

ETUDE DE MARCHÉ DES PRODUITS BIOSOURCES EN FRANCE



EXPERTISES

RAPPORT FINAL

Février 2025

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier l'ensemble des acteurs ayant participé à cette étude, tant pour leur disponibilité, que pour la qualité des informations qu'ils nous ont délivrées au cours des différentes interactions.

Nous tenons en particulier à remercier les membres du Comité de pilotage pour leur implication et les discussions et retours au cours des différentes réunions qui témoignent de l'intérêt porté à cette étude.

Aïcha EL KHAMLICHI, Ingénieure produits biosourcés, Cellule Bois Biosourcés Biocarburants, Direction Bioéconomie Energies Renouvelables (DBER), ADEME

Florian ROLLIN, Ingénieur produits biosourcés, Cellule Bois Biosourcés Biocarburants, Direction Bioéconomie Energies Renouvelables (DBER), ADEME

Grégoire DAVID, Ingénieur produits biosourcés, Cellule Bois Biosourcés Biocarburants, Direction Bioéconomie Energies Renouvelables (DBER), ADEME

Aurore PAYEN, Cheffe de l'unité bioéconomie, FranceAgriMer

Francois-Xavier TURQUET, Chef de projet chimie biosourcée et biotechnologies industrielles, Direction Générale des Entreprises

Laure TRANNOY, Cheffe de projet, Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature

Pablo MENUBARBE, Chargé de mission, Direction Générale de la performance économique et environnementale des entreprises

CITATION DE CE RAPPORT

DELPECH Pauline, HAMON Justine, CERESCO, Pierre-Louis GUILLO, Bioeconomy 4 Change, Pierre BONO, FRD-CoDEM. 2025. Etude de marché des produits biosourcés en France. 142 pages.

Si le rapport est en ligne ajouter :

Cet ouvrage est disponible en ligne <https://librairie.ademe.fr/>

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'œuvre 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 : 2023MA000037

Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par : CERESCO, Bioeconomy4Change, FRD-CoDEM

Coordination technique - ADEME : ROLLIN Florian, Ingénieur Produits biosourcés

Direction/Service : Direction Bioéconomie et Energies Renouvelables (DBER), Cellule Bois, Biosourcés, Biocarburants (C3B)

Résumé

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.

Il ressort de cette étude les principaux éléments suivants :

- Le poids des produits biosourcés n'est pas anecdotique : près de 5% en volume, 10% en valeur ; et entre 22 000 et 40 000 emplois directs sont concernés ;
- La majorité des marchés ciblés par les catégories de produits étudiées sont en croissance, avec des produits biosourcés souvent plus dynamiques que leurs homologues pétrosourcés ;
- S'il existe des verrous pour les filières biosourcées, certains marchés les ont dépassés, et le biosourcé y est devenu majoritaire (cosmétiques et tensioactifs) ;
- Les produits biosourcés présentent de plus en plus des performances et des positionnements alternatifs à leurs équivalents conventionnels.

Au total, ce sont entre 420 et 460 kt_{eq}C de carbone biogénique sont consommés chaque année par les produits biosourcés objet de l'étude. Cela représente moins de 1% du carbone produit annuellement en France par les grandes cultures, les plantes à fibre et la forêt. Il existe donc des marges de manœuvre pour développer ces filières, malgré des risques de concurrence d'usages qui complexifie le bouclage biomasse ;

Par ailleurs, l'Analyse de Cycle de Vie des produits biosourcés, outil principal d'évaluation de leurs impacts environnementaux, doit être renforcée.

De plus, le volet « international » de l'étude a porté son regard sur les politiques publiques de 6 pays : Etats-Unis, Japon, Allemagne, Malaisie, Chine et Brésil. Les leviers utilisés sont généralement : le soutien à l'investissement dans la R&D ; l'accompagnement au transfert technologique ; le développement d'une offre de formation ; l'anticipation de réformes législatives.

L'approche des différents pays est techno-centrée : recherche, innovation et technologie y tiennent une place centrale. A l'inverse, les retombées économiques, sociales et environnementales des politiques publiques mises en place pour soutenir le développement des produits biosourcés ont été assez peu évaluées à ce jour.

Toutefois, les programmes ou réglementations favorisant l'achat de produits biosourcés par les agences gouvernementales (Biopreferred (Etats-Unis) et Green Purchasing Law (Japon)) semblent porter leurs fruits et développer les ventes.

L'analyse montre enfin qu'une intégration plus profonde entre les stratégies bioéconomie/produits biosourcés et les stratégies en matière de climat et de biodiversité serait nécessaire.

SOMMAIRE

1. Contexte, objectifs et méthodologie	7
1.1. Contexte et objectifs	7
1.1.1. Introduction	7
1.1.2. Objectifs de l'étude	8
1.2. Méthodologie et périmètre.....	9
1.2.1. Méthodologie globale.....	9
1.2.2. Périmètre de l'étude	10
2. Marché des produits biosourcés.....	12
2.1. Introduction.....	12
2.2. Fiches de marché synthétiques.....	13
2.2.1. Produits intermédiaires	13
2.2.2. Produits simples.....	18
2.2.3. Produits formulés.....	21
2.2.4. Bilan des fiches.....	32
2.3. Analyse transversale	36
2.3.1. Objectifs et méthodologies.....	36
2.3.2. Poids global consolidé des marchés	36
2.3.3. Dynamiques et potentiels.....	39
3. Impacts environnementaux et socio-économiques.....	43
3.1. Impacts environnementaux	43
3.1.1. Introduction	43
3.1.2. Indicateurs quantitatifs : quelle biomasse mobilisée ?	46
3.1.3. Disponibilité des données d'ACV et situation vis-à-vis de la fin de vie	51
3.2. Impacts socioéconomiques	58
3.2.1. Introduction	58
3.2.2. Indicateurs économiques	59
3.2.3. Indicateurs sociaux (emplois).....	63
4. Réglementation et politiques publiques de soutien aux produits biosourcés.....	66
4.1. La bioéconomie à l'international : introduction.....	66
4.1.1. Objectifs et méthodologie	66
4.1.2. Introduction au marché des produits biosourcés à l'international.....	67
4.1.2.1. Définitions et contexte historique sur la mise en œuvre de stratégies de bioéconomie.....	67
4.2. Analyse des politiques de soutien aux produits biosourcés	69
4.2.1. Analyse comparée des stratégies de bioéconomie et des politiques de soutien aux produits biosourcés dans six pays.....	69
4.2.2. Analyse transversale et comparée [282], [283].....	84

5. Annexes.....	86
5.1. Liste des personnes interrogées pour les besoins de l'étude.....	86
5.1.1. Liste des personnes interrogées en phase 1 de l'étude.....	86
5.1.2. Liste des personnes interrogées en phase 2 de l'étude.....	88
5.2. Détail des teneurs massiques en carbone de chacune des familles de produit étudiées.....	90
5.3. Détail du calcul des volumes pris en compte pour la consommation totale France.....	91
5.4. Détail de la répartition du chiffre d'affaires des produits biosourcés	94
5.5. Elargissement à la bioéconomie : prise de recul sur la biomasse consommée.....	95
5.6. Tableau de bord des données d'ACV disponibles et situation vis-à-vis de la fin de vie	99
5.7. Etude de cas – emplois filière bioéthanol [1015] [1255] [1256]	113
5.8. Etude de cas – emplois filière peinture [1279][1280].....	114
5.9. Liste des secteurs d'activités incluses dans la division Industrie chimique (INSEE)	115
5.10. Précision méthodologique étude JRC – Nova Institute	117
Références bibliographiques	118
Index des tableaux et figures.....	129
Glossaire.....	130
Sigles et acronymes	132

1. Contexte, objectifs et méthodologie

1.1. Contexte et objectifs

1.1.1. Introduction

Un produit biosourcé est défini comme un produit non alimentaire partiellement ou totalement issu de la biomasse¹. Le produit peut être un matériau de construction, un produit chimique intermédiaire, un produit prêt à être utilisé au quotidien, etc. Avec 389 000 exploitations agricoles, ses côtes maritimes et ses forêts, la France possède un gisement important de biomasse, offrant un potentiel de développement des filières biosourcées durables.

