutions contrastées** : des élevages bovins plus extensifs, des cheptels bovins lait en baisse, des productions de porcs et volailles vers davantage de signes de qualité labellisés. L'augmentation des légumineuses est moins importante que dans le S1.

Des mesures structurantes à l'horizon 2030, pour accompagner les filières protéines dans leur transition

En cohérence avec les deux scénarios étudiés, **huit mesures structurantes ont été sélectionnées et analysées**. Elles peuvent être transverses (en termes d'acteurs, de maillon de la chaîne de valeur) et systémiques, ou au contraire porter sur une catégorie plus précise d'acteurs. Ces mesures peuvent faire appel à différents types d'instruments (économiques, réglementaires, informationnels...) et être totalement innovantes ou déjà existantes mais à réorienter. **Les mesures proposées dans le cadre de cette étude ne sont pas exhaustives mais sont des propositions de solutions structurantes et cohérentes**.

Accompagner la transition alimentaire des consommateurs

- **Mesure 1 : Une éducation alimentaire tout au long de la vie.** De nombreuses actions (campagnes d'informations, ateliers de cuisine, ...) sont proposées aux Français pour les encourager dès leur plus jeune âge à adopter des régimes alimentaires plus sains et durables.
- **Mesure 2 : Une TVA modulable sur les produits alimentaires en fonction de leur impact environnemental et/ou sanitaire** (qui soit plus faible pour les produits alimentaires à faible impact environnemental et/ou sanitaire et inversement plus élevée en cas d'impacts élevés).
- **Mesure 3 : La création d'une sécurité sociale de l'alimentation** qui consisterait en une aide monétaire destinée à l'alimentation, automatiquement versée chaque mois aux consommateurs et pour permettre à chacun d'accéder à une alimentation saine, de qualité, respectueuse de l'environnement.

Accompagner les transitions agro-écologiques et démographique de l'agriculture

- **Mesure 4 : La restriction de l'utilisation excessive des engrais azotés de synthèse** qui pourrait prendre la forme d'une taxe flottante sur les engrais azotés minéraux et qui évoluerait en fonction de leurs prix sur le marché mondial (mise en œuvre à l'échelle de l'UE).
- **Mesure 5 : La formation, les conseils et les nouveaux schémas de R&D** par un investissement massif dans la production et la diffusion de connaissances fiables sur la transition agro-écologique (soutien d'agriculteurs innovants pionniers, formations intégrant les enjeux climatiques, etc).
- **Mesure 6 : L'accompagnement de l'installation d'exploitations agricoles dans des modèles résilients.** De nombreuses actions sont proposées pour relever le défi du renouvellement des générations d'agriculteurs (bonification des aides aux projets d'installation agro-écologiques, assurance liée à la perte de production pour les systèmes en transition, ...).

Accompagner les transitions agro-industrielles

- **Mesure 7 : La mise en place d'un contrat de transition pour les filières animales**, avec un contrat de transition sur 10 ans qui viserait à accompagner l'appareil de production et de transformation des filières animales vers une réduction capacitaire et une montée en gamme qualitative des productions.
- **Mesure 8 : La mise en place d'un contrat de transition pour les filières émergentes**, avec un contrat de transition sur 3 à 5 ans qui viserait à accompagner les acteurs industriels et les agriculteurs dans la structuration de nouvelles filières jusqu'au relais assuré par le marché.

Ces transitions agricoles, alimentaires et agro-industrielles ne pourront se faire sans le support de politiques publiques structurantes avec une lisibilité claire à moyen terme, pour accompagner les mutations industrielles et professionnelles dans les secteurs menacés et les secteurs en forte croissance. **La prise de conscience et la mobilisation des différents acteurs publics et privés sera donc indispensable pour construire un futur souhaitable et le plus maîtrisé possible.**

FEUILLETON FILIÈRE « CONSTRUCTION NEUVE » : UN LEVIER IMPORTANT DE LA DÉCARBONATION ET DES ÉVOLUTIONS FORTES À ANTICIPER

Pour la filière de la construction neuve de bâtiments, le feuilleton « Construction neuve » met en récit les mutations induites par deux des scénarios prospectifs visant la neutralité carbone en 2050 conçus dans le cadre de la prospective Transition(s) 2050 : S2 « Coopérations territoriales » et S3 « Technologies Vertes ». Il s'agit de permettre aux acteurs de la filière de se projeter dans les scénarios, d'en évaluer les impacts sur les différents maillons de la filière « construction neuve », d'en saisir les principaux enjeux pour les acteurs et de proposer des pistes pour accompagner les changements.

