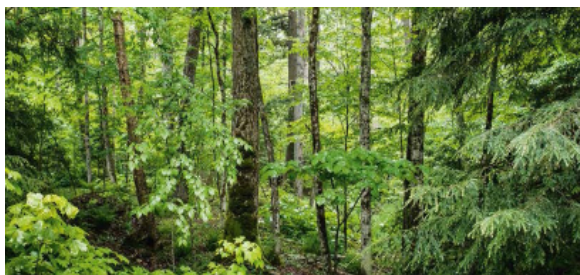


Forêt, biomasse et produits biosourcés

Voici les dernières publications proposées par l'ADEME concernant la forêt, la biomasse et les produits biosourcés. Pour retrouver plus de références, vous pouvez consulter la [Librairie ADEME](#). En tapant vos mots-clés ou en cherchant par thématique, vous aurez accès à de nombreux autres documents.



GUIDES PRATIQUES/INFOGRAPHIES



La forêt française en 10 questions

2024/07 - 15 P - 012374

La forêt française hexagonale est en progression régulière depuis des années mais elle doit faire face à des menaces qui peuvent la fragiliser : des événements climatiques extrêmes qui s'intensifient à cause du changement climatique, des maladies et des ravageurs, un déséquilibre de la biodiversité avec des espèces et des habitants de la forêt qui sont fragilisés alors que d'autres sont en trop grand nombre.

Comment la forêt réagit-elle à ces menaces ? Comment l'aider à s'adapter pour y faire face ? Comment peut-on anticiper les prochaines décennies pour préserver la biodiversité et les espaces naturels tout en continuant à récolter du bois ? DÉCOUVREZ DES EXPLICATIONS ET des réponses dans ce guide autour de 10 grandes questions. Une forêt ou des forêts ? La forêt est-elle en bonne santé ? À qui appartient la forêt ? Pourquoi exploiter la forêt ? Pourquoi fait-on des coupes rases ? Comment mieux préserver la forêt ? Pourquoi faut-il entretenir la forêt ? Pourquoi planter des résineux ? Planter des arbres pour le climat, est-ce efficace ? Les métiers de la forêt recrutent-ils ?



La Fresque du sol Comprendre les enjeux liés aux sols pour mieux les préserver

2025/11 - 2 P - 013117

La Fresque du Sol est un outil ludique et collaboratif qui vise à diffuser un langage commun sur le fonctionnement des sols, et sur les enjeux liés à leur préservation.

Au travers de 50 cartes et en 3h, il permet de comprendre ce qu'est un sol, comment celui-ci se forme et quelles fonctions écologiques découlent de ses propriétés pour ensuite découvrir l'ensemble des services que l'on en retire, les menaces qui rendent ces services limités dans le temps et l'espace et les actions que l'on peut engager pour préserver le fonctionnement des sols...

Au moyen d'un jeu de rôle, reflétant la diversité des acteurs qui interagissent sur les sols, il ouvre sur une réflexion transversale sur les leviers pour mieux connaître et préserver les sols.



Exposition « La forêt face au changement climatique »

2026/01 - 4 P, 20 P

Les forêts sont indispensables à la vie sur Terre. Cependant, elles subissent des bouleversements et sont exposées à des menaces qui les fragilisent : des événements climatiques extrêmes qui s'intensifient à cause du changement climatique, des maladies et des ravageurs, un déséquilibre de la biodiversité ...

Comment la forêt réagit-elle à ces menaces ? Comment l'aider à s'adapter pour y faire face ? Pour mieux comprendre la vie des forêts, les dangers qui les menacent et les solutions à développer, l'ADEME, en partenariat avec l'Office national des Forêts (ONF) propose une exposition pédagogique joliment illustrée.

Découvrez les 4 panneaux pour de l'exposition :

- La vie d'un arbre
- La vie des forêts
- La forêt face au changement climatique
- Les solutions face au changement climatique

L'exposition est adaptée à tout public. Elle peut notamment être utilisée par les enseignants pour l'éducation des élèves dès l'école élémentaire. L'exposition peut être librement téléchargée et imprimée.