Dans le contexte de la transition écologique, la chimie et les matériaux biosourcés sont considérés comme des **leviers importants pour contribuer à réduire la dépendance de l'industrie française aux ressources fossiles et accroître la compétitivité et l'emploi**. Ils sont donc placés au **cœur des politiques publiques, feuilles de route et stratégies bioéconomie** en France et dans l'Union Européenne. Dans ce cadre, **l'ADEME accompagne le développement de produits biosourcés** depuis le lancement du programme de R&D AGRICE, et a centré l'un des 4 axes prioritaires de sa « Stratégie pour une bioéconomie durable »² (2014-2028) sur le soutien des filières biosourcées durables.

Au début des années de 2000, la hausse constante des prix du pétrole avait déclenché de nombreux développements dans le domaine de la chimie et des matériaux biosourcés. D'autres facteurs importants ont contribué à l'émergence d'une chimie plus verte : la pression réglementaire sur la substitution des molécules préoccupantes (REACH, 2006) et sur les procédés de chimie à forts impacts environnementaux ainsi que la demande sociétale pour des produits plus vertueux.

Après une période de restructuration vers des marchés de spécialités moins exposés aux prix du pétrole **suite à la chute des cours au milieu des années 2010, le secteur semble profiter d'un certain renouveau depuis 2018-2019**. On assiste notamment à un **repositionnement stratégique de nombreux acteurs pour sortir des applications « drop-in »**³: les marchés à plus haute valeur ajoutée, qui permettent de valoriser des fonctionnalités spécifiques de la biomasse sont particulièrement visés.

Le contexte est en effet porteur, avec la montée en puissance de l'enjeu du changement climatique, le développement de réglementations structurantes comme la **RE2020** ou **l'élargissement des filières REP** et la mise en place de dispositifs de financement publics ambitieux comme France 2030.

Cependant, cette dynamique s'accompagne de **nombreux questionnements** qui freinent le développement du secteur. Les limites des secteurs agricoles et forestiers quant à la production de biomasse à visée chimie ou matériau sont notamment soulignées et font écho aux enjeux politiques et environnementaux de hiérarchisation des usages de la biomasse.

Les méthodologies de réalisation des analyses de cycle de vie (ACV), qui doivent permettre d'objectiver les impacts environnementaux des produits, se retrouvent au cœur des débats : méthode PEF (Product Environmental Footprint)⁴, révision des modalités de réalisation des Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) Bâtiment, modélisation de la fin de vie, de prise en compte du carbone biogénique, problématique d'emploi du *Mass Balance*⁵ etc.

Dans ce contexte dynamique mais incertain, **il est important de disposer d'éléments économiques objectifs pour éclairer les débats et permettre le développement d'une bioéconomie durable**, tout en évitant les écueils de l'éco-blanchiment.

¹ NF EN 16575 : 2014

² [Stratégie ADEME bioéconomie durable 2024 2028_VF.pdf](#)

³ Des molécules ou produits biosourcés « drop in » sont les versions bio-sourcées de molécules ou produits pétrochimiques (structure chimique identique).

⁴ Il s'agit d'une méthode d'évaluation environnementale établie en 2021 par la Commission européenne qui permet de calculer l'empreinte environnementale d'un produit, tout au long de son cycle de vie. Voir glossaire. (Commission européenne, Centre commun de recherche, Damiani, M., Ferrara, N. et Ardente, F., *Understanding Product Environmental Footprint and Organisation Environmental Footprint methods*, Office des publications de l'Union européenne, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/11564>)

⁵ Le « Mass Balance » est un type de chaîne de contrôle, via lequel des informations liées à des entrants ou à des sortants sont transmises, suivies et contrôlées tout au long d'une chaîne d'approvisionnement. Dans le modèle « Mass Balance » des produits/matériaux ayant un ensemble de caractéristiques spécifiées sont mélangés avec d'autres produits/matériaux qui ne portent pas cet ensemble de caractéristiques. La proportion des produits finaux portant des caractéristiques spécifiées (ex : issus de la biomasse) est soit établie en moyenne pour l'ensemble des sortants ou convertie en crédits qui peuvent ensuite être librement attribués entre les produits sortants.

1.1.2. Objectifs de l'étude

Cette étude a pour objectif principal de caractériser et d'estimer les marchés actuels des produits biosourcés et de disposer d'éléments sur leurs dynamiques. Une première étude pour l'ADEME en 2006 a été actualisée en 2015 et avait fourni une analyse des filières avec une caractérisation des marchés et l'élaboration de scénarios prospectifs aux horizons 2020 et 2030. Cette nouvelle étude se concentre sur les marchés actuels et non sur la prospective.

Cette étude se structure en 3 phases.

La phase 1, cœur de l'étude, a pour but la collecte et l'analyse de données quantifiées relatives à la taille et à la dynamique des marchés des produits biosourcés étudiés. L'étude doit permettre, pour chacune des catégories de produits sélectionnés :

- De caractériser la catégorie :
 - Définition des produits de la catégorie
 - Identification des spécificités des produits biosourcés étudiés vis-à-vis de leurs homologues issus de ressources fossiles
 - Identification d'une teneur moyenne ou à défaut d'une fourchette de teneur en matières premières biosourcées
- D'estimer les volumes totaux consommés en France ainsi que la part de cette consommation qui relève de produits biosourcés
- D'estimer la production française de produits biosourcés
- De décrire les chaînes de valeur et les principaux acteurs intervenant sur la chaîne de valeur
- D'apporter des éclairages sur les prix pratiqués et les dynamiques d'évolutions du marché
- De réaliser une analyse transversale de consolidation des données récoltées, qui les met en perspective par rapport aux catégories globales de marché (chiffre d'affaires et volume du biosourcé par rapport au chiffre d'affaires et volume global de la catégorie de produits)

Dans une seconde phase, l'étude abordera les impacts environnementaux et socio-économiques des catégories de produits biosourcés étudiés afin de positionner l'étude de marché dans un contexte plus large.

Enfin, la troisième phase consiste à analyser les réglementations en lien avec la bioéconomie d'autres pays (européens et à l'international), afin de disposer d'éléments pour alimenter les politiques publiques.

1.2. Méthodologie et périmètre

1.2.1. Méthodologie globale

L'étude se déroule en 3 temps (cf. schéma méthodologique Figure 1), avec une première approche qui permet de valider les catégories de produits à étudier. Pour ce faire, une dizaine d'acteurs disposant d'une vision transversale de la bioéconomie ont été mobilisés (voir Annexe 5.1.1).

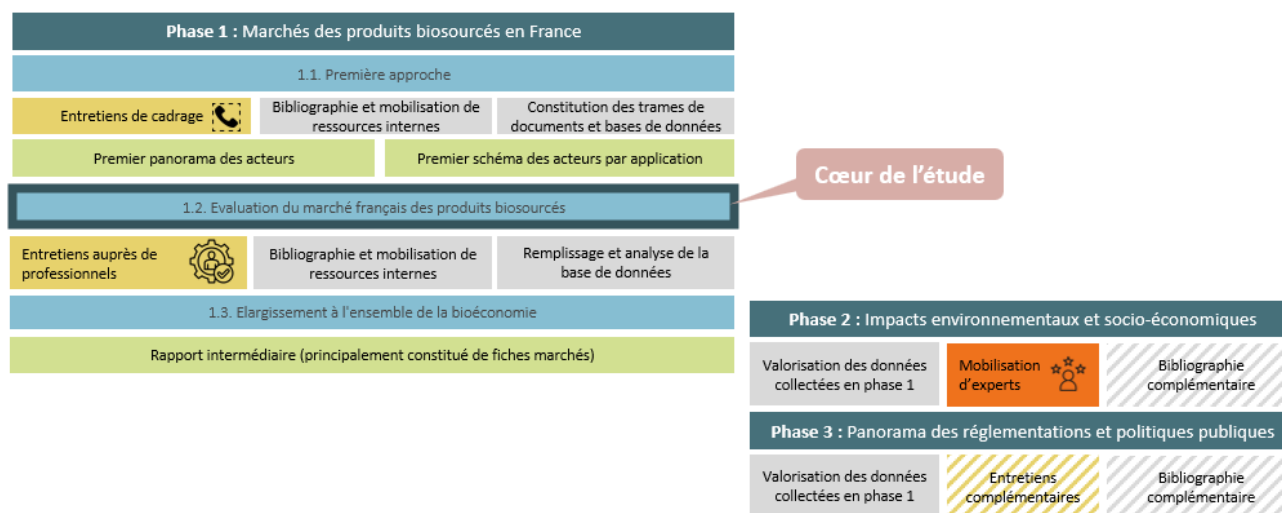


Figure 1 : schéma méthodologique global de l'étude

La première phase d'évaluation du marché mobilise une étude bibliographique importante (publications, articles de presse, bases de données statistiques...) permettant de récolter et d'analyser les caractéristiques des marchés associés à chacune des catégories de produits.

