

MESURES ET INSTRUMENTS DE POLITIQUES PUBLIQUES

Pour l'atteinte de la neutralité
carbonne

RAPPORT FINAL

Juillet
2024



EXPERTISES

REMERCIEMENTS

Loïc ANTOINE (ADEME)
Stéphane BARBUSSE (ADEME)
Jean Louis BERGEY (ADEME)
Luc BODINEAU (ADEME)
Séverine BOULARD (ADEME)
Sylvain BORDEBEURE (ADEME)
Tristan BOURVON (ADEME)
Miriam BUITRAGO (ADEME)
Gaël CALLONNEC (ADEME)
Astrid CARDONA MAESTRO (ADEME)
Vincent COLOMB (ADEME)
Marc COTTIGNIES (ADEME)
Alba DEPARTE (ADEME)
Bertrand-Olivier DUCREUX (ADEME)
Aïcha EL KHAMLICHI (ADEME)
Pierre GALIO (ADEME)
Albane GASPARD (ADEME)
Patrick JOLIVET (ADEME)
Céline LARUELLE (ADEME)
Boris LE HIR (CGDD)
Antoine LOIC (ADEME)
David MARCHAL (ADEME)
Vincent MARCUS (CGDD)
Sarah MARTIN (ADEME)
Quentin MINIER (ADEME)
Alma MONSERAND (ADEME)
Sylvie PADILLA (ADEME)
Jean Michel PARROUFFE (ADEME)
Antoine PIERART (ADEME)
Anna PINEAU (ADEME)
Marie POUPONNEAU (ADEME)
Johan RANSQUIN (ADEME)
Florian ROLLIN (ADEME)
Daniela SANNA (ADEME)
Lucas SCHREPFER (ADEME)
Sylvain SOURISSEAU (ADEME)
Laure SUNE (ADEME)
Marie STEPHAN (ADEME)
Mickael THIERRY (DGEC)
Sarah THIRIOT (ADEME)
Simon THOUIN (ADEME)
Julien THUAL (ADEME)
Nicolas TONNET (ADEME)
Audrey TREVISOL (ADEME)
Manon VITEL (ADEME)

CITATION DE CE RAPPORT

ADEME, Frontier Economics, GreenFlex. 2024. Mesures et instruments de politiques publiques pour l'atteinte de la neutralité carbone. 34 pages.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'oeuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Ce document est diffusé par l'ADEME

ADEME

20, avenue du Grésillé

BP 90 406 | 49004 Angers Cedex 01

Numéro de contrat : **2022MA000215**

Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par : Frontier Economics et GreenFlex

Coordination technique - ADEME : CALLONNEC Gaël

Direction/Service : DEPR

SOMMAIRE

RÉSUMÉ	5
ABSTRACT	6
1. CONTEXTE & OBJECTIF DE L'ETUDE	7
1.1. La France vise la neutralité carbone à horizon 2050	7
1.2. L'ADEME a scénarisé des trajectoires possibles de décarbonation de la France.....	7
1.3. L'ADEME a souhaité identifier des mesures permettant d'atteindre la neutralité carbone	8
2. PANORAMA DES MESURES PROPOSEES EN APPUI DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE EN FRANCE	10
3. METHODE SUIVIE POUR IDENTIFIER LES MESURES COMPLEMENTAIRES	13
3.1. Décryptage des scénarios et analyse de l'existant	13
3.2. Identification et analyse de mesures complémentaires	15
3.3. Evaluation des mesures complémentaires	15
4. PRESENTATION DE L'ENSEMBLE DES MESURES COMPLEMENTAIRES PROPOSEES	17
4.1. Enjeux transverses : gouvernance, changement des habitudes, efficacité environnementale	17
4.2. Décarboner la consommation : transport, aménagement territorial, bâtiment et alimentation.....	18
4.2.1. Mobilité des voyageurs et transport de marchandises	18
4.2.2. Aménagement territorial et planification urbaine.....	21
4.2.3. Bâtiments résidentiels et tertiaires.....	22
4.2.4. Alimentation	25
4.3. Décarboner le système productif : agriculture, forêt, industrie, déchets et produits biosourcés	27
4.3.1. Production agricole	27
4.3.2. Production forestière	30
4.3.3. Production industrielle.....	31
4.3.4. Déchets.....	33
4.3.5. Produits biosourcés	34
5. LIMITES ET PERSPECTIVES	37
INDEX DES TABLEAUX ET FIGURES	38

RÉSUMÉ

La France s'est fixée en 2019 l'objectif d'atteindre la neutralité carbone en 2050. Cet objectif a été entériné dans la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC), qui définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) jusqu'à 2050 et fixe des budgets carbone à respecter dans les années à venir.

L'atteinte de la neutralité carbone en 2050 appelle des transformations profondes et systémiques de la société et de nos modes de vie. Afin de réaliser ces transformations, un ensemble de mesures de politiques publiques doivent être mises en place, en complément des mesures existantes.

Cette étude propose un jeu de mesures précises pour se rapprocher des objectifs énergétiques et climatiques de la France, à travers les secteurs selon deux scénarios de décarbonation élaborés par l'ADEME (scénario S2 et scénario S3). Au total, l'étude a permis d'identifier respectivement 52 et 47 mesures pour le scénario S2 et le scénario S3, 20 mesures étant en cohérence avec les deux scénarios.

Le jeu de mesures identifié ne constitue néanmoins pas une liste exhaustive de mesures à mettre en place afin d'atteindre la neutralité carbone.

ABSTRACT

In 2019, France set itself the target of becoming carbon neutral by 2050. This objective has been ratified in the National Low-Carbon Strategy (SNBC), which defines a trajectory for reducing greenhouse gas (GHG) emissions up to 2050 and sets carbon budgets to be respected in the coming years.

Achieving carbon neutrality by 2050 calls for profound and systemic transformations in society and in our lifestyles. To achieve these transformations, a range of public policy measures need to be put in place, in addition to existing measures.

This study proposes a set of specific measures to get closer to France's energy and climate objectives, across sectors according to two decarbonisation scenarios developed by ADEME (scenario S2 and scenario S3). In total, the study identified 52 and 47 measures respectively for scenario S2 and scenario S3, with 20 measures being consistent with both scenarios.

The set of measures identified does not, however, constitute an exhaustive list of measures to be implemented to achieve carbon neutrality.

1. Contexte & objectif de l'étude

1.1. La France vise la neutralité carbone à horizon 2050

La France s'est fixée en 2019 l'objectif d'atteindre la neutralité carbone en 2050. Cet objectif a été entériné dans la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC), qui définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) jusqu'à 2050 et fixe des budgets carbone à respecter dans les années à venir. Au niveau européen, en 2021, la Commission européenne s'est aussi engagée à réduire les émissions de GES du continent d'au moins 55% d'ici à 2030 par rapport aux niveaux de 1990 dans le cadre de son plan « Fit for 55 », et à atteindre la neutralité carbone d'ici 2050.

La SNBC est actuellement en cours de révision afin de proposer une nouvelle version, la SNBC III, alignée avec les objectifs européens et remplaçant la SNBC II qui arrivera à expiration en décembre 2023. Les experts de l'ADEME participent notamment aux groupes de travail sectoriels et transversaux qui contribuent à l'élaboration de la SNBC III ainsi qu'aux travaux d'élaboration de la future Stratégie française sur l'énergie et le climat (SFEC)¹. En parallèle, le Secrétariat Général pour la Planification Ecologique (SGPE) a lancé un groupe de travail interservices sur le financement des transitions écologique et énergétique.

1.2. L'ADEME a scénarisé des trajectoires possibles de décarbonation de la France

L'atteinte de la neutralité carbone en 2050 appelle des transformations profondes et systémiques de la société et de nos modes de vie. Dans ce contexte, l'ADEME a mené un exercice de scénarisation permettant de définir des voies de transitions possibles, regroupées dans le rapport « Transition(s) 2050 ». L'ADEME a construit quatre scénarios compatibles avec la neutralité carbone en 2050, mais qui reposent sur des leviers de transition différents. Ces scénarios sont contrastés mais reposent tous sur des paris humains ou technologiques forts et nécessitent d'agir rapidement.



Source : ADEME, Transition(s) 2050

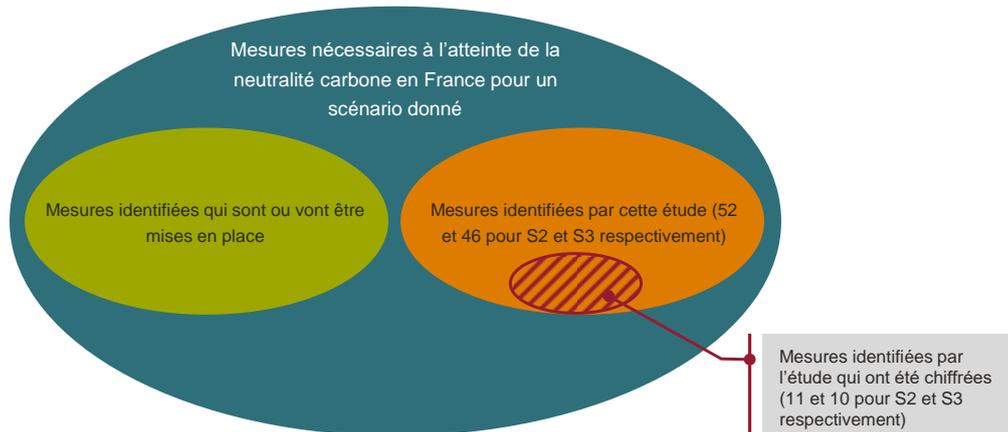
Figure 1 : Vue d'ensemble des scénarios Transitions 2050

¹ <https://www.ademe.fr/nos-missions/prospective/>

1.3. L'ADEME a souhaité identifier des mesures permettant d'atteindre la neutralité carbone

Afin de réaliser les transformations nécessaires à l'atteinte de la neutralité carbone, un ensemble de mesures de politiques publiques doivent être mises en place. Un certain nombre de mesures ont déjà été identifiées et sont ou seront instaurées dans les années à venir. L'objectif de cette étude est ainsi de proposer un jeu de mesures précises pour se rapprocher des objectifs énergétiques et climatiques de la France, à travers les secteurs. Parmi ces mesures additionnelles, un sous-ensemble a été chiffré. Le jeu de mesures identifié sera notamment proposé dans le cadre de l'élaboration de la SNBC III.

Le jeu de mesures identifié ne constitue néanmoins pas une liste exhaustive de mesures à mettre en place afin d'atteindre la neutralité carbone.



Source : Frontier Economics et GreenFlex

Figure 2 : Mesures nécessaires à l'atteinte de la neutralité carbone en France pour un scénario donné

L'étude s'est attachée à identifier des mesures particulièrement pertinentes pour les récits des scénarios Coopérations territoriales (S2) et Technologies vertes (S3) de l'ADEME :

- Le scénario S2 « Coopérations territoriales » implique des évolutions très fortes par rapport à nos modes de vie actuels. La sobriété et la recherche d'efficacité y occupent une place importante, permettant une diminution rapide des émissions grâce à une consommation plus raisonnée et une généralisation du partage. Les émissions résiduelles sont alors plus facilement absorbées par les puits de carbone naturels. Le développement d'une gouvernance locale est au cœur de ce scénario.
- Le scénario S3 « Technologies vertes », quant à lui, est plus aligné sur nos modes de vie actuels. Il repose aussi sur une certaine recherche d'efficacité : le numérique se développe pour améliorer l'efficacité énergétique dans tous les secteurs. Le déploiement des meilleures technologies y joue cependant un rôle plus important que la sobriété pour répondre aux défis environnementaux. En outre, l'Etat y est très présent pour orchestrer la transition dans ce scénario.



S2 COOPÉRATIONS TERRITORIALES

S3 TECHNOLOGIES VERTES

	MODES DE VIE		
	Société	<ul style="list-style-type: none"> Évolution soutenable des modes de vie Économie du partage Équité Préservation de la nature inscrite dans le droit 	<ul style="list-style-type: none"> Plus de nouvelles technologies que de sobriété Consumérisme « vert » au profit des populations solvables, société connectée Les services rendus par la nature sont optimisés
	Alimentation	<ul style="list-style-type: none"> Division par 2 de la consommation de viande Part du bio: 50 % 	<ul style="list-style-type: none"> Baisse de 30 % de la consommation de viande Part du bio: 30 % 
	Habitat	<ul style="list-style-type: none"> Rénovation massive, évolutions graduelles mais profondes des modes de vie (cohabitation plus développée et adaptation de la taille des logements à celle des ménages) 	<ul style="list-style-type: none"> Déconstruction-reconstruction à grande échelle de logements Ensemble des logements rénovés mais de façon peu performante: la moitié seulement au niveau Bâtiment Basse Consommation (BBC)
	Mobilité des personnes	<ul style="list-style-type: none"> Mobilité maîtrisée - 17 % de km parcourus par personne Près de la moitié des trajets à pied ou à vélo 	<ul style="list-style-type: none"> Mobilités accompagnées par l'État pour les maîtriser: infrastructures, télétravail massif, covoiturage + 13 % de km parcourus par personne 30 % des trajets à pied ou à vélo 
	Technique Rapport au progrès, numérique, R&D	<ul style="list-style-type: none"> Investissement massif (efficacité énergétique, EnR et infrastructures) Numérique au service du développement territorial Consommation des data centers stable grâce à la stabilisation des flux 	<ul style="list-style-type: none"> Ciblage sur les technologies les plus compétitives pour décarboner Numérique au service de l'optimisation Les data centers consomment 10 fois plus d'énergie qu'en 2020
	Gouvernance Échelles de décision, coopération internationale	<ul style="list-style-type: none"> Gouvernance partagée Fiscalité environnementale et redistribution Décisions nationales et coopération européenne 	<ul style="list-style-type: none"> Cadre de régulation minimale pour les acteurs privés État planificateur Fiscalité carbone ciblée
	Territoire Rapport espaces ruraux – urbains, artificialisation	<ul style="list-style-type: none"> Reconquête démographique des villes moyennes Coopération entre territoires Planification énergétique territoriale et politiques foncières 	<ul style="list-style-type: none"> Métropolisation, mise en concurrence des territoires, villes fonctionnelles 
	Macro-économie	<ul style="list-style-type: none"> Croissance qualitative, «réindustrialisation» de secteurs clés en lien avec territoires Commerce international régulé 	<ul style="list-style-type: none"> Croissance verte, innovation poussée par la technologie Spécialisation régionale Concurrence internationale et échanges mondialisés
ÉCONOMIE	Industrie	<ul style="list-style-type: none"> Production en valeur plutôt qu'en volume Dynamisme des marchés locaux 80 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage 	<ul style="list-style-type: none"> Décarbonation de l'énergie 60 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage 

Source : ADEME, Synthèse Transition(s) 2050, p.26-27

Figure 3 : Rappel des récits des scénarios S2 et S3

2. Panorama des mesures proposées en appui de la transition écologique en France

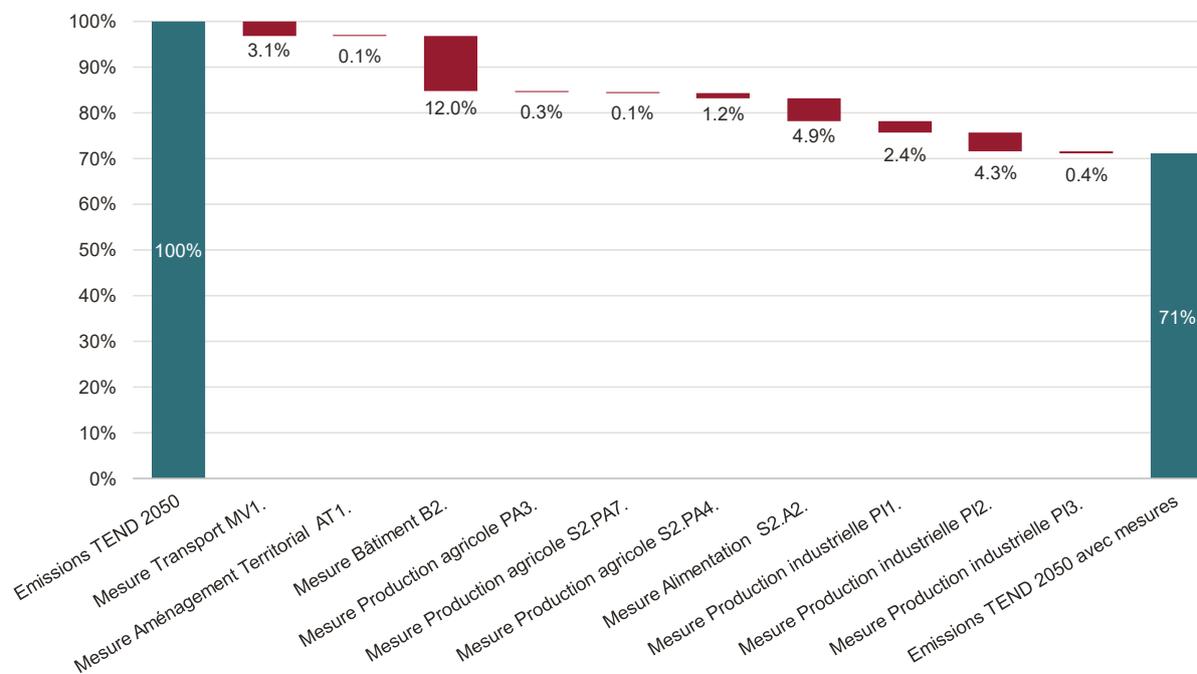
- Au total, l'étude a permis d'identifier respectivement 52 et 46 mesures pour le scénario S2 et le scénario S3, 20 mesures étant en cohérence avec les deux scénarios. La figure suivante met en avant 39 de ces mesures.

			
MESURES TRANSVERSES		<ul style="list-style-type: none"> • T1. Information et sensibilisation des Français sur les enjeux liés au réchauffement climatique • T2. Affichage environnemental 	
		<ul style="list-style-type: none"> • S2.T3. Mettre en en place des instances délibératives citoyennes à l'échelle des territoires  	<ul style="list-style-type: none"> • S3.T3. Création d'une taxe sur la volumétrie des données 
DÉCARBONER LA CONSOMMATION	Mobilité des voyageurs	<ul style="list-style-type: none"> • MV1. Interdire la vente des voitures neuves au-delà d'un seuil de poids • S2.MV2. Rendre obligatoire la réduction du bilan carbone des déplacements pour les entreprises d'au moins 50 salariés 	
	Transport de marchandises	<ul style="list-style-type: none"> • S2.TM2. Interdire la route en cas d'alternatives rail ou fluvial • S2.TM3. Encadrer plus strictement les livraisons et les retours des e-commerces dans les milieux denses et moyennement denses  	<ul style="list-style-type: none"> • S3.MV-TM1. Elargir le périmètre de la TIRUERT en y intégrant le bio-GNV et augmenter les obligations d'incorporation de carburants bas carbone
	Aménagement territorial et planification urbaine	<ul style="list-style-type: none"> • AT1. Moduler la fiscalité de l'urbanisme en fonction de l'emprise au sol du bâti et de la densité de la construction • AT2. Instaurer un taux plancher de densité et un taux plancher de renouvellement urbain/mixité dans les documents locaux de planification de l'urbanisme • S2.AT3. Renforcer le contrôle sur la déclassification des espaces naturels, agricoles et forestiers (ENAF)  	<ul style="list-style-type: none"> • S3.AT3. Intégrer dans les documents de planification territoriale la mutation de zones commerciales identifiées vers des quartiers mixtes
	Bâtiments résidentiels et tertiaires	<ul style="list-style-type: none"> • B1. Renforcer la réglementation environnementale pour les bâtiments neufs • B2. Accélérer le remplacement de certains équipements pour le chauffage ou la production d'eau chaude sanitaire • S2.B4. Aligner les financements dédiés à la rénovation sur la performance atteinte et relever leur montant global • S2.B5. Rendre obligatoire la rénovation énergétique globale et performante lors de l'achat d'un logement • S2.B6. Mettre en place un plan de formation en faveur de la rénovation énergétique 	<ul style="list-style-type: none"> • S3.B4. Mettre en place des programmes de R&D et de projets pilotes en soutien à la massification de la rénovation et de la construction préfabriquée • S3.B5. Mettre en place des formations (initiales et continues) permettant de répondre au besoin de l'économie circulaire dans le bâtiment
	Alimentation	<ul style="list-style-type: none"> • S2.A2. Mettre en place une sécurité sociale de l'alimentation pour aider l'achat de produits conventionnés 	<ul style="list-style-type: none"> • S3.A2. Réserver l'utilisation d'une partie des titres-restaurants à l'achat de denrées et plats végétariens
			<ul style="list-style-type: none"> • PA3. Renforcer les aides à l'investissement pour les filières agricoles d'avenir: protéines végétales, cultures maraichères et cultures adaptées au changement climatique
DÉCARBONER LE SYSTÈME PRODUCTIF	Production agricole	<ul style="list-style-type: none"> • S2.PA4. Réformer le dispositif des éco-régimes du Plan Stratégique National (PSN) français • S2.PA6. Instaurer un bonus-malus sur la gestion azotée • S2.PA9. Instaurer des appels à manifestation d'intérêt : territoires accélérateurs de la transition agroécologique 	<ul style="list-style-type: none"> • S3.PA6. Soutenir l'acquisition et l'usage de tracteurs bioGNV • S3.PA8. Rendre obligatoire la réalisation de diagnostics sols lors de la cession de baux ruraux ou de la vente de foncier 
	Production forestière	<ul style="list-style-type: none"> • S2.PF1. Eco-conditionner les aides aux bonnes pratiques et ouvrir le dispositif des paiements pour services environnementaux aux propriétaires forestiers 	<ul style="list-style-type: none"> • S3.PF1. Obliger tous les propriétaires forestiers de plus de 4ha à réaliser un Plan Simple de Gestion • S3.PF2. Mettre en œuvre des crédits de campagne à taux bonifiés pour financer les stocks de bois sur pieds des scieries
	Production industrielle	<ul style="list-style-type: none"> • PI1. Renforcer les aides financières aux grands émetteurs s'engageant dans un plan de décarbonation • PI2. Renforcer les aides financières aux petits sites industriels • PI3. Interdire les chaudières au fioul et au charbon dans l'industrie • PI4. Augmenter progressivement les taux réduits des accises sur les combustibles fossiles et renforcer les critères d'éco-conditionnalité d'autres aides à la compétitivité 	<ul style="list-style-type: none"> • S3.PI1. Lancer un plan d'investissement pour des centres de préparation de CSR et le développement d'installations de production de chaleur et d'électricité à partir de déchets de type CSR 
	Déchets	<ul style="list-style-type: none"> • D1. Appliquer des quotas d'incorporation de matières premières recyclées à de nouveaux produits • S2.D3. Instaurer une responsabilité élargie des producteurs et importateurs qui garantisse le droit à la réparation aux consommateurs  	<ul style="list-style-type: none"> • S3.D3. Lancer un plan d'investissement pour des centres de préparation de CSR et le développement d'installations de production de chaleur et d'électricité à partir de déchets de type CSR 
	Produits biosourcés	<ul style="list-style-type: none"> • S2.PB1. Stimuler la demande en produits biosourcés par le financement des mesures d'impacts, la mise en place d'une information/label de plus-value environnementale sur les produits biosourcés et une politique d'achats publics préférentiels 	

Source : Frontier Economics et GreenFlex

Figure 4 : Aperçu des mesures complémentaires pour S2 et S3

L'impact escompté sur les émissions de GES à horizon 2050 a été chiffré pour 10 mesures² pour S2 et 8 mesures³ pour S3. La somme des impacts estimés sur la baisse des émissions de GES représente, respectivement pour S2 et pour S3, 53 MtCO₂eq/an (resp. 31 MtCO₂eq/an) en moyenne d'ici à 2050, soit 29 % (resp. 17 %) des émissions de la France en 2050 selon le scénario tendanciel de l'ADEME⁴. La décomposition de cet impact entre mesures est représentée dans les deux figures ci-dessous pour S2 et S3 respectivement. Ces estimations doivent néanmoins être considérées avec prudence car l'impact des mesures est considéré toutes choses égales par ailleurs, sans tenir compte des éventuelles interactions entre les mesures.



Source : Frontier Economics et GreenFlex

Légende : MV1. Interdire la vente des véhicules particuliers neufs excédant des critères de masse déterminés ; AT1. Réformer la fiscalité de l'urbanisme en instaurant une exonération de la taxe d'aménagement si l'emprise au sol du bâti n'est pas modifiée ; B2. Accélérer le remplacement de certains équipements pour le chauffage ou la production d'eau chaude sanitaire ; PA.3. Renforcer les aides à l'investissement pour les filières agricoles « d'avenir » (filières protéines végétales, cultures maraichères et cultures adaptées au changement climatique) ; S2.PA7. Racheter des actifs déséchouables et reconvertibles des exploitations d'élevages ; S2.PA4. Réformer le dispositif des éco-régimes du Plan Stratégique National (PSN) français ; S2.A2. Mettre en place une sécurité sociale de l'alimentation qui aidera l'achat de produits conventionnés (produits non carnés et non-transformés tels que les légumineuses, céréales et fruits et légumes, produits labellisés) par tous les Français ; P11. Renforcer les aides financières aux secteurs de l'acier

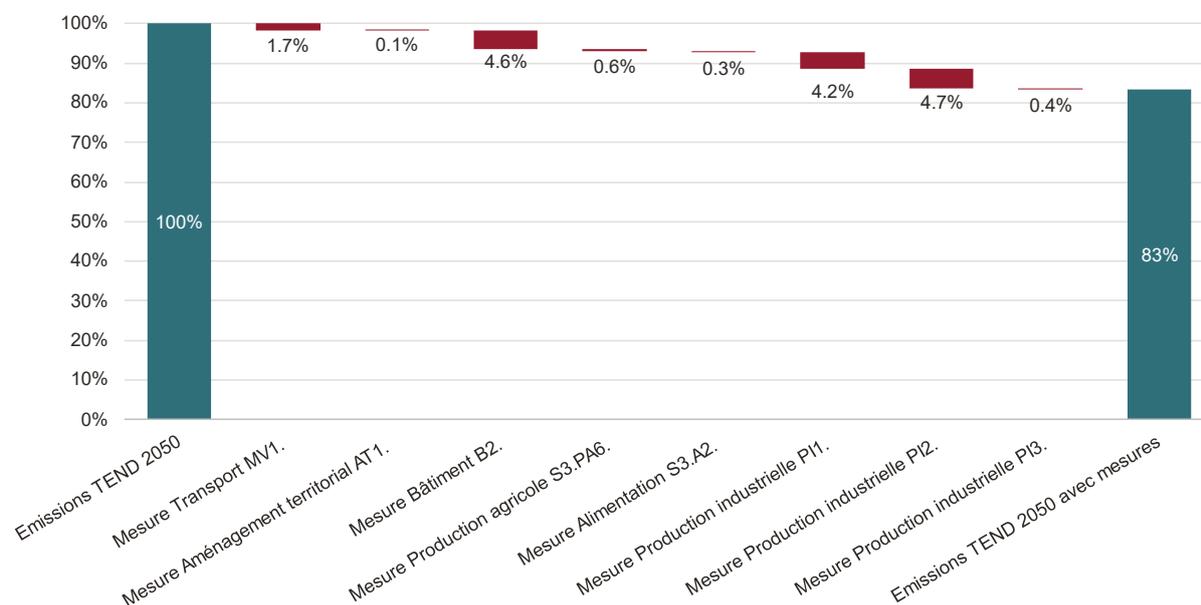
² Les 10 mesures chiffrées ayant un impact direct sur les émissions de GES pour S2 sont : MV1. Interdire la vente des véhicules particuliers neufs excédant des critères de masse déterminés ; AT1. Réformer la fiscalité de l'urbanisme en instaurant une exonération de la taxe d'aménagement si l'emprise au sol du bâti n'est pas modifiée ; B2. Accélérer le remplacement de certains équipements pour le chauffage ou la production d'eau chaude sanitaire ; PA.3. Renforcer les aides à l'investissement pour les filières agricoles « d'avenir » (filières protéines végétales, cultures maraichères et cultures adaptées au changement climatique) ; S2.PA7. Racheter des actifs déséchouables et reconvertibles des exploitations d'élevages ; S2.PA4. Réformer le dispositif des éco-régimes du Plan Stratégique National (PSN) français ; S2.A2. Mettre en place une sécurité sociale de l'alimentation qui aidera l'achat de produits conventionnés (produits non carnés et non-transformés tels que les légumineuses, céréales et fruits et légumes, produits labellisés) par tous les Français ; P11. Renforcer les aides financières aux secteurs de l'acier et de l'ammoniac ; P12. Renforcer les aides financières (dispositif DECARB FLASH) pour la décarbonation des petits sites industriels ; P13. Interdire les chaudières au fioul et au charbon dans l'industrie.

³ Les 8 mesures chiffrées ayant un impact direct sur les émissions de GES pour S3 sont : MV1. Interdire la vente des véhicules particuliers neufs excédant des critères de masse déterminés ; AT1. Réformer la fiscalité de l'urbanisme en instaurant une exonération de la taxe d'aménagement si l'emprise au sol du bâti n'est pas modifiée ; B2. Accélérer le remplacement de certains équipements pour le chauffage ou la production d'eau chaude sanitaire ; S3.PA6. Soutenir financièrement l'acquisition et l'usage de tracteurs bioGNV ; S3.A2. Réserver l'utilisation d'une partie des titres-restaurants à l'achat de denrées et plats végétariens ; P11. Renforcer les aides financières aux secteurs de l'acier, du ciment, des alcènes et aromatiques et de l'ammoniac ; P12. Renforcer les aides financières (dispositif DECARB FLASH) pour la décarbonation des petits sites industriels ; P13. Interdire les chaudières au fioul et au charbon dans l'industrie.

⁴ Le scénario tendanciel (TEND) de l'ADEME correspond à une prolongation des grandes tendances actuelles. Il considère que les plans d'investissements et les programmes en cours de déploiement auront des effets sur les émissions : par exemple, l'application de la programmation pluriannuelle de l'énergie, les Programmes d'Investissements d'Avenir successifs, etc. En revanche, il ne suppose pas a priori que les objectifs politiques votés, mais pas encore traduits en mesures opérationnelles, apportent les effets escomptés.

et de l'ammoniac ; PI2. Renforcer les aides financières (dispositif DECARB FLASH) pour la décarbonation des petits sites industriels ; PI3. Interdire les chaudières au fioul et au charbon dans l'industrie

Figure 5 : Impact sur les émissions de GES à horizon 2050 des mesures sectorielles S2 chiffrées



Source : Frontier Economics et GreenFlex

Légende : MV1. Interdire la vente des véhicules particuliers neufs excédant des critères de masse déterminés ; AT1. Réformer la fiscalité de l'urbanisme en instaurant une exonération de la taxe d'aménagement si l'emprise au sol du bâti n'est pas modifiée ; B2. Accélérer le remplacement de certains équipements pour le chauffage ou la production d'eau chaude sanitaire ; S3.PA6. Soutenir financièrement l'acquisition et l'usage de tracteurs bioGNV ; S3.A2. Réserver l'utilisation d'une partie des titres-restaurants à l'achat de denrées et plats végétariens ; P11. Renforcer les aides financières aux secteurs de l'acier, du ciment, des alcènes et aromatiques et de l'ammoniac ; P12. Renforcer les aides financières (dispositif DECARB FLASH) pour la décarbonation des petits sites industriels ; P13. Interdire les chaudières au fioul et au charbon dans l'industrie

Figure 6 : Impact sur les émissions de GES à horizon 2050 des mesures sectorielles S3 chiffrées

Point de passage 2030

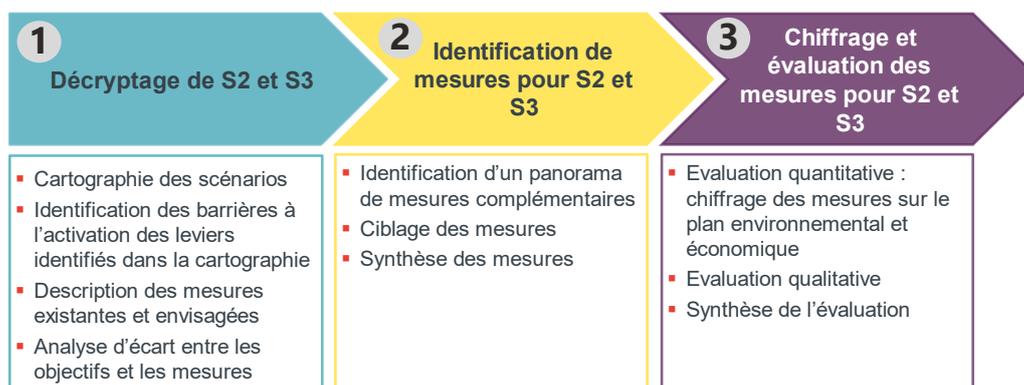
Les impacts escomptés des 10 mesures S2 (resp. 8 mesures S3) sur les émissions de GES à horizon 2030 sont estimés à 52 MtCO₂eq (resp. 28 MtCO₂eq), soit 19% et 10% des émissions de la France en 2030 selon le scénario tendanciel de l'ADEME¹.

Parmi ces mesures, l'impact en GES provient des baisses de consommations énergétiques pour 3 d'entre elles. Cet impact en matière de consommation énergétique est estimé à 6,1 Mtep/an pour S2, et 2,0 Mtep/an pour S3 en moyenne d'ici à 2050.

3. Méthode suivie pour identifier les mesures complémentaires

Une démarche d'ensemble en trois étapes a été suivie sur cette étude :

- Décryptage des scénarios de Transition(s) 2050
- Identification de mesures complémentaires
- Chiffrage et évaluation des mesures complémentaires



Source : Frontier Economics et GreenFlex

Figure 7 : Schéma de démarche d'ensemble

Les définitions de trois termes fondamentaux pour cette étude sont précisées ci-dessous.

Définition des termes clés pour l'étude

Leviers : Il est entendu par « leviers » les changements potentiels permettant d'enclencher une baisse d'émission de GES relevant soit de (1) la baisse de l'intensité carbone des usages et vecteurs existants, des (2) changements d'usage ou des (3) transferts de vecteur.

Mesures : Il est entendu par « mesures » les actions publiques mises en place afin d'activer des leviers de transition. Ces mesures peuvent être incitatives (ex: aides), coercitives (ex: interdiction) ou encore informatives (ex: communication sur les impacts carbone).

Barrières : Il est entendu par « barrières » les obstacles à la décarbonation. Celles-ci peuvent prendre plusieurs formes. Dans cette étude, il s'agit plus précisément des obstacles à l'activation des leviers. Les mesures ont pour objectif de lever les barrières existantes.

3.1. Décryptage des scénarios et analyse de l'existant

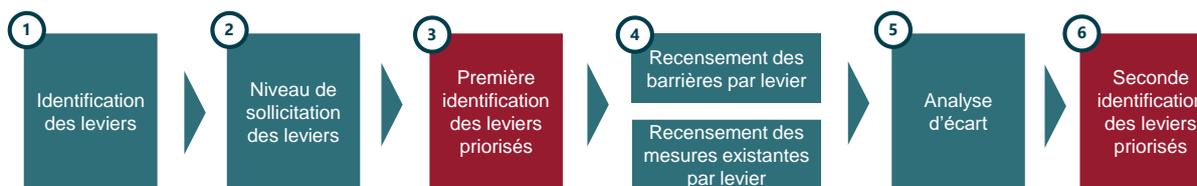
Pour les scénarios S2 et S3, la trajectoire de baisse des émissions a été décomposée par usage et vecteur. Cela a permis d'identifier précisément et concrètement les leviers de baisse des émissions (baisse de l'intensité carbone d'usages et vecteurs existants, changements d'usage ou transferts de vecteur). Ensuite, les leviers ont été classés selon leur contribution à la décarbonation de leur secteur (c'est-à-dire à la part de la réduction des émissions qui leur est attribuable).

Pour les leviers contribuant plus fortement à la décarbonation de leur secteur, une liste des éléments suivant a été établie :

- les barrières à la réalisation de chaque levier de décarbonation à partir de l'expertise sectorielle interne au consortium et des ressources documentaires disponibles ; et
- les mesures existantes et prévues.

Les scénarios S2 et S3 mobilisent parfois des leviers identiques mais avec une intensité différente. Les leviers pour lesquelles les barrières et les mesures existantes sont analysées ne sont donc pas identiques pour les scénarios S2 et S3.

Enfin, à partir d'une revue documentaire et de l'expertise interne au consortium, une analyse d'écart entre les objectifs et les mesures déployées pour les atteindre a été réalisée.



Source : Frontier Economics et GreenFlex

Figure 8 : Priorisation des leviers pour lesquels des mesures sont proposées

Ces étapes ont permis de prioriser, pour chaque scénario, des leviers de décarbonation pour lesquels des mesures complémentaires seraient par la suite élaborées. La logique générale de priorisation a consisté à retenir, pour chaque sous-secteur et scénario, les leviers les plus structurants pour la transition en matière de réduction des émissions, les plus représentatifs du récit de chaque scénario, et pour lesquels l'analyse a fait ressortir les plus grands écarts entre le tendanciel et le scénario visé au vu des mesures existantes. Les leviers retenus sont présentés dans la figure ci-dessous.

			
DÉCARBONER LA CONSOMMATION	Mobilité des voyageurs & Transport de marchandises	<ul style="list-style-type: none"> Réduire la demande de transport Augmenter le report modal des modes de transport les plus polluants vers les modes de transport qui le sont moins Augmenter le taux de remplissage 	<ul style="list-style-type: none"> Améliorer l'efficacité énergétique des véhicules Réduire l'intensité carbone de l'énergie utilisée pour les différents modes de transport
	Aménagement territorial et planification urbaine	<ul style="list-style-type: none"> Densifier les espaces urbanisés 	
	Bâtiments résidentiels et tertiaires	<ul style="list-style-type: none"> Rénover les bâtiments Réduire l'empreinte matière des bâtiments Augmenter l'efficacité énergétique Rendre les usages plus sobres 	<ul style="list-style-type: none"> Changer de vecteurs énergétiques
	Alimentation	<ul style="list-style-type: none"> Changer de régime alimentaire et ajuster les quantités consommées aux besoins 	
DÉCARBONER LE SYSTÈME PRODUCTIF	Production agricole	<ul style="list-style-type: none"> Augmenter le stockage de carbone Baisser la production de viande et augmenter la production de légumineuses et de protéines végétales Produire des énergies renouvelables Intensifier les pratiques d'élevage Réduire les pertes et gaspillages 	<ul style="list-style-type: none"> Réduire la déforestation importée
	Production forestière	<ul style="list-style-type: none"> Réduire les apports de fertilisants azotés de synthèse Maintenir les puits de carbone forestiers 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser le bois en substitution des ressources non renouvelables pour les filières bois matériaux et énergie
	Production industrielle	<ul style="list-style-type: none"> Baisser la demande Améliorer le solde commercial Améliorer l'efficacité énergétique des procédés industriels Améliorer l'efficacité matière des procédés industriels Augmenter l'utilisation de la biomasse Electrifier les procédés industriels Augmenter l'utilisation de l'hydrogène décarboné Capter et stocker du CO2 Valoriser le CO2 biogénique capté dans l'industrie 	
	Déchets	<ul style="list-style-type: none"> Prévenir les déchets 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser les combustibles solides de récupération (CSR)
	Produits biosourcés	<ul style="list-style-type: none"> Valoriser la biomasse en produits biosourcés 	

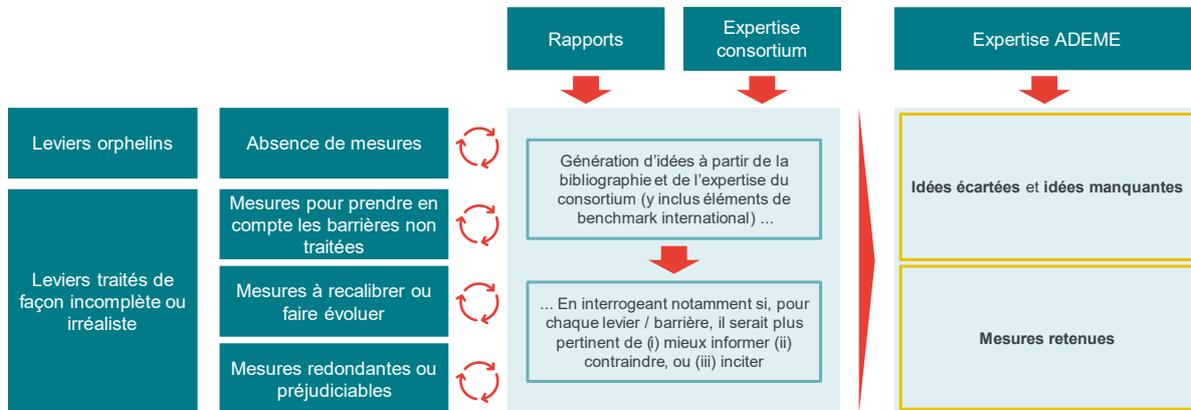
Source : Frontier Economics et GreenFlex

Note : Les leviers en violet et en vert ont respectivement été priorisés pour S2 et S3. Les leviers au fond jaune ont été priorisés pour les deux scénarios (S2 et S3).

Figure 9 : Vue d'ensemble des leviers priorisés pour lesquels des mesures sont proposées

3.2. Identification et analyse de mesures complémentaires

L'identification des mesures complémentaires s'est appuyée sur une revue de littérature et les connaissances sectorielles en matière de politique publique des experts internes du consortium et des membres des services de l'ADEME. Un point d'attention a été apporté à la façon la plus pertinente d'intervenir – information, incitation, obligation – au vu des barrières rencontrées.



Source : Frontier Economics et GreenFlex

Figure 10 : Approche d'identification des mesures complémentaires

Pour chaque sous-secteur ou levier priorisé, deux ou trois mesures ont été proposées dont la mise en œuvre viendrait rendre plus réaliste l'atteinte des objectifs du scénario. Un nombre réduit de mesures phares par levier, relevant de la logique d'intervention jugée la plus pertinente au regard de la nature des barrières identifiées, a été retenu.

3.3. Evaluation des mesures complémentaires

Suite à l'identification des mesures complémentaires pour chaque scénario, ces mesures ont été qualifiées avec notamment l'analyse des potentielles contraintes de faisabilité et leurs effets associés. Ces éléments permettent de poser les premiers jalons vers l'éventuelle mise en œuvre des mesures et de mettre en lumière des points d'attention importants pour l'efficacité et l'acceptabilité. L'ensemble des fiches présentant, pour chaque mesure complémentaire retenue, leur logique d'intervention, les barrières qu'elles permettent de lever et l'analyse des potentielles contraintes de faisabilité et leurs effets associés, figure dans l'annexe à ce rapport.

Certaines mesures ont également fait l'objet d'une évaluation environnementale et économique à l'horizon 2050. L'évaluation environnementale a porté sur la baisse des consommations énergétiques et la baisse des émissions de gaz à effet de serre, dans S2 ou S3 selon les cas, en comparaison au scénario tendanciel. L'évaluation économique a porté sur les dépenses de l'Etat, et les investissements et dépenses courantes privées.

Seules des mesures d'incitation et d'obligation ont été chiffrées.

Les mesures d'information ne sont pas chiffrées car elles sont considérées comme des mesures dites « sans regrets ». En effet, ces mesures sont pertinentes, notamment pour contribuer à dépasser des barrières non-économiques, et sont peu onéreuses par rapport aux gisements de réduction des émissions qu'elles promeuvent.

La sélection des mesures d'obligation et d'incitation faisant l'objet d'un chiffrage a pris en compte :

- L'opportunité, reflétant la contribution relative à la décarbonation visée par la mesure au sein du secteur (par exemple, part des gisements adressés) et dans certains cas l'immédiateté de l'effet attendu de la mesure sur la décarbonation,
- Les défis, qui appréhendent plus l'intérêt pressenti de l'évaluation au vu de la nouveauté de la mesure, des barrières qu'elle adresse par rapport aux politiques existantes, de sa place dans

les réflexions politiques actuelles ou encore de son impact en termes de dépenses budgétaires.

- La faisabilité, elle-même déterminée par :
 - Le nombre de leviers (la baisse de l'intensité carbone des usages et vecteurs existants, des changements d'usage ou des transferts de vecteur) adressés,
 - La précision d'ores et déjà atteinte dans le ciblage de la mesure,
 - L'incertitude quant au taux d'adoption,
 - Les données disponibles pour chiffrer la mesure.

Enfin, le chiffrage des incitations requiert de les paramétrer. L'estimation retient le niveau d'incitation permettant, toutes choses égales par ailleurs, de rendre la valeur actuelle nette de la mise en œuvre des leviers de transition nulle pour les agents économiques concernés.

4. Présentation de l'ensemble des mesures complémentaires proposées

Les mesures complémentaires identifiées dans le cadre de l'étude sont présentées en trois groupes :

- Un premier groupe rassemble des mesures transverses, relevant de logiques d'intervention communes à plusieurs secteurs de l'économie.
- Un deuxième groupe de mesures porte sur la décarbonation de la consommation, plus particulièrement la mobilité des personnes et le transport de marchandises, l'aménagement territorial, le bâtiment et l'alimentation.
- Un troisième groupe rassemble les mesures visant à décarboner la production, qu'elle soit agricole, forestière, industrielle, ou porte sur les déchets et produits biosourcés à partir de la biomasse.

4.1. Enjeux transverses : gouvernance, changement des habitudes, efficacité environnementale

Les scénarios S2 et S3 de Transition(s) 2050 mettent en évidence plusieurs thématiques communes aux différents secteurs de l'économie française :

- la gouvernance, qui permet d'articuler des décisions et des actions centralisées et territorialisées
- le changement des modes de vie et des habitudes individuelles et collectives
- la recherche systématique d'efficacité environnementale

Chaque scénario propose sa propre vision de ces thématiques, ce qui vient influencer sur les leviers de décarbonation les plus mobilisés à travers les secteurs dans chaque scénario.

Dans le S2, la société connaît une transformation majeure avec une gouvernance partagée et des coopérations territoriales. Pour parvenir à la neutralité carbone, la société s'engage dans une évolution graduelle mais soutenue de son système économique, visant une voie durable qui combine sobriété et efficacité. Des changements significatifs sont observés dans divers domaines, notamment dans les habitudes de consommation. La société reconnaît également la valeur intrinsèque de la nature et de la biodiversité, ce qui se traduit par une réduction des impacts sur le territoire national ainsi que dans les pays d'où nous importons, grâce à la mise en place de règles strictes et à la réduction des échanges internationaux. L'ensemble de ces évolutions marquent une rupture par rapport à la tendance observée aujourd'hui.

Dans le S3, un État planificateur met en œuvre des politiques vigoureuses visant à promouvoir la décarbonation de l'économie. La résolution des problèmes environnementaux repose majoritairement sur l'innovation technologique plutôt que sur les changements comportementaux visant à réduire la consommation. Ainsi, les modes de vie sont similaires à ce que l'on connaît actuellement, malgré quelques différences notables (alimentation, production, type de mobilité). L'objectif principal demeure le découplage entre la création de richesse et les impacts sur l'environnement. Les technologies et le numérique sont omniprésents, permettant l'efficacité énergétique et la gestion des ressources dans tous les secteurs. Les technologies de pointe sont largement déployées et accessibles à un large éventail de personnes solvables.

Par-delà le contraste des récits, l'étude de ces thématiques transverses met en évidence des barrières susceptibles de contrecarrer les inflexions nécessaires à travers les secteurs :

- Barrières comportementales : l'ensemble des biais cognitifs et comportementaux qui font que les agents économiques ne se comportent pas selon les canons de la rationalité instrumentale. Cela peut notamment être lié au manque d'information sur l'existence ou le mérite du levier.
- Barrières d'acceptabilité sociale : faible acceptabilité du point de vue de l'incidence de la mesure en termes d'équité ou sur des particuliers mais pas à une échelle plus large (ex : effet Nimby, les équipements acceptés à l'échelle géographique nationale mais pas dans le « jardin » de chacun).
- Barrières économiques (externalités) : le coût associé à la pollution et les éléments ayant un impact négatif sur l'environnement ne sont pas ou insuffisamment reflétés dans les prix des

produits et services, ce qui contrevient à une prise de décision des individus et des entreprises incluant systématiquement les enjeux environnementaux.

- Barrières réglementaires: le système en place et les normes juridiques ne permettent pas certains changements.

Des mesures sont ainsi proposées, qui amorcent l'accompagnement des inflexions transverses à la société et aux secteurs de l'économie, et contribuent à l'impulsion et l'activation de nombreux leviers de décarbonation à horizon 2050 :

T1. Renforcer la stratégie actuelle d'**information et de sensibilisation** autour des enjeux environnementaux et encourager l'adoption de comportements plus sobres. Par exemple,

- Interdire la publicité pour les modes les plus émetteurs de GES (par exemple transport aérien de courte distance, voitures particulièrement polluantes)
- Former les professionnels du bâtiment aux solutions de rafraîchissement bas-carbone
- Mettre en place dans le système scolaire des activités qui permettent de développer certaines compétences (réparation, couture, etc.)

T2. Rendre obligatoire l'**affichage environnemental** afin de renforcer l'information disponible en termes d'impact environnemental et d'encourager une offre et une demande de produits/services à plus faible impact. L'affichage environnemental permettra une plus grande transparence et pourra servir d'aide à la décision des Français dans leur choix de consommation professionnels et privés. Cet affichage rendra aussi possibles diverses mesures aujourd'hui difficiles à mettre en place car nécessitant une évaluation d'impact à la maille des produits, telles qu'une évolution de la fiscalité vers plus d'éco-modularité ou encore l'instauration de quotas de disponibilité dans les magasins pour les produits à impact environnemental faible.

Spécifiquement pour S2 :

S2.T3. Mettre en place des **instances délibératives citoyennes** à l'échelle des territoires pour dynamiser la démocratie participative en matière de transition. Les conventions citoyennes nationales ont ouvert la voie à de nouvelles formes d'expression démocratique, en donnant aux citoyens la possibilité de contribuer activement à l'élaboration des politiques publiques et à la prise de décision pour résoudre des problèmes sociaux et environnementaux. La déclinaison de ce modèle à l'échelle des territoires (régions et EPCI) permettra d'accentuer le rôle des citoyens dans les stratégies de transition locales.

Spécifiquement pour S3 :

S3.T3. Mettre en place une **taxe sur le volume de données numériques**. La prolifération des données à travers les secteurs de l'économie contribue pour la majeure partie des émissions de gaz à effet de serre du numérique, notamment via les solutions de cloud computing mises en œuvre par les entreprises. La taxation du volume de données consommées sur les réseaux externes des entreprises incitera à une rationalisation efficace de ces services.

4.2. Décarboner la consommation : transport, aménagement territorial, bâtiment et alimentation

4.2.1. Mobilité des voyageurs et transport de marchandises

Depuis 1998, le secteur des transports constitue le premier poste en termes d'émissions de gaz à effet de serre à l'échelle nationale. En 2021, la mobilité des voyageurs et le transport de marchandises représentent 30% des émissions de GES nationales : 53% des émissions provenant des voitures particulières, 27% des poids lourds (bus et cars compris), 15% des véhicules utilitaires légers, 3% de l'aérien national et 3% des deux-roues, du ferroviaire et du maritime national⁵.

Cinq leviers sont identifiés pour décarboner le secteur des transports :

- Réduire la demande de transport
- Augmenter le report modal des modes de transport les plus polluants vers les modes de transport qui le sont moins
- Augmenter le taux de remplissage
- Améliorer l'efficacité énergétique des véhicules
- Réduire l'intensité carbone de l'énergie utilisée pour les différents modes de transport

Dans le cadre de cette étude, des mesures réglementaires ont été proposées, l'ADEME menant d'autres travaux sur le plan incitatif, portant sur la fiscalité et les aides financières dans le secteur des transports.

⁵ Chiffres clés des transports – Edition 2023

Neuf mesures proposées portent sur les leviers de la sobriété : réduction de la demande, hausse du report modal et du taux de remplissage. Elles sont complétées par deux mesures sur l'efficacité énergétique et l'intensité carbone de l'énergie.

Les scénarios S2 et S3 offrent des voies contrastées pour décarboner le secteur.

Dans le S2, tous les leviers sont fortement mobilisés. Néanmoins, les leviers relevant de la sobriété (demande, report modal et taux de remplissage) sont plus fortement sollicités que dans le S3. Entre 2015 et 2050⁶ :

- les kilomètres parcourus au total par les voyageurs baissent de 10%
- le nombre de kilomètres parcourus à vélo est multiplié par 12
- la part modale du train augmente de 10 points (10 à 20%)
- le remplissage moyen des véhicules passe de 1,58 à 1,9 passager par voiture
- le trafic intérieur (en tonnes-km) et le trafic maritime international diminuent respectivement de 35% et de 15%
- le recours aux poids lourds diminue à la faveur du rail et du fluvial
- le remplissage moyen des poids lourds augmente légèrement (de 9,7 à 10,2 tonnes/véhicule)

A l'inverse, dans le S3 les objectifs de décarbonation du secteur sont principalement atteints via les leviers technologiques (amélioration de l'efficacité énergétique et baisse de l'intensité carbone de l'énergie). Entre 2015 et 2050⁷ :

- les kilomètres parcourus au total par les voyageurs augmentent de 23%
- la part des trajets en voiture baisse de 13 points (65 à 52%) mais les distances totales en avion augmentent de 65%
- le remplissage moyen des véhicules augmente également mais plus faiblement que dans le S2 (1,8 passager par voiture)
- le trafic intérieur reste constant et le trafic maritime international augmente de 25%
- le recours aux poids lourds diminue à la faveur du rail et du fluvial mais cette baisse est nettement moins marquée que dans S2
- le remplissage moyen des poids lourds augmente plus fortement que dans S2 (11 tonnes/véhicule)

Les principales barrières à l'activation des leviers de décarbonation des transports relevant d'une modification de la demande sont de type :

- Comportemental : certaines pratiques actuelles et le poids des habitudes vont à l'encontre des enjeux environnementaux et de l'objectif de neutralité carbone à horizon 2050. Par exemple, la voiture est le mode de transport privilégié pour les trajets professionnels de moins de 80 kilomètres : elle représente 73,6% des déplacements vers le lieu de travail habituel et 73% des déplacements pour autres motifs professionnels.
- Economique : le critère économique est l'un des critères privilégiés dans le choix de mobilité. Afin de réduire la demande de transport des modes les plus polluants, leur prix doit augmenter. A l'inverse, le prix des modes de transport moins polluants doit baisser.
- De coordination : le report modal vers des modes de transport moins polluants est possible dans le cas où des alternatives existent, mais intervient lorsqu'il n'augmente pas la multimodalité ou le temps de trajet de façon prohibitive. Il est donc nécessaire de développer l'offre de transport des modes alternatifs (modes actifs, transports en commun, covoiturage, etc.) via notamment les infrastructures.

La mesure transversale portant sur la sensibilisation et l'information (T1.) a vocation à agir sur la barrière comportementale. L'une des déclinaisons de cette mesure transversale pour le secteur mobilité des voyageurs et transport de marchandises fait l'objet d'une description précise : T1.bis. Rendre obligatoire et systématique l'information GES pour toute offre/affichage de trajet et en amont de l'acte d'achat.

Les mesures suivantes sont proposées pour contribuer à la modification de la demande de transports :

Spécifiquement pour S2 :

Pour la mobilité des voyageurs et le transport de marchandises :

S2.MV-TM1. Limiter les vitesses autorisées de circulation

- à 30 km/h en milieu urbain pour favoriser l'approche multimodale (vélo, marche) et permettre un meilleur partage de l'espace public en favorisant la cohabitation entre les véhicules motorisés et les mobilités douces

⁶ Rapport, Transition(s) 2050, ADEME, Novembre 2021, p.201 et p.204

⁷ Rapport, Transition(s) 2050, ADEME, Novembre 2021, p.206 et p.209

- sur autoroutes (110 km/h pour les véhicules légers et les deux-roues motorisés et réduction de 10 km/h pour les véhicules plus lourds) et sur les routes à chaussées séparées par un terre-plein central (100 km/h pour les véhicules légers) afin de réduire les émissions de CO₂

Pour la mobilité des voyageurs spécifiquement :

S2.MV2. Rendre obligatoire la réduction du bilan carbone des déplacements pour les 82 931 établissements actifs qui emploient au moins 50 salariés en France

S2.MV3. Rendre le stationnement payant de la quote-part des 70,1 millions⁸ de places gratuites dans les villes disposant d'alternatives en transports en commun pour les voitures et les deux-roues motorisés

S2.MV4. Limiter les dessertes aériennes via un plafonnement des vols au départ et à l'arrivée des aéroports français selon un objectif de réduction des émissions

S2.MV5. Supprimer les vols pour lesquels il existe une alternative en transports en commun (ferroviaire, autocar) en moins de 4h (centre-ville à centre-ville), étendant l'interdiction actuelle basée sur un seuil de 2h30 et qui ne concerne que trois liaisons aériennes

Pour le transport de marchandises spécifiquement :

S2.TM2. Interdire le mode routier pour le transport de marchandises longue distance là où il existe une alternative rail ou fluvial. Au préalable, tous les grands acteurs de la logistique devront mener une réflexion obligatoire sur l'impact environnemental de leur activité de transport de marchandises et le potentiel en termes de multimodalité.

S2.TM3. Encadrer plus strictement les livraisons et les retours des e-commerces dans les milieux denses et moyennement denses en imposant le développement d'une offre de livraison plus respectueuse de l'environnement, en rendant payantes les prestations de transport de marchandises (livraisons et retours) et en interdisant les livraisons à domicile par véhicule motorisé selon des critères sur le poids/l'encombrement du colis ainsi que sur la distance à parcourir par le client.

S2.TM4. Renforcer l'intégration des volets logistique et transport de marchandises dans les documents de planification régionale afin de réaliser un diagnostic de la logistique et de créer une véritable émulation autour de cette question.

S2.TM5. Créer une offre logistique de mutualisation des flux pour les professionnels dans les 1319 centres urbains de grande taille et de taille intermédiaire au sens de l'INSEE⁹.

Deux mesures réglementaires sont aussi proposées en lien avec les leviers technologiques (efficacité énergétique et réduction de l'intensité carbone de l'énergie) sollicités respectivement de manière forte et très forte dans S2 et S3.

Pour la mobilité des voyageurs spécifiquement :

MV1. Interdire la vente des véhicules particuliers neufs¹⁰ excédant des critères de masse déterminés, quelle que soit leur motorisation, afin de prendre en compte le coût environnemental total (combustion et fabrication)

Spécifiquement pour S3 :

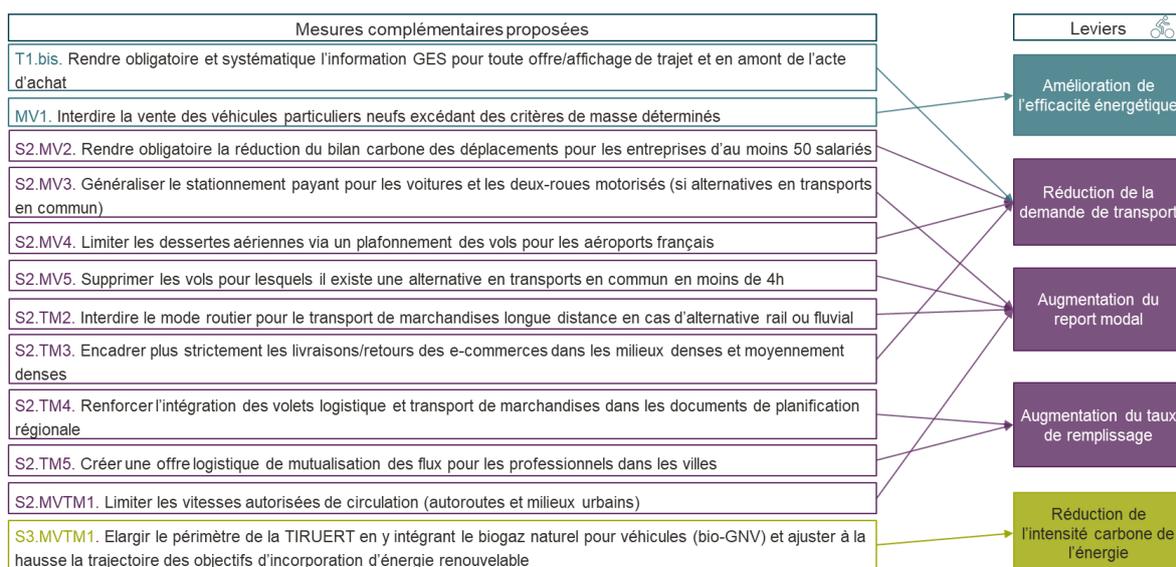
Pour la mobilité des voyageurs et le transport de marchandises :

S3.MV-TM1. Elargir le périmètre de la TIRUERT en y intégrant le biogaz naturel pour véhicules (bio-GNV) et ajuster à la hausse la trajectoire des objectifs d'incorporation d'énergie renouvelable pour les filières essences, gazoles et carburateurs

⁸ Le nombre de places gratuites sur voirie est estimé à environ 70,1 millions, soit 98,7% des places de stationnement en France selon le Rapport d'expertise, Adetec, Le coût du stationnement automobile pour les finances publiques, 2023, p.14

⁹ Grille communale de densité à 7 niveaux de l'INSEE, au 1^{er} janvier 2023. <https://www.insee.fr/fr/information/6439600>

¹⁰ En 2022, les véhicules particuliers lourds (poids supérieur ou égal à 1,8 tonnes) représentent 7,6% des immatriculations neuves – la majorité de ces immatriculations sont des motorisations électriques (36,4%) et hybrides rechargeables (47,2%).



Source : Frontier Economics et GreenFlex

Figure 11 : Vue d'ensemble des mesures complémentaires proposées et des leviers sollicités pour le secteur mobilité des voyageurs et transport de marchandises

4.2.2. Aménagement territorial et planification urbaine

Chaque année, le potentiel de séquestration de carbone dans les terres diminue de 11 Mteq de CO₂ en France à cause de l'artificialisation des sols, et cela représente 2,5 % du total des émissions de la France en 2019¹¹. En France, le rythme annuel moyen d'artificialisation est de 25 500 ha sur la période 2009-2021¹². La progression de l'urbanisation et de l'imperméabilisation des sols ont un impact négatif sur le potentiel de séquestration de carbone, la biodiversité végétale et animale, la capacité nationale de production agricole et la gestion des eaux pluviales (ruissellement des eaux).

Trois leviers ont été identifiés pour préserver le potentiel de séquestration des sols :

- Densifier les espaces urbanisés
- Renaturer les espaces urbanisés
- Urbaniser de façon circulaire

Les scénarios S2 et S3 reposent sur une forte densification des espaces urbanisés.

La renaturation, qui relève davantage des stratégies d'atténuation et d'adaptation au changement climatique, et l'urbanisation circulaire¹³, qui est plus faiblement sollicitée, n'ont pas fait l'objet de propositions de mesures dans le cadre de l'étude.

Les principales barrières à la densification des espaces urbanisés sont d'ordre :

- Economique : les objectifs de densification se heurtent à la fois aux dynamiques démographiques et économiques. La croissance démographique entraîne une hausse du besoin en logements et le différentiel du prix de l'immobilier au m² entre métropoles urbanisées et espaces périurbains incite à l'étalement urbain.
- Comportemental : le concept de densification souffre d'un déficit d'attractivité auprès de la population qui reste attachée à des modes d'habitat diffus (aspiration de la population au modèle de la maison individuelle ou petit habitat intermédiaire).
- Réglementaire : l'attractivité des modes d'habitat diffus sont renforcés par des politiques publiques qui promeuvent la propriété (ex : PTZ) et le manque d'agilité des plans locaux d'urbanisme (PLU) pour densifier les espaces urbains. A ce stade, il n'existe pas non plus de

¹¹ Rapport, Pour un développement durable du commerce en ligne, France Stratégie, IGF, Conseil général de l'environnement et du développement durable, Février 2021

¹² ADEME, Faire la ville dense, durable et désirable (2022)

¹³ L'urbanisme circulaire est un principe d'aménagement de la ville qui priorise la mise en œuvre de boucles vertueuses d'énergie, de matière et de services via : l'intensification des usages urbains pour plus de multifonctionnalité, la transformation de l'existant et le recyclage des friches. Manifeste pour un urbanisme circulaire, Sylvain Grisot, 2021

traduction réglementaire contraignante de l'objectif zéro artificialisation nette (ZAN) inscrit au sein de la loi Climat et Résilience dans les principaux documents d'urbanisme.

- Technique et de compétence: à ce jour, il s'avère difficile de rassembler de la donnée permettant d'identifier le potentiel d'intensification des usages et des services pour un même espace. Les données existantes sont insuffisantes ou morcelées. De plus, s'il existe des outils de cartographie, il n'existe pas d'outil numérique dédié à la planification.

Les mesures suivantes sont proposées pour agir sur le levier de densification fortement sollicité dans S2 et S3 :

AT1. Réformer la fiscalité de l'urbanisme en instaurant une exonération de la taxe d'aménagement si l'emprise au sol du bâti n'est pas modifiée et, pour S3 uniquement, rétablir un versement pour sous-densité par les bénéficiaires d'une autorisation de construire qui n'atteignent pas un seuil minimal de densité de bâti, en le rendant obligatoire à toutes les communes¹⁴

AT2. Inscrire au sein des plans locaux d'urbanisme (PLU) communaux ou intercommunaux (PLUi) des documents d'urbanisme qui déterminent les conditions d'aménagement et d'utilisation des sols, un taux plancher de densité et un taux plancher de renouvellement urbain/mixité par secteur pour favoriser la mutation des zones pavillonnaires et commerciales

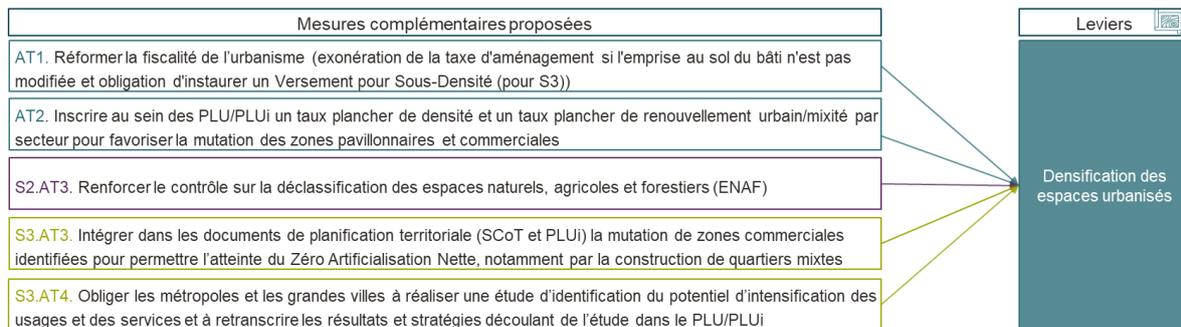
Spécifiquement pour S2 :

S2.AT3. Renforcer le contrôle sur la déclassification des espaces naturels, agricoles et forestiers (ENAF) en cas de révision ou modification des PLU/PLUi. Toute décision de déclasser des zones A (Agricole) et N (Naturelles et forestières) devra faire l'objet d'une procédure spéciale impliquant par exemple l'arbitrage par une structure tierce (Autorité environnementale ou autre structure de l'Etat).

Spécifiquement sur S3 :

S3.AT3. Intégrer dans les documents de planification territoriale (SCoT et PLUi) la mutation de zones commerciales identifiées pour permettre l'atteinte du Zéro Artificialisation Nette (ZAN), notamment par la construction de quartiers mixtes (habitation, commercial etc.)

S3.AT4. Obliger les métropoles et les grandes villes à réaliser une étude d'identification du potentiel d'intensification des usages et des services pour un même espace et à retranscrire les résultats et stratégies découlant de l'étude dans le PLU/PLUi afin d'orienter les décisions des acteurs en charge des projets de construction



Source : Frontier Economics et GreenFlex

Figure 12 : Vue d'ensemble des mesures complémentaires proposées et des leviers sollicités pour le secteur aménagement territorial

4.2.3. Bâtiments résidentiels et tertiaires

Le bâtiment est le deuxième secteur le plus émetteur en France, représentant environ un tiers des émissions nationales. 18% des émissions nationales de gaz à effet de serre (GES) sont imputables aux

¹⁴ Ayant été instauré en même temps que la taxe d'aménagement, le VSD visait à limiter l'étalement urbain et permettre une utilisation plus économe de l'espace en taxant les nouvelles constructions qui n'atteignaient pas un seuil minimal de densité de bâti. Il concernait les zones urbaines et les zones à urbaniser des PLU et des plans d'occupation des sols. Ce dispositif était volontaire. Le VSD a été abrogé par l'article 155 de la loi de finances pour 2021, jugé comme étant peu efficace et mis en place par un faible nombre de collectivités.

consommations énergétiques dans les logements et le tertiaire (respectivement 11% et 7%). La construction, quant à elle, représente environ 11% des émissions nationales de GES.¹⁵

Afin de réduire les émissions du secteur des bâtiments résidentiels et tertiaires, six leviers ont été identifiés :

- Rendre l'immobilier plus sobre
- Rénover les bâtiments
- Réduire l'empreinte matière des bâtiments
- Augmenter l'efficacité énergétique
- Changer de vecteurs énergétiques
- Rendre les usages plus sobres

Si les scénarios S2 et S3 s'appuient sur la rénovation des bâtiments, la réduction de l'empreinte matière des bâtiments et l'augmentation de l'efficacité énergétique, ils ne les mobilisent pas de la même manière pour atteindre la décarbonation du secteur.

Le S2 mise fortement sur la sobriété¹⁶ :

- La construction neuve baisse de manière importante par rapport au tendancier (16% du parc de résidences principales de 2050, soit 5 millions de logements, a été construit après 2015 contre 29% dans le scénario tendancier avec une baisse importante sur la période 2040-2050) en utilisant les logements vacants et en augmentant l'intensité de l'usage du bâti existant ainsi qu'en favorisant le changement d'usages du tertiaire vers le logement
- Le parc existant est massivement rénové (80% du parc de logements existants sont rénovés à un niveau Bâtiment Basse Consommation (BBC) en 2050) et l'ensemble du parc tertiaire atteint les objectifs du Dispositif Eco Energie tertiaire (aussi appelé Décret tertiaire)
- Les consommations énergétiques par habitant diminuent : baisse du volume d'eau chaude sanitaire par personne et des températures de chauffage, mutualisation d'équipements électroménagers, etc.
- Pour la construction neuve résiduelle, l'usage des matériaux biosourcés, géosourcés et issus du réemploi s'accélère, et les exigences de performance énergétique des bâtiments construits sont renforcées. Les isolants biosourcés représentent 60% des quantités d'isolants utilisés entre 2015 et 2050. La consommation de bois (bois d'œuvre et panneaux) pour la rénovation (énergétique et non énergétique) de l'ensemble des bâtiments résidentiels et tertiaires augmente de 84% entre 2015 et 2050. Le réemploi, quant à lui, se développe pour atteindre 3,72 Mt en 2050, soit 10 % du volume de déchets généré par le bâtiment.

Le S3 ne modifie pas en profondeur le rapport à la consommation. Dans ce contexte, l'efficacité énergétique des bâtiments et des équipements ainsi que la décarbonation des vecteurs énergétiques sont les deux leviers clés pour atteindre les objectifs¹⁷ :

- Le scénario est caractérisé par une déconstruction massive de bâtiments jugés obsolètes, remplacés par la reconstruction de bâtiments très performants, induisant un niveau de construction au-delà du tendancier (36% des résidences principales en 2050 sont construites après 2015 soit 12 millions de logements), et l'utilisation de l'industrialisation et de la préfabrication pour tenir le rythme.
- Les énergies moins carbonées sont au cœur du scénario, avec notamment le déploiement de pompes à chaleur et le raccordement des bâtiments aux réseaux de chaleur. L'efficacité énergétique et le rendement des équipements augmentent grâce au progrès technologique. C'est le scénario dans lequel, en 2050, le nombre de logements raccordés à un réseau de chaleur (6,6 millions, soit 19 % du parc) et utilisant une PAC hybride (5,7 millions soit 17 %) est le plus élevé.

Les bâtiments qui ne sont pas déconstruits sont rénovés massivement (99% des logements existants et non déconstruits sont rénovés en 2050), sans toutefois atteindre le niveau BBC.

Les barrières principales à l'activation des leviers de décarbonation sont :

- Economiques : la rénovation massive de logements induit des coûts d'investissements aujourd'hui trop élevés et insuffisamment couverts par les aides et les prêts pour tenir le rythme induit par les deux scénarios.
- Techniques/de compétences : certaines modifications ou intensifications de pratiques (augmentation du rythme de rénovation, utilisation de nouvelles techniques constructives)

¹⁵ Synthèse du plan, Mieux Agir La planification écologique, SGPE, Septembre 2023, p.28 à 33

¹⁶ Rapport, Transition(s) 2050, ADEME, Novembre 2021, p.127 à 134

¹⁷ Rapport, Transition(s) 2050, ADEME, Novembre 2021, p.135 à 142

- ou de nouveaux matériaux, par exemple) vont impliquer un important besoin de formations, pour augmenter la main d'œuvre qualifiée et en approfondir et diversifier les compétences.
- Réglementaires : les réglementations actuelles pourraient évoluer pour mieux soutenir la rénovation énergétique ou encore le développement du réemploi, ainsi que le contrôle de la performance réelle des rénovations énergétiques.
- De coordination et comportementales: la complexité des chantiers, des démarches administratives et des financements de la rénovation, rend nécessaire un accompagnement, au risque de décourager les ménages et les entreprises.

Les mesures suivantes sont proposées pour permettre la décarbonation du secteur des bâtiments résidentiels et tertiaires :

B1. Renforcer la réglementation environnementale pour les bâtiments neufs. Cette mesure vise à renforcer, dans le cadre d'une révision de la RE2020 entrée en vigueur en 2021, les exigences de performance énergétique des bâtiments neufs, augmenter le recours aux énergies renouvelables et moins carbonées, encourager l'autonomie énergétique et contrôler les performances réelles.

B2. Accélérer le remplacement des équipements de production d'eau chaude et de chauffage du secteur tertiaire et résidentiel, soit des 72 000 logements chauffés au charbon, 3 millions chauffés au fioul et 12 millions au gaz¹⁸

B3. Mettre en place une interdiction, assortie de sanctions pour les lieux recevant du public, sur l'usage de la climatisation lorsque la température intérieure des locaux est inférieure à 27°C de jour. Le taux d'équipement des ménages en systèmes de climatisation était évalué à 22 % fin 2019. Dans le secteur tertiaire, le taux d'équipement varie fortement en fonction des secteurs considérés. Il monte jusqu'à 55% dans les commerces et 64% dans les bureaux¹⁹.

Spécifiquement pour S2 :

S2.B4. Aligner les financements (aides, subventions, prêts, tiers-financement, etc.) dédiés à la rénovation sur la performance atteinte et rehausser leur montant global

S2.B5. Rendre obligatoire la rénovation énergétique globale et performante lors d'une mutation de logement

S2.B6. Mettre en place un plan de formation (apprentissage, professionnalisation) en faveur de la rénovation énergétique

S2.B7. Mettre en place un plan de sobriété immobilière pour mobiliser au maximum le parc bâti existant et limiter la construction neuve

S2.B8. Développer la filière d'accompagnement des ménages et des TPE/PME à la rénovation

S2.B9. Réviser la réglementation thermique sur la rénovation, pour évoluer vers une réglementation environnementale

S2.B10. Développer la garantie de performance et le contrôle qualité pour les rénovations en résidentiel

Spécifiquement pour S3 :

S3.B4. Mettre en place des programmes de R&D et de projets pilotes en soutien à la massification de la rénovation et de la construction préfabriquée. La préfabrication est un prérequis pour atteindre le rythme de construction imposé par S3, ainsi que diminuer l'empreinte matière unitaire des chantiers.

S3.B5. Mettre en place des formations (initiales et continues) permettant de répondre au besoin de l'économie circulaire dans le bâtiment

S3.B6. Introduire des objectifs ENR dans le Dispositif Eco-Energie tertiaire. Dans le cadre d'installation de panneaux photovoltaïques, les toitures de bâtiments tertiaires pourraient devenir un gisement important de production d'électricité décentralisée – ce gisement ayant été évalué à environ à 123 GW (y compris les bâtiments de plus de 20 m² à caractère industriel, commercial ou agricole²⁰).

S3.B7. Renforcer l'ambition du Décret Eco-Energie Tertiaire au-delà de 2040

S3.B8. Faire évoluer la tarification de l'énergie dans le tertiaire pour augmenter le gisement de flexibilité

S3.B9. Mettre en place un programme de structuration de la filière des pompes à chaleur (PAC)

S3.B10. Renforcer les exigences d'efficacité des équipements électriques dans les logements (limiter la croissance de la consommation unitaire des équipements, paramétrer par défaut de façon « efficace » les équipements et relever significativement la durée de vie minimale des produits pour l'éclairage)²¹

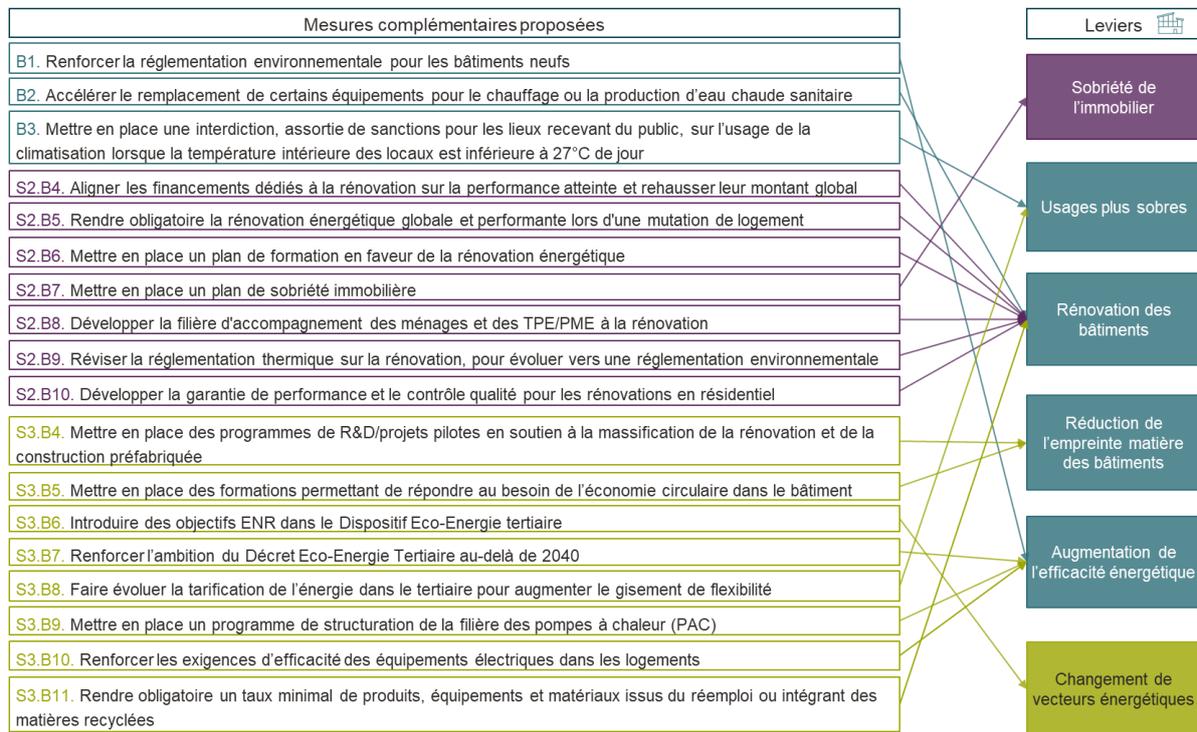
¹⁸ Les systèmes de chauffage au gaz et au fioul représentent respectivement 43% et 18% des surfaces du secteur tertiaire. Document de travail, Scénarios de rénovation énergétique des bâtiments tertiaires : Quelles solutions pour quels coûts à horizon 2050 ?, Ministère de la transition écologique, Décembre 2020.

¹⁹ Compilation de données réalisée par CODA Stratégies.

²⁰ Etude "Mix électrique 100% renouvelable ? Analyses et optimisations" : https://librairie.ademe.fr/cadic/2889/annexe_eolienpv.pdf

²¹ L'étiquette énergie a été mise à jour en 2021 à l'échelle européenne (pour la première fois depuis sa création en 1994) pour guider au mieux le consommateur sur les appareils les plus performants à l'heure actuelle.

S3.B11. Rendre obligatoire un taux minimal de produits, équipements et matériaux issus du réemploi ou intégrant des matières recyclées



Source : Frontier Economics et GreenFlex

Figure 13 : Vue d'ensemble des mesures complémentaires proposées et des leviers sollicités pour le secteur bâtiments résidentiels et tertiaires

4.2.4. Alimentation

L'alimentation représente 22% de l'empreinte carbone des Français²². Le panier alimentaire journalier moyen d'un Français en 2015 émet autour de 4,5 kg de CO₂²³ et l'adoption d'un panier durable pourrait diminuer de 19% ces émissions²⁴.

Plusieurs leviers sont identifiés pour décarboner le secteur de l'alimentation :

- Changer de régime alimentaire et ajuster les quantités consommées aux besoins
- Produire de façon plus durable
- Réduire les pertes et gaspillage
- Développer les circuits courts de production et distribution

Dans le cadre de l'étude, le levier « produire de façon plus durable » est traité via le secteur production agricole. La réduction des pertes et gaspillage est un levier associé à un potentiel de décarbonation moindre que les autres et fait l'objet de mesures existantes (comme le pacte national de lutte contre le gaspillage alimentaire ou la loi AGECE), il n'a donc pas fait l'objet de proposition de mesures complémentaires.