Forêt et Renouvellement forestier : comprendre et agir

2026/01 - 2 P

Infographie sur la forêt et le renouvellement forestier qui répond aux 3 questions suivantes :

Que constate t-on ? Pourquoi agir ? Comment agir

ÉTUDES



Cartographie de l'accessibilité des Forêts

2025/02 - 57 P

La connaissance de l'accessibilité des ressources forestières compte tenu des conditions physiques, techniques, réglementaires, et économique constitue un enjeu important pour les décideurs et les acteurs économiques publics et privés nationaux, régionaux et territoriaux, notamment pour orienter les actions destinées à la mobilisation de nouvelles ressources bois. L'objectif du projet ACCESSFOR était de concevoir et tester une méthode générique de cartographie de l'accessibilité des forêts. L'accessibilité intra-forestière aux engins d'exploitation a été appréciée avec le logiciel libre Sylvaccess à partir de facteurs géophysiques ou réglementaires et de la desserte. Ces données combinées aux données publiques et couvrant le territoire français de façon homogène ont permis de développer une méthode approuvée et documentée de calcul de l'accessibilité forestière, générique car basée sur des modèles et des données en libre accès et qui pourra être mise en œuvre pour produire des cartes à l'échelle nationale et dans les territoires.



PROGRAMME GECOVI : Quel type de gestion du combustible pour quel type de végétation dans quel type d'interface

Effet du traitement du combustible sur l'inflammabilité, la diversité floristique forestière et la santé des arbres

2024/12 - 48 P

Le risque incendie de forêt est un risque majeur dans les zones méditerranéennes et particulièrement dans les massifs forestiers et dans les zones d'interfaces avec la forêt (jardins, route, etc.). L'une des meilleures méthodes de prévention contre les incendies est le traitement de la végétation combustible mis en œuvre notamment dans le cadre des obligations légales de débroussaillage (ou OLD). Ce traitement consiste à réduire la biomasse du combustible et les continuités de végétation (horizontales et verticales) en utilisant différentes méthodes, notamment en fonction de la végétation cible et de la localisation des zones à traiter. L'effet de différents traitements (broyage mécanique et brûlage dirigé pour les ligneux, fauchage manuel et mécanique pour les herbacées) sur l'inflammabilité de la végétation résiduelle par rapport à la végétation témoin non traitée a été investigué par des brûlages en laboratoire et pour trois périodes de retour (l'année du traitement, un et deux ans après). Un second volet, plus lié à l'écologie, porte sur l'effet du traitement sur la diversité floristique et la santé des peuplements de pins d'Alep dans les espaces traités.



Projet suivi des forêts par satellite (SUFOSAT)

2024/05 - 133 P

L'objectif de SuFoSat est de montrer l'apport des méthodes/algo-rithmes issus de l'imagerie spatiale, en complément des méthodes existantes, pour le suivi des forêts. Ces méthodes permettent de produire de manière spatialisée, régulière (chaque année) et peu coûteuse (méthodes semi-automatiques) des informations forestières sur un territoire, au service des gestionnaires de la forêt et des scientifiques thématiques (climat, carbone, biodiversité). L'objectif principal du projet est d'améliorer ces méthodes et montrer leur faisabilité sur trois volets :

- Evaluation des ressources en bois : amélioration de la méthode développée par D.Morin au Cesbio permettant d'obtenir une estimation de la biomasse à différentes échelles (locale/régionale/nationale) pour la gestion de la ressource et le bilan carbone.
- Caractérisation des forêts : méthodes basées sur les séries temporelles S2 pour la détection des forêts et en particulier la cartographie des plantations de peupliers au niveau national (méthode développée par Y. Hamrouni à Dynafor). Analyse des séries temporelles radar (S1) pour la description qualitative des forêts et leurs perturbations (coupes et dégradation de l'état sanitaire) en complément des produits existants et sur des zones localisées.
- Application et valorisation des méthodes et résultats cartographiques sur des cas d'usage spécifiques en lien avec les organismes et gestionnaires des forêts et scientifiques thématiques (climat). Notamment le bilan carbone sur une grande échelle, le suivi du dépérissement du châtaignier en Nouvelle Aquitaine et l'intégration de la télédétection dans les méthodes d'évaluation des projets Label Bas Carbone du CNPF. Ce projet fédère une communauté multi partenaires autour du suivi et de la gestion de la forêt en France : les laboratoires de recherche (Cesbio et Dynafor), la recherche appliquée directement au terrain et aux acteurs du secteur des forêts (CNPF-IDF) et une petite entreprise innovante toulousaine (GLOBEO), avec la participation de plusieurs organismes techniques et professionnels de la forêt (ONF, DSF, IGN, INRAE, Société Forestière CDC, Terranis, Université d'Orléans, etc.).