Chacune des catégories de produits ayant des caractéristiques spécifiques, une méthodologie *ad'hoc* de recherche a donc été privilégiée afin de maximiser les données récoltées. Les principales hypothèses développées sont explicitées en préambule de chacune des fiches produit réalisée (voir Figure 2 ci-

Solvants - Méthodologie taille marché

Production		
Hypothèses :		
<ul style="list-style-type: none">- Estimation du marché des solvants biosourcés : une approche directe a été utilisée pour cette catégorie de produits, en estimant les volumes d'un ensemble de molécules produites et/ou consommées en France et destinées entre autres à un usage comme solvant, notamment l'éthanol technique, la glycérine, le 1,3-propanediol (PDO), les acides gras et leurs esters, les alcools terpéniques et le Cyrene.- L'hypothèse retenue est que ces solvants sont 100% biosourcés, sauf pour le glycérol et les acides gras et leurs esters. Pour le glycérol, nous avons utilisé une approximation de 90% (cf fiche glycérol), tandis que pour les acides gras et leurs esters, nous avons estimé une moyenne conforme à la réglementation AFNOR NF EN 16766 [15].- On approxime le volume de production en fonction de la capacité de production des acteurs français (lorsque les données sont disponibles) pour le PDO (METEX) et le Cyrene (Circa).- Étant donné que les solvants sont utilisés dans diverses applications autres que celles directement associées aux solvants et que généralement l'application « solvant » n'est pas précise, on estime que les applications de ces molécules dans les cosmétiques, les détergents, les surfactants et les lubrifiants sont exclusivement des applications comme solvant.- Calcul de la consommation des autres solvants pétrosourcés : Bien que le volume de production de solvants d'origine pétrolière soit resté stable entre 2007 et 2015, on a extrapolé le volume de production en utilisant les données de l'année 2015, en appliquant un taux de croissance moyen des solvants pétrosourcés [252].		
<ul style="list-style-type: none">• Volume de production FR (kt) = somme (volumes de solvant x % utilisé comme solvant, selon le type de solvant) = 50 kt + 630 kt = 682 kt• Volume des autres solvants pétrosourcés FR (kt) = volume de production en 2015 + (volume de production en 2015 x taux de pénétration des solvants pétrosourcés) = 600 kt + 30 = 630 kt• Volume de production FR biosourcé (kt) = somme (volumes de production x % de biosourcé de chaque molécule) = 50 kt• Degré d'autosuffisance = Volume de production / Volume de consommation = 701,75 kt / 684,64 kt = 108		
Incertitudes		
<ul style="list-style-type: none">- Il n'y a pas de répartition des applications de solvant biosourcé, mais plutôt une distribution globale du marché des solvants (pétro+bio) par application.- Pas d'informations précises sur les catégories de solvants utilisés en France. Comme un solvant peut être utilisé dans plusieurs applications, il était difficile de proposer une catégorisation.- En raison de la méthode utilisée (la catégorisation par molécule), il est difficile d'estimer la part de ce marché dédiée à un usage comme solvant, car elle n'est généralement pas précise.- Difficulté d'estimer le prix des solvants, notamment de comparer les prix entre les sources / biosourcées, particulièrement pour les nouvelles molécules comme le Cyrene, car il est difficile d'estimer quelles molécules et applications elles peuvent remplacer.		
Consommation		
Hypothèses :		
<ul style="list-style-type: none">- Nous avons évalué la consommation des solvants en France par type de molécule, en tenant compte des spécificités de chaque catégorie :		
Catégorie de solvant	Calcul de la consommation de solvant en France	% destiné au marché de solvants
Éthanol technique	Données disponibles dans la fiche éthanol.	15
Glycérol	Données basées sur Prodcorn : Consommation FR (kt) = (Production FR (kt) + importations – exportations) x % utilisé comme solvant, selon le type de solvant	30
1,3-propanediol	Capacité de production METEX (kt) x % utilisé comme solvant, selon le type de solvant	20
Acides gras et esters	Données basées sur Prodcorn : Consommation FR (kt) = (Production FR (kt) + importations – exportations) x % utilisé comme solvant, selon le type de solvant	55
Alcools terpéniques	Consommation considérée constante depuis 2015, étant donné que le principal acteur en France est DRT.	100
Cyrene	Capacité de production CIRCA (kt) x % utilisé comme solvant, selon le type de solvant	100
Autres molécules pétrosourcées	On estime la consommation de solvants en utilisant une approche basée sur la tendance historique : on extrapole la consommation pour l'année de 2022 en utilisant les données disponibles pour 2004 (550 kt) et 2015 (565 kt), en supposant une croissance linéaire.	100
Consommation FR totale (kt) = somme consommation de chaque solvant = 648,64 kt		
Consommation FR totale biosourcée (kt) = consommation FR (kt) X part de biosourcé dépendant du type de solvant = 50,5 kt		

Figure 2: exemple de fiche méthodologique

En complément des données bibliographiques, des entretiens avec les professionnels ou des organisations professionnelles de chaque secteur ont appuyé le chiffrage des marchés et complété par

des indications plus qualitatives les dynamiques de marché en cours et à anticiper. La liste des professionnels interrogés est disponible en **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

La phase suivante, dédiée aux impacts socio-économiques et environnementaux est basée sur l'agrégation et l'analyse des données récoltées en phase 1. La mobilisation de ressources bibliographiques dédiées et d'experts et professionnels de différents secteurs, via des entretiens et des groupes de travail, viennent compléter et nourrir les analyses du groupement.

Enfin, la dernière phase, qui explore les politiques de soutien aux produits biosourcés de différents pays se base sur une analyse bibliographique (littérature scientifique et économique) dédiée. 6 pays ayant développé une stratégie bioéconomie ambitieuse ont été identifiés et les mécanismes mis en place (réglementations, politiques publiques) détaillés.

1.2.2. Périmètre de l'étude

Le périmètre de l'étude couvre les produits biosourcés industriels destinés à des applications en chimie ou dans le domaine des matériaux.

Bien qu'il s'agisse de marchés importants tant en volumes qu'en valeur et conformément aux cahiers des charges de l'ADEME, l'étude ne porte pas sur les marchés suivants :

- La santé et la pharmacie
- L'énergie (biocombustibles et biocarburants). Bien que les biocarburants soient exclus de l'étude, ils seront régulièrement mentionnés, en raison des interconnexions fortes entre biocarburants et chimie du végétal
- L'alimentation
- Le bois d'œuvre. Toutefois, les matériaux innovants pour le bâtiment, tels que les isolants, les bétons et les composites incorporant des fibres végétales ont été retenus dans le champ de l'étude.
- La papeterie

Cela signifie que pour une catégorie de produits qui dispose de débouchés divers (ex : l'éthanol), seuls les volumes destinés aux marchés de la chimie et des matériaux seront pris en compte dans l'étude. La plupart de ces marchés ont été écartés car ils disposent de politiques publiques et d'études sectorielles spécifiques.

Deux conditions discriminantes supplémentaires sont utilisées afin de définir les catégories de produits à étudier :

- Une production et/ou une transformation réalisée sur le territoire français ; les produits biosourcés consommés en France qui seraient exclusivement produits à l'étranger sont ainsi écartés ;

-> Cette condition a un impact sur la catégorie de produit Textile, étudiée dans la suite de l'étude. En effet, les fibres de coton ne sont pas incluses dans le périmètre de l'étude bien qu'étant biosourcées et représentant un pourcentage non négligeable du marché du textile en France (habillement et linge de maison confondus). Nous avons suivi le même raisonnement pour les Man Made Cellulosic Fibers (MMCF), dont la viscose, aucune production significative n'ayant lieu actuellement en France. Dans la suite de l'étude, nous nous concentrerons donc sur les filières lin et chanvre, dont la production se fait sur le territoire français.