La modération de la construction neuve, levier complémentaire de transition écologique

Certains leviers de contribution des bâtiments à la transition écologique sont bien connus : isolation thermique, adoption d'énergies moins carbonées, évolution des modes de vie... D'autres en revanche, comme la modération de la construction neuve, ont été peu explorés jusqu'alors. Or, si les bâtiments neufs consomment de moins en moins d'énergie en phase d'usage grâce aux réglementations thermiques successives, **les consommations d'énergie et émissions de CO₂ associées à la fabrication des matériaux et des équipements imposent de reporter l'attention sur l'amont du cycle de vie d'un bâtiment**⁶. A titre d'exemple, selon les données issues de l'Observatoire E+C-⁷, les émissions d'un bâtiment sur sa durée de vie sont majoritairement liées aux produits de construction, qui représentent selon le type de bâtiment de 55 à 80 % des émissions totales. C'est pourquoi limiter la construction neuve est l'un des leviers à explorer dans le cadre d'une transition bas carbone. Cela permet également de contribuer à la **lutte contre l'artificialisation des sols**.

Dans le résidentiel, la **baisse du volume de la construction neuve** est liée notamment au ralentissement de la dynamique démographique et à la stabilisation de la décohabitation liée au taux de divorces, qui ne sont pas compensés par le vieillissement de la population. Elle touche en premier lieu la maison individuelle, le tertiaire de bureaux et de commerce, mais le scénario « Coopérations territoriales » prévoit également une baisse sur le logement collectif.

Activer un tel levier appellerait cependant des évolutions majeures pour un secteur d'activité fortement ancré dans l'économie française, source d'emplois non délocalisables et qui représentait, en 2017, 11 % des salariés en France⁸**Error! Reference source not found.**. D'autant plus que les acteurs font face à d'autres défis tels que la **hausse tendancielle du coût de la construction**, qui bénéficie peu à un secteur confronté à de **faibles gains historiques de productivité**. Les **marges restent faibles, tout comme les niveaux d'investissements, concentrés sur le foncier**. En outre, la crise sanitaire a mis en lumière la **vulnérabilité des chaînes d'approvisionnement**. Cette filière, intensive en main d'œuvre, connaît par ailleurs des **difficultés récurrentes de recrutement** et de **qualification**, et doit composer avec des enjeux forts **d'amélioration des conditions de travail** à la fois pour réduire les accidents et pour faire face au changement climatique.

La filière ainsi décrite a été mise en perspective dans le cadre du S2 et du S3. Ces deux **scénarios contrastés** correspondent à une esquisse de **futurs possibles** auxquels la filière pourrait être confrontée. En outre, ils permettent d'actionner de manière significative différents leviers de décarbonation.

Des évolutions à anticiper dans le secteur de la construction neuve

Quel que soit le scénario envisagé, la transition vers une société neutre en carbone appelle des évolutions fortes pour les acteurs de la construction qu'elle doit anticiper dès maintenant via des formations, des reconversions professionnelles notamment de la construction neuve (gros œuvre, constructeurs de maisons individuelles, etc.) et R&D. La baisse du volume de la construction neuve représente un défi pour des acteurs comme les constructeurs de maisons individuelles (CMIstes), les entreprises de gros œuvre ou encore les fabricants de matériaux. Elle pose la

⁶ Sans compter la consommation de matériaux de construction vierges.

⁷ Observatoire qui regroupe les résultats d'évaluation des performances de bâtiments en termes de bilan énergétique et carbone.