VSOILFOROARD : Développement d'un prototype de service climatique basé sur Vsoil forest

2024/05 - 147 P, 7 P

Le projet a pour objectif de tester la faisabilité et la pertinence du développement d'un prototype de service climatique de prédiction, en temps réel, de la dynamique hydrique des sols forestiers tassés, au grain de la parcelle de gestion, à partir d'informations à la portée des gestionnaires forestiers, entrepreneurs de travaux forestiers et exploitants forestiers d'Orléans, etc.).



Caractérisation de la biodiversité de la faune du sol par metabarcoding de l'ADN environnemental

Projet RMQS ADNe
2024/06 - 58 P

Les travaux portent sur la caractérisation de la faune du sol par metabarcoding d'ADN environnemental dans le cadre de la campagne 2024 du RMQS-Biodiversité. Quatre marqueurs génétiques ciblant différents groupes (eucaryotes, arthropodes, oligochètes et collemboles) ont été utilisés. Les résultats confirment que le metabarcoding est un outil pertinent pour l'analyse des patrons de variation de la diversité de la faune du sol. Ses limites sont connues : des différences de détectabilité entre taxons et l'incomplétude des bases de référence réduisent encore, pour certains groupes, la concordance avec les inventaires traditionnels basés sur une identification par critères morphologiques. Les résultats obtenus avec le marqueur Euka02 montrent en particulier un fort potentiel pour discriminer les communautés selon l'usage des sols, avec également de bonnes performances pour évaluer la diversité en intégrant simultanément la richesse et l'équitabilité des communautés.



Stocks et prélèvements actuels de bois dans les haies bocagères

Première évaluation nationale de la ressource en bois bocager
2025/08 - 65 P, 7 P

Les haies bocagères, éléments clés du paysage rural français, ont évolué au gré de l'histoire agricole du pays. Elles jouent un rôle essentiel dans la préservation de la biodiversité, l'adaptation au changement climatique, le stockage de carbone et la protection de l'environnement. Elles constituent également une ressource en bois essentielle à différents usages, notamment énergétiques. Cette étude constitue la première évaluation pour la France hexagonale des stocks de bois et carbone dans les haies bocagères, estimée à 405Mm3 soit 10% du stock forestier, ainsi que des prélèvements récents. Elle a permis d'élaborer une méthodologie reproductible rendant possible le suivi des haies sur le long terme, et propose des résultats exploitables à l'échelle des territoires.



Projet FETSA

Mesure de flux d'éléments en traces en sols agricoles et forestiers
2025/05 - 96 P

Les flux d'éléments en traces métalliques (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) ont été mesurés dans les sols de deux sites agricoles et d'un site forestier de Lorraine.

Les bilans de tous les ETM sont positifs, causant une augmentation faible à modérée de la contamination des sols à long terme. L'excédent provient des retombées atmosphériques pour tous les sites et de l'épandage d'un digestat de méthanisation pour un des sites cultivés. En forêt, une part importante de l'excédent d'ETM est stockée dans le bois.

L'étude a fourni des données jusque-là très rares sur les teneurs et les flux d'ETM dans les eaux percolant dans les sols. Ceux-ci sont très faibles, plus que ne le prédisent les modèles utilisés pour leur prévision. Leur faiblesse, associée à celle des flux sortant par les récoltes, contribue à l'accumulation des ETM dans les sols.



Memento 2025 Panorama des marchés «Fibres végétales techniques à usages matériaux (hors bois)»

2025/12 - 33 P

La valorisation des fibres végétales en matériaux est aujourd'hui une réalité sur l'ensemble des domaines d'applications : isolants, bétons, panneaux, plasturgie, composites à fibres continues. Ces valorisations sont liées aux performances différenciantes de ces matières : renforcement, allègement, isolation thermique et phonique, amortissement, etc. Le présent document a pour but de rendre lisible le marché des fibres végétales techniques pour matériaux (hors bois), tant pour les acteurs de :

- L'aval regroupant les industriels potentiellement utilisateurs de ces nouvelles ressources : quelles ressources ? quelle disponibilité ? quelles conditions d'accès ?
 - L'amont agricole : quelle réalité de marché des matériaux ? quelles tendances, quels niveaux de valorisation ? quel intérêt de se positionner sur ces marchés ?
- Il s'appuie sur une photographie exhaustive des dynamiques actuelles, mises en perspectives dans le cadre d'une vision prospective au vu de l'évolution des besoins des marchés, ou des dynamiques de R&D en cours.