Le levier du changement de régime alimentaire passe par une forte baisse de la consommation de viande et une augmentation de la consommation de produits bio ainsi qu'un ajustement des quantités consommées aux besoins dans les scénarios S2 et S3. Également, les aliments transformés et l'offre de restauration sont plus sains et plus durables que les produits disponibles sur le marché actuellement dans les deux scénarios. En revanche, en matière de comportement, dans S2 les consommateurs privilégient

²² <https://www.notre-environnement.gouv.fr/actualites/breves/article/notre-alimentation-c-est-combien-de-gaz-a-effet-de-serre-ges> (Consulté le 08/09/2023)

²³ Etude individuelle nationale des consommations alimentaires (INCA) réalisée par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (2017)

²⁴ WWF, Vers une alimentation bas carbone, saine et abordable. Étude comparative multidimensionnelle de paniers alimentaires durables : impact carbone, qualité nutritionnelle et coûts (2017)

les produits locaux, de saison et de proximité, en lien avec le levier des circuits courts de production et distribution et le rôle social de la restauration collective comme lieu d'apprentissage du "mieux manger" est renforcé; tandis dans S3 la tendance principale est que les consommateurs se tournent globalement vers plus de restauration hors foyer.

La mise en marche des transformations est contrainte par des barrières, notamment :

- Economiques, l'achat et la production de produits alimentaires durables pouvant présenter un surcoût²⁵.
- Comportementales, l'alimentation des Français étant ancrée dans des habitudes socio-culturelles très fortes. De plus, le nombre de labels aux caractéristiques différentes rend difficile l'accès à des informations claires sur l'impact des produits consommés sur la santé et l'environnement.
- Liées à l'acceptabilité et la désirabilité des évolutions attendues, au vu de l'aversion des consommateurs à changer leurs habitudes alimentaires. A titre d'exemple, la consommation moyenne de viande par personne stagne aujourd'hui voire augmente sensiblement²⁶.
- De coordination, car l'ancrage territorial de l'alimentation nécessite de rapprocher tous les maillons de la chaîne alimentaire, au niveau local.

Les mesures transversales portant sur la sensibilisation et l'information (T1.) ainsi que l'affichage environnemental (T2.) ont vocation à agir sur la barrière comportementale et celle de l'acceptabilité sociale dans le secteur de l'alimentation.

En complément, les mesures suivantes, spécifiques au secteur, sont proposées afin de mitiger les barrières et d'activer les leviers priorités :

A1. Accompagner les 74 000 établissements de la restauration collective dans une démarche d'alimentation durable plus ambitieuse que les objectifs EGALIM existants

Spécifiquement pour S2 :

S2.A2. Mettre en place une sécurité sociale de l'alimentation qui aidera l'achat de produits conventionnés (produits non carnés²⁷ et non-transformés²⁸ tels que les légumineuses, céréales et fruits et légumes, produits labellisés²⁹) par tous les Français

S2.A3. Renforcer et pérenniser les Projets Alimentaires Territoriaux (PAT), démarches de conception d'actions concrètes pour la reterritorialisation des systèmes alimentaires en mettant en relation les producteurs, les collectivités et les consommateurs d'un même territoire

Spécifiquement pour S3 :

S3.A2. Réserver l'utilisation d'une partie des 987 millions de titres-restaurants distribués par an³⁰ à l'achat de denrées et plats végétariens

S3.A3. Offrir un accompagnement technique et financier et un label aux établissements de la restauration commerciale engagés dans une démarche d'alimentation durable ambitieuse

²⁵ https://driaaf.ile-de-france.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/2_MissionCGAAER_cle46e794.pdf

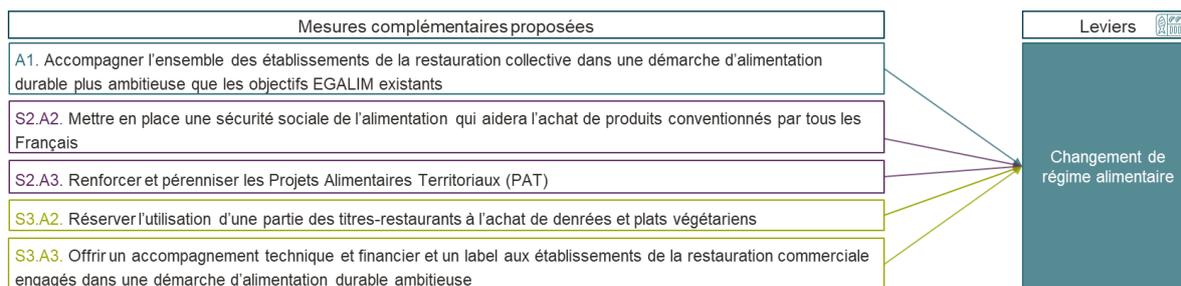
²⁶ FranceAgriMer (2022), Les marchés des produits laitiers, carnés et avicoles

²⁷ Limiter la consommation moyenne de viande de ruminants (bovins, ovins, caprins) à 10 g par jour et la consommation des autres viandes, du poisson et des œufs à 80 g par jour permettrait de réduire de plus de 8,5 % les émissions totales de GES. Source : Groupement international d'expertise sur le climat (GIEC), 2018. Global Warming of 1.5°C, Rapport spécial commandité à l'occasion de la COP21.

²⁸ La consommation de produits agro-alimentaires transformés représente 51 % des émissions liées à l'alimentation. Source : <https://www.notre-environnement.gouv.fr/actualites/breves/article/notre-alimentation-c-est-combien-de-gaz-a-effet-de-serre-ges>

²⁹ Les labels certifiant une démarche d'agriculture biologique présentent un potentiel d'impact positif assez fort sur le plan environnemental. Source : WWF, Greenpeace et BASIC, Etude de démarches de durabilité dans le domaine alimentaire. Rapport d'analyse transverse (2021).

³⁰ <https://www.cntr.fr/histoire/>



Source : Frontier Economics et GreenFlex

Figure 14 : Vue d'ensemble des mesures complémentaires proposées et des leviers sollicités pour le secteur alimentaire

4.3. Décarboner le système productif : agriculture, forêt, industrie, déchets et produits biosourcés

4.3.1. Production agricole

L'agriculture représente 21% des émissions de GES nationales (67% des émissions liées à l'alimentation). Ces émissions proviennent de l'élevage (60%), des cultures (27%) et des engins, moteurs et chaudières (13%). A noter, une spécificité du secteur agricole par rapport aux autres secteurs d'activité est que ses émissions de GES sont principalement d'origine non énergétique et liées à des processus biologiques (méthane et protoxyde d'azote).

Les leviers identifiés pour décarboner la production agricole sont :

- Réduire les apports de fertilisants azotés de synthèse
- Augmenter le stockage de carbone
- Baisser la production de viande et augmenter la production de légumineuses et de protéines végétales
- Produire des énergies renouvelables
- Intensifier les pratiques d'élevage
- Réduire les pertes et gaspillages
- Réduire la déforestation importée

Les leviers portant sur l'intensification des pratiques d'élevage, la réduction des pertes et gaspillages ainsi que la déforestation importée sont associés à un potentiel de décarbonation moindre et font l'objet de mesures existantes (comme la politique agricole commune 2023-2027, le pacte national de lutte contre le gaspillage alimentaire ou la loi AGECL et la Stratégie nationale de lutte contre la déforestation importée), ils n'ont donc pas fait l'objet de proposition de mesures complémentaires.

Dans S2 et dans une moindre mesure dans S3, la réduction des apports de fertilisants azotés de synthèse et le stockage de carbone dans les sols et la biomasse sont sollicités de manière notable. L'industrie des engrais azotés de synthèse représente 2.4% des émissions de GES mondiales, 40% en lien avec leur production et 60% avec leur utilisation³¹. La part d'azote de synthèse baisse de 47% et de 27% d'ici 2050 pour S2 et S3 respectivement. L'excès d'azote impacte la qualité des sols, la résilience des forêts et donc le stockage de carbone³². Le stockage de carbone dépend fortement du type de sols et de l'usage des sols. Les scénarios S2 et S3 prévoient notamment une hausse des prairies cultivées avec des légumineuses, le développement des haies et de l'agroforesterie (globalement nettement plus importante dans S2 que dans S3) et l'adoption de pratiques plus durables (l'arrêt de la monoculture, des sols nus, etc.). Dans leur configuration actuelle, ces dispositifs sont estimés accessibles sans changements conséquents de pratiques pour plus de 80% des agriculteurs³³.

³¹ Stefano Menegat, Alicia Ledo and Reyes Tirado, "Greenhouse gas emissions from global production and use of nitrogen synthetic fertilisers in agriculture," Research Square Preprints, 22 October 2022

³² Pourquoi l'excès d'azote nuit à la santé de la forêt, OFEV, 2 Mai 2022

³³ Collectif Pour une autre PAC, 2021

Dans S2, la production de viande baisse significativement avec par exemple une réduction de 60% des bovins viande et de 20% des bovins lait. Cette baisse est moindre dans S3. L'assolement prévu pour les cultures « d'avenir » (filières protéines végétales, cultures maraichères et cultures adaptées au changement climatique) est conséquent : pour les protéagineux les surfaces sont multipliées par 4 en 2050 par rapport à 2020, et par 3 pour le maraichage.

Dans S3, la production de biomasse (dont cultures lignocellulosiques) pour des usages non alimentaires notamment la biomasse (pour la méthanisation) et les cultures lignocellulosiques (pour les biocarburants) progresse afin de répondre à la forte demande d'usages énergétiques de la biomasse des secteurs de l'industrie et des transports.

La décarbonation du secteur fait néanmoins face à de nombreuses barrières, notamment :

- économiques :
 - Le changement des pratiques et des systèmes de production agricoles vers des systèmes productifs durables et résilients implique des coûts importants et n'est pas suffisamment soutenu, à l'image des pratiques de fertilisation alternatives aux méthodes conventionnelles.
 - La recherche d'une rentabilité à court terme freine des changements de pratiques et de systèmes à plus long terme.
 - Les faibles loyers de ferme et la taxation élevée des terres agricoles incitent les exploitants agricoles retraités (qui ne bénéficient plus de la taxation réduite des exploitants en activité) à vendre ou à urbaniser leurs terres pour financer leur retraite, plutôt qu'à les mettre en location et leur conserver un usage agricole.
- techniques : Le risque et les incertitudes associé au changement de pratiques et/ou de systèmes de production sont des freins majeurs à la transition des systèmes agricoles actuels. De plus de nombreux agriculteurs ne sont pas formés à ces nouvelles pratiques ou nouveaux systèmes.

Les mesures suivantes permettent de mitiger les barrières et d'activer les leviers identifiés :

PA1. Réformer les aides à l'investissement en agriculture vers des investissements participant à l'amélioration de la durabilité des exploitations de façon à ce qu'elles soient éco-conditionnées³⁴. Plusieurs programmes nationaux, à l'image du Programme Investissement Avenir (PIA), du Plan de compétitivité et d'Adaptation des Exploitations Agricoles (PCEA), ou encore du plan France Relance 2030 prévoient des appels à projets (ou subventions) dédiés au secteur agricole : l'enjeu consiste à conditionner ces aides à l'atteinte de critères environnementaux obligatoires pour les porteurs de projets

PA2. Réformer le Plan Stratégique National (PSN) de la Politique Agricole Commune (PAC) afin qu'il soit éco-conditionné : hausse des exigences environnementales des Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales (BCAE) favorables au stockage de carbone (comme l'obligation du maintien des prairies permanentes, la protection des zones humides et des tourbières, l'interdiction de sols nus durant les périodes sensibles...)

PA3. Renforcer les aides à l'investissement pour les filières agricoles « d'avenir » (filiales protéines végétales, cultures maraichères et cultures adaptées au changement climatique)

Spécifiquement pour S2 :

S2.PA4. Réformer les éco-régimes³⁵ du PSN vers des Paiements pour Services Environnementaux (PSE), qui rémunèrent les agriculteurs pour des actions qui contribuent à restaurer ou maintenir des écosystèmes (préservation de la qualité de l'eau, stockage de carbone, protection du paysage et de la biodiversité...)³⁶

S2.PA5. Renforcer les aides couplées³⁷ aux protéines végétales et la prime à la productivité³⁸

S2.PA6. Instaurer un bonus-malus sur la gestion azotée via une taxe nationale sur les matières fertilisantes à base d'azote minéral dont les recettes seraient fléchées aux agences de l'eau en vue d'être redistribuées aux systèmes agricoles moins dépendant des fertilisants azotés à travers les programmes de subventions de transition agricole

³⁴ Plan de Compétitivité et d'Adaptation des Exploitations agricoles, Pacte productif et plans de relance, France 2030, etc.

³⁵ Les éco-régimes sont des dispositifs d'aides directes volontaires, dont l'objectif est d'inciter et récompenser les agriculteurs qui mettent en œuvre des mesures en faveur d'une gestion agricole plus respectueuse de l'environnement.

³⁶ <https://agriculture.gouv.fr/les-paiements-pour-services-environnementaux-en-agriculture>

³⁷ Une aide couplée consiste à aider spécifiquement une exploitation agricole lorsqu'elle génère un certain produit. Dans le cas où une exploitation agricole génère plusieurs produits elle peut bénéficier de plusieurs aides couplées.

³⁸ Il existe une corrélation positive entre l'augmentation des aides couplées aux protéagineux et la croissance de la production agricole. Néanmoins, il semblerait que celles-ci soient encore insuffisantes pour atteindre les objectifs de S2. Malgré la hausse de 2% des aides couplées en cas de production de protéines végétales, la grande majorité des aides reste dédiée à l'élevage (848 M€ sur un total de 1009 M€).

S2.PA7. Racheter des actifs déséchouables et reconvertibles vers un nouvel usage (agricole ou non agricole) de 37% des exploitations agricoles françaises consacrées à l'élevages³⁹ afin d'inciter les éleveurs à une reconversion vers un projet plus agroécologique

S2.PA8. Augmenter la rentabilité des terres agricoles pour maintenir le foncier agricole via :

- un allègement des taxes pour les exploitants agricoles retraités : instauration d'un nouveau régime fiscal pour les loyers de fermage réglementés
- un ajustement de la taxe foncière des terres agricoles aux revenus de l'exploitation et non à la seule valeur foncière des terres exploitées

S2.PA9. Instaurer des appels à manifestation d'intérêt Territoires accélérateurs de la transition agroécologique, qui visent à accompagner le développement de projets de territoire répondant à des critères de durabilité via un soutien à la fois technique et financier

Spécifiquement pour S3 :

S3.PA4. Moduler l'attribution des aides à l'installation des agriculteurs (notamment la Dotation Jeune Agriculteur) selon la performance climatique et la résilience des systèmes de production

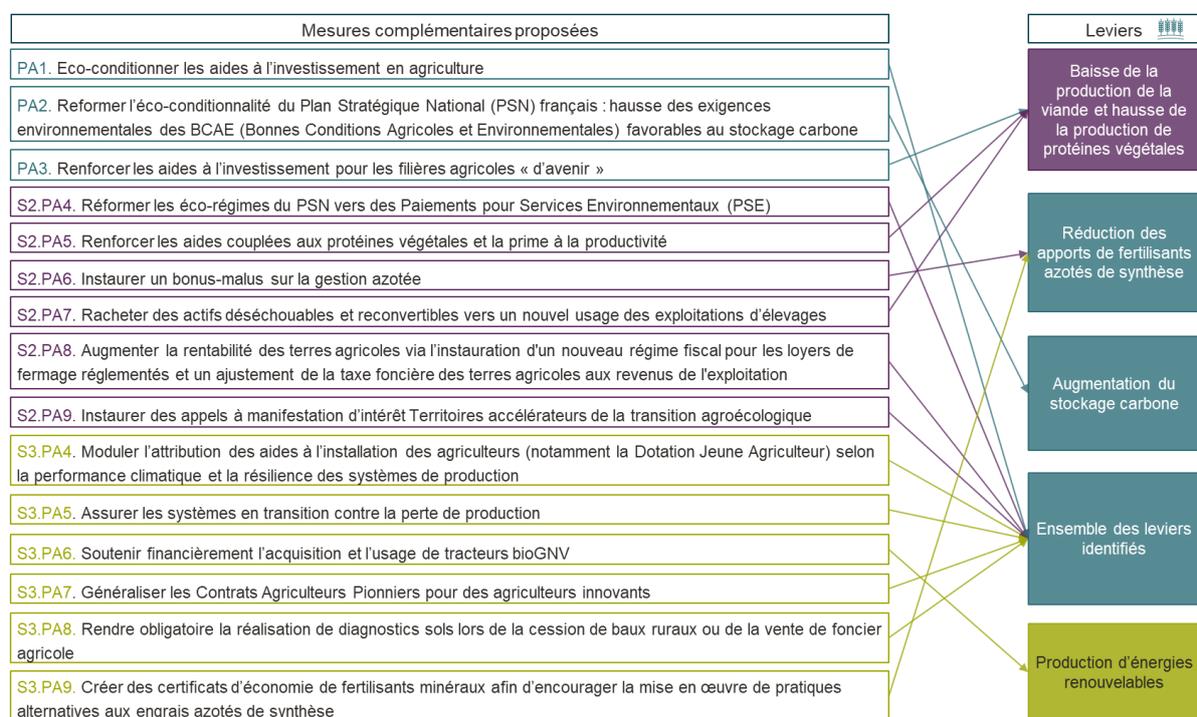
S3.PA5. Assurer les systèmes en transition contre la perte de production. Les systèmes en transition sont définis comme étant des systèmes qui adoptent des pratiques favorables à une gestion durable des ressources et des agrosystèmes. Cela se traduit par la maîtrise des impacts environnementaux et sanitaires sur le territoire et par la diminution de la dépendance aux intrants.

S3.PA6. Soutenir financièrement l'acquisition et l'usage de tracteurs bioGNV à travers des aides pour couvrir le surcoût lié à l'investissement et les surcoûts liés à la maintenance et à l'usage (prix du bioGNV supérieur à celui du GNR) d'un tracteur bioGNV

S3.PA7. Généraliser les Contrats Agriculteurs Pionniers pour des agriculteurs innovants rémunérés pour une prestation de recherche de solutions face à des impasses techniques

S3.PA8. Rendre obligatoire la réalisation de diagnostics sols, dont 60% sont dégradés en Europe,⁴⁰ lors de la cession de baux ruraux ou de la vente de foncier agricole afin de poursuivre l'exploitation des sols tout en les protégeant

S3.PA9. Créer des certificats d'économie de fertilisants minéraux afin d'encourager la mise en œuvre de pratiques alternatives aux engrais azotés de synthèse (par ex. diversification des rotations par l'introduction de légumineuses, utilisation d'engrais organiques tels que le digestat⁴¹, etc.)



Source : Frontier Economics et GreenFlex

³⁹ I4CE, 2023. Transition de l'élevage : gérer les investissements passés et repenser ceux à venir.

⁴⁰ Européenne, 2023. Questions et réponses concernant une directive relative à la surveillance et à la résilience des sols

⁴¹ Le procédé de méthanisation, permettant de produire du biogaz, génère un coproduit appelé digestat. Ce résidu est une matière fertilisante organique naturelle qui peut être épandue sur les terres agricoles et peut remplacer des engrais minéraux d'origine fossile.

Figure 15 : Vue d'ensemble des mesures complémentaires proposées et des leviers sollicités pour le secteur production agricole

4.3.2. Production forestière

Les forêts contribuent à l'atténuation du changement climatique via notamment la séquestration et le stockage de carbone. En 2018, les puits de carbone forestiers (biomasse vivante) ont absorbé 49,5 Mt CO₂e⁴², l'équivalent de 11% des émissions totales de gaz à effet de serre en 2018. Néanmoins, on constate aujourd'hui une nette diminution de la capacité d'absorption des forêts⁴³ alors que la surface forestière française totale a très peu évolué entre 2017 et 2021. De plus, le bois est une ressource renouvelable qui présente notamment des avantages pour la construction (ex : bonne performance thermique) et permet de stocker du carbone⁴⁴. Deux leviers de contribution de la production forestière à la décarbonation sont donc identifiés :

- Maintenir les puits de carbone forestiers
- Utiliser le bois en substitution des ressources non renouvelables pour les filières bois matériaux et énergie

Dans S2 et S3, ces deux leviers interdépendants occupent une place contrastée dans l'atteinte de la neutralité carbone.

Le S2 est caractérisé par le maintien d'une forte capacité d'absorption des forêts (46 Mt CO₂e en 2050) et par une hausse modérée de la récolte de bois (61 Mm³ en 2050 contre 52 Mm³ en 2018). A l'inverse, dans le S3, la capacité d'absorption des forêts diminue fortement (26 Mt CO₂e en 2050) alors que la récolte de bois augmente de manière significative (71 Mm³ en 2050 contre 52 Mm³ en 2018).

L'activation des deux leviers est contrainte par des barrières, notamment d'ordre :

- Technique et de compétence :
 - les connaissances actuelles sur les forêts et les sols sont insuffisantes. Les changements sont de plus en plus rapides et les risques futurs ainsi que leurs conséquences ne sont pas encore totalement appréhendés.
 - de nombreux propriétaires forestiers ne sont pas formés à l'entretien et la gestion des forêts. De plus, la filière forêt-bois française qui a employé près de 392 700 ETP directs en 2021, fait face à un manque de main d'œuvre pour le secteur de la gestion forestière et a des difficultés à recruter.
- Economique : la valorisation des services écosystémiques/carbone des espaces forestiers est encore trop peu mobilisée, malgré une forte progression. Les propriétaires forestiers privés ne sont pas encore assez incités à gérer leur forêt selon des objectifs autres qu'économiques. De plus, les actions sylvicoles permettant d'augmenter le stock de CO₂ séquestré en forêt et les investissements nécessaires à l'usage du bois récolté peuvent être coûteuses. Le maintien d'éléments écologiques d'intérêt sur une surface de la forêt rend cette dernière improductive d'un point de vue économique et induit la nécessité de compenser financièrement la perte de revenus occasionnée par la non-vente de bois sur ces éléments maintenus.

Les mesures suivantes permettent de lever les barrières principales et d'activer les leviers identifiés :

Spécifiquement pour S2 :

S2.PF1. Eco-conditionner les aides aux bonnes pratiques de gestion sylvicole et ouvrir le dispositif d'aide d'Etat à des paiements pour services environnementaux (PSE) aux plus de 3,3 millions de propriétaires forestiers⁴⁵. Actuellement, les PSE publics rémunèrent les agriculteurs uniquement, pour des actions qui contribuent à restaurer ou maintenir des écosystèmes (préservation de la qualité de l'eau, stockage de carbone, protection du paysage et de la biodiversité...)⁴⁶.

⁴² Ce chiffre correspond aux données disponibles lors de la rédaction du rapport Transition(s) 2050 (rapport Secten édition 2020, CITEPA). Le CITEPA a par la suite revu à la baisse ce chiffre dans les éditions suivantes du rapport.

⁴³ En 2021 le stockage net de carbone par les forêts françaises a diminué de 23% par rapport à 2017 et de 55% par rapport à 2011. Rapport Secten – Données par secteur édition 2023, CITEPA, 2023

⁴⁴ En 2021, l'absorption de carbone dans les produits bois est estimée à 1,4 Mt CO₂e. Rapport Secten – Données par secteur édition 2023, CITEPA, 2023

⁴⁵ En France, 75% de la forêt française métropolitaine (12,8 millions d'hectares) appartient à des propriétaires privés. (Mémento 2022, Inventaire Forestier National, IGN). Il existe environ 3,3 millions de propriétaires privés, la forêt privée étant détenue à respectivement 25% et 75% par des personnes morales et des particuliers. (Les chiffres clés de la forêt privée française, édition 2021, CNPF, Fransylva et France Bois Forêt).

⁴⁶ <https://agriculture.gouv.fr/les-paiements-pour-services-environnementaux-en-agriculture>

S2.PF2. Renforcer le soutien financier à la R&D⁴⁷ en mettant l'accent sur plusieurs thématiques visant à développer des outils/pratiques pour se préparer aux enjeux et risques futurs (horizon 2050) :

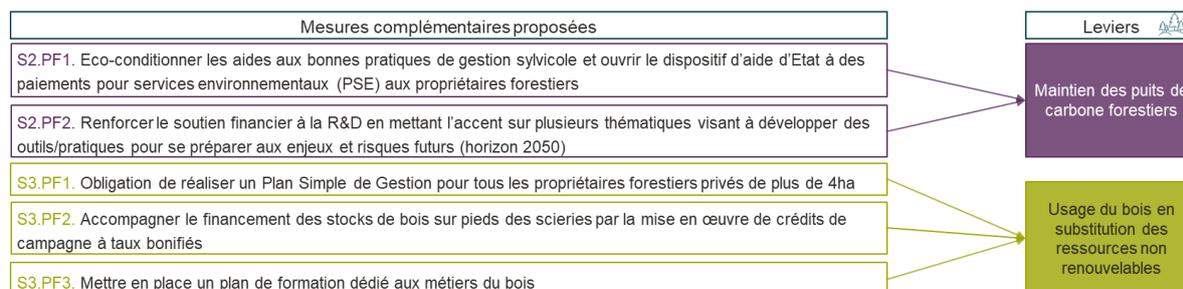
- mieux anticiper les aléas futurs et identifier les bonnes pratiques à mettre en œuvre dans la gestion sylvicole courante pour atténuer au maximum leurs conséquences
- développer les connaissances sur les pratiques sylvicoles actuelles et émergentes qui favorisent une meilleure résilience des forêts et une adaptation accompagnée au changement climatique
- renforcer les méthodes existantes et affiner la précision des outils existants d'aide à l'implantation d'espèces adaptées à la hausse anticipée des températures en France
- développer des outils pour améliorer le levier reconstitution des forêts et définir les bonnes pratiques pour la gestion sylvicole d'urgence

Spécifiquement pour S3 :

S3.PF1. Instaurer une obligation de réaliser un Plan Simple de Gestion (PSG) pour les 377 000⁴⁸ propriétaires forestiers privés de plus de 4ha. Le PSG, actuellement obligatoire pour les propriétaires forestiers possédant une parcelle de plus de 25 ha, permet aux propriétaires forestiers de planifier la gestion de leur forêt en se fixant des objectifs économiques, patrimoniaux ou environnementaux, selon les contraintes existantes.

S3.PF2. Accompagner le financement des stocks de bois sur pieds des scieries par la mise en œuvre de crédits de campagne à taux bonifiés qui permettront de financer à court terme les besoins de liquidités des scieries afin de couvrir en amont de la récolte leurs dépenses d'activités

S3.PF3. Mettre en place un plan de formation dédié aux métiers du bois



Source : Frontier Economics et GreenFlex

Figure 16 : Vue d'ensemble des mesures complémentaires proposées et des leviers sollicités pour le secteur production forestière

4.3.3. Production industrielle

L'industrie est le troisième secteur le plus émetteur en France, après le transport routier et l'agriculture. L'industrie située sur le territoire national a généré 73 MtCO₂eq d'émissions de GES en 2022⁴⁹ (18% des émissions totales), dont deux tiers sont concentrées dans un petit nombre de secteurs de l'industrie lourde⁵⁰.

Neuf leviers de transformation de l'industrie sont identifiés dans les scénarios de Transition(s) 2050 :

- Baisser la demande
- Améliorer le solde commercial
- Améliorer l'efficacité énergétique des procédés industriels
- Améliorer l'efficacité matière des procédés industriels
- Augmenter l'utilisation de la biomasse
- Electrifier les procédés industriels
- Augmenter l'utilisation de l'hydrogène décarboné

⁴⁷ Le département recherche, développement et innovation (RDI) de l'ONF mène des projets de recherche sur les sujets suivants : les techniques forestières, l'adaptation des forêts au changement climatique, la protection des sols, etc. Dans le cadre du plan d'investissement France 2030, le Programme et Equipements Prioritaires de Recherche (PEPR) FORESTT prévoit un budget de 50 millions d'euros pour pérenniser une recherche intégrée sur les socio-écosystèmes forestiers (tempérés et tropicaux) et proposer et expérimenter des trajectoires innovantes de gestion adaptative, de restauration et de conservation des forêts. La mesure proposée vise donc à renforcer/compléter ce qui existe déjà.

⁴⁸ Les chiffres clés de la forêt privée française, Edition 2021

⁴⁹ Il convient aussi de prendre en compte les émissions hors du territoire français engendrées par les importations de produits.

⁵⁰ Ces secteurs énergio-intensifs sont l'acier, le ciment, l'éthylène, l'ammoniac et le dichlore, la papeterie, le sucre, le verre et l'aluminium.

- Capturer et stocker du CO₂
- Valoriser le CO₂ biogénique capté dans l'industrie

Dans le cadre de l'étude, le levier de la baisse de la demande est traité via les secteurs d'activité à l'origine de la demande de produits industriels (Mobilité des voyageurs et transport de marchandises, Bâtiments résidentiels et tertiaires, Production agricole, Déchets). L'amélioration de l'efficacité matière fait l'objet de propositions de mesures au sein du secteur Déchets.

Les autres leviers ont tous été priorisés au vu du poids de l'industrie dans les émissions françaises et des barrières qui empêchent la décarbonation massive du secteur. Certains leviers sont cependant inégalement sollicités dans S2 et S3.

Dans S2, les réindustrialisations sont fortement soutenues par l'Etat et compensent une forte baisse de la demande, l'efficacité énergétique est poussée au maximum de son potentiel et le mix énergétique intègre une part importante de biomasse (41 TWh en 2050 soit 21% de la consommation d'énergie dans l'industrie, hors matières premières).

S3 repose sur une électrification plus intense des chaudières et des procédés (54% de la consommation d'énergie dans l'industrie, hors matières premières), un recours massif à l'hydrogène (54 TWh) notamment pour la nouvelle filière *methanol-to-olefins* et enfin un développement plus fort du captage, stockage et utilisation du CO₂ (CCUS) soutenu par l'Etat.

Les barrières principales à l'activation de ces leviers sont d'ordre :

- Economique : la décarbonation de l'industrie requiert le *retrofitting* ou le remplacement de certains équipements, et dans certains cas la construction de nouvelles capacités pour changer les procédés de production ou mettre en place des procédés de capture et stockage du carbone⁵¹. Or, le temps de retour de ces investissements sont souvent très longs à cause du coût élevé des investissements⁵² et de la faible compétitivité des vecteurs énergétiques décarbonés. Ce manque de compétitivité peut être causé par le surcoût de ces énergies, l'absence de prix du carbone pour les sites non soumis au SEQE-UE, ou le maintien d'aides à la compétitivité contre-productives pour la décarbonation du secteur (taux réduits des accises sur les énergies fossiles, abattement du TURPE, etc.) qui affaiblissent le signal-prix du carbone.
- Technique : les investissements dans la décarbonation de l'industrie demeurent insuffisants car certaines technologies sont risquées, soit parce qu'elles ne sont pas encore matures (comme par exemple l'électrification des fours de grande taille pour la production d'aluminium ou de verre, ou la production de méthanol via l'électro-réduction directe du CO₂) ou parce qu'elles ne sont pas encore passées à l'échelle industrielle (comme le procédé de réduction directe dans la sidérurgie).
- Comportemental : le poids des habitudes et le manque d'information et de compétences sur les leviers de transformation dans l'industrie constituent des barrières fortes à l'intégration des enjeux environnementaux dans les décisions des agents économiques. Les petits sites industriels en particulier sont parfois moins informés et sensibilisés, et peuvent avoir des réticences à s'engager dans certaines démarches perçues comme complexes.

Les mesures suivantes ont été proposées pour lever ces barrières et activer les leviers priorisés de transformation de l'industrie :

PI1. Renforcer les aides financières aux 1 800 sites industriels fortement émetteurs qui s'engagent dans un plan de décarbonation et investissent dans des actions d'efficacité énergétique, de changement de mix énergétique ou de CCS pour les émissions résiduelles⁵³

PI2. Renforcer les aides financières (dispositif DECARB FLASH⁵⁴) pour la décarbonation des 19 000 sites industriels de moins de 500 salariés qui investissent dans des actions d'efficacité énergétique et de changement de mix énergétique

PI3. Interdire les 6 557 chaudières au fioul et au charbon dans l'industrie

⁵¹ Il s'agit par exemple du procédé de réduction directe dans la sidérurgie qui utilise de l'hydrogène pour produire de l'acier, ou de la filière *methanol-to-olefins* dans la chimie.

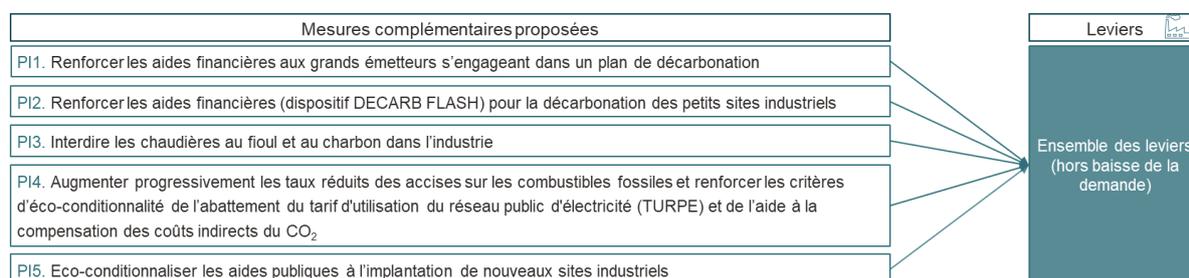
⁵² I4CE a estimé que les besoins d'investissements pour décarboner quatre secteurs industriels très émetteurs (la production d'acier, de ciment, d'alcènes et aromatiques et d'ammoniac) s'élevaient à 6,9 milliards d'euros dans S2 et 13,5 milliards d'euros dans S3 à horizon 2050. « Investissements pour décarboner l'industrie lourde en France : quoi, combien et quand ? – Etude sur l'acier, le ciment, l'ammoniac et les alcènes et aromatiques », 2023

⁵³ En raison de la disponibilité des données, l'évaluation quantitative de cette mesure s'est concentrée sur les grands émetteurs dans les secteurs de l'acier, du ciment, des alcènes et aromatiques et de l'ammoniac.

⁵⁴ DECARB FLASH est un dispositif qui a été lancé en 2022 afin de financer des actions rapides de réduction des émissions de gaz à effet de serre sur des petits sites industriels.

PI4. Augmenter progressivement les taux réduits des accises sur les combustibles fossiles⁵⁵ et renforcer les critères d'éco-conditionnalité de l'abattement du tarif d'utilisation du réseau public d'électricité (TURPE)⁵⁶ et de l'aide à la compensation des coûts indirects du CO₂⁵⁷

PI5. Eco-conditionnaliser les aides publiques à l'implantation de nouveaux sites industriels⁵⁸



Source : Frontier Economics et GreenFlex

Figure 17 : Vue d'ensemble des mesures complémentaires proposées et des leviers sollicités pour le secteur production industrielle

4.3.4. Déchets

En 2020, 315 Mt de déchets ont été produits en France. Les enjeux liés aux déchets sont multiples et sont reflétés dans les leviers identifiés pour décarboner l'économie d'ici 2050 :

- Prévenir les déchets
- Utiliser les combustibles solides de récupération (CSR)
- Recycler et valoriser la matière

La place que les déchets occupent dans les scénarios S2 et S3 est contrastée. Dans S2, la sobriété des usages prévaut alors que dans S3 les habitudes de consommation changent peu. Cela se traduit par des trajectoires de baisse de production des déchets différenciées entre les deux scénarios : réduction de 62% pour S2 et de 29% pour S3 en 2050 par rapport à 2015.

Dans le scénario S3, si la quantité de déchets est plus importante, ils sont davantage valorisés et répondent notamment à la forte demande en énergie via la valorisation énergétique des CSR (18 Mt dans S3 contre 5,8 Mt dans S2 en 2050). 1 Mt de CSR est importée pour combler le déficit de la production française.

Le levier portant sur le recyclage et la valorisation de la matière joue un rôle important dans les deux scénarios avec un taux de valorisation qui atteint respectivement 95% pour S2 et 93% pour S3 en 2050 comparé à 71% en 2015.

Les principales barrières à l'activation de la prévention des déchets et à l'utilisation des CSR sont notamment :

- Comportementales : la sobriété des usages est aujourd'hui assez peu ancrée dans les pratiques des consommateurs français (baisse de la consommation, réparation etc.).
- Economiques : le coût de prévention des déchets peut être élevé comme celui de la réparation ou du traitement et de la valorisation, notamment en comparaison à l'achat de produits neufs ou d'autres sources d'énergie.
- Techniques et de compétences : faible capacité de réparation pour prévenir la production des déchets
- Ressources : la structuration des filières de recyclage et de valorisation des déchets est nécessaire afin de permettre l'usage de ces ressources.

⁵⁵ Les entreprises industrielles soumises à l'ETS et/ou soumises à un risque de fuite de carbone peuvent bénéficier de taux réduits sur les fractions de l'accise perçue sur les gaz naturels, le charbon et les produits pétroliers. Ces taux sont autorisés par la directive européenne sur la taxation de l'énergie et visent à protéger la compétitivité de ces entreprises.

⁵⁶ Cette aide permet aux entreprises fortement consommatrices d'électricité qui présentent un profil de consommation prévisible et stable ou anticyclique, ainsi que les sites de stockage d'énergie en vue de sa restitution ultérieure au réseau, de bénéficier d'une réduction sur le tarif d'utilisation du réseau de transport d'électricité.

⁵⁷ Cette aide vise à atténuer le risque de fuite de carbone auquel sont exposés les gros consommateurs d'électricité.

⁵⁸ Par exemple, le dispositif « France 2030 régionalisé » (500 millions d'euros au total) constitue le volet territorialisé du plan France 2030. Chaque euro investi par l'Etat est complété d'un euro investi par la Région.

La mesure transversale portant sur la sensibilisation et l'information (T1.) a vocation à agir sur la barrière comportementale dans le secteur des déchets.

En complément, les mesures suivantes, spécifiques au secteur, sont proposées afin d'activer les leviers prioritaires :

D1. Appliquer des quotas d'incorporation de matières premières recyclées à de nouveaux produits, tels qu'ils s'appliquent déjà aux bouteilles en plastiques de type PET⁵⁹

D2. Renforcer l'éco-modulation des filières à responsabilité élargie des producteurs (REP), en augmentant le montant des primes et pénalités qui sont appliquées aujourd'hui à 5 de ces filières en fonction de critères de performance environnementale, et en élargissant cette modulation à de nouvelles filières parmi les 20 autres filières REP⁶⁰

Spécifiquement pour S2 :

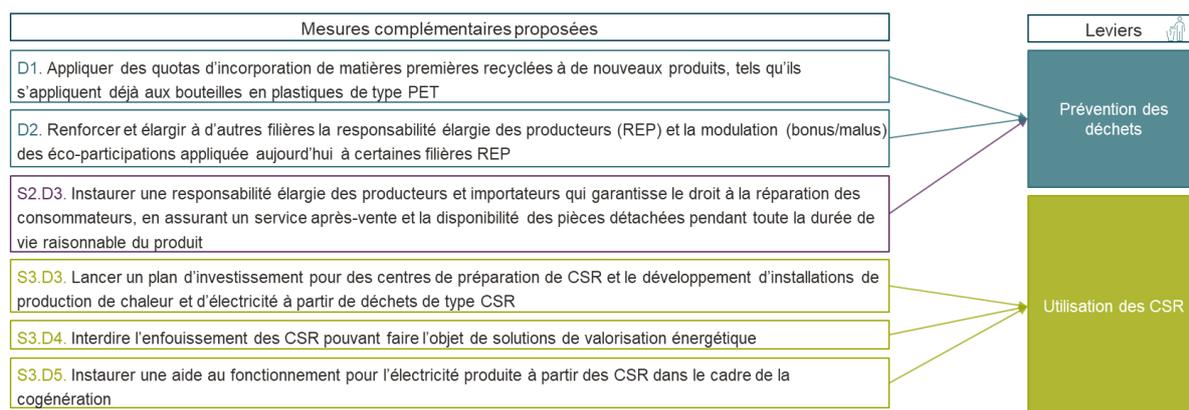
S2.D3. Instaurer une responsabilité élargie des producteurs et importateurs qui garantisse le droit à la réparation des consommateurs, en assurant un service après-vente et la disponibilité des pièces détachées pendant toute la durée de vie raisonnable du produit

Spécifiquement pour S3 :

S3.D3. Lancer un plan d'investissement pour des centres de préparation de CSR et le développement d'installations de production de chaleur et d'électricité à partir de déchets de type CSR

S3.D4. Interdire l'enfouissement des CSR pouvant faire l'objet de solutions de valorisation énergétique

S3.D5. Instaurer une aide au fonctionnement pour l'électricité produite à partir des CSR dans le cadre de la cogénération



Source : Frontier Economics et GreenFlex

Figure 18 : Vue d'ensemble des mesures complémentaires proposées et des leviers sollicités pour le secteur déchets

4.3.5. Produits biosourcés

La transition écologique et énergétique implique de rechercher des alternatives aux énergies fossiles et aux matériaux pétrosourcés. Dans ce cadre, la biomasse est considérée comme un matériau et une source d'énergie d'avenir. Les ressources naturelles disponibles en France sont de diverses natures : cultures céréalières et betteraves (sucres), cultures oléagineuses (huiles), fibres techniques (lin, chanvre), algues, résidus agricoles et déchets de bois, etc. A titre d'exemple, les isolants biosourcés représentaient, en 2020, 10% du marché français et plus d'une dizaine d'unités de production sur le territoire national⁶¹. La grande variété des usages de la biomasse est illustrée par les leviers identifiés pour décarboner l'économie d'ici 2050 :

- Mobiliser les biomasses lignocellulosiques⁶²
- Mobiliser la biomasse agricole

⁵⁹ Les bouteilles en plastique de type PET devront intégrer au moins 25% de matières recyclées au 1er janvier 2025. Un taux réglementaire de 30% minimum sera applicable pour toutes les bouteilles en plastique dès le 1er janvier 2030.

⁶⁰ Il existe aujourd'hui 25 filières REP (par exemple les emballages professionnels, les produits ou matériaux de construction, les jouets, les articles de sport et de loisirs ainsi que les articles de bricolage et de jardin).

⁶¹ Association des industriels de la construction biosourcée : <https://www.batiment-biosource.fr/qui-sommes-nous/>

⁶² Cela comprend notamment le bois, les résidus verts, la paille, l'osier, le roseau, la bagasse (résidu ligneux de la canne à sucre) et le fourrage.

- Valoriser la biomasse en produits biosourcés⁶³
- Valoriser la biomasse en méthanisation
- Valoriser la biomasse en combustion
- Valoriser la biomasse en biocarburant
- Valoriser la biomasse en pyrogazéification

Dans S2, la valorisation des matériaux est prioritaire. Cela permet une offre conséquente de produits bois (sciage et panneaux) notamment pour la construction et la rénovation de bâtiments résidentiels et tertiaires. La consommation d'isolants biosourcés représente 60% des quantités d'isolants utilisés pour la rénovation entre 2015 et 2050 et 23% de la consommation totale d'isolants pour la construction neuve sur cette même période. Cette mobilisation est plus faible dans le S3, dans lequel la biomasse est valorisée pour des usages matériaux et énergétiques.

Plusieurs mesures existantes⁶⁴ permettent de valoriser la biomasse en biocarburant et en méthanisation. Deux mesures complémentaires ont été proposées pour mobiliser ces leviers dans les secteurs mobilité des voyageurs et transport de marchandises (incorporer davantage d'énergie renouvelable, notamment du biogaz naturel pour véhicules) et le secteur production agricole (créer des certificats d'économie de fertilisants minéraux qui permettraient notamment d'améliorer la valorisation du digestat issu du processus de méthanisation).

Les autres leviers relèvent d'autres secteurs⁶⁵ ou sont associés à un potentiel de décarbonation moindre⁶⁶. Ils n'ont donc pas fait l'objet de proposition de mesures complémentaires.

Les principales barrières à la valorisation de la biomasse en produits biosourcés sont d'ordre :

- Technique : Il n'existe pas de base de données complète présentant l'ensemble des impacts des produits biosourcés. De plus, le développement des produits biosourcés nécessite encore de passer par des phases de R&D et de mise sur le marché de solutions innovantes (développement à l'échelle démonstrateur, industrialisation).
- Comportementale : appréciation assez faussée sur les produits biosourcés en raison des raccourcis et des fausses idées qui circulent
- Economique : nombre suffisant de dispositifs de soutien/d'incitation à la valorisation de la biomasse en produits biosourcés. L'industrialisation nécessite de fortes capacités d'investissement et requiert donc de donner de la visibilité aux industriels.
- Réglementaire : manque de flexibilité des évaluations techniques qui appliquent les mêmes systèmes d'exigence et procédures à toutes les filières

Les mesures complémentaires suivantes sont proposées :

Spécifiquement pour S2 :

S2.PB1. Mesure en trois volets pour stimuler la demande privée et publique en produits biosourcés :

- Financer les mesures d'impacts des produits biosourcés – notamment à travers des analyses de cycle de vie (ACV) plus poussées (par ex. prise en compte du volet biodiversité, de l'aspect extensif de la production agricole/forestière et des phénomènes d'écotoxicité)
- Mettre en place une information ou un label de plus-value environnementale sur les produits biosourcés pour valoriser et faire connaître l'offre de ces produits en améliorant la compréhension des acheteurs (privés et publics)
- Mettre en place une politique d'achats publics préférentiels sur les produits biosourcés identifiés comme ayant une vraie plus-value environnementale

S2.PB2. Pérenniser les dispositifs de soutien existants dans le cadre de France 2030 pour accompagner le développement à l'échelle industrielle des filières bois et biosourcées

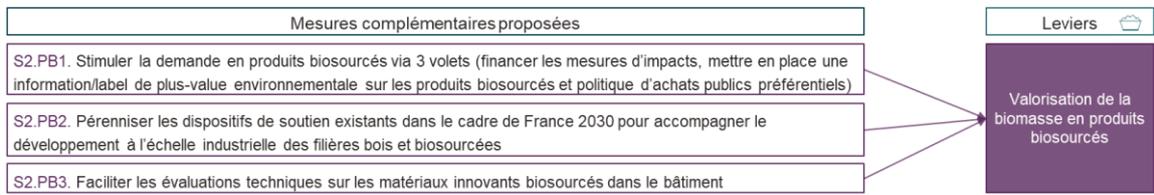
S2.PB3. Faciliter les évaluations techniques sur les matériaux innovants biosourcés dans le bâtiment en adaptant les procédures d'évaluation technique au type de production et au niveau de risque encouru

⁶³ Les produits biosourcés sont issus des molécules extraites des plantes. Ils sont utilisés dans plusieurs secteurs tels que la construction (isolants, peintures, colles), le secteur automobile (huiles, composants), le secteur chimique avec les produits sanitaires (entretien, lessive, nettoyage), les emballages ou les produits cosmétiques.

⁶⁴ Par exemple, tarifs réglementés d'achat pour l'injection de biométhane, certificats de production de biogaz, taxe incitative relative à l'utilisation d'énergie renouvelable dans le transport, stratégie d'accélération « Produits biosourcés et biotechnologies industrielles — Carburants durables » du plan France 2030, etc.

⁶⁵ La mobilisation de la biomasse (biomasses lignocellulosiques et agricoles) ainsi que la valorisation de la biomasse en combustion sont étudiées via les secteurs production forestière et production agricole.

⁶⁶ La valorisation de la biomasse en pyrogazéification est peu sollicitée dans les deux scénarios étudiés.



Source : Frontier Economics et GreenFlex

Figure 19 : Vue d'ensemble des mesures complémentaires proposées et des leviers sollicités pour le secteur produits biosourcés

5. Limites et perspectives

L'étude n'a pas pour objectif d'identifier la liste exhaustive de mesures nécessaires à l'atteinte de la neutralité carbone mais propose un total de 4 mesures transverses et 74 mesures sectorielles permettant de se rapprocher des objectifs déclinés dans les récits de S2 et S3, et visant la neutralité carbone de la France à horizon 2050.

Afin de compléter l'approche adoptée dans cette étude, d'autres aspects pourraient faire l'objet de travaux supplémentaires et être explorés davantage, notamment :

- **Les leviers de décarbonation de l'économie pour lesquels des mesures complémentaires n'ont pas été proposées ici.** L'étude s'inscrit dans le cadre des scénarios S2 et S3 de Transition(s) 2050. A partir des récits de ces scénarios, des secteurs et leviers ont été priorisés, pour lesquels des mesures ont été proposées. Cette priorisation résulte d'un choix méthodologique. Néanmoins, pour atteindre la neutralité carbone, des mesures complémentaires devront également être mises en place pour mobiliser les autres leviers de décarbonation de l'économie française.
- **L'évaluation quantitative des mesures.** 14 mesures ont fait l'objet d'un chiffrage permettant d'estimer leur impact en matière de réduction d'émissions de GES et de coûts. Ces estimations ont été faites toutes choses égales par ailleurs, ce qui signifie que l'impact de chaque mesure a été estimé sans prendre en compte ses interactions avec d'autres mesures. L'évaluation peut donc être approfondie, en vue par exemple de préciser les hypothèses sous-tendant l'estimation et d'aborder les interactions et externalités intersectorielles des mesures.
- **L'évaluation qualitative des mesures.** Toutes les mesures ont fait l'objet d'une évaluation qualitative visant notamment à mettre en lumière les enjeux principaux de mise en œuvre qui dicteront l'efficacité des mesures et à identifier les parties prenantes affectées par les mesures et les mécanismes qui pourraient être mis en œuvre pour limiter d'éventuels impacts indésirables. Cependant, cette évaluation n'a pas la prétention d'être exhaustive et n'a pas traité l'ensemble des enjeux d'acceptabilité des mesures.
- **Le séquençage des mesures dans le temps.** Les mesures de cette étude ont été proposées en ayant pour objectif d'atteindre la neutralité carbone à horizon 2050 conformément à Transition(s) 2050. Une réflexion sur le séquençage et la nécessité de mettre d'autres actions en place en amont de l'instauration de certaines mesures pourrait être menée afin d'approfondir cette étude.
- **L'empreinte environnementale.** En accord avec Transition(s) 2050, la neutralité ciblée dans cet exercice est définie à l'échelle de la France métropolitaine et sur des émissions directes, ce qui exclut notamment les impacts des produits importés.
- **La prise en compte d'indicateurs environnementaux autres que les émissions de GES** (biodiversité et ressources en eau par exemple). L'étude s'inscrit intégralement dans l'exercice prospectif de Transition(s) 2050. Ainsi, ses limites, telles que l'absence de chiffrage précis pour les impacts sur la biodiversité ou les ressources en eau, s'appliquent également à l'étude.

INDEX DES TABLEAUX ET FIGURES

FIGURES

Figure 2 : Vue d'ensemble des scénarios Transitions 2050.....	p.4
Figure 2 : Mesures nécessaires à l'atteinte de la neutralité carbone en France pour un scénario donné.....	p.5
Figure 3 : Rappel des récits des scénarios S2 et S3	p.6
Figure 4 : Aperçu des mesures complémentaires pour S2 et S3	p.7
Figure 5 : Impact sur les émissions de GES à horizon 2050 des mesures sectorielles S2 chiffrées.....	p.8
Figure 6 : Impact sur les émissions de GES à horizon 2050 des mesures sectorielles S3 chiffrées.....	p.9
Figure 7 : Schéma de démarche d'ensemble.....	p.9
Figure 8 : Priorisation des leviers pour lesquels des mesures sont proposées	p.10
Figure 9 : Vue d'ensemble des leviers priorités pour lesquels des mesures sont proposées	p.11
Figure 10 : Approche d'identification des mesures complémentaires	p.11
Figure 11 : Vue d'ensemble des mesures complémentaires proposées et des leviers sollicités pour le secteur mobilité des voyageurs et transport de marchandises.....	p.16
Figure 12 : Vue d'ensemble des mesures complémentaires proposées et des leviers sollicités pour le secteur aménagement territorial	p.17
Figure 13 : Vue d'ensemble des mesures complémentaires proposées et des leviers sollicités pour le secteur bâtiments résidentiels et tertiaires.....	p.20
Figure 14 : Vue d'ensemble des mesures complémentaires proposées et des leviers sollicités pour le secteur alimentation	p.21
Figure 15 : Vue d'ensemble des mesures complémentaires proposées et des leviers sollicités pour le secteur production agricole.....	p.24
Figure 16 : Vue d'ensemble des mesures complémentaires proposées et des leviers sollicités pour le secteur production forestière	p.25
Figure 17 : Vue d'ensemble des mesures complémentaires proposées et des leviers sollicités pour le secteur production industrielle.....	p.27
Figure 18 : Vue d'ensemble des mesures complémentaires proposées et des leviers sollicités pour le secteur déchets ...	p.28
Figure 19 : Vue d'ensemble des mesures complémentaires proposées et des leviers sollicités pour le secteur produits biosourcés.....	p.29



T1. Jeu de mesures pour améliorer la stratégie d'information et de sensibilisation

1. Description générale de la mesure

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Mesure transversale / transport et mobilité, production industrielle, déchets, froid et chaleur (ainsi que la production d'énergie plus globalement), alimentation, biomasse à usage non alimentaire	Grand public, consommateurs, Etat, collectivités territoriales, et entreprises	Améliorer l'information et la sensibilisation sur les enjeux environnementaux

Levier de décarbonation

Modification des comportements vers plus de sobriété

Description générale de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Cette mesure vise à renforcer la stratégie actuelle d'information et de sensibilisation autour des enjeux environnementaux et à encourager l'adoption de comportements plus sobres. Elle accroît le niveau d'ambition et l'ampleur d'actions d'information et de sensibilisation actuellement en place :

- **Campagnes de sensibilisation du grand public, des pouvoirs publics (Etat, collectivités territoriales) et des entreprises⁶⁷** : ces campagnes auraient pour objectif de souligner l'importance d'un mode de vie durable et l'impact de nos modes de vie et choix collectifs actuels sur l'environnement. Elles pourraient notamment informer sur les gestes collectifs et individuels bénéfiques pour l'environnement et seraient diffusées sur tous les canaux de communication (médias sociaux, spot télévisé et radio, panneaux d'affichage, etc.) afin de toucher le plus grand nombre ainsi que toutes les classes d'âge de la population. Cette mesure viserait donc à poursuivre les efforts pour créer des dispositifs d'information/sensibilisation qui soient adaptés aux cibles. A des fins de cohérence, l'action publique devra être alignée avec les messages d'information sur les gestes à adopter. Des mesures concrètes, permettant de mettre en œuvre les actions promues, devront précéder ou suivre les messages de communication (par ex. redéploiement du ferroviaire et renforcement des transports en commun et de leur accessibilité pour s'inscrire en cohérence avec une campagne d'information sur la sobriété dans les transports).

⁶⁷ Les collectivités, l'Etat et les entreprises sont des acteurs clés puisqu'ils créent les déterminants principaux des options de vie du grand public. Par exemple, le choix de développer les transports publics et d'en faire la publicité afin de permettre et d'encourager le grand public à moins recourir à la voiture, dépend des pouvoirs publics.



- **Sensibilisation territoriale** : en complément des campagnes d'information à grande échelle, l'engagement auprès des communautés locales viserait à sensibiliser le grand public, les collectivités territoriales et les entreprises à un mode de vie plus durable, tout en mettant en avant les spécificités territoriales. Cela pourrait inclure l'organisation d'ateliers ou d'événements visant à engager des transformations des pratiques, des partenariats avec des écoles, des universités locales ou des groupes locaux d'associations environnementales (Zero Waste, France Nature Environnement, etc.). La sensibilisation territoriale comporterait également un volet sur les impacts concrets du changement climatique en l'absence d'actions (ex : submersion de certaines villes) et l'ensemble des bouleversements qui affecteraient nos modes de vie.
- **Améliorer l'articulation de l'ensemble des messages d'action publique pour avoir une communication plus transversale et cohérente.** Pour une plus grande efficacité, l'information et la sensibilisation sur les enjeux environnementaux doit s'accompagner d'une articulation avec les autres enjeux (sociaux, sanitaires, énergétiques, etc.). Ainsi, en complément du renforcement des campagnes de communication sur les questions environnementales, il faudrait :
 - améliorer la coopération entre les différents services et institutions de l'Etat pour construire une cohérence d'ensemble et faire converger les messages de communication et d'action publique. Cela supposerait de développer le travail inter-institutionnel en ce qui concerne la sensibilisation et l'information.
 - développer des messages qui ne portent pas uniquement sur les enjeux environnementaux ou énergétiques mais qui sont croisés avec les problématiques de santé publique, de bien être, de réduction des dépenses des ménages, etc.
- **Programmes d'éducation** :

Ces programmes d'éducation seraient élaborés pour sensibiliser les participants et leur permettre de s'approprier les sujets environnementaux, énergétiques, économiques et de santé publique liés à la transition écologique. Cela pourrait inclure le développement de ressources éducatives telles que des brochures, des vidéos ou des cours en ligne.

Dans les cursus scolaires, il s'agirait également de renforcer la formation et la sensibilisation à l'approche systémique des sujets économiques, sociaux et environnementaux afin de favoriser un mode de pensée capable de relier les différents enjeux. Des enseignements sur les enjeux et les objectifs de la lutte contre le changement climatique ainsi que sur la préservation de la biodiversité et une information sur les différentes formes d'engagement et les actions du quotidien, seraient prodigués.

Barrières concernées



Barrière d'acceptabilité sociale :

La mise en œuvre des mesures de décarbonation peuvent faire l'objet d'une faible compréhension par la société et renforcer un sentiment d'inégalité, constituant ainsi une barrière à l'action. Une meilleure communication sur la transition écologique et ses nombreux impacts est donc essentielle pour créer une véritable discussion sur les actions essentielles à mettre en œuvre. En parallèle, les efforts associés aux mesures de décarbonation proposées devront être partagés entre les différents acteurs et proportionnés aux impératifs climatiques.

L'une des raisons de l'inefficacité actuelle des campagnes de communication est la multiplicité des messages partagés sans cohérence d'ensemble. Il y a un véritable besoin de mise en relation des différents enjeux (économiques, sociaux, environnementaux) dans les campagnes d'information afin qu'elles soient plus transversales et cohérentes.

Il existe également un véritable enjeu de cohérence entre campagnes d'information et de sensibilisation des consommateurs et mesures de politiques publiques. Afin de limiter tout risque que la sensibilisation se fasse au détriment des catégories de population qui sont contraintes économiquement, il est nécessaire de proposer des mesures pour maintenir accessible l'accès à des produits en accord avec les messages partagés : par exemple régulation des taux de marges de la grande distribution sur les produits locaux/labellisés bio pour maintenir des prix accessibles.

Contrainte de faisabilité et effets associés

- Les efforts principaux devront porter sur l'Etat, les entreprises (offre) et les acteurs publics (collectivités) afin de ne pas faire supporter l'ensemble des efforts de la transition sur les citoyens et de ne pas accroître les inégalités à travers la transition écologique. L'Etat, les collectivités territoriales et les entreprises déterminent en effet la trajectoire environnementale des territoires.
- Si les outils d'information et de sensibilisation autour des enjeux environnementaux peuvent encourager l'adoption de pratiques plus sobres, il reste néanmoins de nombreuses autres barrières spécifiques aux secteurs à adresser pour permettre des changements plus profonds (barrières économiques, techniques, réglementaires, etc.). Il est donc impératif de mettre en place des mesures sectorielles agissant sur ces autres barrières (voir les autres mesures sectorielles proposées).

2. Déclinaison spécifique de la mesure pour certains secteurs

Chaque secteur fait face à des enjeux qui lui sont propres qu'il convient d'adresser via des mesures spécifiques. Cette partie liste quelques exemples de mesures sectorielles que nous proposons en lien avec l'information et la sensibilisation.

2.1 Transport de marchandises et mobilité des voyageurs



Promouvoir toutes les alternatives à l'usage individuel de véhicules motorisés (modes actifs, transports en commun et modes partagés) via une communication plus complète sur leurs vertus. La communication sur les modes alternatifs couvrira de nombreux sujets : coût total de la mobilité (en comparaison à la voiture), rapidité (notamment en zone urbaine dense), santé physique et mentale (en particulier pour les modes actifs), santé des personnes (accidentologie) et sécurité des biens (systèmes anti-vol des vélos).

En zones peu denses ou rurales, qui ne disposent pas ou très peu d'offres de transport en commun, la communication portera principalement sur le covoiturage ou les modes actifs et les infrastructures mises en place par les collectivités pour promouvoir ces modes (pistes cyclables et garages à vélos sécurisés, parking relais, lignes de covoiturage, etc.).

Pour assurer une cohérence d'ensemble, il sera clé de s'assurer que ces communications soient précédées ou suivies de leviers concrets permettant de mettre en œuvre les actions promues. Par exemple, le renforcement des transports en commun et leur accessibilité, le redéploiement du ferroviaire, l'installation sur tous les territoires de systèmes d'accroche vélo qui soient à la fois faciles d'usage et sécurisés, etc.

Cible : grand public

Interdire la publicité⁶⁸ pour les modes les plus émetteurs de GES (avions, voitures particulièrement polluantes) sur tous les supports publicitaires : télévision, radio, papier, internet, panneaux physiques, téléphone, mails, etc. « L'interdiction des publicités pour les énergies fossiles inscrite dans la loi Climat et Résilience pourrait étendre sa portée pour inclure un ensemble de biens et services manifestement incompatibles avec la transition, tels que les véhicules lourds de type SUV »⁶⁹. La publicité serait interdite pour tous les véhicules particulièrement polluants selon des critères de masse, de motorisation, de puissance et de gabarit. Cela pourrait ainsi s'appliquer à certains véhicules électriques.

Cible : toutes les compagnies aériennes et les constructeurs automobiles (français ou étrangers)

Rendre obligatoire de proposer systématiquement , et de manière claire, aux voyageurs aériens de ne pas recevoir leurs points de fidélité et de pouvoir les transformer (en compensation carbone ou en dons pour des ONG).

Cible : toutes les compagnies aériennes françaises

Rendre obligatoire l'affichage de l'impact GES ou carbone pour les prestations de transport en amont de l'acte d'achat et pour tout affichage de trajets. Introduire des comparaisons avec les autres modes de transport pertinents pour le trajet considéré et préciser ce que le trajet représente par rapport à l'objectif d'émissions par individu par an (*voir la*

⁶⁸ L'article 14 de la loi Climat et Résilience ouvre la voie à un meilleur contrôle des publicités pour les produits à fort impact environnemental.

⁶⁹ Rapport annuel 2023 « Acter l'urgence, engager les moyens », Haut Conseil pour le Climat, Juin 2023, p.100



mesure « T1.bis. Information GES obligatoire et systématique » pour plus de précisions sur cette mesure).

Cible : tous les prestataires de transports, de voyageurs comme de marchandises, les ménages, toutes les plateformes/outils proposant des itinéraires, les e-commerçants

Communiquer sur les usages réels des véhicules et les écarts entre données d'homologation des véhicules neufs et données constatées. A l'heure actuelle, les données réelles d'usage des véhicules sont recueillies par les constructeurs et partagées uniquement dans le cadre du rapportage officiel vers l'UE.

Cible : constructeurs de véhicules, à destination du grand public

Barrières concernées

Barrière comportementale : Les prestations de transport sont aujourd'hui encore trop dissociées de leur impact environnemental en raison d'un manque d'information systématique sur les impacts environnementaux (émissions de GES et de polluants atmosphériques, impacts sur la biodiversité, la santé humaine, la qualité de l'eau, l'épuisement des ressources, etc.) du transport (marchandises comme voyageurs). Les modes de transport polluants sont encore largement promus via la publicité sans que toutes leurs conséquences écologiques soient mises en exergue. Cela met en évidence la nécessité de rééquilibrer les messages publicitaires, et de présenter l'ensemble des impacts environnementaux, au-delà des seules émissions de GES.

2.2 Consommation de produits manufacturés et déchets

Sensibiliser les tranches jeunes de la population aux enjeux de sobriété pour inciter à adopter des modes de consommation plus durables, via l'intégration de ces enjeux dans les programmes d'éducation tout au long du cursus scolaire : sensibilisation aux impacts des modes de consommation actuels dès le plus jeune âge, mise en place d'activités qui permettent de développer certaines compétences (réparation, couture, cuisine et conservation, etc.). Ces actions de sensibilisation visent à remettre en question et faire évoluer le système de valeurs qui sous-tend actuellement les pratiques de consommation.

Cible : tout le système éducatif

Mener des campagnes de communication grand public pour inciter les consommateurs à réduire leurs achats de biens manufacturés, et pour informer les consommateurs sur l'impact environnemental positif et sur les autres avantages pour le consommateur de l'économie circulaire (mutualisation, réparation, réemploi, recyclage, utilisation de matériaux biosourcés, etc.). A cet égard, il convient de mettre l'accent sur la nécessité d'adopter en premier lieu des comportements plus sobres, qui présentent un impact environnemental positif sans ambiguïté (réduction de la consommation de biens manufacturés par ex.). Certaines pratiques de l'économie circulaire doivent être



encouragées mais associées à une sobriété des comportements avant tout car elles peuvent être à l'origine d'un effet rebond (par exemple, le développement des achats de seconde main peut contribuer à la hausse de la consommation qui n'est pas sans impact sur l'environnement, en particulier s'ils sont associés à une hausse du transport).

Cible : grand public

Réguler la publicité et le marketing : limitation de la publicité dans les espaces publics, régulation de la publicité pour les produits à fort impact environnemental (par exemple via l'obligation d'afficher des messages environnementaux dans ces publicités).

Cible : tous les metteurs sur le marché, en particulier les metteurs sur le marché des produits à fort impact environnemental

Barrières concernées



Barrière comportementale : Les Français consomment un peu plus chaque année depuis 50 ans⁷⁰ et les achats de biens neufs constituent une vaste part de la consommation. La mesure vise à modifier les habitudes de consommation de façon à ce que celles-ci soient moins polluantes (encourager le recours à la réparation, le réemploi, la mutualisation etc.)

2.3 Froid et chaleur



1. Renforcer les campagnes de communication pour sensibiliser les citoyens à la sobriété énergétique et les informer sur les gestes à adopter en amont (isolation des logements, remplacement des fenêtres et du système de chauffage, etc.) et pendant les épisodes de froid ou de forte chaleur.

Cible : grand public

Former :

les professionnels du bâtiment aux solutions de rafraîchissement/chauffage bas-carbone (voir les solutions proposées dans la mesure « *B3. Mettre en place une interdiction, assortie de sanctions pour les lieux recevant du public, sur l'usage de la climatisation lorsque la température intérieure des locaux est inférieure à 27°C de jour* ») et à l'usage des outils de STD (simulation thermique dynamique) qui permettent d'analyser le comportement thermique d'un futur bâtiment en phase de conception, pour optimiser l'efficacité énergétique des bâtiments neufs ou rénovés.

les chauffagistes à la maintenance des équipements.

Cible : professionnels du bâtiment et les chauffagistes

⁷⁰ <https://expertises.ademe.fr/economie-circulaire/consommer-autrement/chiffres-cles-observations/chiffres-consommation-impacts-lenvironnement>



Barrières concernées

Barrière économique : Lorsque les prix de l'énergie sont faibles (absence de signal-prix), les agents privilégient les gains en confort liés au chauffage ou la climatisation des locaux et ne sont pas incités à adopter des comportements vertueux permettant de réaliser des économies d'énergie.

Barrière comportementale : Les pratiques de consommation énergétique et de construction sont des habitudes bien ancrées. La mesure vise à encourager l'adoption de gestes favorisant la sobriété énergétique pour les citoyens et à encourager les professionnels du secteur à adopter des pratiques plus adaptées aux problématiques liées au changement climatique.

Barrière technique : La prise en compte du réchauffement climatique dans la rénovation ou la construction des bâtiments requiert des compétences spécifiques et une organisation du travail, au sein des projets, qui soit adapté à la prise en compte de ces enjeux.

2.4 Secteur alimentation

1. Informer et sensibiliser le consommateur sur les enjeux d'une alimentation durable (en prenant en compte les enjeux environnementaux mais aussi les enjeux socio-économiques, les enjeux nutritionnels et de santé ainsi que les enjeux d'indépendance alimentaire) via :

l'intégration de ces enjeux dans les campagnes de communication, ciblées sur des populations spécifiques, notamment afin de prendre en compte les conditions socioculturelles des populations sensibilisées et de permettre une bonne appropriation des messages par le public

l'encadrement du marketing et de la publicité (messages environnementaux dans les publicités, régulation des pratiques de marketing pour éviter la mise en avant des produits allant à l'encontre d'une alimentation durable), en invitant en particulier à augmenter la consommation d'aliments bruts, végétaux et de légumineuses, à réduire sa consommation de viande et privilégier celle issue d'élevages durables

l'accompagnement du grand public dans son appropriation de l'affichage environnemental de l'alimentation afin de favoriser sa compréhension du référentiel et qu'il s'y réfère pour faire ses choix alimentaires

Cible : grand public et notamment jeunes

Développer la formation aux enjeux d'une alimentation durable, dans l'ensemble du cursus scolaire et dans les formations initiales et continues pour les professionnels intervenant auprès des différents publics (par exemple, professionnels de la petite enfance) et en lien direct ou indirect avec l'alimentation (cuisiniers, nutritionnistes, coachs sportifs, etc.)

Cible : élèves, personnes en formation pour des métiers en lien avec l'alimentation



Barrières concernées

Barrière comportementale : L'alimentation des Français est ancrée dans des habitudes socio-culturelles très fortes. La mesure vise à encourager l'adoption d'un mode alimentaire plus durable en informant les consommateurs sur les bénéfices associés en matière d'environnement et de santé. Il est essentiel d'adapter les stratégies de communication en prenant en compte les conditions socioculturelles des publics ciblés⁷¹ pour éviter que les campagnes d'information soient inefficaces ou perçues comme stigmatisantes. Par exemple, faire la promotion des régimes végétariens en montrant qu'ils sont également économiques. Par ailleurs, les actions éducatives menées dès le plus jeune âge peuvent avoir un impact plus large sur les comportements des parents des enfants qui sont sensibilisés⁷².

Barrière technique : La sensibilisation des différents publics aux enjeux de l'alimentation durable nécessite de faire évoluer la formation de tous les professionnels intervenant auprès de ces publics (par exemple, professionnels de la petite enfance) et en lien direct ou indirect avec l'alimentation (cuisiniers, nutritionnistes, coaches sportifs, etc.) pour intégrer de nouveaux messages et des actions éducatives fondées sur un socle commun de connaissances fiables⁷³. Par exemple, la formation, l'accompagnement, l'évolution du matériel et des savoirs faire dans les cuisines collectives est un levier clé pour sensibiliser les publics de la restauration collective sur les enjeux d'une alimentation durable.

2.5 Biomasse à usage non alimentaire

Lancer des campagnes de communication sur le thème des produits biosourcés.

Ces campagnes auraient pour objectif de fournir au grand public l'information la plus objective, neutre et précise sur le sujet. Elles pourraient s'appuyer sur l'une des mesures proposées pour ce secteur et plus particulièrement les résultats des mesures d'impacts des produits biosourcés et le label de plus-value environnementale (*voir la fiche « S2.PB1. Mesure en trois volets pour stimuler la demande en produits biosourcés »*).

Cible : grand public, collectivités, Etat et entreprises

Barrières concernées

⁷¹ Cela permettrait d'éviter les écueils des politiques publiques sur la nutrition : les campagnes d'information mettant en avant les recommandations nutritionnelles des pouvoirs publics n'ont en effet eu d'impact significatif que sur les ménages les plus diplômés. Source : F. Cartron et J.-L. Fichet, « Vers une alimentation durable : Un enjeu sanitaire, social, territorial et environnemental majeur pour la France », Rapport d'information n°476 du Sénat, 2020

⁷² J.-L. Pernin (2014) a notamment démontré l'importance de la socialisation inversée (les enfants sont une source d'influence auprès de leurs parents) dans le cas de la consommation de produits biologiques : l'introduction de produits bio dans les cantines scolaires a eu un effet positif sur les croyances et les achats de produits bio des parents.

⁷³ France Stratégie, Pour une alimentation saine et durable. Analyse des politiques de l'alimentation en France (2021)



Barrière comportementale : A l'heure actuelle, l'appréciation sur les produits biosourcés est assez faussée en raison des raccourcis (ex : naturel est synonyme de bon pour l'environnement) et des fausses idées qui circulent (ex : le bois est nécessairement issu de déforestation). Les consommateurs manquent d'informations objectives, neutres et précises sur le sujet qui les aideraient à repérer les « bons » produits biosourcés des « mauvais ».



T2. Affichage environnemental

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Mesure transversale / production industrielle, déchets, alimentation, etc.	Consommateurs, producteurs, distributeurs	Renforcer l'information disponible en termes d'impact environnemental et encourager une offre de produits/services à plus faible impact environnemental

Levier de décarbonation

Demande et offre de produits et services à impact environnemental plus faible

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

La mise en place d'un affichage environnemental clair, fiable et facilement compréhensible permet d'informer les consommateurs, de manière objective, sur les principaux impacts environnementaux des produits/services proposés, sur l'ensemble de leur cycle de vie.

Cette mesure propose de **soutenir l'instauration d'un affichage environnemental obligatoire et de le promouvoir au niveau européen**. L'obligation s'appliquerait à **l'ensemble des secteurs économiques** pour couvrir un large nombre de produits manufacturés vendus sur le territoire.

L'Article 2 de la loi « Climat et Résilience » prévoit de rendre obligatoire, pour certains biens et services, l'affichage de l'impact environnemental calculé sur l'ensemble de leur cycle de vie. La liste des catégories de biens/services concernés par cette obligation seront précisées par décret après une phase d'expérimentation et d'évaluation :

- Quatre secteurs pilotes ont participé à des expérimentations visant à évaluer différentes méthodologies et modalités d'affichage environnemental : l'ameublement, l'hôtellerie (impacts d'une nuitée, petit déjeuner compris), les produits électriques et électroniques et les textiles d'habillement et chaussures.
- Une méthode harmonisée d'affichage environnemental devrait être déployée dès 2024 dans les secteurs de l'alimentaire et du textile.

L'affichage environnemental résultant d'une généralisation de la mesure d'impact pourrait servir de fondement à un certain nombre de mesures comme par exemple, l'instauration de quotas de disponibilité, dans les magasins, pour les produits à impact environnemental faible.

Barrières concernées

Barrière comportementale : Les consommateurs ont besoin d'une information claire et objective sur l'impact environnemental des produits et services qui leur sont proposés. En effet, selon les résultats d'expériences virtuelles du CGDD⁷⁴, les consommateurs seraient

⁷⁴ Théma Essentiel Consommation « L'affichage environnemental, pour une consommation plus verte », CGDD, Janvier 2017



influencés par la note environnementale des produits. Ainsi, la moitié des consommateurs seraient prêts à payer au moins 20% plus cher pour un produit mieux noté et 56% des consommateurs seraient favorables à un affichage environnemental obligatoire sur tous les produits.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- La mise en place de l’affichage environnemental doit s’appuyer sur des bases de données complètes et requiert l’élaboration de référentiels méthodologiques par familles de produits décrivant quels sont les indicateurs retenus et expliquant de quelle manière les calculs d’analyse de cycle de vie doivent être conduits. Lever cette barrière technique à l’instauration de l’affichage environnemental permettrait de considérablement augmenter la compréhension des impacts des biens/services.
- L’affichage environnemental pourrait avoir un impact sur la demande de biens/services des consommateurs en favorisant la prise en compte du critère environnemental dans leurs choix. La demande de biens/services mieux conçus selon ce critère pourrait augmenter et la demande des biens et services nocifs pour l’environnement serait susceptible de baisser.
- Ces impacts sur la demande pourraient créer une incitation pour les producteurs et les distributeurs à augmenter l’offre de biens/services mieux conçus selon le critère environnemental et à intégrer la protection de l’environnement dès la conception des biens/services (i.e. éco-conception).

S2.T3. Mettre en place des instances délibératives citoyennes à l'échelle des territoires pour dynamiser la démocratie participative

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Transverse	Citoyens	Elaborer des choix collectifs

Levier de décarbonation

Pas de levier spécifique ciblé

Description générale de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Cette mesure vise à promouvoir l'instauration d'instance dédiée à l'expression citoyenne et à la participation du public aux politiques locales et territoriales. Les Conventions citoyennes nationales ont ouvert la voie vers de nouvelles formes d'expression citoyennes. La gouvernance délibérative offre une voie pour répondre à cette demande, en donnant aux citoyens la possibilité de contribuer activement à l'élaboration des politiques publiques, à la prise de décisions et à la résolution des problèmes sociaux. En impliquant les citoyens dans les processus décisionnels, la démocratie participative favorise une meilleure représentativité, une plus grande transparence, une confiance accrue dans les institutions et une légitimité renforcée des décisions politiques.

Si à l'échelle communale/intercommunale, les instances de démocratie participative émergent et se multiplient, leur portée reste limitée quant aux rôles qu'elles octroient aux citoyens et citoyennes dans les processus démocratiques. La mesure prévoit la création de deux types d'instances délibératives à l'échelle régionale et intercommunale :

D'une part la création de parlements citoyens permanents par régions, inspirés du fonctionnement des conventions citoyennes mais adaptés à l'échelle régionale :

- Création d'un parlement citoyen par région.
- Tirage au sort des citoyens siégeant au parlement équivalent au nombre de conseillers régionaux selon la composition du conseil régional (ex : Ile-de-France : 209 / Bretagne : 83 etc.). Renouvellement de 50% du parlement au bout de 3 ans et de 100% au bout de 6 ans (à échéance du mandat du conseil régional) sur tirage au sort.
- Consultation obligatoire du parlement citoyen pour l'adoption et la révision des plans et schémas stratégiques régionaux (en particulier : le SRADDET). Les plans et schémas stratégiques régionaux devront faire l'objet d'une présentation devant le parlement citoyen, qui pourra formuler des avis/réserves sur les projets présentés, synthétisées au sein d'un rapport rendu public.
- Formation proposée aux membres du parlement citoyen (sur la base du volontariat) aux enjeux économiques, sociaux et environnementaux (en particulier adaptés aux

problématiques du territoire, par des experts sectoriels et institutionnels ex : chercheurs des GIEC locaux et universitaires, experts de l'IPBES⁷⁵).

- Proposition d'orientations stratégiques pour la région en auto-saisine. Chaque proposition doit être soumise à un vote des représentants du parlement citoyen. Chaque proposition qui aura recueilli la majorité des suffrages sera présentée en séance du conseil régional puis soumise à un vote du conseil.

D'autre part la création de conseils citoyens territoriaux dont la fonction consiste à délibérer de l'ensemble des questions liées à l'aménagement et la préservation des paysages à une échelle intercommunale :

- Création d'un conseil citoyen par EPCI.
- Tirage au sort des citoyens siégeant au conseil – limité à 30 places. Renouvellement de 50% du conseil au bout de 3 ans et de 100% au bout de 6 ans (à échéance du mandat du conseil territorial) sur tirage au sort.
- La fonction première du conseil citoyen est de traiter des questions relatives à l'urbanisme (ex : révision du « SCoT et du PLUi) et à l'aménagement (ex : participation au développement de plans de paysage) de l'intercommunalité. En basant leurs travaux sur l'approche paysagère, le conseil citoyen permet à chacun de s'exprimer sans expertise préalable requise, dans une démarche de concertation et d'approche systémique non limitée à une approche sectorielle en particulier. Le conseil citoyen peut également porter d'autres sujets devant le conseil territorial et ses élus, en auto-saisine. Les propositions du conseil citoyens qui relèvent du périmètre intercommunal pourront être soumises au vote des conseillers territoriaux.

Barrière(s) concernée(s)

Barrières liées au développement de la démocratie participative : Cette mesure vise à accroître l'engagement des citoyens dans la vie publique et leur possibilité d'exercer pleinement leur rôle dans la prise de décisions politiques ; en particulier à l'échelle des régions et des territoires.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Le financement associé au fonctionnement du parlement citoyen régional et des conseils citoyens territoriaux peut peser sur le budget des collectivités locales (des intercommunalités pour les conseils citoyens, et des régions pour les parlements citoyens).

⁷⁵ Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES)

- Le tirage au sort doit garantir une représentation descriptive de la diversité du territoire considéré (régions et intercommunalités) et de la société française.
- Des outils conceptuels devront être mis à la disposition des conseils et parlements citoyens : l'objectif consiste à fournir aux citoyens qui le désirent dans le cadre de leur fonction des formations, décriptages et analyses sur diverses thématiques (sous la forme par exemple de MOOC, webinaire, rencontres avec des experts etc.) qui le désirent dans le cadre de leur fonction.
- Pour accompagner à l'organisation et au suivi des travaux de ces instances citoyennes, la mise en œuvre des instances de concertation citoyenne devra être couplé à la mise en œuvre d'un « comité de suivi » national : il s'agit d'une structure dédiée au déploiement des instances de concertation en France, qui accompagne leur mise en œuvre et qui propose un ensemble d'outils dédiés à leur fonctionnement (*voir point précédent*). Cette proposition aurait avantage à être mise en place en concertation et coordination avec la Commission Nationale du Débat Public et le CESE, notamment.

S3.T3. Mettre en œuvre une taxe sur le volume de données numériques échangées

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Numérique	Entreprises	Contraindre via l'instauration d'une taxation progressive

Levier de décarbonation

Sobriété numérique

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Le secteur du numérique représente 2,5% des émissions de GES en France. Le scénario tendanciel du rapport ADEME « Transitions 2050 » prévoit une augmentation de 60% de l'empreinte carbone du secteur d'ici 2040 soit 6,5% des émissions nationales. La consommation de données mobiles 4G augmente de près de 30% par an, poussé notamment par le streaming vidéo qui représente 60% du trafic en France. Pour répondre à cet enjeu, la loi REEN Du 15 novembre 2021 visant à réduire l'empreinte environnementale du numérique, incite à la mise en œuvre de pratiques numériques plus vertueuses pour le secteur. Avec la loi REEN, les datacenters qui réduisent leur impact environnemental pourront bénéficier d'un tarif réduit de la taxe intérieure de consommation finale d'électricité (TICFE) dès 2022.

Toutefois, le problème reste entier quant à la prolifération de flux de données : les entreprises utilisent de plus en plus en plus les solutions de cloud computing, s'inscrivant dans les objectifs de la commission européenne de 75% des entreprises utilisatrices du cloud en 2030⁷⁶.