- Un TRL (Technology Readiness Level) > 7 (sur une échelle de 9). Seuls les produits ayant atteint une certaine maturité de développement, c'est-à-dire ayant fait l'objet de démonstration dans un environnement opérationnel et disposant d'une première unité commerciale de production sont ciblés.

-> Le 1,3 butadiène fait figure d'exception et a été finalement intégré à la liste des catégories de produits étudiés bien que le projet de production de Michelin soit à un TRL de 6-7, car les volumes de biomasse/d'intermédiaire chimique (éthanol) considérés sont potentiellement importants.

Le type de biomasse étudié dépend des matières premières nécessaires à la fabrication des catégories de produits choisies mais n'est pas un filtre en soi.

La liste des catégories de produits biosourcées étudiées n'est ainsi pas exhaustive mais vise à être représentative des principaux marchés français. Elle est détaillée dans le Tableau 1 ci-après :

Intermédiaires chimiques	Produits finis	
	Produits simples	Produits formulés
Ethanol	Solvants	Lubrifiants
Glycérol	Tensioactifs	Détergents
Isobutène	Agents filmogènes et modificateurs de rhéologie (éléments)	Colles
1,3-butadiène	Résines	Plastiques (dont plastifiants, dont monomères tels que l'acide lactique)
Esters d'acides gras (éléments)		Isolants
Acides organiques (éléments)		Bétons
		Textiles (filières lin et chanvre)
		Peintures (dont encres, colorants et résines)
		Composites
		Biosolutions (biocontrôle, biostimulants)
		Produits cosmétiques

Tableau 1 : liste des catégories de produits étudiés

Les catégories de produits biosourcés ciblés peuvent être regroupés en 3 familles :

- **Les intermédiaires chimiques** : ce sont des molécules plateforme, entrant directement ou indirectement (après fonctionnalisation ou transformation chimique) dans la formulation d'une multiplicité de produits ;
- **Les produits « simples »** : ce sont des produits relativement peu formulés, c'est-à-dire composés d'un nombre limité d'ingrédients et qui entrent également dans la composition d'autres produits ;
- **Les produits « formulés »** : ce sont des produits à la composition complexe, issus en partie de produits des catégories précédentes. Ils peuvent à leur tour être des composants de produits grand public plus complexes ou tout simplement être commercialisés en tant que tel.

Il est à noter que contrairement à l'étude de 2015, **les produits de première transformation de la biomasse (huiles, amidon etc.) ne sont pas inclus dans le périmètre**. En effet, il s'agit de catégories de produits mieux documentées, dont une part importante de la production est dédiée à des marchés non couverts par l'étude (notamment l'alimentation et la production d'énergie).

En revanche, une seule et même catégorie avait été retenue pour les « intermédiaires chimiques », subdivisée en 6 marchés différents dans l'étude actuelle. En effet, la disponibilité de ces intermédiaires est un enjeu clé pour la chimie biosourcée.

2. Marché des produits biosourcés

2.1. Introduction

Tout comme en 2015, l'étude de la bibliographie existante et les entretiens avec les professionnels du secteur (une trentaine au total) ont souligné le manque de données disponibles sur le secteur.

En effet, si la bioéconomie touche des marchés variés (bâtiment, transport, emballage, cosmétique, détergence etc.), cette diversité de débouchés rend plus complexe la mise en place de dispositifs spécifiques de collecte de données transversales (type observatoire).

Cette étape de l'étude a néanmoins permis de dresser un état des lieux des filières associées aux différentes catégories de produits et d'estimer les niveaux de consommation et de pénétration des produits biosourcés, ainsi que leurs principaux débouchés.

Cette vision économique des filières vient compléter la « Stratégie d'accélération : Produits biosourcés et biotechnologies industrielles - Carburants durables »⁶ (2021) de l'ADEME qui doit permettre d'éclairer les choix pour accompagner la mutation des technologies traditionnelles de l'industrie chimique vers des procédés cherchant à incorporer une part de plus en plus importante de matières premières végétales.

Dans la suite du document, des fiches de synthèse ont été formalisées afin d'illustrer les principaux éléments de chaque catégorie de produit. Elles sont construites selon le modèle en 2.2.1.1.

Chaque catégorie de produit fait également l'objet d'une fiche détaillée disponible en annexe de ce document (Annexe « Fiches marchés »). Pour trois catégories de produits (les agents filmogènes et modificateurs de rhéologie, les esters d'acide gras et les acides organiques) les problématiques de confidentialité des données se sont révélées particulièrement prégnantes : en effet, peu d'acteurs sont présents sur ces secteurs assez concentrés. Ainsi, seules les fiches en annexes sont disponibles, elles présentent des éléments de marché disponibles dans la bibliographie.

⁶ [ADEME STRATÉGIE D'ACCÉLÉRATION \(2021\)](#)

2.2. Fiches de marché synthétiques

2.2.1. Produits intermédiaires

2.2.1.1. Catégorie de produit

DEFINITION

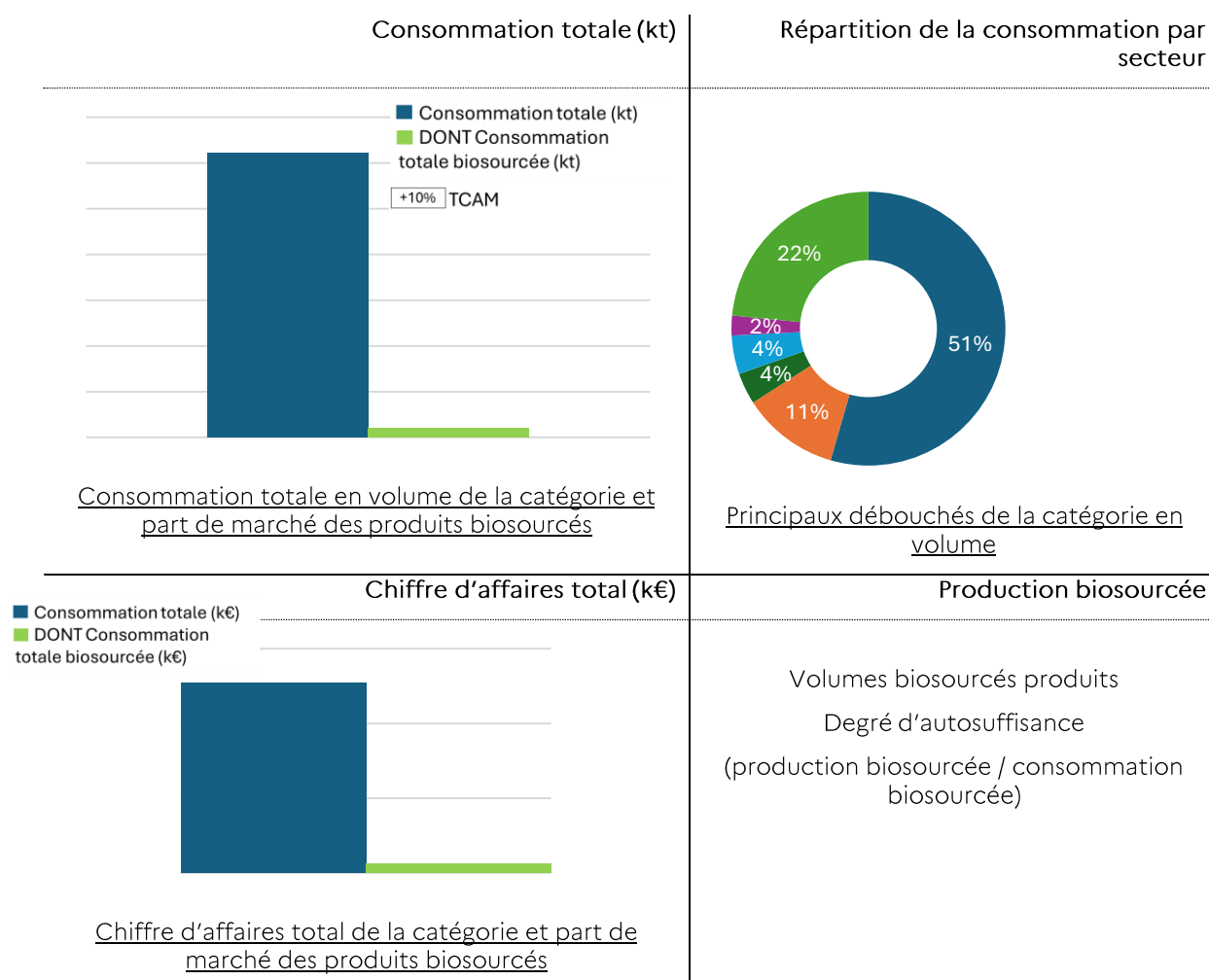
Caractéristiques : définition de la catégorie de produit