Valorisation Énergétique de Ressources Inexploitées de nos Territoires

Projet VERITE
2024/06 - 87 P

Le projet Vérité a consisté en la vérification de la faisabilité technique, économique et environnementale de la valorisation de trois biomasses agricoles : la canne de maïs, sarment de vigne et ceps de vigne. Deux technologies de valorisation thermique sont considérées : la combustion et la gazéification.



Chiffres Clés Biomasse 2025
 2025/12 - 108 P, 16 P - 013052

Cette étude présente les éléments les plus à jour sur les ressources et les usages actuels de la biomasse en France. Elle contient notamment 17 fiches ressources et 8 fiches usages qui détaillent les chiffres clés disponibles. Ces fiches sont complétées par une analyse transversale qui permet d'avoir une vision systémique de l'équilibre ressources-usages actuels en France.

Cette première édition des Chiffres clés de la biomasse dresse un état des lieux consolidé des ressources agricoles, forestières, aquatiques et des déchets, ainsi que de leurs usages. Elle agrège de nombreuses bases de données et repose sur une étude bibliographique approfondie.



Revue de cultures à potentiel de production de biomasse pour des usages non-alimentaires

2026/02 - 60 P, 42 P, 45 P, 56 P, 54 P, 70 P, 78 P, 66 P

La valorisation des biomasses constitue aujourd'hui un levier majeur de la transition écologique, en lien étroit avec les enjeux environnementaux, économiques et sociaux. Si la production de biomasse doit avant tout répondre aux besoins alimentaires et au maintien de la fertilité des sols, elle suscite également un intérêt croissant pour des usages non-alimentaires, notamment dans les domaines des matériaux et de l'énergie. Dans ce contexte, l'ADEME accompagne depuis plusieurs années les acteurs de la bioéconomie dans le développement de cultures émergentes à fort potentiel de production de biomasse. Toutefois, les connaissances disponibles sur ces cultures, et en particulier sur leurs impacts environnementaux, restent souvent fragmentées et peu consolidées.

Cette étude vise ainsi à dresser un panorama des cultures non-alimentaires à potentiel biomasse, en s'appuyant sur une analyse des ressources bibliographiques et sur des entretiens d'experts. Elle propose une description détaillée des pratiques culturales, des aspects réglementaires et économiques, ainsi qu'une évaluation des impacts environnementaux positifs et négatifs.

Menée principalement dans le contexte de la France métropolitaine, cette revue permet de mieux structurer l'état des connaissances existantes et d'identifier les lacunes actuelles, afin d'éclairer les choix futurs en matière de développement des filières de biomasse.



Feuille de route «Gestion durable des sols» 2025-2027
 2025/07 - 20 P - 012903

Ressource vitale autant pour notre alimentation, l'adaptation au changement climatique, la préservation de la biodiversité ou la production de biomasse, les sols sont gravement menacés par les activités humaines (pollution, surexploitation, artificialisation, érosion...). Pourtant, ces enjeux sont insuffisamment connus de tous. Le changement d'usage des terres fait partie des limites planétaires dépassées du fait de la consommation toujours plus importante de sols à l'échelle mondiale. La France affiche par exemple une empreinte «sol» trois fois supérieure à sa surface métropolitaine, faisant de leur préservation un enjeu stratégique pour notre avenir. Fort de ce constat, l'ADEME a mis en place une feuille de route « Gestion durable des sols 2025-2027 », structurée autour de trois axes complémentaires :

- Caractériser les sols et les impacts des activités humaines;
- Expérimenter des actions opérationnelles (intégration dans la planification territoriale, accompagnement des pratiques durables)
- Eclairer les politiques publiques.

Cette approche collaborative mobilise un large écosystème d'acteurs pour faire de la santé des sols un pilier de la transition écologique et un moteur de résilience face aux changements globaux.



Le bois énergie et les particules
 Emissions, facteurs d'émissions, concentrations, de quoi parle-t-on ?
 2025/10 - 16 P - 013081

le LCSQA, en partenariat avec l'ADEME, le Citepa, l'Ineris et le ministère de la Transition Ecologique, publie un support d'information : Le bois énergie et les particules - «Emissions, facteurs d'émission, concentrations... De quoi parle-t'on ?»