⁸ En milliers d'ETP y compris génie civil, hors micro-entreprises & micro-entrepreneurs

question d'une réorientation plus ou moins importante de l'activité et d'une plus grande porosité, au sein des entreprises, entre activités dans le neuf et dans la rénovation. Plusieurs relais de croissance se dessinent :

- **La restructuration en masse de logements obsolètes ou vacants, la conversion de tertiaire en logements**, qui pourraient devenir une activité nouvelle pour les promoteurs avec la recherche de bâtiments à rénover et de friches à reconvertir, mais aussi pour les acteurs de la maîtrise d'œuvre et les CMIstes.
- **La rénovation du bâti existant**, dont les scénarios de neutralité carbone prévoient une augmentation à un rythme sans précédent puisque de 70 % à 80 % des logements sont rénovés à un niveau BBC-Rénovation dans S2 et S3, contre moins de 1 % aujourd'hui. Les entreprises générales ou les CMIstes, par exemple, pourraient développer le métier de « coordinateur » de compétences permettant de réaliser des projets de rénovation globale. Les fabricants de matériaux pourraient investir dans l'industrialisation de la rénovation (avec des modules préfabriqués par exemple). Dans le cadre de l'étude, il a été estimé que le poids du marché « entretien-amélioration-rénovation » pourrait ainsi atteindre 90 % du chiffre d'affaires des entreprises du bâtiment en France métropolitaine dans S2 et à 77 % dans S3 (contre 55 % en 2019).
- **La déconstruction** et certains fabricants de matériaux pourraient se positionner, en proposant eux-mêmes **des matériaux pour le réemploi après « reconditionnement et contrôle des performances »**. Les entreprises générales pourraient devenir donneuses d'ordre pour l'utilisation de certaines solutions constructives et/ou matériaux facilitant à terme la déconstruction du bâti par la standardisation des systèmes. Ainsi dans le S3, l'activité des entreprises de démolition liée à des constructions neuves atteindrait 7,8 milliards d'euros en 2050 (contre 2,6 milliards en 2018) ; les entreprises de démolition représenteraient 100 700 emplois équivalent temps plein en 2050.
- **La production de services à l'occupant, telles que l'optimisation de l'occupation des espaces, l'accompagnement à la rénovation, à la faible consommation d'énergie...** Il peut également s'agir d'offres intégrées de pose-gestion-maintenance des équipements énergétiques, ou encore de gestion pilotée de la flexibilité énergétique à l'échelle du quartier.

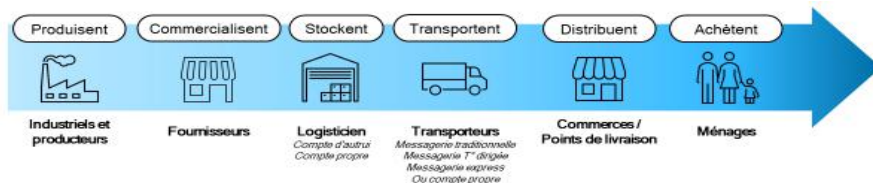
Dans un contexte général de baisse de l'activité, **la décarbonation des matériaux** appelle des investissements importants de la part des industries de matériaux traditionnels (béton, terre cuite, acier) pour réduire l'empreinte environnementale de leurs produits par les procédés ou le choix de matières premières (recyclage, co-produits, ...). Elle implique aussi la **structuration de filières industrielles** pour les matériaux bio et géosourcés.

Le développement de l'économie circulaire impose le développement d'un modèle économique du réemploi et une meilleure rentabilité du recyclage et de la valorisation des déchets de construction. Il exige aussi un progrès de la **flexibilité / réversibilité des bâtiments**.

Le développement de la garantie de performance est également indispensable pour resserrer les liens entre acteurs sur toute la chaîne de valeur, de la conception à l'exploitation / maintenance en passant par la construction, avec des processus de conception plus intégrés, associant aspects architecturaux et techniques.