Matières premières : principales matières premières et/ou ingrédients qui composent les produits de la catégorie

Fourchette de teneur en produit biosourcé : proportion (moyenne ou fourchette) de matière première biosourcée dans les produits biosourcés de la catégorie

Positionnement vs. pétrosourcé : le produit est-il strictement équivalent à un produit issu de matières premières fossiles (« drop-in ») et si non quelles sont ses spécificités

ELEMENTS CLES DU MARCHE



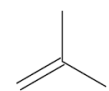
PRINCIPAUX FREINS	PRINCIPAUX LEVIERS
Principaux freins identifiés au développement de la catégorie de produit	Principaux leviers identifiés qui permettraient de développer la catégorie de produit

PERSPECTIVES

Principales perspectives et dynamiques de marché identifiées

2.2.1.2. Isobutène

DEFINITION



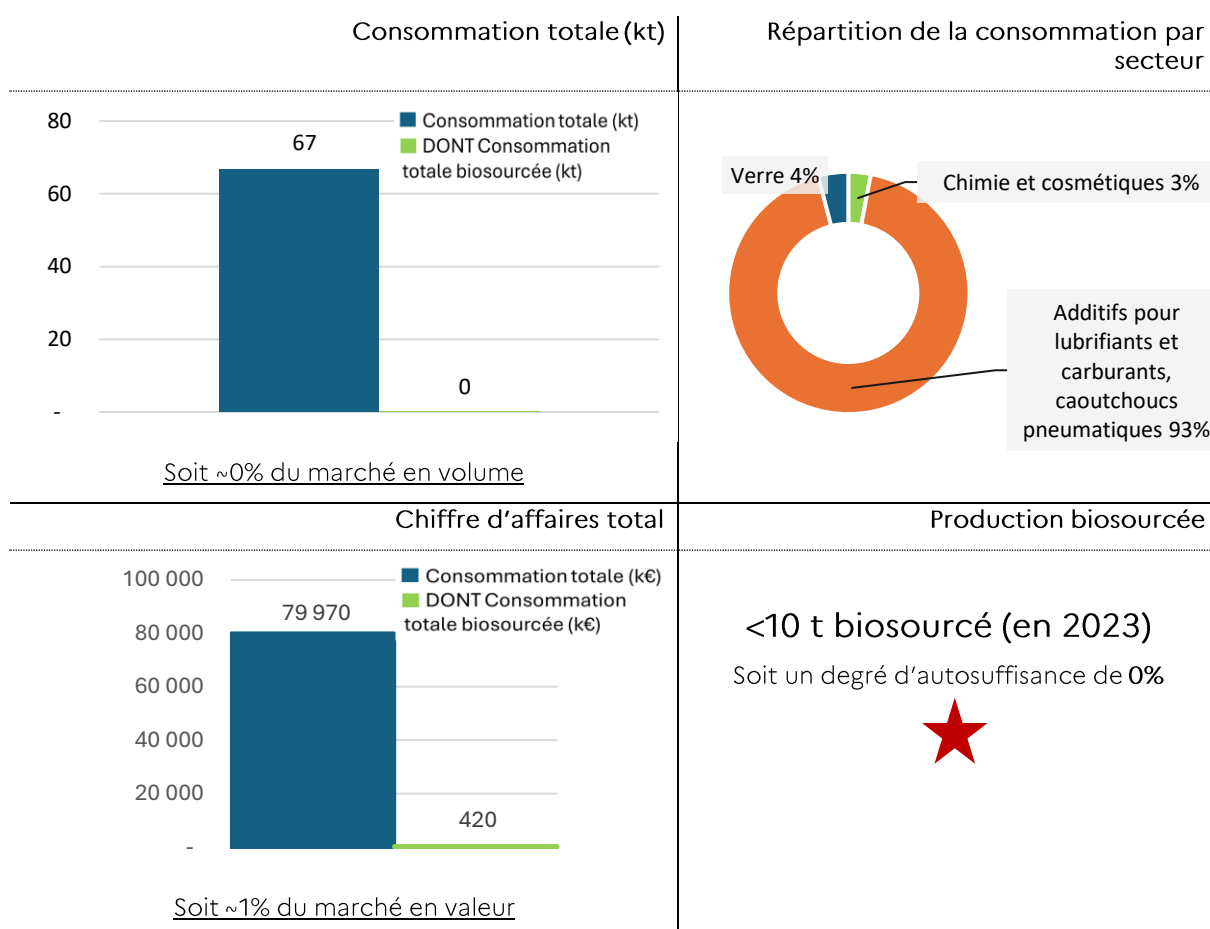
Caractéristiques : Molécule plateforme à 4 carbones servant d'intermédiaire chimique. Les molécules qu'il permet de produire peuvent être utilisées sur les marchés des carburants aériens (hors champ de l'étude), de l'énergie, des additifs pour carburant automobile, des matériaux (verre, lubrifiants, caoutchouc synthétiques) ainsi que sur le marché des cosmétiques (ex : maquillage longue tenue).

Matières premières : Glucose (issu de blé ou de maïs) ou saccharose (issu de betteraves). L'utilisation de sucres 2G issus du bois ou de la paille est encore au stade de R&D.

Fourchette de teneur en produit biosourcé : 100%; dans les produits finis cependant la part d'isobutène biosourcé est variable : 100% pour la cosmétique, entre 0 et 50% pour des utilisations industrielles

Positionnement vs. pétrosourcé : Drop-in

ELEMENTS CLES DU MARCHÉ



PRINCIPAUX FREINS	PRINCIPAUX LEVIERS
<ul style="list-style-type: none"> Disponibilité de la ressource en sucres 2G Capacités d'investissement insuffisantes : l'augmentation des capacités de production à horizon 2027 n'a pas été possible Concurrence des autres SAF (Carburant Durable d'Aviation), enjeu de différenciation par une meilleure compétitivité prix ou hors prix. 	<ul style="list-style-type: none"> Maintien et application de la législation UE sur l'incorporation de SAF. Absence de concurrents sur la production d'isobutène biosourcé à ce jour. Compatibilité avec les équipements et produits actuels et maintien des performances.

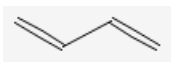
PERSPECTIVES

- La construction d'une usine de 2,5 kt à horizon 2027 a été annulée faute de financements disponibles. Cette usine devait adresser les marchés cosmétiques les plus rémunérateurs (maquillage et les produits de soin prestige) et amorcer celui des SAF.
- Le marché potentiel de l'isobutène biosourcé est largement dominé par les biocarburants aériens (⚠ hors cadre de l'étude), dont la dynamique est dictée par les exigences d'incorporation croissantes de SAF à échelle UE.

2.2.1.3. 1-3 Butadiène

DEFINITION

Caractéristiques : Intermédiaire chimique en C4, servant de multiples usages, en particulier la production de différents types de caoutchouc de synthèse (SBR (styrène butadiène rubber), polybutadiène (BR), SBS (styrène butadiène styrène), NBR) mais également d'intermédiaires pour la fabrication de Nylon 6:6 ou de résines (ABS).