Ce support fait suite au webinaire du 2 octobre 2024 destiné aux professionnels de la filière bois énergie, sur le thème de la qualité de l'air et des particules.

L'objectif était de sensibiliser les professionnels à ces enjeux et de les outiller pour qu'ils puissent répondre aux questions qu'ils rencontrent.

Ce support d'information reprend les principaux messages et chiffres clés présentés au cours d'un webinaire par des experts de l'ADEME, du Citepa, de l'Ineris, du LCSQA et du Ministère de la Transition Ecologique. Un temps de questions / réponses a clôturé l'évènement.

En savoir plus : Les présentations ainsi que les questions posées lors du webinaire et les réponses apportées par les auteurs, sont téléchargeables à la fin de ce document.



IPRSOL

Identifier pour Prévenir et Réduire les risques de dégradation des Sols forestiers

2024/06, 53 P, 23 P, 11 P, 46 P, 50 P, 124 P, 22 P

Le projet vise à faire connaître et diffuser à l'échelle nationale des indicateurs robustes de qualité des sols forestiers. Le projet s'articule autour de 3 actions :

- Création d'un outil de formation

pour référents «indicateurs de la qualité des sols forestiers» et mise en œuvre de cette formation à l'échelle nationale

- Démonstration de l'intérêt et diffusion des indicateurs de sensibilités aux exportations de biomasse, au tassement, à l'érosion et à la sécheresse

- Développement d'une chaîne de traitement des diagnostics de sol via For-Eval pour les intégrer dans Donosol



Tout comprendre : les produits biosourcés

2025/02 - 19 P - 012523

Après des décennies de règne du pétrole, les matières biosourcées font progressivement leur retour dans la fabrication de nos objets. Lin, bois, paille, cuir, algues, coquilles, laine... Elles permettent de limiter notre dépendance au pétrole, une ressource de plus en plus rare et dont l'utilisation génère d'importants impacts

sur l'environnement (pollutions, émissions de gaz à effet de serre...). Elles facilitent aussi l'éco-conception des objets, en les rendant plus durables, plus faciles à réparer et à recycler. Elles favorisent le développement de nouvelles activités et la création d'emplois sur tout le territoire français.

Pour mieux les connaître et mesurer leur potentiel, ce guide présente les produits biosourcés en 10 questions :
 Que signifie « biosourcé » ? D'où proviennent les produits biosourcés ? Où en est le marché des produits biosourcés ? Comment reconnaître les produits biosourcés ? Quelle part de matière biosourcée contiennent-ils ? Coûtent-ils plus cher que leurs équivalents ? Sont-ils aussi performants ? Sont-ils meilleurs pour la santé ? Sont-ils plus écologiques ? Que faire de ces produits en fin de vie ?



Pourquoi recourir aux produits biosourcés ?

2026/02 - 1 P - 013177

Les produits biosourcés sont composés, partiellement ou entièrement, de matières issues du monde du vivant, des végétaux, des animaux,

des champignons ou encore des micro-organismes (ex : le bois, le lin, la laine, les algues...).

Ils représentent une alternative prometteuse aux ressources fossiles. Ils favorisent aussi la valorisation de ressources locales, le développement de nouvelles activités et la création d'emplois sur tout le territoire français.

Découvrez dans cette infographie pourquoi il est intéressant de recourir aux matières biosourcés et les précautions à prendre.



Enquête sur les prix des combustibles bois en 2024

2025/05 - 70 P, 33 P, 44 P

L'étude présente les prix des combustibles bois en 2024.

Un premier rapport évalue le niveau des prix en 2024 des combustibles bois pour les particuliers (chauffage domestique au bois), pour les combustibles couramment consommés (bois bûches, granulés, bûches et bûchettes reconstituées.). Différents facteurs de variation des prix (impact de la région de commercialisation, période de commercialisation, qualité et essences des bois, certification...) sont étudiés. Le rapport présente également les données internationales relatives aux prix des granulés afin de situer le marché français dans son contexte international.

Le second rapport est consacré à la présentation des prix des combustibles pour les marchés tertiaire, collectif et industriel.

Dans chacun des rapports, les prix des combustibles bois sont comparés à ceux des autres énergies couramment utilisées.