Pour répondre à cet enjeu, la mesure proposée vise à instaurer une Taxe sur le volume de donnée consommées sur le réseau externe à l'entreprise afin d'encourager à une gestion efficace des services de cloud computing et l'utilisation de services en interne.

- Les organisations seraient tenues de déclarer mensuellement le volume total de données utilisées en cloud computing.
- Le volume de données échangées « imposable » sera taxé avec un taux progressif par seuil.
- Le volume de données échangées « imposable » dépendra du type et du volume d'activité de l'entreprise.

Barrières concernées

Hausse des flux de données échangées due à la généralisation du cloud computing

⁷⁶ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/fr/policies/cloud-computing>

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Un portage européen serait souhaitable
- Une taxe excessive pourrait décourager l'innovation et nuire à la compétitivité des entreprises (notamment des entreprises françaises)



T1.bis. Rendre obligatoire et systématique l'information GES pour toute offre/affichage de trajet et en amont de l'acte d'achat

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Transport de marchandises et mobilité des voyageurs	Tous les prestataires de transports (voyageurs et marchandises), ménages, toutes les plateformes et outils proposant des services de transport ou des suggestions d'itinéraires, e-commerces	Informers de manière plus transparente et systématique les consommateurs

Leviers de décarbonation

- Demande de transport
- Report modal

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Les transports constituent le premier secteur émetteur de GES en France (30%)⁷⁷.

La mesure **consiste à rendre obligatoire et systématique l'affichage de l'impact GES/carbone et l'information sur les émissions de polluants atmosphériques pour les prestations de transport** (marchandises et voyageurs). L'affichage devra avoir lieu en **amont de l'acte de commande** (en ligne ou au comptoir) des consommateurs/professionnels afin de permettre une meilleure identification des services de transport les moins polluants.

L'obligation concernerait toute prestation de transport ou affichage de trajets, par exemple : livraisons de marchandises, prestations de transport de voyageurs, retours de marchandises, GPS, plateformes de VTC ou de covoiturage, comparateurs de vols en ligne, etc. Une information générale serait disponible sur les sites internet, les catalogues de ventes ou les applications et chaque commande ferait l'objet d'une information spécifique.

Dans un premier temps, l'obligation porterait sur le mode de transport concerné et préciserait la part que le trajet représente par rapport à l'objectif annuel d'empreinte carbone⁷⁸ par personne. A plus long terme, il serait également obligatoire d'afficher le comparatif avec les alternatives (en termes de GES et de polluants atmosphériques).

⁷⁷ Chiffres clés des transports – Edition 2023 – Ministère de la Transition écologique

⁷⁸ L'objectif de neutralité carbone à horizon 2050 nécessite de contenir l'empreinte carbone moyenne mondiale entre une et deux tonnes de CO₂ équivalent par an et par personne.

<https://www.notre-environnement.gouv.fr/actualites/breves/article/que-represente-l-empreinte-carbone-annuelle-d-un-francais#:~:text=La%20diminution%20historique%20de%20l,par%20an%20et%20par%20personne.>



Cette nouvelle obligation renforce la réglementation en vigueur concernant l'information GES obligatoire^{79 80} car elle :

- indique clairement à quel(s) moment(s) l'information doit être transmise
- élargit le périmètre actuel pour l'étendre à tout outil/plateforme proposant des services de transport ou des suggestions d'itinéraires
- intègre également une information sur les émissions de polluants atmosphériques

L'objectif est de permettre aux consommateurs de réaliser des choix de livraison et/ou d'achat plus vertueux en termes d'impact GES et de pollution atmosphérique.

Achat de prestations de transport

Dans le cas d'achat de prestations de transport, il serait obligatoire de fournir l'information sur le cumul des émissions passées (par exemple, à une fréquence annuelle) pour permettre aux consommateurs/industriels de faire un rapprochement avec la notion de budget carbone annuel. L'information pourrait être disponible via le compte client de la personne (bilan GES annuel) ou via une facture récapitulative en fin d'année.

Transport de marchandises

Pour le transport de marchandises, il s'agira de rendre obligatoire l'affichage, lors de la consultation du catalogue de vente par le client, du bilan carbone de la livraison du produit. Le bilan carbone sera établi selon des normes standards. Le calcul prendra en compte la localisation du produit, les délais de livraison proposés, le lieu de livraison et s'appuiera sur des distances réelles (et non pas des modélisations moyennes) afin de prendre en compte les spécificités territoriales.

Il est possible que le calcul GES de la prestation ne donne pas le même résultat s'il est effectué en amont de l'acte d'achat ou après la réalisation de la prestation. Dans ce cas, l'obligation d'information s'appliquera à la fois en amont et après la réalisation de la prestation.

⁷⁹ Depuis le 1er juin 2017, les prestataires de transports, de voyageurs comme de marchandises, doivent informer chaque bénéficiaire de la quantité de GES émise à l'occasion du transport demandé (article 67 de la LTECV). Cependant, l'information GES obligatoire est souvent disponible après la prestation de transport et à une maille non définie : cela peut par exemple prendre la forme d'une déclaration mensuelle ou être indiqué sur la facture.

⁸⁰ Au niveau international, la norme ISO 14083, publiée en mars 2023, a pour objet la quantification et la déclaration des émissions de GES résultant des opérations des chaînes de transport (passagers et fret). Elle établit un cadre commun et devrait permettre de mieux définir la manière dont l'information GES doit être collectée et transmise.



Barrières concernées

Barrière comportementale : Les prestations de transport sont aujourd’hui encore trop dissociées de leur impact environnemental en raison d’un manque d’information systématique sur les impacts environnementaux (émissions de GES et de polluants atmosphériques, impacts sur la biodiversité, la santé humaine, la qualité de l’eau, l’épuisement des ressources, etc.) du transport (marchandises comme voyageurs).

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Afin de maximiser la portée de cette mesure, les sanctions pour les prestataires de transport (voyageurs et marchandises) qui ne répondraient pas à l’obligation devront être connues de tous et appliquées.
- L’affichage de l’impact GES/carbone et de l’information sur les émissions de polluants atmosphériques devra s’appuyer sur une méthodologie de calcul reconnue. Les prestataires devront également fournir des précisions sur les données et les méthodologies de calcul utilisées dans le cas où une partie des données serait estimée en interne.



MV1. Interdire la vente des voitures neuves excédant des critères de masse déterminés

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Mobilité des voyageurs	Concessionnaires automobiles en France	Contraindre le marché automobile à s'orienter vers des véhicules particuliers plus sobres

Levier de décarbonation

Efficacité énergétique

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

En 2022, les véhicules particuliers lourds (poids supérieur ou égal à 1,8 tonnes) représentent 7,6% des immatriculations neuves – la majorité de ces immatriculations sont des motorisations électriques (36,4%) et hybrides rechargeables (47,2%)⁸¹. Plus un véhicule est lourd et plus son impact environnemental est important, indépendamment de son type de motorisation⁸². Ainsi, l'allègement du poids des véhicules a été identifié comme un enjeu clé pour la décarbonation du parc automobile par le Haut Conseil pour le Climat⁸³.

La mesure porte sur l'**interdiction de la vente des véhicules particuliers neufs excédant des critères de masse déterminés**, quelle que soit leur motorisation. L'objectif est de supprimer la mise en circulation des véhicules les plus polluants – à l'usage et à la fabrication – et d'éviter tout effet rebond de l'électrification du parc automobile, lié à la vente de véhicules électriques lourds.

De grands véhicules (et donc plus lourds) peuvent être nécessaires pour certains usagers. Nous proposons ainsi un triple critère :

- de **masse totale** des véhicules afin de pénaliser les véhicules les plus lourds, et
- de **masse par passager transportable** afin de ne pas pénaliser les usagers ayant besoin d'un véhicule d'au moins 5 places, et
- de **puissance massique maximale** afin de limiter la surmotorisation (ex. véhicules sportifs) qui est à la fois un facteur de dégradation du rendement énergétique en usage et un facteur d'alourdissement quelle que soit la technologie de propulsion.

⁸¹ Données (non publiques) transmises par le service Transport et Mobilité de l'ADEME

⁸² Les émissions de CO₂e/km d'une berline électrique sont 1,46 fois supérieures à celles d'un véhicule léger électrique. Pour un véhicule mild-hybride essence, les émissions de CO₂e/km d'une berline sont 2 fois supérieures à celles d'un véhicule léger. Base Empreinte de l'ADEME

⁸³ Rapport Annuel « Acter l'urgence, engager les moyens », Haut Conseil pour le Climat, Juin 2023, p.99



Les seuils seront différents en fonction des motorisations afin de ne pas surpénaliser les véhicules électriques intrinsèquement plus lourds.

L'interdiction permet de compléter la réglementation en vigueur : le périmètre actuel du malus écologique est trop limité. Le malus CO₂ ne tient pas compte des émissions à la fabrication et ne s'applique donc pas aux véhicules à faibles émissions à l'utilisation⁸⁴ (ci-après VFE). Le malus au poids⁸⁵ exonère également les VFE. Il ne s'applique donc qu'à une minorité de véhicules : en 2022, seul 1% des véhicules particuliers neufs ont un poids supérieur ou égal à 1800 kg et une motorisation essence ou diesel⁸⁶.

Une telle interdiction permet de prendre en compte le coût environnemental des voitures à la fois durant leur usage et leur fabrication et ainsi d'orienter le marché de l'électrique vers des véhicules ayant un impact environnemental plus faible.

Les véhicules plus lourds présentent aussi d'autres externalités : une gravité plus importante des accidents, l'émission de plus de particules fines lors du freinage et l'utilisation importante d'espace public au détriment des modes actifs.

Barrières concernées

Barrière comportementale : En France, le poids moyen des voitures neuves vendues est en hausse depuis 2018. Le poids moyen des véhicules particuliers neufs (pondéré par les volumes de vente) a augmenté de 3,9% entre 2015 (1241 kg) et 2020 (1289 kg)⁸⁷.

Les véhicules de type SUV représentent 46% des ventes au niveau mondial en 2022⁸⁸, ce qui réduit les gains liés à l'efficacité énergétique sur les motorisations.

Les constructeurs automobiles privilégient les segments plus lourds qui génèrent le plus de marges.

Ce phénomène est renforcé par le virage vers les véhicules électriques, ayant une masse moyenne plus élevée que les véhicules thermiques en raison de leur batterie.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- La mise en place de la mesure pourrait exercer une pression sur le secteur de l'automobile et les marges des constructeurs.

⁸⁴ L'exonération concerne les véhicules électriques, à hydrogène ainsi que les véhicules hybrides électriques rechargeables possédant une autonomie en mode tout électrique en ville supérieure à 50 km.

⁸⁵ Le malus au poids, instauré en 2022, est positif pour les véhicules particuliers neufs pesant plus de 1,8 tonnes.

⁸⁶ Données (non publiques) transmises par le service Transport et Mobilité de l'ADEME

⁸⁷ Données (non publiques) transmises par le service Transport et Mobilité de l'ADEME

⁸⁸ Rapport Annuel « Acter l'urgence, engager les moyens », Haut Conseil pour le Climat, Juin 2023, p.99



- La production de véhicules électriques plus petits pourrait encourager l'émergence d'une offre bas-carbone plus abordable et permettrait de réduire les tensions sur les métaux critiques nécessaires à la fabrication des batteries.

Dans le cas où l'application de cette interdiction serait jugée incompatible avec les règles du marché commun, nous proposons de moduler la mesure et d'interdire la circulation des voitures (quel que soit leur motorisation) excédant des critères de poids déterminés dans les agglomérations d'au moins 150 000 habitants⁸⁹. Cette mesure permettrait de réduire le nombre de véhicules très polluants en circulation en ayant un impact sur l'ensemble des véhicules présents sur le marché. En particulier, elle affecterait fortement la valeur sur le marché d'occasion des véhicules dépassant les critères de masse déterminés.

Evaluation

Impact attendu et coût de la mesure : seuils de masse définis en cohérence avec les objectifs du S2

Baisse des émissions		Impact financier		
Baisse des émissions à l'usage (combustion)	Baisse des émissions à la fabrication	Baisse des coûts à l'usage	Baisse des coûts à l'achat	Baisse des consommations (usage)
37 968 936 tCO ₂ (-9%)	109 331 677 tCO ₂ (-13%)	79 898 millions € (-10%)	618 996 millions € (-29%)	25,17 mtep (-10%)

Source: Frontier Economics

Note: La méthodologie adoptée pour ces estimations est décrite succinctement ci-dessous. Les résultats en €/km et tCO₂/km ont été convertis en € et tCO₂ à partir d'hypothèses sur les kilomètres parcourus chaque année par les véhicules à partir de 2025.

Impact attendu et coût de la mesure : seuils de masse définis en cohérence avec les objectifs du S3

Baisse des émissions		Impact financier		
Baisse des émissions à l'usage (combustion)	Baisse des émissions à la fabrication	Baisse des coûts à l'usage	Baisse des coûts à l'achat	Baisse des consommations (usage)
20 467 793 tCO ₂ (-5%)	58 937 078 tCO ₂ (-7%)	43 070 millions € (-5%)	333 680 millions € (-16%)	13,57 mtep (-5%)

⁸⁹ Il s'agit du seuil considéré pour l'instauration des zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m).



Source: *Frontier Economics*

Note: *La méthodologie adoptée pour ces estimations est décrite succinctement ci-dessous. Les résultats en €/km et tCO₂/km ont été convertis en € et tCO₂ à partir d'hypothèses sur les kilomètres parcourus chaque année par les véhicules à partir de 2025.*

L'évaluation de la mesure est réalisée à partir de la modification des projections tendanciennes de l'ADEME pour les ventes de véhicules particuliers sur la période 2025-2050. L'estimation des impacts économiques et GES de la mesure repose sur le calcul de la différence des coûts et des émissions sur la période 2025-2050 entre :

Un scénario où les ventes de véhicules particuliers correspondent aux projections du tendanciel

Un scénario où une partie des ventes des véhicules particuliers de catégorie « large » sont supprimées et reportées sur les ventes des véhicules particuliers de catégorie « medium »⁹⁰

Calibrage de la mesure : pour chaque scénario (S2 et S3), l'objectif est d'estimer la part des véhicules « large » qui doit être interdite par la mesure (cette part doit être constante sur la période). Pour le S2 et le S3, la mesure consiste à supprimer respectivement l'intégralité ou 54% de la catégorie des véhicules « large ».

Impact de la mesure sur les émissions entre 2025 et 2050 :

S2 : L'interdiction de l'intégralité des véhicules particuliers de la catégorie « large » permettrait au total une réduction de 147 300 613 tCO₂ dont 37 968 936 tCO₂ pour les émissions à l'usage (combustion) et 109 331 677 tCO₂ pour les émissions à la fabrication.

S3 : L'interdiction d'une fraction des véhicules particuliers de la catégorie « large » permettrait au total une réduction de 79 404 871 tCO₂ dont 20 467 793 tCO₂ pour les émissions à l'usage (combustion) et 58 937 078 tCO₂ pour les émissions à la fabrication.

Impact financier de la mesure entre 2025 et 2050 :

S2 : L'interdiction de l'intégralité des véhicules particuliers de la catégorie « large » permettrait une réduction totale du coût de 698 894 millions d'euros dont 79 898 millions d'euros de réduction des coûts à l'usage (énergies utilisées) et 618 996 millions d'euros de réduction des coûts à l'achat.

S3 : L'interdiction d'une fraction des véhicules particuliers de la catégorie « large » permettrait une réduction totale du coût de 376 750 millions d'euros dont 43 070 millions d'euros de réduction des coûts à l'usage (énergies utilisées) et 333 680 millions d'euros de réduction des coûts à l'achat.

⁹⁰ Les véhicules de catégorie « medium » sont définis comme ayant une masse supérieure ou égale à 1030 kg et strictement inférieure à 1560 kg. En-deçà, les véhicules sont considérés comme appartenant à la catégorie des « small » et au-delà à la catégorie des « large ».





S2.MV2. Rendre obligatoire la réduction du bilan carbone des déplacements pour les entreprises d'au moins 50 salariés

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Mobilité des voyageurs	Entreprises d'au moins 50 salariés (tous secteurs confondus)	Contraindre à réduire le bilan carbone des déplacements

Leviers de décarbonation

- Demande de transport
- Report modal
- Baisse de l'intensité carbone de l'énergie

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

En 2021, les voitures particulières et les véhicules utilitaires légers représentent respectivement 52,7% et 14,6% des émissions de GES du secteur des transports⁹¹.

La mesure proposée consiste à **obliger les entreprises d'au moins 50 salariés⁹² à réduire le bilan carbone de leurs déplacements**, à effectif équivalent, par rapport à un niveau déterminé (ex : niveau 2018). La mesure réglementaire devra spécifier la réduction attendue et l'année de référence. L'intensité de la réduction attendue, calculée par salarié, pourrait par exemple s'appuyer sur la réduction prévue par la SNBC pour le secteur des transports et être déclinée selon les secteurs d'activité (les entreprises n'ayant pas tous les mêmes besoins de transport).

Le bilan carbone prendrait en compte tous les déplacements liés à l'activité de l'entreprise : les déplacements chez les clients et les sous-traitants, les livraisons, l'utilisation des véhicules de service, ainsi que les trajets domicile-travail (actuellement non pris en compte dans le bilan carbone des entreprises). Il devra être mis à jour tous les ans.

En France, de premiers jalons réglementaires relatifs au bilan carbone des déplacements qui relèvent des entreprises existent, et mettent l'accent sur la réalisation de bilans et d'états des lieux :

- Obligation de réaliser un bilan d'émissions de GES tous les trois⁹³/quatre⁹⁴ ans pour certaines entreprises

⁹¹ Chiffres clés des transports – Edition 2023, Ministère de la Transition écologique

⁹² Ce seuil est cohérent avec le plan de mobilité employeur et la base de données économiques, sociales et environnementales (BDESE).

⁹³ Cela concerne les services de l'État, les collectivités territoriales de plus de 50 000 habitants et les établissements publics et autres personnes morales de droit public de plus de 250 agents.

⁹⁴ Cela concerne les personnes morales de droit privé employant plus de 500 personnes en métropole et 250 personnes en outre-mer.



- Insertion d'un volet mobilité des salariés dans les négociations salariales annuelles obligatoires pour les entreprises d'au moins 50 salariés et élaboration obligatoire d'un plan de mobilité employeur⁹⁵ à défaut d'accord sur la mobilité domicile-travail ces négociations
- Mise à disposition d'une base de données économiques, sociales et environnementales (BDESE)⁹⁶ de la part de l'employeur pour le comité économique et social (CSE) ou les représentants du personnel

La mesure renforce donc le cadre réglementaire existant notamment en fixant un objectif chiffré de réduction du bilan carbone des déplacements des entreprises.

Barrières concernées

Barrière comportementale : Les pratiques actuelles de certaines entreprises et le poids des habitudes vont à l'encontre des enjeux environnementaux et de l'objectif de neutralité carbone à horizon 2050. Par exemple, la voiture est le mode de transport privilégié pour les trajets professionnels de moins de 80 kilomètres : elle représente 73,6% des déplacements vers le lieu de travail habituel et 73% des déplacements pour autres motifs professionnels⁹⁷.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Cette mesure risque d'avoir un impact plus important sur les entreprises se situant en espace rural, notamment en ce qui concerne les déplacements domicile-travail ou les livraisons, ainsi que sur les professions qui nécessitent de se déplacer sur site. Afin d'atténuer ces inégalités d'impact, les infrastructures pertinentes devront être mises en place ainsi que des aides pour favoriser l'adoption de modes de transports moins polluants (actifs, en commun, covoiturage, véhicules électriques, navettes pour les salariés selon les sites).
- La mise en œuvre de cette obligation devra faire l'objet d'une offre d'accompagnement pour aider les entreprises à réaliser ce bilan (mise en relation avec des fournisseurs, subvention de la démarche, etc.). Il est également nécessaire que le bilan carbone des déplacements s'appuie sur des référentiels partagés pour assurer la validité scientifique

⁹⁵ En 2019, le plan de mobilité employeur a évolué (loi d'Orientation des Mobilités, Article 82). A défaut d'accord sur les mesures visant à améliorer la mobilité domicile – travail des salariés, les entreprises de 50 salariés au moins sur un même site ont l'obligation d'élaborer un plan de mobilité employeur (PDMe), qui sera transmis à l'autorité organisatrice des mobilités territorialement compétente. Le PDMe consiste à faire un état des lieux / un diagnostic mobilité, puis à proposer un ensemble de mesures pour optimiser et rendre plus vertueux tous les déplacements générés par l'activité de l'entreprise (trajets domicile – travail des salariés, déplacements professionnels des collaborateurs, visites des clients, des fournisseurs, partenaires, livraisons de marchandises entrants / sortants).

⁹⁶ La BDESE rassemble les informations sur les grandes orientations économiques et sociales de l'entreprise. Les mentions obligatoires varient en fonction de l'effectif de l'entreprise.

⁹⁷ Enquête mobilité des personnes de 2019, Ministère de la Transition écologique



de l'intensité de réduction qui sera calculée. De plus, la mesure va engendrer une hausse de la demande de réalisation de bilan carbone, ce qui risque de congestionner la filière. Fin 2021, 82 931 établissements actifs employaient au moins 50 salariés en France, dont 81 269 en France métropolitaine⁹⁸.

S2. MV3. Généraliser le stationnement payant pour les voitures et les deux-roues motorisés

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Mobilité des voyageurs	Collectivités locales et usagers de voitures et deux-roues motorisés	Renforcer la réglementation sur le stationnement

Levier de décarbonation

Report modal

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Le nombre de places gratuites sur voirie est estimé⁹⁹ à environ 70,1 millions, soit 98,7% des places de stationnement en France¹⁰⁰.

Cette mesure consiste à **généraliser le stationnement payant pour les voitures et les deux-roues motorisés** dans les villes disposant d'alternatives en transports en commun. L'objectif est d'encourager les usagers de voitures et deux-roues motorisés à recourir à des modes de transport moins polluants.

Le prix du stationnement pourrait dépendre :

- des émissions à l'usage¹⁰¹ du véhicule (voitures thermiques vs véhicules à faibles émissions), et/ou
- du foncier utilisé¹⁰² par le véhicule (masse et taille du véhicule), et/ou

⁹⁸ Caractéristiques des établissements fin 2021 - France métropolitaine et France entière, INSEE

⁹⁹ Il existe peu de données fiables sur le nombre de stationnements en France. La base nationale des lieux de stationnement (BNLS) mise en œuvre pour aider les collectivités dans le recensement des lieux de stationnements reste très incomplète. (Article Web « La Fnaut présente l'addition (salée) du stationnement automobile en France », Banque des territoires, 2023)

¹⁰⁰ Rapport d'expertise, Adetec, Le coût du stationnement automobile pour les finances publiques, 2023, p.14

¹⁰¹ Une tarification dépendante des émissions à l'usage (par ex. classe Crit'Air ou émissions réelles à l'usage) pourrait s'avérer complémentaire à la mise en œuvre des zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m).

¹⁰² L'intégration dans la tarification d'un critère d'emprise spatiale, en complément du critère « émissions à l'échappement », favoriserait les véhicules ayant un faible impact environnemental (à la fabrication et à l'usage) et les véhicules permettant un meilleur partage de l'espace public et une cohabitation plus équilibrée avec les modes actifs.



- de la situation financière et familiale des résidents (par exemple, un tarif solidaire et familial réduit pour les familles nombreuses et les résidents aux plus faibles revenus)

A partir de 2024, la ville de Lyon va par exemple remplacer son tarif unique de stationnement par une tarification progressive visant à encourager l'usage de véhicules plus sobres et moins polluants. La nouvelle tarification dépendra notamment de l'impact global du véhicule sur l'environnement et de l'occupation du domaine public et s'appuiera sur les informations techniques de la motorisation et du poids des véhicules¹⁰³.

Barrières concernées

Barrière économique : La gratuité de certains stationnements pour les voitures et les deux-roues motorisés constitue l'un des avantages de ces modes et peut constituer un frein au report modal vers les modes actifs et partagés.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- L'efficacité de la mesure est étroitement liée à l'attractivité des modes de transport alternatifs (vélo, transports en commun, etc.). Cette attractivité dépend du prix relatif des options de mobilité ainsi que de la disponibilité des infrastructures et la qualité de l'offre de service.

Les dépenses de stationnement constituent de petites dépenses répétées, qui pourraient être privilégiées par rapport à un investissement initial dans un équipement alternatif (ex. vélo) ou dans un abonnement de transport en commun, même si le coût total sur le moyen terme est plus élevé. Le cas échéant, la mesure pourrait peser sur les revenus des ménages sans entraîner de baisse d'émissions. Ainsi, la mise en place d'aides locales (par ex. complément d'aide au bonus écologique pour l'achat d'un vélo, tarif solidaire pour les transports en commun) permettrait d'encourager le report vers des modes moins polluants à un coût modéré.

Pour favoriser le report modal, les infrastructures nécessaires doivent être mises en place. La mesure devrait donc s'accompagner d'une politique de déploiement des infrastructures pour les mobilités douces ainsi que les modes partagés et d'amélioration/renforcement de l'offre et la qualité de service des transports en commun.

Afin d'améliorer l'acceptabilité sociale de la mesure, les recettes supplémentaires engendrées pourraient financer les aides locales, le déploiement des infrastructures nécessaires, ainsi que l'amélioration de la qualité de service et l'offre des transports en commun.

¹⁰³ <https://www.lyon.fr/actualite/mobilites/stationnement-une-nouvelle-tarification-plus-juste-et-plus-progressive>



- La mesure affectera davantage les usagers aux revenus faibles, les personnes à mobilité réduite ou ceux qui ne résident pas à proximité directe des transports en commun ou d'infrastructures favorisant les modes actifs. Comme proposé dans la description de la mesure, la mise en place d'un tarif différencié solidaire de stationnement pour ce type d'usagers pourrait donc améliorer l'acceptabilité sociale de la mesure.
- La mise en place de cette mesure devrait réduire et fluidifier le trafic en ville, permettant ainsi de dégager de l'espace pour d'autres modes de transports ainsi que réduire les émissions de GES et la pollution atmosphérique. Une étude de Santé publique France estime qu'annuellement près de 40 000 décès seraient attribuables à la pollution de l'air ambiant. La réduction du trafic dans les zones urbaines est identifiée comme un levier efficace d'action publique¹⁰⁴.

¹⁰⁴ <https://www.santepubliquefrance.fr/presse/2021/pollution-de-l-air-ambiant-nouvelles-estimations-de-son-impact-sur-la-sante-des-francais>



S2.MV4. Limiter les dessertes aériennes via un plafonnement des vols pour les aéroports français

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Mobilité des voyageurs	Aéroports français	Imposer une réduction du nombre de liaisons aériennes au départ de/à l'arrivée en France

Leviers de décarbonation

- Demande de transport
- Report modal

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

En 2021, le transport aérien (national et international) a émis 12,2 Mt CO_{2e} (dont 69% provenant de l'international), soit l'équivalent de 9,6% des émissions totales nationales des transports¹⁰⁵. Entre 1990 et 2019, ces émissions ont augmenté de 85%¹⁰⁶, malgré des progrès unitaires (par passager kilomètre), montrant ainsi l'impact prépondérant du niveau de trafic.

La mesure consiste à **plafonner le nombre de vols au départ/arrivée des aéroports français à partir d'un quota national lié à un objectif de réduction des émissions**. Chaque aéroport se verrait attribuer un plafond annuel de mouvements pour les vols domestiques et internationaux (éventuellement détaillés selon court, moyen et long-courriers) calculé à partir de l'objectif d'émissions annuelles qui lui serait assigné.

L'objectif de cette mesure est de contraindre l'offre de transport aérien afin de réduire les émissions de GES de ce mode. Recourir au levier de la sobriété est indispensable pour engager à court terme la décarbonation du secteur aérien¹⁰⁷ : les leviers technologiques (carburants alternatifs durables, avion bas-carbone, etc.) relèvent plutôt du moyen/long terme et d'un certain degré d'incertitude quant à leur déploiement.

Cette diminution de l'offre implique pour les voyageurs une diminution de leur mobilité via :

- un renoncement à certains projets de voyage (et éventuellement un report des dépenses de voyage vers d'autres catégories (immobilier, loisirs, etc.)), et/ou
- une substitution de projets de voyage vers des destinations lointaines (voyages intercontinentaux en particulier) par des voyages vers des destinations plus

¹⁰⁵ Rapport Secten – Données par secteur édition 2023, Citepa, juin 2023

¹⁰⁶ Rapport final, Elaboration de scénarios de transition écologique du secteur aérien, ADEME, Septembre 2022

¹⁰⁷ Rapport annuel 2022, Dépasser les constats Mettre en œuvre les solutions, Haut Conseil pour le Climat, Juin 2022, p.114



proches, accessibles par des modes de transport moins émissifs (train notamment) ou en avion via des vols plus courts

Barrières concernées

Barrière économique : Le prix de l'aérien est aujourd'hui quasiment systématiquement plus faible que le prix du ferroviaire, à trajet équivalent. Une étude Greenpeace parue en 2023 révèle qu'en France, un billet de train coûte en moyenne 2,6 fois plus cher qu'un billet d'avion. La France est le 3^{ème} pays avec la plus grande différence de prix parmi les 16 pays analysés¹⁰⁸. Le critère économique est l'un des critères privilégiés dans le choix de mobilité, en combinaison du temps de trajet. Les distorsions de prix actuelles incitent donc à l'usage du transport aérien au détriment du ferroviaire sur de courtes ou moyennes distances alors qu'un trajet de 400 km effectué en avion émet environ 100 fois plus de kg CO₂e (par personne) que s'il est réalisé en TGV¹⁰⁹.

Barrière comportementale : Le mode aérien est très attractif en raison de sa vitesse. L'offre disponible actuellement n'incite pas à une baisse de la demande ou à du report modal vers des alternatives plus vertes.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- La mise en œuvre de la mesure devrait automatiquement réduire les émissions du secteur aérien. Cependant, cette baisse pourrait être atténuée si les voyages sont maintenus et réalisés via d'autres modes de transport émissifs (ex. voiture thermique).
- La détermination des quotas de vols par aéroport devra s'appuyer sur des indicateurs techniques (type de vol, type d'avion, carburants utilisés, etc.). Chaque plafond sera équivalent à un quota d'émissions, de telle sorte que, par exemple, de bons résultats en termes de recours aux carburants alternatifs permettraient d'augmenter les quotas de vols. Un suivi annuel permettrait d'ajuster annuellement ces quotas.
- Afin de maximiser les impacts environnementaux de la mesure, le secteur ferroviaire devra être en capacité d'absorber la demande supplémentaire induite et de maintenir des tarifs accessibles. L'amélioration des infrastructures ferroviaires, de l'offre disponible et de la qualité de service permettra une meilleure acceptabilité de la mesure pour les liaisons nationales et européennes.
- La mise en place d'un quota national pour les vols devrait avoir un fort impact sur la demande de transport, via notamment le renoncement à certains trajets comme par exemple les voyages d'affaires substituables.
- La mesure pourrait être contestée par certains acteurs du secteur aérien. Cependant, le règlement européen sur les services aériens prévoit qu'un Etat membre peut, « lorsqu'il existe des problèmes graves en matière d'environnement, [...] limiter ou refuser

¹⁰⁸ Rapport « Analyse comparative du prix des billets d'avion et de train en Europe - comment une fiscalité inéquitable incite à voyager en avion au détriment du climat », Greenpeace, Résumé en français, 2023

¹⁰⁹ Outil Impact CO₂, Transport, ADEME



l'exercice des droits de trafic, notamment lorsque d'autres modes de transport fournissent un service satisfaisant »¹¹⁰.

Fin juin 2022, le gouvernement néerlandais a annoncé sa volonté de réduire le nombre de vols annuels pour l'aéroport d'Amsterdam-Schiphol (de 500 000 à 440 000 mouvements) afin de lutter contre la pollution sonore et l'impact environnemental du trafic aérien. La mesure a été contestée en justice par certaines compagnies aériennes et l'association internationale du transport aérien. En juillet 2023, la cour d'appel d'Amsterdam a tranché en faveur du gouvernement suite à une décision contraire du tribunal de Haarlem.

- Cette mesure est complémentaire à la mesure visant à supprimer les liaisons aériennes pour lesquelles il existe une alternative en transports en commun en moins de 4h.
- Le risque potentiel de report de la demande vers des aéroports frontaliers (Allemagne, Espagne, etc.) devra être pris en compte à l'échelle européenne. L'exemple d'Amsterdam-Schiphol démontre qu'il est possible de proposer une telle mesure sans s'arrêter à cette considération.

¹¹⁰ Règlement (CE) n° 1008/2008 du Parlement européen et du Conseil du 24 septembre 2008 établissant des règles communes pour l'exploitation de services aériens dans la Communauté, Article 20



S2. MV5. Supprimer les vols pour lesquels il existe une alternative en transports en commun (ferroviaire, autocar) en moins de 4h (centre-ville à centre-ville)

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Mobilité des voyageurs	Transporteurs aériens exploitant des services réguliers de transport aérien public de passagers à l'intérieur du territoire français	Contraindre à l'utilisation de solutions de transport moins émettrices que l'avion, et promouvoir une sobriété globale de la mobilité (moins de déplacements)

Levier de décarbonation

Report modal

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

En 2021, au total le transport aérien intérieur a émis 3,6 Mt CO₂ dont 1,4 Mt pour le trafic intérieur métropole et 2,2 Mt pour la desserte métropole/Outre-mer¹¹¹. Le trafic intérieur métropole représente donc 1% des émissions totales nationales des transports contre 0,2% pour le transport ferroviaire¹¹².

Les services réguliers de transport aérien public de passagers sont interdits¹¹³ si une liaison ferroviaire substituable assure, dans chaque sens, un trajet de moins de 2h30¹¹⁴. En mai 2023, cette interdiction ne concernait que trois liaisons aériennes (Paris Orly-Nantes, Paris Orly-Lyon et Paris Orly-Bordeaux)¹¹⁵. La mesure proposée consiste à **progressivement élargir ce seuil¹¹⁶ interdisant les liaisons aériennes en cas d'alternative en transport en commun satisfaisante** (ferroviaire, autocar).

¹¹¹ Les émissions gazeuses liées au trafic aérien en France en 2021, DGAC, Ministère chargé des transports, Edition juillet 2023 p.4

¹¹² Rapport Secten – Données par secteur édition 2023, Citepa, juin 2023

¹¹³ La mesure a fait l'objet d'un examen approfondi par la Commission européenne à la suite de plaintes d'aéroports et de compagnies aériennes qui la jugeaient contraire au principe de libre prestation et disproportionnée par rapport à l'objectif poursuivi. La Commission européenne a finalement validé en décembre 2022 sa mise en application. Décision d'exécution (UE) 2022/2358 de la Commission du 1er décembre 2022 concernant la mesure française introduisant une limitation de l'exercice des droits de trafic en raison de problèmes graves en matière d'environnement, en vertu de l'article 20 du règlement (CE) no 1008/2008 du Parlement européen et du Conseil.

¹¹⁴ Décret n° 2023-385 du 22 mai 2023 précisant les conditions d'application de l'interdiction des services réguliers de transport aérien public de passagers intérieurs dont le trajet est également assuré par voie ferrée en moins de deux heures trente

¹¹⁵ <https://www.service-public.fr/particuliers/actualites/A16193>

¹¹⁶ En 2021, la Convention Citoyenne pour le Climat avait proposé l'interdiction des vols intérieurs réalisables en 4h, le seuil finalement retenu n'a été que de 2h30. La réduction du champ d'application de la mesure a été justifiée par des difficultés relatives à l'absorption de la clientèle aérienne sur le réseau ferroviaire ainsi que par l'inexistence d'une offre ferroviaire compétitive et adéquate pour ces usagers.



- Dans un premier temps, **le seuil pourrait être élargi à 4h** (horizon 2025). Selon une étude de Réseau Action Climat de 2021, cet élargissement du seuil horaire permettrait de réduire de 33,2% les émissions de CO₂ issues des vols métropolitains et de 2,5% les émissions de l'ensemble des vols au départ de la France¹¹⁷. L'offre ferroviaire serait en mesure d'absorber le trafic aérien journalier pour 21 des 23 trajets réalisables en train en moins de 4h¹¹⁸.
- Dans un second temps, **le seuil pourrait être fixé à 6h** (horizon 2040). Ce seuil est aligné avec les recommandations de Greenpeace parues dans une étude de juillet 2023. Greenpeace a estimé que 51 des 150 liaisons aériennes les plus fréquentées de l'UE (soit 34%) peuvent être parcourues en train en moins de six heures¹¹⁹.
- Le sujet des vols en correspondance devrait être intégré afin d'éviter l'exception qui leur est accordée. Il faudrait prévoir les conditions de voyage permettant de ne pas faire d'exception à la règle pour ces vols (par exemple : transferts gare – aéroport, nuit d'hôtel si besoin, etc.).
- La durée de trajet serait mesurée de centre-ville à centre-ville. La mesure supprimera ainsi la disposition spécifique aux aéroports disposant d'une gare ferroviaire (Paris CDG notamment), qui leur permet de bénéficier du maintien de certains vols (Nantes – CDG par ex.).

L'élargissement progressif du seuil horaire devrait permettre aux secteurs du rail et du transport collectif routier de s'adapter et développer leurs offres afin d'être en capacité d'absorber la demande supplémentaire qui sera induite par l'interdiction des vols concernés. Cette mesure s'inscrit également dans une démarche de sobriété globale de la mobilité (moins de déplacements).

Barrières concernées

Barrière économique : Le prix de l'aérien est aujourd'hui quasiment systématiquement plus faible que le prix du ferroviaire, à trajet équivalent. Une étude Greenpeace parue en 2023 révèle qu'en France, un billet de train coûte en moyenne 2,6 fois plus cher qu'un billet d'avion. La France est le 3^{ème} pays avec la plus grande différence de prix parmi les 16 pays analysés¹²⁰. Le critère économique est l'un des critères privilégiés dans le choix de mobilité, en combinaison du temps de trajet. Les distorsions de prix actuelles incitent donc à l'usage

¹¹⁷ Le train peut-il absorber les voyageurs des lignes aériennes intérieures en France ?, Réseau Action Climat France, Juin 2021, p.8

¹¹⁸ Le train peut-il absorber les voyageurs des lignes aériennes intérieures en France ?, Réseau Action Climat France, Juin 2021, p.5

¹¹⁹ Get on track : Train alternatives to short-haul flights in Europe, Greenpeace, Octobre 2021, p.4

¹²⁰ Rapport « Analyse comparative du prix des billets d'avion et de train en Europe - comment une fiscalité inéquitable incite à voyager en avion au détriment du climat », Greenpeace, Résumé en français, 2023



du transport aérien au détriment du ferroviaire sur de courtes ou moyennes distances alors qu'un trajet de 400 km effectué en avion émet environ 100 fois plus de kg CO₂e (par personne) que s'il est réalisé en TGV¹²¹.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- La mise en œuvre de cette mesure réduira la demande de transport aérien aux échelles nationales et européennes. Afin d'inciter au report modal vers le ferroviaire plutôt que vers le transport routier individuel, le secteur ferroviaire devra être en capacité d'absorber la demande supplémentaire induite (toutefois a priori inférieure au trafic aérien supprimé, dans le cadre d'une baisse de la mobilité globale) et de maintenir des tarifs accessibles. Pour maximiser les impacts environnementaux de la mesure et son acceptabilité sociale, le relèvement du seuil horaire pourrait s'accompagner d'une forte politique de relance du ferroviaire (développement de l'offre via une relance des trains de nuit par exemple).
- La mise en place de l'interdiction devrait avoir un fort impact sur la demande de transport, via notamment le renoncement à certains trajets comme par exemple les voyages d'affaires substituables.
- La mise en œuvre de cette mesure devrait affecter davantage les catégories professionnelles supérieures et les ménages de catégorie aisée qui, selon une étude de l'Ifop réalisée pour la Fondation Jean Jaurès, prennent l'avion le plus fréquemment¹²².

¹²¹ Outil Impact CO₂, Transport, ADEME

¹²² Les Français, les voyages et l'avion, Ifop pour la Fondation Jean Jaurès, juin 2022



S2.TM2. Interdire la route pour le transport de marchandises longue distance en cas d’alternatives rail ou fluvial

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Transport de marchandises	Logisticiens, transporteurs, chargeurs qui ont la possibilité de venir sous-traiter sur du ferroviaire/fluvial	Contraindre à considérer les alternatives plus vertes à la route pour le transport de marchandises longue distance

Leviers de décarbonation

- Report modal
- Taux de remplissage

Description de la mesure et logique d’intervention en faveur de la transition

En 2021, le transport routier de marchandises par poids lourds est largement dominant. Il représente 87,3% des tonnes-kilomètres du transport terrestre de marchandises contre respectivement 10,7% et 2% pour le transport ferroviaire et fluvial¹²³. Afin de réduire les émissions de GES du transport de marchandises, il est primordial de favoriser le report modal des marchandises de la route vers le fluvial et le ferroviaire¹²⁴.

Le développement du transport combiné a été identifié par l’Etat comme étant l’une de ses priorités en matière de transport de marchandises. L’article 131 de la loi Climat et Résilience prévoit un doublement de la part modale du fret ferroviaire (de 9% en 2019 à 18% en 2030) et l’augmentation de moitié du trafic fluvial dans le transport intérieur de marchandises à horizon 2030. A horizon 2050, l’État se donne l’objectif d’atteindre une part modale pour le fret ferroviaire de 25%.

La mesure consiste à **interdire le mode routier pour le transport de marchandises longue distance¹²⁵ là où il existe une alternative rail ou fluvial.**

Afin de préparer la mise en place de cette mesure, tous les grands acteurs de la logistique seraient dans un premier temps, contraints à définir un schéma de transition écologique du transport de marchandises¹²⁶ longue distance¹²⁷. Les acteurs concernés devraient mener une

¹²³ Chiffres clés des transports - Édition 2023, Ministère de la Transition Ecologique, Mars 2023

¹²⁴ En 2021, le transport routier par poids lourds (camions, bus et cars) était responsable de 26,6% des émissions totales de GES du secteur des transports, contre respectivement 0,3% et 1,3% pour le ferroviaire et le fluvial. Chiffres clés des transports – Edition 2023 – Ministère de la Transition écologique

¹²⁵ Cela pourrait par exemple concerner les trajets d’une distance de plus de 400 km de type entrepôt-entrepôt, usine-entrepôt ou entrepôt vers client final si celui-ci est une entreprise.

¹²⁶ Au total, au 31 décembre 2020, la France (métropole et DROM) comportait 53 300 entreprises (unités légales) de transport de marchandises (Chiffres clés des transports - Édition 2023, Ministère de la Transition Ecologique, Mars 2023).

¹²⁷ Le schéma de transition écologique du transport de marchandises longue distance est un document qui devra détailler l’organisation de l’acheminement des marchandises (point de départ, parcours prévu, modes de transport successifs utilisés, modalités de transition entre les différents modes



réflexion sur l'impact environnemental de leur activité de transport de marchandises et les solutions qui s'offrent à eux pour le réduire – notamment en termes de multimodalité et d'augmentation des taux de remplissage. L'obligation serait conçue de sorte à favoriser la hausse des taux de remplissage des camions et unités de transport intermodal (par ex. conteneurs) avec deux volets :

- l'obligation de réaliser une étude des possibilités d'augmenter le taux de remplissage via de meilleures pratiques de chargement (par exemple, la modification de la palettisation, le recours à des palettes en carton, etc.).
- la communication aux AOT pour qu'elles identifient des potentiels de mutualisation de cargaisons et les investissements nécessaires dans les infrastructures

Barrières concernées

Barrière comportementale : Un trajet combiné ajoute des étapes intermédiaires dans la chaîne de transport engendrant plus de manutention et une organisation plus complexe. La route présente donc l'avantage d'offrir plus de flexibilité et d'indépendance.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Pour une meilleure acceptabilité et faisabilité de la mesure, son champ d'application pourrait être restreint à des acteurs d'une certaine taille (par ex. 1000 véhicules routiers gérés). Le seuil devrait être défini de manière à limiter le risque de contournement de l'interdiction.
- La mise en œuvre de la mesure nécessitera la mise en place d'un contrôle pour s'assurer de son respect et l'établissement de sanctions claires en cas de non-conformité.
- L'interdiction de la route pour le transport de marchandises en cas d'alternatives vertes nécessitera en amont le renforcement de l'offre de service des modes alternatifs (ferroviaire et fluvial). La dotation en faveur de la modernisation des infrastructures fluviales sur l'ensemble du réseau de Voies navigables de France (VNF), accordée dans le cadre du plan de relance de l'économie en 2020, et la stratégie nationale pour le développement du fret ferroviaire vont en ce sens.
- Le recours au transport combiné (routier-ferroviaire ou routier-fluvial) implique de réaliser des opérations de manutention susceptibles de peser sur le coût de la

de transport) et son impact environnemental et présenter un diagnostic des solutions existantes pour optimiser l'organisation actuelle et la rendre plus verte.



prestation¹²⁸. Néanmoins des aides à l'exploitation des services réguliers de transport combiné¹²⁹ sont en place.

- A titre d'exemple, la Suisse mène depuis plusieurs années une politique de transport visant à transférer le trafic des marchandises transalpin de la route au rail pour lutter contre la pollution et la congestion des routes dans les Alpes suisses. Cette politique est un succès : en 2021, le rail a assuré le transport de 74%¹³⁰ des tonnes nettes à travers les Alpes.

¹²⁸ Rapport d'information n°604, Sénat, Transport de marchandises face aux impératifs environnementaux, 2021, p.28

¹²⁹ <https://www.ecologie.gouv.fr/transport-combine>

¹³⁰ <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/mobilite-transport/transport-marchandises/transalpin.html>



S2.TM3. Encadrer plus strictement les livraisons et les retours des e-commerces dans les milieux denses et moyennement denses

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Transport de marchandises	Plateformes de vente en ligne pour des livraisons en France	Contraindre à une meilleure prise en compte de l'impact environnemental des livraisons de marchandises

Levier de décarbonation

Demande de transport

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Le commerce en ligne représente une part croissante et significative (14% en 2021) du commerce de détail en France.

- Les émissions de GES correspondant au niveau actuel d'activité du commerce en ligne en France seraient de l'ordre de 1 Mt de CO₂ eq¹³¹. Les émissions liées au transport de marchandises varient beaucoup selon le mode de transport utilisé.
- Plus d'un milliard de colis sont livrés chaque année en France, soit environ 4 millions de colis par jour. Le commerce en ligne présente un taux de retour important, estimé à 10% tous secteurs confondus. Dans certaines filières comme le textile¹³², premier type de produit acheté sur internet en 2022¹³³, le taux de retour atteint 30%.
- La livraison à domicile reste le mode de livraison privilégié des e-acheteurs, juste devant le retrait dans un lieu tiers (78% des e-acheteurs ont recours à la livraison à domicile et 71% à la livraison en point relais)¹³⁴.

La mesure vise à encadrer plus strictement les livraisons et les retours des e-commerces en imposant le développement d'une offre de livraison plus respectueuse de l'environnement, en rendant payantes les prestations de transport de marchandises et en interdisant les livraisons à domicile par véhicule motorisé.

¹³¹ Article « E-commerce : Un outil pour évaluer et réduire l'impact environnemental de la logistique, des transports, et des déplacements », ADEME presse, 2023

¹³² Rapport « Pour un développement durable du commerce en ligne », France Stratégie – Conseil général de l'environnement et du développement durable - IGF, Février 2021, p.17

¹³³ Chiffres clés e-commerce, FEVAD, 2023, p.3

¹³⁴ Chiffres clés e-commerce, FEVAD, 2023, p.7



1. Favoriser le développement d'une offre de livraison plus respectueuse de l'environnement

Cette mesure permet le développement d'une offre de livraison plus respectueuse de l'environnement en obligeant les e-commerçants à proposer une **offre de livraison alternative** moins consommatrice en énergie (livraison lente ou livraison par vélo) sur la livraison des derniers kilomètres.

- Dans toutes les communes, obligation de proposer une offre de livraison « bas carbone » (allonger les délais de livraison et/ou recours à un mode de livraison plus écologique) et interdiction des offres de livraison express à moins de J+1, que ce soit à domicile ou en point relais
- Dans les communes densément peuplées et de densité intermédiaire (au sens de l'INSEE)¹³⁵, obligation de proposer une offre de livraison par vélo

2. Rendre les prestations de transport de marchandises payantes

Selon le principe du pollueur-payeur, cette mesure vise à internaliser le coût environnemental des livraisons et des retours de marchandises.

- Instaurer un **prix minimum de livraison**
- Dans les communes densément peuplées et de densité intermédiaire (au sens de l'INSEE)¹³⁶, instaurer un **prix minimum de retour** (hors retours en magasin qui pourraient rester gratuits).

Ces prix pourraient prendre la forme d'un prix du carbone multiplié par l'empreinte GES du trajet de l'entrepôt au domicile (objectif de faire payer les consommateurs proportionnellement à leur niveau de pollution).

Cette mesure permettrait de réduire le nombre de livraisons ainsi que le taux de retour et donc l'impact environnemental des transporteurs/logisticiens. De manière connexe, elle contribuerait à réduire les incitations à la surconsommation.

3. Interdire les livraisons à domicile par véhicule motorisé

Dans un premier temps, cette mesure vise à rendre obligatoire pour tous les e-commerçants une **offre de livraison en points relais**. Dans un second temps, elle consisterait à **interdire les livraisons à domicile réalisées avec des véhicules motorisés** (tous véhicules hors cyclo-logistique) pour :

- les colis dont le poids/l'encombrement ne dépasse pas un certain seuil¹³⁷, et
- les livraisons pour lesquelles il existe un point relais qui constitue une alternative raisonnable à la livraison à domicile : trajet point relais – adresse du destinataire final



de moins de 2,5 kilomètres afin de ne pas surpénaliser les personnes vivant en milieu rural.

L'objectif de cette mesure est de favoriser le recours aux points relais avec un mode de déplacement bas carbone¹³⁸ (marche, vélo, petits véhicules électriques) pour aller chercher le colis.

Barrières concernées

- **Barrière comportementale** : La consommation en ligne est aujourd'hui trop dissociée de son impact environnemental et est principalement considérée comme un gain de temps pour l'e-acheteur. Pour le moment, la réduction de l'impact environnemental du commerce en ligne relève d'une logique volontaire. En juillet 2021, une trentaine de grandes enseignes du commerce en ligne (Fnac-Darty, Boulanger, Mondial Relay, La Redoute, etc.) ont signé une charte d'engagements relatifs à l'information du consommateur, aux emballages, aux entrepôts et à la livraison.
- **Barrière économique** : Absence de signal prix sur la majorité des livraisons et des retours.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Cette mesure pourrait avoir pour effet d'augmenter la mobilité active dans le e-commerce en promouvant la cyclo-logistique et la livraison en point relais. Elle pourrait également rendre l'achat en magasin comparativement plus attractif en augmentant les distances à parcourir pour récupérer un colis, en augmentant les délais de livraison et en répercutant les coûts de la livraison sur les prix d'achat. Enfin, cette mesure permet aussi aux consommateurs de prendre davantage en compte l'impact carbone de la livraison et de sensibiliser sur la surconsommation induite par l'essor du e-commerce.
- L'instauration d'un prix minimum de livraison et de retour aurait un impact plus important sur le budget des ménages modestes ainsi que les personnes résidant en communes rurales et ayant un faible nombre d'enseignes de magasin à proximité.

¹³⁵ Grille communale de densité à 7 niveaux de l'INSEE, au 1^{er} janvier 2023. <https://www.insee.fr/fr/information/6439600>

¹³⁶ Grille communale de densité à 7 niveaux de l'INSEE, au 1^{er} janvier 2023. <https://www.insee.fr/fr/information/6439600>

¹³⁷ Par exemple : 10 kg maximum, encombrement maximal du colis : $L + l + h = 150\text{cm}$, avec $L_{\text{max}} = 100\text{cm}$ (dimensions maximales d'un colis standard chez La Poste).

¹³⁸ Un trajet de 2,5 kilomètres est parcouru en 10 minutes à vélo et en une demi-heure à pied. De plus, l'interdiction des ventes de voitures thermiques en Europe d'ici 2035 devrait progressivement réduire le nombre d'usagers recourant à ce mode de transport. <https://www.echoduvélo.com/guides/quel-est-le-temps-moyen-pour-un-kilometre-parcouru-a-velo/>



- Les personnes à mobilité réduite pourraient bénéficier d'exceptions sous présentation d'un certificat médical et être inscrites sur un registre national pour pouvoir continuer à bénéficier de la livraison à domicile.

S2.TM4. Renforcer l'intégration des volets logistique et transport de marchandises dans les documents de planification régionale

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Transport de marchandises	Collectivités territoriales	Contraire à mieux intégrer les volets logistique et transport de marchandises dans la planification régionale

Leviers de décarbonation

- Taux de remplissage
- Report modal

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

En 2021, le transport routier de marchandises était responsable de 41,2% des émissions totales de GES émises par les transports : la part des poids lourds¹³⁹ et des véhicules utilitaires légers est de 26,6% et 14,6% respectivement¹⁴⁰.

Cette mesure propose de renforcer les volets logistique et transport de marchandises à la maille régionale¹⁴¹ via l'obligation pour les SRADDET (schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires) de comporter **un plan prescriptif et précis sur les enjeux de la logistique et du transport de marchandises**¹⁴².

L'objectif est de réaliser un diagnostic de la logistique et de créer une véritable émulation autour de cette question. La concertation régulière des acteurs territoriaux permettra de réduire l'impact environnemental de la logistique et du transport de marchandises via des

¹³⁹ Cette catégorie comprend les camions, les bus et les cars.

¹⁴⁰ Chiffres clés des transports – Edition 2023 – Ministère de la Transition écologique

¹⁴¹ L'échelle régionale est jugée comme étant pertinente pour « planifier la logistique et favoriser l'identification de zones clés en main à l'issue d'une démarche partenariale ». (Rapport, France Stratégie – Conseil général de l'environnement et du développement durable - IGF, Pour un développement durable du commerce en ligne, 2021, p.34)

¹⁴² Les transports constituent le premier secteur émetteur de GES en France (30%) devant l'agriculture (19%), l'industrie manufacturière et construction (19%) et l'usage des bâtiments et activités résidentielles et tertiaires (18%). (Chiffres clés des transports – Edition 2023 – Ministère de la Transition écologique)



stratégies de mutualisation amont et aval, d'augmentation des taux de remplissage moyens¹⁴³, de reports modaux¹⁴⁴ et de développement de la cyclo-logistique.

Le plan prescriptif pourra prévoir des mesures précises (stratégie de mutualisation des flux, implantation d'entrepôts sur des friches) pour adresser les défis du fret urbain¹⁴⁵, identifiés par le Sénat¹⁴⁶ :

- la répartition inégale des flux,
- le manque d'optimisation et de massification des activités de fret urbain, et
- une offre d'entrepôts qui apparaît insuffisante et inadaptée.

Le plan pourra aussi prévoir des mesures précises pour améliorer la prise en compte de la logistique dans l'aménagement territorial au niveau régional. Il pourra notamment intégrer des orientations préférentielles d'implantation pour les entrepôts afin d'optimiser les flux, d'encourager la multimodalité, la densification et le recours aux friches pour réduire l'artificialisation des sols.

Barrières concernées

Barrières réglementaires :

- De façon générale, on constate que « les Autorités Organisatrices des Mobilités (AOM) en charge de la rédaction des plans de mobilité¹⁴⁷ sont généralement moins outillées sur le transport de marchandises que sur la dimension « voyageurs ». ¹⁴⁸
- Malgré le renforcement récent¹⁴⁹ du rôle planificateur de l'échelon régional, la prise en compte du fret et de la logistique dans les documents de planification territoriale

¹⁴³ Le scénario S2 « Coopérations territoriales » de l'ADEME prévoit par exemple une augmentation de 5,2% du taux de remplissage moyen des poids lourds entre 2015 et 2050, contre une baisse de 2% dans le scénario tendanciel. (Rapport, ADEME, Transition(s) 2050, 2021, p.195 et p.204)

¹⁴⁴ A horizon 2050, le scénario S2 prévoit une augmentation de 14 points de la part modale du train par rapport à 2021 (11 à 25%), une baisse de 20 points de la part modale des poids lourds (80 à 60%) et une hausse de 3 points de la part modale des VUL (7 à 10%). La part modale du fluvial augmente également de 2,3% à 5,6%. (Rapport, ADEME, Transition(s) 2050, 2021, p.204)

¹⁴⁵ En 2021, le fret urbain représente en France 20% du trafic de fret.

¹⁴⁶ Rapport d'information n°604, Sénat, Transport de marchandises face aux impératifs environnementaux, 2021, p.79

¹⁴⁷ « Le plan de mobilité détermine les principes régissant l'organisation de la mobilité des personnes et du transport des marchandises, la circulation et le stationnement dans le ressort territorial de l'autorité organisatrice de la mobilité. Il est élaboré par cette dernière en tenant compte de la diversité des composantes du territoire ainsi que des besoins de la population, en lien avec les collectivités territoriales limitrophes. Le plan de mobilité vise à contribuer à la diminution des émissions de gaz à effet de serre liées au secteur des transports, selon une trajectoire cohérente avec les engagements de la France en matière de lutte contre le changement climatique, à la lutte contre la pollution de l'air et la pollution sonore ainsi qu'à la préservation de la biodiversité. »

¹⁴⁸ Feuilleton « Filières », ADEME, Logistique des derniers kilomètres, 2022, p.25

¹⁴⁹ La loi d'orientation des mobilités de décembre 2019 a élargi le périmètre du SRADDET en matière de mobilité. La région peut désormais prévoir des objectifs en matière de planification de la logistique et



élaborés par les collectivités locales et leurs groupements est jugée insuffisante à tous les niveaux¹⁵⁰¹⁵¹ (régional, intercommunal (SCoT) et communal (PLU)).

Barrière de coordination : La multitude et la diversité des acteurs ayant un rôle associé au transport de marchandises résultent en des difficultés de coordination. Par exemple, le transport de marchandises et la logistique sont des sujets étroitement liés à l'aménagement territorial.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- La mise en place de cette mesure permettra aux régions d'acquérir une meilleure compréhension des besoins des différents acteurs. Les régions pourront ainsi présenter des solutions plus adaptées à ces besoins et développer les infrastructures nécessaires, ce qui devrait permettre de réduire l'impact environnemental de la logistique et du transport de marchandises.
- Le diagnostic de la logistique et du transport de marchandises pourrait :
s'appuyer sur le schéma de transition écologique du transport de marchandises longue distance introduit dans la mesure « *S2.TM2. Interdire la route pour le transport de marchandises longue distance en cas d'alternatives rail ou fluvial* », et être mis à profit dans le cadre de la mesure proposée « *S2.TM5. Création d'une offre logistique de mutualisation des flux pour les professionnels dans les villes* ».
- Une meilleure planification de la logistique et du transport de marchandises et la proposition de solutions mieux adaptées aux besoins réels vont également permettre de réaliser des économies sur le long terme (coûts échoués, mesures correctrices, etc.).

de transport de marchandises que doivent respecter les SCoT (schémas de cohérence territoriale) et les PLU (plans locaux d'urbanisme) du territoire.

¹⁵⁰ Rapport d'information n°604, Sénat, Transport de marchandises face aux impératifs environnementaux, 2021, p.78

¹⁵¹ Rapport, France Stratégie – Conseil général de l'environnement et du développement durable - IGF, Pour un développement durable du commerce en ligne, 2021, p.33



S2.TM5. Création d'une offre logistique de mutualisation des flux pour les professionnels dans les villes

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Transport de marchandises	Professionnels recourant à la livraison de marchandises dans le cadre de leur activité BtoB	Faciliter la mutualisation des flux de marchandises

Levier de décarbonation

Taux de remplissage

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Le transport de marchandises urbain représente 20% du transport de marchandises¹⁵² et 15 à 20% du trafic en agglomération¹⁵³. L'amélioration de la mutualisation des flux permet d'augmenter les taux de remplissage, réduire le nombre de véhicules motorisés en circulation et ainsi limiter la congestion et la pollution de l'air¹⁵⁴ liée au transport de marchandises en agglomération. Cela permet également de libérer de l'espace en ville (par exemple, pour les modes actifs de transport).

Cette mesure propose la **création d'un service de logistique dans les grands centres urbains et les centres urbains intermédiaires** (au 1^{er} janvier 2023, ces deux catégories rassemblaient 1319 communes en France)¹⁵⁵. Ce service a pour objectif de mutualiser les flux liés à la livraison des professionnels (ex : commerçants, restaurateurs, artisans, etc.). Il s'adresserait en priorité aux indépendants et TPE qui, du fait de leur taille, ont une capacité moindre de mutualisation. Le service doit s'inscrire en tant qu'acteur de l'économie circulaire : l'offre de logistique doit intégrer les bonnes pratiques notamment en étant optimisée et en limitant les retours à vide. Dans les cas où un déplacement du professionnel serait nécessaire, celui-ci pourrait avoir recours aux alternatives bas-carbone de transport et la livraison de sa marchandise serait prise en charge par le service de logistique.

Ce service pourrait être assuré par un acteur public, un EPIC (établissement public à caractère industriel et commercial), un partenariat public-privé ou encore par des acteurs privés.

¹⁵² Rapport d'information n°604, Sénat, Transport de marchandises face aux impératifs environnementaux, 2021, p.71

¹⁵³ Rapport « Légendes logistiques urbaines », Oliver Wyman, 2020

¹⁵⁴ D'après une étude « santé publique France » de 2016, la pollution de l'air extérieur en France cause 48 000 décès prématurés par an.

¹⁵⁵ Grille communale de densité à 7 niveaux de l'INSEE, au 1^{er} janvier 2023. <https://www.insee.fr/fr/information/6439600>



Barrières concernées

Barrière de coordination : Le manque de coordination entre les professionnels recourant à la livraison BtoB a pour conséquence une faible agrégation des flux et une faible utilisation de la capacité des véhicules¹⁵⁶. Cela contribue à la congestion ainsi qu'à la pollution atmosphérique dans les grands centres urbains et les centres urbains intermédiaires.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Le poids de l'habitude de recourir à son propre véhicule motorisé pourrait être un frein à l'adoption d'un tel service. Pour que ce service soit adopté, il faut qu'il soit de qualité, adapté aux besoins spécifiques de chaque filière professionnelle et qu'il permette une réduction des coûts qui compense la perte relative de contrôle sur ses déplacements professionnels. L'offre devrait être différenciée selon les spécificités des cibles et les filières. Par exemple, l'approvisionnement d'un chantier par un artisan est très différent de l'approvisionnement d'un commerce en produits frais. Ainsi, afin de favoriser son adoption, ce service pourrait se déployer par filière.
- Cette mesure permettrait d'élargir les options de mobilité des professionnels (pas d'utilisation systématique de leur véhicule motorisé) et serait donc susceptible d'augmenter la demande pour les modes actifs et les transports collectifs. Les infrastructures nécessaires doivent être en place pour absorber cette hausse potentielle de la demande.
- Le service permettrait de consolider les flux entrants dans la ville à quelques points stratégiques, encourageant ainsi une mutualisation foncière et créant des nœuds de transport favorisant l'intermodalité.
- Afin de soutenir l'émergence de ce service, des appels à projet (AAP) ou des consultations publiques dans le cadre de délégations de service public (DSP) pourraient être organisés dans les communes concernées, dans le cas où ce service ne pourrait pas être assuré par un acteur public.

¹⁵⁶ Rapport d'information n°604, Sénat, Transport de marchandises face aux impératifs environnementaux, 2021, p.79



S2.MV-TM1. Limiter les vitesses autorisées de circulation (autoroutes et milieux urbains)

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Transport de marchandises et mobilité des voyageurs	Usagers des axes routiers français	Contraindre à réduire la vitesse de circulation

Levier de décarbonation

- Report modal
- Efficacité énergétique

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Cette mesure vise à **limiter les vitesses autorisées de circulation sur les axes autoroutiers et en milieu urbain.**

1. La vitesse en milieu urbain avec l'approche quartiers apaisés

Généraliser la limitation de vitesse à 30 km/h en agglomération.

L'objectif est de favoriser l'approche multimodale (vélo, marche) et de permettre un meilleur partage de l'espace public en favorisant la cohabitation entre les véhicules motorisés et les mobilités douces (réduction de la gravité des accidents). L'impact GES de la baisse de la vitesse maximale autorisée sur le réseau urbain résultera d'une utilisation accrue des modes efficaces (vélo, marche et transports en commun) et dépendra donc fortement de l'intensité du report modal des usagers vers ces modes moins polluants. Ce report modal sera d'autant plus encouragé si les infrastructures nécessaires sont déployées et si le partage de l'espace urbain est repensé de façon à favoriser les mobilités actives.

2. La vitesse sur autoroutes

Limiter la vitesse maximale autorisée sur autoroutes à 110 km/h pour les véhicules légers (voitures particulières et véhicules utilitaires légers) et les deux-roues motorisés et réduire de 10 km/h les limitations actuelles pour les véhicules plus lourds (passer de 90 km/h à 80km/h pour les poids lourds et de 100 km/h à 90 km/h pour les autocars)

- Limiter à 100 km/h les voies actuellement limitées à 110 km/h (routes à chaussées séparées par un terre-plein central) pour les véhicules légers uniquement ; ne rien modifier du côté des véhicules lourds.

En moyenne, une baisse de vitesse de 130 à 110 km/h sur autoroutes engendre une baisse des émissions de CO₂ de l'ordre de 20% pour un véhicule léger et 10% pour un motorcycle. Si l'on considère la réduction des vitesses effectives sur autoroutes, le gain en émissions de CO₂ serait de 14% en moyenne pour les véhicules légers – l'impact attendu de la mesure sur les



vitesses effectives étant une baisse de 15 km/h des véhicules légers. Au total, les émissions de CO₂ des véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers et motocycles seraient réduites de 2,6 Mt, représentant une baisse de 2% des émissions totales des transports routiers en 2018¹⁵⁷. Cet impact GES lié à la réduction des vitesses maximales autorisées pourrait cependant être amoindri par les excès de vitesse.

Ces propositions d'abaissement de la vitesse maximale sur autoroutes ont un impact environnemental (réduction des émissions de GES) ainsi qu'en matière de sécurité routière¹⁵⁸ et incitent au report modal vers des mobilités plus vertes, notamment sur les longs trajets. Une réduction de la vitesse maximale de circulation sur autoroutes permettrait également de faciliter la transition vers le véhicule électrique car l'autonomie des batteries est augmentée à vitesse plus faible.

Barrières concernées

Barrière d'acceptabilité sociale / comportementale : Le transport routier est ancré dans des habitudes socio-culturelles très fortes. Dans ce contexte, la réduction des vitesses permettrait d'inciter les automobilistes à adopter une conduite plus respectueuse de l'environnement ou, le cas échéant, à se tourner vers d'autres modes de transport plus verts.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- La baisse des vitesses maximales autorisées va conduire à un allongement des durées des trajets routiers¹⁵⁹ (voyageurs et marchandises), ce qui pourrait favoriser le report modal vers des modes moins polluants. Elle touche néanmoins à des habitudes socio-culturelles très fortes. Ainsi, pour favoriser l'acceptabilité sociale de cette mesure, il semble nécessaire que :
 - les infrastructures des modes alternatifs de transport (ferroviaire, bus, mobilités douces) soient en capacité d'absorber la demande supplémentaire engendrée, et
 - les automobilistes soient informés et sensibilisés aux avantages induits par la réduction des vitesses (réduction des émissions, meilleure qualité de l'air, réduction du risque d'accidents mortels, gains en termes de consommation de carburants¹⁶⁰) (voir la

¹⁵⁷ Note (non publiée), Autoroutes : impacts de l'abaissement de la limite de vitesse de 130 à 110 km/h, ADEME, 2020

¹⁵⁸ Une vitesse excessive ou inadaptée est la première cause des accidents mortels sur les routes en France (28% en 2022). Accidentalité routière 2022 en France, ONISR, 2023, p.7

¹⁵⁹ L'abaissement de la vitesse maximale autorisée sur autoroutes de 130 à 110 km/h allongerait les temps de trajet de 7 à 8 minutes tous les 100 km. Note (non publiée), Autoroutes : impacts de l'abaissement de la limite de vitesse de 130 à 110 km/h, ADEME, 2020

¹⁶⁰ L'abaissement à 110 km/h de la vitesse maximale autorisée sur autoroutes diminuerait en moyenne de 14% le montant des achats de carburants. Note (non publiée), Autoroutes : impacts de l'abaissement de la limite de vitesse de 130 à 110 km/h, ADEME, 2020



mesure « T1. Jeu de mesures pour améliorer la stratégie d'information et de sensibilisation »).

- L'impact GES d'une réduction des vitesses maximales autorisées, est lié aux vitesses effectives et pourrait donc être amoindri par des excès de vitesse. Ainsi, l'efficacité de la mesure dépend en partie des moyens mis en œuvre pour contrôler les vitesses des véhicules.



S3.MV-TM1. Renforcer et élargir les obligations d'incorporation de carburants renouvelables dans le transport

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Transport de marchandises et mobilité des voyageurs & mix gaz & biomasse à usage non alimentaire / méthanisation	Les metteurs à la consommation de carburants ¹⁶¹ (essences, gazoles, carburéacteurs, ou équivalents)	Inciter à incorporer davantage d'énergie renouvelable dans le transport

Leviers de décarbonation

- Intensité carbone de l'énergie
- Développement de l'offre de gaz renouvelable par méthanisation
- Valorisation de la biomasse par méthanisation

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

En 2021, 95% des émissions du secteur des transports sont attribuables au transport routier¹⁶². La consommation d'énergie finale du secteur des transports repose majoritairement sur les énergies fossiles : 91% de l'énergie consommée est issue de produits pétroliers (essence, gazole, carburéacteurs), 7% de biocarburants incorporés, 2% d'électricité et moins de 1% de gaz¹⁶³ ¹⁶⁴. Dans le scénario S3 « technologies vertes » de Transition(s) 2050, à horizon 2050 :

le gaz devient le premier vecteur énergétique utilisé pour le transport de marchandises (37%) juste devant l'électricité (31%), alors qu'il ne représente que 8% dans le scénario tendanciel. 90% de l'énergie totale est ainsi décarbonée¹⁶⁵.

l'offre de biocarburants permet de répondre à 75% de la demande totale en carburants liquides¹⁶⁶ du secteur des transports (contre 17% dans le tendanciel)¹⁶⁷.

¹⁶¹ Les metteurs à la consommation de carburants sont les distributeurs les plus en amont du réseau de distribution.

¹⁶² Chiffres clés des transports - Édition 2023, Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires, Mars 2023.

¹⁶³ L'électricité et le gaz sont respectivement essentiellement utilisés dans le transport ferroviaire et le transport routier lourd.

¹⁶⁴ Rapport d'information n°825, Le développement d'une filière de biocarburants, carburants synthétiques durables et hydrogène vert, Sénat, juillet 2023, p.43

¹⁶⁵ Rapport Transition(s) 2050, ADEME, Novembre 2021, p.195 et p.209

¹⁶⁶ Dans le S3, la demande des transports en essence, diesel, gazole non routier (fluvial et ferroviaire) est assurée à 100% par des substituts décarbonés. Rapport Transition(s) 2050, ADEME, Novembre 2021, p.497

¹⁶⁷ Rapport Transition(s) 2050, ADEME, Novembre 2021, p.491 et p.497



La taxe incitative relative à l'utilisation d'énergie renouvelable dans le transport (ci-après TIRUERT¹⁶⁸) vise l'amélioration de l'incorporation d'énergie renouvelable dans les transports via la pénalisation des redevables qui n'atteignent pas les taux cibles d'incorporation progressivement augmentés. Depuis plusieurs années, les objectifs sont globalement atteints¹⁶⁹.

La mesure vise à accélérer la décarbonation de l'énergie utilisée dans les transports:

■ **En élargissant le périmètre de la TIRUERT pour y intégrer le biogaz pour véhicules (bio-GNV)**

L'intégration du bio-GNV dans le mécanisme de fiscalité carburant TIRUERT permettrait d'encourager cette énergie alternative pour la mobilité lourde par rapport aux carburants fossiles (gazole et GNV)¹⁷⁰ et favoriserait les investissements dans de nouvelles capacités de production de biométhane. Le bio-GNV, qui permet de réduire les émissions de CO₂ de 80%¹⁷¹ par rapport à un véhicule diesel et de 82% par rapport au GNV¹⁷², constitue une réponse à l'enjeu de décarbonation des transports.

■ **En ajustant à la hausse la trajectoire des objectifs d'incorporation pour les filières essences, gazoles et carburéacteurs**

Les lois de finances ont instauré les taux cibles d'incorporation d'énergie renouvelable suivants¹⁷³ :

	Taux cibles ¹⁷⁴ d'incorporation d'énergie renouvelable		
	2023	2024	2025 ^(p) 175
Filière essences	9,5%	9,9%	10,5%
Filière gazoles	8,6%	9%	9,4%
Filière carburéacteurs	1%	1,5%	2%

¹⁶⁸ Depuis le 1^{er} janvier 2022, la TIRUERT est la nouvelle dénomination de l'ancienne taxe incitative relative à l'incorporation de biocarburants (TIRIB) qui remplaçait la taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) carburants depuis 2019.

¹⁶⁹ Le montant des pénalités collecté est faible (1,4 millions d'euros en 2021 par ex.). Guide 2023 sur la fiscalité des énergies, Ministère de la Transition Ecologique, p.29

¹⁷⁰ Un poids lourd de livraison de 12 tonnes, moteur thermique au bioGNV, émet, en 2019, environ 4,9 moins que sa version diesel et 4,7 fois moins que sa version GNV (g CO₂ eq./tonne.km). Etude ACV de véhicules roulant au GNV et bioGNV, IFP Energies nouvelles, septembre 2019, p.20

¹⁷¹ Panorama des gaz renouvelables en 2022, SER, GRDF, GRTgaz, SPEGNN, Teréga, p.22

¹⁷² Base empreinte, ADEME

¹⁷³ Guide 2023 sur la fiscalité des énergies, Ministère de la Transition Ecologique, p.29

¹⁷⁴ La PPE prévoit des taux d'incorporation minimaux de biocarburants de 2G à horizon 2028 (3,8% pour la filière essence et 2,8% pour la filière gazole) et des objectifs de développement pour les biocarburants aéronautiques de 2G/3G : 5% en 2030 et 50% en 2050. Décret du 21 avril 2020 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie, Article 7; Ministère de la transition énergétique, Programmation pluriannuelle de l'énergie 2019-2023 – 2024-2028, mars 2020, p.355.

¹⁷⁵ Projet de loi de finances n°1680 pour 2024, Article 13



Ces taux peuvent être atteints par l'usage de différentes sources d'énergie renouvelable, en particulier les biocarburants de 1^{ère} génération ou 2^{ème} génération (ci-après 1G et 2G)¹⁷⁶. L'incorporation de biocarburants de 1G est aujourd'hui plafonnée à 7% de l'énergie contenue dans les carburants. La croissance de la part biosourcée dans les carburants passera donc principalement par une plus grande utilisation des biocarburants de 2G (ou 3G)¹⁷⁷.

Barrières concernées

- **Barrière économique** : Le secteur des transports est aujourd'hui encore largement dépendant des produits pétroliers. Un mécanisme incitatif visant à induire une modification du comportement des metteurs à la consommation de carburants est nécessaire pour améliorer l'utilisation d'énergie renouvelable dans le transport et ainsi réduire ses émissions.

Les biocarburants de 2G manquent actuellement de compétitivité : leurs coûts de production, principalement liés à l'amortissement des investissements, sont plus élevés que ceux des carburants fossiles ou des biocarburants de 1G. Ainsi, la hausse de la part des biocarburants de 2G, devrait augmenter le coût des carburants.

Le déploiement de l'offre de biocarburants de 2G au niveau français (industrialisation de la filière) nécessite d'importants investissements. La hausse de la demande devrait permettre de soutenir ce développement en offrant plus de visibilité sur les débouchés industriels pour les investisseurs¹⁷⁸. Le développement de l'offre devrait améliorer la compétitivité économique des biocarburants de 2G.

- **Barrière réglementaire** : Il existe actuellement un manque de visibilité sur le cadre réglementaire qui conditionne la demande, en termes de quantité et de typologie, en biocarburants à venir, ce qui constitue un frein aux investissements de R&D et d'industrialisation de la filière. La dernière feuille de route sur les biocarburants avancés a été publiée en 2011 (hors sujet des biocarburants aéronautiques durables¹⁷⁹) alors que le déploiement des biocarburants de 2G nécessite un effort de R&D et des

¹⁷⁶ Les biocarburants de 1G sont produits à partir de cultures destinées à l'alimentation humaine ou animale (colza, betterave sucrière, céréales, etc.). Les biocarburants de 2G sont produits à partir de la biomasse lignocellulosique (résidus forestiers ou agricoles, paille, cultures dédiées telles que les taillis à croissance rapide, etc.). Les biocarburants de 3G, encore en phase de R&D, seront issus des microalgues.

¹⁷⁷ L'annexe IX de la directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables présente une liste de matières premières pour la production de biocarburants avancés pouvant faire l'objet d'un « double comptage » : ces produits sont comptabilisés pour le double de leur valeur énergétique dans la détermination de la part d'énergie renouvelable. L'objectif est d'encourager l'utilisation de biocarburants apportant des externalités supplémentaires (ex. réutilisation de déchets, de résidus, de matières lignocellulosiques et d'algues).

¹⁷⁸ Les dépenses d'investissement sont élevées pour les unités de production de biocarburants liquides. Le long retour sur investissement des projets de production de biocarburants de 2G – supérieur à 15 ans en moyenne – requiert une bonne visibilité sur les débouchés industriels.

¹⁷⁹ Le sujet plus spécifique du biojet a fait l'objet d'un effort de réflexion, de concertation et de priorisation des objectifs : feuille de route de l'Ancre en juin 2018 puis feuille de route française pour le déploiement des biocarburants aéronautiques durables en janvier 2020.



investissements d'industrialisation substantiels qui nécessitent une visibilité sur la trajectoire de transition et les moyens associés, notamment dans la perspective de l'interdiction des véhicules particuliers thermiques neufs en 2035.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- L'amélioration de l'incorporation d'énergies renouvelables dans le transport français permettra de réduire sa dépendance énergétique vis-à-vis des ressources fossiles soumises à d'importantes fluctuations de prix.
- La décarbonation des transports via le vecteur électrique nécessite un renouvellement des flottes de véhicules et des investissements importants dans les infrastructures de recharge. En contraste, l'utilisation des biocarburants en mélange avec les carburants traditionnels constitue une solution immédiate pour réduire les émissions de GES car ils sont utilisables dans le parc automobile existant et ne requièrent pas d'investissements supplémentaires (hors capacités de production).
- La production de biocarburants de 2G soulève des enjeux de concurrence d'usage avec d'autres secteurs et de mobilisation de la biomasse.

Les volumes de biomasse disponibles sur le territoire national sont limités. Il existe une concurrence d'usage pour la biomasse lignocellulosique (bois d'œuvre, gaz, combustion directe, carburants) entre secteurs, notamment sur le bois (et ses dérivés) : transport, chauffage, construction, ameublement, industrie, production de papier, etc. En fonction des études, les gisements divergent fortement. De nouvelles études sont à mener pour améliorer les connaissances sur les quantités disponibles.

Les filières d'approvisionnement de biomasse manquent de structuration. Il est nécessaire de mieux organiser et optimiser la mobilisation des intrants ainsi que la logistique d'approvisionnement vers les usines de transformation de la biomasse.

Sécuriser un approvisionnement régulier en biomasse tout en préservant les gisements de bioressources constitue un défi en raison des différents risques : perturbation de l'équilibre des sols et de leur fertilité ; création de tensions sur la filière bois, incompatibles avec une gestion durable des forêts ; impacts liés au changement d'affectation des sols dans le cas des cultures dédiées par ex.



AT1. Réformer la fiscalité de l'urbanisme

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Aménagement territorial	Aménageurs, constructeurs, collectivités territoriales (communes, EPCI)	Inciter à travailler sur des projets déjà artificialisés ou en réhabilitation et à densifier davantage

Levier de décarbonation

Densification des espaces urbanisés

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Chaque année, le potentiel de séquestration de carbone dans les terres diminue de 11 Mteq de CO₂ à cause de l'artificialisation des sols, cela représente 2,5 % du total des émissions de la France en 2019¹⁸⁰. En France, l'artificialisation des sols porte sur environ 20 000 ha par an¹⁸¹ et a un impact négatif sur la biodiversité végétale et animale, la capacité nationale de production agricole et la gestion des eaux pluviales (ruissellement des eaux).

La mesure consiste à promouvoir la densification du bâti via une réforme de la fiscalité de l'urbanisme. Cette réforme consisterait en :

une **exonération totale de la taxe d'aménagement**¹⁸² (TA) pour les projets qui ne changent pas l'emprise au sol du bâti (surélévation, rénovation, reconstruction¹⁸³).

l'obligation de réinstaurer et renforcer le versement pour sous densité (VSD)¹⁸⁴ pour les territoires métropolitains avec :

un seuil maximal de 50% de la valeur des terrains, et

¹⁸⁰ Rapport, France Stratégie – Conseil général de l'environnement et du développement durable - IGF, Pour un développement durable du commerce en ligne, 2021, p.14

¹⁸¹ Observatoire de l'artificialisation des sols, Cerema

¹⁸² La taxe d'aménagement est un impôt local perçu par la commune et le département ou la région (en Ile-de-France uniquement) lors d'opérations de construction, reconstruction ou agrandissement de bâtiments nécessitant l'obtention d'une autorisation d'urbanisme (permis de construire ou d'aménager, autorisation préalable).

¹⁸³ Les reconstructions à l'identique (aspect extérieur) d'un bâtiment détruit ou démoli depuis moins de 10 ans à la suite d'un sinistre bénéficient déjà d'une exonération totale de la taxe d'aménagement. La reconstruction après sinistre d'un bâtiment de même nature sur un autre terrain bénéficie également de cette exonération si le terrain d'origine est reconnu comme extrêmement dangereux et classé inconstructible. Notre mesure étendrait cette exonération à l'ensemble des reconstructions sans modification de l'emprise au sol.