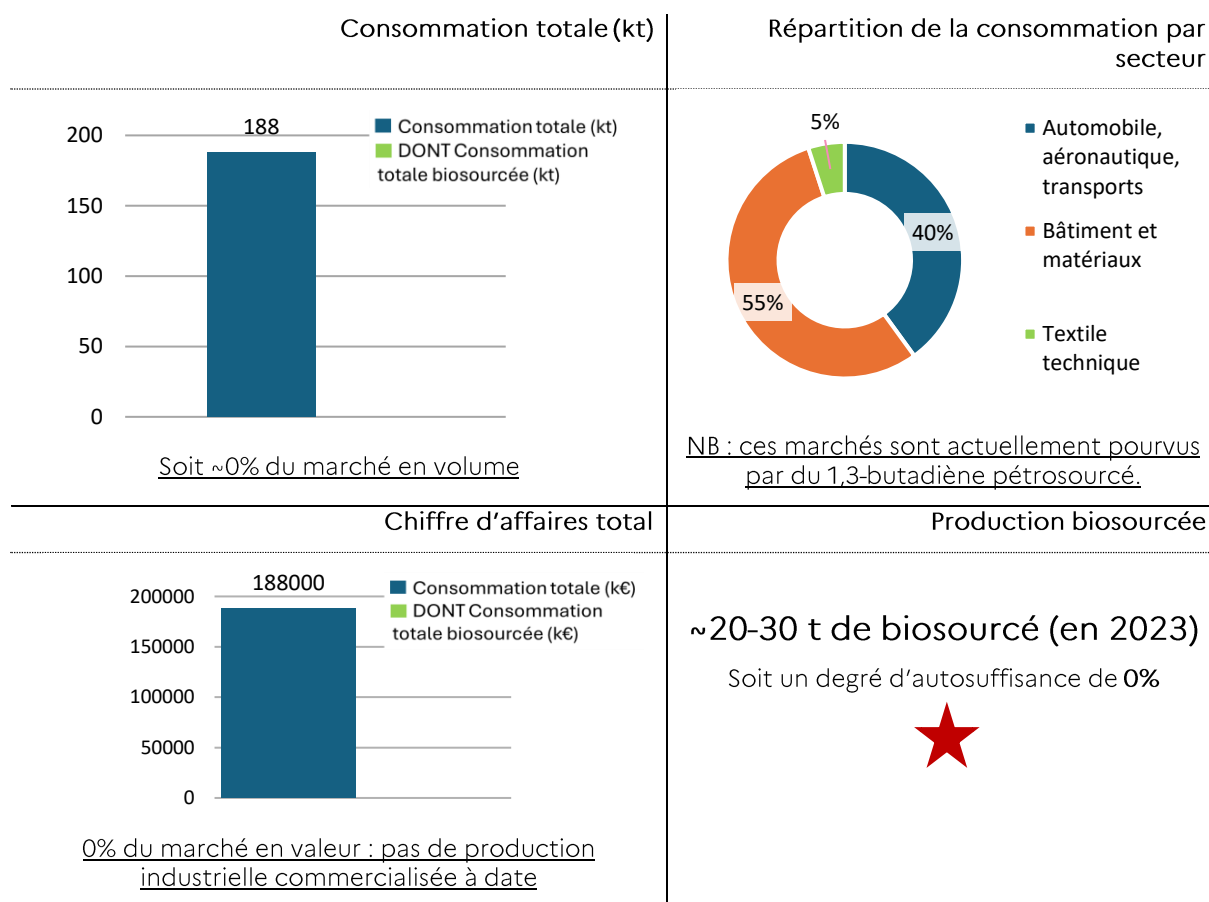


Matières premières : Ethanol issu de biomasse (1G ou 2G), mais production pas encore lancée.

Fourchette de teneur en produit biosourcé : 100%; le butadiène biosourcé pourra être partiellement mélangé, à n'importe quelle teneur, avec du butadiène pétrosourcé dans le produit final.

Positionnement vs. pétrosourcé : Drop-in

ELEMENTS CLES DU MARCHE



PRINCIPAUX FREINS	PRINCIPAUX LEVIERS
<ul style="list-style-type: none"> Disponibilité de la ressource en éthanol biosourcé, un des déterminants de la localisation de la future usine de Michelin. L'éthanol devra être 2G compte tenu des volumes en jeu pour ne pas entrer en concurrence avec une utilisation alimentaire mais cette production reste rare. Evolution de la production mondiale et de la compétitivité relative du butadiène pétrosourcé par rapport à l'éthanol. 	<ul style="list-style-type: none"> Engagement croissant des industriels utilisateurs de butadiène comme les pneumaticiens à intégrer une ressource biosourcée et répercuter le surcoût auprès du consommateur final. Industrialisation de la production biosourcée par Michelin et d'autres pour créer une disponibilité en cette ressource actuellement inexistante et donc de créer le marché.

PERSPECTIVES

- Janvier 2024 : Michelin, IFPN et Axens inaugurent le premier démonstrateur industriel en France de production de butadiène à partir d'éthanol biosourcé.
- Le marché est actuellement porté par les pneumaticiens, mais il pourrait bénéficier d'un relai au niveau des utilisations à plus haute valeur ajoutée (ex : jouets, chaussures, électroménager, etc.).
- Dynamique mondiale du marché avec des industries utilisatrices positionnées sur des marchés très internationalisés.

2.2.1.4. Ethanol

DEFINITION

Caractéristiques : Un alcool à 2 carbones utilisé en tant qu'intermédiaire chimique (molécule plateforme).

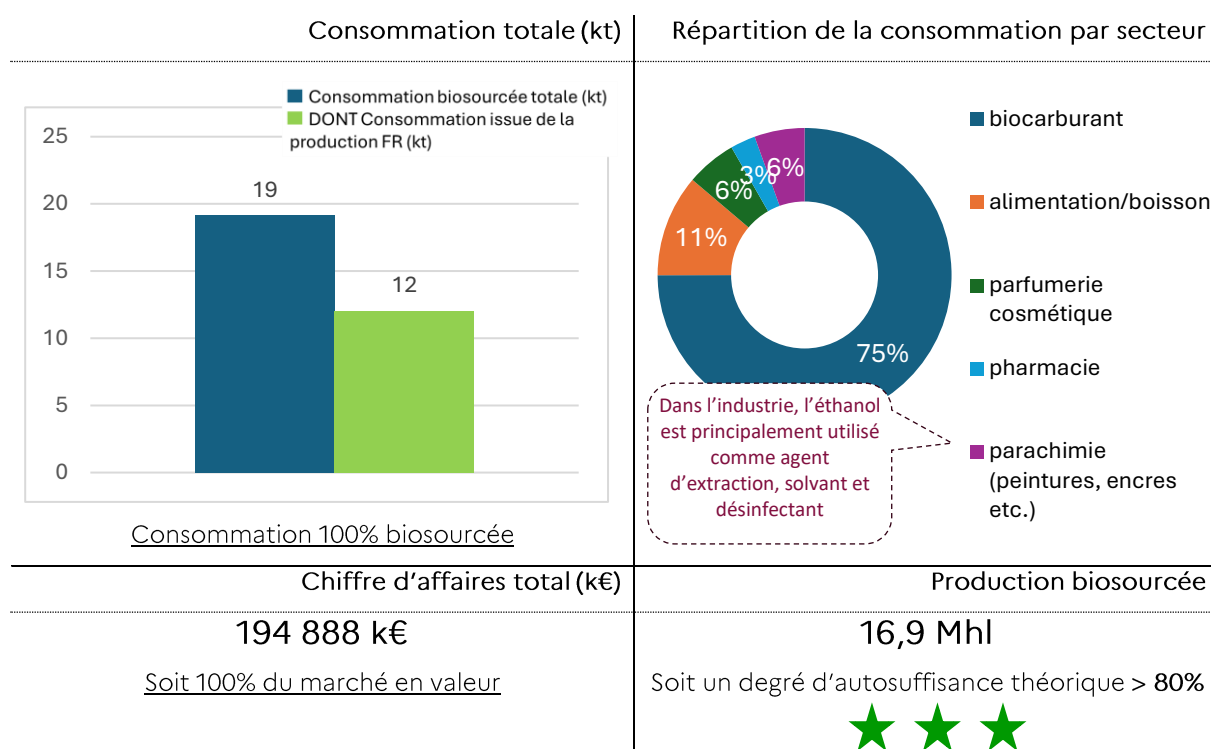
Sa formule brute est : C_2H_6O et sa structurelle moléculaire est : 

Matières premières : En France, le bioéthanol est principalement produit à base de maïs, de blé et de betterave. Au niveau mondial, le bioéthanol de maïs et de canne à sucre sont les plus répandus.

Fourchette de teneur en produit biosourcé : 100% ; la production d'éthanol pétrosourcé a fortement baissé jusqu'à devenir anecdotique au fur et à mesure que les process de production d'éthanol biosourcé devenaient plus performants. Les dernières grandes unités ont fermé.