FEUILLETON FILIÈRE « LOGISTIQUE DES DERNIERS KILOMÈTRES » : RÉUSSIR LA MUTATION DE LA FILIÈRE, ÉLÉMENT-CLÉ POUR LA NEUTRALITÉ CARBONE

Le feuillet « Logistique des derniers kilomètres » met en récit les mutations, pour la filière de la logistique des derniers kilomètres, induites par deux des scénarios prospectifs visant la neutralité carbone en 2050, conçus dans le cadre de la prospective « Transition(s) 2050 » à savoir S2 « Coopérations territoriales » et S4 « Pari réparateur ». Il s'agit ainsi de permettre aux acteurs de la filière de se projeter dans les scénarios, d'en saisir les principaux enjeux et de proposer des pistes pour accompagner les changements qui seraient à l'œuvre.



La logistique des derniers kilomètres des biens de consommation : les acteurs de la chaîne transport et leur rôle

La logistique des derniers kilomètres est centrale en matière énergétique et environnementale

La logistique des derniers kilomètres doit relever des défis particuliers dans le cadre de la neutralité carbone à horizon 2050. En effet il s'agit d'une activité nécessitant le fractionnement des envois vers une **multitude de destinataires** dont **l'essor des achats numériques** a fait émerger des besoins spécifiques de livraison. Elle doit trouver un équilibre entre attente du destinataire (qui veut être livré au plus vite), optimisation des circuits de distribution en temps et en carburants, enjeux environnementaux et conditions de travail.

Ce fractionnement, couplé à de réelles **difficultés à livrer**, par exemple dans des territoires ruraux peu denses, ou *a contrario* dans des zones urbaines et péri-urbaines denses confrontées à des conditions de circulation et d'arrêt qui se durcissent (du fait notamment des embouteillages, d'amélioration de la qualité de l'air,...), engendrent la mise à disposition de **moyens humains et matériels conséquents** (multiplication des « petits » véhicules notamment des véhicules utilitaires légers ou encore des 2-roues motorisés) **et des cadences de travail élevées**. **Le rôle des collectivités d'ailleurs, est certain et à affirmer** car elles disposent de leviers pour agir sur l'organisation des mobilités moins impactantes sur leur territoire.

Ces dernières années, le poids des véhicules utilitaires légers dans la distribution des derniers kilomètres, vecteur majeur, a eu tendance à s'accroître au détriment d'une efficacité énergétique à la tonne transportée. En outre, la motorisation diesel domine, plus de 95 % du parc de véhicules utilitaires (lourds ou légers), le transport de marchandises représentant près de 20 % des émissions de GES en ville. La quasi-totalité de la logistique des derniers kilomètres se fait en 2021, avec des véhicules motorisés, la cyclologistique ou les expériences s'appuyant sur le fluvial ne représentant pas pour le moment des parts de marché significatives que ce soit en termes de tonnage ou de valeur.

Selon les scénarios, la place des grands opérateurs de transports actuels, des collectivités ou des acteurs du numérique peut être très différente. **Le partage de la donnée est un sujet central pour réduire l'impact de la chaîne logistique.**

La filière dans le scénario 2 « Coopérations territoriales »

En 2050, la logistique des derniers kilomètres est couverte par des **grands opérateurs de transport qui valorisent une forte expérience et ont pu s'appuyer sur leur capacité d'investissement pour innover** (transformation des flottes de véhicules avec notamment des motorisations reposant sur un mix énergétique diversifié, développement de nouvelles solutions multimodales de proximité) **et des acteurs locaux** capables de constituer des modèles économiques sur des dessertes atypiques ou peu denses, avec parfois une spécialisation sur des flux très spécifiques (alimentaires, flux retour, collecte sélective de déchets ...).

Du fait **d'exigences des consommateurs globalement assouplies** sur les délais et les lieux de livraison (liée à une meilleure connaissance de leurs impacts environnementaux et à leur valorisation tarifaire), **les acteurs de la**

logistique peuvent organiser une chaîne de desserte plus vertueuse : les taux de remplissage sont élevés et une partie des flux est portée par des solutions multimodales de proximité, couplées à du transport de personnes (usage de trams, de barges fluviales urbaines, combinés avec des modes routiers légers – mini-utilitaires, cycles, marche à pied). Les transporteurs traditionnels restent concentrés sur les métiers routiers et ont noué des **relations partenariales avec des opérateurs spécialisés** sur l'exploitation de ces nouveaux modes de transport.