¹⁸⁴ Ayant été instauré en même temps que la taxe d'aménagement, le VSD visait à limiter l'étalement urbain et permettre une utilisation plus économe de l'espace en taxant les nouvelles constructions qui n'atteignaient pas un seuil minimal de densité de bâti. Il concernait les zones urbaines et les zones à urbaniser des PLU et des plans d'occupation des sols. Ce dispositif était volontaire. Le VSD a été abrogé par l'article 155 de la loi de finances pour 2021, jugé comme étant peu efficace et mis en place par un faible nombre de collectivités.



la suppression des exonérations qui étaient accordées aux locaux affectés à un service public ou d'utilité publique¹⁸⁵, aux locaux industriels et artisanaux et aux commerces de détail dont la surface de vente est inférieure à 400 m² ¹⁸⁶.

L'instauration d'un VSD doit s'accompagner de l'inscription, au sein des PLU/PLUi¹⁸⁷, d'un seuil minimal de densité *indicatif*¹⁸⁸ afin d'identifier les constructions qui seront soumises à la taxe.

Le VSD ne vise pas à un abandon des projets mais à modifier leurs caractéristiques en pénalisant financièrement les projets d'une densité de bâti inférieure à certain seuil.

Cette réforme de la fiscalité vise à encourager la densité dans les agglomérations existantes via le levier des prix de construction des bâtiments. Les deux mécanismes incitatifs proposés sont complémentaires : l'exonération de la TA a pour objectif de ralentir la consommation d'espace non bâti et le VSD encourage le secteur de la construction à augmenter la densité de bâti des projets.

Barrières concernées

- **Barrière économique** : Les objectifs de densification se heurtent à la fois aux dynamiques démographiques et économiques. La croissance démographique entraîne une hausse du besoin en logements et le différentiel du prix de l'immobilier au m² entre métropoles urbanisées et espaces périurbains incite à l'étalement urbain. En matière d'urbanisme, la fiscalité n'est aujourd'hui pas suffisamment alignée avec l'objectif de ZAN¹⁸⁹ : elle n'est pas suffisamment modulée en fonction de l'espace et de la géographie des territoires. Par exemple, il n'y a pas d'incitation économique à travailler sur des projets déjà artificialisés ou en réhabilitation et ainsi favoriser la densification, la rénovation et le recyclage urbains.

¹⁸⁵ Ce type de construction bénéficiait d'une exonération automatique et permanente du VSD et bénéficie actuellement d'une exonération automatique et permanente de la taxe d'aménagement.

¹⁸⁶ Ces types de constructions pouvaient faire l'objet d'une exonération totale ou partielle du VSD si les collectivités territoriales le décidaient. Elles peuvent actuellement faire l'objet d'une exonération totale ou partielle de la taxe d'aménagement dans les mêmes conditions.

¹⁸⁷ Le plan local d'urbanisme est un document d'urbanisme communal (PLU) ou intercommunal (PLUi) qui détermine les conditions d'aménagement et d'utilisation des sols.

¹⁸⁸ L'instauration d'un taux plancher de densité obligatoire au sein des documents de planification territoriale rendrait caduque le VSD (voir la mesure « AT2. Inscription au sein des PLU/PLUi d'un taux plancher de densité et d'un taux plancher de renouvellement urbain/mixité par secteur » du secteur aménagement territorial).

¹⁸⁹ Avis du Conseil économique, social et environnemental, « Du sol au foncier, des fonctions aux usages, quelle politique foncière ? », p.62, Janvier 2023

« Or, la plupart de ses composantes [*la fiscalité directe locale*] ont été instituées et le cas échéant adaptées antérieurement à la mise en place du ZAN. Il convient par conséquent d'examiner attentivement les dispositifs fiscaux actuels pour s'assurer qu'ils répondent à l'objectif de frugalité foncière et de réduction de l'imperméabilisation des surfaces, afin de parvenir à une véritable « fiscalité ZAN ». »



- **Barrière comportementale** : Le concept de densification souffre d'un déficit d'attractivité auprès de la population qui reste attachée à des modes d'habitat diffus : aspiration de la population au modèle de la maison individuelle ou petit habitat intermédiaire. La part de propriétaires de maisons individuelles a par exemple constamment augmenté entre 1990 et 2019, passant de 78,2% à 82,2%¹⁹⁰.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- La densification urbaine est un concept connoté plutôt négativement. L'encourager implique donc, en termes d'acceptabilité sociale, de favoriser la qualité urbaine et un certain retour de la nature dans les villes (espaces verts, végétalisation des toits, etc.) ainsi que de concevoir de nouvelles formes attractives d'habitat individuel dense.
- La mesure devra être complétée par une étude d'impact et l'expertise d'un juriste spécialisé dans le droit de l'urbanisme et de l'environnement pour vérifier son applicabilité et sa cohérence avec les décrets à venir.

Evaluation

1. **Exonération totale de la taxe d'aménagement (TA) pour les projets qui ne changent pas l'emprise au sol du bâti** (surélévation, rénovation, reconstruction)

Baisse des émissions

- Imperméabilisation : 897 667 tCO₂ (-29%)
- Stockage additionnel : 3 756 787 tCO₂

Baisse des recettes budgétaires

- 21,346 milliards € (-59%)
- 4 586 €/tCO₂

- L'évaluation de la mesure est réalisée à partir des projections de surfaces de plancher construites présentées dans le feuilleton « Sols » de l'ADEME. La part des projets qui ne changent pas l'emprise au sol du bâti est approximée par le taux de renouvellement urbain (RU). Le RU est une notion plus large que la rénovation qui s'applique uniquement aux bâtiments, mais, en raison de données imparfaites, le taux de RU semble être la meilleure approximation possible¹⁹¹.

¹⁹⁰ Livre blanc, Objectif ZAN : Réarmer l'intervention publique face au défi du Zéro Artificialisation Nette, SCET, 2023

¹⁹¹ Les données prospectives de l'ADEME sur la construction annuelle de surface de plancher à horizon 2050 ne permettent pas d'identifier les projets qui ne modifient pas l'emprise au sol du bâti. La base de données Sitadel (données sur les permis de construire et les déclarations préalables) ne permet pas non plus d'identifier de manière simple les projets sur construction existante qui ne modifient pas l'emprise au sol du bâti. Dans le feuilleton « Sols » de Transition(s) 2050 de l'ADEME, le taux de RU est défini comme la part des constructions réalisées à l'intérieur de la tâche urbaine. En parallèle, le taux de renouvellement urbain dans le secteur bâtiment semble être associé à un taux de densification ou de renouvellement des espaces bâtis, ce qui semble plutôt compatible avec le fait de ne pas modifier l'emprise au sol. Le taux de RU présenté dans le feuilleton nous semble donc être la meilleure approximation disponible.



- Dans le modèle, l'instauration de l'exonération de la TA modifie durablement la part des projets qui ne changent pas l'emprise au sol selon l'élasticité-prix de la demande de foncier.
- L'estimation de l'impact économique repose sur le calcul de la différence des recettes de taxe d'aménagement sur la période 2025-2050 entre :
 - un scénario où toutes les surfaces de plancher construites sont soumises à la TA
 - un scénario où seules les surfaces modifiant l'emprise au sol sont soumises à la TA
- L'estimation de l'impact GES de la mesure résulte directement de la modification de la part des projets qui ne changent pas l'emprise au sol ; les émissions dépendant des quantités de surfaces artificialisées, de la part de surfaces imperméabilisées et des facteurs d'émission en cas d'imperméabilisation. Le stockage de carbone dans les sols non imperméabilisés grâce à l'introduction de la mesure est également pris en compte.

2. Obligation de réinstaurer et renforcer le versement pour sous densité (VSD)

- Dans le cadre de cette étude, cette mesure n'a pas fait l'objet d'un chiffrage spécifique. L'impact d'une généralisation du VSD à toutes les communes a déjà été analysé par le CGDD à partir de données sur les permis de construire déposés en 2012 pour la création de logements (base Sitadel). Les demandeurs de permis sont supposés réagir à l'augmentation de coût causé par le VSD selon une élasticité prix de la demande de foncier de -0,4. En prenant en compte cette hypothèse, l'étude conclut que l'instauration d'un VSD avec un seuil minimal de densité égal à la médiane des densités de bâti observées (0,15) conduirait à une réduction de la demande de foncier de 6%, soit un gain en termes de surfaces artificialisées de 3 000 hectares¹⁹².
- Une estimation alternative des conséquences de l'introduction d'un VSD a été réalisée en 2013¹⁹³ mais sur un périmètre plus restreint (région Ile-de-France). Les auteurs estiment qu'un seuil minimal de densité fixé à 0,5 entraînerait une réduction des surfaces urbanisées de 4,3% par rapport à un scénario sans SMD.

¹⁹² Analyse Théma, Artificialisation De la mesure à l'action, CGDD, Janvier 2017, p.39

¹⁹³ Modélisation de l'effet d'une taxe sur la construction - Le Versement pour Sous-Densité, Paolo Avner, Vincent Viguié, Stéphane Hallegatte, 2013



AT2. Inscrire au sein des PLU/PLUi un taux plancher de densité et un taux plancher de renouvellement urbain/mixité par secteur pour favoriser la mutation des zones pavillonnaires et commerciales¹⁹⁴

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Aménagement territorial	Elus locaux (maires des communes/présidents des EPCI), Maîtrises d'ouvrage	Contraindre à favoriser la mutation des zones pavillonnaires et commerciales

Levier de décarbonation

Densification des espaces urbanisés

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Aujourd'hui, en France, environ 20 000 ha sont artificialisés chaque année¹⁹⁵. Cette artificialisation des sols a un impact négatif sur la biodiversité végétale et animale, la capacité nationale de production agricole et la gestion des eaux pluviales (ruissellement des eaux). En 2021, en France, les zones artificialisées ont émis 4,8 Mt CO₂e, soit l'équivalent de 1,2% des émissions totales nationales (UTCATF inclus) et 17% des émissions absorbées par les forêts¹⁹⁶.

La mesure vise à promouvoir la densification du bâti via l'instauration de règles et d'objectifs au sein des documents de planification territoriale. La mesure se décline en trois volets :

¹⁹⁴ Cette mesure est citée dans le rapport « Objectif « Zéro artificialisation nette » : quels leviers pour protéger les sols » publié par France Stratégie en juillet 2019. La modélisation réalisée par France Stratégie montre que la réduction significative de consommation d'ENAF passe par l'augmentation combinée de la densification et du taux de renouvellement urbain. Dans le cadre de cette étude, cette mesure a été proposée en lien avec les objectifs et le récit des scénarios S2 et S3 de Transition(s) 2050 qui prévoient une densité bâtie et un taux de renouvellement urbain supérieurs au tendanciel. Cependant, elle ne reflète pas nécessairement le positionnement de l'ADEME en matière d'aménagement territorial.

¹⁹⁵ Observatoire de l'artificialisation des sols, Cerema

¹⁹⁶ Rapport Secten – Données par secteur édition 2023, CITEPA, 2023



- l'inscription au sein des PLU/PLUi d'un **taux plancher de densité**^{197 198}(densité minimale par typologie de bâti) et d'un **taux plancher de renouvellement urbain**¹⁹⁹ dans chaque commune pour les nouvelles constructions. La vérification de ces planchers serait annuelle via le suivi des permis de construire. Chaque commune pourrait fixer son taux plancher de densité en fonction de son propre contexte et des perspectives de développement du territoire (villes denses vs petites communes rurales) au sein d'une fourchette qui serait définie à une échelle plus globale.

Le taux minimal de densité pourrait être obligatoire ou indicatif selon l'intensité désirée. Ce choix doit se faire en cohérence avec la mesure proposée « AT1. Réforme de la fiscalité de l'urbanisme » : instaurer un seuil obligatoire seul ou un seuil indicatif accompagné d'un versement pour sous densité (VSD)²⁰⁰.

Le taux plancher de densité sera effectif via les autorisations d'urbanisme. Le taux sera inscrit au sein des PLU/PLUi, documents qui détermineront quels projets ne pourront pas obtenir d'autorisation d'urbanisme ou quels projets seront autorisés et soumis au VSD – selon la nature du taux plancher de densité (indicatif ou obligatoire).

- l'instauration d'**objectifs spécifiques en fonction des zones** : par exemple, densification à proximité des transports en commun, intégration d'opérations favorisant la mixité dans les zones commerciales et pavillonnaires, etc.
- l'inscription au sein des Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) d'**orientations favorables à la densification et à la mixité des usages** dans les opérations.

¹⁹⁷ Ce taux plancher de densité se distingue du coefficient d'occupation des sols (COS) supprimé en 2014 par la loi Alur (Accès au logement et un urbanisme rénové) afin de favoriser la densification du tissu urbain. Le COS, égal au ratio entre la superficie de plancher d'une construction et la superficie du terrain, représentait la limite maximale de surface de plancher autorisé pour un bâtiment. En mettant au même niveau la superficie de plancher des étages d'un bâtiment et la superficie directement occupée au sol, le COS n'incitait pas à la densification urbaine et ne prenait pas en compte la forme architecturale du bâtiment. Le coefficient d'emprise au sol est quant à lui égal au ratio entre la quantité de sol occupée par une construction et la taille du terrain occupé. En considérant la superficie de sol occupée par le bâtiment, ce rapport est plus favorable aux objectifs de densification urbaine.

¹⁹⁸ La loi Climat et résilience permet aux règlements des plans locaux d'urbanisme (PLU, PLUi) de fixer une densité minimale de constructions dans les zones d'aménagement concerté (ZAC) et pour les grandes opérations d'urbanisme (GOU). (voir Articles 208-209)

¹⁹⁹ Le renouvellement urbain consiste à un ensemble d'opérations coordonnées de transformation de la ville visant à l'adapter à de nouveaux usages.

²⁰⁰ Le versement pour sous densité taxe les nouvelles constructions qui n'atteignent pas le seuil minimal de densité de bâti indiqué dans le PLU.



Barrières concernées

Barrière réglementaire : le PLU manque d'agilité pour densifier les espaces urbains. A ce stade, il n'existe pas non plus de traduction réglementaire contraignante de l'objectif ZAN dans les principaux documents d'urbanisme.

Barrière comportementale : Le concept de densification souffre d'un déficit d'attractivité auprès de la population qui reste attachée à des modes d'habitat diffus : aspiration de la population au modèle de la maison individuelle ou petit habitat intermédiaire. La part de propriétaires de maisons individuelles a par exemple constamment augmenté entre 1990 et 2019, passant de 78,2% à 82,2%²⁰¹.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Cette mesure permettra de lutter contre l'étalement urbain horizontal et favorisera la densification des zones déjà constructibles.
- La densification urbaine est un concept connoté plutôt négativement. L'encourager implique donc, en termes d'acceptabilité sociale, de favoriser la qualité urbaine et un certain retour de la nature dans les villes (espaces verts, végétalisation des toits, etc.) ainsi que de concevoir de nouvelles formes attractives d'habitat individuel dense.
- La mesure devra être complétée par une étude d'impact et l'expertise d'un juriste spécialisé dans le droit de l'urbanisme et de l'environnement pour vérifier son applicabilité et sa cohérence avec les décrets à venir.

²⁰¹ Livre blanc, Objectif ZAN : Réarmer l'intervention publique face au défi du Zéro Artificialisation Nette, SCET, 2023



S2.AT3. Renforcer le contrôle sur la déclassification des espaces naturels, agricoles et forestiers (ENAF)²⁰²

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Aménagement territorial	Collectivités territoriales (communes et EPCI)	Contraindre à renforcer les réglementations en place pour protéger les ENAF contre le risque d'artificialisation

Levier de décarbonation

Densification des espaces urbanisés²⁰³

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Chaque année, le potentiel de séquestration de carbone dans les terres diminue de 11 Mteq de CO₂ du fait de l'artificialisation des sols, ce qui représente 2,5% du total des émissions de la France en 2019²⁰⁴.

La mesure consiste à **renforcer le contrôle sur la déclassification des zones A²⁰⁵ (Agricole) et N²⁰⁶ (Naturelles et forestières)** en cas de révision ou modification des PLU/PLUi²⁰⁷. Toute décision de déclasser des zones A et N devra faire l'objet d'une procédure spéciale impliquant par exemple l'arbitrage par une structure tierce (Autorité environnementale ou autre structure de l'Etat). Cette structure tierce aurait un droit de veto sur la décision de déclassification si les justifications apportées sont jugées insuffisantes.

Ce système de contrôle de la déclassification des espaces naturels, agricoles et forestiers (ENAF) vise à mieux les protéger contre le risque d'artificialisation et s'inscrit dans la logique « éviter, réduire, compenser ».

L'objectif de cette mesure est de renforcer la protection des écosystèmes naturels, agricoles et forestiers qui constituent des réservoirs majeurs de biodiversité et des puits naturels de

²⁰² Cette mesure a été proposée en lien avec les objectifs et le récit du scénario S2 de Transition(s) 2050 qui prévoit une densité bâtie supérieure à celle du tendanciel. Cependant, elle ne reflète pas nécessairement le positionnement de l'ADEME en matière d'aménagement territorial.

²⁰³ Une meilleure protection des ENAF face au risque de leur artificialisation favorisera la densification des espaces déjà artificialisés.

²⁰⁴ Rapport, France Stratégie – Conseil général de l'environnement et du développement durable - IGF, Pour un développement durable du commerce en ligne, 2021, p.14

²⁰⁵ Au sein du PLU, la constructibilité de la zone A (agricole) est restreinte par défaut à deux types de constructions : les constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole (silos, serres, étables, hangars, etc.) et celles nécessaires aux services publics ou d'intérêts collectifs (transformateurs, pylônes de téléphonie mobile, châteaux d'eau, etc.). Toute nouvelle construction autorisée en zone A ne doit pas porter atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.

²⁰⁶ La zone N du PLU est caractérisée par l'objectif de préserver la qualité de l'espace concerné et limiter toutes les exploitations possibles. Les règles de constructibilité sont limitées, le principe d'inconstructibilité dans un but de sauvegarde du territoire étant plutôt la norme dans cette zone.

²⁰⁷ Le plan local d'urbanisme est un document d'urbanisme communal (PLU) ou intercommunal (PLUi) qui détermine les conditions d'aménagement et d'utilisation des sols.



carbone. Entre 2016 et 2021, la France a consommé entre 19 000 et 23 000 ha d'ENAF chaque année. L'habitat est responsable de 67,4% de la consommation d'ENAF entre 2009 et 2020²⁰⁸. Entre 1980 et 2020, 2,4 millions d'hectares de terres ont perdu leur caractère agricole, soit 4,3% du territoire²⁰⁹.

L'artificialisation des sols cause plusieurs dommages sur l'environnement : réduction du potentiel de stockage carbone en raison de la perte de végétation et du changement d'état des sols, pollutions accrues, perte de biodiversité par disparition des écosystèmes ou rupture des continuités écologiques, amplification des risques d'inondations en raison de l'imperméabilisation des sols etc.

Les coûts de la renaturation²¹⁰ dépendent de l'importance de la transformation initiale des sols et sont estimés par France Stratégie entre 95 et 390 euros par mètre carré (hors coût de déconstruction)²¹¹. La complexité et les coûts importants du processus de renaturation des terres artificialisées soulignent l'urgence de continuer à freiner l'artificialisation des sols et l'étalement urbain horizontal.

Barrières concernées

Barrière réglementaire : le PLU manque actuellement d'agilité pour limiter la consommation d'ENAF. A ce stade, il n'existe pas non plus de traduction réglementaire contraignante de l'objectif ZAN dans les principaux documents d'urbanisme.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Cette mesure aura un impact sur les surfaces constructibles. Une protection renforcée des ENAF permettra de lutter contre l'étalement urbain horizontal et favorisera la densification des zones déjà constructibles.
- La protection des ENAF va favoriser la densification des espaces déjà urbanisés. La densification urbaine est un concept connoté plutôt négativement en raison de l'aspiration de la population au modèle de la maison individuelle ou petit habitat intermédiaire. L'encourager implique donc, en termes d'acceptabilité sociale, de favoriser la qualité urbaine et un certain retour de la nature dans les villes (espaces verts, végétalisation des toits, etc.) ainsi que de concevoir de nouvelles formes attractives d'habitat individuel dense.

²⁰⁸ Données issues de l'observatoire de l'artificialisation des sols et produites par le Cerema : <https://www.cerema.fr/fr/actualites/tableau-bord-analyses-consommation-espaces-naturels>

²⁰⁹ Rapport d'information N°584, Sénat, L'objectif de zéro artificialisation nette à l'épreuve des territoires, 2021, p.8

²¹⁰ La renaturation d'un sol artificialisé est un processus long : une déconstruction, une dépollution, une désimperméabilisation, la construction de technosols indispensables à la végétalisation et enfin, une reconnexion fonctionnelle aux écosystèmes naturels environnants.

²¹¹ Rapport, France Stratégie, Objectif « Zéro artificialisation nette » : quels leviers pour protéger les sols ?, 2019, p.34-35



- En limitant l'extension urbaine, cette mesure réduit progressivement l'accès à un foncier facilement urbanisable. Ce contexte de raréfaction du foncier va augmenter la pression foncière dans les zones déjà en tension ce qui devrait engendrer plusieurs effets²¹² :
 - des temps de développement allongés : la réalisation d'opérations et de projets d'aménagement sur du foncier déjà urbanisé est plus longue.
 - une inflation foncière et une hausse du coût de la construction : l'inflation des coûts du foncier liée à sa raréfaction pourrait être aggravée par des stratégies de rétention spéculatives menées par certains propriétaires. De plus, la part du foncier dans le prix de sortie des logements oscillerait entre 20% (opérations d'aménagement) et plus de 50% (diffus en secteur très tendu). Sans accompagnement public, il y a donc le risque d'un accroissement des difficultés des différents acteurs (ménages et entreprises) à accéder au logement et au foncier.

Pour limiter ces risques, l'Etat pourrait proposer des mesures d'accompagnement (réglementaires ou incitatives) visant à favoriser la faisabilité de la densification et encourager l'intensification du renouvellement urbain. Par exemple, exclure de l'éligibilité au dispositif Pinel et au prêt à taux zéro les constructions sur des terres non artificialisées ou exonérer totalement de taxe d'aménagement les projets qui ne changent pas l'emprise au sol du bâti²¹³ (surélévation, rénovation, reconstruction) (voir mesure « AT1. Réforme de la fiscalité de l'urbanisme »).

- La mesure devra être complétée par une étude d'impact et l'expertise d'un juriste spécialisé dans le droit de l'urbanisme et de l'environnement pour vérifier son applicabilité et sa cohérence avec les décrets à venir.

²¹² Livre blanc, Objectif ZAN : Réarmer l'intervention publique face au défi du Zéro Artificialisation Nette, SCET, 2023

²¹³ Ces deux exemples de mesures complémentaires sont citées dans le rapport « Objectif « Zéro artificialisation nette » : quels leviers pour protéger les sols » publié par France Stratégie en juillet 2019.



S3.AT3. Intégrer dans les documents de planification territoriale la mutation de zones commerciales identifiées pour permettre l'atteinte du Zéro Artificialisation Nette (ZAN), notamment par la construction de quartiers mixtes

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Bâtiment	Collectivités territoriales, foncières, acteurs de la grande distribution	Inciter via une évolution de la réglementation

Levier de décarbonation

Empreinte matière des bâtiments

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Les zones commerciales sont des portions de territoire accueillant des hypermarchés, des enseignes spécialisées de grande distribution, des chaînes de restauration, et d'autres types d'établissements commerciaux dans des bâtiments isolés les uns des autres, généralement en tôle ondulée, et entourés de vastes parkings. Ces zones, en général quasi-exclusivement accessibles en voiture, peuvent couvrir plusieurs dizaines à plusieurs centaines d'hectares et sont situées en périphérie des villes.

On en dénombre aujourd'hui 1500, couvrant 500 millions de m², et elles concentrent 72% des dépenses des Français²¹⁴.

Dans le cadre du Scénario 3, l'évolution des modes de vie va réduire drastiquement l'hégémonie du modèle de la zone commerciale (vieillesse de la population avec davantage de difficultés à se déplacer en voiture, réduction des déplacements en voiture individuelle, essor du e-commerce, etc.). D'autre part, le Scénario prévoit une construction massive de logements²¹⁵. Combinée aux objectifs de Zéro Artificialisation Nette, l'addition de ces facteurs vont faire des zones commerciales un important réservoir de foncier pour construire des quartiers mixtes, mêlant logements, commerces et services (artisanat, loisirs, etc.).

L'objectif de cette mesure est de donner aux collectivités les moyens de planifier leurs quartiers écologiques et désirables de demain en intégrant dans les documents de planification territoriale, et notamment le PLUi, la mutation des zones commerciales identifiées comme obsolètes/disposant de foncier attractif pour la construction de nouveaux quartiers (par l'outil créé en application de la mesure S3.AT4).

²¹⁴ Gouvernement, un nouvel horizon pour les zones commerciales
<https://www.gouvernement.fr/upload/media/content/0001/07/2dc90efc2c1a0e97572bf027240fac63e4dc9d75.pdf>

²¹⁵ ADEME, rapport Transition(s) 2050
<https://bibliothèque.ademe.fr/recherche-et-innovation/5072-prospective-transitions-2050-rapport.html>



Cette planification par les collectivités est indispensable pour garantir la création de quartiers cohérents, répondant aux besoins des futurs habitants, et intégrant les espaces verts et services de la ville bas carbone.

Pour faciliter le processus d'intégration de la mutation des zones commerciales aux documents de planification territoriale, il sera possible de s'appuyer sur le « paquet normatif » de la loi Industrie Verte²¹⁶, qui facilite et sécurise la transformation des zones commerciales, notamment en :

La mobilisation de la Grande Opération d'Urbanisme – qui permet de raccourcir radicalement les délais de procédure – pour les projets de transformation des zones commerciales. La Grande Opération d'Urbanisme permet par exemple de mettre en compatibilité l'ensemble des documents d'urbanisme – Plan Local d'Urbanisme, SCoT etc. – avec le projet, permettant de gagner entre deux et cinq ans ;

La suppression de freins institutionnels au recours à la Grande Opération d'Urbanisme, qui n'impliquera plus le transfert automatique de la compétence droit des sols (permis de construire...) des maires vers les présidents d'EPCI (ce qui permettra aux maires de conserver leur compétence et donc d'accepter le recours à la Grande Opération d'Urbanisme pour mener le projet)

Barrières concernées

- **Barrière comportementale** : aujourd'hui, les zones commerciales en perte de vitesse ne sont pas encore identifiées par les porteurs de projets (promoteurs, pouvoirs publics) comme source terrains pour la création de quartiers mixtes (mêlant logements, commerces, bureaux et services), qui se tournent davantage vers de l'étalement urbain (et dans une moindre mesure les friches industrielles ou ferroviaires).
- **Barrière comportementale** : il n'existe pas de réglementation contraignant la mutation de zones commerciales en perte de vitesse, rendant élevé le risque de développement de friches commerciales dans le cadre du S3, qui prévoit une baisse de l'attractivité de ces zones.

Contraintes de faisabilité et effets associés

L'application d'une telle mesure peut se heurter à l'obligation d'installation d'ombrières photovoltaïques sur les parkings de zones commerciales²¹⁷, les études devront être menées en cohérence, afin que de telles ombrières ne soient pas installées sur des parkings pour lesquels une mutation est prévue rapidement.

²¹⁶ Gouvernement, un nouvel horizon pour les zones commerciales <https://www.gouvernement.fr/upload/media/content/0001/07/2dc90efc2c1a0e97572bf027240fac63e4dc9d75.pdf>

²¹⁷ <https://www.publicsenat.fr/actualites/environnement/l-obligation-de-pose-de-panneaux-photovoltaïques-sur-les-grands-parkings>



Une zone commerciale peut regrouper plusieurs dizaines de propriétaires, ce qui peut allonger les délais de mise en œuvre d'un tel projet à l'échelle de la zone. D'autre part, de nombreux acteurs devront être mobilisés pour le projet (pouvoirs publics à l'échelon national, élus des différentes villes concernées par la zone, entreprises de la zone, promoteurs immobiliers, architectes, opérateurs de transports, population locales, etc.).



S3.AT4. Obliger les métropoles et grandes villes à mener une étude d'identification du potentiel d'intensification des usages

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Aménagement territorial	Collectivités territoriales des métropoles et grandes villes	Contraindre à considérer le potentiel en termes de densification des services et usages

Levier de décarbonation

Densification des espaces urbanisés

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Chaque année, le potentiel de séquestration de carbone dans les terres diminue de 11 Mteq de CO₂ du fait de l'artificialisation des sols, ce qui représente 2,5% du total des émissions de la France en 2019²¹⁸. Chaque année, environ 20 000 ha sont artificialisés²¹⁹ en France alors qu'il existe un nombre important de terrains déjà artificialisés et sans emploi²²⁰. Le résidentiel, les activités industrielles ainsi que le commerce et services représentent respectivement 46,5%, 4,7% et 6,9% des sols artificialisés en 2020²²¹.

La mesure consiste à :

- **rendre obligatoire la réalisation d'une étude portant sur l'identification du potentiel d'intensification des usages et des services**²²² pour un même espace, puis
- **retranscrire les résultats et stratégies** découlant de l'étude **dans le PLU/PLUi**²²³ (par ex. dans une OAP (Orientations d'Aménagement et de Programmation) thématique dédiée) afin d'orienter les décisions des acteurs en charge des projets de construction.

L'étude devra notamment permettre d'identifier les usages cumulables à l'échelle d'un bâtiment ou d'un même site à différentes heures de la journée ou période de l'année. Par exemple, les fonctions travailler et faire du sport pourraient potentiellement être superposées

²¹⁸ Rapport, France Stratégie – Conseil général de l'environnement et du développement durable - IGF, Pour un développement durable du commerce en ligne, 2021, p.14

²¹⁹ Observatoire de l'artificialisation des sols, Cerema

²²⁰ D'après l'outil cartographique du CEREMA « CartoFriches », le nombre de friches est estimé à 8640 à l'échelle du territoire national métropolitain. https://cartofriches.cerema.fr/cartofriches/ w_3d5861d8/ w_0d19d777/?bbox=15.2490234375,34.8498750319542,20.4345703125,55.7765730186677

²²¹ L'utilisation du territoire en 2020, Agreste, Juin 2022, p.36

²²² L'identification du potentiel d'intensification des usages et des services consiste à déterminer la mesure selon laquelle un même bâtiment pourrait permettre aux citoyens de réaliser plusieurs actions à la fois (se divertir, se loger, réaliser des achats, etc.).

²²³ Le plan local d'urbanisme est un document d'urbanisme communal (PLU) ou intercommunal (PLUi) qui détermine les conditions d'aménagement et d'utilisation des sols.



sur un même bâtiment, mais à des moments différents de la journée (bureau entre 8h et 20h et cours de sport en soirée).

L'obligation s'appliquerait dans le cadre de la révision ou de la modification du PLU/PLUi²²⁴ et concernerait les métropoles et les grandes villes (plus de 50 000 habitants)²²⁵. D'autres communes, qui ne respectent pas ce critère de taille, pourraient également être ciblées par la mesure en raison de leur attractivité et des dynamiques d'étalement en cours. Ces communes pourraient être identifiées via une étude préalable (par ex. les villes touristiques de moins de 50 000 habitants).

L'enjeu de l'étude est d'identifier des espaces pouvant être réaménagés/reconvertis afin d'assurer simultanément plusieurs des fonctions essentielles de la ville²²⁶. L'étude obligatoire reposerait principalement sur le traitement de données numériques à l'aide d'outils de type SIG (Systèmes d'Information Géographique).

La mesure s'appuierait sur la création d'un outil numérique opérant à partir d'une base de données nationale. L'outil :

- serait mis à la disposition des collectivités territoriales pour réaliser une cartographie obligatoire complète de leur territoire et leur permettre d'identifier les espaces monofonctionnels, réversibles ou mutualisables, et
- permettrait d'identifier les zones industrielles et commerciales obsolètes²²⁷. Cet outil soutiendrait ainsi la politique de déconstruction/reconstruction de ces zones ayant pour objectif de créer de nouveaux quartiers mixtes optimisés (voir mesure « S3.AT3. Intégrer dans les documents de planification territoriale la mutation de zones commerciales identifiées pour permettre l'atteinte du ZAN, notamment par la construction de quartiers mixtes » du secteur aménagement territorial).

La mesure permettrait de lutter contre l'étalement urbain via une réflexion approfondie sur la densité de services et d'usages. L'intégration des enseignements de l'étude au sein du PLU/PLUi contraindra les meneurs de projets à favoriser la mixité fonctionnelle et à ne plus penser la ville en espace mono-usage.

²²⁴ Le plan local d'urbanisme est un document d'urbanisme communal (PLU) ou intercommunal (PLUi) qui détermine les conditions d'aménagement et d'utilisation des sols.

²²⁵ L'étalement urbain se situe principalement dans les zones périurbaines et rurales proches des grandes villes. Ces zones, qui ne disposent pas forcément de l'ingénierie nécessaire, devront donc être intégrées au périmètre de l'étude, en particulier si le potentiel d'intensification de la ville centre s'avère limité.

²²⁶ Carlos Moreno a défini 6 fonctions essentielles de la ville : habiter, travailler, s'approvisionner, se soigner, s'éduquer et s'épanouir.

²²⁷ La loi Climat et résilience a instauré l'obligation de réaliser un inventaire foncier des zones d'activités économiques (ZAE) tous les 6 ans. Dans le cas des ZAE, l'outil numérique proposé permettrait une actualisation des données foncières par exemple tous les ans. L'outil SIG permettrait également d'identifier les friches industrielles et urbaines à des échelles très précises, en dehors des ZAE.



Barrières concernées

Barrière technique/de compétence : A ce jour, il s'avère difficile de rassembler de la donnée permettant d'identifier le potentiel d'intensification des usages et des services pour un même espace.

- Les données existantes sur le recensement des friches ou l'identification de la vacance/sous-utilisation des bâtiments sont insuffisantes ou morcelées entre différentes bases de données de référence (BASOL, CEREMA, INSEE) – dont certaines ne sont pas géoréférencées. Par exemple, l'outil cartographique du CEREMA « CartoFriches »²²⁸ repose principalement sur l'agrégation de données issues d'observatoires locaux, de bases nationales ou de déclarations par les utilisateurs de l'outil. Les analyses statistiques ou les comparaisons entre territoires à partir de l'outil ne sont donc pas permises.
- Actuellement, il n'existe pas d'outil numérique dédié à la planification, les outils SIG étant plus des outils de cartographie. Plus précisément, il n'existe pas d'outil permettant d'étudier, de manière automatique, l'intensification des usages à l'échelle de la parcelle. Aujourd'hui, cette identification se fait manuellement ou à l'aide du PLU.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Le concept de densification souffre d'un déficit d'attractivité auprès de la population qui reste attaché à des modes d'habitat diffus. L'encourager implique donc, en termes d'acceptabilité sociale, de favoriser la qualité urbaine et un certain retour de la nature dans les villes (espaces verts, végétalisation des toits, etc.) ainsi que de concevoir de nouvelles formes attractives d'habitat individuel dense.
- La mesure devra être complétée par une étude d'impact et l'expertise d'un juriste spécialisé dans le droit de l'urbanisme et de l'environnement pour vérifier son applicabilité et sa cohérence avec les décrets à venir.

²²⁸ https://cartofriches.cerema.fr/cartofriches/_w_3d5861d8/_w_0d19d777/?bbox=-15.2490234375,34.8498750319542,20.4345703125,55.7765730186677



B1. Renforcer la réglementation environnementale des bâtiments neufs

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Bâtiment	Maîtres d'ouvrage	Contraindre via l'instauration d'une nouvelle réglementation

Levier de décarbonation

Bâtiments neufs performants

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

La réglementation environnementale est un outil très efficace d'action sur les bâtiments neufs, qui a fait ses preuves depuis les années 1970. Elle est révisée à intervalles réguliers pour resserrer les exigences et incorporer de nouveaux enjeux.

La réglementation environnementale des bâtiments neufs actuelle (RE2020) est entrée en vigueur au 1er janvier 2022 pour certaines typologies de bâtiments. Elle poursuit les objectifs d'amélioration de la performance énergétique, de réduction des impacts sur le climat et d'adaptation aux conditions climatiques futures.

Concernant les impacts sur le changement climatique des produits de construction et équipements et de leur mise en œuvre ainsi que des consommations d'énergie pendant la durée de vie du bâtiment, deux indicateurs (respectivement Ic construction & Ic énergie) avec des seuils associés ont été définis.

Par ailleurs, ces exigences ont été définies avec des jalons temporels, notamment en ce qui concerne l'empreinte carbone de la phase de construction (Ic construction), mais aussi concernant Ic énergie en vue d'exclure le chauffage exclusivement fossile dans les logements. Il apparaît en effet nécessaire à la fois de fixer un horizon précis, cadencé et clair, compatible avec les objectifs climatiques de la France, que tous les acteurs peuvent anticiper et préparer et dans le même temps de laisser le temps nécessaire à l'adaptation de l'ensemble de la filière.

Pour rappel, voici les exigences correspondantes définies pour chacun des indicateurs suivant les jalons temporels (tels que connus à la date du 1^{er} septembre 2023) :



Usage de la partie de bâtiment	Valeur de $I_{\text{construction_maxmoyen}}$			
	2022 à 2024	2024 à 2027	2028 à 2030	À partir de 2031
Maisons individuelles ou accolées	640 kq éq. CO ₂ /m ²	530 kq éq. CO ₂ /m ²	475 kq éq. CO ₂ /m ²	415 kq éq. CO ₂ /m ²
Logements collectifs	740 kq éq. CO ₂ /m ²	650 kq éq. CO ₂ /m ²	580 kq éq. CO ₂ /m ²	490 kq éq. CO ₂ /m ²
Bureaux	980 kq éq. CO ₂ /m ²	810 kq éq. CO ₂ /m ²	710 kq éq. CO ₂ /m ²	600 kq éq. CO ₂ /m ²
Enseignement primaire ou secondaire	900 kq éq. CO ₂ /m ²	770 kq éq. CO ₂ /m ²	680 kq éq. CO ₂ /m ²	590 kq éq. CO ₂ /m ²

Usage de la partie de bâtiment	Valeur de $I_{\text{énergie_maxmoyen}}$		
	2022 à 2024	2025 à 2027	À partir de 2028
Maisons individuelles ou accolées	160* kg CO ₂ /m ²	160* kg CO ₂ /m ²	160* kg CO ₂ /m ²
Logements collectifs - raccordés à un réseau de chaleur urbain	560 kg CO ₂ /m ²	320 kg CO ₂ /m ²	260 kg CO ₂ /m ²
Logements collectifs - autres cas	560 kg CO ₂ /m ²	260 kg CO ₂ /m ²	260 kg CO ₂ /m ²
Bureaux - raccordés à un réseau de chaleur urbain	280 kg CO ₂ /m ²	200 kg CO ₂ /m ²	200 kg CO ₂ /m ²
Bureaux - autres cas	200 kg CO ₂ /m ²	200 kg CO ₂ /m ²	200 kg CO ₂ /m ²
Enseignement primaire ou secondaire - raccordés à un réseau de chaleur urbain	240 kg CO ₂ /m ²	200 kg CO ₂ /m ²	140 kg CO ₂ /m ²
Enseignement primaire ou secondaire - autres cas	240 kg CO ₂ /m ²	140 kg CO ₂ /m ²	140 kg CO ₂ /m ²

* Pour les maisons individuelles ou accolées, la valeur de $I_{\text{énergie_maxmoyen}}$ est fixée à 280 kgCO₂/m², lorsque la demande de permis de construire de la maison est déposée avant le 31/12/2023 et l'une des deux conditions suivantes est respectée :

- ▶ la parcelle est concernée par un permis d'aménager octroyé avant le 01/01/2022, prévoyant un raccordement au réseau de gaz ;
- ▶ la parcelle est comprise dans le périmètre d'une zone d'aménagement concerté dont le dossier de réalisation, prévoyant un raccordement au réseau de gaz du périmètre, a été approuvé avant le 01/01/2022.

Enfin, en fonction des retours d'expérience à l'issue des premières années de réglementation, ces exigences seront soumises à une revoyure formelle et pourraient être renforcées.

Cette mesure vise à introduire dans la nouvelle réglementation environnementale des dispositions permettant d'aller plus loin dans la performance énergétique au-delà des



exigences déjà programmées, dans l'attente de la parution de la révision de la Directive sur la performance énergétique des bâtiments. Elles seraient être élaborées dans le cadre du label préfigurateur de la prochaine réglementation en cours d'élaboration (CAP2030) grâce aux retours d'expérience de la RE2020, la comparaison avec des Labels étrangers et un programme d'expérimentation de bâtiments neufs et rénovés traitant de tous les aspects environnementaux dans une logique de sobriété (impacts environnementaux, confort -d'été en particulier-, gestion de l'eau, biodiversité, économie circulaire, partage d'espaces, ...).

Diminuer les besoins de chauffage et de refroidissement. Pour le secteur du logement, il est fort probable que le niveau imposé par la RE2020 notamment en matière de besoins de chauffage et de refroidissement ne soit pas encore optimum. Concrètement, cela veut dire prévoir un renforcement du "Bbio max", quelle que soit la zone climatique. A titre d'illustration, une étude récente menée par l'AICVF, dont l'objectif était de comparer les besoins de chauffage des bâtiments conçus RE2020 avec les exigences de Labels étrangers (bâtiment passif) a montré, malgré des comparaisons de dispositifs qui n'ont pas la même métrique que le bâtiment RE2020 n'est jamais passif au sens des Labels MINERGIE & PassivHaus. Le besoin de chauffage du bâtiment RE2020 ne respecte celui du bâtiment passif que pour la zone climatique H3. Pour la zone H2b, le besoin de chauffage du bâti RE2020 est le double de celui du passif, le ratio monte à 2,5 pour la zone H1a. Le système de chauffage et/ou l'ECS importe peu : ce qui dimensionne c'est le besoin de chauffage. Ainsi, en 2040, dans le scénario 2, l'ensemble des bâtiments construits atteint un niveau d'exigence compatible avec le label PassivHaus. Les voies de progrès identifiées à ce jour consisteraient notamment à :

Renforcer l'isolation des parois opaques et des baies (menuiseries et portes extérieures)

Améliorer la perméabilité à l'air. Pour le secteur du logement notamment, mais qui doit être étudié pour d'autres typologies de bâtiment, un renforcement de la perméabilité à l'air devrait être envisagée.

Consolider le traitement des ponts thermiques

Systématiser le recours aux énergies renouvelables et moins carbonées produites sur site ou à proximité (chaleur renouvelable, RCU peu émetteurs de GES, photovoltaïque, géothermie, ...) quand cela est pertinent. Cette disposition concourrait notamment à contribuer aux dispositions de la loi relative à accélération de la production énergies renouvelables.

Encourager l'autonomie énergétique des bâtiments (Bâtiment à énergie positive) en ayant recours aux énergies renouvelables et aux systèmes de stockage. Des études de modélisation et également sur l'ACV sont nécessaires pour avancer sur ce sujet.

Cette mesure visant à relever les exigences en termes de performance énergétique prend place dans une **évolution plus globale de la réglementation environnementale** des bâtiments neufs incluse dans le scénario 2, et notamment pour intégrer de façon planifiée



d'autres enjeux environnementaux (qualité de l'air intérieur, gestion de l'eau...), adapter les bâtiments au changement climatique et permettra, par la conception des bâtiments, d'autres actions de transition (mutualisation des espaces, local vélo...).

Concernant le déploiement de cette nouvelle réglementation, il est nécessaire qu'il s'accompagne d'un **contrôle technique obligatoire de la performance réelle du bâtiment**, de la phase de conception jusqu'à deux ans d'exploitation avec suivi des consommations à l'aide d'outils d'évaluation (ex : inspirés du projet SEREINE²²⁹) ainsi que de la mise en œuvre d'un **contrat de performance énergétique** pour toute nouvelle opération incluant une garantie de performance énergétique. Pour ce faire, c'est non seulement les méthodologies de mesure et d'évaluation qui doivent être consolidées, mais il est également nécessaire de progresser sur le volet des responsabilités juridiques et assurancielles.

Barrières concernées

- **Barrière réglementaire** : absence de réglementation dédiée au bâtiment passif en France (pas de définition réglementaire)
- **Barrières techniques/de compétences** :
 - Faible contrôle de la performance réelle des bâtiments neufs une fois livrés : méthodologie d'évaluation expérimentale et peu répandue²³⁰
 - Manque de formation des professionnels du secteur du bâtiment et de la construction aux techniques innovantes et bas-carbone

Contraintes de faisabilité et effets associés

Les méthodes d'évaluation de la performance réelle des bâtiments en phase d'exploitation restent à consolider et les professionnels du secteur doivent être formés à l'usage des nouveaux outils d'évaluation « in situ » pour que la mesure soit efficace

La formation des professionnels pour la conception et la mise en œuvre de techniques de construction alternatives et à haute performance énergétique/environnementale est un prérequis pour que la mesure soit efficace

Les niveaux de performance requis pour les bâtiments passifs accéléreront le **développement et l'usage de matériaux alternatifs aux matériaux traditionnels** (notamment pour l'isolation des bâtiments) : matériaux biosourcés, béton bas-carbone, béton-bois etc. La demande globale pour les matériaux issus de la filière béton

²²⁹ Le projet SEREINE est piloté l'AQC avec le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment), l'INES (Centre de recherche et de formation sur l'énergie solaire et le bâtiment, Armines (Association de recherche de l'école des Mines), le COSTIC (Comité scientifique et technique des industries climatiques), l'Université de Savoie Mont Blanc – département mathématiques, et NOBATEK / INEFF 4

²³⁰ En 2018 le CEREMA évaluait le nombre de contrôles à 600 par an (environ 20 000 logements), avec un taux de non-conformité d'environ 45% par rapport aux critères de la RT 2012 : <https://www.cerema.fr/fr/actualites/evaluation-qualite-reglementaire-batiments-bilan-operations>



traditionnelle se contractera, avec des impacts sur la filière française et un ralentissement global de l'activité.

B2. Accélérer le remplacement de certains équipements pour le chauffage ou la production d'eau chaude sanitaire (fioul et charbon ou fioul, charbon et gaz naturel)

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Bâtiments résidentiels et tertiaires Chauffage et production d'eau chaude sanitaire	Propriétaires de bâtiments d'habitation ou à usage professionnel qui utilisent du fioul ou gaz naturel	Contraindre via le renforcement d'une interdiction

Levier de décarbonation

Développement du froid et de la chaleur renouvelables hors réseaux

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

La mesure consiste à accélérer le remplacement des équipements pour le chauffage ou la production d'eau chaude sanitaire dépassant un certain plafond d'émissions de gaz à effet de serre (GES), en interdisant à partir de 2030 la vente de fioul domestique sur le territoire pour les occupants de bâtiments résidentiels et tertiaires. Cette mesure pourrait être renforcée en étendant l'interdiction au gaz naturel utilisé pour le chauffage ou la production d'eau chaude sanitaire (ECS) à partir de 2035. Des dérogations seraient prévues dans les logements et bâtiments où aucune alternative au gaz naturel n'est envisageable.

Depuis le 1er juillet 2022, l'installation d'équipements neufs dans les bâtiments d'habitation ou à usage professionnel (neufs ou existants) qui dépasseraient un plafond d'émissions de gaz à effet de serre de 300 gCO₂eq/KWh PCI est interdite²³¹. Le niveau du plafond conduit à exclure d'emblée les équipements neufs fonctionnant au fioul. Néanmoins, cette interdiction présente deux limites pour la transition :

- Les propriétaires d'équipements existants fonctionnant au fioul peuvent continuer à les utiliser et à les entretenir,
- Le plafond d'émissions de GES retenu n'exclut pas les chaudières fonctionnant au gaz naturel.

²³¹ Décret n° 2022-8 du 5 janvier 2022 relatif au résultat minimal de performance environnementale concernant l'installation d'un équipement de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire dans un bâtiment



Le parc des équipements fonctionnant aux énergies fossiles est ainsi amené à être remplacé lentement par d'autres énergies plus performantes sur le plan environnemental (dans le cas du fioul), voire à perdurer dans une certaine mesure (dans le cas du gaz naturel, qui n'est pas soumis à interdiction). Actuellement, 12,2 millions de résidences principales utilisent comme combustible principal du gaz naturel et 3,2 millions utilisent du fioul²³². Dans le secteur tertiaire, il est estimé que 432 millions de mètres carrés sont chauffés au gaz naturel et 181 millions de mètres carrés sont chauffés au fioul²³³. Or ces équipements sont fortement émetteurs de GES : le fioul émet 5 fois plus de CO₂ qu'une pompe à chaleur²³⁴, tandis que pour une consommation en chauffage équivalente, une chaudière gaz émet 35% de plus de GES qu'un chauffage électrique Joule et 4,5 fois plus qu'une pompe à chaleur²³⁵.

La mesure réglementaire proposée vise à accélérer la transition vers des sources d'énergies plus propres.

Barrières concernées

- **Barrière comportementale** : la mesure permet de contraindre un changement de vecteur énergétique dans les bâtiments résidentiels et tertiaires.
- **Barrière économique** : certaines solutions de chauffage représentent un coût d'investissement élevé pour les ménages²³⁶. La mesure n'adresse pas cette barrière. Néanmoins, il existe d'ores et déjà des dispositifs de soutien pour accompagner financièrement les ménages pour changer leur équipement (MaPrimeRénov', les éco-prêts à taux zéro et les CEE).

Contraintes de faisabilité et effets associés

- L'impact financier de l'installation d'un nouvel équipement peut être élevé et varier fortement selon le revenu du ménage.
 - Les dispositifs existants permettent déjà de soutenir financièrement les maîtres d'ouvrage (ménages, entreprises tertiaires) pour remplacer leur équipement. Pour les ménages, dans sa forme actuelle, le montant de MaPrimeRénov' varie selon les ressources du ménage. Ainsi, le cumul des aides MaPrimeRénov' Bleu et les CEE permet une prise en charge jusqu'à 90% du montant des travaux²³⁷. Par ailleurs, la mesure proposée « Aligner les financements dédiés à la rénovation sur la performance atteinte et rehausser leur montant global » permettrait d'atténuer

²³² Source : CEREN (2020)

²³³ Ministère de la Transition Ecologique, « Scénarios de rénovation énergétique des bâtiments tertiaires. Quelles solutions pour quels coûts à l'horizon 2050 ? », 2020

²³⁴ https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/20161-FIOUL_A4-4.pdf

²³⁵ Carbone4, sur la base des données de la Base empreinte ADEME.

²³⁶ Le document de l'ADEME sur les Coûts des énergies renouvelables et de récupération en France (2022) indique que les CAPEX d'une PAC air/eau atteint presque 4 fois les CAPEX d'une chaudière au gaz naturel.

²³⁷ Jusqu'à 100% avec certaines aides locales.



encore d'avantage l'impact financier de l'interdiction des équipements au fioul ou au gaz.

- A l'utilisation, les maîtres d'ouvrage (ménages, entreprises) qui ont remplacé leurs équipements par des équipements plus performants et isolé leur bâtiment bénéficieront d'une baisse des coûts liés à leur consommation d'énergie.
- S'il est nécessaire de soutenir financièrement les agents qui seront contraints de remplacer leur équipement fossile, ces aides financières doivent orienter en priorité les maîtres d'ouvrage (ménages, entreprises tertiaires...) vers des rénovations performantes. L'isolation des bâtiments doit rester une priorité car elle répond à la fois à des enjeux de décarbonation, mais également à des enjeux plus larges de transition du secteur bâtiment (réduction de la consommation énergétique, clé pour réduire la précarité énergétique, dimensionnement plus juste des équipements et donc meilleure efficacité et moindre coût, réduction de la sensibilité des logements à la température extérieure en été comme en hiver, amélioration de la flexibilité de la demande électrique ...). La mesure proposée « Aligner les financements dédiés à la rénovation sur la performance atteinte et rehausser leur montant global » est complémentaire et répond à cet objectif. Lorsque la rénovation globale n'est pas possible, les aides financières doivent être calibrées afin de respecter les préconisations techniques associées aux gestes de rénovation pour ne pas hypothéquer la performance à terme. Par exemple :
 - Pour des poêles à bois, des radiateurs électriques peuvent être prévus temporairement et supprimés en fin de parcours de rénovation, laissant le poêle assurer seul les besoins de chauffage du logement au niveau BBC-rénovation.
 - De même, pour les pompes à chaleur, il est sans doute plus utile de dimensionner la pompe à chaleur en fonction des besoins à terme du logement, et de garder la chaudière, ou un système de chauffage au bois (ou des radiateurs électriques) complémentaire pour les périodes les plus froides.
 - Pour des réseaux à eau chaude, la mise en place d'un ballon tampon en cours de rénovation peut aussi être programmée.

Evaluation

Impact attendu et coût de la mesure : interdiction des chaudières fioul et charbon en 2030



Baisse des consommations	Baisse des émissions	Baisse des OPEX
-41,5 Mtep (-10%)	-223,2 MtCO ₂ (-22%)	-52,3 milliards d'€ (-7%)
Dépenses budgétaires	CEE	Investissements
■ 2,8 milliards € (+9%) ■ 12,5 €/tCO ₂	3,3 milliards € (+9%)	15,6 milliards € (+9%)

Source: Frontier Economics

Note: Comme expliqué ci-dessous, ces résultats indiquent la baisse des consommations/émissions, la baisse des OPEX et la hausse des CAPEX **additionnelles** par rapport à un scénario tendanciel avec les aides existantes.

Impact attendu et coût de la mesure : interdiction des chaudières fioul et charbon en 2030, et des chaudières gaz naturel en 2035

Baisse des consommations	Baisse des émissions	Baisse des OPEX
-132,7 Mtep (-32%)	-579 MtCO ₂ (-61%)	-110,1 milliards d'€ (-15%)
Dépenses budgétaires	CEE	Investissements
■ 12,9 milliards € (+39%) ■ 22,3 €/tCO ₂	14,4 milliards € (+39%)	69,4 milliards € (+39%)

Source: Frontier Economics

Note: Comme expliqué ci-dessous, ces résultats indiquent la baisse des consommations/émissions, la baisse des OPEX et la hausse des CAPEX **additionnelles** par rapport à un scénario tendanciel avec les aides existantes.

■ Impact sur les émissions :

- Le remplacement accéléré des chaudières au fioul et au charbon avant 2030 entraînerait une baisse des consommations cumulée de 41,5 mtep entre 2025 et 2050 (-10%) et une baisse des émissions cumulée de 223 millions de tonnes de CO₂ (-22%), par rapport au scénario en l'absence de mesure dans lequel ces chaudières sont remplacées progressivement après 2030.
- Le remplacement accéléré des chaudières au fioul, au charbon avant 2030 ainsi que des chaudières au gaz naturel avant 2035 entraînerait une baisse des consommations cumulée de 132,7 mtep entre 2025 et 2050 (-32%) et une baisse des émissions cumulée de 579 millions de tonnes de CO₂ (-61%), par rapport au scénario en l'absence de mesure dans lequel ces chaudières sont remplacées progressivement après 2030 / 2035.

■ Impact financier :



- Dans le cas du remplacement des chaudières au fioul et au charbon, le coût *additionnel* de la mesure est estimé à 15,6 milliards d'euros de CAPEX²³⁸ entre 2025 et 2050 (+9%), mais avant 2030 les CAPEX additionnels par rapport au scénario en l'absence de mesure s'élèveraient à 39,8 milliards d'euros (+83%) car la mesure accélère le remplacement des chaudières visées. Au vu du niveau des aides existantes, le coût additionnel entre 2025 et 2050 serait financé à 61% par les acteurs privés, à 21% par les aides de l'Etat et à 18% par le dispositif des CEE. Les acteurs privés bénéficieraient d'une baisse cumulée de leurs factures énergétiques de 52,3 milliards d'euros entre 2025 et 2050 (-7%).
- Dans le cas du remplacement des chaudières au fioul, au charbon et au gaz, le coût *additionnel* est estimé à 69,4 milliards d'euros de CAPEX entre 2025 et 2050 (+39%), mais avant 2035 les CAPEX additionnels par rapport au scénario en l'absence de mesure s'élèveraient à 114,8 milliards d'euros (+220%). Au vu du niveau des aides existantes, le coût additionnel entre 2025 et 2050 serait financé à 61% par les acteurs privés, à 21% par les aides de l'Etat et à 19% par le dispositif des CEE. Les acteurs privés bénéficieraient d'une baisse cumulée de leurs factures énergétiques de 110,1 milliards d'euros entre 2025 et 2050 (-15%).
- Cette évaluation est fondée sur le remplacement progressif avant 2030 de 3,7 millions de chaudières fonctionnant principalement au fioul domestique²³⁹, et de 13,7 millions de chaudières fonctionnant au gaz naturel avant 2035²⁴⁰ dans le secteur résidentiel. Dans le secteur tertiaire, 180,9 millions de m² de surfaces étaient chauffées au fioul et 432,2 millions de m² de surfaces étaient chauffées au gaz naturel en 2020. Les chaudières sont remplacées par des PAC air-eau, des chaudières bois, des systèmes électriques ou un raccordement au réseau de chaleur pour atteindre un mix énergétique proche de S2 /S3, ainsi qu'une petite partie de chaudières au gaz naturel dans le scénario où elles ne sont pas interdites²⁴¹. Les estimations des consommations, des émissions et des factures énergétiques sont fondées sur les consommations de combustibles dans les secteurs résidentiel et tertiaires en 2020 provenant du CEREN. Il est estimé que la production de chaleur dans le parc reste constante entre 2020 et 2050. Un scénario en

²³⁸ Par rapport au rythme de remplacement normal des chaudières qui arrivent en fin de vie.

²³⁹ Une petite partie des 3,7 millions chaudières utilisent du charbon ou du gaz propane.

²⁴⁰ Le nombre de chaudières dans le parc est fondé sur des données de l'INSEE sur le nombre de résidences principales utilisant le fioul, le charbon, le gaz propane ou le gaz naturel comme combustible principal. Le nombre total de chaudières à remplacer est ensuite estimé à partir d'une extrapolation de la part des résidences secondaires dans le nombre total des résidences.

²⁴¹ Pour S3 (interdiction des chaudières au fioul et au charbon uniquement), dans le secteur résidentiel, les hypothèses sont les suivantes: 8% des chaudières sont remplacées par des systèmes électriques, 70% par des PAC, 8% par des chaudières au gaz naturel, 6% de raccordement aux réseaux de chaleur et 8% par des chaudières bois. Dans le secteur tertiaire, 7% des surfaces remplacées sont chauffées à l'électricité, 65% par des PAC, 15% par du gaz naturel, 12% par des réseaux de chaleur et 1% par de la biomasse. Pour S2 (interdiction des chaudières fioul et charbon en 2030 et interdiction des chaudières gaz naturel en 2035), dans le secteur résidentiel, 6% des chaudières sont remplacées par des systèmes électriques, 75% par des PAC, 7% de raccordement aux réseaux de chaleur et 12% par des chaudières bois. Dans le secteur tertiaire, 6% des surfaces remplacées sont chauffées à l'électricité, 85% par des PAC, 8% par des réseaux de chaleur et 1% par de la biomasse.



l'absence de mesure permet d'estimer la baisse nette des consommations de combustibles et des émissions cumulées permises par la mesure entre 2025 et 2050. Elle permet aussi d'estimer le coût net de la mesure pour les agents (CAPEX, dépenses budgétaires, OPEX). Dans le scénario en l'absence de mesure, les chaudières visées ne sont remplacées qu'en fin de vie, mais elles sont aussi remplacées par des équipements qui se rapprochent du mix énergétique de S2 / S3.

- Cette évaluation donne une estimation des dépenses pour l'Etat associées à la mise en place de la mesure en prenant en compte uniquement les aides existantes : elle n'est donc pas additionnelle aux résultats de l'évaluation de la mesure « Aligner les financements dédiés à la rénovation sur la performance » qui fournit une estimation du montant des aides nécessaires à la rénovation globale du parc.



B3. Mettre en place une interdiction, assortie de sanctions pour les lieux recevant du public, sur l'usage de la climatisation lorsque la température intérieure des locaux est inférieure à 27°C de jour

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Bâtiments résidentiels et tertiaires Système de refroidissement thermodynamique	Tous les occupants de locaux résidentiels et tertiaires disposant d'un système de refroidissement thermodynamique	Contraindre – renforcement d'une mesure existante

Levier de décarbonation

Développement du froid et de la chaleur renouvelables hors réseaux

Description de la mesure et logique sous-jacente en faveur de la transition

La mesure consiste à renforcer l'interdiction existante de mettre ou maintenir en fonctionnement un système de refroidissement thermodynamique lorsque la température des locaux est inférieure à une certaine température :

- En relevant de 26°C à 27°C le seuil de température en dessous duquel il devient interdit de mettre ou maintenir en fonctionnement un système de refroidissement thermodynamique de jour et en maintenant le seuil à 26° de nuit de façon à être conforme à la RE2020²⁴².
- En appliquant des sanctions financières pour les lieux recevant du public ne respectant pas l'interdiction (la réglementation actuelle²⁴³ a plutôt le caractère de recommandation et n'est pas assortie de sanctions).

Les consommations d'énergie électrique associées à la climatisation sont évaluées à 5,1 TWh dans le secteur résidentiel et à 11,5 TWh dans le tertiaire en 2020. Par ailleurs, les systèmes de refroidissement reposent sur l'utilisation de fluides frigorigènes qui, lorsqu'ils sont émis dans l'atmosphère, ont un impact sur la couche d'ozone et le réchauffement climatique. Les émissions de GES liées aux gaz frigorigènes lors de l'utilisation des équipements sont en effet

²⁴² Actuellement, la RE2020 définit des seuils au-delà desquels chaque degré supplémentaire est considéré comme inconfortable pour les occupants : il est situé entre 26 et 28°C le jour mais à 26°C la nuit.

²⁴³ Décret n° 2007-363 du 19 mars 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie, aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants et à l'affichage du diagnostic de performance énergétique



estimées à 2 millions de tonnes annuelles (en équivalent CO₂)²⁴⁴. Enfin, l'usage intensif de la climatisation contribue au phénomène d'îlot de chaleur en milieu urbain²⁴⁵ : une climatisation massive pendant l'été peut augmenter la température de l'air extérieur jusqu'à 1°C à cause des rejets de chaleur des équipements²⁴⁶. Ainsi, repousser le seuil réglementaire de déclenchement de la climatisation à 27°C permettrait de réaliser des gains de consommations énergétiques, de réduire les émissions de gaz frigorigènes²⁴⁷ et de limiter le réchauffement de l'air extérieur notamment en ville.

Par ailleurs, l'absence de sanctions en cas de non-respect de la température de climatisation réglementaire n'incite pas les lieux recevant du public à respecter cette obligation.

Comme prévu actuellement par la réglementation, des dérogations seraient en place pour certaines catégories de bâtiments : les bâtiments dans lesquels l'énergie n'est pas utilisée pour réguler la température intérieure ; les bâtiments à usage agricole, artisanal ou industriel, autres que les locaux servant à l'habitation, qui ne demandent qu'une faible quantité d'énergie pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire ou le refroidissement ; les lieux de culte ; les monuments historiques classés ; les bâtiments qui, en raison de contraintes liées à leur usage, doivent garantir des conditions particulières de température, d'hygrométrie ou de qualité de l'air.

Barrière concernée

- **Barrière économique** : lorsque les prix de l'électricité sont faibles (absence de signal-prix), les agents privilégient les gains en confort liés à la climatisation et ne sont pas incités à adopter des comportements vertueux qui permettent de réaliser des économies d'énergie.
- **Barrière comportementale** : cette mesure contraint tous les agents à changer de comportement vis-à-vis de leur utilisation du système de refroidissement thermodynamique.

²⁴⁴ ADEME, CODA STRATEGIES (2021), La climatisation de confort dans les bâtiments résidentiels et tertiaires – Etat des Lieux 2020. Le taux d'équipement des ménages en systèmes de climatisation était évalué à 22 % fin 2019. Dans le secteur tertiaire, le taux d'équipement varie fortement en fonction des secteurs considérés. Il monte jusqu'à 55% dans les commerces et 64% dans les bureaux

²⁴⁵ Les îlots de chaleur urbains désignent des phénomènes de décalage de température entre ville et campagne. Cet excès de chaleur est liée aux spécificités de l'environnement urbain (hauteur et densité du bâti, matériaux de construction, déficit de végétalisation... mais aussi les activités humaines comme l'usage de la climatisation ou la circulation des voitures.

²⁴⁶ Source : Centre National de Recherches Météorologiques.

²⁴⁷ Les estimations réalisées pour le rapport de l'ADEME et CODA Stratégies montrent par exemple qu'augmenter la température de 22°C à 26°C dans un local climatisé permet de diviser par deux la consommation énergétique des appareils de climatisation. Démarrer la climatisation à partir de 30°C extérieur au lieu de 27°C permet de réduire fortement la durée d'utilisation de la climatisation et de diviser par 3 la consommation énergétique.



Contraintes de faisabilité et effets associés

- L'interdiction actuelle d'utiliser la climatisation lorsque la température intérieure des locaux est inférieure à 26°C n'est que faiblement adoptée notamment en raison d'un manque d'informations des occupants des locaux résidentiels et tertiaires. La mesure requiert de renforcer les moyens déjà mis en place pour communiquer clairement sur ce type de mesures réglementaires.
- Cette mesure pourrait poser un risque en termes d'acceptabilité pour la population, surtout dans les régions propices aux fortes chaleurs. Il est essentiel de compléter cette mesure réglementaire par un plan de soutien à la rénovation énergétique des bâtiments résidentiels et tertiaires, et un renforcement de la formation des professionnels du bâtiment sur les solutions de rafraîchissement bas-carbone existantes. Par exemple, le rafraîchissement par géocooling consiste à utiliser la température du sous-sol pour rafraîchir un bâtiment²⁴⁸. D'autres solutions de rafraîchissement bas carbone qui pourraient remplacer l'usage de la climatisation incluent des systèmes de ventilation mécanique (ouverture des fenêtres aux heures les plus fraîches, puits canadien²⁴⁹...), des systèmes de végétalisation des parois, des techniques d'isolation thermique des parois extérieures (par exemple avec un revêtement de couleur blanche ou des verres à protection solaire pour les surfaces vitrées...).
- Le respect de cette règle par les occupants des locaux résidentiels et tertiaires doit entraîner une réduction de leurs factures énergétiques, de nature à favoriser l'acceptabilité de la mesure.
- L'efficacité de cette mesure dépend directement de la probabilité de contrôle et du montant de l'amende associé. Le respect de cette mesure pourrait être directement contrôlé par la pose de thermostats ou de caméras numériques dans les bâtiments tertiaires.

²⁴⁸ Il s'agit de faire circuler un fluide caloporteur dans un échangeur géothermique situé dans le sous-sol, plus frais que le bâtiment.

²⁴⁹ Système de ventilation par lequel l'air extérieur, au lieu d'être insufflé directement dans le bâtiment, va être canalisé dans des conduits enterrés et céder une partie de sa chaleur au sol.



S2.B4. Aligner le financement de la rénovation des logements sur la performance et augmenter les financements publics

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Bâtiment	Maîtres d'ouvrage résidentiels	Inciter

Levier de décarbonation

Rénovation énergétique des bâtiments

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Le scénario 2 prévoit qu'en 2050, 80 % des logements présents dans le parc en 2015 ont fait l'objet d'une rénovation à un niveau BBC Rénovation (voire plus performante). Cet objectif implique une accélération sans précédent du rythme annuel moyen de rénovations globales et performantes (autour de 700 000 par an, contre 40 000 en 2021)²⁵⁰.

Pourtant, les rénovations engagées à l'heure actuelles et soutenues par des subventions de type MaPrimeRénov' sont en majorité des rénovations par gestes (changement de chaudière, de menuiseries, ou isolation des combles), ne permettant pas d'atteindre une performance niveau BBC à terme²⁵¹.

Pour répondre à cette ambition et tenir le rythme des rénovations à réaliser chaque année, la mesure vise à

- Améliorer les dispositifs de financement publics existants sur la rénovation (MaPrimeRénov', CEE, Eco-Prêt à Taux Zéro, aides des collectivités locales, etc.) :
Conditionner l'octroi des financements sur l'atteinte d'une performance type BBC-rénovation, en une fois ou par étapes (3 maximum, pour ne pas hypothéquer la capacité à atteindre un bon niveau de performance à terme)
Prendre en compte des dépenses pour les travaux connexes (ceux-ci peuvent représenter jusqu'à 50% du coût d'une rénovation BBC).
Intégrer l'adaptation au changement climatique dans les aides financières (ex : privilégier l'Isolation Thermique par l'Extérieur plutôt que l'Isolation Thermique par l'Intérieur, financer des changements d'émetteurs qui soient compatibles avec la production de froid en cas de pose de PAC performante, proposer de diagnostics sur les risques de retrait gonflement d'argiles, et intégrer dans les aides le financement des solutions de prévention...).
- Augmenter les montants de financements publics alloués à la rénovation énergétique, notamment pour s'assurer d'un reste à charge nul pour les ménages en précarité

²⁵⁰ <https://www.effinergie.org/web/actualite>

²⁵¹ France Stratégie, https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2022-rapport-france-reliance_rapportcomplet_janv23-synthese.pdf



énergétique. Pour ce faire, il est possible de se baser sur le modèle du barème proposé par I4CE dans l'étude « Quelles aides publiques pour la rénovation énergétique des logements ? »²⁵²

Barrières concernées

- **Barrière économique** : Le coût élevé des rénovations énergétiques globales et performantes rend le reste à charge trop important pour les ménages qui se tournent par conséquent vers des rénovations par gestes, moins coûteuses et mieux subventionnées.
- **Barrière réglementaire** : Il n'existe aucune réglementation à ce jour rendant obligatoire l'atteinte d'une performance élevée ou encourageant la rénovation globale pour bénéficier d'aides et prêts pour la rénovation énergétique chez les ménages.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Les montants à mettre en place pour soutenir la rénovation de 80% du parc à un niveau BBC nécessiteront d'augmenter la part du budget de l'Etat allouée à la rénovation énergétique.
- La rénovation globale et performante des logements permettra aux ménages de réaliser des économies importantes sur leur facture d'énergie.
- L'augmentation du nombre de rénovations engagées mobilisera une main d'œuvre importante, et il faudra développer la formation initiale et continue pour répondre aux besoins de rénovation. Il a été estimé, dans la mesure « Développer la formation initiale et continue en faveur de la rénovation énergétique », qu'il serait nécessaire de former d'ici 2050 environ 740 000 personnes entre 2025 et 2050²⁵³, pour atteindre 80% du parc rénové à un niveau BBC.
- La demande en matériaux pourra être un facteur de risque à prendre en compte, même si ce scénario prévoit une diminution drastique de la construction neuve, plus gourmande en matériaux, au profit de la rénovation.

²⁵² I4CE, Quelles aides publiques pour la rénovation énergétique des logements ? 2022, https://www.i4ce.org/wp-content/uploads/I4CE-renovation_energetique_HD_WEB.pdf

²⁵³ Cf mesure « Développer la formation initiale et continue en faveur de la rénovation énergétique »



S2.B5. Rendre obligatoire la rénovation énergétique globale et performante lors de l'achat d'un logement

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Bâtiment	Propriétaires privés (occupants ou bailleurs)	Contraindre via l'instauration d'une nouvelle réglementation

Levier de décarbonation

Rénovation énergétique des bâtiments

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Le scénario 2 prévoit qu'en 2050, 80 % des logements présents dans le parc en 2015 ont fait l'objet d'une rénovation à un niveau BBC Rénovation (voire plus performante). Cela implique une accélération sans précédent du rythme annuel moyen de rénovations globales et performantes (autour de 700 000 par an, contre 40 000 en 2021). Pour répondre à cette ambition et tenir le rythme des rénovations à réaliser chaque année, la mesure vise à compléter la panoplie des instruments de politique publique sur la rénovation en y introduisant une **obligation de rénovation énergétique globale et performante au moment de l'achat d'un logement**.

Les modalités exactes de l'obligation doivent être définies dans le cadre d'une concertation avec les acteurs concernés, au premier plan desquels des représentants des ménages, afin de s'assurer que les principaux risques (cf plus bas) associés à la mesure soient dépassés.

L'obligation mise en œuvre fait l'objet de contrôles et de sanctions permettant de la rendre effective. Dans la mesure où il s'agit d'une modification profonde et d'ampleur de la politique de rénovation qui a de très nombreuses conséquences économiques et sociales, cette obligation fait l'objet d'un suivi fin, intégrant l'ensemble des parties prenantes (y compris des représentants des ménages) et des chercheurs, et permettant d'en modifier si besoin les modalités, sans perdre de vue l'objectif final.

Cette mesure s'inscrit dans un ensemble cohérent d'instruments de politiques publiques qui la rende possible :

Une **communication constante** pour faire évoluer les représentations de ce qu'est « un bon logement », en insistant sur l'objectif à atteindre (BBC-rénovation) plutôt que sur la seule nécessité de sortir du statut de logements indécents (passoires énergétiques) une partie du parc.

Un **accompagnement** des propriétaires sur l'ensemble des phases de chantier (depuis le projet de travaux jusqu'à leur réception) (cf fiche S2.B8),

Une **mobilisation des professionnels de l'immobilier** (agents immobiliers, notaires, syndics...),



Un **financement permettant de rendre les rénovations viables** pour les propriétaires, quelle que soit leur situation financière, c'est-à-dire, d'une part, garantissant un reste à charge minimal, cohérent et acceptable pour les ménages les plus modestes et supportable pour les autres ménages, et de l'autre, apportant une garantie de solvabilité pour les ménages qui doivent être en capacité d'emprunter sans risque de mise en difficulté financière.

Un **plan de recrutement et de formation d'ampleur dans les métiers de la rénovation énergétique** (voir fiche S2.B6).

Barrières concernées

Barrières comportementales : à l'heure actuelle, il existe un décalage entre la manière dont les français conçoivent ce qu'est un « bon logement » sur le plan énergétique et la performance qu'il est nécessaire d'atteindre pour atteindre la neutralité carbone. Aussi, les très nombreux travaux engagés chaque année, et notamment les travaux d'ampleur effectués lors de l'achat de biens immobiliers, ne s'inscrivent pas dans une optique d'atteinte du BBC.

Contraintes de faisabilité et effets associés

Contraintes de faisabilité :

Manque de main d'œuvre qualifiée et spécialisée dans la rénovation des logements. A horizon 2030, France Stratégie estime le besoin entre 170 000 et 250 000 emplois supplémentaires pour répondre aux objectifs nationaux

Contraintes spécifiques à la **copropriété**, où la rénovation nécessite une décision collective.

Contraintes liées à la **mise en œuvre concrète** pour les ménages acquéreurs d'un bien (besoin de rester dans son logement précédent le temps des travaux, d'être disponible au moment de la réalisation des travaux...).

Effets associés :

Dans la mesure où cette mesure pourrait concerner jusqu'à 1 million de logements par an, cette mesure aurait un **impact majeur sur le marché immobilier**. Les impacts doivent faire l'objet d'une évaluation ex ante spécifique. On peut toutefois anticiper, dans les premières années de la mise en œuvre, d'éventuels effets de ralentissement du marché immobilier, puis, à la suite, une segmentation du marché entre biens « à rénover » et biens « déjà rénovés ». On peut également anticiper des effets sur les prix de l'immobilier (baisse des prix des logements à rénover, les acheteurs anticipant les travaux à faire).

Dans un contexte de tension sur la disponibilité de la main d'œuvre, cette mesure pourrait entraîner une **hausse du prix des travaux**. Cette hausse des prix n'est cependant pas spécifique à l'obligation de rénovation : elle concerne toute mesure visant à



accélérer la rénovation énergétique des logements pour atteindre la trajectoire de la neutralité carbone.



S2.B6. Développer la formation initiale et continue en faveur de la rénovation énergétique

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Bâtiment	Centres de formation et entreprises de la construction/rénovation	Informers/Sensibiliser

Levier de décarbonation

Amélioration de l'efficacité énergétique (massification de la rénovation énergétique)

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Cette mesure vise à augmenter l'offre de formation afin de disposer de la main d'œuvre nécessaire pour atteindre les objectifs du scénario 2 (80% des logements existants sont rénovés à un niveau BBC, l'ensemble des locaux tertiaires assujettis au Dispositif Eco-Energie tertiaire est rénové). On estime qu'il faudrait entre 300 000 et plus de 400 000 ETP alloués à la rénovation énergétique par an selon les années d'ici 2050 (contre environ 250 000 à l'heure actuelle). Cela signifie qu'il faut intégrer et former près de 740 000 personnes supplémentaires d'ici 2050 (à travers des formations initiales de jeunes, mais aussi des reconversions professionnelles) à la rénovation globale et à la performance énergétique. En parallèle, il est nécessaire de fournir une formation continue à la rénovation globale pour les actifs en poste.

La formation à la rénovation énergétique serait développée selon trois axes :

- La formation de jeunes, à travers l'apprentissage dans les CFA et la formation dans les lycées professionnels

- La reconversion des actifs (par exemple depuis la construction neuve)

- La formation d'actifs déjà en poste

Les efforts financiers porteraient sur :

- Le financement de la formation continue

- L'amplification des dispositifs de formation initiale existants (montée en compétence des formateurs de CFA et de lycées professionnels)

- Le financement de plateaux techniques (pour tous les profils) : à la fois l'investissement et l'entretien de ces plateaux.

- L'accompagnement des entreprises qui recrutent des apprentis (former des tuteurs, accompagner les plus petites structures pour lesquelles un apprenti est un lourd investissement)

- L'ouverture de centres de formation régionaux dédiés aux métiers de la rénovation à destination des actifs, sur le modèle de la Solive (a minima un centre par région) et de dispositifs d'accompagnement des demandeurs d'emplois en reconversion.

- La formation de formateurs en formation continue



La communication sur les métiers de la transition écologique à destination des différentes cibles (actifs, jeunes...).

Barrières concernées

- Barrière technique/de compétence : le nombre de jeunes et de professionnels du BTP formés aux métiers de la rénovation est aujourd'hui largement insuffisant pour répondre au besoin de rénovation énergétique. On estime qu'il faudrait entre 300 000 et plus de 400 000 ETP directs alloués à la rénovation énergétique par an selon les années d'ici 2050 (contre environ 250 000 à l'heure actuelle).

Contraintes de faisabilité et effets associés

Il sera nécessaire d'organiser la structuration de ces offres de formations dans le temps et l'espace (avoir suffisamment de formateurs formés en temps et en heure, avoir des centres de formations répartis sur tout le territoire), ainsi que de s'assurer de la qualité du contenu pédagogique pour que la mesure soit efficace.

La mise en place d'une telle mesure contribuera à la création d'emplois locaux, notamment en remplacement d'emplois du secteur de la construction neuve, en perte de vitesse dans le scénario 2.

Evaluation

Résultats du chiffrage : formation initiale, continue et en reconversion professionnelle pour la rénovation énergétique globale et performante



Parc concerné

L'ensemble du parc de logements et de bâtiments tertiaires

Coût de la mesure

37,5 Mds€ de CAPEX déployés d'ici 2050 dont :

- 30,5 Mds€ de formations initiales
- 6,5 Mds€ de formations continues
- 0,5 Mds€ de formations en reconversion professionnelle

Baisse des émissions

Non évaluable sur une telle mesure
Condition nécessaire à l'atteinte de la décarbonation du parc via la rénovation.

Périmètre de l'évaluation

- Coût des formations initiales
- Coût des formations continues
- Coût des formations en reconversion professionnelle

Source: GreenFlex

Périmètre considéré pour le chiffrage de la mesure

Le périmètre de la mesure est large (différents types de formation, développement de centres, formation de formateurs, etc.). Ainsi, il a été choisi, pour des raisons de disponibilités des données, de chiffrer ici le coût des formations initiales, des formations continues, et des formations en reconversion professionnelles uniquement.

Logique globale du calcul

- Le chiffrage s'appuie sur les estimations de besoin en main d'œuvre pour la rénovation calculées dans le cadre de l'étude BUS2, réalisée par l'ADEME, à la fois sur le parc de bâtiments résidentiels et tertiaires.
- Le nombre d'ETP à former est calculé en retranchant au besoin de main d'œuvre de BUS2 les emplois existants.
- Le départ à la retraite progressif des actifs du secteur est pris en compte dans le modèle.
- Un taux de reconversions professionnelles du secteur de la construction vers celui de la rénovation est également pris en compte dans le modèle.
- Pour les formations continues, il a été considéré que l'ensemble des actifs reçoit une formation continue sur la durée d'une réglementation environnementale, soit 8 ans.



S2.B7. Mettre en place un plan de sobriété immobilière pour mobiliser au maximum le parc bâti existant et limiter la construction neuve

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Bâtiment	Entreprises & maîtrises d'ouvrage, citoyens, collectivités	Informé/Sensibiliser Inciter

Levier de décarbonation

Sobriété

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Le scénario 2 intègre la mise en œuvre d'une sobriété immobilière et solidaire qui revisite en profondeur la politique du logement pour permettre à celle-ci de répondre à son objectif premier de loger les ménages, tout en réduisant l'impact des bâtiments sur l'environnement. L'objectif de cet ensemble de mesures est donc de **répondre aux besoins de logements et de bâtiments tertiaires prioritairement via une approche de mobilisation du parc existant**, la construction neuve n'intervenant qu'en complément, dans l'optique de limiter les émissions du secteur de la construction ainsi que l'artificialisation des sols.

L'histoire du bâtiment est faite d'ajustements et décalages entre cadre bâti et évolutions sociales (démographiques, géographiques...). Ces dernières décennies, les décalages se sont creusés, rendant très actuelle la question du taux d'occupation des bâtiments et de sa contribution potentielle à la transition écologique. En témoignent l'augmentation du taux de vacance des logements, qui atteignait 8% (3 millions de logements) en 2017, mais également leur sous-occupation. En effet, si la question du surpeuplement des logements occupe à juste titre une place particulière dans le débat public (8% des résidences principales sont sur-occupées), celle-ci ne doit pas occulter un phénomène concomitant de sous-occupation, **Selon l'INSEE, en 2017, 70% des résidences principales étaient sous-occupées**, c'est à dire qu'elles comportaient un nombre de pièces plus important que le nombre de personnes dans le ménage. Le phénomène est en grande partie dû à la baisse du nombre de personnes par ménage (passé de 3,1 en 1962 à 2,2 en 2017). Les familles ont changé, pas les logements. Il est loin d'être anodin sur le plan environnemental : sur les 30 dernières années, dans le secteur résidentiel, les gains en émissions de gaz à effet de serre liés à la rénovation et à l'arrivée dans le parc de logements neufs plus efficaces (en phase d'usage) ont été absorbés par l'augmentation de la surface par personne, passée de 23m² à 40m² (DATALAB, 2019).