Positionnement vs. pétrosourcé : drop-in

ELEMENTS CLES DU MARCHE



PRINCIPAUX FREINS	PRINCIPAUX LEVIERS
<ul style="list-style-type: none"> • Incertitudes sur l'évolution de la législation européenne sur les biocarburants après 2035 • Pour la 1G, la concurrence des usages (alimentation/énergie) reste en débat • Difficultés sur l'industrialisation de la 2G • Compétitivité des produits de commodités comme l'acétate d'éthyle ou l'éthylène 	<ul style="list-style-type: none"> • Transformation progressive du parc motorisé européen du diesel à l'essence • Compétitivité du carburants E85 sur le marché • Inclusion des carburants aériens et maritimes dans la dernière directive RED • Demande des industriels pour décarboner leurs approvisionnements (ex: Coty, l'Oréal)

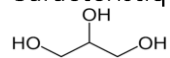
PERSPECTIVES

- Le marché de l'éthanol est quasiment 100% biosourcé à date : les opportunités de croissance résident donc dans le développement des marchés actuels ou le développement de nouveaux marchés.
- Les marchés les plus porteurs sont les pays hors OCDE, qui développent les biocarburants ET les marchés « traditionnels » (alcool, hygiène/cosmétique), ces derniers étant plutôt stables en France.
- De nouveaux débouchés se développent en chimie (éthylène, butadiène, acide acétique notamment) mais ils sont encore peu exploités en France.
- Le marché des emballages plastiques commence à se développer (premières industrialisations) alors que polyéthylène est la matière plastique la plus utilisée du monde (~130 Mt en 2021). Les industriels Braksem et Lumus notamment ont annoncé le lancement d'usines de biopolyéthylène en Thaïlande et aux Etats Unis.

2.2.1.5. Glycérol

DEFINITION

Caractéristiques : La formule brute du glycérol est : $C_3H_8O_3$. et sa structurelle moléculaire est :



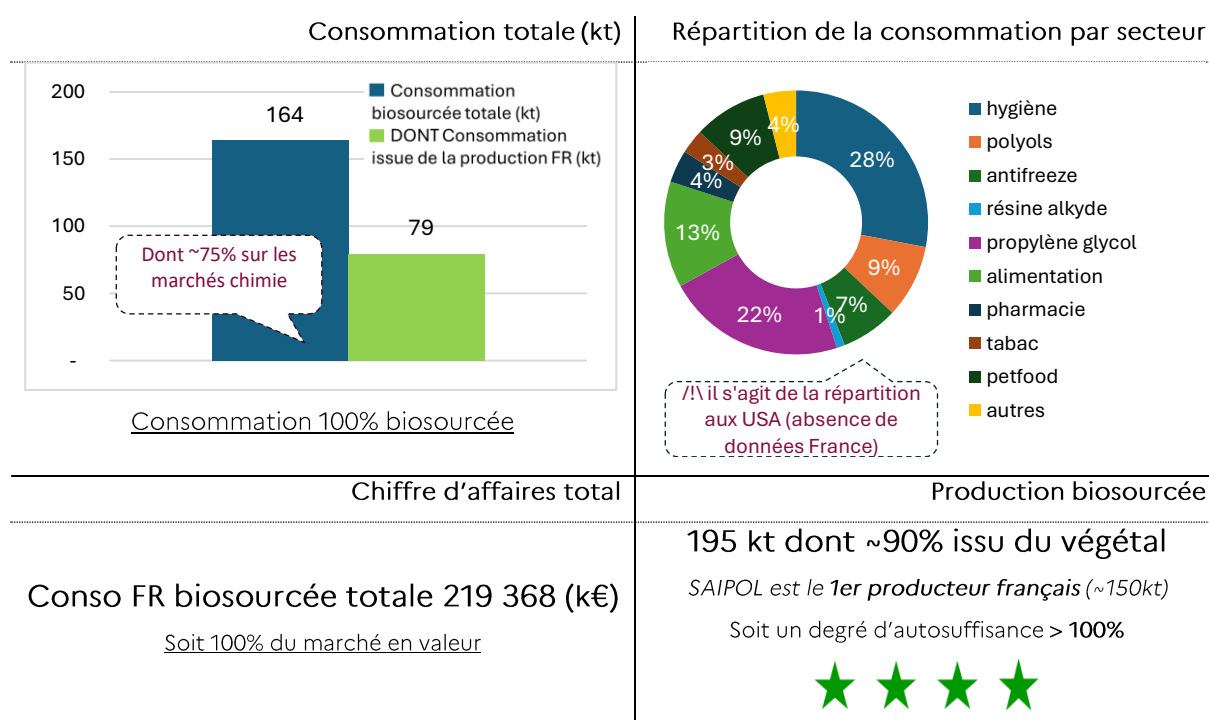
Ses fonctions -OH lui confèrent une importante réactivité chimique. Il est une source de carbone d'intérêt pour des utilisations en fermentation.

Matières premières : Coproduit de la production de biodiésel. Ce dernier est majoritairement issu de colza français et importé (~64%), d'huiles usagées (et notamment de palme ~18%), de tournesol ~8%, de soja importé (~5%) et de graisses animales elles aussi souvent importées (~5%).

Fourchette de teneur en produit biosourcé : 100% (part négligeable issue de procédé pétrochimiques)

Positionnement vs. pétrosourcé : Production uniquement biosourcée du fait de l'augmentation notable de la production des biodiésels dans le monde. La glycérol sert à synthétiser des intermédiaires chimiques drop in (ex: mono-propylène glycol).

ELEMENTS CLES DU MARCHE



PRINCIPAUX FREINS	PRINCIPAUX LEVIERS
<ul style="list-style-type: none"> Offre : de moins en moins de (bio)diésel est consommé en Europe avec l'augmentation des immatriculations essence et électriques, le développement du HVO (qui ne produit pas de glycérol) et fin de la vente de véhicules diésel en UE à 2035 à venir ? Demande : des marchés industriels sur les molécules drop-in qui restent très opportunistes : le prix du glycérol est comparé à celui du pétrole. 	<ul style="list-style-type: none"> Offre : développement des EMAG à base d'huiles usagées / de déchets. MAIS le glycérol obtenu est d'une qualité moindre qui ne correspond pas à tous les usages. Demande : des marchés captifs comme la cosmétique ou l'alimentation humaine qui peuvent suivre les hausses de prix et ont des cahiers des charges qualitatifs.

PERSPECTIVES

- Le glycérol est un coproduit qui permet d'améliorer les marges du biodiésel : c'est un marché tiré par l'offre et non la demande.
- ~30% des usages sont dédiés à la chimie en 2017 dans le monde (>50% aux USA): c'est une évolution majeure du marché depuis 2010. De nouveaux débouchés (propylène glycol, épichlorhydrine) ont émergé dans un contexte d'offre importante et de recherche de substitution des matières premières fossiles dans les approvisionnements.
- Le déclin de la production de biodiésel en Europe devrait conduire à une diminution de la ressource disponible en glycérol rendant les Etats Membres relativement dépendants à des imports, notamment pour des usages captifs (cosmétique, pharmaceutique).