Etude de marché des produits biosourcés

2025/02, 134 P ; 17 P ; 131 P

Cette étude a pour objectif principal de caractériser et d'estimer les marchés actuels des produits biosourcés en France et de disposer d'éléments sur leurs dynamiques. Elle apporte également des éclairages sur les impacts environnementaux et socio-économiques des catégories de produits biosourcés étudiées afin de positionner l'étude de marché dans un contexte plus large.



Avis ADEME sur les produits biosourcés

2025/02, 11 P, N° ref 012797

Les produits biosourcés, sont composés de matières issues du monde du vivant : la biomasse (ex : le bois, le lin, la laine ou les algues). Ils représentent une alternative prometteuse aux ressources fossiles. Ils s'intègrent dans de nombreux secteurs, de la construction au textile, et offrent sous certaines conditions un potentiel considérable pour une économie plus décarbonée. La France, avec près de 90% de son territoire couvert de surfaces agricoles ou forestières, est un acteur clé de cette bioéconomie en plein essor. Face à ce constat, il est essentiel de comprendre les enjeux et les défis liés au développement des produits biosourcés, afin d'assurer une transition responsable et durable.



Des produits biosourcés durables pour les acheteurs publics

2025/02 - 60 P - 012136

Face aux crises environnementales et sociales actuelles, il est devenu impératif d'accélérer la transition vers un modèle économique plus durable.

Dans ce contexte, les acheteurs publics sont incités, à mettre en oeuvre des politiques d'achats responsables, orientées vers l'intégration de produits biosourcés éco-conçus et durables.

Au travers d'exemple concrets, le guide «Des produits biosourcés durables pour les acheteurs publics», vous donne toutes les clés pour incorporer les produits biosourcés durables dans vos marchés, en transformant vos achats en leviers d'impact positif. défis environnementaux des prochaines décennies.



Bilan thématique produits biosourcés et biotechnologies industrielles

Plan d'investissement France 2030 - Panorama des projets financés
2025/10 - 16 P - 013081

Ce document présente le Bilan thématique de l'Appel à Projet Produits biosourcés et biotechnologies industrielles du plan d'investissement France 2030.

51 projets ont été déposés depuis 2022 sur l'appel à projet Produits biosourcés et biotechnologies industrielles. 20 projets ont été retenus pour financement (dont 2 projets abandonnés). Les projets financés regroupent 50 bénéficiaires directement aidés à hauteur de 156,7 M€ pour un budget total des projets de 433,3 M€, pour une durée moyenne des projets de 45 mois.

Cet AAP avait pour ambition de développer une filière industrielle française compétitive dans le domaine des produits biosourcés et biotechnologies industrielles. Dans ce cadre, il visait à sélectionner des projets qui accélèrent la mise sur le marché de technologies et/ou de solutions ambitieuses, innovantes et durables, depuis les phases de recherche industrielle jusqu'à la démonstration échelle 1 de l'intérêt d'une solution dans son environnement opérationnel.



Lettre ADEME Recherche n° 53 - Janvier 2026

De la recherche à l'application : structurer la filière des produits biosourcés
2026/01 - 8 P - 013162

Depuis plus de 30 ans, l'ADEME soutient la recherche sur les produits biosourcés. Plusieurs appels à projets de recherche se sont ainsi succédé : AGRICE, BIP, puis GRAINE. À l'objectif initial de valoriser les excédents de production agricole, se sont progressivement ajoutés d'autres enjeux comme la diminution des impacts environnementaux ou la durabilité de la biomasse.

Aujourd'hui, les produits biosources participent à la transition écologique en contribuant à la décarbonation de notre économie. Ils se substituent à des produits plus émetteurs de gaz à effet de serre et peuvent aussi stocker le carbone sur de longues périodes. Cependant, le caractère biosource ne confère pas une plus-value environnementale de manière systématique. C'est pourquoi la recherche à l'ADEME s'inscrit désormais dans une logique de mise en place d'une bioéconomie durable, avec un triple objectif : garantir une utilisation durable des ressources naturelles ; ne pas concurrencer les usages alimentaires ; valoriser systématiquement les déchets et les coproduits dans une logique de complémentarité des usages. L'ADEME s'est dotée en 2024 d'une stratégie sur la bioéconomie durable et agit de manière transversale à la fois sur la recherche et sur l'accompagnement au changement de pratiques. Il s'agit pour l'ADEME de coconstruire, avec les acteurs des filières, des stratégies de développement des produits biosourcés adaptées aux défis environnementaux des prochaines décennies.