A l'avenir, ces décalages sont appelés à s'intensifier (vieillissement de la population, télétravail...), ce qui interpelle sur les évolutions nécessaires dans la politique du logement pour concilier transition écologique et accès au logement.

Mettre en œuvre une sobriété immobilière et solidaire repose sur une **variété de solutions**, qui dépendent à la fois des caractéristiques des bâtiments, des ménages et des territoires. Aussi, le plan de sobriété immobilière et solidaire se compose de plusieurs volets :

Aider les ménages et entreprises à déménager quand leurs besoins évoluent, fluidifier les parcours résidentiels. Par exemple, le vieillissement de la population, la volonté de trouver une stabilité par le logement, une organisation collective qui favorise la stabilité plutôt que la mobilité ont conduit à un ralentissement des parcours résidentiels et rendent difficile une mobilité heureuse qui permettrait de changer de logement quand ses besoins évoluent. Nombre de ménages dont la taille s'est réduite (séparations, départ d'enfants, veuvage...) continuent à habiter dans les grands logements qui leur ont été utiles à un moment de leur vie mais qui ne correspondent plus à leurs besoins. Ainsi, un enjeu majeur est d'inventer des solutions d'une plus grande fluidité des parcours résidentiels. Et ce, notamment, pour répondre à l'enjeu d'une croissance de la surface par personne au fur et à mesure de l'âge (on constate en effet une forte croissance : de 35m² par personne à 35 ans à 60m² à 65 ans). Le secteur HLM commence à s'y employer notamment avec ses bourses d'échanges entre locataires.

Augmenter les durées d'occupation des bâtiments : mobiliser le parc vacant, mutualiser les espaces pour augmenter l'intensité d'occupation, réduire l'obsolescence prématurée (quand les bâtiments neufs viennent rendre obsolète l'existant, comme c'est le cas par exemple dans les centres bourgs). Cela peut passer notamment par :

Le soutien à des démonstrateurs (type AMI) pour les projets immobiliers de restructuration en masse de logements obsolètes/vacants

Le soutien aux initiatives de chronotopie

La poursuite des programmes de réhabilitation des centres bourgs (notamment Action Cœur de Ville)

La formation des agents des collectivités et villes moyennes sur la revitalisation de leur territoire et mobilisation du parc de logements

Adapter les bâtiments à l'évolution des besoins : adapter l'usage des locaux à de nouveaux publics sans transformation profonde (soutien à la colocation), restructurer les locaux (à l'exemple des réhabilitations lourdes dans le parc HLM), construire du neuf réversible (et adapté au changement climatique). Cela peut passer notamment par :

L'intégration à la réglementation un objectif de réversibilité des usages (ou la réalisation de Plans de réversibilité).



Le soutien financier aux réhabilitations lourdes de logements (ex : transformation de grands logements en petits logements) **et aux changements d'usage**

Favoriser la coopération entre les acteurs, dépasser les silos existants (en s'appuyant notamment sur la transition numérique), pousser la flexibilité des bâtiments, et notamment développer les formations initiales et continues pluridisciplinaires (en particulier sur la maîtrise d'œuvre) et promouvoir les bonnes pratiques de co-élaboration ou co-production des projets avec les habitants et acteurs des territoires, notamment sur l'habitat participatif.

Lever les freins juridiques contractuels pour la mutualisation de certains biens ou espaces immobiliers et pour pousser les dispositifs innovants en termes de propriété.

Enfin, ce plan doit intégrer **trois axes transversaux** :

Financer des recherches pour en analyser le potentiel et la faisabilité, et notamment analyser les évolutions des politiques publiques nécessaires

Intégrer la sobriété immobilière dans les dispositifs de soutien à l'innovation, afin de développer des solutions correspondant à chaque territoire

Accompagner les acteurs du bâtiment et de l'immobilier dont les modèles d'affaires sont remis en cause par la sobriété immobilière (promoteurs, constructeurs de maison individuelle, etc.) pour trouver des relais de croissance, notamment sur la rénovation.

Barrières concernées

- Barrière technique/de compétence : les réhabilitations lourdes, permettant par exemple de changer d'usage ou de créer deux logements à partir d'un, etc., demandent des compétences de conception encore peu développées.
- Barrières économiques :
A l'heure actuelle, il est en règle générale moins coûteux de construire des bâtiments neufs plutôt que de réhabiliter lourdement des bâtiments existants en vue de leur changement d'usage.
Les incitations économiques à destination des ménages (droits de mutation...) incitent plutôt à rester dans son logement plutôt qu'à déménager pour plus petit.
- Barrière juridique : absence de contrat pour favoriser la mutualisation d'espaces

Contraintes de faisabilité et effets associés

Contraintes de faisabilité : une attention particulière doit être portée au fait que la sobriété immobilière ne fasse pas porter un poids disproportionné sur ceux qui subissent déjà un surpeuplement.

Effets associés :



- La sobriété immobilière est une composante centrale de la sobriété foncière, clé de l'atteinte des objectifs du Zéro Artificialisation Nette
- Réduire la construction neuve a également comme impact la réduction de l'empreinte carbone de la construction neuve

S2.B8. Développer la filière d'accompagnement à la rénovation BBC des ménages et des TPE/PME

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Bâtiment	Ménages & TPE/PME	Accompagnement

Levier de décarbonation

Rénovation énergétique des bâtiments

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Le scénario 2 prévoit qu'en 2050, 80 % des logements présents dans le parc en 2015 ont fait l'objet d'une rénovation à un niveau BBC Rénovation. La rénovation BBC, qu'elle se fasse par étape ou en une fois, est une opération complexe sur le plan technique. Les retours d'expérience montrent que la présence dans le projet d'une maîtrise d'œuvre est une des conditions d'atteinte de la performance. L'accompagnement des maitres d'ouvrage (ménages, entreprises) à la rénovation est clé pour permettre la réalisation de rénovations performantes.

Ce dernier se met en place avec MonAccompagnateurRenov pour les logements. Cependant, il est nécessaire d'aller plus loin, vers un accompagnement plus complet (intégrant notamment la maîtrise d'œuvre). Pour répondre véritablement aux besoins des ménages et à la réalité d'un projet de travaux, **l'accompagnement doit évoluer pour couvrir l'ensemble des dimensions d'un projet de rénovation** (architectural, énergétique, climatique, matériaux et déchets, adéquation au projet de vie du ménage, etc.), depuis la phase de réflexion en amont du projet jusqu'à la conduite des travaux et le contrôle post-travaux si nécessaire. Or, à l'heure actuelle, les professionnels en capacité d'assurer cet accompagnement sont peu nombreux, et l'accélération de la rénovation performante inscrite dans le scénario 2 demande une montée en puissance importante de l'accompagnement. On estime qu'au plus fort de l'activité de rénovation des logements il faudrait passer de 5 000 ETP mobilisés en accompagnement à l'heure actuelle à 8 000. Le besoin en ETP s'orienterait ensuite à la baisse, une fois la majeure partie du parc rénovée.

Cet accompagnement est également nécessaire pour les PME-TPE. En effet, les enjeux de rénovation sont assez similaires pour ce public à celles des ménages : enjeu de compétence technique dans la définition du projet de rénovation, suivi des travaux, etc. C'est



également un public qui a les mêmes réticences que les ménages à mobiliser de la maîtrise d'œuvre.

Cette mesure vise donc à développer **une filière d'accompagnement à la rénovation BBC pour les ménages et les PME/TPE**. L'objectif est d'atteindre une situation où toutes les rénovations sont BBC (700 000 rénovations par an en moyenne dans le scénario 2) fait l'objet d'un accompagnement.

Pour cela, **les coûts de l'accompagnement doivent être intégrés dans le plan de financement de la rénovation, et notamment dans les subventions pour les ménages qui ne sont pas en capacité de le payer**. A l'heure actuelle, les ménages sont fortement réticents à engager des coûts autres que ceux des travaux à proprement parler. La politique publique doit donc envoyer un signal fort en faveur de l'accompagnement pour aider le marché à se développer.

Cette mesure est complémentaire à la création d'un **modèle de contrat de rénovation globale et plus généralement, au développement de la garantie de performance**. Sur le modèle du contrat de construction de maison individuelle, cette offre contractuelle garantissant au ménage un prix, un délai et un engagement sur la performance énergétique atteinte après travaux, permettrait de créer les bases de confiance nécessaires pour, d'une part rassurer les ménages sur leur projet de rénovation et, d'autre part, assurer un financement par les acteurs bancaires.

Elle s'inscrit dans un ensemble cohérent d'instruments de politiques publiques visant la rénovation performante du parc de logements (notamment en termes de financement ou de montée en compétences des professionnels sur la rénovation performante), et notamment, elle rend possible la mise en place d'une obligation de rénovation à la mutation des logements (cf mesure S2.B5). Cette mesure permet de sécuriser les ménages, ainsi que l'atteinte de la performance de la rénovation.

Barrières concernées

- **Barrières techniques/de compétences :**
 - Manque de coordination des travaux
 - Ménages réticents à engager des frais pour être accompagnés
- **Barrières comportementales :** les complexités administratives liées au montage des dossiers de financement peuvent décourager les ménages/entreprises à s'engager dans la rénovation.

Contraintes de faisabilité et effets associés

Contraintes de faisabilité : manque de professionnels qualifiés pour assurer l'accompagnement de l'ensemble des maîtres d'ouvrage sur des projets de rénovation BBC. Nécessité de recrutement et de formation de ces professionnels, ce qui peut se



faire en peu de temps (ex : formation des architectes déjà en exercice à la rénovation BBC).



S2.B9. Réglementation environnementale des bâtiments existants

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Bâtiment	Secteur résidentiel et tertiaire	Réglementaire

Leviers de décarbonation

■ Sobriété
■ Efficacité
■ Décarbonation

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Si la réglementation sur les bâtiments neufs est inscrite dans une dynamique d'amélioration continue de la performance énergétique (RT 1974, RT 2012) et, depuis la RE2020, d'élargissement des enjeux environnementaux au-delà de l'énergie, la réglementation thermique sur les bâtiments existants a peu évolué sur les dernières décennies. D'une part, son niveau d'exigence énergétique est en deçà de celles des aides financières à la rénovation, d'autre part, elle ne prend pas encore en compte les enjeux environnementaux autres qu'énergétiques, notamment carbone.

Dans le scénario 2, les bâtiments résidentiels comme tertiaires sont rénovés de manière ambitieuse à la fois sur le plan énergétique, mais également en prenant une multiplicité d'autres enjeux environnementaux, dans une approche globale de la rénovation (adaptation au changement climatique, développement des matériaux biosourcés, du réemploi des produits de construction, amélioration de l'efficacité énergétique des chantiers eux-mêmes...). Par ailleurs, la dynamique de sobriété immobilière introduite dans le scénario 2 conduit à mieux utiliser le parc existant pour répondre aux besoins, notamment de logements. Cela signifie **plus de rénovations lourdes et de changements d'usage** (par exemple des transformations de bureaux en logements) et contribue à **rendre de plus en plus perméable la frontière entre neuf et existant**.

Cette mesure vise à entreprendre une **révision en profondeur de la Réglementation Thermique sur l'existant afin de l'amener vers une réglementation environnementale à échéance de 10 ans**.

Cette révision pourrait se réaliser en trois étapes :

Définition d'une méthode pour calculer l'impact environnemental de la rénovation

(scope, prise en compte de l'amortissement des impacts des produits conservés et déposés, durée de vie du bâtiment rénové à prendre en compte, ACV dynamique comme pour les bâtiments neufs, réemploi, stockage carbone, définition des indicateurs, ...), en concertation avec les parties prenantes.



Expérimentation de la méthode auprès de bâtiments existants, retour d'expérience et capitalisation (semblable à l'expérimentation E+C- et au programme OBEC mis en place par l'ADEME pour la préparation de la RE2020 portant sur les bâtiments neufs).

Définition de seuils sur tout ou partie des indicateurs.

Barrières concernées

Barrière réglementaire : à l'heure actuelle, la réglementation thermique sur l'existant est en-deçà des exigences des aides

Contraintes de faisabilité et effets associés

Préalablement à la mise en place d'une réglementation fixant en particulier des performances environnementales (notamment carbone), l'expérimentation de la méthode et le retour d'expérience nécessite un programme et un budget.



S2.B10. Création d'un modèle de contrat de rénovation globale des maisons individuelles

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Bâtiment	Secteur résidentiel	Réglementaire

Leviers de décarbonation

<ul style="list-style-type: none">■ Efficacité■ Décarbonation
--

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Dans le scénario 2, 80% des logements existants sont rénovés à un niveau BBC-rénovation en 2050.

L'absence de connaissance des ménages sur les travaux à effectuer, et le besoin d'être rassurés sur les performances à terme sont un puissant frein à la rénovation. Par ailleurs, les connaissances acquises ces dernières années ont permis de mieux comprendre les causes des décalages entre consommation estimée et consommation réelle (incertitudes sur la situation avant travaux, caractéristiques des moteurs de calcul, qualité de mise en œuvre en phase chantier, modes d'occupation du logement, conditions climatiques, entretien des équipements...). Ces incertitudes et les décalages qu'elles induisent entre les consommations projetées et réelles peuvent cependant être maîtrisées ou encadrées. Cela **permet d'envisager le développement de la garantie de résultat** au-delà des expériences pionnières menées dans le logement social.

Cette mesure vise à créer, sur le modèle du contrat de construction de maison individuelle, une offre contractuelle garantissant au ménage :

- un prix ;
- un délai ;
- un engagement sur la performance énergétique atteinte après travaux.

Ces trois engagements permettront de créer les bases de confiance nécessaires pour d'une part rassurer les ménages sur leur projet de rénovation et, d'autre part, assurer un financement par les acteurs bancaires.

Barrières concernées

Barrière comportementale : à l'heure actuelle, les ménages sont réticents à engager des travaux de rénovation d'ampleur car ils ne sont pas sûrs que les économies soient au rendez-vous.



Barrière de compétence / de coordination : à l'heure actuelle, les acteurs professionnels intervenants sur des chantiers ne sont pas encore formés à l'approche globale. Une garantie de performance serait de nature à accélérer cette formation.

Contraintes de faisabilité et effets associés

Cette mesure doit être combinée avec la mesure sur le financement et celle sur l'accompagnement à la rénovation énergétique.

Elle rend possible la mesure « Rendre obligatoire la rénovation énergétique globale et performante lors de l'achat d'un logement ».



S3.B4. Mettre en place des programmes de R&D et de projets pilotes en soutien à la massification de la rénovation et de la construction préfabriquée

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Bâtiment	Entreprises de la construction, fabricants, maître d'œuvre, maîtrises d'ouvrages (bailleurs sociaux et foncières)	Faciliter

Leviers de décarbonation

- Réduire l'empreinte matière des bâtiments
- Augmenter l'efficacité énergétique

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Le scénario 3, « Technologies vertes », prévoit une hausse de construction d'ici 2050 en comparaison au rythme tendanciel, avec la construction de 348 000 logements par an entre 2015 et 2050. De plus, 99% des logements existants en 2015 non démolis feront l'objet d'une rénovation énergétique dans ce même scénario. Pour répondre à ces enjeux de constructions neuves et de rénovations, le scénario 3 intègre une évolution importante des modes de construction. Cette évolution se traduit notamment par l'industrialisation et la préfabrication pour les logements neufs collectifs et par l'utilisation de matériaux à plus faible empreinte carbone. A ce jour, la rénovation représente 54% de l'activité en chiffre d'affaires des entreprises du bâtiment, contre 77% attendus en 2050 dans le S3²⁵⁴ et le rythme annuel de 50 000 logements rénovés par an est bien loin des objectifs fixés dans ce récit.²⁵⁵ Pour répondre aux ambitions de construction neuve et de rénovation du parc et diminuer l'empreinte carbone des bâtiments, la préfabrication et les méthodes hors sites peuvent être des solutions crédibles notamment grâce à la réduction des besoins en énergie et des déchets, induits par ces méthodes.²⁵⁶

La mesure proposée vise donc à mettre en place des programmes de R&D et des projets pilotes ciblant des fabricants de produits et solutions constructives préfabriqués, et les entreprises de construction / rénovation ainsi que les maîtrises d'ouvrages. Deux types de programmes R&D sont envisagés, un premier pour la rénovation énergétique et un second pour la construction neuve.

Les appels à projets à lancer dans le cadre de ces programmes de R&D pourraient consister en :

²⁵⁴ Feuilletton « Filières » Construction neuve, Transition 2050 ADEME

²⁵⁵ [La massification de la rénovation énergétique passe par le hors-site, Hors site](#)

²⁵⁶ [La construction Hors-site en réponse au plan de relance du gouvernement, Hors site](#)



- Financer la conception et/ou l'innovation pour des solutions de rénovation ou de construction préfabriquées qui prouvent leur bénéfice environnemental – énergie, carbone, ressources, déchets – (enveloppe – façade et toiture – et modules préfabriqués pour la production de chaleur, d'eau chaude sanitaire, de climatisation et de ventilation) ;
- Accompagner l'automatisation et l'industrialisation de la production de ces solutions, à la fois :
 - Sur les méthodologies à mettre en place au sein des entreprises et des groupements pour réussir l'industrialisation de ces solutions (lean management, gestion des stocks, coordination entre les entreprises d'un groupement industriel, formations, etc.) ;
 - Sur le financement de lignes de production industrielles ;
- Tester la mise en place des solutions préfabriquées sur un panel varié de bâtiments (logements collectifs, maisons individuelles, bâtiments tertiaires, etc.) à l'aide de projets pilotes et standardiser les techniques de construction/pose associées pour en massifier la pratique.

A l'heure actuelle, l'AAP Développement de la Construction et de la Rénovation Hors Site (CRHOS) dispose d'une enveloppe de 50 millions d'euros. On estime qu'il faudrait tripler ce montant sur les trois prochaines années (150 millions d'euros) pour permettre l'émergence de solutions de construction et de rénovation préfabriquées. Par la suite, 200 millions d'euros seront nécessaires pour permettre l'industrialisation de ces solutions préfabriquées sur les trois années suivantes.

Barrières concernées

- **Barrière technique/de compétence** : Un des facteurs limitants dans la massification de la rénovation est la main d'œuvre, cette dernière devant être hautement qualifiée et l'équilibre entre départ en retraite et arrivée sur le marché de nouveaux ouvriers n'étant pas atteint. La production en amont des éléments préfabriqués en usine viendrait en partie pallier à ce manque de main d'œuvre qualifiée.
- **Barrière économique** : La rénovation énergétique sur plusieurs postes, ou globale, peut représenter un coût important pour les ménages (souvent plus d'un an de salaire, selon la dernière étude d'I4CE²⁵⁷). La massification de la préfabrication est un facteur de diminution des coûts des solutions de rénovation.

²⁵⁷ La transition est-elle accessible à tous les ménages ?, I4CE, 2023, <https://www.i4ce.org/publication/transition-est-elle-accessible-a-tous-les-menages-climat/>



Contraintes de faisabilité et effets associés

L'implémentation de ces programmes de R&D et de ces projets pilotes permettra d'augmenter le nombre de logements rénovés, améliorant ainsi leur efficacité énergétique et réduisant leurs émissions de GES. La construction neuve quant à elle bénéficiera de la réduction des émissions induites par la construction et la mise en place des éléments préfabriqués.



S3.B5. Mettre en place des formations (initiales et continues) permettant de répondre au besoin de l'économie circulaire dans le bâtiment

Secteur / sous-secteur Cible		Type de mesure
Bâtiment	Etudiants & Professionnels en activité	Inciter

Levier de décarbonation

Réduire l'empreinte matière des bâtiments

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

L'objectif de la mesure vise à développer les formations professionnalisantes dédiées aux métiers de l'économie circulaire appliquée au bâtiment, en construction neuve comme en rénovation, avec un focus sur les techniques de démolition partielle et de déconstruction qui requièrent des compétences spécifiques selon l'échelle d'intervention du bâti construit à la friche. Le scénario S3 « Technologies vertes » prévoit notamment la mise en œuvre de déconstruction-reconstruction à grande échelle de bâtiments jugés obsolètes ou correspondant à une urbanisation peu économe en foncier selon un « nouvel esprit haussmannien ». Le S3 mise sur la déconstruction/reconstruction pour améliorer l'efficacité énergétique du parc de bâtiments. Dans ce scénario, 36% des résidences principales sont construites après 2015, soit 12 millions de logements. En outre, dans le S3, 99% des bâtiments qui ne font pas l'objet d'une démolition/reconstruction sont rénovés.

En parallèle, le S3 prévoit une diminution de 42% des consommations de matériaux pour le résidentiel en 2050 par rapport à 2015. Le réemploi, quant à lui, représente 20% du volume de déchets généré par le secteur en 2050.

Pour répondre aux ambitions du scénario, le développement de nouveaux cursus universitaires et professionnels doivent permettre d'augmenter le nombre de professionnels qualifiés.

Ces formations doivent permettre de répondre au besoin de structuration des formations des nouveaux métiers émergents (diagnostiqueur de produits, matériaux et déchets issus des bâtiments et préparateur en déconstruction) et des futurs métiers (maintenance/mutualisation, éco-concepteur, reconditionneur, et ressource manager) identifiés par l'étude CAFOC sur les besoins en compétences dans les filières de valorisation des déchets du bâtiment²⁵⁸.

²⁵⁸ Etude CAFOC, décembre 2021,

https://cafoc.ac-nantes.fr/wp-content/uploads/Rapport_REEMPLOI_CAFOC_ECOCONSTRUIRE_avec_FP.pdf



Il est nécessaire que soient inclus dans le périmètre des formations les autres métiers de la chaîne de valeur du bâtiment, qui seront impactés par ces changements de pratiques. L'étude CAFOC identifie notamment 6 métiers fortement impactés, que sont l'ingénieur AMO, l'architecte, l'économiste, le coordinateur de dépose sélective, l'entrepreneur/artisan, et le maître d'ouvrage.

La formation aux métiers de l'économie circulaire dans le bâtiment serait ainsi développée selon trois axes :

La formation de jeunes, à travers l'apprentissage et la professionnalisation à un niveau CAP et Bac pro : ces formations devront évoluer pour tenir compte des besoins en compétences sur l'économie circulaire dans le bâtiment, avec un focus sur la démolition/reconstruction (ces techniques sont aujourd'hui indirectement intégrées dans le cadre de formation plus généraliste ex : CAP Maçon, constructeurs d'ouvrages en béton armé, technicien du bâtiment etc.)

La création de formations universitaires spécialisées : permettant de développer trois types de compétences²⁵⁹

Développer les compétences sur l'analyse de cycle de vie bâtiment

Renforcer les formations d'écoconception avec option bâtiment

Développement de méthodologie sur l'ACV rénovation/déconstruction

Déploiement de cette méthode au bureau d'étude

Développer les compétences sur la dépose des matériaux

Audit des gisements de matériaux à déconstruire et à valoriser

Dépose sélective des matériaux dans l'objectif de réemploi

Tri des matériaux pour recyclage et réemploi sur chantier

Développer les compétences sur l'utilisation du numérique

Outils du numérique pour le diagnostic matériaux/fin de vie du bâtiment

Formation à l'usage du BIM

La réorientation professionnelle des actifs issus du secteur du BTP à l'aide de la création de modules de formation dédiés, et de centres de formation régionaux

Barrières concernées

Barrières techniques/de compétences :

- Manque de main d'œuvre qualifiée et spécialisée dans la déconstruction des bâtiments

²⁵⁹ Cette proposition est directement reprise de la fiche-mesure intitulée « Mettre en place les formations (initiales et continues) permettant d'anticiper la déconstruction du bâti proposé » du rapport ADEME « Quelles visions stratégiques pour la filière construction neuve dans une France neutre en carbone en 2050 » 2022



- Manque de formation des métiers de la chaîne de valeur du bâtiment, pour permettre d'ancrer les pratiques d'économie circulaire dans les projets

Contraintes de faisabilité et effets associés

En parallèle de la formation, l'augmentation du réemploi de matériaux ne pourra se faire qu'avec une simplification des procédures de certification et d'assurances associées.

L'augmentation massive de la déconstruction sélective serait un élément moteur du développement des filières de réemploi et de recyclage, en contribuant à augmenter les gisements de déchets réutilisables et valorisables.



S3.B6. Introduire des objectifs ENR dans le Dispositif Eco-Energie tertiaire

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Bâtiment	Secteur tertiaire	Contraindre via l'évolution d'une réglementation existante

Levier de décarbonation

Décarbonation des énergies

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Le Dispositif Eco Energie Tertiaire (aussi appelé Décret Tertiaire) précise les modalités d'application de l'article 175 de la loi ELAN (Evolution du Logement, de l'Aménagement et du Numérique). Celle-ci fixe l'objectif de réduction des consommations énergétiques finales des bâtiments tertiaires : -40% en 2030, -50% en 2040 et -60% en 2050 par rapport à 2010. Tous les bâtiments existants à usage tertiaire de plus de 1000m² sont concernés. L'obligation de réduire les consommations d'énergie s'impose aux bailleurs comme à leurs locataires.

Un des piliers du Scénario 3 consiste en la décarbonation des sources d'énergie et une électrification des usages thermiques (la consommation d'électricité passe de 468 TWh par an en 2020 à 656 TWh par an en 2050, dont entre 77 et 87% produits par les EnR (contre 22% en 2020)²⁶⁰). Notamment, dans le cadre d'installation de panneaux photovoltaïques, les toitures de bâtiments tertiaires pourraient devenir un gisement important de production d'électricité décentralisée, sachant que ce gisement avait été évalué environ à 123 GW, en incluant les bâtiments de plus de 20 m² à caractère industriel, commercial ou agricole²⁶¹. Dans S3, 38 GW de photovoltaïque sont installés sur grandes toitures (tertiaire, mais également industrielles ou agricoles).

Or, le Décret tertiaire ne contient pas, dans sa forme actuelle, d'obligations d'installation de productions d'énergies renouvelables lors de la rénovation de bâtiments tertiaires.

La présente mesure vise à introduire dans le Dispositif Eco-Energie tertiaire des taux de couverture minimale des besoins en ENR :

- **Sur les besoins de chaleur du bâtiment** : une couverture minimale de 65% des besoins

²⁶⁰ Feuilleton 'mix électrique' https://bibliothèque.ademe.fr/cadic/6843/feuilleton_mix_electrique_transitions2050_ademe.pdf

²⁶¹ Etude "Mix électrique 100% renouvelable ? Analyses et optimisations" : https://bibliothèque.ademe.fr/cadic/2889/annexe_eolienpv.pdf



- **Sur la composante USE du dispositif**, une couverture minimale, dont le taux reste à déterminer par des études complémentaires

Cette obligation pourrait être élargie, au-delà du Dispositif Eco-Energie Tertiaire, aux bâtiments industriels et agricoles lorsque ceux-ci sont rénovés.

Barrières concernées

Barrière réglementaire : absence d'obligation de résultat lié à l'installation d'ENR dans le Dispositif Eco-Energie Tertiaire

Contraintes de faisabilité et effets associés

Cette mesure nécessite un contrôle spécifique, qui pourrait se réaliser via la mise en place de compteurs et un reporting sur OPERAT

Des dérogations devront être mises en place pour les bâtiments démontrant qu'il n'est pas possible pour eux de remplir leurs obligations.



S3.B7. Renforcer l'ambition du Décret Eco-Energie Tertiaire au-delà de 2040

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Bâtiment	Secteur tertiaire	Contraindre en faisant évoluer une réglementation existante

Levier de décarbonation

Efficacité énergétique

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Le Décret tertiaire (aussi appelé dispositif Eco Energie Tertiaire) précise les modalités d'application de l'article 175 de la loi ELAN (Evolution du Logement, de l'Aménagement et du Numérique). Celle-ci fixe l'objectif de réduction des consommations énergétiques des bâtiments tertiaires : -40% en 2030, -50% en 2040 et -60% en 2050 par rapport à 2010, ou donne le choix d'atteindre des valeurs absolues de consommation. Tous les bâtiments existants à usage tertiaire de plus de 1000m² sont concernés. L'obligation de réduire les consommations d'énergie s'impose aux bailleurs comme à leurs locataires.

Dans le cadre du S3 « Technologies vertes », la rénovation énergétique du parc tertiaire s'accélère pour suivre et atteindre les objectifs du Dispositif Éco Énergie Tertiaire. Le scénario affiche pour trajectoire à horizon 2050, que 72 % des locaux tertiaires présents en 2015 (soit 595 millions m² de surfaces chauffées) ont fait l'objet d'une rénovation ambitieuse (réduction de 60 % des consommations d'énergie finale par rapport à 2010)²⁶².

La mesure s'inscrit dans la continuité du dispositif ambitieux du Décret tertiaire en :

Veillant à ce que la définition des seuils en valeur absolue 2040 et 2050 ne conduisent pas à une trajectoire globale de réduction des consommations moins ambitieuse que celle induite par l'atteinte des seuils en valeur relative. Les échéances 2040 et 2050 pourront être établies plus précisément grâce aux données déclarées sur OPERAT sur la décennie 2020-2030

Renforçant, dès 2025, les sanctions en cas de non-conformité aux objectifs du décret tertiaire :

5000€ d'amende par bâtiment pour les personnes physiques et 20 000€ pour les personnes morales (peines cumulables)

²⁶² Synthèse des objectifs du Scénario 3 « Technologies vertes » présentée au sein du rapport ADEME : « Quelles visions stratégiques pour la filière construction neuve dans une France neutre en carbone en 2050 » 2022



Selon l'esprit du « Name & Shame » aujourd'hui en vigueur : interdiction de candidater aux marchés publics ou de bénéficier de subventions publiques pour les entreprises & propriétaires qui ne se conforment pas au Décret Tertiaire

Barrières concernées

Barrières réglementaires :

- Faible niveau de sanction en cas de non-respect du dispositif
- Valeurs absolues 2030 difficiles à calibrer (par manque des données réelles sectorielles)

Contraintes de faisabilité et effets associés

Cette mesure prend place dans un ensemble de mesures visant notamment à mieux intégrer les ENR dans les rénovations tertiaires (mesure « Introduire des objectifs ENR dans le Dispositif Eco-Energie tertiaire »).



S3.B8. Tarification de l'énergie pour augmenter le gisement de flexibilité dans le secteur tertiaire

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Bâtiment	Secteur tertiaire	Incitation économique

Levier de décarbonation

Décarbonation

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Le développement de la pilotabilité de la demande des bâtiments est un élément clé de la décarbonation de la chaleur. Le fonctionnement du réseau électrique nécessite un équilibre permanent entre la production d'électricité (l'offre) et la consommation d'électricité (la demande). La pilotabilité désigne alors la capacité à moduler à la hausse ou à la baisse, l'offre et/ou la demande d'électricité pour assurer cet équilibre. Historiquement, la pilotabilité est principalement assurée côté offre par la mise en service des centrales de production thermique (gaz, fioul et charbon notamment) et côté demande par l'effacement d'industriels électro-intensifs pour assurer le passage des pics de consommation. Toutefois, avec la fermeture programmée de ces centrales (charbon et fioul) et l'augmentation des besoins de flexibilité causée par l'augmentation de la demande électrique et de la variabilité de la production, de nouvelles solutions côté offre et côté demande se développent.

Dans tous les scénarios Transition(s) 2050, la pilotabilité de la demande progresse et s'étend plus particulièrement à la recharge des véhicules électriques (suivant les scénarios, 30 à 60 % des recharges sont supposées pilotables), au chauffage (suivant les scénarios, 25 à 40 % des besoins de chauffage sont supposés pilotables), mais aussi à la production d'hydrogène par électrolyse. L'essor rapide de nouveaux usages de l'électricité, couplée à l'augmentation des moyens de production renouvelables entraînant plus de variabilité, nécessite de piloter plus finement le système électrique. C'est particulièrement le cas dans le Scénario 3, qui est celui où le besoin de flexibilité de la demande est le plus haut.

Or, à l'heure actuelle, ce besoin de flexibilité est mal représenté dans les tarifs de marché (au-delà des tarifs heures pleine / heures creuses). Les offres de marché valorisant l'effacement sont encore peu développés.

Cette mesure a pour objectif de **développer, pour le secteur tertiaire, une tarification de l'énergie qui permette d'augmenter le gisement de flexibilité**. Il s'agit de faire évoluer les tarifs de marché afin d'inciter les consommateurs à décaler les consommations. Les offres des fournisseurs pourraient ainsi évoluer vers des structures de prix d'offre avec plusieurs plages horaires, voire de pointe mobile.



Barrières concernées

Barrière économique : à l'heure actuelle, le signal prix en faveur de la flexibilité n'est pas suffisant pour les consommateurs tertiaires.

Contraintes de faisabilité et effets associés

La mise en place d'une telle mesure nécessite que les bâtiments tertiaires (neufs comme existants) aillent plus loin que le décret BACS et soient « **flex-ready** », c'est-à-dire que leurs dispositifs de pilotage intégrés à la GTB rendent possible leur participation à la flexibilité et disposent d'API ouverte permettant aux agrégateurs de flexibilité d'accéder à ce gisement. (en lien avec les mesures « Renforcer la réglementation environnementale des bâtiments neufs » et « Réviser le Décret Tertiaire en augmentant les exigences et les sanctions »)

Elle nécessite également le **développement d'une nouvelle filière professionnelle** et de nouvelles compétences. Il est nécessaire de mettre en valeur ces métiers pour développer les compétences par la formation initiale ou continue afin de faire face à la demande croissante.

La **rénovation thermique** des bâtiments est une condition de réussite de la flexibilité, les bâtiments bien isolés pouvant plus facilement décaler leurs consommations de chauffage sans impact sur le confort de leurs occupants.



S3.B9. Programme de structuration de la filière des pompes à chaleur

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Bâtiment	Secteur résidentiel et tertiaire	Formation, R&D

Leviers de décarbonation

<ul style="list-style-type: none">■ Efficacité énergétique■ Décarbonation
--

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Les pompes à chaleur (PAC) ont un rôle clé à jouer dans la décarbonation de la chaleur des bâtiments. Par exemple, dans le scénario 3 de Transition(s) 2050, 43% du parc de résidences principales est équipé de PAC en 2050.

Pour permettre le développement de cet équipement, il est nécessaire d'en sécuriser le déploiement. Pour cela, cette mesure vise à mettre en place un programme de structuration de la filière des pompes à chaleur, qui se développerait selon les axes suivants :

Soutien à la recherche et développement :

Poursuivre les recherches pour déterminer le juste niveau d'isolation à atteindre avant d'installer une PAC afin d'atteindre un bon niveau de performance à la fois à l'échelle du logement et à celle du parc de logements dans son ensemble.

Développement de systèmes alimentés en énergie renouvelable adaptés à toutes les typologies de bâtiment (développement de produits compacts, sans unité extérieure, passage au chauffage collectif en subventionnant l'ajout de boucles d'eau...)

Développement de produits avec des fluides frigorigènes à faible impact environnemental (propane, CO₂...) et adaptés à tous les besoins.

Organisation de la remontée et du partage de données sur la performance des PAC en conditions réelles d'utilisation. Cela peut passer, par exemple, par l'introduction d'un bonus « suivi de consommation » pour les logements PAC connectées ou par l'obligation d'affichage du COP en temps réel. Cela permettrait de consolider les connaissances sur les performances réelles des pompes à chaleur, et mieux orienter la politique publique.

Appui à l'industrialisation de la filière pour assurer un approvisionnement de machines et de composants (notamment les compresseurs et unité extérieures) françaises / européennes



Formations sur toute la chaîne de valeur (prescription, dimensionnement, installation, maintenance) afin d'assurer des installations de qualité

Conditionnement des aides financières aux pompes à chaleur à des critères de performances minimaux. L'installation de pompes à chaleur pourrait être conditionnée :

A une analyse du logement pour s'assurer qu'il est en capacité de fonctionner dans des conditions satisfaisantes avec une pompe à chaleur (qui pourrait passer par une validation par MonAccompagnateur Renov').

A la réalisation (et donc au financement systématique) de toute opération technique permettant une baisse des régimes de température et donc une amélioration du COP : désembouage, ré-équilibrage du réseau, présence d'émetteurs basse température (permettant de fonctionner aussi pour le rafraîchissement du bâtiment) ou, le cas échéant, remplacement des émetteurs, installation d'une régulation terminale performante.

Il serait aussi intéressant d'intégrer un critère sur la capacité de modulation de puissance de la PAC dans les aides.

Plus particulièrement, le **développement des PAC géothermiques** nécessite la mise en place de politiques de soutien qui visent à :

Améliorer l'organisation et l'animation des réseaux locaux d'acteurs en accélérant le déploiement d'animateurs géothermie dans chaque région. La géothermie de surface fait appel à un réseau d'acteurs très diffus (installateurs de PAC, bureaux d'études sous-sol et surface, foreurs, énergéticiens, exploitants...) ce qui rend plus complexe l'organisation de la filière. Il apparaît ainsi comme prioritaire d'améliorer la structuration et l'animation du réseau d'acteurs par la mise en place d'animateurs géothermie dédiés dans chaque région.

Améliorer l'accès des acteurs (foreurs, bureaux d'études, maîtres d'ouvrage...) aux données de potentiel géothermique sur l'ensemble des territoires : l'amélioration de l'accès aux données sur les installations existantes de PAC géothermiques et leur potentiel permettraient aux prescripteurs, aménageurs et promoteurs d'être mieux informés et ainsi de développer cette solution quand elle est pertinente.

Investir en R&D (optimisation des COP/fluides frigorigènes des PAC, diminution des coûts de forage, optimisation des équipements de stockage et de production...) : en termes d'investissement en recherche et développement, les sujets prioritaires devraient concerner, entre autres, l'optimisation des COP et fluides frigorigènes des PAC, la diminution des coûts de forage, ou encore l'optimisation des équipements de stockage et de production, etc.



Barrières concernées

Barrières techniques / de compétences :

- Nécessité d'organiser la montée en compétence de la filière
- Nécessité de financer des travaux de recherche et développement

Contraintes de faisabilité et effets associés

Cette mesure prend place dans un ensemble de mesures visant à accélérer la rénovation du bâtiment.



S3.B10. Renforcer les exigences d'efficacité des équipements électroménagers, électroniques et d'éclairage dans les logements

Secteur / sous-secteur Cible	Type de mesure
Bâtiment	Industriels de l'électroménager
	Contraindre via l'instauration d'une nouvelle réglementation

Levier de décarbonation

Efficacité énergétique

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Les dispositifs réglementaires européens (étiquette énergie, limitation des puissances de veille, bannissement de certains équipements via les règlements Ecodesign) ont très bien fonctionné et permis une réduction importante de la consommation au cours des 20 dernières années. En particulier, l'étiquette énergie, a, en complémentarité du règlement Ecodesign, a permis une baisse des consommations des équipements de froid, de lavage et des téléviseurs. Des classes A+, A++ puis A+++ ont même dû être ajoutées au fil du temps au-dessus de l'échelle initiale de A à G. En utilisant plusieurs classes A, l'échelle de notation actuelle A+++/G de l'étiquette a perdu en efficacité et en transparence. De plus, la majorité des produits ont été classés dans les 2 ou 3 meilleures classes (A+++ - A+). Il est donc plus difficile pour les consommateurs d'identifier les produits les plus économes en énergie. Les classes les plus basses ont été interdites à la mise sur le marché et par conséquent quant à elles vidées. Par conséquent, l'Union européenne a remanié et optimisé l'étiquette pour l'adapter aux besoins du consommateur.

La nouvelle étiquette, qui est mise en place dans les points de vente physiques et en ligne depuis le 1er mars 2021, présente une échelle avec uniquement les classes A à G. Les exigences des classes seront régulièrement réévaluées. Néanmoins, de nombreux efforts peuvent encore être faits pour améliorer l'efficacité énergétique des équipements.

L'objectif de cette mesure est de renforcer les exigences associées à l'efficacité énergétique de ces équipements, selon plusieurs leviers à l'échelle européenne :

Réglementer le **niveau de veille** d'appareils non encore couverts par la réglementation européenne, renforcer le suivi des appareils réglementés.

Relever les seuils des réglementations européennes en introduisant des seuils minimaux de performance plus élevés pour les produits soumis à l'étiquette énergie. Concernant l'électroménager, malgré une amélioration constante, l'introduction de seuils minimum de performance énergétique plus élevés pour certains appareils pourrait encore faire réaliser d'énormes économies.



Inciter la Commission à rattraper son retard au niveau des révisions des différentes réglementations étiquette énergie et Eco-design. 19 produits sont dans la liste d'attente de révision. Des analyses estiment en effet que chaque année de retard équivaut à 3 millions de tonnes de CO₂ émis.

Modifier la formule de calcul de l'indice d'efficacité énergétique pour les produits non révisés : les formules de calcul utilisées pour l'étiquette énergie et les Directives Eco-conception incluent des facteurs de correction ou des bonus qui permettent de prendre en compte des fonctionnalités supplémentaires dans les équipements, mais qui constituent une incitation à les intégrer dans les produits, ce qui conduit à une consommation énergétique plus importante en termes absolus. Ces bonus devraient être supprimés ou significativement réduits pour tous les auxiliaires qui consomment de l'énergie.

Encourager la mise sur le marché d'équipements de petite taille correspondant mieux aux besoins des petits ménages (ex : machines à laver de 5kg)

Etudier la faisabilité d'introduire un règlement Eco-conception pour le petit électroménager, les set-up box et les piscines. Le niveau de puissance appelé dans les différents états (arrêt, veille, marche) par plusieurs appareils pourrait être réglementé au niveau européen, notamment pour les appareils alimentés depuis le tableau électrique ou nécessitant un branchement permanent du fait de leur utilisation (automatismes de sécurité tels que les portes automatiques, les volets roulants, les visiophones, et les objets connectés...)

Limitier la croissance de la consommation unitaire des équipements : la limitation de la croissance de consommation unitaire des équipements s'applique en particulier pour les réfrigérateurs, dont l'inflation des fonctionnalités conduit à une hausse des consommations unitaires, ou aux lave-linges et sèche-linges dont les capacités ont augmenté ces dernières années (en partie du fait des formules de calcul de l'étiquette énergie) aux téléviseurs, dont la taille des écrans augmente également, ou pour les équipements connectés. La nouvelle étiquette essaie d'y remédier néanmoins le marché est déjà transformé.

Obliger le paramétrage « efficace » par défaut des équipements et généraliser (lorsque c'est possible) des fonctionnalités permettant d'économiser de l'énergie (par exemple, capteurs d'humidité dans les sèche-linges, des réglages automatiques de la luminosité dans les écrans...)

Spécifiquement sur les produits d'éclairages :

Relever significativement la durée de vie minimale des produits pour l'éclairage : les analyses existantes montrent que la durée de vie des LED tend à diminuer. Cela est problématique compte-tenu de l'impact environnemental de fabrication des LED. Les tests de durée à 1000 heures prévus à l'échelle européenne ont peu de sens pour des produits censés durer 15 000 heures.



Barrières concernées

Barrière réglementaire : nécessité d'une évolution des dispositifs européens

Contraintes de faisabilité et effets associés

Une grande partie de ces actions doit être effectuée à l'échelle européenne. En effet, ils dépendent des règlements Ecodesign et étiquette énergie ainsi des normes qui réglementent le marché Européen.



S3.B11. Obligation réglementaire d'un taux minimal de produits, équipements et matériaux issus du réemploi ou intégrant des matières recyclées pour les chantiers du bâtiment

Secteur / sous-secteur Cible

Type de mesure

Bâtiment	Maitrise d'ouvrage, entreprises de construction, maîtrise d'œuvre	Contraindre via l'instauration d'une nouvelle réglementation
----------	---	--

Levier de décarbonation

Empreinte matière des bâtiments

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Dans le scénario 3, le réemploi se développe très fortement pour atteindre 12 Mt en 2050, soit 20 % du volume de déchets généré par le bâtiment. Si la mise en place de la filière REP (Responsabilité Elargie du Producteur) est en cours pour le secteur du bâtiment, le réemploi reste à massifier pour cette filière : il représente à l'heure actuelle moins d'1% des volumes incorporés dans le bâtiment.

Cette mesure vise à introduire une **obligation réglementaire d'un taux minimal de produits, équipements et matériaux issus du réemploi ou intégrant des matières recyclées pour les chantiers de construction et rénovation.**

Elle s'inspire de l'obligation existante pour la commande publique d'acquisition de biens issus du réemploi ou de la réutilisation ou intégrant des matières recyclées (article 58 de la loi AGECE, décret n° 2021-254 du 9 mars 2021). Pour le volet bâtiment, cette obligation ne porte à l'heure actuelle que sur les bâtiments préfabriqués. Il s'agirait d'en **étendre le périmètre, à la fois en termes de maîtres d'ouvrage concernés (publics comme privés) et de typologie de produits concernés (ensemble des produits, équipements et matériaux du bâtiment, et non plus uniquement sur les bâtiments préfabriqués).**

Cette obligation sera introduite dans les cahiers des charges de consultation des maîtrises d'œuvre et bureaux de contrôle. Le contenu cette obligation, et notamment les seuils minimaux de réemploi / incorporation de matière recyclée seraient à définir en fonction des produits et du type de chantier (taille, usage notamment). Le réemploi sur chantier sera encouragé.

Pour la construction neuve, cette obligation pourrait être à reliée à une nouvelle réglementation environnementale (mesure B1).



Barrières concernées

Barrières réglementaires : absence d'obligation de recours à des matériaux issus du réemploi / intégrant des matières recyclées

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Celle mesure nécessite une montée en compétence des maîtres d'œuvre et des entreprises de travaux
- Des freins à la massification du réemploi subsistent et devront être levés pour que cette mesure puisse être mise en œuvre : freins liés aux difficultés d'assurabilité des produits de réemploi, freins économiques, technologiques ou encore organisationnels.
- Elle demande également d'avoir une connaissance fine et quantifiée pour chiffrer des taux adaptés. A l'heure actuelle ces données ne sont pas disponibles, elles devront donc être produites.
- L'augmentation massive de la déconstruction sélective serait un élément moteur du développement des filières de réemploi et de recyclage, en contribuant à augmenter les gisements de produits réemployables et de déchets recyclables



A1. Accompagner les 74 000 établissements de la restauration collective dans une démarche d'alimentation durable plus ambitieuse que les objectifs EGALIM existants

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Alimentation	Acteurs publics et privés de la restauration collective	Contraindre via le renforcement des objectifs de la loi EGALIM

Levier de décarbonation

- Changement de régime alimentaire

Description de la mesure et logique sous-jacente en faveur de la transition

La mesure propose de réhausser les objectifs fixés pour la restauration collective par la loi EGALIM de 2018 et la loi Climat et Résilience de 2021, tout en apportant un accompagnement technique et financier pour que les établissements qui atteignent ces objectifs.

15 millions de Français prennent chaque jour au moins un repas hors de leur domicile, dont plus de la moitié en restauration collective²⁶³. Ces établissements constituent donc un levier majeur pour la transition du secteur de l'alimentation. La loi EGALIM de 2018, complétée par la loi Climat et Résilience en 2021, ont permis de promouvoir une alimentation de qualité et durable en restauration collective à travers les dispositions suivantes²⁶⁴ :

- Les restaurants doivent s'approvisionner en produits durables et de qualité à hauteur de 50% minimum²⁶⁵, dont 20% de produits biologiques ;
- Les restaurants scolaires doivent proposer un menu végétarien hebdomadaire, et les restaurants collectifs publics doivent proposer une option végétarienne quotidienne ;
- Les structures de plus de 200 couverts doivent proposer un plan annuel de diversification des protéines incluant des alternatives à base de protéines végétales ;
- Les restaurants collectifs doivent mettre en place une démarche lutte contre le gaspillage alimentaire, avec la réalisation d'un diagnostic préalable.

Ces mesures sont insuffisantes pour rendre les habitudes alimentaires compatibles avec la transition écologique, en particulier pour réduire fortement la consommation de viande²⁶⁶,

²⁶³ France Stratégie, Pour une alimentation saine et durable. Analyse des politiques de l'alimentation en France (2021)

²⁶⁴ La loi EGALIM a aussi introduit des mesures relatives à la substitution des plastiques en restauration collective, et à l'information des convives.

²⁶⁵ Il s'agit des produits bénéficiant de signes officiels de qualité et d'origine (SIQO), des produits « issus d'une exploitation Haute Valeur Environnementale », certains produits « fermiers », les produits bénéficiant de l'écolabel Pêche durable et ceux bénéficiant du logo « Région ultrapériphérique ».

²⁶⁶ I4CE, Réduction de la consommation de viande : des politiques publiques bien loin des objectifs de durabilité, 2023



alors que les émissions de GES associées à un régime moins carné sont 38% plus faibles qu'un régime « classique »²⁶⁷. Surtout, leur application sur le terrain est complexe et les objectifs ne sont souvent pas encore atteints²⁶⁸. En 2021, les taux globaux d'achat déclarés seraient de 11 % pour les produits biologiques, 6 % pour les produits SIQO et 23 % pour l'ensemble des produits « EGALim ». Ces produits « EGALIM » présentent d'ailleurs des écarts importants en termes de potentiels d'impact positif environnemental²⁶⁹. Enfin, les sanctions sont inexistantes en cas de non-respect de la loi²⁷⁰.

La mesure propose donc de fixer des objectifs plus ambitieux pour la restauration collective et de renforcer l'accompagnement technique et financier offert aux restaurants pour leur permettre d'atteindre ces objectifs. Après la réalisation d'un diagnostic, la mesure consisterait en la définition d'une trajectoire et d'un plan d'actions pour la restauration collective. Selon le diagnostic initial, des objectifs progressifs pourraient être définis sur les indicateurs suivants :

- Revoir le volet approvisionnement de la loi EGALIM pour favoriser les labels de durabilité qui ont un potentiel d'impact positif et significatif sur le plan environnemental, et relever la part de produits issus de l'agriculture biologique dans l'approvisionnement des restaurants,
- Augmenter le nombre de repas végétariens proposés par semaine²⁷¹,
- Mettre en place des objectifs liés à l'intégration de légumineuses dans les menus,
- Renforcer les indicateurs sur la lutte contre le gaspillage alimentaire.

L'atteinte des objectifs ferait l'objet d'une vérification régulière, tous les 2 ou 3 ans. Des aides techniques (réalisation d'un diagnostic et d'un plan d'actions pour atteindre les objectifs) et financières seraient mises en place pour accompagner les établissements. Les aides financières pourraient permettre de financer la formation des équipes²⁷² ou les investissements dans des outils de transformation et de préparation des repas.

²⁶⁷ <https://www.notre-environnement.gouv.fr/actualites/breves/article/alimentation-et-environnement-les-enjeux-de-la-consommation-de-viande-en-france>

²⁶⁸ I4CE, Réduction de la consommation de viande : des politiques publiques bien loin des objectifs de durabilité, 2023 et Centre d'études et de prospective, Amélioration de la qualité des repas en restauration collective : mobilisation des acteurs et premiers résultats, n°189, Juin 2023

²⁶⁹ Par exemple, les produits certifiés HVE ont un potentiel d'impact positif faible, par rapport aux labels certifiant des produits biologiques notamment. Source : WWF, Greenpeace et BASIC, Etude de démarches de durabilité dans le domaine alimentaire. Rapport d'analyse transverse (2021).

²⁷⁰ I4CE, Réduction de la consommation de viande,

²⁷¹ Dans ses avis, l'Anses a considéré qu'il n'était pas pertinent de proposer une fréquence maximale de menus végétariens car ceux-ci peuvent contribuer à l'ensemble des besoins nutritionnels des enfants, à condition qu'il soit équilibré.

²⁷² La formation du personnel vise notamment la montée en compétences sur : l'élaboration de menus compatibles avec la durabilité des systèmes alimentaires, notamment végétariens, qui soient attractifs d'un point de vue gustatif et garantissent l'équilibre nutritionnel des repas, notamment pour éviter le gaspillage ; l'augmentation de la proportion de produits d'origine végétale dans les menus non-végétariens ; la gestion de l'approvisionnement et la logistique pour la matière première végétale...



Barrières concernées

- **Barrières économiques** : les aides financières proposées permettent de soutenir les établissements qui font face à un surcoût lié à la mesure (surcoût lié à l'introduction du bio, formation des équipes, approvisionnements en produits durables qui incitent à la préparation de produits bruts pour réduire les coûts mais qui nécessitent des investissements dans du matériel, etc.)²⁷³.
- **Barrières comportementale et technique** : La mise en place des objectifs issus de la loi EGALIM a fait face à des freins importants : réticences initiales de l'opinion publique et de certaines collectivités, manque d'information des acteurs sur les objectifs législatifs, habitudes des chaînes d'approvisionnement, méconnaissance de l'offre, approvisionnement en légumineuses insuffisant²⁷⁴. Actuellement, la formation continue et initiale des cuisiniers intègre insuffisamment les enjeux d'une alimentation saine et durable²⁷⁵. Un ensemble d'outils a été déployé suite à la loi EGALIM pour faciliter l'appropriation des objectifs²⁷⁶ et la mesure vise à renforcer cet accompagnement du secteur (aides à l'investissement et à la formation, diagnostic, élaboration d'un plan d'actions).

Contraintes de faisabilité et effets associés

- L'alimentation des Français est ancrée dans des habitudes socio-culturelles très fortes. Néanmoins, l'information et la sensibilisation des consommateurs aux questions environnementales et d'alimentation durable pourraient améliorer l'acceptabilité sociale d'une telle mesure. Par ailleurs, cette mesure peut entraîner des effets indirects positifs sur les habitudes alimentaires au domicile (diversification des protéines, consommation de produits biologiques)²⁷⁷.
- La transition vers une offre culinaire plus durable peut en outre être source d'économies permettant de compenser certains surcoûts pour les acteurs de la restauration collective, surtout sur le long terme (produits bruts moins chers à l'achat, réduction du gaspillage alimentaire)²⁷⁸.
- Le fait de réhausser les objectifs fixés pour la restauration collective va augmenter la demande de produits alimentaires durables et renforcer la compétitivité des systèmes agroalimentaires durables. Cette mesure encourage l'évolution du secteur agricole, qui devra s'adapter pour pouvoir répondre à cette hausse de la demande. Les mesures

²⁷³ https://driaaf.ile-de-france.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/2-_MissionCGAAER_cle46e794.pdf

²⁷⁴ I4CE, Réduction de la consommation de viande : des politiques publiques bien loin des objectifs de durabilité, 2023 et Centre d'études et de prospective, Amélioration de la qualité des repas en restauration collective : mobilisation des acteurs et premiers résultats, n°189, Juin 2023

²⁷⁵ Rapport d'information du Sénat, « Vers une alimentation durable : Un enjeu sanitaire, social, territorial et environnemental majeur pour la France Rapport d'information n° 476

²⁷⁶ <https://ma-cantine.agriculture.gouv.fr/accueil>

²⁷⁷ Ainsi, J.-L. Pernin (2014) a montré que l'introduction de produits bio dans les cantines scolaires avait un effet positif sur les croyances et les achats de produits bio des parents en raison de l'influence des enfants.

²⁷⁸ ADEME, Synthèse sur la Restauration Hors Foyer en France, 2018 (Document non public).



proposées pour le secteur production agricole permet de faciliter et d'encourager l'adaptation du secteur.



S2.A2. Mettre en place une sécurité sociale de l'alimentation qui aidera l'achat de produits conventionnés pour tous les Français

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Alimentation	Ensemble de la population	Inciter via la création d'une prestation sociale

Levier de décarbonation

- Changement de régime alimentaire

Description de la mesure et logique sous-jacente en faveur de la transition

La mesure consiste à créer une nouvelle caisse de protection sociale pour l'alimentation, intégrée dans le régime général de sécurité sociale. Ce système permettrait à l'ensemble de la population de bénéficier d'un montant universel chaque mois²⁷⁹ à dépenser pour se procurer des biens alimentaires conventionnés sur des critères durables (fruits et légumes, légumineuses, produits biologiques ou labellisés de qualité). Ces caisses seraient alimentées par des cotisations sociales.

L'alimentation représente 24% de l'empreinte carbone des Français²⁸⁰. Cet impact environnemental pourrait être réduit en diminuant la consommation de viande, de poissons et de produits transformés industriels au profit de produits bruts et produits sur le territoire national (notamment des fruits et légumes), de protéines végétales (légumineuses) et de produits durables labellisés, et enfin en réduisant le gaspillage²⁸¹. Le panier alimentaire journalier moyen d'un Français en 2015 émet autour de 4,5 kg de CO₂²⁸² et l'adoption d'un panier durable pourrait diminuer de 19% ces émissions²⁸³.

²⁷⁹ Le collectif [Sécurité Sociale de l'Alimentation](#) (SSA) proposait 150 euros par mois et par personne.

²⁸⁰ Barbier C., Couturier C., Pourouchottamin P., Cayla J-M, Sylvestre M., Pharabod I., 2019, « L'empreinte énergétique et carbone de l'alimentation en France », Club Ingénierie Prospective Energie et Environnement, Paris, IDDRI, 24p. Janvier 2019

²⁸¹ WWF, Vers une alimentation bas carbone, saine et abordable. Étude comparative multidimensionnelle de paniers alimentaires durables : impact carbone, qualité nutritionnelle et coûts (2017). Cette étude de WWF souligne que les Français consomment en moyenne chaque semaine sept repas avec de la viande ou du poisson, et sept repas avec des plats préparés. Par ailleurs, la consommation par les ménages de produits biologiques a très fortement augmenté mais ne représentait que 6,5% des dépenses alimentaires des ménages en 2020 (Source : Commissariat général au développement durable).

²⁸² Etude individuelle nationale des consommations alimentaires (INCA) réalisée par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (2017)

²⁸³ WWF, Vers une alimentation bas carbone, saine et abordable. Étude comparative multidimensionnelle de paniers alimentaires durables : impact carbone, qualité nutritionnelle et coûts (2017)



La sécurité sociale de l'alimentation reposerait sur le conventionnement de certains produits (produits non carnés²⁸⁴ et non-transformés²⁸⁵ tels que les légumineuses, céréales et fruits et légumes, produits labellisés²⁸⁶), afin de stimuler la consommation de ces produits et de réduire la consommation des produits non conventionnés associés à de plus fortes émissions de GES. Les labels durables existants ainsi que l'affichage environnemental prochainement déployé sur les produits alimentaires pourraient également être utilisés pour déterminer la liste de produits conventionnés. Enfin, celle-ci serait établie en veillant à satisfaire les recommandations nutritionnelles. Plusieurs études démontrent que les enjeux nutritionnels et de la transition écologique convergent souvent²⁸⁷.

Barrières concernées

- **Barrière économique** : Cette mesure permet de stimuler la demande pour des produits alimentaires durable, dont certains peuvent présenter un surcoût²⁸⁸. Il est important de noter que le coût n'est pas le seul obstacle à l'adoption d'une alimentation durable. Le surcoût de certains produits peut en fait être compensé par le rééquilibrage de l'assiette vers des protéines végétales et des produits non-transformés.
- **Barrière comportementale** : L'alimentation des Français est ancrée dans des habitudes socio-culturelles très fortes. Dans ce contexte, l'allocation présente l'avantage de créer une incitation économique plus visible pour les consommateurs que ne le serait une subvention accordée aux producteurs, et de pouvoir y associer une démarche pédagogique sur l'alimentation durable par les caisses de sécurité sociale en charge de fournir l'allocation.
- **Acceptabilité sociale** : Cette mesure vise également une convergence des objectifs de santé, de cohésion sociale et de transition écologique. Par son universalité, elle incite à l'adoption d'une alimentation durable de qualité, peu importe le niveau de revenu des ménages. Elle renforce aussi l'acceptabilité de la transition écologique chez les ménages moins aisés, dans un contexte où l'alimentation représente toujours une part proportionnellement plus élevée de la consommation de ces tranches de la population²⁸⁹.

²⁸⁴ Limiter la consommation moyenne de viande de ruminants (bovins, ovins, caprins) à 10 g par jour et la consommation des autres viandes, du poisson et des œufs à 80 g par jour permettrait de réduire de plus de 8,5 % les émissions totales de GES. Source : Groupement international d'expertise sur le climat (GIEC), 2018. Global Warming of 1.5°C, Rapport spécial commandité à l'occasion de la COP21.

²⁸⁵ La consommation de produits agro-alimentaires transformés représente 51 % des émissions liées à l'alimentation. Source : <https://www.notre-environnement.gouv.fr/actualites/breves/article/notre-alimentation-c-est-combien-de-gaz-a-effet-de-serre-ges>

²⁸⁶ Les labels certifiant une démarche d'agriculture biologique présentent un potentiel d'impact positif assez fort sur le plan environnemental. Source : WWF, Greenpeace et BASIC, Etude de démarches de durabilité dans le domaine alimentaire. Rapport d'analyse transverse (2021).

²⁸⁷ France Stratégie, Pour une alimentation saine et durable. Analyse des politiques de l'alimentation en France (2021)

²⁸⁸ I4CE, Une alimentation plus durable augmente-elle le budget des consommateurs ?

²⁸⁹ INSEE, Structure des dépenses des ménages selon le niveau de vie (2020)



Contraintes de faisabilité et effets associés

- Une démarche opposable sera nécessaire concernant le choix des produits conventionnés en fonction de leur impact sur le plan environnemental, susceptible de rencontrer l'opposition de certaines filières agro-alimentaires.
- Pour le choix du conventionnement des produits, il sera en outre essentiel de s'assurer que les labels sélectionnés ont un bilan environnemental très positif. Il existe actuellement de très nombreux labels dans le secteur de l'alimentation qui certifient des démarches de durabilité alimentaire dont les bénéfices environnementaux et socio-économiques avérés varient fortement²⁹⁰. Les résultats de l'étude indiquée en note de bas de page suggèrent que les labels partageant le socle de l'agriculture biologique présentent les bénéfices environnementaux et socio-économiques les plus forts et homogènes.
- Cette mesure va stimuler la demande pour certains produits, or ces produits risquent de ne pas être disponibles immédiatement en grande quantité, puisque les systèmes agricoles et chaînes de valeur vont progressivement s'adapter. Cela risque de provoquer des effets inflationnistes sur les produits concernés. Il serait donc nécessaire de surveiller ce risque inflationniste en mettant en œuvre un suivi des prix des biens concernés. Par ailleurs, ce risque sur la disponibilité des produits pourrait appeler une mise en œuvre graduelle de la mesure afin de permettre aux acteurs en amont de la chaîne de valeur de s'adapter : il pourrait être envisagé par exemple d'augmenter progressivement le montant mensuel offert par la sécurité sociale de l'alimentation. Afin d'accélérer la transition du secteur agricole en amont, des mesures ont été proposées agissant notamment sur les barrières économiques auxquelles les agriculteurs font face (par exemple : les fiches mesures sur le rachat des actifs déséchouables et reconvertisibles des exploitations d'élevage, le renforcement des aides à l'investissement pour les filières agricoles « d'avenir », l'éco-conditionnalité des aides à l'investissement, la refonte des éco-régimes du PSN français etc.).
- Si la mesure permet d'améliorer l'acceptabilité de la transition auprès des ménages les moins aisés, elle peut néanmoins poser un enjeu d'acceptabilité pour les ménages les plus aisés qui supporteront plus fortement le coût de la mesure. Ce risque d'acceptabilité est renforcé par le caractère universel du chèque alimentaire qui rend plus visible son effet redistributif, pour les ménages qui contribuent le plus à son coût : alors que les dépenses de santé couvertes par l'Assurance-Maladie sont très variables d'un individu à l'autre, le chèque de la Sécurité sociale de l'alimentation serait identique et versé à tous les individus, quelle que soit leur contribution au système.

²⁹⁰ C'est ce que souligne une étude de WWF, Greenpeace et BASIC (Étude de démarches de durabilité dans le domaine alimentaire. Rapport d'analyse transverse, 2021) qui ont pris en compte les principaux enjeux environnementaux (dérèglement climatique, érosion de la biodiversité...) et socio-économiques (revenus des agriculteurs et des travailleurs, santé humaine...) pour attribuer une notation environnementale et une notation socio-économique à 11 démarches de durabilité différentes.



Evaluation

Impact attendu sur les émissions

Baisse des émissions
-237 MtCO₂ (-10%)

Source : *Frontier Economics*

Note : *La méthodologie adoptée pour cette estimation est décrite ci-dessous*

- **Impact de la mesure sur les émissions** : Une allocation de 100 euros par mois octroyée à tous les Français de plus de 15 ans pour l'achat de produits alimentaires durables entraînerait une baisse des émissions cumulées de 237 millions de tonnes de CO₂ à l'horizon 2050 (-10% par rapport à un scénario en l'absence de mesure dans lequel les Français ne modifient pas leurs comportements alimentaires). A l'échelle d'un individu, la mesure générerait une baisse des émissions de 7% par rapport aux émissions moyennes liées à l'alimentation (2,3 tonnes de CO₂éq.) et de 2% par rapport à l'empreinte carbone totale d'un Français (environ 10 tonnes de CO₂éq.).
- **Impact financier de la mesure** : La mise en place de cette mesure n'entraînerait, pour l'Etat, que des coûts liés à son fonctionnement étant donné qu'il s'agirait d'un dispositif fonctionnant sur la base de cotisations sociales. Les ménages aux revenus plus élevés contribueraient davantage au dispositif que les ménages aux revenus plus faibles, car les cotisations du Régime général de la Sécurité sociale sont calculées en pourcentage du salaire..
- L'évaluation de cette mesure repose sur le calcul de la différence des émissions de GES entre 2025 et 2050 entre :
 - Un scénario où la population de plus de 15 ans reçoit une allocation de 100 euros par mois lui permettant d'acquérir certains produits d'un panier alimentaire durable,
 - Et un scénario sans mesure où la population de plus de 15 ans conserve ses habitudes alimentaires et consomme le panier alimentaire moyen actuel jusqu'en 2050.

Cette estimation s'appuie notamment sur une étude de WWF²⁹¹ qui informe sur les émissions de GES associées au régime alimentaire moyen des Français²⁹², et sur les émissions de GES associées à des régimes alimentaires plus durables. Il est fait

²⁹¹ WWF, Vers une alimentation bas carbone, saine et abordable. Etude comparative multidimensionnelle de paniers alimentaires durables : impact carbone, qualité nutritionnelle et coûts. 2017

²⁹² Pour cela, WWF s'appuie sur l'étude INCA3 de l'ANSES réalisée en 2015 sur les consommations hebdomadaires des ménages français.



l'hypothèse que le panier alimentaire quotidien d'un individu de plus de 15 ans génère aujourd'hui en moyenne 4,47 kg de CO₂éq, tandis qu'un panier recomposé et plus durable génèrerait 3,64 kg de CO₂éq²⁹³ par jour et par individu. La mesure permet à la population de se procurer des produits tels que des fruits et légumes, des légumineuses, des produits de qualité labellisés et/ou biologiques²⁹⁴. Pour l'évaluation, il est donc estimé que les personnes qui bénéficient de l'allocation dépensent ce montant entièrement, pour acquérir des produits du panier durable. Au-delà du montant de l'allocation, ces personnes couvrent le reste de leurs besoins en continuant de consommer une partie du panier alimentaire moyen actuel.

²⁹³ Ce panier s'appuie sur les résultats des études Livewell du WWF. Il correspond au panier Livewell 2030. Voir https://livewellforlife.eu/wp-content/uploads/2013/10/LiveWell_Report-Sum_2013_FR.pdf (consulté le 21/09/2023).

²⁹⁴ En raison des données disponibles dans l'étude de WWF utilisées pour l'évaluation, il est supposé que le chèque alimentaire permet de se procurer des produits labellisés biologiques, label Rouge et pêche durable.



S2.A3. Renforcer et pérenniser les Projets Alimentaires Territoriaux (PAT)

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Alimentation	Acteurs des territoires (collectivités, entreprises, artisans, etc.)	Inciter via le renforcement et la pérennisation d'une aide financière existante

Levier de décarbonation

- Développer les circuits courts de production et distribution

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

La mesure proposée vise à modifier le soutien actuel apporté aux Projets Alimentaires Territoriaux (PAT), afin de renforcer leur impact sur le plan environnemental.

Les PAT ont été introduits par la Loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt de 2014, dans l'objectif de relocaliser l'agriculture et l'alimentation et de développer une alimentation durable et de qualité. Ce sont des démarches volontaires et collectives qui proposent de mettre en place des actions concrètes pour la reterritorialisation des systèmes alimentaires en mettant en relation les producteurs, les collectivités et les consommateurs d'un même territoire. Au 1^{er} avril 2023, 430 PAT sont reconnus par le Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire²⁹⁵.

Le dispositif actuel souffre de plusieurs faiblesses qui limitent sa portée pour accélérer la transition vers une alimentation durable : comme le souligne un rapport d'évaluation des PAT publié en juillet 2022²⁹⁶, les PAT actuels manquent de sources de financement pérennes pour poursuivre leur mission dans la durée. Certains territoires sont mieux couverts par le dispositif que d'autres. Enfin, l'absence d'évaluation des PAT existants et de critères environnementaux dans les cahiers des charges rend incertaine l'efficacité du dispositif sur le plan environnemental. Comme souligné dans l'avis n°90 du Conseil National de l'Alimentation²⁹⁷, une condition pour répondre aux enjeux de durabilité des systèmes alimentaires via les PAT serait de « développer le processus d'évaluation des PAT quant à l'atteinte de leurs objectifs et de renforcer en fonction de ces résultats la prise en compte de critères écologiques et sociaux dans l'octroi des financements publics pour en faire de véritables vecteurs de la transition agroécologique ». Enfin, l'impact des PAT pourrait être renforcé par l'implication des

²⁹⁵ Exemple du PAT de Loire Forez agglomération avec son plan d'actions : <https://www.loireforez.fr/connaitre-agglo/actions-projets/plan-alimentaire-territorial/> (lien consulté le 08/09/2023). Tous les PAT sont recensés sur ce lien : <https://agriculture.gouv.fr/pres-de-430-projets-alimentaires-territoriaux-pat-reconnus-par-le-ministere-au-1er-avril-2023>.

²⁹⁶ Frédéric Marchand, Dominique Chabanet, Projets Alimentaires Territoriaux « Plus vite, plus haut, plus fort » (2022)

²⁹⁷ Avis du Conseil National de l'Alimentation n°90 : Nouveaux comportements alimentaires (2022).



acteurs clés de la chaîne de valeur alimentaire, notamment les industries agro-alimentaires et les grandes et moyennes surfaces.

La mesure propose donc de réformer le dispositif des PAT suivant plusieurs axes :

- Augmenter et pérenniser l'enveloppe globale dédiée au financement des PAT afin d'assurer la couverture du territoire dans la durée.
- Valoriser dans le cahier des charges de l'appel à projets, l'élargissement des partenariats aux acteurs privés de la transformation et de la distribution, qui ont un potentiel d'impact élevé sur nos systèmes agro-alimentaires.
- Valoriser également les investissements dans des outils de transformation de proximité (dont l'intérêt aura été préétabli par le diagnostic territorial réalisé dans le cadre de l'élaboration du PAT),
- Intégrer des critères environnementaux et sociaux dans le cahier des charges des PAT, qui repose sur un processus d'évaluation des PAT existants²⁹⁸. Les PAT pourraient en outre être soumis à une obligation de réaliser une courte évaluation d'impact ex-ante qui démontre leur intérêt sur le plan environnemental, et faire l'objet d'une évaluation régulière pour continuer à percevoir des financements publics dans la durée.

Barrières concernées

- **Barrière économique** : la mesure permet d'accélérer les investissements dans des systèmes agroalimentaires locaux (outils de production, de transformation et de distribution) dont le développement peut être freiné par leur manque de compétitivité par rapport aux systèmes agro-alimentaires conventionnels. Les PAT permettent par exemple de financer des outils mutualisés afin de les rentabiliser, car de nombreux acteurs des filières alimentaires au niveau local sont de petite taille et opèrent avec des petits volumes²⁹⁹.
- **Barrière de coordination** : l'ancrage territorial de l'alimentation nécessite de rapprocher tous les maillons de la chaîne alimentaire, au niveau local. Les PAT sont chargés de fédérer ces différents acteurs, et notamment de sécuriser certains débouchés et approvisionnements (par exemple en mettant en relation la restauration collective avec des producteurs locaux)³⁰⁰. La mesure proposée vise à aller plus loin en impliquant davantage les acteurs privés dans la démarche, et en développant les outils de transformation de proximité.
- **Barrière de ressources** : le développement des PAT, dans lesquels les collectivités jouent un rôle prépondérant, permet d'assurer l'accès au foncier à certains acteurs

²⁹⁸ L'hétérogénéité des PAT actuels rend difficile l'utilisation d'un référentiel d'évaluation commun. En fonction du type de PAT et de leur maturité, les PAT pourraient s'appuyer sur des méthodes d'évaluation différentes qui nourrissent des réflexions partagées sur les critères environnementaux et sociaux les plus pertinents.

²⁹⁹ Document de travail du pôle Politique Nationale de l'Alimentation de la DRAAF Hauts-de-France. https://draaf.hauts-de-france.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/vf_livrable_acteurs_economiques.pdf

³⁰⁰ Idem.



territoriaux (développement de terres maraîchères dans les zones urbaines et péri-urbaines, réhabilitation de friches, etc.)³⁰¹. Par ailleurs, les PAT favorisent la disponibilité de produits alimentaires durables et en circuit-court pour les habitants du territoire.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- En dynamisant les filières alimentaires locales, le développement des PAT peut avoir des retombées sur tous les acteurs du territoire. Cet effet d'entraînement contribue à renforcer l'acceptabilité de la transition parmi la population.
- La mesure nécessite de concilier, dans les critères d'évaluation des PAT, des objectifs complémentaires et qui peuvent se renforcer mais qui ne convergent pas automatiquement (par exemple : un aliment produit localement permet de diminuer les émissions de GES liés au transport du produit et garantit souvent le respect de la saisonnalité, mais son impact carbone résulte avant tout de la phase de production agricole, qui concentre la majorité des gaz à effet de serre et des autres impacts environnementaux (pollutions de l'eau, de l'air et des sols, destruction de la biodiversité, écotoxicité, etc.). Par conséquent, le fait d'être produit localement, qui peut être un objectif du PAT, ne garantit pas nécessairement un impact carbone positif sur la phase de production agricole).

³⁰¹ Idem.



S3.A2. Réserver l'utilisation d'une partie des 987 millions de titres-restaurants distribués par an³⁰² à l'achat de denrées et plats végétariens

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Alimentation	Salariés bénéficiaires de titres-restaurants	Contraindre via une réglementation sur l'utilisation des titres-restaurant

Levier de décarbonation

■ Changement de régime alimentaire

Description de la mesure et logique sous-jacente en faveur de la transition

La mesure vise à réglementer l'usage des titres-restaurants afin d'encourager un changement de régime alimentaire chez les bénéficiaires de ces titres, et de façon indirecte dans l'ensemble de la population.

Les Français consomment en moyenne 85 kg équivalent-carcasse par an³⁰³. Si la consommation de viande des ménages a diminué pour les repas pris à domicile, elle continue d'être portée par la dynamique de la restauration hors foyer. Or, d'après un rapport de la FAO publié en 2013, le secteur de l'élevage de bétail serait à l'origine de 14,5% des émissions mondiales de GES³⁰⁴, en majorité dues aux seuls élevages de bovins (9,3%). Dans un avis rendu en 2022, le Conseil National de l'Alimentation (CNA) a ainsi recommandé, pour atteindre un système alimentaire plus durable, de mettre en place des actions visant le rééquilibrage entre la consommation d'aliments d'origine végétale et celle d'aliments d'origine animale³⁰⁵.

Cinq millions de salariés bénéficient aujourd'hui de titres-restaurant. Les titres-restaurant sont un avantage social accordé à certains salariés pour financer leur repas, dont une partie de la valeur est pris en charge par l'employeur. Une partie importante des achats alimentaires des Français est ainsi réglée par ce moyen, dans les restaurants, les commerces de proximité ou les enseignes de distribution alimentaire³⁰⁶.

³⁰² <https://www.cntr.fr/histoire/>

³⁰³ Agreste et FranceAgriMer, « La consommation de viande en 2022 », Publication n°412 (Juillet 2023)

³⁰⁴ FAO, Tackling Climate Change Through Livestock. A Global Assessment of Emissions and Mitigations Opportunities, 2013

³⁰⁵ CNA, Nouveaux comportements alimentaires. Propositions d'actions pour une alimentation compatible avec des systèmes alimentaires durables, Avis n°90 (Juillet 2022)

³⁰⁶ En 2022, 987 mille titres-restaurant ont été émis. En 2018, 63% de ceux-ci étaient utilisés en restauration, 20% dans les commerces de proximité et 17% dans les enseignes de distribution alimentaire. Source : Commission Nationale des Titres-restaurant.



Afin d'encourager le rééquilibrage entre aliments d'origine végétale et d'origine animale, la mesure propose d'instaurer un seuil minimal d'utilisation des titres-restaurants pour l'achat d'aliments ou plats composés végétariens, qui pourrait évoluer dans le temps : par exemple 60% en 2025, 65% en 2030, 75% en 2040.

Une partie des achats déjà végétariens des bénéficiaires rentrerait dans ce seuil. Au-delà, les bénéficiaires devront reporter une partie de leur consommation de viande sur la consommation de produits végétariens. Cette mesure permettrait de stimuler la demande en produits d'origine végétale, et pourrait avoir un effet d'entraînement sur le régime alimentaire de l'ensemble de la population puisque les restaurateurs seront encouragés à développer une offre végétarienne attractive dans leurs établissements.

Barrières concernées

- **Barrière comportementale** : La consommation de viande reste ancrée dans les habitudes alimentaires des Français, qui sont 89% à déclarer aimer la viande³⁰⁷. La mesure proposée permettrait d'obliger les salariés à reporter une part de leur consommation de viande pour dépenser leurs titres-restaurant. Le rééquilibrage des produits d'origine végétale et des produits d'origine animale est une évolution nécessaire et complémentaire aux mesures de réduction du cheptel en France, au risque sinon de reporter la consommation de viande en France sur les importations³⁰⁸.
- **Barrière de ressources** : L'accès à une offre végétarienne est la difficulté la plus citée par les personnes végétariennes selon une étude IFOP³⁰⁹, que ce soit dans les restaurants (40%) ou dans le commerce (25%). La mesure permet de stimuler la demande en plats végétariens, ce qui va encourager les restaurateurs à proposer une offre végétarienne attractive.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- L'efficacité attendue de la mesure pourrait être moindre si les salariés utilisent une grande partie de leurs titres-restaurant pour se procurer des produits non carnés en supermarché qu'ils consommaient déjà, afin de continuer de consommer de la viande au restaurant. Pour atténuer ce risque, il est important de maintenir un plafond maximum de règlement quotidien avec les titres-restaurant assez bas (pour continuer d'encourager l'utilisation des titres-restaurant dans les restaurants), et fixer un seuil minimal d'utilisation des titres-restaurants pour l'achat d'aliments ou plats composés végétariens assez élevé.

³⁰⁷ IFOP, « Végétariens et flexitariens en France en 2020 », Etudes consommation, 2021

³⁰⁸ Rapport de la Cour des Comptes, Les soutiens publics aux éleveurs de bovins, 2023

³⁰⁹ IFOP, « Végétariens et flexitariens en France en 2020 », Etudes consommation, 2021



- La difficulté de mise en œuvre de cette mesure réside aussi dans le grand nombre de petits établissements dans le secteur de la restauration commerciale³¹⁰ qu'il faudra réussir à contrôler pour éviter le risque de contournement de la mesure.
- Bien que le PNNS 2019-2023 recommande déjà de réduire sa consommation de viande, la mise en place de cette mesure devra s'accompagner d'une communication renforcée autour des recommandations nutritionnelles et des comportements à adopter pour conserver une alimentation équilibrée avec moins de produits d'origine animale. Ceci pourrait aussi contribuer à l'acceptabilité de la mesure (79% des Français pensent que manger de la viande est nécessaire pour être en bonne santé³¹¹). En revanche, la mesure présente le risque que les bénéficiaires de titres-restaurant se tournent vers des produits et plats végétariens qui ne présentent pas un intérêt sur le plan nutritionnel. Afin de concilier les objectifs d'une alimentation durable et de santé, la mesure pourrait être amenée à évoluer pour cibler plus précisément certaines catégories de produits qui sont aussi conformes aux recommandations nutritionnelles. Cela nécessite une traçabilité et un contrôle plus important du contenu des produits et plats servis par les établissements agréés à recevoir des titres-restaurant.
- Cette mesure risque cependant de poser un enjeu d'acceptabilité car elle repose sur un mode d'intervention prescriptif par rapport aux choix alimentaires des Français. Il pourrait être envisagé de mettre en place un système incitatif qui soit plus acceptable, par exemple en instaurant un système de bonus/malus sur le montant des titres-restaurant pris en charge par l'employeur en fonction de l'utilisation finale du titres-restaurant. Un système incitatif rend la mise en œuvre de la mesure plus complexe et crée une plus grande incertitude sur son efficacité.
- Les restaurateurs seront contraints de faire évoluer leur offre culinaire, ce qui implique de former le personnel et éventuellement réaliser des investissements dans du matériel permettant de préparer des produits frais et bruts. Les établissements agréés à recevoir des titres-restaurant devront également mettre en place un système en interne pour déterminer l'éligibilité des plats à la carte et, éventuellement en lien avec les fournisseurs de titres-restaurant dématérialisés, contrôler le respect du seuil d'utilisation des titres-restaurant au moment du règlement. Toutefois, les plats végétariens contiennent souvent des produits peu coûteux par rapport à la viande, et qui peuvent se conserver plus longtemps : la mesure pourrait contribuer à optimiser les marges des restaurateurs.
- En stimulant la demande de produits et plats végétariens, cette mesure encourage l'évolution des systèmes agricoles, notamment la réduction du cheptel et le développement des cultures de légumineuses et légumes secs.