Les **collectivités** prennent une **part active** à travers leurs compétences en termes de **planification** (pour anticiper les besoins de foncier et d'immobilier), d'**aménagement** des espaces publics et d'**offres de service** (mixité transport marchandises-voyageurs, marchés émergents type circuit court de proximité pour l'alimentaire).

Les opérateurs s'appuient sur des **bâtiments logistiques très polyvalents** (logistique et pôle d'échange multimodal ne font qu'un), près des centres urbains et foyers de consommation et connectés aux réseaux de transport.

Les métiers historiques de la logistique (livreur, manutentionnaire, préparateur de commandes) ont toujours leur place dans l'organisation des opérateurs, mais de **nouvelles compétences**, voire des **métiers spécifiques ont émergé**, en particulier en lien avec le tri et la remise en circulation de flux retour (appareils à reconditionner, produits de seconde main), l'exploitation des nouveaux vecteurs multimodaux, la numérisation et l'échange de données ouvertes qui facilitent le travail coopératif et l'information des consommateurs.

La filière dans le scénario 4 « Pari réparateur »

En 2050, la **logistique des derniers kilomètres est largement maîtrisée par des acteurs du numérique** aux côtés de **grands opérateurs logistiques** ou **commerçants d'envergure internationale** conduisant à une dépendance accrue aux capitaux étrangers. Les acteurs du numérique ont su proposer à leurs clients chargeurs des solutions permettant un **pilotage de la chaîne de valeur logistique** de bout en bout avec une forte interaction entre tous les maillons, une circulation de l'information ainsi que des flux financiers en temps réel dans le cadre d'échanges ultra-sécurisés et décentralisés permis par la blockchain.

Les entreprises de transport ont des marges de manœuvre réduites et sont totalement pilotés par leurs donneurs d'ordre qui connaissent à l'instant « T » l'ensemble des capacités de transport disponibles sur un territoire (l'offre) pour les mettre à disposition de la demande favorisant ainsi l'**optimisation des circuits et des moyens de livraison**.

Ces solutions permettent d'offrir aux donneurs d'ordre (entreprises ou particuliers) un **haut niveau de services pour** répondre à leurs **exigences d'immédiateté et de réactivité** pour les livraisons (rapides, à domicile) dans le contexte d'une consommation toujours en très forte croissance. Elles ont également permis une **maîtrise des coûts** de transport : le **transport en compte d'autrui**⁹ devient très compétitif et sa part de marché s'est continuellement accrue au détriment du compte propre¹⁰.

En outre, les progrès faits en matière de **mécanisation, d'automatisation et d'autonomisation** (nouveaux vecteurs de transport aériens, souterrains ; intelligence artificielle) ont eu des conséquences à la fois au sein des entrepôts/plateformes logistiques et des transports routiers. Les **emplois les moins qualifiés** de la filière, **ont fortement reculé** mais davantage sur les flux et la logistique amont (liaisons inter-plateformes par exemple) que sur la logistique des derniers kilomètres où le contact destinataire nécessite des ressources. En revanche, la filière a recours à de **nouvelles compétences** pour gérer des sites et des véhicules de plus en plus complexes et connectés.

⁹ Transport en compte d'autrui : Transport rémunéré de marchandises pour le compte de tiers ; le transporteur n'est pas propriétaire de la marchandise.
Source : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/tous-les-concepts/>

¹⁰ Transport en compte propre : Transport qui n'est pas réalisé pour compte d'autrui ; le transporteur est le propriétaire de la marchandise.

FEUILLETON FILIÈRE « GAZ ET CARBURANTS LIQUIDES » : ACCOMPAGNER LA TRANSITION DES FILIERES QUI SONT INDISPENSABLES À LA FOURNITURE D'ÉNERGIE, DE CHAUFFAGE ET DE TRANSPORTS

Cette étude se concentre sur un ensemble de filières d'origine fossile ou renouvelable interdépendantes les unes des autres, qui offrent une contribution indispensable à la fourniture d'énergie, pour le chauffage et les transports notamment. L'objectif de ce feuillet « gaz et carburants liquides » est d'explorer des voies possibles pour ces filières et d'identifier des relais de croissance, reconversions et adaptations techniques et organisationnelles, en complément des chapitres « Mix gaz », « Carburants liquides » et « Hydrogène » de la prospective « Transition(s) 2050 ».