³¹⁰ En 2016, on dénombrait 110 000 établissements dans la restauration commerciale. Source : ADEME, Synthèse sur la Restauration Hors Foyer en France, 2018 (Document non public).

³¹¹ IFOP, « Végétariens et flexitariens en France en 2020 », Etudes consommation, 2021



Evaluation

Impact attendu sur les émissions

Baisse des émissions

-13,2 MtCO₂ (-42%)

Source: *Frontier Economics*

Note: *La méthodologie adoptée pour cette estimation est décrite ci-dessous*

- **Impact de la mesure sur les émissions** : La mise en place d'un seuil minimal d'utilisation des titres-restaurant pour l'achat d'aliments ou plats composés végétariens de 60% en 2025, 65% en 2030 et 75% en 2040 permettrait de baisser les émissions cumulées de GES entre 2025 et 2050 (liées aux repas réglés au restaurant avec des titres-restaurant) de 13,2 millions de tonnes de CO₂ (-42% par rapport au scénario en l'absence de mesure dans lequel la population ne modifie pas sa consommation de viande au restaurant). A l'échelle d'un individu, la mesure générerait une baisse moyenne des émissions de 0,6% par rapport aux émissions liées à l'alimentation (2,3 tonnes de CO₂éq.) et de 0,1% par rapport à l'empreinte carbone totale d'un Français (environ 10 tonnes de CO₂éq.).
- Cette mesure n'a pas d'impact sur les dépenses publiques et privées : il s'agit d'une mesure réglementaire dont le coût pour l'Etat et les restaurateurs se limite aux coûts de mise en œuvre (contrôle de l'éligibilité des produits et plats par rapport au seuil par les restaurateurs, contrôle de l'application de la mesure par l'Etat...). Pour les ménages, cette mesure n'engendre pas de coûts directs mais un report de leur consommation vers d'autres types de produits.
- L'évaluation repose sur le calcul de la différence des émissions de GES associées à deux scénarios :
 - Dans le scénario en l'absence de mesure, 63% des titres-restaurant sont utilisés par les salariés dans la restauration commerciale, le reste est utilisé pour régler des achats dans les supermarchés ou commerces de bouche. Par ailleurs, il est estimé d'après certaines données sur la valeur du marché de la viande au restaurant en France et de la valeur du marché total de la restauration, que 93% des repas réglés au restaurant grâce à des titres-restaurant sont actuellement carnés. Il est supposé que les bénéficiaires de titres-restaurant dépensent le reste de leurs titres majoritairement pour leurs achats de produits non carnés en supermarché. Enfin, le nombre de titres-restaurant en circulation continue d'augmenter jusqu'en 2050, au même rythme qu'entre 1999 et 2022. Ces hypothèses, ainsi que des estimations de l'empreinte carbone moyenne d'une assiette carnée ou non carnée, aboutissent à une estimation des émissions de GES liées aux repas réglés par titres-restaurant dans la restauration commerciale.



- Dans le scénario avec la mesure, les bénéficiaires de titres-restaurant continuent d'utiliser une partie de leurs titre-restaurant pour se procurer des produits non carnés dans les supermarchés et commerces de bouche, cependant dans la restauration commerciale ils reportent une partie de leur consommation sur des plats végétariens jusqu'à ce qu'ils atteignent le seuil réglementaire. La part de plats carnés dans l'ensemble des repas réglés par titre-restaurants dans la restauration commerciale diminue à mesure que le seuil réglementaire augmente.



S3.A3. Offrir un accompagnement technique et financier et un label aux établissements de la restauration commerciale engagés dans une démarche d'alimentation durable ambitieuse

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Alimentation	Etablissements de la restauration commerciale	Inciter via une aide financière et un label

Levier de décarbonation

■ Changement de régime alimentaire

Description de la mesure et logique sous-jacente en faveur de la transition

La mesure consiste à fixer des objectifs de gestion environnementale et d'approvisionnement en produits durables et de qualité pour la restauration commerciale, et à fournir un accompagnement et un label aux restaurants engagés dans cette démarche.

Les Français prennent en moyenne 15% de leurs repas principaux hors du domicile, dont plus de la moitié dans la restauration commerciale³¹². Si le secteur représente donc une part importante de l'alimentation des Français, actuellement il n'est pas encadré par des objectifs similaires à ceux qui ont été inscrits dans la loi Egalim et la loi Climat et Résilience pour la restauration collective³¹³. Dans le cadre du plan France Relance, le Fonds Tourisme Durable a été mis en place pour accompagner 1 000 restaurants dans une démarche plus durable en 2021 et 2022. Cependant, la portée de ce dispositif est limitée, au regard du nombre de restaurants qui ont été accompagnés³¹⁴ (sur les 110 000 établissements que l'on dénombrait en France en 2015³¹⁵).

Par conséquent, la restauration commerciale accuse un certain retard au regard du rôle qu'elle peut jouer dans la transition des systèmes alimentaires. On constate notamment que :

- En termes d'approvisionnement en produits durables et de qualité, très peu de chaînes de la restauration commerciale sont positionnées sur le marché du bio, qui est moins

³¹² ADEME, Pertes et gaspillages alimentaires : l'état des lieux et leur gestion par étapes de la chaîne alimentaire, 2016.

³¹³ La restauration collective est soumise à des réglementations en matière d'approvisionnement en produits durables et de qualité, de diversification des protéines et de réduction du gaspillage alimentaire.

³¹⁴ Par ailleurs, seuls les restaurants en zone rurale ou péri-urbaine étaient éligibles au Fonds Tourisme Durable.

³¹⁵ Source : NDP Group.



dynamique qu'en restauration collective³¹⁶. Les restaurants demeurent en majorité dans une dynamique d'approvisionnement en circuits longs³¹⁷.

- Les dispositifs de réduction du gaspillage y sont marginaux, tandis qu'on observe de nombreuses initiatives en restauration collective³¹⁸,
- La consommation de viande des Français est en relative stabilité ces dernières années, portée par la dynamique de la restauration hors foyer³¹⁹³²⁰. En particulier, l'offre en restauration commerciale reste centrée sur le bœuf³²¹ : tirés notamment par le secteur de la fast-food, les volumes d'achats de bœuf sont plus élevés en restauration commerciale qu'en restauration collective.

Les établissements qui s'engagent volontairement dans une démarche d'alimentation durable et respectent un cahier des charges précis bénéficieront d'un accompagnement technique et financier pour les aider à atteindre leurs objectifs, dans la continuité du Fonds Tourisme Durable. Les restaurateurs obtiendront en contrepartie un label qui certifie auprès de leur clientèle la qualité environnementale de leur démarche.

Le cahier des charges poursuivrait les objectifs suivants :

- Evolution des approvisionnements avec le suivi d'objectifs type EGALIM (50% de produits « durables » dont 20% minimum de bio), qui pourraient évoluer dans le temps,
- Evolution des menus avec des objectifs de diversification de la carte (choix de plats végétariens et végétaliens, réduction de la taille des portions de viande proposées dans les plats carnés, part des produits de saison),
- Formation des équipes à la restauration durable (cuisine végétale, respect de la saisonnalité des produits, éco-gestes en cuisine, lutte contre le gaspillage alimentaire, etc.)

En contrepartie, les établissements recevront des aides permettant de financer plusieurs types de dépenses :

- Réalisation de diagnostic et des études pour faire évoluer l'offre culinaire,
- Formation à la cuisine durable et aux éco-gestes : élaboration de menus compatibles avec la durabilité des systèmes alimentaires, notamment végétariens, qui soient attractifs d'un point de vue gustatif et garantissent l'équilibre nutritionnel des repas, notamment pour éviter le gaspillage ; augmentation de la proportion de produits d'origine végétale dans les menus non-végétariens ; gestion de l'approvisionnement et la logistique pour la matière première végétale...

³¹⁶ En 2016, la part des produits biologiques en valeur d'achats des denrées s'élevait à 1% en restauration commerciale. Source : Rapports scientifiques 2017 de l'Observatoire de l'Agence Bio.

³¹⁷ ADEME, Synthèse sur la Restauration Hors Foyer en France, 2018 (Document non public).

³¹⁸ ADEME, Synthèse sur la Restauration Hors Foyer en France, 2018 (Document non public).

³¹⁹ Agreste et FranceAgriMer, « La consommation de viande en 2022 », Publication n°412 (Juillet 2023)

³²⁰ En 2018, l'ADEME faisait le constat que McDonald's, le leader de la restauration s'était emparé Source : ADEME, Synthèse sur la Restauration Hors Foyer en France, 2018 (Document non public).

³²¹ FranceAgriMer, « Les achats de produits carnés en restauration hors foyer en France », Les études de FranceAgriMer, Janvier 2017



- Aide à l'achat de matériel de cuisine / équipement pour atteindre les objectifs :
 - Équipements permettant de travailler des produits bruts, végétaux tels que éplucheuses, essoreuses, robots (yaourtière, centrifugeuse, presse-agrume, sorbetière...), aménagement spécifique pour une légumerie, etc.
 - Équipements permettant de faire de la conservation non énergivore à partir de produits locaux/de saison, par exemple : conserves, fermentation, garde-manger, etc.
 - Extension, conversion, création d'un potager et/ou verger selon les principes de l'agriculture biologique.

Barrières concernées

- **Barrières économiques** : les aides financières proposées permettent de soutenir les établissements qui font face à un surcoût lié à la mesure (surcoût lié à l'introduction du bio, formation des équipes, approvisionnements en produits durables qui incitent à la préparation de produits bruts pour réduire les coûts mais qui nécessitent des investissements dans du matériel, etc.)³²². Par ailleurs, cette mesure permet aussi de renforcer la compétitivité des systèmes agroalimentaires durables, car elle stimule la demande en produits plus durables.
- **Barrière technique** : actuellement, la formation continue et initiale des cuisiniers intègre insuffisamment les enjeux d'une alimentation saine et durable³²³. Les restaurateurs peuvent avoir des difficultés à mettre en place une démarche d'alimentation durable, par exemple en raison d'une méconnaissance de l'offre culinaire durable ou d'habitudes fortement ancrées sur la gestion des chaînes d'approvisionnement.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- La diffusion de ressources utiles (à l'instar des outils déployés pour la restauration collective pour soutenir la mise en place des objectifs Egalim³²⁴), la formation de toutes les équipes et un portage de la démarche par la direction sont essentielles pour faciliter l'appropriation des nouveaux objectifs fixés à la restauration commerciale. Les aides financières pourraient également être modulés en fonction de la taille de l'établissement.
- Pour garantir la bonne utilisation des aides financières, il serait pertinent de rendre obligatoire la réalisation d'un diagnostic détaillé et d'une feuille de route avec des indicateurs de suivi. Cela permettra par exemple de sélectionner et de dimensionner correctement les investissements à réaliser. L'efficacité de la mesure reposerait également sur la mise en place d'un mécanisme de suivi des indicateurs et d'évaluation ex-post, pour vérifier le respect du cahier des charges après obtention des aides.

³²² https://driaaf.ile-de-france.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/2_MissionCGAAER_cle46e794.pdf

³²³ Rapport d'information du Sénat, « Vers une alimentation durable : Un enjeu sanitaire, social, territorial et environnemental majeur pour la France Rapport d'information n° 476

³²⁴ <https://ma-cantine.agriculture.gouv.fr/accueil>



- La transition de la restauration commerciale pourrait se heurter à des réticences de la part de la clientèle (par exemple du fait de la réduction des portions de viande). L'alimentation des Français est ancrée dans des habitudes socio-culturelles très fortes. Néanmoins, la sensibilisation des consommateurs grâce à une communication renforcée autour du label obtenu par les restaurants pourraient améliorer l'acceptabilité de ces changements. Le label peut d'ailleurs constituer un nouvel atout d'attractivité pour les restaurateurs³²⁵.
- Si la transition vers une offre culinaire plus durable peut présenter un surcoût pour les restaurateurs à court terme, qui justifie de leur fournir un accompagnement financier, elle est aussi source d'économies permettant de compenser certains surcoûts, surtout sur le long terme (produits bruts moins chers à l'achat, réduction du gaspillage alimentaire)³²⁶.
- Le fait de fixer des objectifs pour la restauration commerciale va augmenter la demande de produits alimentaires durables et avoir une incidence sur le secteur agricole qui devra s'adapter pour pouvoir répondre à cette hausse de la demande. Les mesures proposées pour le secteur production agricole permet de faciliter et d'encourager l'adaptation du secteur.

³²⁵ Certains restaurateurs, y compris le leader du secteur McDonald's, se sont déjà emparé de certaines tendances autour de l'alimentation durable, souvent dans un objectif marketing. Source : ADEME, Synthèse sur la Restauration Hors Foyer en France, 2018 (Document non public).

³²⁶ ADEME, Synthèse sur la Restauration Hors Foyer en France, 2018 (Document non public).



PA1. Eco-conditionnalité des aides à l'investissement

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Production agricole	Agriculteurs	Contraindre

Levier de décarbonation

Ensemble des leviers identifiés

Description de la mesure et logique sous-jacente en faveur de la transition

Cette mesure consiste à flécher l'ensemble des aides des grands plans de développement nationaux vers des investissements participant à l'amélioration de la durabilité des exploitations agricoles et des filières. A titre d'exemple, cette mesure concernerait le soutien direct apporté par :

- Le Plan de Compétitivité et d'Adaptation des Exploitations Agricoles (PCAE)
- Les Programmes d'Investissement d'Avenir (PIA)
- France 2030

L'éligibilité aux subventions devra être soumise à des critères de durabilité obligatoires tels que la réduction de l'empreinte carbone, la réduction des pollutions agricoles, la préservation de l'agro-biodiversité, la réduction de l'usage de l'eau, l'adaptation au changement climatique, etc.

Barrières concernées

Barrière économique : faute de critères de durabilité exigeants les aides à l'investissement sont contre-productives car elles tendent à augmenter à terme le stock d'actifs échoués dans les exploitations.

Contraintes de faisabilité et effets associés

RAS



PA2. Renforcement de l'éco-conditionnalité du Plan Stratégique National

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Production agricole	Agriculteurs	Contraindre

Levier de décarbonation

Augmentation du stockage carbone

Description de la mesure et logique sous-jacente en faveur de la transition

La conditionnalité constitue le socle minimal obligatoire pour prétendre aux paiements directs et aux paiements annuels de la PAC. Le PSN français 2023-2027 comporte 9 Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales (BCAE) qui forment la conditionnalité environnementale. Déjà réhaussées pour la PAC de 2023, les exigences des BCAE n'exploitent pas encore suffisamment le levier du stockage carbone.

Cette mesure propose des ajustements du dispositif de conditionnalité environnementale favorables au stockage carbone, recommandés par l'Institut pour la politique environnementale européenne (IEEP)³²⁷.

BCAE actuelles	Propositions
<p>BCAE 1 Obligation du maintien des prairies permanentes</p> <p>Application à l'échelle régionale d'un ratio de non-retournement des prairies permanentes</p>	<p>BCAE 1 Obligation du maintien des prairies permanentes à l'échelle des exploitations</p> <p>Interdiction absolue de retournement des prairies permanentes</p>
<p>BCAE 7 Rotation des cultures</p> <p>Nombreuses dérogations possibles</p>	<p>BCAE 7 Rotation des cultures</p> <p>Pas de dérogation possible pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les exploitations 100% en agriculture biologique - les exploitations < 10ha - les système en monoculture de maïs intégrant du maïs semence
<p>BCAE 8 Maintien des éléments du paysage</p> <p>4% IAE / SAU ou 7% de surfaces d'intérêts écologiques (incluant les cultures dérobées et fixatrices d'azote)</p>	<p>BCAE 8 Stockage carbone dans les haies</p> <p>ratio minimal de haie/SAU</p>

³²⁷ Institute for European Environmental Policy, 2023. Environment and climate assessment of France's CAP Strategic Plan 2023



Contraintes de faisabilité et effets associés

S'agissant d'un aménagement d'un dispositif existant et non d'une refonte totale du fonctionnement de la conditionnalité environnementale, les risques d'objections des syndicats agricoles sont atténués. Le nombre d'exploitations agricoles non-conformes en l'état actuel à l'éco-conditionnalité renforcée doit faire l'objet d'une évaluation.



PA3. Aide à l'investissement pour le développement des filières agricoles « d'avenir »

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Production agricole	Filières agricoles	Inciter

Leviers de décarbonation

- Baisse de la production de viande
- Hausse de la production de protéines végétales

Description de la mesure et logique sous-jacente en faveur de la transition

Cette mesure s'inscrit dans la continuité de la stratégie engagée par la France pour garantir la souveraineté alimentaire du pays et réduire les émissions de GES liées au secteur agricole en développant les filières agroalimentaires d'avenir. Ce dispositif s'incarnerait au sein d'un plan regroupant plusieurs mesures visant à accompagner les acteurs industriels et les agriculteurs dans la diversification des cultures, jusqu'à leur viabilité économique. Ce plan s'adresse spécifiquement aux filières protéines végétales, aux cultures maraichères et aux cultures adaptées au réchauffement climatique (ex : sorgho, engrain, siphilie, quinoa, etc).

Ce plan intégrerait plusieurs points :

- Subventions dédiées à l'outillage industriel pour développer le traitement, le stockage et la logistique des protéagineux (cellule de stockage, tri optique, atelier de transformation etc.)
- Instauration d'un prêt à taux zéro à destination des exploitants agricoles pour l'achat d'équipements permettant la culture de protéagineux
- Renforcement du soutien financier aux programmes de recherches en cours pour soutenir la diversification des cultures autant à l'échelle des exploitations que des territoires, afin d'accroître la durabilité des systèmes de production agricole

Barrières concernées

- **Barrière économique** : ces cultures nécessitent des investissements importants et des capitaux à long terme. Les investisseurs sont souvent réticents à apporter des solutions de financements car le marché est perçu comme incertain sur le long terme. Par ailleurs, les produits issus de ces filières ne sont pas encore suffisamment valorisés sur le marché, en raison d'une demande des consommateurs encore très modérée. Enfin, la diversification des cultures se heurte à la tendance lourde de la spécialisation, qui est un processus ancien et favorisé par les marchés.



Contraintes de faisabilité et effets associés

- Pour flécher les subventions dédiées à l'outillage industriel il est nécessaire de systématiser les études de l'environnement concurrentiel et les potentialités de mutualisation dans les études de faisabilité de projets. En effet, les volumes de protéagineux traités doivent atteindre une taille critique pour permettre une rentabilité suffisante des outils de production et l'accès à certains marchés
- Cette mesure doit permettre de stimuler la consommation par l'offre. Elle complète les mesures relatives au changement de régime alimentaire (voir fiches n°S2.A1. « Mettre en place une sécurité sociale de l'alimentation » et n°S2.A2. « Accompagner l'ensemble des établissements de la restauration collective dans une démarche d'alimentation durable ambitieuse »).

Evaluation

Impact attendu et coût de la mesure : Trajectoires S2

Baisse des émissions

13 MtCO₂eq de stockage carbone et d'émissions évitées entre 2025 et 2050
1,9 €/tCO₂eq

Coût de la mesure

24,9 M€ de subventions entre 2025 et 2050

Source: Greenflex

Note: Cette estimation correspond aux investissements de l'outillage industriel nécessaire pour développer le traitement, le stockage et la logistique des protéagineux afin de suivre le scénario S2. Ces résultats ne sont pas associés à l'intégralité de la mesure, mais uniquement à un dispositif particulier. Les aides nécessaires à l'atteinte de la baisse des émissions sont donc supérieures au montant indiqué

- **Impact financier** : Le montant des investissements nécessaires pour l'outillage industriel est estimé à partir
 - du besoin en investissements par ha de protéagineux supplémentaire par an
 - de l'évolution des hectares de protéagineux dans le S2
- **Impact sur les émissions** : La différence de surface entre le S2 et le scénario tendanciel est multipliée par le stockage GES et les émissions évitées par un hectare de culture de protéagineux par an. La somme des émissions évitées/stockées sur la période 2025-2050 permet d'obtenir le stockage/évitements total d'émissions de GES liées à la mesure.



S2. PA4. Refonte des éco-régimes du Plan Stratégique National (PSN)

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Production agricole	Agriculteurs	Inciter

Levier de décarbonation

■ Ensemble des leviers identifiés

Description de la mesure et logique sous-jacente en faveur de la transition

Les éco-régimes sont des dispositifs d'aides directes volontaires, dont l'objectif est d'inciter et récompenser les agriculteurs qui mettent en œuvre des mesures en faveur d'une gestion agricole plus respectueuse de l'environnement.

Cette mesure vise à faire évoluer les écorégimes proposés par le PSN 2023-2027, insuffisants pour répondre aux objectifs d'atténuation et d'adaptation au changement climatiques du secteur agricole à 2050. Dans sa configuration actuelle, le dispositif est estimé accessible sans changement de pratique à plus de 80% des agriculteurs³²⁸.

Le nouveau dispositif proposé se déclinerait en deux voies d'accès cumulables, chacune à plusieurs niveaux d'engagements et de paiements, proportionnels aux gains environnementaux :

- la voie des pratiques agricoles, déclinées par atelier de production ;
- la voie des infrastructures agroécologiques, accessible quel que soit la production.
- L'architecture des éco-régimes est détaillée ci-après.
- Les écorégimes retenus permettent une transition systémique des exploitations agricoles plutôt qu'une amélioration marginale des pratiques. Ils récompensent plusieurs services écosystémiques dont l'atténuation et l'adaptation au changement climatique. Enfin les seuils fixés devront être suffisamment exigeants pour permettre des gains environnementaux et dépasser la simple conditionnalité.

Fondé sur une logique de Paiements pour Services Ecosystémiques, le dispositif propose un paiement complémentaire à l'aide de base au revenu, décorrélé des surcoûts et des manques à gagner. Il finance les agriculteurs pour les services environnementaux rendus avec une obligation de moyens et de résultats.

³²⁸ Pour une autre PAC – Quel Plan Stratégiques National pour la PAC 2023 – 2027 en France ? - 2021



Barrières concernées

- **Barrière économique** : en l'absence de dispositif suffisamment incitatif, les agriculteurs ne s'engagent pas volontairement dans la mise en œuvre de ces pratiques, en raison du surcoût à horizon temporel court, bien qu'avantageux à horizon plus long (sous réserve de débouchés et de prix rémunérateurs).

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Les éco-régimes devront respecter les principes de conditionnalité (paiement sur obligation de résultats) et d'additionnalité (au-delà des exigences réglementaires) tout en démontrant leur adéquation avec les objectifs européens.
- La refonte du dispositif aura un effet redistributif conséquent des aides PAC sachant que l'enveloppe budgétaire représente 25% du budget du premier pilier. Le chiffrage de la redistribution devra être réalisé pour comprendre qui seront les agriculteurs « perdants » et « gagnants » de cette mesure.
- L'architecture proposée exclue la voie des certifications pouvant provoquer un ralentissement du rythme de conversion HVE et AB. Elle donne davantage de place aux haies en créant une voie d'accès dédiée, alors que l'écorégime actuel prévoyait un complément « bonus haies » accessible uniquement par les voies pratiques agricoles et certification environnementale.

Evaluation

Impact attendu et coût de la mesure : Trajectoires S2

Baisse des émissions

Haies - 52,1 MtCO₂eq de stockage carbone entre 2027 et 2050
Élevage - 7,7 MtCO₂eq réductions d'émissions entre 2025 et 2050
416 €/tCO₂eq

Coût de la mesure

Haies - 15,9 Mds€ de subventions entre 2027 et 2050
Élevage - 8,9 Mds€ de subventions entre 2027 et 2050

Source: Greenflex

Note: Pour les haies, cette estimation correspond au montant des aides entre 2025 et 2050 pour réaliser les investissements supplémentaires et atteindre les plantations de haies cohérentes avec le scénario S2 par rapport au scénario tendanciel de transition(s) 2050. Pour l'élevage, cette estimation correspond aux coûts PSE associés aux nombres d'exploitations se convertissant.

- Le bonus haies en gestion durable qui rémunère les agriculteurs en fonction de la surface de haies plantées et entretenues par rapport à la surface agricole totale exploitée
 - **Impact financier** : L'impact coût est calculé sur la base d'une estimation des coûts à la plantation et à l'entretien des haies majoré de 20%, multipliés par le nombre de haies plantées chaque année afin d'atteindre les objectifs de S2 (939.000 km linéaires de haies).



- **Impact sur les émissions** : Les plantations annuelles nouvelles par rapport au scénario tendanciel sont multipliées par le stockage carbone annuel par km linéaire de haies, sur 20 ans. Le stockage carbone annuel est ensuite converti en stockage CO₂.
- L'élevage de ruminants au pâturage : La mesure dépend d'une hypothèse de taux d'adoption : une partie des exploitations zéro pâturage passe au pâturage et une partie des exploitations déjà au pâturage diminue leur chargement.
 - **Impact financier** : Les montants d'aides sont fixés de façon à être alignées avec les montants du PSE wallon de 2023 et multipliées par le nombre d'exploitation se convertissant.
 - **Impact sur les émissions** : Réduction des émissions GES liée à la conversion d'exploitations en bâtiments vers du pâturage d'une part, et par la baisse de chargement des prairies d'autre part



Voie des pratiques agricoles

	Grandes cultures	Cultures pérennes	Maraichage	Elevage ruminants	Elevages monogastriques
Niveau 1	x% de cultures d'intérêt environnemental * / SAU	100% enherbement inter-rang sans traitement chimique	x% de cultures couvertes avec biomasse vivante ou morte	< x UGB / ha de prairie	x% ration alimentaire zéro importation hors UE

Voie des IAE

	Prairies*	Haies en gestion durables	Agroforestière
	x% prairie / SAU	x mètres linéaires / SAU	x ha en agroforestière



Niveau 2	y % de cultures d'intérêt environnemental * / SAU	100 % enherbement inter-rang sans traitement chimique + x% de fertilisation des cultures d'origine organique	y% de cultures couvertes avec biomasse vivante ou morte	< y UGB / ha de prairie	y% ration alimentaire zéro importation hors UE	CUMULABLE	y% prairie / SAU	y mètres linéaires / SAU	y ha en agroforestrie



Niveau 3

<p>z% de cultures d'intérêt environnemental * / SAU</p>	<p>100 % enherbement inter-rang sans traitement chimique + y% de fertilisation des cultures d'origine organique</p>	<p>z% de cultures couvertes avec biomasse vivante ou morte</p>	<p>< z UGB / ha de prairie</p>	<p>z% ration alimentaire zéro importation hors UE</p>
---	---	--	-----------------------------------	---

<p>z% prairie / SAU</p>	<p>z mètres linéaires / SAU</p>	<p>z ha en agroforestrie</p>
-------------------------	---------------------------------	------------------------------



*** légumineuses, cultures à faible niveau d'intrants ou cultures résilientes au changement climatique**

** prairies permanentes (> 5 ans)



S2. PA5. Hausse des aides couplées aux protéines végétales et prime à la productivité

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Production agricole	Agriculteurs	Inciter

Leviers de décarbonation

- Baisse de la production de viande
- Hausse de la production de protéines végétales

Description de la mesure et logique sous-jacente en faveur de la transition

Les aides couplées permettent de soutenir spécifiquement certaines productions. S'agissant des légumineuses, il existe une corrélation entre l'augmentation des aides couplées et la croissance de la production agricole³²⁹. Ainsi leur hausse est un levier pour atteindre les surfaces de production nécessaires au renforcement de l'autonomie protéique française, tout en réduisant la fertilisation azotée. Sont ciblées par cette mesure à la fois les protéines végétales à destination de l'alimentation humaine ainsi que celles à destination de l'alimentation animale (protéagineux, légumes secs, soja, légumineuses fourragères, semences). La hausse des aides couplées s'accompagnerait d'une prime à la productivité. En effet, les seuils de rendements des protéagineux sont particulièrement bas, avec des différences à l'hectare entre céréales et légumineuses d'un facteur 3 à 4, s'expliquant par un désinvestissement technique au profit du secteur céréalier³³⁰. La prime à la productivité permettrait d'envoyer un signal aux acteurs de la filière pour réorienter les investissements vers le développement de variétés plus productives et moins sensibles aux aléas.

En parallèle de cette mesure le soutien aux débouchés sur le marché est nécessaire sans lequel les subventions à la production n'auraient aucune efficacité. Elle complète la mesure d'aide à l'investissement pour les filières d'avenir (voir fiche n°PA3. « Renforcer les aides à l'investissement pour les filières agricoles « d'avenir » »).

Barrières concernées

- **Barrière économique et technique** : la faible compétitivité des protéagineux et légumineuses nécessite un soutien financier plus important pour développer les assolements. En effet, leurs externalités positives sont insuffisamment rémunérées par le marché. Les rendements restent faibles en raison d'un sous-investissement dans la

³²⁹ Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier - Évaluation de l'impact potentiel d'un régime de subventions pour les petits producteurs sur la disponibilité et l'accessibilité des fruits, légumes et légumineuses en France - 2021

³³⁰ Rapport d'information n° 476 (2019-2020) de Mme Françoise CARTRON et M. Jean-Luc FICHET, fait au nom de la délégation sénatoriale à la prospective, déposé le 28 mai 2020 – vers une alimentation durable : Un enjeu sanitaire, social, territorial et environnemental majeur pour la France



recherche variétale et d'un manque de maîtrise des itinéraires techniques par les agriculteurs. Par ailleurs, la filière pâtit de sous investissements dans des outils agricoles et industriels adaptés.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Cette mesure est un prolongement des hausses des aides couplées aux protéagineux déjà opérées dans les précédentes programmations de la PAC. Une redistribution des assolements en faveur des protéagineux et au détriment des céréales ou cultures industrielles est attendue. La hausse de la production bénéficiera à la structuration de la filière protéagineux à l'aval par les acteurs industriels.



S2. PA6. Bonus-malus sur la gestion azotée

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Production agricole	Agriculteurs	Contraindre

Levier de décarbonation

Réduction des apports de fertilisants azotés de synthèse

Description de la mesure et logique sous-jacente en faveur de la transition

Le bonus-malus sur la gestion azotée consisterait en une taxe française sur les matières fertilisantes à base d'azote minéral. Les recettes budgétaires seraient entièrement reversées aux agriculteurs afin d'encourager une évolution des pratiques vers des solutions moins dépendantes aux engrais azotés de synthèse pour encourager une transition.

Cette mesure répond au besoin de réduction de l'utilisation des engrais azotés minéraux, source importante d'émissions de gaz à effet de serre (dioxyde de carbone en phase de production et de protoxyde d'azote en phase d'utilisation) et à l'origine de pollutions des milieux aquatiques (nitrate) et de l'air (ammoniac).

La redevance sur les engrais azotés minéraux serait adossée à la déclaration des ventes. Elle s'appliquerait aux distributeurs d'engrais qui la répercuteraient dans un second temps sur le prix d'achat pour les utilisateurs finaux. Le montant de la taxe est fixé en fonction du coût des externalités négatives (gaz à effet de serre et pollutions).

Les recettes seraient fléchées aux agences de l'eau qui les redistribueraient à travers les programmes de subventions de transition agricole pour encourager les systèmes de production moins dépendants des engrais de synthèse (par exemple à travers des aides au maintien à l'agriculture biologique, aides aux systèmes d'élevage herbager) ainsi que pour encourager la mise en œuvre de pratiques alternatives aux engrais azotés de synthèse (diversification des rotations par l'introduction de légumineuses, utilisation d'engrais organiques, etc).

Cette mesure peut s'accompagner du développement d'observatoires des filières organiques, animés à l'échelle des régions pour identifier les gisements et adopter une stratégie nationale d'utilisation des matières fertilisantes organiques.

Barrières concernées

- **Barrières comportementale et économique** : peu de changements volontaires sont observés en matière de pratiques de fertilisation, dans la mesure où les pratiques reposant sur la fertilisation minérale sont moins coûteuses et plus faciles à mettre en œuvre.



Contraintes de faisabilité et effets associés

- Le principe d'une taxe sur les engrais azotés doit être opérationnel pour 2024 en cas de manquement de la France aux objectifs fixés par le projet de loi Climat et résilience ou si cette taxe n'est pas adoptée au niveau européen.
- L'application d'une telle mesure au niveau national et non à l'échelle de l'Union Européenne présente un risque de distorsion de concurrence au détriment de la France, dont la compétitivité agricole pourrait être impactée.
- Une contestation probable est à attendre de la part des agriculteurs et syndicats agricoles car cette mesure augmenterait à court terme les coûts de production, d'où la nécessité de coupler cette taxe à un mécanisme de redistribution sous forme de bonus aux agriculteurs, dans une logique de justice sociale.
- La redevance sur les engrais azotés minéraux doit être suffisamment dissuasive pour limiter leur usage, ce qui implique de connaître l'élasticité prix de la demande d'engrais. Une étude spécifique doit être menée pour fixer le prix de cette redevance. Une augmentation progressive dans le temps du prix est envisageable pour limiter l'impact sur les agriculteurs.
- La réduction de l'empreinte environnementale des engrais azotés doit être complétée par d'autres mesures de soutien aux alternatives organiques (compost, effluents d'élevage, frass d'insectes, boues d'épuration, etc.) et par des mesures de développement des protéagineux (voir fiche n°S2. PA5. « Renforcer les aides couplées aux protéines végétales et instaurer une prime à la productivité »).



S2. PA7. Rachat des actifs des exploitations d'élevage

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Production agricole	Éleveurs	Inciter

Levier de décarbonation

Baisse de la production de viande

Description de la mesure et logique sous-jacente en faveur de la transition

L'élevage constitue une part importante de l'agriculture française, représentant en 2020 37% des exploitations agricoles³³¹. La filière fait face à une baisse tendancielle du cheptel subie, au détriment des éleveurs. Dans une logique d'une diminution du cheptel planifiée pour atteindre les objectifs climatiques, les exploitations agricoles produisant des externalités négatives doivent pouvoir être accompagnées dans une nécessaire reconversion ou vers un changement de système productif (par exemple, passage à l'élevage plein-air, extensivité des pratiques).

Cette mesure propose un rachat des actifs agricoles, ciblé sur les actifs les plus à risques (matériels et bâtiments³³²) et sur les exploitations les moins compatibles avec les objectifs de durabilité.

Elle a pour objectif d'inciter les éleveurs à se convertir dans un nouveau modèle de production ou à envisager une transmission économiquement acceptable. Les actifs cédés pourront soit :

- être reconvertis pour un nouvel usage, agricole ou non agricole ;
- être divisés si le niveau d'équipement est supérieur au besoin ;
- être conservés en l'état avec quelques aménagements.

Barrières concernées

- **Barrière économique** : pour envisager une reconversion ou un rachat d'une exploitation en élevage intensif vers un projet plus agroécologique, les investissements passés constituent un frein. Il s'agit d'actifs onéreux immobilisés avec un risque de décote important du fait de la nécessaire baisse du cheptel et de la contraction de l'activité. La diminution tendancielle du revenu des éleveurs et l'accroissement de l'endettement empêchent la transition des filières d'élevage d'opérer. Par ailleurs, il n'existe pas d'accompagnement financier des éleveurs dans le redimensionnement leur activité.

³³¹ I4CE, 2023. Transition de l'élevage : gérer les investissements passés et repenser ceux à venir.

³³² I4CE, 2023. Transition de l'élevage : gérer les investissements passés et repenser ceux à venir.



Contraintes de faisabilité et effets associés

- Cette mesure doit permettre de renverser la logique d'investissement en faveur d'une logique de revenus tirés de l'activité d'élevage. En effet, les éleveurs disposent d'un patrimoine professionnel conséquent (très supérieur au patrimoine moyen des Français et parmi le plus élevé au sein du monde agricole), mais d'un niveau de revenus immédiats faible³³³. Le niveau de soutien public à l'élevage est déjà très élevé (4.3Md€ pour l'élevage bovin uniquement, en 2019, hors dépenses fiscales et sociales³³⁴). Une partie de ce soutien serait ainsi réorienté pour le rachat des actifs encourageant un changement de système productif.
- Il existe aussi un enjeu très important à l'aval des filières, avec des actifs dimensionnés pour certains volumes, et qui ne sont plus rentables en deçà de ces volumes. Il faut donc également prévoir un accompagnement de l'aval (par exemple, développement de solutions techniques permettant de gérer des volumes plus faibles).
- Cette mesure peut se heurter à une opposition politique forte, à l'instar des contestations aux Pays-Bas en 2022 à la suite de l'annonce des objectifs de réduction du cheptel national. Les interprofessions et syndicats agricoles français pourraient craindre une stigmatisation du métier d'éleveur par la société civile. Le soutien aux systèmes d'élevages extensifs à l'origine de nombreux services environnementaux et sociaux doit se poursuivre.
- Par ailleurs, la diminution du cheptel national sans diminution de la consommation domestique de viande serait contre-productive, car elle présente un risque de délocalisation de la production. C'est pourquoi, cette mesure doit s'accompagner de mesures complémentaires de soutien à la transition du régime alimentaire des Français (voir fiche n°S2.A1. « Mettre en place une sécurité sociale de l'alimentation qui aidera l'achat de produits conventionnés par tous les Français ») et du soutien au développement des filières de protéines végétales (voir fiche n°S2. PA5. « Renforcer les aides couplées aux protéines végétales et instaurer une prime à la productivité »).

Evaluation

--

³³³ Cour des comptes, 2022. Soutiens publics aux éleveurs bovins

³³⁴ Cour des comptes, 2022. Soutiens publics aux éleveurs bovins



Impact attendu et coût de la mesure : Trajectoires S2

Baisse des émissions

4,76 MtCO₂eq (-46% par rapport au tendanciel entre 2025 et 2050)
309 €/tCO₂eq

Coût de la mesure

1,47 Mds€ de CAPEX déployés d'ici 2050

Source: Greenflex

Note: Cette estimation correspond au montant des rachats d'actifs nécessaires pour atteindre les tailles de cheptel cohérentes avec le scénario S2 par rapport au scénario tendanciel de Transition(s) 2050.

■ Impact financier :

- Un seul type de reconversion est considéré : les reconversions à usage uniquement agricole avec changement de production (ex : bovin lait à caprin lait) ou changement de système productif (poule pondeuse en cage à système volière)
- Le chiffrage s'appuie sur l'hypothèse que la part des actifs à racheter est égale à la différence entre l'évolution du cheptel dans le tendanciel et dans S2.

■ Impact sur les émissions : Les actifs rachetés sont soit convertis vers une autre activité (agricole ou non agricole) soit conservent la même orientation mais sont utilisés dans le cadre d'une activité moins émettrice de gaz à effet de serre. Sont estimés :

- La valeur des actifs par filière éligibles au rachat
- Le ratio d'émissions par euro d'actifs rachetés
- La différence entre les émissions finales avec les actifs rachetés (cheptel a évolué en cohérence avec S2) et les émissions finales sans les actifs rachetés (cheptel a évolué en cohérence avec le scénario tendanciel)



S2. PA8. Allègement des taxes sur le foncier agricole

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Production agricole	Propriétaires de fonciers agricoles	Contraindre

Levier de décarbonation

Ensemble des leviers identifiés

Description de la mesure et logique sous-jacente en faveur de la transition

Cette mesure a pour objectif d'augmenter la rentabilité des terres agricoles, limitant ainsi le risque de revente ou d'urbanisation pour maintenir le foncier agricole.

Cette mesure consiste :

- d'une part à un allègement des taxes pour les exploitants agricoles retraités via l'instauration d'un nouveau régime fiscal pour les loyers de fermage réglementés (aujourd'hui réglementés à 140 euros/ha) ;
- d'autre part à un ajustement de la taxe foncière des terres agricoles aux revenus de l'exploitation et non à la seule valeur foncière des terres exploitées. L'éligibilité aux subventions devra être soumise à des critères de durabilité obligatoires tels que la réduction de l'empreinte carbone, la réduction des pollutions agricoles, la préservation de l'agro-biodiversité, la réduction de l'usage de l'eau, etc.

La France fait partie de la moitié des pays européens qui appliquent une taxe foncière indépendante du revenu sur les terres agricoles. Elle applique le taux marginal d'imposition le plus élevé d'Europe pour l'impôt sur le revenu et le deuxième taux le plus élevé pour les droits de mutation à titre gratuit. Elle est le seul pays où un impôt sur la fortune s'applique uniquement au foncier, et où cet impôt s'applique malgré des loyers de fermage réglementés³³⁵.

Barrières concernées

- **Barrière économique** : les faibles loyers de fermage et la taxation élevée des terres agricoles incitent les exploitants agricoles retraités (qui ne bénéficient plus de la taxation réduite des exploitants en activité) à vendre ou à urbaniser ces terres pour financer leur retraite, plutôt qu'à les mettre en location et leur conserver un usage agricole³³⁶. Les exploitants agricoles retraités sont aujourd'hui plus nombreux que les

³³⁵ FRB, 2022. La Taxation des terres agricoles en Europe : approche comparative.

³³⁶ SAINTENY Guillaume, 2023. La taxation des terres agricoles favorise l'artificialisation des sols. Alternatives économiques.



exploitants en activité et sont les premiers prioritaires de France puisque la moitié de la SAU française est détenue par des personnes âgées de plus de 65ans³³⁷.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Les recettes fiscales pour les EPCI et l'Etat seraient amenées à diminuer.
- Cette mesure pourrait ralentir l'activité immobilière en secteur périurbain ou rural car moins d'opérations de construction seraient proposées à la vente.

³³⁷ Terre de Liens, 2023. LA propriété des terres agricoles en France. A qui profite la terre ?



S2. PA9. Appel à manifestation d'intérêt : Territoires accélérateurs de la transition agroécologique

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Production agricole	Acteurs économiques & Collectivités territoriales	Inciter

Levier de décarbonation

Ensemble des leviers identifiés

Description de la mesure et logique sous-jacente en faveur de la transition

Le lancement d'un Appel à Manifestation d'Intérêt National intitulé « Territoires accélérateurs de la transition agroécologique » s'inscrit dans une démarche de transition agroécologique & agroforestière en soutenant le développement de l'agriculture durable, en favorisant la diversification des cultures, la réduction des intrants chimiques et en améliorant la résilience des systèmes agricoles face aux perturbations liées au changement climatique.

Cette mesure vise à accompagner le développement de projets de territoire répondant à ces critères via un soutien à la fois technique et financier. Les porteurs de projets éligibles à l'AMI pourront être des agriculteurs, des forestiers, des associations, des collectivités locales ou des entreprises qui ont pour ambition de développer des systèmes agroécologiques ou agroforestiers.

Les critères de sélection des projets porteront à minima sur :

- La pertinence technique : c'est-à-dire l'adéquation des solutions techniques mises en œuvre avec les objectifs de l'AMI (diversification des productions, maintien et plantation de haies, pratiques agricoles durables, gestion de l'eau, variétés de culture résistantes au changement climatique etc.)
- L'impact environnemental et social : qui concerne la contribution du projet à la préservation de la biodiversité & des écosystèmes, à l'amélioration de la qualité de l'eau, de la lutte contre le changement climatique etc.
- La faisabilité économique & la gouvernance : Le projet sera évalué sur sa viabilité économique de long terme et sur sa capacité à animer l'écosystème territorial
- La qualité de la démarche partenariale : Les projets prioritaires présenteront une méthode de mobilisation de financements publics et privés, et une adéquation avec les politiques publiques territoriales

Les candidats pourront s'inspirer de projets territoriaux existants, à titre d'exemple :



- Le programme « Breizh Bocage³³⁸ » : programme régional de reconquête de la qualité des eaux en implantant des haies et des talus – Bretagne
- La plateforme « Terrasolis³³⁹ » : démonstrateur d'une ferme expérimentale bas-carbone et performante – Grand Est
- Les programmes de transmission et d'installation d'exploitations agricoles : à l'image des actions portées par les structures « Eloi³⁴⁰ » ou « Terres de liens³⁴¹ »

Barrières concernées

- **Barrière économique** : faute de critères de durabilité exigeants les aides à l'investissement sont contre-productives car elles tendent à augmenter à terme le stock d'actifs échoués dans les exploitations.

Contraintes de faisabilité et effets associés

Penser le passage à l'échelle dès le début des projets et organiser des retours d'expériences dans une optique de massification.

³³⁸ <https://www.europe-en-france.gouv.fr/fr/projets/le-programme-breizh-bocage>

³³⁹ <https://www.terrasolis.fr/terrasolis-farm/>

³⁴⁰ <https://eloi.eu/transmettre-sa-ferme-avec-eloi/>

³⁴¹ <https://terredeliens.org/>



S3. PA4. Moduler l'attribution des aides à l'installation selon la performance climatique et la résilience des systèmes de production

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Production agricole	Agriculteurs nouvellement installés	Inciter

Levier de décarbonation

Ensemble des leviers identifiés

Description de la mesure et logique sous-jacente en faveur de la transition

Le projet d'installation est l'étape qui fixe les premiers contours du modèle agricole et économique de la future exploitation agricole. Les agriculteurs nouvellement installés bénéficient d'un ensemble de subventions et d'exonérations fiscales et sociales, provenant de l'État, de l'Union européenne et des régions. La Dotation Jeune Agriculteur (DJA) est le principal dispositif d'aide pour accompagner les agriculteurs dans le cadre de leur projet. Cependant, l'attribution de la DJA intervient en l'absence d'une vision sur la soutenabilité environnementale du projet d'installation³⁴².

Le montant de base de la DJA est fixé par région dans le respect des fourchettes nationales. Ce montant de base peut faire l'objet de 4 majorations optionnelles, dont les montants et les critères sont fixés par les régions, selon que les projets : Le Plan de Compétitivité et d'Adaptation des Exploitations Agricoles (PCEAE)

- Soient hors cadre familial ;
- Répondent aux principes de l'agroécologie ;
- Soient générateurs de valeur ajoutée et d'emploi ;
- Présentent un coût de reprise et de modernisation important.

Les montants des majorations connaissent ainsi une grande variabilité. Par exemple, la modulation « Agroécologie » peut varier de 10% du montant de base à 100 % selon les régions³⁴³.

³⁴² Cour des comptes, 2023. La politique d'installation des nouveaux agriculteurs et de transmission des exploitations agricoles.

³⁴³ Cour des comptes, 2023. La politique d'installation des nouveaux agriculteurs et de transmission des exploitations agricoles.



L'attribution de la DJA est conditionnée par la validation de la viabilité d'un plan d'entreprise. L'impact sur l'environnement du projet d'installation ne fait pas partie des informations fournies par le plan d'entreprise, sauf pour les dossiers sollicitant la modulation agroécologie. Cette mesure propose une modulation de la DJA obligatoire en faveur de projets présentant des critères de résilience climatique sous forme de bonus-malus. Le plan d'entreprise devra nécessairement inclure une évaluation des impacts sur les émissions de gaz à effet de serre, la ressource en eau (qualitatif et quantitatif) et la biodiversité du projet. Les exploitations résilientes se verront doter d'un bonus et les plus impactantes d'un malus à l'installation. La modulation agroécologique disparaîtrait au profit de cette modulation obligatoire nationale.

Barrières concernées

- **Barrière économique** : les projets d'installation les plus soutenables en matière d'environnement sont insuffisamment soutenus comparativement à l'ensemble des dispositifs d'aides disponibles à l'installation.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- La mise en œuvre de cette mesure suppose la réalisation un bilan environnemental pour chaque nouveau projet d'installation. Un cadre de diagnostic commun doit être adopté pour harmoniser les critères d'évaluation entre les projets d'installation, ainsi qu'une grille de rétribution commune.
- Ce dispositif ne s'adresserait pas à la totalité des nouveaux installés car la DJA n'est perçue que par un tiers d'entre eux. Une part de plus en plus importante de nouveaux installés se fait en dehors des critères d'attribution de la DJA (être âgé entre 18 et 40 ans, disposer d'un diplôme agricole et valider un plan d'entreprise viable économiquement).



S3. PA5. Assurer les systèmes en transition contre la perte de production

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Production agricole	Agriculteurs	Inciter

Levier de décarbonation

■ Ensemble des leviers identifiés

Description de la mesure et logique sous-jacente en faveur de la transition

Les exploitations agricoles sont particulièrement exposées aux risques climatiques et aux événements météorologiques extrêmes. Jusqu'à récemment, deux mécanismes complémentaires visaient à soutenir les agriculteurs impactés par les aléas climatiques, le régime des calamités agricoles et l'assurance multirisque climatique. Le régime des calamités agricoles (défini au sein de l'article L. 361-5 alinéa 2 du Code Rural et de la Pêche Maritime³⁴⁴) prévoyait une indemnisation des exploitants agricoles sous certaines conditions inscrites au sein du CRPM. Toutefois, ce régime intégrait un certain nombre d'exclusions à l'indemnisation parmi lesquelles : les pertes de récoltes sur céréales, oléagineux, protéagineux et plantes industrielles, ainsi que de leurs semences, et les pertes de récoltes sur vignes. Le régime des calamités agricoles était complété par l'assurance climatique des récoltes (contrat « d'assurance récolte » contractés par les exploitants pouvant bénéficier d'une aide de l'Etat jusqu'à 65% du montant total de leur prime d'assurance).

Ce dispositif a été remplacé par un nouveau régime universel d'indemnisation des pertes de récoltes résultant d'aléas climatiques. La loi n°2022-298 d'orientation relative à une meilleure diffusion de l'assurance récolte en agriculture instaure à partir de janvier 2023 un nouveau dispositif universel de couverture des risques, réparti en trois étages :

- 1er étage : Les aléas courants seront assumés par les agriculteurs
- 2e étage : Les aléas significatifs seront pris en charge par l'assurance subventionnée, pour les agriculteurs assurés à leur charge (le contrat d'assurance récolte dont les primes font l'objet d'une aide de l'Etat)
- 3e étage : Les aléas exceptionnels déclencheront une intervention de l'état via le fonds national de gestion des risques en agriculture (FNGRA) dont les conditions d'indemnisation seront moins avantageuses pour les agriculteurs n'ayant pas souscrit de contrat d'assurance récolte

La mesure proposée s'inscrit dans le dispositif du régime universel d'indemnisation des pertes agricoles, en proposant des conditions d'assurance et de dédommagement des exploitations

³⁴⁴ https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000022665171/



des systèmes « en transition » plus avantageuses que pour les exploitations aux méthodes conventionnelles en instaurant pour cette catégorie les conditions suivantes :

- Un seuil de déclenchement minimal de l'assurance subventionnée au-delà de 10% de pertes
- Un taux de subvention de prime d'assurance de 90% (correspondant à la prime que doit payer l'agriculteur à l'assureur pour couvrir le risque de perte de récolte)
- Un seuil de déclenchement du Fonds de Solidarité National (FSN) au-delà de 30% de pertes
- Un taux de subvention du FSN pour les agriculteurs ayant souscrit un contrat d'assurance récolte de 100% et de 50% pour les non assurés
- Le détail de cette mesure devra être construit en bon intelligence avec les assurances pour le développement d'outils assurantiels complémentaires types indices et de fonds de mutualisation impliquant les transformateurs et qui contribueraient à assurer les systèmes dits en transition.

Barrières concernées

- **Barrières techniques/de compétences** : le nouveau dispositif d'assurance récolte, est un dispositif universel qui ne prévoit pas d'aménagement spécifique à destination des filières dites « en transition ».

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Pour être efficace, la mesure doit préciser clairement les critères associés à la définition de systèmes dits « en transition agroécologique » afin de permettre un dédommagement équitable des agriculteurs. La diversité/complexité des systèmes devra être prise en compte pour définir les voies de transition possibles.
- Des travaux sur les comportements prudents et de diversification des risques menés par les agriculteurs pourraient être menés en complément pour pouvoir être pris en compte dans le dispositif.



S3. PA6. Soutenir financièrement l'acquisition et l'usage de tracteurs bioGNV

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Production agricole	Agriculteurs	Inciter

Levier de décarbonation

■ Production d'énergies renouvelables

Description de la mesure et logique sous-jacente en faveur de la transition

D'après l'étude Transitions 2050, la part de biométhane 1er et 2e génération devrait atteindre 84% du mix de gaz français en 2050¹. L'étude prévoit que les demandes en gaz du secteur agricole constitueront 5%³⁴⁵ des demandes françaises en gaz (correspondant à 8.5 TWh) soit la consommation annuelle de 45 000 tracteurs fonctionnant au bioGNV.

Ces objectifs s'appuient d'une part sur le développement de la méthanisation et d'autre part sur l'augmentation du nombre de tracteurs et de stations bioGNV. A ce jour, certains constructeurs tel que New Holland commercialisent des tracteurs agricoles fonctionnant au GNV, et les perspectives de croissance de ce marché dans les années à venir sont fortes. En Mars 2023, FranceAgriMer a mis en œuvre le 2e volet de la mesure « équipements pour la troisième révolution agricole » du plan France 2030. L'objectif est d'amplifier et d'accélérer le déploiement des équipements innovants favorables à la 3e révolution agricole. C'est dans ce cadre que l'achat d'un T6-180 Méthane power de chez New Holland par un exploitant agricole peut faire l'objet d'une demande d'aide de 20% du montant de l'investissement³⁴⁶.

La mesure s'inscrit dans cette dynamique et vise à soutenir les agriculteurs dans l'achat et l'usage d'un tracteur fonctionnant au bioGNV. Aujourd'hui, le surcoût lié à l'investissement et la maintenance d'un tracteur bioGNV en comparaison à un tracteur GNR est de 25%, en effet le prix d'achat d'un tracteur bioGNV est de 137 500€ HT contre 110 000€ HT pour son équivalent GNR³⁴⁷. Par ailleurs, le coût du bioGNV est 68% plus important que le GNR15. Les prix d'achat d'un nouveau tracteur représentent une part importante dans les investissements d'un agriculteur. L'objectif de cette mesure est d'encourager les exploitants agricoles à investir et entretenir un tracteur bioGNV sans que cela les désavantage d'un point de vue économique.

- La mesure consiste à fixer :
- le taux de suramortissement égal au surcoût liée à l'investissement dans un tracteur bioGNV

³⁴⁵ Selon scénario S3 de Transition(s) 2050, ADEME

³⁴⁶ Lettre de décision de la directrice générale du 2 Mars 2023, FranceAgriMer

³⁴⁷ Etude du potentiel de développement du bioGNV agricole et territorial, ADEME



- les aides aux coûts opérationnels afin de couvrir les surcoûts liés à la maintenance et à l'utilisation (prix du bioGNV supérieur à celui du GNR) d'un tracteur bioGNV

Barrières concernées

- **Barrières économiques** : en l'absence de dispositif suffisamment incitatif, les exploitants agricoles ne vont pas choisir une alternative plus vertueuse d'un point de vue environnementale et en outre si elle engendre un surcoût significatif.
- **Barrières techniques** : les premiers tracteurs fonctionnant au bioGNV présentent encore certaines contraintes d'autonomie en gaz, barrières que les fabricants devront lever. L'approvisionnement en bioGNV représente également un enjeu : les stations bioGNV doivent être raccordées aux réseaux de gaz à proximité des exploitations agricoles.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- La mise en œuvre de cette mesure permettrait de favoriser l'achat de tracteurs en bioGNV et d'agir positivement sur la demande en biométhane. L'augmentation de la demande engendrera une dynamique sur les fabricants de tracteur en percevant le potentiel du marché et contribuera à l'essor de la production de biométhane. Ce développement permettra de générer des économies d'échelle et de diminuer les coûts de fabrication des tracteurs bioGNV neufs et de la production de biométhane. Ces effets pourront indirectement réduire les aides OPEX et de suramortissement de la part des politiques publiques.
- Le processus lié à la demande de ces aides doit être à la fois simple et rapide afin de ne pas surcharger davantage d'un point de vue administratif l'exploitant agricole. Cette démarche facilitée permettra à l'exploitant agricole de recevoir rapidement ces aides et ainsi éviter des problèmes de trésorerie lors de l'exercice annuel de l'exploitant.

Evaluation

Impact attendu et coût de la mesure : Trajectoires S3

Baisse des émissions

28,2 MtCO₂eq de réductions
d'émissions entre 2025 et 2050
101 €/tCO₂eq

Coût de la mesure

2,9 Mds€ d'aides entre 2025 et 2050

Source: Greenflex

Note: Cette estimation correspond au montant des aides entre 2025 et 2050 pour l'acquisition, l'entretien et l'usage de tracteurs bioGNV, estimation du gisement de 2050 en cohérence avec la part du biométhane allouée au secteur de l'agriculture dans le scénario S3 de Transition(s) 2050.

- **Gisement (nombre de tracteurs concernés)**



- La demande en biométhane pour le secteur agricole est estimée à partir des trajectoires d'évolution de la demande et de la production de gaz dans le S3.
- La demande en biométhane est ensuite convertie en nombre de tracteurs fonctionnant au bioGNV.

■ **Impact financier**

- Estimation des CAPEX : le taux de suramortissement est fixé de façon à ce que le surcoût lié à l'investissement dans un tracteur bioGNV soit nul pour l'agriculteur.
- Estimation des OPEX : les aides aux OPEX sont fixées de façon à ce qu'elles couvrent les surcoûts liés à la maintenance et à l'usage (prix du bioGNV supérieur à celui du GNR) d'un tracteur bioGNV
- L'évolution du nombre de tracteurs bioGNV à horizon 2050 est estimé à partir de la trajectoire d'évolution de la demande et de la production de gaz dans le S3.

■ **Impact sur les émissions**

- Calcul des émissions de GES associées aux carburants car la différence d'émissions à la fabrication entre un tracteur bioGNV et GNR est négligeable.
- L'impact GES correspond à la différence entre les émissions totales associées à l'usage de tracteurs bioGNV et celles associées à l'usage de ces mêmes tracteurs dans un scénario où ils fonctionnent au GNR.



S3. PA7. Généraliser les Contrats Agriculteurs Pionniers

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Production agricole	Agriculteurs	Inciter

Levier de décarbonation

- Ensemble des leviers identifiés

Description de la mesure et logique sous-jacente en faveur de la transition

- Cette mesure a pour objectif d'augmenter le nombre d'agriculteurs innovants rémunérés pour une prestation de recherche de solutions face à des impasses techniques. Le risque associé au changement de pratique est un des freins majeurs de la transition de nos systèmes agricoles actuels.
- La mesure consiste à fixer :
 - d'une part à la mise en place d'un contrat spécifique avec les agriculteurs pionniers pour soutenir le développement d'une solution innovante qui fait face à une impasse technique ;
 - d'autre part à la mise en place d'une rémunération permettant de sécuriser les risques de pertes financières associées au développement de ces solutions innovantes incluses dans le contrat.
- La généralisation des Contrats Agriculteurs Pionniers rentrerait dans les thématiques prioritaires du PNDAR (Programme National de Développement Agricole et Rural) sous format d'appel à projet, comme il en existe actuellement à destination des organismes de recherche. Les structures de conseil ou acteurs de la recherche agricole (INRAE, instituts techniques) auraient la charge du portage des projets (réponse aux appels d'offre, suivi administratif et financier, diffusion des connaissances) afin d'alléger la charge administrative des agriculteurs. Ces opérateurs seraient aussi les garants du crédit scientifique du projet de recherche. Ils disposeraient ainsi d'une offre continue d'expérimentations à proposer à des agriculteurs pionniers volontaires.
- Ces appels à projet seraient accompagnés d'une aide financière qui sera évaluée en fonction du type de projet et du risque associé, celle-ci pouvant être complétée par des crédits d'impôts.
- Ce dispositif de soutien d'agriculteurs « pionniers » (innovations ascendantes) s'inscrit en complémentarité des autres dispositifs de production de connaissances agronomiques (stations expérimentales, fermes pédagogiques...).

Barrières concernées

- **Barrières économiques, techniques et comportementales** : En l'absence de dispositif suffisamment incitatif, les agriculteurs ne s'engagent pas volontairement dans un changement profond de leurs pratiques agricoles en raison
 - Du coût économique de la transition ;



- Des solutions techniques insuffisamment connues et parfois difficiles à mettre en œuvre ;
- Du manque de retour d'expérience par les pairs ;
- De l'aversion au changement ;
- Du poids du regard des pairs et familial.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Le montant de l'aide financière pour les agriculteurs doit être dimensionné en fonction du type de projet et de la prise de risque associée, afin de sécuriser les potentielles pertes économiques d'un changement de pratiques ou de système de production. La mesure du risque pris par l'agriculteur est un exercice davantage qualitatif que quantitatif dans ce cas. Il sera nécessaire d'établir une grille précise pour cette mesure et allouer une aide adéquate.



S3. PA8. Rendre obligatoire la réalisation de diagnostics sols lors de la cession de baux agricoles ou de la vente de foncier agricole

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Production agricole	Agriculteurs	Contraindre

Levier de décarbonation

■ Ensemble des leviers identifiés

Description de la mesure et logique sous-jacente en faveur de la transition

La qualité des sols agricoles se dégrade altérant leur fonctionnement et les services environnementaux qu'ils rendent : production de denrées alimentaires, régulation du changement climatique, habitat pour la biodiversité des sols, etc. Plus de 60% des sols européens sont dégradés³⁴⁸. La dégradation des sols agricoles est principalement dû à des pratiques agricoles intensives en intrants et fortement mécanisées. Les phénomènes météorologiques extrêmes liés au changement climatique sont des facteurs aggravants de leur dégradation.

À l'échelle globale, les sols stockent 2 à 3 fois plus de carbone que l'atmosphère et 3 à 7 fois plus que la végétation jusqu'à un mètre de profondeur³⁴⁹. La quantité de carbone organique stockée dans la couche superficielle du sol est estimée à 74 tonnes par hectare en moyenne en France métropolitaine³⁵⁰.

Pour poursuivre leur exploitation tout en les protégeant, il est nécessaire d'accroître le niveau de connaissance sur les sols. L'Union Européenne est en train de se doter d'une Directive relative à la surveillance et la résilience des sols, dont l'objectif est de rétablir la bonne santé de tous les sols européens d'ici à 2050³⁵¹. Cette Directive définira un cadre de surveillance obligatoire et des règles de gestion durable des sols, et cite explicitement les pratiques agricoles.

L'objectif de cette mesure est de systématiser les diagnostics de sols agricoles au moment d'une transaction foncière (vente/achat) ou lors de l'établissement/reconduction de baux ruraux.

Cela permettrait d'une part aux acquéreurs ou aux locataires de comprendre l'état et le fonctionnement de leurs sols, afin d'inciter à la mise en œuvre de pratiques agricoles plus appropriées, favorisant le maintien des stocks de carbone existant et le stockage additionnel.

³⁴⁸ Commission Européenne, 2023. Questions et réponses concernant une directive relative à la surveillance et à la résilience des sols

³⁴⁹ ANTONI Véronique, KRASZEWSKI Marlène, « L'état des sols en France : l'artificialisation et les autres sources de dégradation », Annales des Mines - Responsabilité et environnement, 2018/3 (N° 91), p. 13-18

³⁵⁰ CGDD, 2015. Sols et environnement : Chiffres clés - Edition 2015.

³⁵¹ Ibid



Il s'agit d'un moyen pour les agriculteurs d'introduire la compréhension des enjeux climatiques via une entrée sol concrète et agronomique. Cette mesure apporte d'autres co-bénéfices dont la préservation de biodiversité des sols, limitant l'érosion et le besoin d'intrants, le maintien de la fertilité des sols, la régulation du cycle de l'eau, l'adaptation des systèmes agricoles au changement climatique, etc.

D'autre part, cette mesure permettrait une forte remontée de données et d'initier le déploiement de la Directive sol avec des retours d'expérience du secteur agricole pouvant alimenter le cadre européen, à l'instar par exemple des remontées issues du déploiement du Label Bas Carbone. Les données issues des diagnostics devront être centralisées sur une plateforme nationale dédiée et valorisées par un réseau d'acteurs compétents, tel que le Groupement d'Intérêt Scientifique Sol (Gis Sol).

Le diagnostic sol doit permettre d'évaluer l'état de l'ensemble des fonctions du sol, ce qui implique d'inclure une diversité d'indicateurs physiques et chimiques (déjà bien connus des agriculteurs) ainsi que des indicateurs biologiques (dont le développement est plus récent).³⁵² Ces indicateurs sont comparés à des références en contexte pédoclimatique et système agricole similaires afin de définir un niveau de dégradation et de santé du sol. Les résultats doivent être accompagnés de recommandations de pratiques agricoles favorisant la restauration des fonctions dégradées et le maintien des autres fonctions sur le long terme.

- Dans une approche multifonctionnelle, le diagnostic comprendrait un jeu d'indicateurs issus d'informations via les bases de données existantes, d'analyses sur le terrain (observation de la végétation et de la surface du sol, test-bêche, sondage tarière, sondage à la tige pénétrométrique) et d'analyses en laboratoire³⁵³, afin de caractériser l'infiltration et rétention en eau, la structure, la matière organique du sol, l'activité biologique, la disponibilité en nutriments, etc.

Barrières concernées

- **Barrières de disponibilité des ressources** : Manque de connaissances sur l'état et le fonctionnement des sols
- **Barrière comportementale** : Manque d'incitation aux bonnes pratiques de maintien de la santé des sols. Les diagnostics sols sont des initiatives volontaires de la part des agriculteurs, réalisées souvent de façon ponctuelle et partielle.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- La définition du jeu d'indicateurs à collecter pour le diagnostic sol est complexe. Il devra être consensuellement être approuvé par un comité d'experts, être robuste

³⁵² Christophe Calvaruso, Anne Blanchart, Sophie Bertin, 2019. Synthèse - Diagnostic de la qualité des sols agricoles et forestiers : indicateurs de suivi et stratégies de déploiement. 21 pages.

³⁵³ Ibid



scientifiquement et adossé d'un référentiel d'interprétation permettant de diagnostiquer l'état d'un paramètre, d'un processus ou d'une fonction du sol.

- Les indicateurs pour qualifier la qualité des sols sont encore insuffisants. Des travaux de recherche et développement restent nécessaires pour continuer à affiner les jeux de données existants (RMQS, BDAT sur les sols agricoles, etc.), les indicateurs standards et valeurs de références. Du fait de la difficulté à suivre et détecter des évolutions fines de santé des sols, il s'agit plutôt de définir un état initial comparé à des références et soutenir ensuite la mise en œuvre de bonnes pratiques.
- La collecte de données contribuera au déploiement de solutions agronomiques, technologiques et organisationnelles de gestion des sols. Un essor des structures de conseil sur la santé des sols est attendu.
- Un risque d'augmentation des prix du foncier agricole en bon état est possible, au même titre que les obligations de Diagnostic de Performance Energétique ont créé une hausse des prix des logements aux étiquettes les plus performantes.
- Le coût du diagnostic ne doit pas être disproportionné au regard du prix du terrain à l'hectare : l'accompagnement par les politiques publiques du financement du diagnostic serait nécessaire, d'autant plus s'il sert au rapportage dans le cadre de la Directive européenne.

Evaluation

Coût de la mesure : Trajectoires S3

Coût de la mesure

2,7 Mds€ coûts globaux des diagnostics pour les agriculteurs entre 2025 et 2050

5 M€ d'aides publiques pour 3 ans d'expérimentations sur 10% de la SAU de 3 régions (diagnostic subventionné à 70%)

Source: Greenflex

Note: Ces estimations correspondent aux aides publiques pour 3 ans d'expérimentation de mise en place de cette mesure. Elles correspondent également au coût total entre 2025 et 2050 des diagnostics réalisés dans le cadre de transactions foncières, de reconductions et de cessions de baux agricoles.

■ Impact financier

- Concernant les transactions foncières, un diagnostic « standard » est réalisé. Il se caractérise par une analyse physico-chimique et de structure, et d'une expertise « simple » de conseil.
- Pour l'établissement et la reconduction de baux ruraux, un diagnostic « complet » est réalisé. Celui-ci comporte une analyse physico-chimique, de structure, et d'une



étude complémentaire (au choix : carbone, indicateurs biologiques, érosion, infiltration, pollution etc.) ainsi qu'une expertise multifonctionnelle de conseil et des recommandations techniques.

- Les aides publiques correspondent au subventionnement de la phase d'expérimentation de 3 ans. Elles sont calculées pour prendre en charge 70% du prix des diagnostics sur 10% de la SAU de 3 régions.



S3.PA9. Créer des certificats d'économie de fertilisants minéraux

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Production agricole & mix gaz & biomasse à usage non alimentaire / méthanisation	Distributeurs de fertilisants minéraux à des utilisateurs professionnels	Inciter à réduire la demande en fertilisants minéraux

Levier de décarbonation

- Réduction des apports de fertilisants azotés de synthèse
- Développement de l'offre de gaz renouvelable par méthanisation
- Valorisation de la biomasse par méthanisation

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

En 2021, selon l'observatoire national de la fertilisation minérale et organique, 18,4 millions de tonnes de fertilisants minéraux et organiques ont été commercialisées en France métropolitaine - la majorité étant d'origine minérale (61%)³⁵⁴. Les engrais minéraux représentent 76% des quantités totales commercialisées de fertilisants minéraux et sont principalement constitués d'azote.

Les engrais azotés minéraux ont un impact environnemental important. Leur fabrication (ils sont synthétisés notamment par recours au gaz naturel), leur transport et leur épandage au sol génèrent des émissions de GES (N₂O³⁵⁵ et CO₂). De plus, un apport d'engrais de synthèse supérieur aux besoins des plantes (excès) génère une pollution par les nitrates dans les eaux souterraines et de surface. Par ailleurs, l'apport d'engrais de synthèse génère des émissions d'ammoniac, qui dégradent la qualité de l'air (problème de santé publique). La réduction de l'utilisation de ces produits apparaît donc nécessaire.

La mesure consiste à **créer des certificats d'économie de fertilisants minéraux (CEFM)**. Le mécanisme fonctionnerait de la manière suivante :

- Le dispositif concernerait les organismes³⁵⁶ (coopératives, distributeurs, etc.) qui vendent des fertilisants minéraux aux utilisateurs professionnels (dont les agriculteurs). Ces organismes (les « obligés ») auraient une obligation, fixée en nombre de certificats, de réaliser des actions visant à réduire l'utilisation et les impacts des fertilisants minéraux.

³⁵⁴ La fertilisation minérale regroupe les amendements minéraux basiques, les engrais minéraux et les engrais organo-minéraux. <https://anpea.com/wp-content/uploads/2022/12/2021ANPEA-Observatoire-FERTI.pdf>

³⁵⁵ Le protoxyde d'azote est un puissant GES.

³⁵⁶ Il existe très régulièrement une tierce partie (coopérative, distributeur) entre le producteur de fertilisants et l'utilisateur agricole.



- Le dispositif repose sur la mobilisation des obligés pour mettre en place des actions visant à la réalisation d'économies de fertilisants minéraux ou pour en faciliter la mise en œuvre.
- Les obligés encourageraient leurs clients (les agriculteurs) à réduire leur consommation de fertilisants minéraux. Les agriculteurs qui réduiraient leur consommation d'intrants pourraient revendre les certificats ainsi générés aux obligés.
- A la fin de chaque période, les obligés ont un volume de certificats à obtenir et à restituer à l'administration. Si l'objectif n'est pas atteint, ils doivent verser des pénalités.
- A l'instar des CEE, le coût du dispositif pour les obligés serait répercuté sur le prix des fertilisants minéraux.

Le dispositif des certificats d'économie de fertilisants minéraux (CEFM) a pour objectif de favoriser la diffusion de techniques et pratiques plus « vertes » auprès du plus grand nombre d'agriculteurs, tout en veillant à la performance des exploitations agricoles. Des mécanismes similaires existent déjà dans le secteur de l'énergie (**certificats d'économie d'énergie - CEE**) ou avec les produits phytosanitaires (certificats d'économie de produits phytopharmaceutiques - CEPP³⁵⁷).

A titre d'illustration, le dispositif des CEPP, s'appliquant au secteur agricole, continue de se développer. La majorité des entreprises ont désormais pris part au dispositif : 70% des distributeurs de produits phytopharmaceutiques à usage agricole (les « obligés ») ont réalisé des déclarations d'actions. En 2021, le taux de couverture des obligations³⁵⁸ est de 30,6% ; 16% des entreprises qui ont effectivement réalisé des déclarations ont atteint ou dépassé leurs obligations. Le dispositif est également enrichi progressivement : en 2021, 24 nouvelles actions standardisées ont été publiées avec 427 nouvelles références commerciales.³⁵⁹

La mesure va encourager la mise en œuvre de diverses pratiques alternatives aux engrais azotés de synthèse : diversification des rotations par l'introduction de légumineuses, utilisation des produits résiduels organiques (par ex. effluents, composts, urines, etc.), optimisation des apports et bilan azoté, etc. L'un des leviers pour réduire les fertilisants minéraux consiste à recourir au digestat³⁶⁰, un coproduit du procédé de méthanisation permettant de produire du biogaz. Ce résidu est une matière fertilisante organique naturelle

³⁵⁷ Le dispositif des CEPP a été déployé à titre expérimental à partir de 2016. Il a été pérennisé et rendu obligatoire en 2021 en métropole et en 2023 en outre-mer.

³⁵⁸ Il s'agit du ratio entre le nombre de certificats obtenus et le nombre d'obligations pour une campagne donnée.

³⁵⁹ Bilan sur la mise en œuvre du dispositif de certificats d'économie de produits phytopharmaceutiques, Année 2021, Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire, Novembre 2022

³⁶⁰ Pour les digestats, le gain de NPK (azote, phosphore, potassium) par rapport aux effluents d'élevage initiaux est lié aux déchets qui proviennent de l'extérieur de la ferme principalement ainsi qu'à sa forme plus homogène ce qui le rend plus facile à épandre à des stades de culture différents. La séparation de phase augmente la possibilité de substitution de d'azote (N) minéral.



qui peut être épandue sur les terres agricoles et qui peut remplacer des engrais minéraux d'origine fossile. Ainsi, son utilisation, en substitution d'engrais minéraux, pourrait être l'une des nombreuses actions pour laquelle des CEFM seraient attribués.

Barrières concernées

Barrières comportementale et économique :

- Peu de changements volontaires sont observés en matière de pratiques de fertilisation, dans la mesure où les pratiques reposant sur la fertilisation minérale sont moins coûteuses et plus faciles à mettre en œuvre. La quantité de fertilisants commercialisés est plutôt stable depuis 2011, la part des fertilisants organiques n'a que légèrement augmenté en dix ans (de 28% en 2011 à 39% en 2021)³⁶¹.
- La filière méthanisation est déjà soutenue économiquement via des mécanismes budgétaires³⁶² et extra-budgétaires³⁶³. Récemment, de nouvelles mesures nécessaires au développement de la biométhanisation en France ont été prises (par ex. annualisation de la capacité maximale de production³⁶⁴, neutralisation de la dégressivité du tarif d'achat³⁶⁵, suppression de la baisse du tarif en cas de subvention accordée par l'ADEME). Cependant, il n'existe pas de mécanisme qui reconnaît officiellement le service supplémentaire apporté par la méthanisation : la réduction du besoin de recourir aux engrais minéraux.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- La mise en place d'un dispositif de certificats d'économie de fertilisants nécessite une préparation en amont et une concertation entre les acteurs pour aboutir sur une méthode simple et fiable. Par exemple :

Pour chaque levier permettant de réduire l'utilisation, les risques et les impacts des fertilisants chimiques, il est nécessaire d'identifier les actions standardisées associées. Il s'agira de définir précisément chaque action qui sera intégrée au

³⁶¹ <https://anpea.com/wp-content/uploads/2022/12/2021ANPEA-Observatoire-FERTI.pdf>

³⁶² L'injection de biométhane fait l'objet d'un dispositif d'obligation d'achat (tarif réglementés d'achat).

³⁶³ La loi Climat et Résilience de 2021 a créé le dispositif des certificats de production de biogaz (CPB). Les fournisseurs de gaz naturel, soumis à des obligations d'incorporation de biogaz, devront restituer des CPB à l'Etat proportionnellement aux volumes de gaz commercialisés. La vente de ces CPB constitue un complément de rémunération pour les producteurs de biométhane.

³⁶⁴ Chaque producteur est soumis à un débit maximal d'injection dans le réseau, appelé « Cmax ». Auparavant, le mécanisme était mensuel. A la fin de chaque mois, il était vérifié que le producteur n'ait pas dépassé le « Cmax » sous peine d'être pénalisé. L'annualisation de ce mécanisme était une demande de la filière. Cela permet aux producteurs de biogaz d'adapter leur production à la consommation du réseau et à la saisonnalité des intrants et ainsi limiter les coûts de stockage et de logistique ayant un impact sur les coûts de production.

³⁶⁵ Les arrêtés du 23 novembre 2020 et du 13 décembre 2021 ont introduit une dégressivité trimestrielle du tarif d'achat. La dégressivité du tarif d'achat est calculée par la Commission de Régulation de l'Energie en fonction de l'atteinte des objectifs de la PPE, et des capacités cumulées des installations mais également de l'inflation.



mécanisme, la liste des pièces justificatives à fournir et le nombre de CEFM qui seront attribués pour chaque action. Dans le cas des CEPP, les actions standardisées intégrées au dispositif sont définies par arrêté. Une base de données documentaire répertoriant toutes les informations essentielles sur chaque action standardisée a également été créée³⁶⁶.

L'Etat doit également définir la liste des personnes concernées par le dispositif, appelées les « obligés ». Cette liste devra être ajustée en fonction des changements d'activités portés à la connaissance de l'administration (ex. cessation ou reprise d'activité soumise au dispositif).

L'Etat doit calculer le niveau d'obligation pour chaque obligé, fixé en nombre de certificats. L'obligation pourrait se calculer sur la base des ventes et des achats déclarés comme cela est le cas pour les CEPP.

- La mesure devrait notamment bénéficier au secteur de la méthanisation en exploitant le potentiel d'amélioration de la valorisation du digestat, co-produit de la production de biogaz. Le gain économique pour les méthaniseurs ne serait pas forcément significatif par rapport aux efforts de gestion. Cependant, les agri-méthaniseurs pourraient apprécier un tel mécanisme qui reconnaît officiellement ce service supplémentaire apporté par la méthanisation : la réduction du besoin de recourir aux engrais minéraux.
- Les mesures visant à soutenir le développement des protéagineux sont complémentaires à la mesure proposée ci-dessus car les protéagineux permettent de réduire l'utilisation d'azote de synthèse (voir les mesures « PA.3. Renforcer les aides à l'investissement pour les filières agricoles « d'avenir » (filières protéines végétales, cultures maraichères et cultures adaptées au changement climatique) » et « S2.PA.5. Renforcer les aides couplées aux protéines végétales et la prime à la productivité » du secteur production agricole).

³⁶⁶ <https://ecophytopic.fr/cepp/concevoir-son-systeme/certificats-deconomie-de-produits-phytopharmaceutiques-base-documentaire>



S2.PF1. Eco-conditionner les aides aux bonnes pratiques et ouvrir les dispositifs d'aide d'Etat à des paiements pour services environnementaux (PSE) aux propriétaires forestiers

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Production forestière	Propriétaires ³⁶⁷ de forêts (privés et publics), entreprises de travaux forestiers	Inciter les propriétaires forestiers et les entreprises de travaux forestiers à favoriser les bonnes pratiques sylvicoles

Levier de décarbonation

Maintien des puits forestiers

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

En 2021, les forêts françaises ont absorbé 27,7 Mt CO₂e, l'équivalent de 6,7% des émissions totales de GES. La surface forestière française totale (métropole et Outre-mer) a peu évolué entre 2017 et 2021 (+0.8%)³⁶⁸. Néanmoins, en 2021 le stockage net de carbone par les forêts françaises a diminué de 23% par rapport à 2017 et de 55% par rapport à 2011³⁶⁹. Cette baisse importante du puits de carbone forestier met en évidence sa fragilité et peut s'expliquer par l'effet couplé de la hausse de la mortalité des arbres (sécheresses à répétition, crises sanitaires, appauvrissement des sols), du ralentissement de la croissance des peuplements et, dans une moindre mesure, de la hausse des prélèvements de bois.

Dans un objectif d'atteinte de la neutralité carbone, le puits de carbone forestier est essentiel car il permet de compenser les émissions résiduelles des autres secteurs. La diminution du puits implique donc un effort encore plus conséquent des autres secteurs pour parvenir à la neutralité carbone. Ainsi, il est fondamental de favoriser l'adaptation des forêts au changement climatique et la résilience des peuplements pour préserver leur capacité d'absorption.

La mesure vise à inciter les propriétaires forestiers (publics et privés) à favoriser les bonnes pratiques techniques et les matériels sylvicoles, qui limitent les impacts de l'activité forestière sur les écosystèmes forestiers et permettent notamment le maintien du bon fonctionnement des sols et de la biodiversité. La mesure est constituée de deux volets :

³⁶⁷ En France, 75% de la forêt française métropolitaine (12,8 millions d'hectares) appartient à des propriétaires privés. (Mémento 2022, Inventaire Forestier National, IGN). Il existe environ 3,3 millions de propriétaires privés, la forêt privée étant détenue à respectivement 25% et 75% par des personnes morales et des particuliers. (Les chiffres clés de la forêt privée française, édition 2021, CNPF, Fransylva et France Bois Forêt).

³⁶⁸ Mémento, Inventaire forestier national, IGN, Editions 2018 et 2022

³⁶⁹ Rapport Secten – Données par secteur édition 2023, CITEPA, 2023



Eco-conditionner les futurs dispositifs d'aide de l'Etat français (par exemple, les aides au renouvellement forestier³⁷⁰ ou les aides aux équipements forestiers) aux bonnes pratiques de gestion sylvicole, au respect des sols et de la biodiversité, à la fois pour la gestion forestière courante et la gestion d'urgence. Il sera important de s'assurer que les aides sylvicoles (par exemple les aides à la plantation) limitent la dégradation des sols forestiers et de la biodiversité³⁷¹.

Ouvrir le dispositif des paiements pour services environnementaux (PSE³⁷²) publics aux propriétaires forestiers en créant des dispositifs dédiés ou en les intégrant aux futurs dispositifs.

Les PSE publics, mis en place en 2020 par le Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires et les agences de l'eau, sont actuellement destinés aux agriculteurs et incitent à la performance environnementale des systèmes d'exploitation agricole.

Le nouveau dispositif pourrait rémunérer les services environnementaux rendus par les propriétaires forestiers tels que la conservation de la biodiversité, le stockage de carbone, le maintien en l'état d'éléments écologiques (tourbières, mares, arbres morts ou à cavité, etc.), la régulation du climat global et du microclimat local, la conservation des sols et de la qualité des eaux, la purification de l'air, etc. Il pourrait également rémunérer le développement de pratiques d'exploitation forestière à impact réduit sur les sols (limitation du tassement, érosion, fertilité chimique, etc.).

Barrières concernées

Barrières économiques :

- La valorisation des services écosystémiques/carbone des espaces forestiers est encore trop peu mobilisée, malgré une forte progression. Les propriétaires forestiers privés ne sont pas encore assez incités à gérer leur forêt selon des objectifs autres qu'économiques.
- Les actions sylvicoles permettant d'augmenter le stock de CO₂ séquestré en forêt peuvent être coûteuses (reconstitution de peuplements dégradés, conversion de taillis en futaie, etc.) et doivent être favorisées et accompagnées afin d'inciter les propriétaires forestiers à réaliser les travaux nécessaires. Le maintien d'éléments écologiques d'intérêt sur une surface de la forêt qui deviendra alors improductive d'un point de vue

³⁷⁰ Par exemple, l'AAP Renouvellement Forestier en cours dans le cadre de France 2030 et opéré par l'ADEME, ou la stratégie pluriannuelle 2023-2033 de renouvellement forestier à venir.

³⁷¹ Il s'agit par exemple de limiter la taille des coupes rases et le travail du sol avant plantation, limiter la récolte de menus bois et souches avant renouvellement, limiter la transformation des forêts semi-naturelles en plantations des essences exotiques, etc.

³⁷² Le PSE est un outil de rémunération qui peut être décliné sous plusieurs formes et qui est actuellement beaucoup utilisé en agriculture. Il peut être utilisé par plusieurs acteurs.



économique induit la nécessité de compenser financièrement la perte de revenus occasionnée par la non-vente de bois sur ces éléments maintenus.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- L'ouverture du dispositif des PSE publics aux propriétaires forestiers nécessitera plusieurs étapes :
 - définir la liste des services écosystémiques rendus par les propriétaires forestiers et que l'on souhaite rémunérer (ex. stockage carbone dans les forêts ou maintien de la biodiversité sauvage)
 - définir la ou les pratiques associées qui permettent de rendre ce service (interdiction de couper les arbres à tel moment, planter une essence particulière, etc.)
 - définir un niveau de paiement qui soit suffisamment incitatif : il doit au moins couvrir l'intégralité des coûts de l'acteur qui rend le service.
- La rémunération apportée aux propriétaires forestiers permettra de reconnaître et valoriser les services non marchands rendus par le maintien et la gestion durable de l'existant (externalités positives) et les services liés à la transition écologique de la sylviculture. Cela favorisera donc les bonnes pratiques de gestion forestière plus respectueuses des sols et de la biodiversité ainsi que le renforcement d'actions de protection/conservation (ex : zonage de protection forte, création d'îlots de vieillissement, maintien de bois mort, protection des ripisylves et zones humides, etc.).
- La mise en place de l'éco-conditionnalité des aides devra s'appuyer sur une identification rigoureuse des bonnes pratiques sylvicoles que l'on souhaite encourager, en complément de celles encouragées par le label bas-carbone (LBC)³⁷³ pour les forêts. Cette identification pourrait se nourrir des travaux de R&D ayant pour objet la préparation aux enjeux et risques associés au changement climatique (voir la mesure « S2.PF2. Renforcer la R&D pour le développement d'outils et de pratiques visant à se préparer aux enjeux et risques futurs (horizon 2050) »).

³⁷³ Le label bas-carbone (LBC), créé par le ministère chargé de l'Environnement, pose un cadre réglementaire pour les entreprises souhaitant financer volontairement des projets de paiement pour service écosystémique carbone sur le territoire français et ainsi compenser leurs émissions. Le volet forestier du LBC propose notamment des actions de boisement sur terres agricoles et friches ou de reconstitution par reboisement de peuplements forestiers dégradés. Bien que peu d'itinéraires techniques ont été définis pour le moment, ce dispositif continue d'être renforcé.



S2.PF2. Renforcer la R&D pour le développement d'outils et de pratiques visant à se préparer aux enjeux et risques futurs (horizon 2050)

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Production forestière	Organismes de recherche (ex : l'INRAE), centres techniques (ex : FCBA), gestionnaires et organismes de conseil des forêts publiques et privées (ex : ONF, CRPF, UCFF, EFF, SF-CDC, FNEDT, etc.)	Inciter à identifier les bonnes pratiques en matière de gestion sylvicole

Levier de décarbonation

Maintien des puits forestiers

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Les forêts contribuent à l'atténuation du changement climatique via notamment la séquestration et le stockage de carbone. En 2021, les forêts françaises ont absorbé 27,7 Mt CO₂e, l'équivalent de 6,7% des émissions totales de GES. La surface forestière française totale (métropole et Outre-mer) a peu évolué entre 2017 et 2021 (+0.8%)³⁷⁴. Néanmoins, en 2021 le stockage net de carbone par les forêts françaises a diminué de 23% par rapport à 2017 et de 55% par rapport à 2011³⁷⁵. Cette baisse importante du puits de carbone forestier met en évidence sa vulnérabilité et peut s'expliquer par l'effet couplé de la hausse de la mortalité des arbres (sécheresses à répétition, crises sanitaires, appauvrissement des sols), du ralentissement de la croissance des peuplements et, dans une moindre mesure, de la hausse des prélèvements de bois.

La protection des puits de carbone forestier face aux risques futurs est donc un enjeu majeur dans la trajectoire vers la neutralité carbone. En 2021, les forêts françaises couvraient au total environ 25 millions d'ha, dont 8,24 millions d'ha en Outre-mer, soit 31% du territoire métropolitain et 85% du territoire ultramarin³⁷⁶. En moyenne sur la période 2006-2021, 9 780 ha ont été détruits annuellement par les feux de forêt³⁷⁷. En 2022, 72 000 hectares ont brûlé en France (forêts, espaces naturels, cultures)³⁷⁸. Depuis 1990, chaque année, au moins 10% de la forêt française est touchée par la sécheresse, affectant le puits de carbone forestier³⁷⁹.

³⁷⁴ Mémento, Inventaire forestier national, IGN, Editions 2018 et 2022

³⁷⁵ Rapport Secten – Données par secteur édition 2023, CITEPA, 2023

³⁷⁶ Mémento Edition 2022, Inventaire forestier national, IGN

³⁷⁷ Les forêts en France – Synthèse des connaissances en 2022, Ministère de la Transition écologique

³⁷⁸ <https://www.vie-publique.fr/questions-reponses/289696-les-feux-de-foret-en-france-en-six-questions>

³⁷⁹ Indicateurs de gestion durable des forêts Françaises - 2.4.4 Surface forestière affectée par la sécheresse, 2021



La mesure consiste à renforcer le **soutien financier à la R&D en mettant l'accent sur plusieurs thématiques** visant à se préparer aux enjeux et risques associés au changement climatique³⁸⁰. Les thématiques suivantes seraient visées :

mieux anticiper les aléas futurs (biotiques/abiotiques) **et identifier les bonnes pratiques à mettre en œuvre dans la gestion sylvicole courante** (notamment en matière de protection des sols forestiers et de la biodiversité) pour atténuer au maximum leurs conséquences. Il s'agirait par exemple :

d'améliorer la connaissance et la surveillance des sols forestiers³⁸¹ et de développer des outils permettant de limiter les impacts des récoltes de bois sur la santé des sols

d'améliorer la connaissance des aléas bioclimatiques afin d'améliorer la prise en compte de leurs impacts respectifs sur les peuplements forestiers dans la gestion sylvicole

développer les connaissances sur les pratiques sylvicoles actuelles et émergentes qui favorisent une meilleure résilience des forêts et une adaptation accompagnée au changement climatique (diversification des âges et structures, mélange, choix des essences ou des variétés, etc.), notamment lors du renouvellement forestier, tout en évaluant les impacts environnementaux et économiques.

renforcer les méthodes existantes et affiner la précision des outils existants³⁸² d'aide à l'implantation d'espèces adaptées à la hausse anticipée des températures en France³⁸³ (sélection des espèces d'arbres en fonction des caractéristiques territoriales/régionales du foncier considéré).

³⁸⁰ Le département recherche, développement et innovation (RDI) de l'ONF mène des projets de recherche sur les sujets suivants : les techniques forestières, l'adaptation des forêts au changement climatique, la protection des sols, etc. Dans le cadre du plan d'investissement France 2030, le Programme et Equipements Prioritaires de Recherche (PEPR) FORESTT prévoit un budget de 50 millions d'euros pour pérenniser une recherche intégrée sur les socio-écosystèmes forestiers (tempérés et tropicaux) et proposer et expérimenter des trajectoires innovantes de gestion adaptative, de restauration et de conservation des forêts. La mesure proposée vise donc à renforcer/compléter ce qui existe déjà en insistant sur les quatre volets thématiques présentés dans la description de la mesure.

³⁸¹ L'enjeu de protection des sols forestiers est central pour favoriser la résilience des forêts face aux impacts du changement climatique et préserver les puits de carbone forestiers.

³⁸² Il s'agit par exemple de ClimEssences ou BioClimSol.

³⁸³ « Les cycles de production peuvent dépasser l'échelle du siècle de sorte que les choix sylvicoles actuels, et notamment le choix des essences, doit prendre en considération les projections climatiques de la fin du siècle. » Stratégie Nationale Bas-Carbone, Mars 2020, p.106



développer des outils pour améliorer le levier reconstitution des forêts et définir les bonnes pratiques à mettre en œuvre pour la gestion sylvicole d'urgence (qui peut avoir un effet négatif sur le puits de carbone à court terme).

- Il s'agirait par exemple d'élaborer des plans de réponse aux crises pour chaque type d'aléa, comme il en existe actuellement pour les incendies (dispositif de défense contre les incendies - DFCI).

Barrières concernées

Barrière technique/de compétences : La connaissance et l'anticipation des aléas actuels et futurs, leur prévention et la capacité à réduire leurs effets sur les peuplements forestiers existants sont clés pour sécuriser le puits de carbone forestier français sur le long terme³⁸⁴. De plus, les connaissances actuelles sur les forêts et les sols sont insuffisantes. Les changements sont de plus en plus rapides et les risques futurs ainsi que leurs conséquences ne sont pas encore totalement appréhendés.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- L'identification seule des bonnes pratiques ne sera pas suffisante pour préserver les forêts françaises et le puits de carbone associé. En parallèle, des aides financières pourraient être nécessaires pour lever les barrières économiques à l'adoption de ces bonnes pratiques (voir la mesure « *S2.PF1. Eco-conditionner les aides aux bonnes pratiques et ouvrir les dispositifs d'aide d'Etat à des paiements pour services environnementaux (PSE) aux propriétaires forestiers* »).
- Le développement de pratiques découlant de programmes de R&D complets permettrait d'augmenter la résilience des forêts françaises et de préserver nos puits de carbone et la biodiversité.

³⁸⁴ « Il est donc nécessaire de conjuguer les actions d'atténuation, d'adaptation au changement climatique et de gestion des risques (sécheresses, incendies, attaques phytosanitaires, tempêtes, ...) ». Stratégie Nationale Bas-Carbone, Mars 2020, p.106



S3.PF1. Obligation de réaliser un Plan Simple de Gestion pour tous les propriétaires forestiers de plus de 4ha

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Production forestière	Propriétaires forestiers	Contraindre

Levier de décarbonation

Usage du bois

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Sur les 35 dernières années, la surface de la forêt a augmenté de 20% pour couvrir en 2021, 16,8 millions d'hectares. Les feuillus constituent les deux/tiers du volume sur pied (environ 54% du stock). 71% du stock de bois est en forêt privée, avec 1,98 milliards de m³ de feuillus et 668 millions de m³ de résineux³⁸⁵

La majorité des propriétaires forestiers privés disposent de moins de 25ha de forêt. 50 000 propriétaires disposent de plus de 25 ha dont 9000 propriétaires possédant plus de 100ha. 3 259 000 propriétaires possèdent moins de 25ha de forêt.

La forêt privée dispose de trois types de documents de gestion durable (DGD) en fonction de la surface de la forêt : Plan simple de gestion, Code de Bonnes Pratiques Sylvicoles+ (CBPS+), règlement type de gestion. Environ 36% de forêts privées sont dotées d'un document de gestion. Le Plan Simple de Gestion (PSG) est agréé par le CNPF est actuellement obligatoire pour les propriétés de 25ha et plus (d'un seul tenant ou non), ou peut-être présenté sur la base du volontariat pour les forêts de plus de 10ha. Les Plans Simples de Gestion apporte la garantie de gestion durable prévue par le code forestier : permettant notamment de bénéficier d'exonérations fiscales et d'aides de l'Etat.

La mesure vise à étendre l'obligation de produire un Plan Simple de Gestion pour tout propriétaire forestier privé disposant de plus de 4ha de forêt d'un seul tenant (les petites parcelles fragmentées ne pouvant pas être nécessairement exploitées). Au regard des ambitions du Scénario 3 « Technologies vertes » qui prévoit un taux de prélèvement d'environ 80% en 2050 avec un volume de récolte de bois de 70 Mm³/an³⁸⁶, le dispositif doit être suffisamment incitatif pour inciter les propriétaires forestiers à commercialiser le bois produit. Il pourra être complété par un programme de subventions accordées aux propriétaires ayant adopté un PSG et qui commercialisent du bois à des fins de valorisation énergétique/matière.

³⁸⁵ France Bois Forêt – CNPF – Fransylva « Les chiffres clés de la forêt privée française » 2021

³⁸⁶ ADEME – Transitions 2050 – secteur « production forestière » page 306



Barrières concernées

- **Barrières techniques/de compétences** : de nombreux propriétaires forestiers privés, non soumis à l'obligation de produire un PSG, ne sont pas formés/sensibilisés à la gestion et l'entretien des forêts
- **Barrières réglementaires** :
 - L'obligation de réaliser des Plans Simples de Gestion ne concernent que les propriétaires forestiers possédant plus de 25ha de forêt (d'un seul tenant ou non)
 - Les crédits d'impôts ne peuvent s'appliquer qu'aux propriétaires forestiers ont mis en place un PSG – afin de certifier la mise œuvre d'une gestion durable et raisonnée de la forêt

Contraintes de faisabilité et effets associés

La mise en œuvre obligatoire d'un PSG sur 4h d'un seul tenant permettra une gestion plus durable de ces forêts

Pour être efficace, la mesure doit être complétée par un dispositif d'accompagnement piloté par le Centre National de la Propriété Forestière (CNPF) pour la mise en œuvre de Plan Simple de Gestion, en particulier pour les « petits » propriétaires forestiers

La mesure pourrait favoriser le regroupement parcellaire en incitant les propriétaires à s'associer (au sein d'associations ou de groupements forestiers) et réduire la fragmentation des terres forestières

Augmentation des volumes de bois commercialisés à des fins de valorisation énergétique/matière associé à une sylviculture douce.

En complément de cette mesure, une augmentation de l'imposition fiscale pour les petits propriétaires non dotés de PSG pourrait les inciter à vendre leur parcelle et à favoriser le regroupement foncier



S3.PF2. Accompagner le financement des stocks de bois sur pieds des scieries par la mise en œuvre crédits de campagne à taux bonifiés

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Production forestière	Scieries françaises	Inciter

Levier de décarbonation

Usage du bois

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Si la France dispose de ressources forestières abondantes, les filières bois représentent le deuxième poste de déficit de la balance commerciale (7,9Mds en 2019). La France exporte des produits peu transformés (bois ronds feuillus en majorité) et importe massivement des produits transformés à plus haute valeur ajoutée. Le scénario 3 « Technologies vertes » fixe un taux de prélèvement de la forêt de 80% à horizon 2050 (contre 59% dans le scénario tendanciel) notamment pour répondre aux besoins en matière pour la production énergétique³⁸⁷.

Ces objectifs ambitieux nécessitent la mise en œuvre de mesures dédiées au soutien de l'activité des scieries françaises. 78% des scieries possèdent du foncier avec bois sur pieds, mais les difficultés d'approvisionnement persistent en raison de la forte demande américaine et chinoise des produits en grumes et sciage, générant une hausse des prix³⁸⁸. Par conséquent, l'immobilisation de trésorerie dans les stocks augmentent le besoin de fonds de roulement des scieries, et réduit leur capacité d'endettement et donc d'investissement (les entreprises qui souhaitent investir ont dès lors tendance à réduire leurs stocks sur pieds et davantage fragiliser leur approvisionnement).

La mesure vise à accompagner les scieries dans le financement de stocks de bois sur pieds par crédit de campagne à taux bonifiés. Le crédit de campagne permet de financer à court terme les besoins en liquidités d'une entreprise afin de couvrir en amont ses dépenses d'activité. Les scieries ont la possibilité d'emprunter en avance les besoins en trésorerie nécessaire à leur activité. Il s'agit d'un type de financement réservé aux professionnels ayant une activité saisonnière. Les scieries connaissent des variations cycliques de leur activité (en particulier lié au rythme de croissance des arbres). La demande en bois peut augmenter pendant certaines saisons, et diminuer à d'autres moments de l'année (ex : demande en bois de chauffage, demandes en produits bois pour le secteur de la construction, etc.). En raison de ces fluctuations, les scieries peuvent avoir besoin de fonds supplémentaires pour faire face

³⁸⁷ ADEME « Transitions 2050 » - Production forestière - page 306

³⁸⁸ Ministère de l'agriculture et de l'alimentation « La scierie de feuillus du futur : quels choix stratégiques pour demain ? » 2021



à leurs dépenses courantes, notamment le paiement des salaires, l'achat de matières premières et d'équipements, et le maintien de leurs opérations en période de faible activité.

Le crédit de campagne permettrait de financer à court terme les besoins de liquidités des scieries afin de couvrir en amont de la récolte leurs dépenses d'activités en empruntant en avance leurs besoins de fonds de roulement selon un montant et une période définie (de 3 à 12 mois)

Le taux du prêt est fixe

L'état accorde une subvention destinée à prendre en charge une partie des intérêts de façon à encadrer le taux du crédit entre 1% et 2% maximum

Barrières concernées

■ Barrières économiques :

L'activité des scieries en France reste handicapée par des stocks largement supérieurs à ceux observés dans les autres secteurs industriels et nécessitant d'importants besoins en fonds de roulement

L'approvisionnement des scieries en bois sur pied est contraint par la forte demande internationale des grumes

Peu d'investissements réalisés par les propriétaires de scieries en raison de problèmes structurels de la filière (approvisionnement incertain avec inadéquation entre les prévisions de volumes de bois et la réalité des prélèvements)

Contraintes de faisabilité et effets associés

Le prêt bonifié pourrait permettre de libérer de la capacité d'investissement pour les scieries, notamment artisanales, afin de moderniser leurs équipements (volume de sciage inférieur à 2000m³)

La mesure contribuerait directement à renforcer la sécurisation de l'approvisionnement en bois des scieries, en leur permettant de financer des stocks sans peser sur leur capacité d'investissement

La mesure doit être accompagnée d'une stratégie nationale visant à développer de nouveaux débouchés pour le marché du bois, en particulier du bois de feuillus

La mesure doit être accompagnée d'un plan de structuration de la filière. Les scieries travaillent de façon isolée sans réel partenariat avec les acteurs de l'amont de la chaîne de valeur (coopératives, gestionnaires de forêts privés etc.) ou aval (acteurs de la deuxième voire troisième transformation du bois).



S3.PF3. Mettre en place un plan de formation dédié aux métiers du bois

Secteur / sous-secteur Cible		Type de mesure
Production forestière	Centres de formation et entreprises spécialisées dans la transformation du bois	Informier/sensibiliser

Levier de décarbonation

Usage du bois

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Le secteur forêt/bois a été identifié en France comme stratégique pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050 dans la SNBC 2, notamment grâce à sa fourniture de matériaux biosourcés et renouvelables et d'énergie. C'est pourquoi le scénario 3 « Technologies vertes » fixe un taux de prélèvement de la forêt de 80% à horizon 2050 (contre 59% dans le scénario tendanciel) ;³⁸⁹Le volume de récolte associé à cette hausse de prélèvement atteindrait 70 Mm3 dans ce scénario. Afin d'avoir la capacité d'exploitation de ces ressources, il est nécessaire de mettre en œuvre un plan de formation dédié aux métiers du bois. Ces métiers représentaient, en 2022, 394 000 emplois directs, dont 160 000 dans la construction bois, 120 000 dans le travail du bois (scieries, emballages, papiers et ameublement³⁹⁰). Bien que la surface de forêt ait augmenté de 20% entre 1985 et 2020, les métiers du bois à l'inverse (sciage, menuiserie, charpente, construction etc.) ont vu le nombre de diplômés délivrés diminuer, les formations initiales dans les métiers de la première transformation du bois se raréfient, par manque d'élèves, et 80 % des employeurs dans les scieries doivent assurer en interne la formation des nouveaux salariés.³⁹¹

La mesure vise donc à développer des formations attractives des métiers du bois, afin de répondre à la hausse de volume de bois prélevé mais également à l'évolution des métiers en raison de l'automatisation des chaînes de production notamment. La formation aux métiers bois serait développée selon deux axes :

La formation de jeunes, à travers l'apprentissage et la professionnalisation à tous les niveaux, du CAP aux diplômes d'ingénieur

La formation aux outils numérisés, automatisés et robotisés

Les efforts financiers peuvent porter sur :

³⁸⁹ ADEME « Transitions 2050 » - Production forestière - page 306

³⁹⁰ ONISEP – Les métiers et l'emploi sans la filière bois

³⁹¹ Ministère de l'agriculture et de l'alimentation - Les scieries de feuillus du futur : quel modèle industriel ?



L'accompagnement des entreprises qui recrutent des apprentis (financer et former des tuteurs, accompagner les plus petites structures pour lesquelles un apprenti est un lourd investissement)

L'amplification des dispositifs de formation existants (montée en compétence des formateurs de CFA, lycées, financement de formations de jeunes, financement de plateaux techniques dans les CFA ou lycées professionnels)

La communication sur l'apprentissage, la professionnalisation et la reconversion professionnelle dans les métiers de la transition écologique (à mettre en lien avec des mesures similaires sur d'autres secteurs).

Barrières concernées

Barrières techniques/de compétences : manque de main d'œuvre spécialisée dans les métiers du bois pour répondre aux objectifs de valorisation ciblés dans le scénario 3

Contraintes de faisabilité et effets associés

Un plan de sensibilisation/communication doit accompagner la mise en œuvre de la mesure pour renforcer l'attractivité des métiers du bois

La mesure, en augmentant la main d'œuvre disponible pour les secteurs spécialisés (ex : construction et secteur BTP) devrait contribuer à leur croissance et permettre de répondre à la demande et aux besoins du marché

La mesure devrait permettre de dynamiser l'activité des scieries françaises, via une augmentation des commandes dans le cadre d'activité de deuxième ou de troisième transformation



PI1. Renforcer les aides financières aux 1 800 sites industriels fortement émetteurs qui s'engagent dans un plan de décarbonation

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Industrie	Industries Grandes Consommatrices d'Énergie (IGCE)	Inciter via un renforcement des aides publiques existantes

Levier de décarbonation

- Amélioration de l'efficacité énergétique
- Changement de mix énergétique
- CCUS

Description de la mesure et logique sous-jacente en faveur de la transition

La mesure consiste à déployer les aides financières nécessaires pour décarboner les sites industriels fortement émetteurs sur le territoire.

En France, les sites soumis au système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre (SEQUE-UE)³⁹² sont responsables de 75% des 73 Mt éq. CO₂ émis par l'industrie manufacturière³⁹³, et une grande majorité de ces émissions est concentrée dans l'industrie lourde³⁹⁴. La décarbonation de l'industrie lourde requiert une transformation en profondeur des modes de production, et des investissements coûteux pour améliorer l'efficacité des équipements ou déployer de nouvelles technologies.

La mesure proposée s'inscrit donc dans la continuité du plan France 2030, dont les crédits prévoient déjà 4 milliards d'euros pour soutenir la décarbonation des sites industriels très émetteurs. L'objectif est de renforcer le montant des aides mises en place dans le cadre de France 2030, sur la durée nécessaire à l'atteinte des objectifs de décarbonation de l'industrie lourde en France. Le montant et la durée des aides doivent être calibrés pour soutenir les

³⁹² Les installations couvertes par le SEQUE-UE sont les industries grandes consommatrices d'énergie, y compris les centrales électriques et autres installations de combustion d'une puissance thermique nominale supérieure à 20 MW (à l'exception des installations de gestion de déchets dangereux ou de déchets municipaux), les raffineries de pétrole, les fours à coke, les usines sidérurgiques et usines de production de ciment, de verre, de chaux, de briques, de céramiques, de pâte à papier et de papier et carton, d'aluminium, de produits pétrochimiques, d'ammoniac, d'acide nitrique, d'acide adipique, de glyoxal et d'acide glyoxylique, le captage de CO₂, le transport par pipelines et le stockage géologique du CO₂. Les très petits émetteurs (dont les émissions déclarées ont été inférieures à 2 500 tonnes équivalent CO₂ au cours des trois dernières années) peuvent être exclus du SEQUE-UE à condition que des mesures de surveillance simplifiées soient en place pour évaluer la quantité de leurs émissions.

³⁹³ Rapport SECTEN 2023. Données sur les émissions : INSEE.

³⁹⁴ Les Industries Grandes Consommatrices d'Énergie (IGCE) : l'acier, le ciment, l'éthylène, l'ammoniac, le dichlore, le papier-carton, le sucre, le verre et l'aluminium.



investissements et activer les leviers de décarbonation pertinents pour chaque secteur, en complément de l'incitation financière déjà emportée par le SEQE.

Une estimation des aides nécessaires pour soutenir les investissements sous-jacents à la décarbonation de quatre IGCE (l'acier, le ciment, l'ammoniac, les alcènes et aromatiques³⁹⁵) est présentée ci-après, dans l'encadré Evaluation. Il convient de noter que dans les quatre secteurs étudiés, le scénario S2 se caractérise par une plus forte baisse de la production à horizon 2050, ce qui entraîne des besoins d'investissements plus faibles par rapport à S3. Outre la baisse de la production, la décarbonation de ces secteurs s'appuie sur divers leviers dont le niveau de sollicitation varie entre les scénarios S2 et S3 :

- La décarbonation du secteur du ciment repose principalement sur l'*upgrading* des cimenteries et sur des technologies incrémentales pour améliorer l'efficacité énergétique de la production, mais aussi sur un changement de mix énergétique (usage de combustibles spéciaux renouvelables), sur une baisse du taux de clinker et dans une moindre mesure sur des technologies de captage et stockage de CO₂ (CCS)³⁹⁶.
- Dans le secteur de l'acier, tous les hauts-fourneaux sont fermés dans S2 et les investissements sont concentrés exclusivement sur le développement d'une nouvelle filière de production : la réduction directe du minerai de fer par hydrogène. Ce scénario repose aussi fortement sur la filière secondaire des fours à arc électrique. Dans S3 en revanche, des investissements sont requis pour maintenir et améliorer certains hauts fourneaux (avec injection d'hydrogène) et pour recourir au CCS. Dans les deux scénarios, des fours à arc électrique produisent une partie de l'acier³⁹⁷.
- Dans le secteur des alcènes et aromatiques, le scénario S2 s'appuie sur la conversion des vapocraqueurs pour qu'ils puissent intégrer une partie de bionaphta comme intrant. Le scénario S3 abandonne entièrement le vapocraquage de produits pétroliers et repose sur le développement de la route *methanol-to-olefins*³⁹⁸ et sur l'électrification du vapocraqueur.

Le changement du mix énergétique est aussi central à la décarbonation du secteur de l'ammoniac : dans les deux scénarios S2 et S3, la production d'ammoniac par vaporeformage

³⁹⁵ Ces quatre IGCE représentent actuellement 45% des émissions de l'industrie manufacturière en France.

³⁹⁶ L'ADEME a publié le Plan de Transition Sectoriel (PTS) du secteur du ciment, issu d'un travail réalisé en concertation avec les acteurs du secteur, qui présente deux autres scénarios de décarbonation du secteur à l'horizon 2050. Dans les scénarios du PTS ciment, la baisse de la production de ciment est moins importante que dans les scénarios S2 et S3 de Transition(s) 2050. Ces scénarios s'appuient en outre sur des leviers de décarbonation similaires à S2 et S3, mais le « scénario techno-push » du PTS prévoit d'autres leviers plus innovants (minéralisation, électrification des pré-calciateurs, recours plus important au CCS).

³⁹⁷ En revanche, I4CE (« Investissements pour décarboner l'industrie lourde en France : quoi, combien et quand ? – Etude sur l'acier, le ciment, l'ammoniac et les alcènes et aromatiques », 2023) n'a pas identifié de besoins d'investissement dans la filière secondaire, en l'absence de données disponibles sur les besoins de maintenance ou de renouvellement des fours à arc électriques.

³⁹⁸ Ce procédé chimique permet de convertir du méthanol, qui peut être produit à partir de CO₂ capturé et d'hydrogène bas carbone, en alcènes et aromatiques.



de méthane disparaît pour laisser place à la production utilisant de l'hydrogène décarboné produit par électrolyse de l'eau³⁹⁹.

Barrières concernées

■ Barrière économique⁴⁰⁰ :

- La décarbonation des sites industriels implique des montants d'investissements très élevés. I4CE a estimé que les besoins d'investissements pour décarboner les productions d'acier, de ciment, d'alcènes et aromatiques et d'ammoniac⁴⁰¹ étaient de 6,9 milliards d'euros dans le scénario S2 du rapport Transition(s) 2050 de l'ADEME) et 13,5 milliards d'euros dans le scénario S3⁴⁰². La mesure permet ainsi d'inciter les sites fortement émetteurs à réaliser des actions de décarbonation qui ne seraient pas rentables économiquement en l'absence de cette aide financière. Le manque de rentabilité économique peut relever de divers facteurs, en particulier (1) un surcoût (pertes structurelles liées au coût de la décarbonation, nettes des gains d'éventuelles ventes à un prix premium des produits décarbonés ou des coûts évités au titre du SEQE, ou (2) un temps de retour sur investissement supérieur au temps de retour généralement considéré par un site industriel. L'aide financière permet d'enclencher la décision d'investissement de l'industriel.
- Par ailleurs, l'atteinte des objectifs de décarbonation de l'industrie lourde implique de réaliser des investissements à court et moyen terme, et de les concentrer sur une période relativement courte⁴⁰³. Or, certains sites industriels n'ont pas la capacité financière de réaliser les investissements nécessaires sans les échelonner dans le temps. Les aides financières permettent de remédier à ces problèmes de temporalité de l'investissement.

- **Barrière technique** : ces aides à l'investissement et au fonctionnement encouragent également le développement et l'industrialisation de technologies de rupture dans l'industrie (tels qu'un changement de combustible ou un produit innovant), et d'atténuer le niveau de risque associé à ces innovations.

³⁹⁹ En revanche, d'autres leviers de décarbonation qui ont notamment été identifiés lors de l'élaboration du PTS ammoniac (utilisation de biogaz pour le vaporeformage, CCS) ne sont pas sollicités par S2 et S3.

⁴⁰⁰ Bataille, C. (2020), « Low and zero-emissions in the steel and cement industries: Barriers, technologies and policies », OECD Green Growth Papers, No. 2020/02, OECD Publishing, Paris.

⁴⁰¹ Ils font partie des secteurs les plus émetteurs. Ils représentent ensemble environ 45% des émissions de l'industrie manufacturière.

⁴⁰² Institute for Climate Economics (I4CE), « Investissements pour décarboner l'industrie lourde en France : quoi, combien et quand ? – Etude sur l'acier, le ciment, l'ammoniac et les alcènes et aromatiques », 2023

⁴⁰³ Institute for Climate Economics (I4CE), « Investissements pour décarboner l'industrie lourde en France : quoi, combien et quand ? – Etude sur l'acier, le ciment, l'ammoniac et les alcènes et aromatiques », 2023



Contraintes de faisabilité et effets associés

- Les investissements industriels productifs sont des vecteurs clés du développement et de la cohésion des territoires. Les investissements industriels productifs sont créateurs d'emploi⁴⁰⁴ et ont des effets d'entraînement sur tous les acteurs du territoire.
- Les aides financières proposées encouragent le développement d'une industrie compétitive et décarbonée sur le territoire national. Elles permettent donc de protéger l'industrie française et d'éviter une augmentation des émissions importées qui pourraient découler des fermetures de certains sites industriels.
- Cette mesure vise à apporter le soutien financier nécessaire pour décarboner la production des sites fortement émetteurs. Cependant, ces aides doivent être planifiées et ciblées pour prendre en compte le fait que des secteurs verront nécessairement leur production baisser et certains sites fermer : une très grande partie de la baisse des émissions de GES dans S2 et S3 ne provient pas de la décarbonation des outils productifs mais de la baisse de la production industrielle dans S2 et S3.
- Par ailleurs, les résultats de l'évaluation sur quatre IGCE (l'acier, le ciment, les alcènes aromatiques et l'ammoniac à partir d'une estimation des investissements nécessaires à la décarbonation dans ces secteurs⁴⁰⁵ - voir section suivante) suggèrent que certaines industries lourdes, par exemple la sidérurgie dans S2 ou le secteur du ciment dans S3, ont un besoin plus faible de subventions. Pour soutenir la décarbonation de l'industrie lourde, d'autres barrières doivent être prises en compte : par exemple certains industriels peuvent être confrontés à un manque de trésorerie pour réaliser des investissements coûteux dans un délai très court. Un mécanisme d'avances remboursables pourrait être proposé aux industriels qui ont besoin de trésorerie pour décarboner rapidement leur production.

Evaluation

Les résultats de l'évaluation en Figures 14 et 15 indiquent des fourchettes d'estimation pour les montants d'aides, de CAPEX, d'OPEX et d'émissions liés à la mesure. Ces fourchettes reposent sur des sensibilités liées au scénario retenu en l'absence de mesure⁴⁰⁶. Voir ci-après pour plus d'information sur la méthodologie d'estimation utilisée.

⁴⁰⁴ 70 % de l'emploi industriel se situe en dehors des métropoles. Source : Appel à projets « Territoires d'industrie ».

⁴⁰⁵ Nous avons estimé le besoin d'aides financières dans les secteurs de l'acier, du ciment, des alcènes et aromatiques et de l'ammoniac à partir des estimations des chroniques d'investissement annuelles réalisées par I4CE pour chacun des scénarios de Transitions 2050. Institute for Climate Economics (I4CE), « Investissements pour décarboner l'industrie lourde en France : quoi, combien et quand ? – Etude sur l'acier, le ciment, l'ammoniac et les alcènes et aromatiques », 2023

⁴⁰⁶ Les montants présentés dans le corps de la synthèse sont les résultats du scénario central de l'évaluation. Dans celui-ci, le scénario en l'absence de mesure est fondé sur (1) des CAPEX et OPEX ajustés par rapport au niveau de production de chaque secteur en 2050 dans le scénario tendanciel de Transition(s) 2050, et (2) l'ensemble des investissements du scénario tendanciel.



Impact attendu et coût de la mesure pour quatre secteurs de l'industrie lourde, dans le scénario S2

Variation des consommations	Variation des émissions	Variation des OPEX
- [0,5 – 5,6] Mtep (- [0 – 0,05] %)	- [114 – 121] MtCO ₂ (- [24 – 25]%)	- [3,5 – 8] milliards d'€ (- [3 – 7]%)
Dépenses budgétaires*	Variation des investissements	
+ [7 – 9,9] milliards d'€	+ [2,49 – 2,52] milliards d'€ (+ [206 – 215]%)	

Source: Frontier Economics

Note: Cette estimation correspond au montant des aides nécessaires entre 2023 et 2050 pour réaliser des investissements supplémentaires et atteindre les trajectoires de décarbonation de S2 par rapport au scénario tendanciel de Transition(s) 2050. Cette estimation est restreinte à 4 secteurs de l'industrie lourde en raison de la disponibilité des données sur les investissements nécessaires. Par ailleurs, les estimations pour le secteur du ciment sont fondées sur les investissements et aides nécessaires pour atteindre la trajectoire du scénario « Sobriété » du Plan de Transition Sectoriel (PTS) du secteur réalisé par l'ADEME, plutôt que le scénario S2 de Transition(s) 2050. Il a été choisi de s'appuyer sur le PTS car les estimations des investissements de I4CE reposent sur l'hypothèse d'une fermeture des petites cimenteries qui conduit à une forte baisse du coût d'abattement d'une tonne de CO₂ par les industriels dans Transition(s) 2050.

Impact attendu et coût de la mesure pour quatre secteurs de l'industrie lourde, dans le scénario S3

Variation des consommations	Variation des émissions	Variation des OPEX
+ [3,9 – 10,1] Mtep (+ [0,01 – 0,02] %)	- [204 – 305] MtCO ₂ (- [33 – 42]%)	- [53,6 – 60,5] milliards d'€ (- [12 – 13]%)
Dépenses budgétaires*	Variation des investissements	
+ [8 – 9,8] milliards d'€	+ [10 – 10,9] milliards d'€ (+ [293 – 436]%)	

Source: Frontier Economics

Note: Cette estimation correspond au montant des aides nécessaires entre 2023 et 2050 pour réaliser des investissements supplémentaires et atteindre les trajectoires de décarbonation de S3 par rapport au scénario tendanciel de Transition(s) 2050. Cette estimation est restreinte à 4 secteurs de l'industrie lourde en raison de la disponibilité des données sur les investissements nécessaires. Par ailleurs, les estimations pour le secteur du ciment sont fondées sur les investissements et aides nécessaires pour atteindre la trajectoire du scénario « Techno-push » du Plan de Transition Sectoriel (PTS) du secteur réalisé par l'ADEME, plutôt que le scénario S3 de Transition(s) 2050. Il a été choisi de s'appuyer sur le PTS car les estimations des investissements de I4CE reposent sur l'hypothèse d'une fermeture des petites cimenteries qui conduit à une forte baisse du coût d'abattement d'une tonne de CO₂ par les industriels dans Transition(s) 2050.

- **Impact financier** : Les secteurs de l'**acier, du ciment, des alcènes et aromatiques et de l'ammoniac** (qui représentent 45% des émissions de l'industrie manufacturière en France) auraient besoin d'un soutien financier global de **[7 – 9,9] milliards d'euros pour suivre les trajectoires de décarbonation de S2⁴⁰⁷** et de **[8 – 9,8] milliards d'euros pour suivre les trajectoires de décarbonation de S3¹⁵** à l'horizon 2050.
 - Dans le scénario S2⁴⁰⁸, le secteur du ciment n'a pas besoin d'aides pour atteindre les trajectoires, puisque ce scénario repose sur une baisse très forte de la production⁴⁰⁹. En revanche, le besoin d'aides pour atteindre les trajectoire du



scénario S3⁴¹⁰ atteint [0,7 – 1,3] milliards d’euros au total et est concentré avant 2033.

- Il est estimé que le secteur de l’acier a besoin de soutien à hauteur de [3,5 – 4,6] milliards d’euros avant 2038 dans le scénario S2, et de [2,5 – 4,1] milliards avant 2038 dans le scénario S3.
- Le besoin de soutien du secteur des alcènes et aromatiques s’élève à [1 – 3,5] milliards avant 2035 dans le scénario S3, en raison des investissements pour développer la voie de production *methanol-to-olefins* et du recours intensif à l’hydrogène vert. Le scénario S2, dans lequel les vapocraqueurs de naphta sont maintenus ou convertis au bio-naphta, ne présente pas de surcoût par rapport au tendancier contrairement à S3 et ne requiert pas d’aides publiques.
- Enfin, le secteur de l’ammoniac aurait besoin de soutien à hauteur de [3,5 – 5,3] milliards d’euros dans le scénario S2, scénario dans lequel les industriels produisent leur hydrogène vert sur site pour la production d’ammoniac, et de [1,3 – 3,4] milliards d’euros dans le scénario S3 à horizon 2050.

■ **Impact sur les émissions** : le déploiement des aides vise à déclencher les investissements nécessaires à la décarbonation des quatre secteurs étudiés pour atteindre les trajectoires de S2 ou S3. Dans le scénario S2, les aides permettraient de baisser les émissions du secteur de l’acier et de l’ammoniac de [114 – 121] Mt CO₂ (- 24 à 25 % par rapport à un scénario sans aides). Dans le scénario S3, les aides permettraient de baisser les émissions de l’acier, du ciment, des alcènes et aromatiques et de l’ammoniac de [204 – 305] Mt CO₂ (- [22 – 42] %) par rapport au scénario sans aides. Il convient de noter qu’une partie de la baisse des émissions ne provient pas de la décarbonation des outils productifs, mais de la baisse de la production industrielle.

■ L’évaluation de cette mesure est fondée sur les estimations des chroniques d’investissement annuelles réalisées par I4CE⁴¹¹. **En raison de la disponibilité des données, elle ne couvre pas l’ensemble des 1 800 sites industriels grands émetteurs** mais uniquement les grands émetteurs des secteurs de l’acier, ciment, alcènes et aromatiques et ammoniac qui ont été étudiés par I4CE. Le soutien financier

⁴⁰⁷ Les estimations pour le secteur du ciment sont fondées sur les investissements et aides nécessaires pour les trajectoires des scénarios « Sobriété » et « Techno-push » du Plan de Transition Sectoriel (PTS) du secteur réalisé par l’ADEME, plutôt que le scénario S2 et S3 de Transition(s) 2050 respectivement. Il a été choisi de s’appuyer sur le PTS car les estimations des investissements de I4CE reposent sur l’hypothèse d’une fermeture des petites cimenteries qui conduit à une forte baisse du coût d’abattement d’une tonne de CO₂ par les industriels dans Transition(s) 2050.

⁴⁰⁸ Comme évoqué ci-dessus, cette estimation est fondée sur le scénario « Sobriété » du PTS ciment qui se rapproche du scénario S2.

⁴⁰⁹ A de comparaison, il est estimé que les aides nécessaires pour atteindre le scénario « Référence » du PTS (scénario fondé sur une baisse de la demande beaucoup moins forte que dans le scénario « Sobriété ») s’élèvent à 224 millions d’euros avant 2030.

⁴¹⁰ Comme évoqué ci-dessus, cette estimation est fondée sur le scénario « Techno-push » du PTS ciment qui se rapproche du scénario S3.

⁴¹¹ Cette étude ne tient pas compte des investissements dans les infrastructures de transport et de stockage de CO₂.



pour les petits sites industriels est traité dans la fiche PI2 (« Renforcer les aides financières (dispositif DECARB FLASH) pour la décarbonation des petits sites industriels »).

- Pour chaque secteur et chaque année entre 2023 et 2050, le besoin d'aides est estimé en considérant (1) le différentiel d'investissement entre un scénario en l'absence de mesure et S2 ou S3, et (2) le différentiel d'OPEX (lié à l'évolution du mix énergétique et la baisse des émissions⁴¹² qui résultent des investissements annuels).
- Les résultats de l'évaluation en Figures 1 et 2 indiquent des fourchettes d'estimation pour les montants d'aides, de CAPEX, d'OPEX et d'émissions liés à la mesure. Ces fourchettes reposent sur des sensibilités liées au scénario retenu en l'absence de mesure⁴¹³. Le scénario en l'absence de mesure est construit soit à partir du niveau de production en 2050 de chaque secteur dans le scénario tendanciel de Transition(s) 2050 et des investissements afférents, soit à partir du niveau de production de chaque secteur en 2014 et des investissements du scénario tendanciel à l'exception des investissements de décarbonation. Dans les deux sensibilités, le scénario en l'absence de mesure est ajusté afin de prendre en compte l'évolution de la production dans S2 et S3 qui a un impact sur le niveau des consommations énergétiques et des émissions. Ainsi, afin de neutraliser l'effet de l'évolution de la production (et donc de prendre en compte le rendement de l'outil productif) dans S2 et S3 par rapport au tendanciel, nous considérons des chroniques d'investissement et d'OPEX tendancielle « corrigées » qui permettent d'estimer ce qu'auraient été ces montants dans le tendanciel pour un niveau de production égal à S2 ou S3.
- Les données mentionnées ci-dessus permettent de calculer un temps de retour brut du différentiel d'investissement annuel dans chaque scénario décarboné. Le besoin de soutien financier est estimé comme le montant des aides à l'investissement qui permettrait de rentabiliser le différentiel d'investissement annuel en 5 ans. Lorsque le différentiel d'OPEX est négatif chaque année au-delà de 5 ans (c'est-à-dire, que la décarbonation entraîne une hausse des OPEX durable), il est estimé que le montant des aides couvre le coût de l'investissement et absorbe également les hausses d'OPEX jusqu'à ce que s'enclenche une baisse des OPEX. Cette situation où les OPEX du scénario décarboné sont supérieurs au scénario tendanciel pendant plusieurs années, voire jusqu'en 2050, révèle qu'une aide au fonctionnement serait pertinente dans certains cas.

⁴¹² Par manque de données, nous ne pouvons pas prendre en considérations d'autres OPEX comme les coûts matières.

⁴¹³ Les montants présentés dans le corps de la synthèse sont les résultats du scénario central de l'évaluation. Dans celui-ci, le scénario en l'absence de mesure est fondé sur (1) des CAPEX et OPEX ajustés par rapport au niveau de production de chaque secteur en 2050 dans le scénario tendanciel de Transition(s) 2050, et (2) l'ensemble des investissements du scénario tendanciel.



PI2. Renforcer les aides financières (dispositif DECARB FLASH) pour la décarbonation des petits sites industriels

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Industrie	Sites industriels de moins de 500 salariés	Inciter via un renforcement des aides publiques existantes

Leviers de décarbonation

- Amélioration de l'efficacité énergétique
- Changement de mix énergétique

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

La mesure vise à renforcer les aides financières à la décarbonation des petites et moyennes entreprises (PME) et des entreprises de taille intermédiaire de moins de 500 salariés. L'objectif est d'encourager les petits sites industriels à réaliser des investissements dans des actions de décarbonation en pérennisant et en renforçant l'enveloppe budgétaire d'un dispositif d'aide en vigueur en 2022, l'appel à projets DECARB FLASH. En France, les TPE et PME⁴¹⁴ représentent 90% des entreprises industrielles (260 000 entreprises⁴¹⁵).

DECARB FLASH est un dispositif qui a été lancé en 2022 afin de financer des actions rapides de réduction des émissions de gaz à effet de serre sur des petits sites industriels⁴¹⁶. Le dispositif permettait de financer, par des subventions, la réalisation d'investissements et/ou études visant : l'amélioration de l'efficacité énergétique des équipements, la production de froid et chaleur renouvelable, le remplacement des équipements pour réduire la consommation d'énergies fossiles, l'isolation du bâti industriel, et le management de l'énergie⁴¹⁷.

La mesure proposée ici consisterait donc à reconduire le dispositif DECARB FLASH pour inciter la mise en place d'actions de décarbonation dans le tissu industriel diffus :

⁴¹⁴ Les TPE et PME ont des effectifs compris entre 0 et 19 salariés et 20 et 249 salariés respectivement.

⁴¹⁵ Chiffre France Industrie.

⁴¹⁶ Selon le cahier des charges, l'appel à projets DECARB FLASH cible les sites industriels de moins de 500 salariés (selon la classification NAF, mais l'appel à projets s'adresse aussi à toute activité pouvant s'entendre à finalité industrielle). Les activités tertiaires et agricoles, les travaux publics, les Unités de Valorisation Énergétiques des déchets et les entités industrielles dont l'activité est la production et la mise sur le marché d'énergie sur le réseau sont exclus de l'AAP. En revanche, par dérogation, les entreprises qui n'étaient pas en difficulté au 31 décembre 2019 mais qui sont devenues des entreprises en difficulté entre le 1er janvier 2020 et le 30 juin 2021 sont éligibles. Les conditions d'éligibilité de l'appel à projets sont rappelées en Annexe A.

⁴¹⁷ Les subventions DECARB FLASH sont cumulables avec d'autres dispositifs de soutien, s'ils concernent d'autres coûts éligibles ou si, pour les mêmes coûts éligibles, le cumul des aides ne dépasse pas un plafond réglementaire. Ce dispositif intervient donc en complément des certificats d'économie d'énergie, disponibles pour le tissu industriel diffus.



En pérennisant sur plusieurs exercices budgétaires ce dispositif, conçu initialement comme un dispositif d'urgence dans le contexte de la guerre en Ukraine (l'appel à projets est aujourd'hui clos) ;

En renforçant les montants déployés avec le dispositif afin de mettre en place les actions nécessaires⁴¹⁸ pour atteindre les objectifs de décarbonation sur les sites de petite taille, non soumis au marché carbone européen.

Barrières concernées

Barrière économique :

- Cette mesure permet d'inciter les petits sites industriels à réaliser des actions de décarbonation qui ne seraient pas rentables économiquement en l'absence de cette aide financière (les surcoûts ne sont pas compensés par l'évitement des coûts tels que ceux encourus sur le SEQE, nombre de ces sites n'y étant pas soumis, ni par la survaleur des produits commercialisés au titre de leur moindre intensité en carbone). Dans d'autres cas, les actions de décarbonation visées présentent un temps de retour sur investissement supérieur au temps de retour exigé. L'aide financière permet d'enclencher la décision d'investissement de l'industriel.
- Par ailleurs, les petits sites industriels peuvent avoir une plus faible capacité financière pour investir dans des actions de décarbonation que les grands émetteurs⁴¹⁹.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Ce guichet permet de faire baisser la demande en énergie des sites industriels visés et d'encourager les changements de vecteur énergétique. Ces opérations rendent les sites industriels ciblés plus compétitifs et pérennes. Une partie de cette aide à l'investissement permettrait d'accompagner les petits sites industriels impactés par la mesure proposée visant à interdire les chaudières au fioul et au charbon dans l'industrie à partir de 2030. Ceux-ci pourraient recourir au dispositif DECARB FLASH pour investir dans de nouveaux équipements décarbonés.
- Certaines opérations financées par ce guichet étant également éligibles aux CEE, il est nécessaire de maintenir un plafond d'intensité de l'aide prenant en compte le cumul de tous les soutiens publics.

Evaluation

⁴¹⁸ Les grandes catégories des opérations éligibles de l'appel à projets DECARB FLASH sont présentées dans le tableau de synthèse en Annexe B.

⁴¹⁹ Avis du Comité social et économique, « TPE-PME, comment réussir le passage à la neutralité carbone », Sep. 2018



Impact attendu et coût de la mesure : trajectoires S2

Baisse des émissions	Investissements
-207 MtCO ₂ (-26%)	6,3 milliards d'€ (+87%)
Dépenses budgétaires	CEE
2,8 milliards d'€	120 millions d'€

Source: Frontier Economics

Note: Cette estimation se fonde sur la quantité totale d'émissions à abattre dans les sites industriels de moins de 500 salariés, et ne considère pas de plafond sur le montant des investissements éligibles⁴²⁰

Impact attendu et coût de la mesure : trajectoires S3

Baisse des émissions	Investissements
-228 MtCO ₂ (-29%)	7,3 milliards d'€ (+95%)
Dépenses budgétaires	CEE
3,1 milliards d'€	132 millions d'€

Source: Frontier Economics

Note: Cette estimation se fonde sur la quantité totale d'émissions à abattre dans les sites industriels de moins de 500 salariés et ne considère pas de plafond sur le montant des investissements éligibles.

- **Impact sur les émissions** : La pérennisation et le renforcement de DECARB FLASH entraînerait une baisse cumulée des émissions de 207 Mt CO₂ (en suivant les trajectoires de S2) ou de 228 Mt CO₂ (en suivant les trajectoires de S3) entre 2023 et 2050. Cela correspond à une baisse de respectivement 26% (S2) et 29% (S3) des émissions du secteur industriel par rapport à un scénario en l'absence de mesure.
- **Impact financier** :
 - En suivant les trajectoires de S2, le coût du dispositif DECARB FLASH pour l'Etat s'élèverait à 2,8 milliards d'euros. 120 millions d'euros de CAPEX seraient financés par les CEE. Le reste à charge pour les industriels s'élèverait à 10,6 milliards d'euros. Au total, les investissements dans des actions d'efficacité énergétique ou de décarbonation dans les petits sites industriels augmenteraient de 6,3 milliards d'euros (+87%) par rapport à un scénario sans la mesure.
 - En suivant les trajectoires de S3, le coût du dispositif DECARB FLASH pour l'Etat s'élèverait à 3,1 milliards d'euros. 132 millions d'euros de CAPEX seraient financés par les CEE. Le reste à charge pour les industriels s'élèverait à 11,7 milliards d'euros. Au total, les investissements dans des actions d'efficacité énergétique ou



de décarbonation dans les petits sites industriels augmenteraient de 7,3 milliards d'euros (+95%) par rapport à un scénario sans la mesure.

- Cette évaluation se fonde sur une estimation de la quantité supplémentaire d'émissions énergétiques qui pourraient être abattues avec la mesure dans les sites industriels de moins de 500 salariés en respectant les trajectoires des scénarios S2 et S3 de Transition(s) 2050 par rapport au scénario tendanciel⁴²¹. Dans le scénario sans mesure, les émissions de GES dans les petits sites industriels suivent les trajectoires du scénario tendanciel. La baisse des émissions est linéaire entre aujourd'hui et 2050. Par ailleurs, à partir du montant de l'enveloppe DECARB FLASH 2022, de la quantité d'émissions abattues par les projets lauréats du guichet et du ratio du montant de l'aide ADEME sur les CAPEX totaux des projets (21%), des hypothèses sont formulées sur le montant des investissements et des aides ADEME en € par tonne de CO₂ abattue. Ces ratios sont considérés comme constants dans le temps. Ils permettent de fournir une estimation du montant total des investissements avec et sans la mesure, ainsi que du montant des dépenses budgétaires qui découlent de la pérennisation du dispositif DECARB FLASH. Enfin, il est fait l'hypothèse que les CEE sont maintenus et financent 0,9% des CAPEX totaux des projets financés par DECARB FLASH.

Complément n° 1 fiche mesure PI2 : conditions d'éligibilité du dispositif DECARB FLASH⁴²²

- Les critères principaux d'éligibilité sont les suivants :
 - Un montant d'investissement supérieur à 100 K€ et inférieur à 3 M€. Le seuil minimal est abaissé à 25 K€ pour les projets situés en Outre-mer et en Corse.
 - Des investissements correspondant à une liste prédéfinie d'opérations synthétisée en Annexe B.
- Les opérations doivent être également conformes aux critères suivants :
 - Être déposées par un porteur unique via le site agirpourlatransition.ademe.fr,
 - Être portées par une entreprise disposant d'un numéro de SIRET à l'exclusion des autoentrepreneurs,
 - Être portées par un site industriel de moins de 500 salariés,
 - Le projet doit porter exclusivement sur un ou plusieurs investissements et/ou études figurant dans la liste prédéfinie par l'ADEME,

⁴²⁰ Pour être éligible à DECARB FLASH 2022, le montant des CAPEX du projet devrait être chiffré entre 100 000 et 3 millions d'euros). Les autres volets de l'AAP « Industrie Zéro Fossile » prenaient en charge les investissements supérieurs à ce plafond de 3 millions d'euros.

⁴²¹ Il convient de noter que la quantité d'émissions supplémentaires à abattre est restreinte au périmètre des émissions qui peuvent être abattues grâce à une aide financière pour des actions d'efficacité énergétique ou décarbonation. Par conséquent, l'effet de la baisse de la production dans S2 et S3 par rapport au tendanciel a été pris en compte pour ne pas surestimer la quantité d'émissions potentiellement abattues avec la mesure.

⁴²² Cahier des charges de l'appel à projets DECARB FLASH.



- Au moment de la demande d'aide, ces investissements et/ou études ne doivent pas être déjà commencés ou commandés,
- Le projet doit être réalisé sur une durée de 24 mois maximum,
- Présenter un devis pour chaque investissement et/ou études prévus,
- Présenter les études préliminaires ayant permis de dimensionner les investissements, si elles sont disponibles ; les études doivent provenir de préférence d'un prestataire externe,
- Ne pas avoir sollicité ou bénéficié d'autres aides publiques pour les mêmes dépenses. Il est en revanche possible de les cumuler avec les certificats d'économie d'énergie (CEE),
- Ne pas générer de dommage significatif à l'environnement sur un des axes de la taxonomie européenne.
- Les opérations suivantes ne sont pas éligibles :
 - Les opérations déjà commencées ou commandées avant la date de dépôt de demande d'aide,
 - Les opérations visant une mise en conformité avec une norme obligatoire française ou européenne adoptée, même si elle n'est pas encore entrée en vigueur,
 - Les opérations portant sur les installations et équipements de secours,
 - Les opérations de RDI (démonstrateurs, prototypes, etc.) n'ayant pas vocation à être installées sur des actifs de production.

Complément n°2 fiche mesure PI2 : opérations financées par DECARB FLASH

Tableau 1 Synthèse des catégories éligibles à DECARB FLASH⁴²³

Thématique	Actions
Récupération de chaleur fatale industrielle pour une valorisation thermique ou électrique < 6 GWh/an	Préchauffage de produits par échange direct
	Dispositifs de captation et restitution de la chaleur (échangeurs thermiques, hottes, etc.)
	Stockage
	Chaudière de récupération
	Production de froid à sorption
	Pompes à chaleur en réhausse de température
Amélioration du rendement	Production d'électricité à partir de chaleur fatale
	Système de régulation du process
	Installation de purgeurs vapeur sur les circuits vapeur

⁴²³ Certaines de ces actions sont aussi éligibles au dispositif des CEE.



Thématique	Actions
énergétique d'appareils ou d'installations ⁴²⁴	Installation de lignes de retours condensats sur les circuits vapeur
	Installation de lignes de retours sur les circuits des NEP
	Isolation thermique des équipements
	Isolation thermique des tuyauteries et réseaux de fluides caloporteur ou frigoporteur
	Passage d'un fluide vapeur à un fluide eau chaude ou eau chaude surchauffée
	Système de mise sous vide permettant de réduire la consommation d'énergie
	Ajout de thermocompression sur l'évaporation
	Ajout d'effets supplémentaires sur les évaporateurs
	Ajout d'une CMV ou RMV pour les procédés d'évaporation
Réduction de consommation d'énergies fossiles ⁴²⁵	Brûleur performant à air chaud
	Système de chauffage électrique
	Chaudière industrielle électrique
	Fours industriels électriques
	Electrification indirecte par hybridation de chaudières ou bruleurs gaz dans l'industrie
	Solaire photovoltaïque en autoconsommation en Corse et en Outre-mer
Isolation et chauffage du bâti industriel	Isolation de combles perdus
	Isolation des rampants de toiture et plafonds de combles
	Isolation des toitures-terrasses
	Isolation des murs par l'intérieur
	Isolation des murs par l'extérieur

⁴²⁴ L'investissement vient en complément d'une installation existante et en améliore la performance énergétique

⁴²⁵ L'investissement concerne les process industriels et non le chauffage du bâtiment



Thématique	Actions
	Isolation des planchers
	Lanterneaux d'éclairage zénithal
	Conduits de lumière naturelle
Chaleur et froid renouvelable	Géothermie sur champ de sondes et géostructures énergétiques inférieure à 25 MWh EnR/an
	Géothermie sur échangeurs compacts (corbeilles ou murs géothermiques) inférieure à 25 MWh EnR/an
	Géothermie sur eau de nappe, sur eau de mer, sur eaux de surface et sur eaux usées inférieure à 25 MWh EnR/an
	Solaire thermique inférieur à 25 m ²
	Pompe à chaleur (PAC) solarothermique
	Géocooling
	Création ou extension d'un réseau de chaleur ou de froid
	Raccordement à un réseau de chaleur ou de froid
	Chaudière biomasse inférieure à 1200 MWh
Etudes et comptage de l'énergie ⁴²⁶	Audit énergétique pour les PME
	Etude thermique technique
	Comptage de l'énergie

Source: *Cahier des charges DECARB FLASH*

Note: *[Insert Notes]*

⁴²⁶ Uniquement en complément d'un autre investissement



PI3. Interdire les 6 557 chaudières au fioul et au charbon dans l'industrie

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Industrie	Sites industriels disposant de chaudières fonctionnant au fioul ou au charbon (grands émetteurs et tissu diffus)	Contraindre via l'interdiction d'équipements fortement émetteurs dans l'industrie

Levier de décarbonation

Changement de mix énergétique

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

La mesure porte sur l'obligation du remplacement des chaudières fonctionnant au fioul et au charbon dans l'industrie en interdisant ces équipements, qu'ils soient neufs ou existants, à horizon 2030. En 2018, le secteur industriel comptait 6 657 chaudières fonctionnant au fioul ou au charbon⁴²⁷. Ce sont des équipements très fortement émetteurs de gaz à effet de serre : les facteurs d'émission du charbon, du fioul lourd et du fioul domestique atteignent respectivement 377 kg, 324 kg et 324 kg par MWh⁴²⁸. En comparaison, le facteur d'émissions du gaz naturel est de 216 kg par MWh, et de seulement 52 kg par MWh pour l'électricité utilisée en France. Enfin, l'utilisation de la biomasse énergie est considérée comme neutre⁴²⁹.

L'interdiction de ces équipements obligerait ainsi tous les sites, indépendamment de leur taille et de leur soumission au SEQE-UE, à faire évoluer leur mix énergétique et à se tourner vers des vecteurs moins carbonés. Actuellement, plusieurs dispositifs d'aide sont disponibles pour soutenir financièrement les sites industriels qui investissent dans de nouveaux équipements pour réduire leur consommation d'énergies fossiles :

- L'appel à projets BCIAT, reconduit et ouvert jusqu'à septembre 2023, vise à accompagner les projets de production de chaleur de plus de 12 GWh/an via une chaudière ou un générateur à air chaud et à partir de biomasse.
- L'appel à projets DECARB IND soutient des investissements pour les thématiques suivantes : efficacité énergétique, modification des mix énergétique et matière, captage, valorisation et stockage du carbone⁴³⁰.

⁴²⁷ Ce nombre de chaudières inclut également les combustibles suivants : gaz propane et autres gaz, autres produits pétroliers, coke.

⁴²⁸ Source : base empreinte ADEME

⁴²⁹ Le carbone émis dans l'atmosphère a été prélevé préalablement, lors de la croissance de la plante.

⁴³⁰ DECARB IND vise plutôt la décarbonation des grands émetteurs. Les projets doivent permettre une réduction d'émissions de GES supérieure à 1 000 tCO₂eq par an à iso-production au périmètre de



- Des fiches standardisées d'opérations financées par des certificats d'économie d'énergie (CEE) visent par exemple l'installation de systèmes de récupération de chaleur sur site industriel⁴³¹. Par ailleurs une bonification des CEE permet de valoriser une baisse du contenu carbone des combustibles lors d'une substitution entre deux combustibles.

Barrières concernées

Barrière comportementale : Cette mesure oblige tous les industriels concernés à réduire leurs émissions, y compris certains sites du tissu industriel diffus sur le territoire qui sont parfois moins informés et sensibilisés, et peuvent avoir des réticences à s'engager dans certaines démarches perçues comme complexes⁴³². La mesure permet de contraindre le changement dans tous les secteurs, selon une logique d'intervention novatrice pour le secteur industriel par son type réglementaire. La mesure est complémentaire aux mesures de type incitatif qui prévalent aujourd'hui dans l'industrie.

Barrière économique : Sur certains sites, le coût du remplacement d'une chaudière peut constituer une barrière. Cette mesure réglementaire n'adresse pas cette barrière, mais les sites impactés pourront avoir recours à d'autres dispositifs incitatifs existants.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- L'impact de la mesure peut fortement varier selon les sites industriels :
 - Les petits sites industriels ont souvent une capacité d'investissement de R&D plus faible⁴³³ et peuvent être plus directement menacés par l'impact financier d'un changement contraint de mix énergétique.
 - Par ailleurs, les sites dont les chaudières visées ne sont pas encore complètement amorties seront plus fortement touchés par cette réglementation. Ainsi, en 2018, 37% des chaudières visées étaient déjà probablement amorties car elles avaient plus de 30 ans mais 18% des chaudières visées avaient moins de 10 ans, 18% avaient entre 11 et 20 ans et 27% avaient entre 21 et 31 ans⁴³⁴.

La diversité des sites visés par la réglementation (grands émetteurs et tissu diffus, âge des chaudières) appelle une réflexion autour du calendrier de mise en place de l'interdiction et une éventuelle évolution des dispositifs d'aide à l'investissement existants. Il semble tout d'abord essentiel de pérenniser et renforcer les aides financières au tissu industriel diffus pour

l'entreprise industrielle concernée. L'appel à projets DECARB FLASH, désormais clos, visait des sites industriels de moins de 500 salariés. Il finançait des investissements pour l'amélioration de l'efficacité énergétique, la récupération de chaleur ou la production de chaleur et de froid renouvelables.

⁴³¹ Il s'agit notamment des fiches IND-BA-112, IND-UT-103, IND-UT-117, et IND-UT-118.

⁴³² Notamment par manque d'information et de compétences techniques au sein de la structure. Voir l'avis du Comité social et économique, « TPE-PME, comment réussir le passage à la neutralité carbone », Septembre 2018

⁴³³ Avis du Comité social et économique, « TPE-PME, comment réussir le passage à la neutralité carbone », Sep. 2018

⁴³⁴ Données du CEREN de 2018.



accompagner les sites concernés par le remplacement obligatoire de leurs chaudières⁴³⁵. Un renforcement du dispositif incitatif DECARB-FLASH est proposé dans la fiche mesure sur les Aides financières aux petits sites industriels. Par ailleurs, il serait envisageable d'introduire graduellement la réglementation en visant d'abord les sites industriels dont les chaudières sont déjà amorties, ou encore de faire évoluer le niveau des aides existantes (Fonds Chaleur, DECARB IND) pour apporter un soutien supplémentaire aux sites industriels les plus impactés par la mesure. Par exemple, les aides pourraient être modulées en fonction de l'âge des chaudières qui sont remplacées avant la fin de leur amortissement.

- En plus du coût d'investissement dans un nouvel équipement, la mesure peut également entraîner des surcoûts d'exploitation pour les industriels. Actuellement, l'appel à projets BCIAT soutient les projets de production de chaleur à partir de la biomasse en fournissant une aide au fonctionnement de ces chaudières. Une aide au fonctionnement des chaudières électriques pourrait être mise en place par un mécanisme de contrats carbone pour la différence (CCfD)⁴³⁶.
- La réticence au remplacement de ces équipements relève parfois de facteurs techniques. Par exemple, certaines chaudières sont difficilement remplaçables par des chaudières biomasse à cause d'un manque d'espaces sur le site, tandis que d'autres requièrent que le site soit connecté à un réseau d'énergie ce qui n'est pas le cas de l'ensemble des sites. Par conséquent chaque site industriel sera amené à trouver une solution adaptée à sa situation et ses usages : chaudières électriques, bois, récupération de chaleur, gaz naturel, etc. Dans ce contexte, la formation des salariés en charge de l'énergie sur les sites industriels est un enjeu clé pour le secteur.

Evaluation

Impact attendu et coût de la mesure : remplacement des chaudières interdites avec le mix énergétique de S2

Baisse des consommations	Baisse des émissions	Variation des OPEX
-0,1 Mtep (-0.1%)	-22 MtCO ₂ (-38%)	-994 millions d'€ (-2%)
Investissements	Dépenses budgétaires	CEE*
384 millions d'€ (+4%)	■ 199 millions € (+6%) ■ 9,6 €/tCO ₂	8 millions d'€ (+6%)

Source: *Frontier Economics*

Note: *Pour les investissements dans des chaudières biomasse uniquement.

⁴³⁵ L'appel à projets DECARB FLASH est clos depuis novembre 2022.

⁴³⁶ Ce dispositif de soutien vise à compenser les éventuelles variations de prix du carbone dans le temps afin d'assurer la rentabilité des investissements de décarbonation.



Impact attendu et coût de la mesure : remplacement des chaudières interdites avec le mix énergétique de S3

Baisse des consommations	Baisse des émissions	Variation des OPEX
-0,3 Mtep (-0.4%)	-17 MtCO ₂ (-16%)	127 millions d'€ (+0,2%)
Investissements	Dépenses budgétaires	CEE*
109 millions d'€ (+4%)	■ 53 millions € (+6%) ■ 3,1 €/tCO ₂	2 millions d'€ (+6%)

Source: Frontier Economics

Note: *Pour les investissements dans des chaudières biomasse uniquement.

- **Impact de la mesure sur les émissions :** Le remplacement de 6 557 chaudières avant 2030 entraînerait entre 2025 et 2050 :

Une baisse des consommations énergétiques cumulées de 0,1 Mtep (-0,1%) et une baisse des émissions de GES cumulées de 22 millions de tonnes de CO₂ (-38%) si les chaudières visées étaient remplacées à 74% par des chaudières biomasse, à 15% par des chaudières électriques et à 11% par des chaudières gaz naturel (mix énergétique des chaudières industrielles en 2050 dans S2).

Une baisse des consommations énergétiques cumulées de 0,3 Mtep (-0,4%) et une baisse des émissions de GES cumulées de 17 millions de tonnes de CO₂ (-16%) si les chaudières visées étaient remplacées à 18% par des chaudières biomasse, à 48% par des chaudières électriques et à 34% par des chaudières gaz naturel (mix énergétique des chaudières industrielles en 2050 dans S3)⁴³⁷.

Ces estimations correspondent à la différence, à production de chaleur constante, entre un scénario dans lequel l'ensemble des chaudières est remplacé avant 2030 et le scénario en l'absence de la mesure, dans lequel ces chaudières sont remplacées par le même mix énergétique (biomasse, électricité et gaz naturel) mais à la fin de leur vie.

- **Le coût de la mesure s'élève à :**

384 millions d'euros de CAPEX supplémentaires entre 2025 et 2050 (supporté à 67% par les industriels), 199 millions d'euros de dépenses budgétaires et 8 millions d'euros de CEE si les nouvelles chaudières correspondent au mix énergétique de S2 en 2050. La baisse cumulée des OPEX s'élève à 994 millions d'euros à l'horizon 2050.

109 millions d'euros de CAPEX supplémentaires entre 2025 et 2050 (supporté à 69% par les industriels), 53 millions d'euros de dépenses budgétaires et 2 millions d'euros de CEE si les nouvelles chaudières correspondent au mix énergétique de S3 en 2050. La hausse cumulée des OPEX s'élève à 127 millions d'euros à l'horizon 2050.



- Cette évaluation correspond au remplacement obligatoire et progressif avant 2030 de 6 557 chaudières industrielles. Les chaudières sont remplacées par des chaudières biomasse, électriques ou au gaz naturel pour atteindre un mix énergétique proche de S2/S3. Il est estimé que la production de chaleur dans le parc reste constante entre 2020 et 2050⁴³⁸ et que 21% de la chaleur produite par les chaudières fioul et charbon est actuellement soumise au système EU-ETS⁴³⁹. Un scénario en l'absence de la mesure, dans lequel les chaudières visées sont remplacées lorsqu'elles atteignent les 30 ans, permet d'estimer la baisse nette des consommations de combustibles et des émissions cumulées permises par la mesure entre 2025 et 2050. Il permet aussi d'estimer le coût net de la mesure pour les agents (CAPEX, dépenses budgétaires, OPEX).

⁴³⁷ Sur un total de 78 Mt CO₂ émis par l'industrie en 2019.

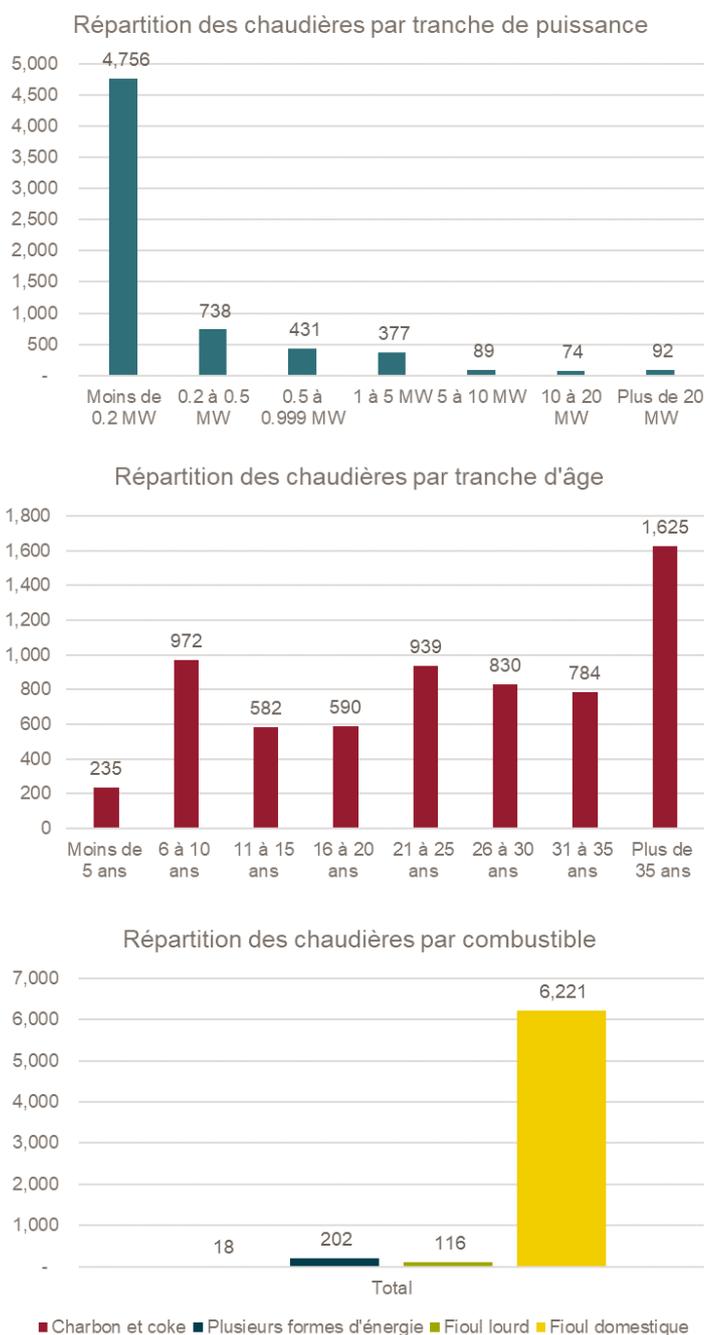
⁴³⁸ Les estimations des CAPEX et des OPEX fixes sont réalisées à partir de données collectées auprès de l'ADEME sur les CAPEX et OPEX fixes de chaudières industrielles en € par MW (et sur les taux d'aide de certains projets), ainsi que de données fournies par une base de données du CEREN (2018) sur la puissance des chaudières dans le parc par combustible. La base de données du CEREN fournit également des données sur les consommations énergétiques de ces chaudières.

⁴³⁹ Cette hypothèse a été formulée à partir des données du CEREN sur la production de chaleur dans le parc par secteur d'activité et par tranche de puissance.



Complément fiche mesure PI3 : caractérisation du parc des chaudières en 2018

Nombre de chaudières utilisant du fioul ou du charbon dans l'industrie en 2018



Source: Frontier Economics sur la base des données issues de l'enquête du CEREN dans l'industrie en 2018

Note: [Insert Notes]



PI4. Augmenter progressivement les taux réduits des accises sur les combustibles fossiles et renforcer les critères d'éco-conditionnalité de l'abattement du TURPE⁴⁴⁰ et de l'aide à la compensation des coûts indirects du CO₂

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Industrie	Sites industriels soumis à l'ETS et/ou soumis à un risque de fuite de carbone et/ou les sites fortement consommateurs d'électricité qui présentent un profil de consommation prévisible et stable ou anticyclique	Inciter via la disparition des aides contre-productives à la décarbonation

Leviers de décarbonation

- Augmentation de l'efficacité énergétique
- Changement de mix énergétique

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Cette mesure propose de modifier certaines aides à la compétitivité qui ont un caractère contre-productif pour la décarbonation. Il s'agirait de :

- Relever progressivement, jusqu'à leur suppression, les taux réduits des taxes suivantes : fraction d'accise sur les produits énergétiques, autres que les gaz naturels et les charbons (anciennement TICPE) ; fraction d'accise perçue sur les charbons (anciennement TICC) ; fraction d'accise perçue sur les gaz naturels (anciennement TICGN).
- Renforcer l'éco-conditionnalité des autres aides existantes à la compétitivité, notamment l'abattement du TURPE⁴⁴¹ et la compensation des coûts indirects du CO₂⁴⁴².

⁴⁴⁰ Tarif d'utilisation du réseau public d'électricité.

⁴⁴¹ Cette aide permet aux entreprises fortement consommatrices d'électricité qui présentent un profil de consommation prévisible et stable ou anticyclique, ainsi que les sites de stockage d'énergie en vue de sa restitution ultérieure au réseau, de bénéficier d'une réduction sur le tarif d'utilisation du réseau de transport d'électricité. En contrepartie, les entreprises bénéficiaires doivent élaborer un plan de performance énergétique (PPE) et mettre en œuvre un système de management de l'énergie (certification ISO 50 001).

⁴⁴² Cette aide vise à atténuer le risque de fuite de carbone auquel sont exposés les gros consommateurs d'électricité, du fait de la répercussion sur le prix de l'électricité des quotas carbone que doivent acheter les producteurs d'électricité. En contrepartie du remboursement d'une part du coût du SEQUE, ces entreprises doivent élaborer un PPE. Elles s'engagent aussi à couvrir au moins 30% de leur consommation d'électricité avec des sources décarbonées.



Taux réduits des accises sur les combustibles fossiles

Les entreprises industrielles soumises à l'ETS et/ou soumises à un risque de fuite de carbone⁴⁴³ bénéficient actuellement de taux réduits sur ces taxes à la consommation de combustibles fossiles⁴⁴⁴. Aujourd'hui, plus de 1 000 sites (correspondant à environ 75% des 73 Mt éq. CO₂ émises par l'industrie manufacturière et construction française) sont soumis au SEQUE-UE en France⁴⁴⁵. Or, ces exonérations fiscales constituent des subventions aux énergies fossiles qui réduisent l'assiette de la fiscalité carbone⁴⁴⁶. Souvent justifiées par le souci d'assurer l'acceptabilité de la taxe, de telles exonérations sont contre-productives pour la décarbonation de l'industrie car elles réduisent le signal-prix carbone des énergies^{447,448}.

La mesure vise à relever les taux des taxes sur les énergies fossiles progressivement pour tous les sites industriels, parallèlement à la disparition des allocations de quotas à titre gratuit qui est prévue entre 2026 et 2034. Les énergies fossiles seraient ainsi taxées à un taux correspondant à l'application effective de la composante carbone de l'accise sur les énergies à horizon 2034. Face à l'augmentation du coût des énergies fossiles, les sites industriels concernés seront ainsi incités à investir dans des équipements avec une plus grande efficacité énergétique, et à changer de vecteur énergétique (via, par exemple, un remplacement des chaudières fossiles par des chaudières bois ou électriques, des investissements dans le processus DRI (réduction directe du fer avec de l'hydrogène) dans la sidérurgie, etc.).

Eco-conditionnalité des aides à la compétitivité du secteur industriel (abattement du TURPE et compensation des coûts carbone)

Par ailleurs, les critères d'éco-conditionnalité appliqués à certaines aides à la compétitivité sont jugés insuffisants actuellement pour favoriser la décarbonation rapide et profonde du secteur industriel. Ainsi, le niveau d'ambition des Plans de Performance Energétique (PPE) réalisés par les entreprises bénéficiaires de l'abattement du TURPE est très disparate d'un site à l'autre. D'après les chiffres de l'ADEME, 27 % des sites investissent deux fois moins que l'exonération de TURPE qu'ils ont perçue ; 10 % investissent 10 fois moins que

⁴⁴³ Il s'agit des entreprises qui figurent en annexe II de la communication 2012/ C 158/04 de la Commission européenne, relative aux lignes directrices concernant certaines aides d'Etat dans le contexte de l'ETS. Cela concerne notamment : l'aluminium, la métallurgie, la sidérurgie, la fabrication de papier / carton, la chimie, les plastiques, certains codes NACE de l'industrie textile.

⁴⁴⁴ Pour un usage combustible, la différence entre les taux réduits et les taux effectifs des énergies fossiles (hors GPL) varie entre 63% et 92% en 2022. Les installations soumises à l'ETS bénéficient aussi d'un taux de 0€/MWh sur leur consommation de GPL. Source : Code des impositions sur les biens et services

⁴⁴⁵ Rapport SECTEN 2023. Données sur les émissions : INSEE.

⁴⁴⁶ Rapport à Monsieur le Vice-président du Conseil général de l'économie, « Les outils de régulation économique du carbone », Juillet 2022

⁴⁴⁷ Rapport particulier n°3 de N. Dupas et Q. Jagorel, « Enseignements tirés des expériences étrangères de fiscalité environnementale », Avril 2019

⁴⁴⁸ Ainsi, les facteurs d'émission pour la combustion de charbon, fioul lourd, fioul domestique et gaz naturel atteignent respectivement 345 kg, 283 kg, 270 kg et 201 kg par MWh. Source : base empreinte ADEME



l'exonération de TURPE perçue⁴⁴⁹. Par ailleurs, les sites industriels qui bénéficient de l'abattement du TURPE peuvent le cumuler avec d'autres aides pour la décarbonation⁴⁵⁰.

Par conséquent, la mesure propose d'appliquer de nouveaux critères d'éco-conditionnalité pour bénéficier de ces aides à la compétitivité : il s'agirait par exemple, d'instaurer un seuil minimal de 75% de l'aide qui doit être investie par l'industriel dans des actions de décarbonation, et de rendre plus strict le cumul de ces aides avec les autres aides à la décarbonation.

Barrière concernée

Barrière économique : La suppression des exonérations fiscales sur les accises des combustibles fossiles permet d'augmenter le signal-prix du carbone⁴⁵¹. En relevant le coût des énergies fossiles, historiquement plus compétitives que d'autres sources d'énergie⁴⁵², la mesure proposée augmente la rentabilité économique et réduit les temps de retour sur investissement des actions de décarbonation (investissement dans la production de nouveaux combustibles comme l'hydrogène, efficacité énergétique, changement de mix énergétique dans les processus industriels).