« Génération frugale » et « Technologies vertes », les scénarios les plus pertinents à explorer

L'étude de ces filières gaz et carburants liquides en France et la prospective de l'ADEME ont permis d'identifier les deux scénarios les plus pertinents à explorer : S1 « Génération frugale » et le S3 « Technologies vertes », les plus contrastés. Le premier, qui repose sur la sobriété, envisage une réduction très forte de la consommation d'énergies fossiles, alors que le troisième mise davantage sur le progrès technologique. Ils permettent d'explorer des visions et trajectoires différentes pour les filières gaz et carburants liquides à un horizon 2050. Ce qu'il en résulte, c'est la nécessité de réaliser des investissements massifs dans le verdissement du réseau gazier et la production de biocarburants.

Les trajectoires identifiées pour chaque scénario induisent des reconfigurations de l'appareil de production et des réseaux de distribution plus ou moins profondes selon les choix politiques et technologiques.

Des mesures structurantes pour accompagner la transition des filières gaz et carburants liquides

Dix mesures cohérentes avec les deux scénarios de neutralité carbone étudiés ont été sélectionnées pour leur capacité à **accélérer la transition des filières gaz et carburants liquides en France à un horizon 2030**. Cette liste n'est pas exhaustive car, au-delà des organisations filières par filières, ces mesures doivent être restituées dans le contexte de la transformation globale du système énergétique national et dans le cadre des décisions prises ou à venir à l'échelle européenne (marché de l'énergie, mécanisme d'ajustement carbone aux frontières, taxonomie, ...). Chacune d'entre elles est destinée à être débattue et enrichie d'études de faisabilité :

Soutenir les infrastructures stratégiques

- **Mesure 1** : Soutenir les raffineries à la rentabilité menacée mais nécessaires à la sécurité de l'approvisionnement
- **Mesure 2** : Soutenir les coûts liés à l'adaptation du réseau gazier et à son accès
- **Mesure 3** : Soutenir la diversification des stations-services

Soutenir les technologies de production de gaz et carburants liquides renouvelables

- **Mesure 4** : Soutenir un « modèle français » de méthanisation
- **Mesure 5** : Soutenir la recherche et l'industrialisation du « power-to-gaz » (transformation d'électricité d'origine renouvelable en hydrogène)
- **Mesure 6** : Taxer le gaz naturel utilisé pour produire de l'hydrogène
- **Mesure 7** : Accompagner la mobilisation de la biomasse pour la production d'énergie renouvelable

Soutenir les usages des gaz et carburants liquides renouvelables

- **Mesure 8** : Favoriser l'intégration des nouvelles énergies dans l'économie locale
- **Mesure 9** : Instaurer des critères d'éco-conditionnalité de la commande publique pour l'achat d'énergies renouvelables et de véhicules propres
- **Mesure 10** : Soutenir l'utilisation des biocarburants pour les véhicules existants ou neufs.

Les filières gaz et carburants liquides en France regroupent une très grande diversité de situations et recouvrent des réalités complexes, qu'il importe de bien comprendre afin d'identifier les enjeux et les obstacles à leur transition écologique. Le principal objectif est d'anticiper des mutations intra-sectorielles et inter-sectorielles fortes des emplois au sein des filières énergétiques en lien avec des évolutions inexorables comme la baisse de l'usage du gaz et la quasi disparition des carburants fossiles : la fermeture d'une partie des raffineries ou leur reconversion en bioraffinerie est à anticiper.

Cependant, **ces transitions ne pourront se faire sans le support de politiques publiques structurantes** dotées d'une lisibilité claire à moyen terme, afin d'accompagner les mutations industrielles et professionnelles aussi bien dans les secteurs menacés que dans ceux en forte croissance. **La prise de conscience et la mobilisation des différents acteurs publics et privés seront donc indispensables** pour construire un futur souhaitable et non subi.