Barrière réglementaire : Les critères d'éco-conditionnalité appliqués aujourd'hui aux aides à la compétitivité ne sont pas assez ambitieux⁴⁵³.

Contraintes de faisabilité et effets associés

Cette mesure fait peser un risque potentiellement élevé sur les entreprises énergointensives qui sont soumises à un risque de fuite de carbone : face à la concurrence internationale, celles-ci doivent maintenir leur compétitivité et ont peu de marges de manœuvre pour absorber le coût plus élevé des énergies fossiles. La progressivité de la mesure vise à réduire le risque de fermeture de sites : de la visibilité à moyen/long terme est donnée aux sites industriels, afin qu'ils planifient les investissements pour réduire leur consommation des combustibles visés ou opérer un changement de vecteur énergétique, en ayant recours à cette fin aux autres dispositifs incitatifs actuellement en place (appels à projets France 2030⁴⁵⁴, CEE⁴⁵⁵, etc.) ou proposés (voir

⁴⁴⁹ Sénat, Rapport d'information n° 649 (2018-2019), tome I, déposé le 9 juillet 2019

⁴⁵⁰ Notamment les CEE, les aides du Fonds Chaleur, les aides des appels à projets France 2030.

⁴⁵¹ ADEME, Rapport Transition(s) 2050, 2021

⁴⁵² ADEME, Coûts des énergies renouvelables et de récupération en France, 2020

⁴⁵³ Sénat, Rapport d'information n° 649 (2018-2019), tome I, déposé le 9 juillet 2019

⁴⁵⁴ L'appel à projets DÉCARB IND de France 2030 vise par exemple à diminuer les émissions des sites industriels via, entre autres, l'efficacité énergétique et la modification des mix énergétique et matière.

⁴⁵⁵ Certaines fiches standardisées d'opérations financées par des certificats d'économie d'énergie (CEE) visent par exemple l'installation de systèmes de récupération de chaleur sur site industriel (fiches IND-BA-112, IND-UT-103, IND-UT-117, et IND-UT-118).



les fiches mesures sur les aides financières aux petits sites industriels et sur le renforcement des aides financières aux petits sites industriels) .

Dans ce contexte, l'efficacité et l'acceptabilité de la mesure reposent en grande partie sur une révision de la directive européenne sur la taxation de l'énergie, qui établit des taux minimaux de droits d'accise pour la taxation des produits énergétiques. En l'absence d'une harmonisation au niveau européen il existe un risque de fuites de carbone. Par ailleurs, à court terme, la décarbonation des installations françaises soumises à l'ETS sous l'effet d'instruments incitatifs nationaux risque de se traduire par une baisse du prix du quota ETS et de ne pas résulter en une baisse des émissions globales au niveau européen. A plus long terme, la décarbonation des installations françaises soumises à l'ETS auront un impact sur le benchmark de la période 2031-2035 qui fera baisser le nombre de quotas gratuits alloués aux sites industriels soumis à l'ETS. Cela exercera une pression sur les sites industriels des autres pays européens soumis à l'ETS.



PI5. Eco-conditionner les aides publiques à l'implantation de nouveaux sites industriels

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Industrie	Nouveaux sites industriels	Inciter via des aides financières conditionnées

Leviers de décarbonation

- Augmentation de l'efficacité énergétique
- Amélioration de l'efficacité matière
- Changement de mix énergétique

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Dans le cadre de France 2030, le gouvernement s'est doté du Plan Startups et PME Industrielles en 2022 qui vise à créer 100 nouveaux sites industriels par an d'ici 2025⁴⁵⁶. La mesure proposée porte sur l'application de conditions d'octroi des aides publiques à l'implantation de nouveaux sites industriels au suivi de critères environnementaux, notamment en termes d'émissions de gaz à effet de serre.

L'Etat et les collectivités territoriales, notamment les Régions⁴⁵⁷, financent diverses aides à l'implantation de nouveaux sites industriels dans le cadre de la politique industrielle française. Ces aides peuvent prendre la forme de missions de conseil, de diagnostics et d'études d'opportunité, ainsi que de financement des investissements pour renforcer un tissu industriel compétitif et innovant⁴⁵⁸.

Ces aides publiques pourraient être éco-conditionnées selon plusieurs modalités telles que :

- Conditionner l'octroi de l'aide à un engagement « zéro fossile » sur le nouveau site ;

⁴⁵⁶ <https://bpifrance-creation.fr/entrepreneur/actualites/entrepreneurs-decouvrez-plan-startups-pme-industrielles> (consulté le 6 juin 2023)

⁴⁵⁷ Par exemple, le dispositif « France 2030 régionalisé » (500 millions d'euros au total) constitue le volet territorialisé du plan France 2030. Chaque euro investi par l'Etat est complété d'un euro investi par la Région.

⁴⁵⁸ Exemples de dispositifs et montants déployés : Bpifrance propose deux missions de conseil intitulées « Stratégie Réindustrialisation » et « Make or Buy » (200 entreprises accompagnées d'ici 2027). Les Chambres de commerce et d'industrie (CCI) pilotent des accélérateurs dédiés à l'accompagnement des projets de relocalisation et de réindustrialisation des PME. Enfin, divers appels à projets visent le financement des projets de (re)localisation : i-Démo, France 2030 (« Première Usine », doté de 550 millions d'euros sur cinq ans, ainsi que l'appel à manifestation d'intérêt « Rebond Industriel » doté de 100 millions d'euros), ainsi que le Prêt Nouvelle Industrie de la BPI. <https://www.economie.gouv.fr/fabrique-france-nouveau-dispositifs-soutien-relocalisation-industrielle> (consulté le 6 juin 2023). Trois dispositifs nationaux avaient aussi été lancés dans le cadre du plan France Relance, permettant de soutenir 782 projets de relocalisation d'activité industrielle via 1,6 milliard d'euros de subventions.



- Conditionner l'octroi de l'aide à l'obtention d'un label qui identifie les entreprises les plus vertueuses⁴⁵⁹.

Par ailleurs, il est déterminant d'intégrer une approche territoriale dans les critères de sélection des projets pour accompagner les projets les plus structurants⁴⁶⁰. Les projets soutenus devront être sélectionnés en évaluant leur impact et leur cohérence avec leur territoire d'implantation : retombées sur le bassin d'emploi (création et maintien des emplois) grâce à la valorisation d'un savoir-faire local et la proximité avec les établissements de formation, disponibilité du foncier, effets d'entraînement sur les autres acteurs locaux (pour favoriser les chaînes de valeur locale), proximité et disponibilité avec les ressources et infrastructures nécessaires à la décarbonation (énergies renouvelables, réseaux H2 et CO₂, etc.).

Enfin, afin de garantir le caractère efficace de la mesure, il serait pertinent de prévoir une vérification ex-post des objectifs fixés par l'industriel sur le plan environnemental. Les aides pourraient prendre la forme d'avances remboursables. De cette façon, les industriels n'ayant pas respecté les objectifs fixés au moment de leur implantation de l'aide devraient rembourser une partie ou la totalité de l'aide reçue.

Cette mesure vise donc à faire évoluer les modalités de la politique industrielle française pour éviter que l'ouverture de nouveaux sites et les relocalisations ne soient contre-productives en matière de décarbonation et ne contreviennent à l'atteinte des objectifs de baisse des émissions dans le secteur industriel. La mesure s'inscrit aussi dans une logique de baisse des émissions importées et de soutien à une industrie française compétitive et décarbonée.

Barrières concernées

Barrière économique : cette mesure permet d'accompagner le développement du tissu industriel, tout en fléchant les aides vers des entreprises qui s'engagent à adopter des comportements vertueux lors de leur implantation. Ces entreprises répondent au signal-prix du carbone qui est envoyé par les modalités des aides.

Barrière comportementale : le poids des habitudes dans certaines entreprises ainsi que le manque d'information sur les leviers de décarbonation peuvent constituer une barrière forte à la décarbonation dans l'industrie⁴⁶¹. L'éco-conditionnalité des aides permet de sensibiliser

⁴⁵⁹ Le projet de loi industrie verte prévoit par exemple l'instauration d'un label « Triple E » pour identifier les entreprises les plus vertueuses.

⁴⁶⁰ L'Etat considère qu'un projet est structurant lorsqu'il réunit plusieurs des caractéristiques suivantes : son rayonnement et ses retombées sont dispersés au moins au niveau de la zone d'emploi ; il a un effet d'entraînement sur d'autres projets ; il fait participer l'ensemble des acteurs locaux ; il favorise la mise en réseau ; il fixe tout un ensemble d'activités de production et de service sur le territoire (fournitures, sous-traitance, recrutement-formation, R&D, actions collaboratives...) ; il offre un gisement d'emplois au profit de la population active du territoire.

⁴⁶¹ Avis du Comité social et économique, « TPE-PME, comment réussir le passage à la neutralité carbone », Septembre 2018



les porteurs de projets industriels sur l'impact environnemental de leur activité dès leur implantation.

Acceptabilité sociale : cette mesure peut contribuer à l'acceptabilité sociale de la transition en encourageant la réindustrialisation et le développement d'une industrie compétitive et décarbonée, créatrice d'emplois dans les territoires⁴⁶².

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Pour mettre en œuvre cette mesure, il serait pertinent de fournir un accompagnement aux start-ups, TPE et PME dans leur obtention d'un label ou a minima pour réaliser des études (diagnostic, études de faisabilité, plan d'affaires, etc.) leur permettant de respecter les conditions d'octroi des aides.
- La mise en place de cette mesure doit prendre en compte d'autres dimensions au-delà des enjeux climatiques pour diminuer l'impact environnemental de la réindustrialisation du territoire. La biodiversité par exemple constitue un enjeu de résilience face aux conséquences du changement climatique⁴⁶³.
- Les investissements industriels productifs sont des vecteurs clés du développement et de la cohésion des territoires. Les investissements industriels productifs sont créateurs d'emploi⁴⁶⁴ et ont des effets d'entraînement sur tous les acteurs du territoire. En adoptant une approche territoriale, le soutien à la réindustrialisation participe à renforcer l'acceptabilité de la transition.
- Ces aides permettent de stimuler le développement de l'industrie française et de faire baisser les émissions liées à l'importation de biens en France tout en s'assurant que les entreprises bénéficiant de celles-ci soient alignées avec les objectifs nationaux de décarbonation et plus résilientes face aux impacts du changement climatique. Eco-conditionner ces aides est essentiel à ce que les nouvelles industries soient implantées en minimisant leur impact environnemental dès le départ, plutôt que de bénéficier d'aides après leur implantation pour opérer des transformations nécessaires (voir la fiche mesure sur les aides financières aux grands émetteurs et aux petits sites industriels).

⁴⁶² Comité économique et sociale européen, « Quelles conditions nécessaires à l'acceptabilité sociale de la transition énergétique et bas-carbone ? », Avis exploratoire à la demande de la présidence française du Conseil de l'UE, Mars 2022

⁴⁶³ France Nation Verte, Dossier de presse Industrie Verte, Mai 2023

⁴⁶⁴ 70 % de l'emploi industriel se situe en dehors des métropoles. Source : Appel à projets « Territoires d'industrie ».



D1. Appliquer des quotas d'incorporation de matières premières recyclées à de nouveaux produits

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Déchets	Produits semi-finis ou finis	Contraindre via l'élargissement d'une obligation réglementaire

Leviers de décarbonation

■ Recycler et valoriser la matière

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Cette mesure vise à massifier l'utilisation de matières premières recyclées (MPR) en remplacement de matières premières vierges dans les processus de fabrication de certains produits, en mettant en place des quotas réglementaires d'incorporation de contenu recyclé. **Ces obligations seraient instaurées après une première phase visant à encourager l'incorporation de MPR à travers la mise en place de primes** sur les éco-participations des adhérents aux écoorganismes des filières REP (voir la fiche « Renforcer l'éco-modulation des filières REP, en augmentant le montant des primes et pénalités qui sont appliquées aujourd'hui à 5 de ces filières en fonction de critères de performance environnementale, et en élargissant cette modulation à de nouvelles filières parmi les 20 autres filières REP »).

Le recyclage des déchets et l'incorporation de matières premières recyclées permettent généralement d'économiser une quantité importante d'énergie par rapport à ce que nécessite l'extraction et la production de matière première vierge, et / ou d'entraîner une baisse des émissions de GES générées sur l'ensemble du cycle de vie du produit. Le bénéfice sur le plan environnemental est variable selon les produits, mais d'après une étude réalisée par l'ADEME et la fédération des entreprises du secteur du recyclage, le recyclage des métaux ferreux et non ferreux (aluminium et cuivre), papiers et cartons, verre d'emballage, plastiques d'emballage, déchets du bâtiment à destination des techniques routières et des textiles de la filière d'essuyage a permis d'éviter environ 22,5 millions de tonnes de CO₂-eq, et 123 500 GWh d'énergie primaire en 2014 (soit 4,9% des émissions totales sur le territoire national⁴⁶⁵).

Selon le rapport Transitions 2050 de l'ADEME, le taux d'incorporation de matières premières recyclées devrait se situer autour de [70 – 95%] dans S2 en 2050, et [40 – 85%] dans S3, au-delà des taux d'incorporation actuels. Actuellement, la loi AGECE stipule que la mise sur le marché de certains matériaux ou produits peut être subordonnée au respect d'un taux minimal d'incorporation de matière recyclée. Mais une telle obligation réglementaire n'a depuis été

⁴⁶⁵ ADEME, FEDEREC. Evaluation environnementale du recyclage en France selon la méthode de l'analyse de cycle de vie, 2017. Les résultats sont moins positifs sur le recyclage du carton, car l'industrie de la vierge utilise en moyenne en Europe une grande quantité d'énergie renouvelable (biomasse).



instaurée que pour les bouteilles en plastique⁴⁶⁶. Imposer des quotas réglementaires à de nouvelles catégories de produits encouragerait le recours à des matières recyclées à plus grande échelle et entraînerait une réduction significative des émissions de GES⁴⁶⁷.

Comme mentionné plus haut, ces obligations réglementaires seraient mises en place dès lors que :

- les infrastructures de collecte et de traitement des déchets seront dimensionnées pour respecter les objectifs réglementaires,
- les primes à l'incorporation de matières premières recyclées auront permis de soutenir les phases de montées en puissance industrielles après les travaux R&D et les premiers investissements, les investissements concernés (permettant l'incorporation de MPR) auront été suffisamment amortis et les technologies de référence ainsi déployées auront permis d'atteindre un taux moyen d'incorporation qui devient un « seuil minimum d'incorporation »,
- les primes à l'incorporation de matières premières recyclées auront permis de stabiliser opérationnellement le recours par les producteurs ou transformateurs d'une plus grande part de matière premières recyclées dans les produits semi-finis et finis

Barrière concernée

- **Barrière économique** : L'absence d'un signal-prix lié à la teneur en carbone des matières premières peut entraîner un manque de compétitivité des matières recyclées par rapport aux matières vierges. La mesure permet de surmonter cette barrière en obligeant les fabricants à intégrer une proportion minimale de contenu recyclé dans le produit qui s'approche des meilleurs techniques disponibles⁴⁶⁸. Par rapport au renforcement de la modulation des éco-participations qui est proposée dans un premier temps pour accompagner les secteurs à surmonter diverses contraintes opérationnelles, techniques et de ressources en matière recyclée, les quotas réglementés garantissent une incorporation massive et rapide des matières recyclées. A ce titre ils sont plébiscités par le Syndicat national des régénérateurs de matières plastiques (SRP)⁴⁶⁹.

⁴⁶⁶ Les bouteilles en plastique de type PET devront intégrer au moins 25% de matières recyclées au 1^{er} janvier 2025. Un taux réglementaire de 30% minimum sera applicable pour toutes les bouteilles en plastique dès le 1^{er} janvier 2030.

⁴⁶⁷ Comme rappelé dans la fiche « Renforcer et étendre la modulation des éco-participations appliquée aujourd'hui à certaines filières REP, notamment pour favoriser l'incorporation de matières premières recyclées », l'utilisation de matières premières recyclées présente d'autres avantages importants sur le plan environnemental et économique (préservation de la matière première, en particulier pour les matériaux sur lesquels une concurrence entre les usages peut exister comme le bois, instabilité des cours de certaines matières vierges, enjeux géopolitiques et de souveraineté nationale.

⁴⁶⁸ RECORD, Incorporation de plastiques recyclés: retours d'expériences européens sur les initiatives et politiques d'incitation à l'incorporation de matières plastiques issues du recyclage, 2021

⁴⁶⁹ Idem.



- **Barrière de ressources** : La mesure stimule la demande en matières recyclées, ce qui peut accélérer le développement des filières de recyclage⁴⁷⁰.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Pour garantir l'efficacité et la faisabilité opérationnelle des taux minimum d'incorporation de MPR :
 - Ils doivent impérativement être définis par produit ou par gamme de produits, afin de prendre en compte les spécificités et les contraintes opérationnelles de chaque catégorie pour fixer les quotas⁴⁷¹,
 - Les taux d'incorporation réglementaires ne doivent pas prendre en compte les déchets de pré-consommation⁴⁷²,
 - Comme pour la modulation des éco-participations, il est nécessaire de réaliser un état des lieux approfondi de chaque filière qui prenne en compte : les obligations déjà imposées par la réglementation actuelle (au niveau européen et national), les meilleures techniques disponibles (grâce aux retours d'expérience de projets d'incorporation subventionnés, ou d'études existantes sur les matériaux concernés⁴⁷³), le gisement et la qualité des matières premières recyclées disponibles (reflétant la disponibilité des déchets et le capacité de traitement des usines de recyclage sur le territoire national ou européen), la valeur ajoutée du produit, ainsi que l'existence de filières concurrentes plus vertueuses et prioritaires que l'incorporation de MPR (réduction de la consommation, réemploi).
 - Ainsi, les primes liées à l'incorporation de MPR doivent être cohérentes avec les contraintes du marché propres à chaque produit⁴⁷⁴. Cet état des lieux doit ensuite être couplé avec des hypothèses prospectives pour fournir des objectifs suffisamment ambitieux en termes d'impact matière et GES.
- Actuellement, les systèmes de collecte et infrastructures de traitement des déchets sont pour la plupart inadaptés aux volumes croissants de matière recyclée nécessaires pour

⁴⁷⁰ Notes scientifiques de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, « Le recyclage des plastiques », Juin 2023. Ainsi, la réglementation sur l'obligation d'incorporation de PET recyclé a entraîné une forte croissance de la demande.

⁴⁷¹ RECORD, Incorporation de plastiques recyclés: retours d'expériences européens sur les initiatives et politiques d'incitation à l'incorporation de matières plastiques issues du recyclage, 2021

⁴⁷² Ce sont des déchets collectés après la production mais avant qu'il n'atteigne le client final.

⁴⁷³ Par exemple, selon le Bilan National du Recyclage (BNR) de 2019, le taux d'incorporation d'aluminium recyclé dans la production total d'acier atteint en moyenne 64% en 2019. Dans le secteur des plastiques, les projets financés par le dispositif ORPLAST (appel à projets qui soutient l'intégration de matières plastiques recyclées), montrent que les meilleures techniques permettent actuellement d'atteindre des taux d'incorporation du polyéthylène (PE) très variés selon les catégories de produits (30% pour les bouchons d'emballage et les produits semi-finis dans l'industrie, 50% pour les canalisations, réservoirs et tubes dans l'industrie, et jusqu'à 100% pour certains emballages industriels et commerciaux (film bulle, film souple, palette, etc.).

⁴⁷⁴ RECORD, Incorporation de plastiques recyclés: retours d'expériences européens sur les initiatives et politiques d'incitation à l'incorporation de matières plastiques issues du recyclage, 2021



respecter les obligations d'incorporation. Certains leviers peuvent être mobilisés pour lever ce frein⁴⁷⁵ :

- Harmoniser les systèmes de collecte et de tri avec des standards européens,
 - Renforcer l'équilibre des capacités de collecte, de tri, de surtri, de régénération et d'incorporation à l'échelle de bassins régionaux (industriels ou de population), en s'appuyant sur des études de filière ou de gisement régionales, sur de l'aide à l'investissement, mais aussi sur des modulations de primes d'incorporation en fonction de la distance parcourue par la matière ou le déchet,
 - Lorsque la mesure ci-dessus trouve ses limites, faciliter les transferts intra-européens de déchets dans le cadre de la révision du règlement sur les transferts de déchets,
 - Flécher des recettes fiscales pour améliorer et développer les systèmes de collecte et les infrastructures de recyclage.
- Il est nécessaire d'encourager la mise en œuvre d'un cadre réglementaire harmonisé au niveau européen, avec un recours à la méthode mass balance⁴⁷⁶ (pouvant aller jusqu'au transfert de crédit inter-usines ou inter-produits) strictement limité et contrôlé pour évaluer le caractère recyclé d'une matière.
 - Par ailleurs, l'efficacité de cette mesure n'est garantie que si la loi est correctement appliquée. La mise en place d'un cadre réglementaire harmonisé au niveau européen avec des normes et méthodes de certifications doivent permettre de rassurer le marché sur la traçabilité et la qualité des matières⁴⁷⁷ recyclées, de pouvoir contrôler d'éventuelles fraudes à l'échelle européenne de la façon la plus systématique possible, et d'appliquer des pénalités en cas de non-respect des obligations de contenu recyclé.
 - Les quotas d'incorporation de MPR doivent s'appliquer uniformément à tous les produits mis sur le marché, et non uniquement à ceux produits en France, pour éviter que les producteurs français ne soient désavantagés par rapport à leurs concurrents internationaux dans les secteurs où la concurrence internationale est forte.

⁴⁷⁵ Idem.

⁴⁷⁶ L'approche Mass Balance est un type de chaîne de contrôle, qui permet de suivre les flux de matières premières et de produits recyclés tout au long de la chaîne de valeur, en attribuant des quantités spécifiques de matières premières certifiées et de produits recyclés à chaque étape du processus.

⁴⁷⁷ Notes scientifiques de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, « Le recyclage des plastiques », Juin 2023.



D2. Renforcer l'éco-modulation des filières REP, en augmentant le montant des primes et pénalités appliqués et en élargissant cette modulation à de nouvelles filières

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Déchets	Metteurs sur le marché des filières à responsabilité élargie des producteurs (REP)	Inciter via le renforcement d'une mesure existante

Levier de décarbonation

Prévenir les déchets
Recycler et valoriser la matière

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

La mesure consiste à renforcer la modulation des éco-participations (ou éco-modulation) des entreprises metteuses sur le marchés et adhérentes aux écoorganismes agréés pour les différentes filières REP⁴⁷⁸, en augmentant le montant des primes et pénalités qui sont appliquées aujourd'hui dans les barèmes des écoorganismes de certaines de ces filières⁴⁷⁹ en fonction de critères de performance environnementale (y inclus : la quantité de matière utilisée, l'incorporation de matière recyclée, l'emploi de ressources renouvelables gérées durablement, la durabilité, la réparabilité, les possibilités de réemploi ou de réutilisation, la recyclabilité, la visée publicitaire ou promotionnelle du produit, l'absence d'écotoxicité et la présence de substances dangereuses), et en élargissant cette modulation à de nouvelles filières. La mesure vise en particulier à générer un choc incitatif à l'incorporation de matières premières recyclées (MPR) auprès des metteurs en marché adhérents dans le cadre de ces filières.

Le passage à une économie circulaire est essentiel à la lutte contre le changement climatique. Les nouveaux modèles de production et de consommation liés à l'économie circulaire contribuent à la transition écologique car :

- Ils diminuent l'utilisation des matières premières qui sont disponibles en quantité finie, ou pour lesquels les concurrences d'usages peuvent créer des tensions ou compromettre leur caractère renouvelable (comme pour le bois)⁴⁸⁰ ;

⁴⁷⁸ Filière à Responsabilité Elargie du Producteur (ex : Emballages Ménagers, Ameublement, Véhicules Hors d'Usage, etc.)

⁴⁷⁹ Les cahiers des charges de cinq filières REP ont en effet été modifiés par arrêtés pour introduire des éco-modulations.

⁴⁸⁰ Réduire l'utilisation de matériaux vierges répond aussi à des enjeux économiques (instabilité des cours de certaines matières premières comme le plastique), géopolitiques (exemple : métaux rares) et de



- Ils reposent sur des modes de fabrication qui utilisent très majoritairement moins d'énergie et/ou émettent moins de gaz à effet de serre ;
- Ils reposent sur des modes de fabrication et des matériaux qui facilitent le recyclage ;
- Ils diminuent le gaspillage et la production de déchets.

Un système de bonus-malus a donc été mis en place pour certaines filières REP afin d'encourager l'écoconception et de minimiser les impacts environnementaux des produits sur l'ensemble du cycle de vie. L'éco-modulation vise à modifier le comportement des consommateurs et des producteurs pour réduire la consommation de matières vierges, allonger la durée de vie des produits, et diminuer la production de déchets. Les cahiers des charges définissant les critères d'éco-modulation varient selon les filières REP concernées par l'éco-modulation. Par exemple, depuis janvier 2021 une prime est accordée aux emballages en plastique qui incorporent au moins 10% de matière issue du recyclage des emballages ménagers, industriels ou commerciaux.

Actuellement, sur les 25 filières REP existantes, seulement 5 filières⁴⁸¹ ont mis en place une éco-modulation des éco-participations, et les cahiers des charges de ces filières n'appliquent dans les faits qu'une portion limitée des critères d'éco-modulation qui sont prévus par la loi. Par exemple, seule les filières REP des Equipements électriques et électroménagers et des Batteries encouragent l'incorporation de MPR via des primes⁴⁸². On constate aussi que certains éco-organismes, dont les metteurs sur le marché sont les actionnaires, privilégient l'octroi de primes pour appliquer le principe des éco-modulations, ce qui peut nuire à l'efficacité des éco-organismes sur le plan de la prévention des déchets⁴⁸³. Enfin, les montants de l'éco-modulation sont en général trop faibles pour être véritablement incitatifs^{484,485}. Cela est souvent dû au fait que les éco-participations auxquelles ces modulations s'appliquent représentent elles-mêmes des montants très faibles : par exemple, les montants d'éco-participation représentent seulement 0,02% du prix des produits en moyenne pour les textiles et 0,007% pour celui des smartphones. Un groupe de travail de l'ADEME a estimé que dans

souveraineté (ressources en pétrole pour fabriquer les plastiques). Même le degré d'intensité n'est pas le même pour tous, tous les matériaux sont critiques et doivent être préservés.

⁴⁸¹ Il s'agit des emballages, papiers graphiques, textiles-chaussures, meubles, produits électriques et électroniques.

⁴⁸² Des éco-participations fondées sur l'incorporation de MPR devraient également être introduites pour les Contenus et contenants des produits chimiques.

⁴⁸³ Sénat, « Le recyclage des plastiques », Notes Scientifiques de l'Office, Note n°39, Juin 2023

⁴⁸⁴ Ainsi même l'application d'une pénalité de 100% ne représente que quelques centimes à l'achat. Certains éco-organismes constatent même que des adhérents ne sollicitent pas les primes car elles sont insignifiantes par rapport au temps et aux ressources nécessaires pour réaliser les démarches. Source : Rapport de Jacques Vernier sur les filières REP (Mars 2018).

⁴⁸⁵ Dans la filière textile par exemple, les éco-modulations ne sont pas incitatives car le montant d'éco-participation s'élève en moyenne à environ un centime d'euro par pièce. Source : DGPR, Comptendu de la commission inter-filières de REP qui s'est tenue le jeudi 15 avril 2021. Pour la filière équipements électriques et électroménagers, la prime à l'incorporation de MPR n'atteint que 20% de l'éco-participation et n'est pas jugée comme incitative à l'heure actuelle par l'ADEME.



ces cas, il faudrait pouvoir appliquer des modulations de 1 000 à 10 000% pour avoir un effet incitatif et changer le comportement des consommateurs et l'offre⁴⁸⁶.

La mesure vise donc à faire évoluer l'éco-modulation pour élargir ce dispositif et le rendre plus incitatif :

- En l'appliquant à toutes les filières REP pertinentes parmi les 25 filières REP existantes (par exemple en étendant la modulation aux emballages professionnels, aux produits ou matériaux de construction, aux jouets, aux articles de sport et de loisirs et aux articles de bricolage et de jardin),
- En incluant dans les cahiers des charges de ces filières un maximum de critères de performance environnementale parmi ceux prévus par la loi. En particulier, toutes les filières REP concernées par l'utilisation de matériaux critiques devraient prévoir un système de bonus/malus lié à l'incorporation de MPR,
- En augmentant le montant des primes et des pénalités pour rendre les éco-participations incitatives par arrêté ministériel, dès lors que les barèmes sont jugés insuffisamment incitatifs par l'Etat⁴⁸⁷, et en relevant le plafond de la modulation par rapport au prix du produit HT (la modulation est plafonnée à 20% du prix du produit actuellement). Pour compléter l'effet incitatif, l'augmentation du montant des primes et pénalités peut aussi être mise en œuvre par paliers, en fonction du niveau atteint pour le critère environnemental considéré (par exemple : quantité de MPR incorporée supérieure à un seuil de X%).

Barrière concernée

Barrière économique : les produits ayant un moindre impact sur l'environnement présentent un manque de compétitivité par rapport aux produits ayant un plus fort impact, vendus au même prix ou souvent moins chers. La mesure permet d'introduire un signal-prix afin d'internaliser dans le prix du plus grand nombre de produits possible, leur empreinte sur le plan environnemental⁴⁸⁸. Si le bonus ou malus est répercuté sur le prix final des produits, la mesure incite les consommateurs à se tourner vers des produits plus durables. De l'autre côté, ce signal-prix et le changement des comportements des consommateurs devraient inciter les entreprises à investir dans l'innovation et dans la fabrication de produits plus durables.

Contraintes de faisabilité et effets associés

■

⁴⁸⁶ Cette conclusion est ressortie d'un groupe de travail sur l'éco-modulation mené par l'ADEME, en parallèle du rapport rendu par Jacques Vernier en mars 2018.

⁴⁸⁷ La loi AGEC dispose que la modulation eut être fixée par arrêté du ministre chargé de l'environnement après avis de la commission inter-filières, mais cette possibilité législative n'a pas encore été utilisée.

⁴⁸⁸ Jacques Vernier, Rapport sur les filières REP (Mars 2018).



- L'un des prérequis pour rendre cette mesure efficace est d'élaborer des critères de durabilité pertinents qui auront un impact significatif sur la consommation de ressources et sur la production de déchets. De façon générale, il convient de mener un travail approfondi de révision de ces critères, en collaboration avec les filières concernées⁴⁸⁹, notamment en s'appuyant sur le dispositif d'affichage environnemental qui devrait être déployé dans un large nombre de secteurs dans les années à venir⁴⁹⁰. L'affichage environnemental consiste en un score, calculé sur l'ensemble du cycle de vie d'un produit en suivant un référentiel validé, qui permet d'informer le consommateur sur les impacts environnementaux de ce produit. Les éco-participations pourraient donc être modulées sur la base du score obtenu par les produits des filières REP.
- Sur l'incorporation des MPR plus précisément :
 - L'intensification des primes liées à l'incorporation de MPR via les éco-participations des REP constitue une première étape visant à encourager et accompagner les producteurs vers une plus grande utilisation de matières premières recyclées dans les processus de fabrication. Les primes permettent en effet de soutenir les phases de montées en puissance industrielles après les travaux R&D et les premiers investissements, et de pérenniser opérationnellement le recours par les producteurs de matières premières ou transformateurs à une plus grande part de matière premières recyclées. Ces mécanismes incitatifs permettent également de stabiliser les débouchés des filières de recyclage lors de leur montée en puissance. Dans le cadre de cette étude, il est proposé de remplacer progressivement ces mécanismes incitatifs par des obligations réglementaires de taux d'incorporation pour les filières et les matériaux les plus stratégiques (voir la fiche « Appliquer des quotas d'incorporation de MPR à de nouveaux produits »), une fois que les investissements seront suffisamment amortis, et que les infrastructures de collecte et de traitement des déchets permettront de répondre aux objectifs réglementaires.
 - Pour déterminer le montant de la prime et la durée d'application de ce mécanisme incitatif pour chaque catégorie de produit (avant la mise en place d'un quota), il est nécessaire de réaliser un état des lieux approfondi de chaque filière qui prenne en compte : les obligations déjà imposées par la réglementation actuelle (au niveau européen et national), les meilleures techniques disponibles (grâce aux retours d'expérience de projets d'incorporation déjà subventionnés par exemple, ou d'études sectorielles existantes sur les matériaux concernés⁴⁹¹), le gisement et la qualité des matières premières recyclées disponibles (reflétant la capacité de traitement des usines de recyclage et disponibilité de la MPR sur le territoire national). Ainsi, les primes liées à l'incorporation de MPR doivent être cohérentes avec les contraintes du marché propres à chaque produit.

⁴⁸⁹ Jacques Vernier, Rapport d'activité de la commission inter-filières REP (CIFREP) (2022).

⁴⁹⁰ Le dispositif a pour l'instant fait l'objet d'expérimentations dans les secteurs alimentaires et textiles.

⁴⁹¹ Par exemple, les Plans de Transition Sectoriels (aluminium), ou des études menées par l'ADEME sur le gisement ou les freins au recyclage d'un matériau donné.



- Certaines de ces contraintes peuvent en outre être surmontées avec des mesures complémentaires⁴⁹² : aides à l'innovation pour améliorer la recyclabilité ou les propriétés techniques des produits⁴⁹³, mesures réglementaires pour rendre les transferts frontaliers de déchets entre pays européens moins contraignants, etc.
- La réglementation permet aujourd'hui de réviser les barèmes annuellement. Cette fréquence doit être respectée pour rendre ces mesures efficaces :
 - En augmentant progressivement le niveau d'exigence sur le critère environnemental considéré (par exemple le taux d'incorporation de MPR) pour bénéficier de la prime
 - En adaptant le montant de la prime choisi en fonction des évolutions des contraintes de marché (par exemple le prix de la MPV équivalente sur le marché européen, et sa volatilité selon les types de contrats considérés).
- Le renforcement des critères d'éco-modulations peut encourager les innovations en matière d'éco-conception.
- L'éco-conception des produits pourrait se traduire par un surcoût à l'achat (avec une forte discrimination entre les produits vertueux et nocifs sur le plan environnemental, si l'éco-modulation est suffisamment incitative) : les consommateurs vont se reporter sur les produits plus respectueux de l'environnement. Il faut aussi mettre en regard le surcoût des produits à l'achat induite par la mesure avec les autres gains pour le consommateur (allongement de la durée de vie des produits...).
- Le renforcement des critères d'éco-modulations peut menacer la pérennité de certaines filières en difficulté économique⁴⁹⁴. Pour cette raison, il doit également s'accompagner d'un soutien à l'innovation ou à la reconversion des filières industrielles les plus impactées par la transition (aides aux projets RDI, aide à l'investissement).

⁴⁹² Notes scientifiques de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, « Le recyclage des plastiques », Juin 2023.

⁴⁹³ Le dispositif ORPLAST, clôturé en 2022, avait pour objectif de soutenir financièrement des projets d'innovation de la chaîne de valeur du recyclage pour les plastiques et les matériaux composites. Une étude de RECORD sur les plastiques (Incorporation de plastiques recyclés : retours d'expériences européens sur les initiatives et politiques d'incitation à l'incorporation de matières plastiques issues du recyclage, 2021) souligne la pertinence et l'efficacité de ce type de dispositif et préconise de le maintenir sur le long terme pour soutenir les investissements industriels des transformateurs.

⁴⁹⁴ Cette inquiétude a par exemple été soulevée pour la filière textile : les représentants de la filière ont pu regretter « la déconnexion des critères d'éco-modulations avec la situation économique de la filière ». Source : DGPR, Compte-rendu de la commission inter-filières de REP qui s'est tenue le jeudi 15 avril 2021.



S2.D3. Instaurer une responsabilité élargie des producteurs et importateurs qui garantisse le droit à la réparation des consommateurs

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Déchets	Metteurs sur le marché de biens manufacturés (producteurs et importateurs)	Contraindre, via la mise en place d'une nouvelle mesure

Levier de décarbonation

- Prévention des déchets

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Selon l'Insee, les Français consomment un peu plus chaque année depuis 50 ans⁴⁹⁵, notamment dans le domaine du logement et de ses équipements (meubles et électroménagers), des technologies de l'information et de la communication et des loisirs. En 2022, les dépenses de consommation des ménages de biens en volume s'élevaient à 559 milliards d'euros⁴⁹⁶, et les achats de biens neufs constituent une vaste part de ces dépenses.

La mesure consiste à instaurer une responsabilité des metteurs sur le marché dans l'application d'un droit à la réparation garanti aux consommateurs en France. Ce droit à la réparation imposerait aux fabricants et importateurs de produits en France de :

- Fournir, au moment de l'achat ou sur demande du consommateur, des informations détaillées et transparentes sur le produit (durée de vie, vue éclatée du produit...) notamment en fournissant l'indice de réparabilité⁴⁹⁷ du produit qui devient l'indice de durabilité en 2024 intégrant la fiabilité, la réparabilité, et l'évolutivité des produits, ainsi que des informations sur l'utilisation, la maintenance et la réparation du produit lorsque ces actes de réparation peuvent être raisonnablement réalisées par le consommateur lui-même,
- Assurer, dans un délai raisonnable pour le consommateur, un service après-vente pendant toute la durée de vie du produit :

⁴⁹⁵ <https://expertises.ademe.fr/economie-circulaire/consommer-autrement/chiffres-cles-observations/chiffres-consommation-impacts-lenvironnement>

⁴⁹⁶ INSEE

⁴⁹⁷ L'indice de réparabilité est un dispositif qui vise à informer les consommateurs sur le caractère plus ou moins réparable de certains produits, grâce à une note sur 10. Déployé progressivement depuis la loi AGEC, il est aujourd'hui obligatoire pour neuf catégories de produits : smartphones, ordinateurs portables, téléviseurs, tondeuses à gazon, lave-linges hublot, lave-linges top, lave-vaisselles, aspirateurs, nettoyeurs haute-pression. Cet indice devrait intégrer de nouveaux critères comme la robustesse ou la fiabilité des produits, et devenir un indice de durabilité à partir de 2024.



Lorsque cela est pertinent, faire un diagnostic gratuit du problème rencontré par le consommateur,

Informers le consommateur sur les options possibles pour réparer le produit (auto réparation, retour au fabricant pour réparation, envoi à un réparateur agréé à proximité du domicile du consommateur...). La réparation du produit par le fabricant ou l'importateur pourrait se faire moyennant paiement⁴⁹⁸ d'un prix raisonnable (à déterminer selon les produits et la responsabilité des dommages).

- Garantir la disponibilité des pièces détachées pendant toute la durée de vie du produit,
- Fournir ces pièces détachées dans un délai jugé raisonnable selon les produits (par exemple, de dix jours maximum) à la demande du consommateur ou du réparateur.

Les obligations imposées par la mesure permettront d'encourager le recours à la réparation pour les consommateurs, et ainsi de prolonger la durée de vie des produits et des équipements. Cette mesure participe à la réduction des consommations de ressources et de la production de déchets qui sont générées par l'achat de produits et équipements neufs⁴⁹⁹.

Barrières concernées⁵⁰⁰

- **Barrière comportementale** : la mesure vise à renforcer le recours à la réparation, aujourd'hui assez peu ancrée dans les pratiques des consommateurs français. Le manque de visibilité sur les réparateurs et le manque d'information sur la réparation, y compris la difficulté de diagnostiquer l'origine de la panne, découragent les consommateurs : une grande partie des Français considère que la réparation est un acte difficile d'accès, complexe et lent. En consacrant la responsabilité du metteur sur le marché, la mesure facilite l'accès du consommateur à une information essentielle sur l'allongement de la durée de vie d'un produit (consignes de bonne utilisation et pour l'auto-réparation, coût de la réparation, disponibilité des pièces détachées, informations sur le professionnel à contacter, etc.) et permet de simplifier et d'accélérer les démarches.

Barrière technique : la difficulté d'accès aux pièces détachées est l'un des obstacles principaux à la réparation de certains objets. Cette mesure garantit l'accès du consommateur aux pièces détachées pendant toute la durée de vie raisonnable du produit.

Barrière économique : le coût de la réparation est aussi un frein important pour le consommateur, lorsque celui-ci est mis face à un choix entre la conservation d'un produit réparé et l'acquisition d'un produit neuf, alors même que le prix de certains

⁴⁹⁸ En dehors de la garantie légale de conformité ou la garantie commerciale éventuellement offerte par le fabricant.

⁴⁹⁹ 70 % des émissions de gaz à effet de serre sont liées aux produits (fabrication, transport, utilisation et fin de vie. Source : <https://expertises.ademe.fr/economie-circulaire/consommer-autrement/chiffres-cles-observations/chiffres-consommation-impacts-lenvironnement>

⁵⁰⁰ ADEME, « Les Français et la réparation » - Perceptions et pratiques, Rapport final, Edition 2019



appareils a baissé de façon continue. Les consommateurs ne sont en général pas prêts à payer assez cher pour faire réparer leurs produits. Selon une étude de l'ADEME, les consommateurs n'ont pas le réflexe de réparer leurs produits lorsque le prix de la réparation dépasse 30% du prix d'achat⁵⁰¹. En garantissant un diagnostic gratuit et une réparation à un prix raisonnable, la mesure vise à renforcer l'attractivité de la réparation par rapport à l'achat d'un produit neuf.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- Cette mesure facilite le recours à la réparation, mais n'agit pas directement sur le phénomène d'obsolescence culturelle qui constitue un autre frein à la réparation : avec le marketing, le renouvellement continu des produits, et le fait qu'un produit neuf peut apporter un statut social à son détenteur, les consommateurs sont souvent incités à acquérir un produit neuf plutôt que de réparer leur produit, souvent afin de posséder un produit plus original et innovant⁵⁰².
- Par ailleurs, même si la mesure permet de réduire la durée nécessaire à la réparation d'un produit, notamment en garantissant la disponibilité des pièces détachées dans un délai imparti, le recours à la réparation est découragé par le fait que les consommateurs ont désormais l'option d'avoir un produit neuf quasiment instantanément⁵⁰³.
- En ce qui concerne les metteurs sur le marché, ils pourraient faire face à une hausse de leurs coûts pour pouvoir garantir le droit à la réparation des consommateurs. Les petits acteurs pourraient davantage être impactés, ayant moins de ressources pour assurer ces services additionnels. Le surcoût lié à la réparation des biens pourrait être répercuté dans les prix à l'achat. Néanmoins, à moyen terme les produits pourraient avoir une durée de vie plus longue, ce qui aurait un impact positif sur le pouvoir d'achat.

⁵⁰¹ ADEME, « Les Français et la réparation » - Perceptions et pratiques, Rapport final, Edition 2019

⁵⁰² ADEME, « Les Français et la réparation » - Perceptions et pratiques, Rapport final, Edition 2019. Il est indiqué dans le rapport que 88% des Français renouvellent leur smartphone avant qu'il ne tombe en panne.

⁵⁰³ ADEME, « Les Français et la réparation » - Perceptions et pratiques, Rapport final, Edition 2019



S3.D3. Plan d'investissement pour des centres de préparation de CSR et le développement d'installations de production de chaleur/et ou d'électricité à partir de déchets de type CSR

Secteur / sous-secteur Cible		Type de mesure
Déchets	Entreprises	Inciter via l'aide au financement de nouvelles infrastructures

Levier de décarbonation

Utilisation des CSR

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Les Combustibles Solides de Récupération (CSR) correspondent à des déchets non dangereux n'ayant pu être triés et recyclés du fait de l'absence de filière de recyclage, de leur dimension ou de leur mélange, de leur imbrication ou de leur état (qualité). Les CSR sont des déchets préparés dans l'objectif d'une combustion en vue d'une production d'énergie. Les CSR sont préparés dans le cadre d'unités de préparation CSR dédiés, à partir de refus de tri, d'encombrants, de déchets d'ameublement, d'ordures ménagères résiduelles sur-triées ou encore de déchets d'activités économiques.

La Loi AGEC fixe l'objectif de valorisation énergétique d'au moins 70% des déchets ne pouvant faire l'objet d'une valorisation matière, quelle que soit leur origine d'ici 2025. Au regard de ces objectifs, les unités de préparation de CSR se sont développées ces dernières années. Toutefois, le scénario « Technologies vertes » prévoit la production de 18 Mt de CSR valorisés en 2050⁵⁰⁴, alors qu'on estime qu'en 2025 seulement 2,5Mt de CSR seront produites annuellement en France⁵⁰⁵. Pour répondre à cet objectif du S3 il est nécessaire de développer davantage d'unités de préparation de CSR en France. On recense en France 36 installations de production de CSR à partir de déchets non dangereux : 86% de ces installations appartiennent à une maîtrise d'ouvrage privée⁵⁰⁶. Les régions Provence Alpes-Côte-d'Azur, Grand Est et Auvergne Rhône-Alpes sont les régions comptabilisant le plus d'unités sur leur territoire, à contrario le Centre Val de Loire et les DOM-TOM (projets en cours) n'en disposent pas encore. La capacité totale autorisée de déchets à traiter pour l'ensemble des sites français est estimée à plus de 2,5 millions de tonnes.

La mesure vise à engager un plan de financement dédié au développement du nombre d'installations de production d'énergie et d'unités de préparation de CSR via :

⁵⁰⁴ Le Scénario prévoit cette production non pas sur la base d'une recommandation de l'ADEME mais parce que le mix énergétique neutre en carbone et les objectifs du scénario le demandent. Ce scénario va à l'encontre de la hiérarchie des modes de gestion des déchets et ne correspond pas aux grandes orientations stratégiques de la France et de l'Europe

⁵⁰⁵ ADEME – FNADE et SN2E – Elaboration d'un modèle économique global de production et valorisation de CSR - 2015

⁵⁰⁶ AMORCE – Etat des lieux national des unités de préparation de CSR 2021



Un soutien à l'investissement à l'aide de fonds dédiés (ex : Programme France Relance) pour la création de nouvelles unités de préparation de CSR territoriales : l'étude réalisée par le réseau Amorçe indique que les coûts d'investissements s'échelonnent entre 1,5 et 53 millions d'euros (moyenne à 13 M€) pour les porteurs de projets. En particulier, ce soutien devra cibler le développement de projets pour les territoires d'Outre-mer.

Un soutien à l'investissement pour le développement de centres de production d'énergie en cogénération en métropole, capables de traiter tous types de CSR (en particulier d'une qualité inférieure aux exigences du secteur des cimentiers)

La mise en œuvre de subventions publiques, pilotées par les régions, à destination des porteurs de projets afin de rendre acceptable le coût du MWh compétitif par rapport aux énergies fossiles (aide estimée par l'ADEME de l'ordre de 35 à 45% du coût d'investissement⁵⁰⁷)

Barrières concernées

■ Barrières économiques :

Le coût total de préparation d'une tonne de CSR est proche du coût total d'élimination (d'après étude ADEME de 2016 : coût technique d'incinération entre 65 et 160 €/t et coût de stockage entre 60 et 120 €/t)⁵⁰⁸.

Le manque de compétitivité des CSR après préparation vis-à-vis des énergies fossiles

La filière des CSR française reste dépendante du principal exutoire qu'est le secteur de la cimenterie et de ses besoins en consommation – en conséquence les conditions de cession des CSR (durée/prix) restent fortement tributaires du marché des cimentiers

Contraintes de faisabilité et effets associés

La mesure doit être couplée à l'interdiction de l'enfouissement de déchets pouvant faire l'objet d'une valorisation énergétique, afin d'augmenter les volumes de déchets disponibles et traités (**voir fiche mesure n°1**)

Les filières exutoires des CSR complémentaires au secteur cimentier doivent être développées (ex : filière bois-énergie) afin de réduire la situation de quasi-monopole du secteur, et réduire les coûts liés aux « gate-fee »⁵⁰⁹

⁵⁰⁷ ADEME – Elaboration d'un modèle économique global de production et valorisation de CSR - 2015

⁵⁰⁸ Référentiel national des coûts du service public de prévention et de gestion des déchets, ADEME - 2016

⁵⁰⁹ Les unités de préparation de CSR payent une redevance (gate-fee) auprès de l'exutoire de valorisation pour la reprise de leurs CSR, qui s'ajoute au coût de transport. Le prix de cession est défini selon la qualité des CSR en relation contractuelle entre le préparateur et l'utilisateur. Voir à ce sujet l'étude AMORCE « Etat des lieux national des unités de préparation de Combustibles Solides de Récupération » 2021



Le développement d'installations de production d'énergie permettra de massifier la demande en combustibles et de dynamiser le marché

Le déficit de compétitivité entre la chaleur produite à partir de CSR et les énergies fossiles devrait s'inverser

Le développement de l'usage des CSR pour produire de la chaleur renouvelable contribuera à réduire fortement l'usage des combustibles fossiles parmi les industriels



S3.D4. Interdiction de l'enfouissement des CSR pouvant faire l'objet de solutions de valorisation énergétique

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Déchets	Entreprises	Contraindre via l'instauration d'une nouvelle réglementation

Levier de décarbonation

Mobilisation des CSR

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Les Combustibles Solides de Récupération (CSR) correspondent à des déchets non dangereux n'ayant pu être triés et recyclés du fait de l'absence de filière de recyclage, de leur dimension ou de leur mélange, de leur imbrication ou de leur état (qualité). Les CSR sont des déchets préparés dans l'objectif d'une combustion en vue d'une production d'énergie.

La mesure vise à interdire le stockage et l'enfouissement des déchets pouvant être préparés sous la forme de CSR au sein d'une unité de traitement CSR, et faire l'objet d'une valorisation énergétique.

Cette mesure s'inscrit dans le prolongement de la loi AGEC (qui porte l'objectif de valorisation énergétique d'au moins 70% des déchets ne pouvant faire l'objet d'une valorisation matière, quelle que soit leur origine d'ici 2025) mais en étant plus contraignante, afin de prioriser les options de valorisation énergétique pour répondre aux objectifs affichés au sein du scénario S3. Le scénario « Technologies vertes » prévoit la production de 18 Mt de CSR valorisés en 2050⁵¹⁰, alors qu'on estime qu'en 2025 seulement 2,5Mt de CSR seront produites annuellement en France⁵¹¹. Les objectifs du S3 implique de renverser la hiérarchie traditionnelle de gestion des déchets (recyclage puis valorisation) au profit de la valorisation énergétique.

L'objectif central de la mesure consiste à augmenter les gisements de CSR et à réduire drastiquement les refus de tris orientés en stockage. En 2020, d'après les données du SDES, 73 926 000 de Tonnes de déchets non dangereux ont été stockés sans faire l'objet d'une valorisation matière ou énergétique⁵¹². Cette mesure doit être impérativement couplée à une mesure d'aide au développement d'unités de traitement des CSR (**voir Fiche Mesure n°3**)

⁵¹⁰ Le Scénario prévoit cette production non pas sur la base d'une recommandation de l'ADEME mais parce que le mix énergétique neutre en carbone et les objectifs du scénario le demandent. Ce scénario va à l'encontre de la hiérarchie des modes de gestion des déchets et ne correspond pas aux grandes orientations stratégiques de la France et de l'Europe

⁵¹¹ ADEME – FNADE et SN2E – Elaboration d'un modèle économique global de production et valorisation de CSR - 2015

⁵¹² <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/bilan-2020-de-la-production-de-dechets-en-france>



Barrières concernées

- **Barrières techniques/de compétences :**
La filière des CSR française reste dépendante du principal exutoire qu'est le secteur de la cimenterie et de ses besoins en consommation – demande de CSR faible en dehors de ce secteur
Le stockage des déchets reste une destination privilégiée des refus de tri
- **Barrière économique :** le coût total de préparation d'une tonne de CSR est proche du coût total d'élimination (d'après étude ADEME de 2016 : coût technique d'incinération entre 65 et 160 €/t et coût de stockage entre 60 et 120 €/t)⁵¹³.

Contraintes de faisabilité et effets associés

La mesure doit être couplée au développement de nouvelles unités de production d'énergie et de préparation des CSR pour pouvoir traiter les volumes de déchets refusés.

Les filières exutoires des CSR complémentaires au secteur cimentier doivent être développées (ex : filière complémentaire de valorisation en chaufferie pour les CSR de qualité inférieure) afin d'augmenter la demande globale de CSR en France.

La Pyrogazéification n'existe pas à l'échelle industrielle aujourd'hui et la France compte peu de projets en développement⁵¹⁴.

Le développement de l'usage des CSR pour produire de la chaleur renouvelable contribuera à réduire fortement l'usage des combustibles fossiles parmi les industriels.

⁵¹³ Référentiel national des coûts du service public de prévention et de gestion des déchets, ADEME - 2016

⁵¹⁴ ADEME « Transitions 2050 » Rapport Complet – page 382



S3.D5. Instauration d'un tarif d'achat pour l'électricité produite à partir des CSR dans le cadre de la cogénération

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Déchets	Porteurs de projets CSR	Inciter via la mise en œuvre d'un tarif d'achat réglementé

Levier de décarbonation

Utilisation des CSR

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

Les Combustibles Solides de Récupération (CSR) correspondent à des déchets non dangereux n'ayant pu être triés et recyclés du fait de l'absence de filière de recyclage, de leur dimension ou de leur mélange, de leur imbrication ou de leur état (qualité). Les CSR sont des déchets préparés dans l'objectif d'une combustion en vue d'une production d'énergie. Les CSR sont préparés dans le cadre d'unités de préparation CSR dédiées, à partir de refus de tri, d'encombrants, de déchets d'ameublement, d'ordures ménagères résiduelles sur-triées ou encore de déchets d'activités économiques.

La Loi AGEC fixe l'objectif de valorisation énergétique d'au moins 70% des déchets ne pouvant faire l'objet d'une valorisation matière, quelle que soit leur origine d'ici 2025. Au regard de ces objectifs les unités de préparation de CSR se sont développées ces dernières années. Toutefois, le scénario « Technologies vertes » prévoit la production de 18 Mt de CSR valorisés en 2050⁵¹⁵, alors qu'on estime qu'en 2025 seulement 2,5Mt de CSR seront produites annuellement en France⁵¹⁶. Une des barrières au développement des projets CSR en France concerne le manque de compétitivité de la chaleur produite par les CSR par rapport à d'autres combustibles fossiles, faute de dispositif de soutien. La mise en œuvre d'un soutien additionnel pour les projets industriels dans la durée pour réduire l'écart de coût total entre la chaleur produite à partir de CSR et la chaleur produite à partir de combustibles fossiles.

Pour répondre aux objectifs du scénario, la mesure prévoit la mise en œuvre d'un tarif d'achat préférentiel pour l'électricité produite à partir de CSR en cogénération, sur le modèle des mécanismes de soutien public au développement de l'énergie éolienne ou solaire thermique :

Définition d'un tarif d'achat de l'électricité produite supérieurs au prix de marché de l'électricité (adapté aux dimensions de l'installation) afin d'offrir une incitation financière aux producteurs pendant 20 ans. Le tarif fixé doit tenir compte du coût de

⁵¹⁵ Le Scénario prévoit cette production non pas sur la base d'une recommandation de l'ADEME mais parce que le mix énergétique neutre en carbone et les objectifs du scénario le demandent. Ce scénario va à l'encontre de la hiérarchie des modes de gestion des déchets et ne correspond pas aux grandes orientations stratégiques de la France et de l'Europe

⁵¹⁶ ADEME – FNADE et SN2E – Elaboration d'un modèle économique global de production et valorisation de CSR – 2015.



production du CSR, du coût de transport vers l'unité de traitement, et du prix d'accueil en unité de traitement (gate-fee). Une étude réalisée par la FNADE en 2014, indiquait la nécessité de prévoir un tarif de rachat de l'électricité d'environ 130€/MWh en cas de cogénération⁵¹⁷

Obligation d'achat : Les fournisseurs d'électricité en France devront être tenus d'acheter de l'électricité produites à partir des chaudières CSR en cogénération via un contrat d'obligation d'achat.

Barrières concernées

■ Barrières économiques :

Coût élevé du traitement et de la valorisation des CSR vis-à-vis des combustibles fossiles : nécessite un soutien public pour renforcer la compétitivité de la filière

La filière des CSR française reste dépendante du principal exutoire qu'est le secteur de la cimenterie et de ses besoins en consommation – en conséquence les conditions de cession des CSR (durée/prix) restent fortement tributaires du marché des cimentiers

Contraintes de faisabilité et effets associés

Le développement d'une filière économiquement viable doit respecter la hiérarchie des modes de gestion de déchets (Directive Déchets) et mobiliser les refus de tri sans détériorer la qualité de tri. Le risque est d'entrer en compétition avec des objectifs de réduction de déchets (ex. suppression d'emballages plastiques à usage unique) ou d'incorporation de matière recyclée (ex. EU/Circular Plasti Alliance fixent un objectif de 8,8 Mt de matière plastiques de recyclage en UE-27 en 2025).

La mesure doit être couplée à l'interdiction de l'enfouissement de déchets pouvant faire l'objet d'une valorisation énergétique, afin d'augmenter les volumes de déchets disponibles et traités (**voir fiche mesure n°2**)

La mesure doit être couplée au développement des unités de traitement des CSR, afin d'augmenter les capacités de traitement des CSR produits (**voir fiche mesure n°3**)

Les filières exutoires des CSR complémentaires au secteur cimentier doivent être développées (ex : filière bois-énergie) afin de réduire la situation de quasi-monopole du secteur, et réduire les coûts liés aux « gate-fee »⁵¹⁸

⁵¹⁷ D'après FNADE « Combustibles solides de récupération – une filière à développer en France » 2014

⁵¹⁸ Les unités de préparation de CSR payent une redevance (gate-fee) auprès de l'exutoire de valorisation pour la reprise de leurs CSR, qui s'ajoute au coût de transport. Le prix de cession est défini selon la qualité des CSR en relation contractuelle entre le préparateur et l'utilisateur. Voir à ce sujet l'étude AMORCE « Etat des lieux national des unités de préparation de Combustibles Solides de Récupération » 2021



Le déficit de compétitivité entre la chaleur produite à partir de CSR et les énergies fossiles devrait s'inverser

Le développement de l'usage des CSR pour produire de la chaleur renouvelable contribuera à réduire fortement l'usage des combustibles fossiles parmi les industriels



S2.PB1. Mesure en trois volets pour stimuler la demande en produits biosourcés

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Biomasse à usage non alimentaire	<ul style="list-style-type: none">■ Instituts de recherche et entreprises (<i>volet 1</i>)■ Tous les acheteurs (privés et publics) (<i>volet 2</i>)■ Acteurs publics (<i>volet 3</i>)	<ul style="list-style-type: none">■ Informer/former sur les produits biosourcés et inciter (<i>volets 1 et 2</i>)■ Faciliter l'offre de produits biosourcés en stimulant la demande (<i>volet 3</i>)

Levier de décarbonation

Valorisation de la biomasse en produits biosourcés⁵¹⁹

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

En France, le potentiel de marché des produits biosourcés est important. Il est estimé que la chimie organique basée sur des matières premières végétales (procédés de biotechnologies industrielles compris) représenterait près de 5% de la valeur ajoutée de l'industrie chimique française, soit environ 1 Md d'euros⁵²⁰.

La mesure, qui se décline en trois volets, a pour objectif de stimuler la demande privée et publique en produits biosourcés.

- **Financer les mesures d'impacts des produits biosourcés** – notamment à travers des analyses de cycle de vie (ACV) plus poussées (prise en compte du volet biodiversité, de l'aspect extensif de la production agricole/forestière et des phénomènes d'écotoxicité). La réalisation d'une ACV pour chaque produit biosourcé est nécessaire pour quantifier objectivement ses bénéfices et ses impacts réels⁵²¹.

Ces mesures d'impacts permettraient d'identifier les avantages et inconvénients de chaque produit biosourcé et de constituer une base de données complète pour ensuite informer et accompagner la politique de soutien à la demande de ces produits.

Cette vision exhaustive des impacts devrait également s'appliquer aux produits qui ne sont pas biosourcés car ils ne sont pas exempt d'impacts sur la biodiversité, la santé des sols, etc.

⁵¹⁹ Les produits biosourcés sont issus des molécules extraites des plantes. Ils sont utilisés dans plusieurs secteurs tels que la construction (isolants, peintures, colles), le secteur automobile (huiles, composants), le secteur chimique avec les produits sanitaires (entretien, lessive, nettoyage), les emballages ou les produits cosmétiques.

⁵²⁰ Dossier de presse, stratégie d'accélération « Produits biosourcés et biotechnologies industrielles – Carburants durables », décembre 2021, p.4

⁵²¹ Rapport, Transition(s) 2050, ADEME, 2021, p.583



- **Mettre en place une information ou un label de plus-value environnementale sur les produits biosourcés** pour valoriser et faire connaître l'offre de ces produits en améliorant la compréhension des acheteurs (privés et publics).

Ce label permettrait de distinguer les solutions biosourcées qui sont plus vertueuses que les alternatives conventionnelles⁵²² d'un point de vue environnemental et ferait également la distinction entre produits nationaux et internationaux.

Le label pourrait être double : une version grand public assez simple et une version plus détaillée pour les acheteurs professionnels.

D'autres mécanismes incitatifs, visant à favoriser les solutions ayant un réel intérêt environnemental, pourraient ensuite s'appuyer sur ce label : par exemple une TVA réduite sur les achats, ventes et mises en œuvre des matériaux biosourcés labellisés.

- Mettre en place une **politique d'achats publics préférentiels**⁵²³ sur les produits biosourcés identifiés comme ayant une vraie plus-value environnementale.

Cette politique s'inscrirait dans la démarche d'Etat exemplaire et constituerait un levier majeur pour orienter les marchés vers les produits biosourcés à plus-value environnementale et permettre le développement de ces filières.

⁵²² « Le caractère biosourcé d'un produit n'est pas systématiquement associé à un bilan environnemental amélioré (sur le cycle de vie du produit) par rapport à celui d'un produit analogue issu de ressources non renouvelables. » Rapport, Transition(s) 2050, ADEME, 2021, p.583

⁵²³ Cette mesure s'inscrit en cohérence avec la législation en matière environnementale. La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) de 2015 encourage à tenir compte du caractère biosourcé des produits dans la commande publique et la loi Climat et Résilience de 2021 contient des mesures de verdissement de la commande publique (par ex. l'usage de matériaux biosourcés ou bas-carbone dans au moins 25% des rénovations lourdes et des constructions relevant de la commande publique, d'ici le 1^{er} janvier 2030 (Article 39)).



Barrières concernées

- **Barrière technique** : Il n'existe pas de base de données complète présentant l'ensemble des impacts des produits biosourcés. La réalisation d'une ACV complète sur les produits biosourcés est nécessaire pour étudier leurs bénéfices environnementaux qui dépendent largement du type de biomasse utilisé, du procédé mis en œuvre, de l'utilisation du produit et de sa fin de vie.
- **Barrière comportementale** : A l'heure actuelle, l'appréciation sur les produits biosourcés est assez faussée en raison des raccourcis (ex : naturel est synonyme de bon pour l'environnement) et des fausses idées qui circulent (ex : le bois est nécessairement issu de déforestation). Les consommateurs manquent d'informations objectives, neutres et précises sur le sujet qui les aideraient à repérer les « bons » produits biosourcés des « mauvais ».
- **Barrière économique** : L'amélioration de la compétitivité économique des produits biosourcés est un enjeu clé pour déployer l'offre de ces produits. La France ne dispose pas d'un nombre suffisant de dispositifs de soutien/d'incitation à la valorisation de la biomasse en produits biosourcés.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- En stimulant la demande, la mesure devrait encourager le développement de l'offre de produits biosourcés et donc à terme rendre ces produits plus compétitifs. Le déploiement de l'offre passera également par l'industrialisation des filières biosourcées, qui requiert des dispositifs d'accompagnement pérennes (voir la mesure « *S2.PB2. Pérenniser les dispositifs de soutien existants dans le cadre de France 2030 pour accompagner le développement à l'échelle industrielle des filières bois et biosourcées* »). Dans le secteur du bâtiment, une refonte des procédures de validation technique des produits biosourcés permettrait d'encourager le développement de produits innovants et faciliter leur mise sur le marché tout en maintenant un niveau d'assurance adapté (voir la mesure « *S2.PB3. Faciliter les évaluations techniques sur les matériaux innovants biosourcés dans le bâtiment* »).
- L'utilisation plus systématique de matières premières biosourcées en substitution des produits pétrosourcés permettrait notamment de⁵²⁴ :
 - décarboner l'industrie et les transports,
 - séquestrer du carbone (par exemple dans les matériaux à destination du bâtiment⁵²⁵)
 - protéger la santé humaine grâce à la production de produits moins toxiques (ex : tensioactifs et colles) ou le recours à des procédés moins polluants.

⁵²⁴ Dossier de presse, stratégie d'accélération « Produits biosourcés et biotechnologies industrielles – Carburants durables », décembre 2021, p.4

⁵²⁵ Dans le scénario S2 « Coopérations territoriales » de l'ADEME, le stockage de carbone dans les produits bois est estimé à 4,8 MtCO₂/an en 2050 contre 3,2 MtCO₂/an pour le tendanciel.



- Cette mesure devrait être perçue de manière favorable par le public. En effet, selon une enquête d'opinion réalisée par l'Ifop⁵²⁶, 85% des Français ont une image favorable des produits biosourcés et 81% estiment qu'il est légitime que les pouvoirs publics soutiennent leur développement.

⁵²⁶ Que pensent les Français des produits biosourcés ?, Ifop pour l'Association Chimie du Végétal, Edition 2022



S2.PB2. Pérenniser les dispositifs de soutien existants dans le cadre de France 2030 pour accompagner le développement à l'échelle industrielle des filières bois et biosourcées

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Biomasse à usage non alimentaire	Acteurs des filières biosourcées (étapes intermédiaires de transformation, R&D, etc.)	Inciter les industriels à investir et développer les filières bois et biosourcées

Levier de décarbonation

Valorisation de la biomasse en produits biosourcés⁵²⁷

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

En France, le potentiel de marché des produits biosourcés est important. Il est estimé que la chimie organique basée sur des matières premières végétales (procédés de biotechnologies industrielles compris) représenterait près de 5% de la valeur ajoutée de l'industrie chimique française, soit environ 1 Md d'euros⁵²⁸. La filière Forêt-Bois représente 60 000 entreprises et 395 000 emplois directs. Les activités de production forestière, de transformation et de mise en œuvre de produits bois alimentent cinq marchés de destinations finales⁵²⁹ à hauteur de 21,6 Mds d'euros de valeur ajoutée (hors services et commerce associés à ces activités et marchés finaux)⁵³⁰.

La mesure consiste à **pérenniser les dispositifs d'accompagnement à l'industrialisation des filières bois et biosourcées** qui existent actuellement dans le cadre du plan d'investissement France 2030. Par exemple :

- l'AAP Industrialisation de produits et systèmes constructifs bois et autres biosourcés⁵³¹ (clôturé en mai 2023) : s'inscrit dans la stratégie d'accélération « ville durable et bâtiments innovants » de France 2030 et vise à faire émerger des solutions de production de gros-œuvre et de second œuvre dans le

⁵²⁷ Les produits biosourcés sont issus des molécules extraites des plantes. Ils sont utilisés dans plusieurs secteurs tels que la construction (isolants, peintures, colles), le secteur automobile (huiles, composants), le secteur chimique avec les produits sanitaires (entretien, lessive, nettoyage), les emballages ou les produits cosmétiques.

⁵²⁸ Dossier de presse, stratégie d'accélération « Produits biosourcés et biotechnologies industrielles – Carburants durables », décembre 2021, p.4

⁵²⁹ Les marchés concernés sont : la construction, l'emballage bois et carton, l'énergie, le meuble et les produits de consommation courante.

⁵³⁰ Manifeste de la filière Forêt-Bois, Filière Forêt-Bois, enjeux et défis pour la souveraineté nationale, Elections nationales 2022, France bois forêt, France bois industries entreprises, Février 2022

⁵³¹ <https://agirpourlatransition.ademe.fr/entreprises/aides-financieres/20220531/appel-a-projets-industrialisation-produits-systemes-constructifs-bois?cible=79>



bâtiment, des solutions de préfabrication/assemblage d'éléments constructifs en bois, ou autres matériaux biosourcés.

- l'AAP Soutien à l'innovation dans la construction matériaux bois, biosourcés et géosourcés (SIC)⁵³² (clôturé en mars 2023) : s'inscrit dans la stratégie d'accélération « ville durable et bâtiments innovants » de France 2030 et vise à favoriser l'émergence ou la consolidation des filières bois et matériaux biosourcés et géosourcés en caractérisant ces matériaux innovants et solutions génériques exploitables par l'ensemble des acteurs économiques du secteur.

- l'AAP produits biosourcés et biotechnologies industrielles⁵³³ (en cours jusqu'en janvier 2024) : vise à soutenir des projets de R&D ou des projets d'investissements qui accélèrent la mise sur le marché de technologies et/ou de solutions ambitieuses, innovantes et durables. Cet AAP a trois priorités thématiques :

l'élargissement des gisements de biomasse (mobilisation de nouvelles biomasses),

le développement à l'échelle démonstrateur de procédés de transformation de la biomasse, de produits de première transformation et de produits biosourcés éco-conçus, et

l'accompagnement de l'industrialisation.

L'industrialisation des filières bois et biosourcées nécessite de fortes capacités d'investissements et une visibilité sur le long terme. Poursuivre les dispositifs d'accompagnement actuels devrait permettre de favoriser les investissements dans ces filières⁵³⁴. En effet, l'innovation est encore importante dans ces filières, comme en témoigne le fort succès des 3 AAP cités ci-dessus. Pour ces 3 AAP le nombre de dossiers déposés a fortement augmenté entre chaque relève, et dans bien des cas, le budget était trop restreint par rapport aux projets de qualité à financer.

Barrières concernées

- **Barrière économique** : L'industrialisation nécessite de fortes capacités d'investissement et requiert donc de donner de la visibilité aux industriels via des dispositifs d'aide pérennes. Ces dispositifs d'aide permettraient de développer l'offre de produits biosourcés, en accord avec la volonté du Gouvernement d'accélérer le

⁵³² <https://agirpoulatransition.ademe.fr/entreprises/aides-financieres/20220531/soutien-a-linnovation-construction-materiaux-bois-biosources-geosources?cible=79>

⁵³³ <https://agirpoulatransition.ademe.fr/entreprises/aides-financieres/20230524/produits-biosources-biotechnologies-industrielles?cible=79>

⁵³⁴ Par exemple, pour la filière bois, les investissements nécessaires concernent notamment : le développement d'une filière granulé à partir d'essences feuillues ; l'accroissement de la flexibilité des outils de transformation pour s'adapter à la diversité des récoltes de bois (bois de crise en particulier) ; le développement de solutions innovantes pour les marchés du bois ; l'optimisation des ressources avec les outils d'Intelligence artificielle (classement mécanique des bois, amélioration du rendement matière) ; etc.



développement de filières de biotechnologies industrielles françaises compétitives et la fabrication de produits biosourcés.

- **Barrière technique** : Le développement des produits biosourcés nécessite encore de passer par des phases de R&D et de mise sur le marché de solutions innovantes (développement à l'échelle démonstrateur, industrialisation).

Contraintes de faisabilité et effets associés

- L'accompagnement financier à l'industrialisation des filières bois et biosourcées est l'un des outils pour développer l'offre de tels produits. Dans le secteur du bâtiment, soutenir le déploiement d'une offre de produits biosourcés innovants devra passer par une refonte des procédures de validation technique – actuellement peu flexibles - de ces produits, afin de faciliter leur mise sur le marché tout en maintenant un niveau d'assurance adapté (voir la mesure « *S2.PB3. Faciliter les évaluations techniques sur les matériaux innovants biosourcés dans le bâtiment* »). Enfin, la mise en place d'une politique de stimulation de la demande (création d'un label de plus-value environnementale et politique d'achats publics préférentiels) devrait encourager le développement de l'offre de produits biosourcés et donc à terme rendre ces produits plus compétitifs (voir la mesure « *S2. PB1. Mesure en trois volets pour stimuler la demande en produits biosourcés* »).
- L'utilisation plus systématique de matières premières biosourcées en substitution des produits pétrosourcés permettrait notamment de⁵³⁵ :
 - décarboner l'industrie et les transports,
 - séquestrer du carbone (par exemple dans les matériaux à destination du bâtiment⁵³⁶)
 - protéger la santé humaine grâce à la production de produits moins toxiques (ex : tensioactifs et colles) ou le recours à des procédés moins polluants.
- Cette mesure devrait être perçue de manière favorable par le public. En effet, selon une enquête d'opinion réalisée par l'Ifop⁵³⁷, 85% des Français ont une image favorable des produits biosourcés et 81% estiment qu'il est légitime que les pouvoirs publics soutiennent leur développement.

⁵³⁵ Dossier de presse, stratégie d'accélération « Produits biosourcés et biotechnologies industrielles – Carburants durables », décembre 2021, p.4

⁵³⁶ Dans le scénario S2 « Coopérations territoriales » de l'ADEME, le stockage de carbone dans les produits bois est estimé à 4,8 MtCO₂/an en 2050 contre 3,2 MtCO₂/an pour le tendanciel.

⁵³⁷ Que pensent les Français des produits biosourcés ?, Ifop pour l'Association Chimie du Végétal, Edition 2022



S2.PB3. Faciliter les évaluations techniques sur les matériaux innovants biosourcés dans le bâtiment

Secteur / sous-secteur	Cible	Type de mesure
Biomasse à usage non alimentaire / bâtiment	Acteurs et instances des évaluations techniques	Faciliter l'usage de matériaux innovants biosourcés dans le bâtiment

Levier de décarbonation

Valorisation de la biomasse en produits biosourcés⁵³⁸

Description de la mesure et logique d'intervention en faveur de la transition

D'après l'Association des industriels de la construction biosourcée, les isolants biosourcés représentent 10% du marché français en 2020 et plus d'une dizaine d'unités de production sur le territoire national⁵³⁹. Dans le scénario S2 « coopérations territoriales » de l'ADEME, la consommation d'isolants biosourcés représente 60% des quantités d'isolants utilisés pour la rénovation entre 2015 et 2050 et 23% de la consommation totale d'isolants pour la construction neuve sur cette même période⁵⁴⁰. La pénétration des matériaux biosourcés dans la construction ou la rénovation de bâtiments (composites, bétons et isolants) dépend en particulier de leur coût et de leurs performances techniques⁵⁴¹.

La mesure vise à créer un cadre favorable à l'accélération du développement des matériaux biosourcés innovants dans le bâtiment en adaptant les procédures d'évaluation technique⁵⁴² au type de production et au niveau de risque encouru (niveau de garantie à nuancer). Cela permettrait notamment aux filières non industrielles d'assurer plus facilement les bâtiments⁵⁴³.

Il s'agirait donc de :

- **Lancer une refonte des procédures de validation technique avec la création d'un parcours dédié pour les produits biosourcés.** Les produits biosourcés bénéficieraient d'une procédure adaptée, au cadre sécurisant pour les acteurs en responsabilité. Cette refonte s'accompagnerait également :

d'un accroissement de la coopération entre le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) et des acteurs comme l'institut technologique FCBA (Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement), les Centres Techniques Industriels, l'association Fibois, les assureurs, et

⁵³⁸ Les produits biosourcés sont issus des molécules extraites des plantes. Ils sont utilisés dans plusieurs secteurs tels que la construction (isolants, peintures, colles), le secteur automobile (huiles, composants), le secteur chimique avec les produits sanitaires (entretien, lessive, nettoyage), les emballages ou les produits cosmétiques.

⁵³⁹ <https://www.batiment-biosource.fr/qui-sommes-nous/>

⁵⁴⁰ Rapport Transition(s) 2050, ADEME, Novembre 2021, p.134

⁵⁴¹ Rapport Transition(s) 2050, ADEME, Novembre 2021, p.585

⁵⁴² Il s'agit des procédés de contrôle technique des produits et matériaux.

⁵⁴³ Lorsqu'un maître d'ouvrage réalise des travaux, le mécanisme d'assurance Dommage Ouvrage dont il dispose ne s'applique que si les produits mis en œuvre disposent d'avis technique et s'ils sont mis en œuvre conformément aux règles de l'art (DTU, réglementations thermiques, incendie, etc).



éventuellement de la définition d'une feuille de route entre tous les acteurs pour mettre en place ce parcours de validation optimisé.

Mettre en place un fonds de garantie par l'Etat pour prévenir la sinistralité potentielle de ces nouvelles solutions mises sur le marché. Cela permettrait de déporter le risque sur la puissance publique et ainsi de permettre aux acteurs d'avancer plus rapidement en les déchargeant partiellement de la responsabilité.

Ces deux actions permettraient aux acteurs de l'assurance de pouvoir tester les nouveaux produits mis en œuvre, pour progressivement les intégrer au cœur de leurs polices d'assurance et ainsi lever les freins liés à leur validation technique.

Barrières concernées

Barrière réglementaire : Les évaluations techniques manquent actuellement de flexibilité : elles appliquent les mêmes systèmes d'exigence et procédures à toutes les filières, non industrielles (ex. artisan, petit agriculteur) et industrielles. Les procédures des avis techniques, validées par le CSTB, sont les mêmes pour tous les types de matériaux. Elles sont longues et très coûteuses (en fonction du système considéré, essais mécaniques de résistances structurelles, de résistance au feu, de développement fongique, etc.), freinant ainsi l'utilisation des produits biosourcés innovants.

De plus, les services de validation peuvent également parfois présenter des craintes devant de nouveaux produits innovants encore mal maîtrisés, notamment du fait des assureurs qui sont par nature peu portés sur l'innovation. Cela peut décourager les acteurs à développer des produits innovants, retarder la validation technique de ces derniers et donc leur mise sur le marché.

Contraintes de faisabilité et effets associés

- La mesure aura un impact sur le marché de l'assurance et ses acteurs. La création d'un parcours dédié aux produits biosourcés dans les procédures de validation technique s'accompagnera d'une consultation des différents acteurs de mise sur le marché des matériaux biosourcés – notamment les assureurs. La procédure adaptée devra offrir un cadre sécurisant pour les acteurs en responsabilité. L'enjeu sera de déterminer le niveau d'évaluation technique approprié permettant de faciliter la mise sur le marché de nouveaux produits et d'encourager l'innovation tout en maintenant faibles les risques associés à l'utilisation de ces matériaux innovants.
- Le bois fait l'objet d'une concurrence d'usage qui pourrait, dans la construction, aboutir à une problématique de disponibilité sur le bois résineux, qui constitue le bois le plus employé.
- De manière plus générale et afin de prendre en compte les barrières d'ordre économique, comportementale et technique, le développement de l'offre de produits biosourcés devrait être encouragé par des dispositifs d'accompagnement pérennes à l'industrialisation des filières biosourcées (voir la mesure « S2.PB2. Pérenniser les



dispositifs de soutien existants dans le cadre de France 2030 pour accompagner le développement à l'échelle industrielle des filières bois et biosourcées »). La mise en place d'une politique de stimulation de la demande (création d'un label de plus-value environnementale et politique d'achats publics préférentiels) devrait également permettre le développement de l'offre de produits biosourcés et donc à terme rendre ces produits plus compétitifs (voir la mesure « S2.PB1. Mesure en trois volets pour stimuler la demande en produits biosourcés »).

- L'utilisation plus systématique de matières premières biosourcées en substitution des produits pétrosourcés permettrait notamment de⁵⁴⁴ :

décarboner l'industrie et les transports,

séquestrer du carbone (par exemple dans les matériaux à destination du bâtiment⁵⁴⁵)

protéger la santé humaine grâce à la production de produits moins toxiques (ex : tensioactifs et colles) ou le recours à des procédés moins polluants.

⁵⁴⁴ Dossier de presse, stratégie d'accélération « Produits biosourcés et biotechnologies industrielles – Carburants durables », décembre 2021, p.4

⁵⁴⁵ Dans le scénario S2 « Coopérations territoriales » de l'ADEME, le stockage de carbone dans les produits bois est estimé à 4,8 MtCO₂/an en 2050 contre 3,2 MtCO₂/an pour le tendanciel.



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.

LES COLLECTIONS DE L'ADEME



FAITS ET CHIFFRES

L'ADEME référent : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



CLÉS POUR AGIR

L'ADEME facilitateur : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



ILS L'ONT FAIT

L'ADEME catalyseur : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



EXPERTISES

L'ADEME expert : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard



HORIZONS

L'ADEME tournée vers l'avenir : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.

MESURES ET INSTRUMENTS DE POLITIQUES PUBLIQUES

La France s'est fixée en 2019 l'objectif d'atteindre la neutralité carbone en 2050. Cet objectif a été entériné dans la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC), qui définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) jusqu'à 2050 et fixe des budgets carbone à respecter dans les années à venir.

L'atteinte de la neutralité carbone en 2050 appelle des transformations profondes et systémiques de la société et de nos modes de vie. Afin de réaliser ces transformations, un ensemble de mesures de politiques publiques doivent être mises en place, en complément des mesures existantes.

Cette étude propose un jeu de mesures précises pour se rapprocher des objectifs énergétiques et climatiques de la France, à travers les secteurs selon deux scénarios de décarbonation élaborés par l'ADEME (scénario S2 et scénario S3). Au total, l'étude a permis d'identifier respectivement 52 et 47 mesures pour le scénario S2 et le scénario S3, 20 mesures étant en cohérence avec les deux scénarios.

Le jeu de mesures identifié ne constitue néanmoins pas une liste exhaustive de mesures à mettre en place afin d'atteindre la neutralité carbone.

Des mesures pour se rapprocher de la neutralité carbone en 2050 selon deux scénarios contrastés Ce document présente un ensemble de mesures portant sur de nombreux secteurs de l'économie française, de l'alimentation à la production industrielle, ayant pour objectif de se rapprocher de la neutralité carbone en 2050. Les mesures ont été élaborées en cohérence avec deux scénarios S2 et S3 de Transition(s) 2050 de l'ADEME, l'un comptant davantage sur la sobriété et l'autre sur le développement technologique.