2.2.2. Produits simples

2.2.2.1. Résines

DEFINITION

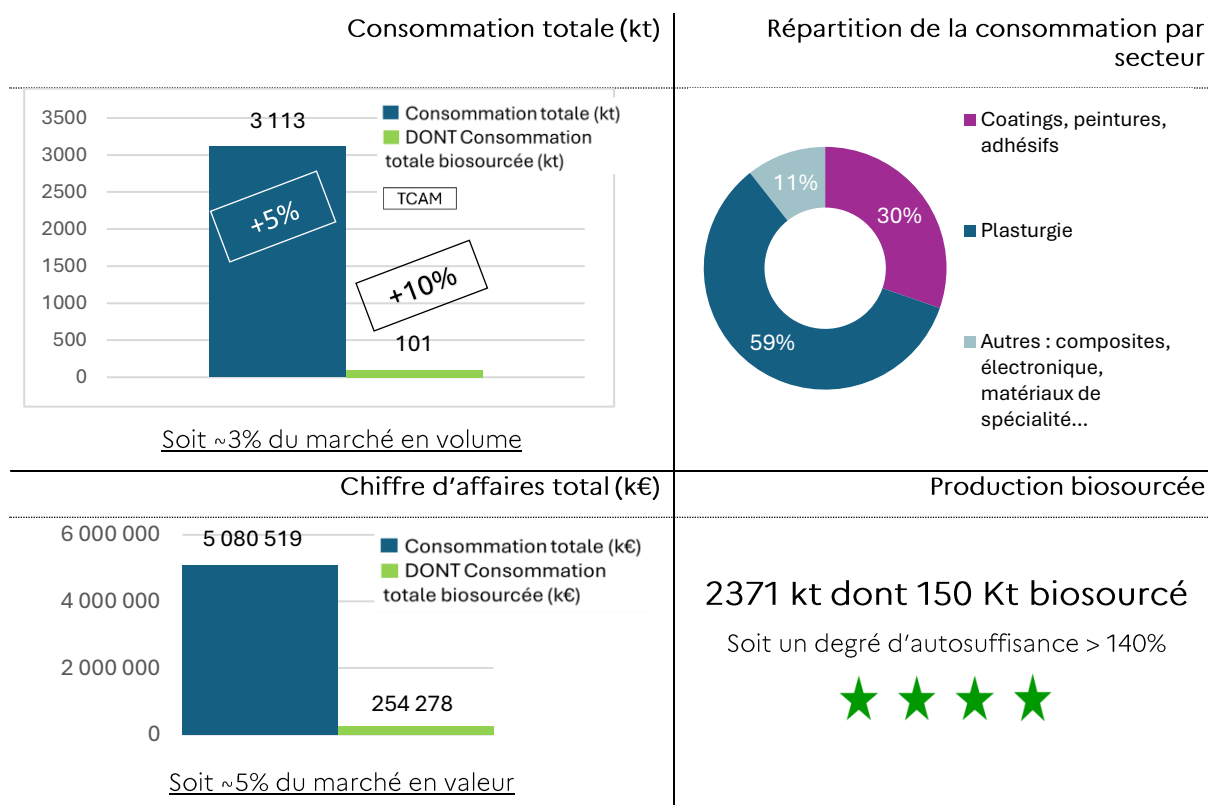
Caractéristiques : Les résines désignent des produits polymères servant de matières de base pour fabriquer des plastiques, des peintures ou des colles. Elles se présentent généralement sous forme de granules utilisés par les compounders en plasturgie.

Matières premières : Sucres et dérivés ; Huiles végétales ; Biomasse lignocellulosique.

Fourchette de teneur en produit biosourcé : Entre 30% et 100%, en moyenne environ 60%. Certaines comme le polyamide 11 peuvent être à 100% biosourcées.

Positionnement vs. pétrosourcé : Drop in pour certaines résines (ex : résines acryliques, PE/PET), ou « produits bio privilégiés » présentant des structures nouvelles apportant des bénéfices fonctionnels par rapport aux résines pétrosourcées qu'elles substituent (ex : Polyamide 11-gamme Rilsan d'Arkema, certaines résines alkydes)

ELEMENTS CLES DU MARCHÉ



PRINCIPAUX FREINS	PRINCIPAUX LEVIERS
<ul style="list-style-type: none"> Surcoût important du biosourcé avec des marchés industriels encore faiblement disposés à payer un prix premium. Filière de recyclage complexe et limitée pour les produits utilisant des résines (adhésifs, peintures, colles) : l'impact environnemental des résines reste assez élevé. Manque d'incitations réglementaires strictes favorisant les résines biosourcées et leurs propriétés. 	<ul style="list-style-type: none"> Apport de fonctionnalités et de performances supérieures pour des biosourcées destinées à des applications à haute valeur ajoutée. Catégorie de produits représentant des volumes conséquents. Impact environnemental sur l'ensemble du cycle de vie souvent plus faible que les pétrosourcés.

PERSPECTIVES

- Bonne dynamique globale de croissance mais tempérée par les surcoûts induit par l'utilisation de biomasse en substitution de matières premières fossiles
- De nombreux nouveaux procédés/gammes développés ces dernières années par les leaders du marché qui démontrent la vitalité du secteur : IFPEN et ResiCare, Arkema, Avril et Evertree, Berkem ou Futerro.
- Selon la FIPEC le manque d'incitations réglementaires fortes est un frein particulièrement important au développement de nouvelles résines biosourcées. /!\ les incitations réglementaires ne peuvent pas être uniquement fondées sur le caractère biosourcé du produit mais sur son impact environnemental global tout au long du cycle de vie.

2.2.2.2. Tensioactifs

DEFINITION

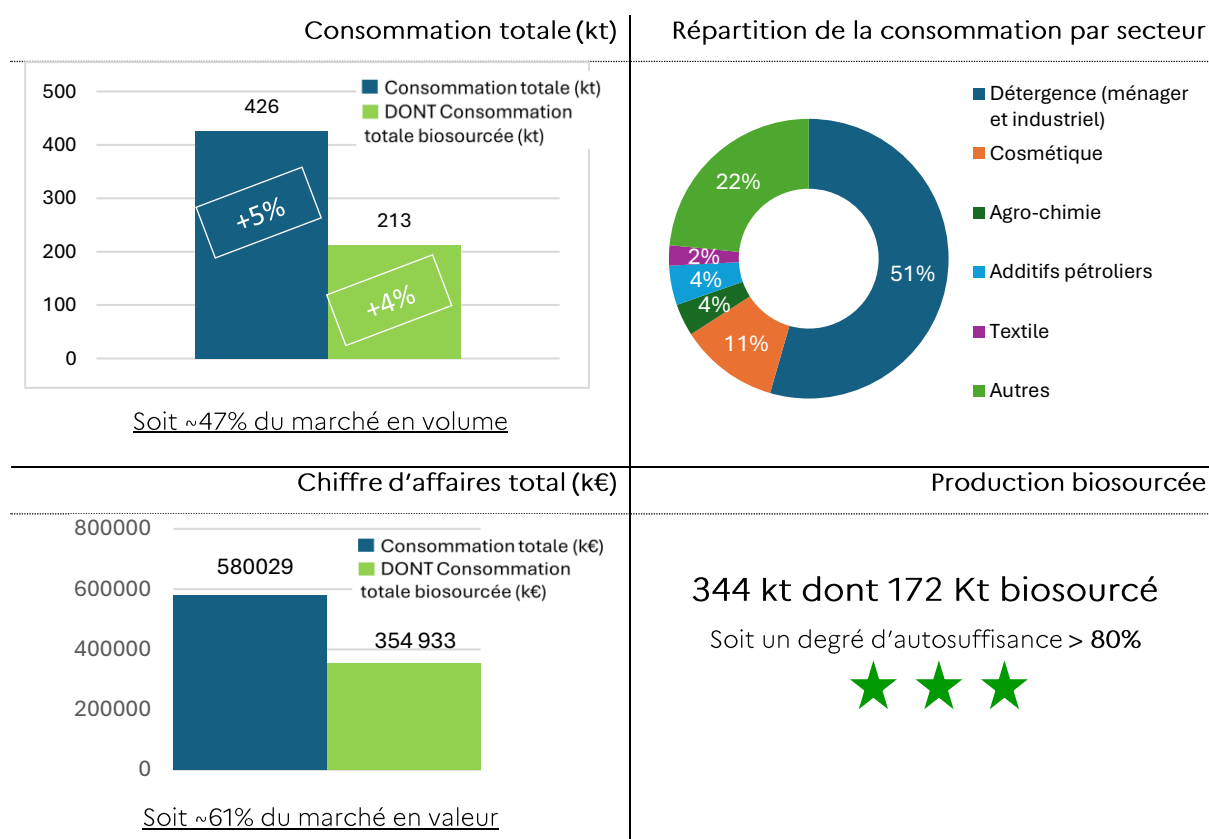
Caractéristiques : Les tensioactifs sont des molécules amphiphiles, constituées d'une partie hydrophile (tête) et d'une partie hydrophobe (queue). Ils se répartissent à l'interface entre des phases fluides de polarité et de liaison hydrogène différentes. Ils diminuent la tension superficielle entre deux surfaces et dispersent deux phases initialement immiscibles.

Matières premières : Esters d'acides gras et alcools gras dérivés d'huiles pour les chaînes grasses hydrophobes et sucres ou acides aminés pour les têtes hydrophiles.

Fourchette de teneur en produit biosourcé : globalement de 5 à 100%, avec une moyenne à environ 40%. Peu de tensioactifs sont entièrement biosourcés (difficulté à biosourcer la tête polaire hydrophile).

Positionnement vs. pétrosourcé : Peu de tensioactifs biosourcés drop in. La plupart sont des « produits bio privilégiés » avec des bénéfices fonctionnels par rapport aux tensioactifs pétrosourcés (biodégradabilité, faible toxicité).

ELEMENTS CLES DU MARCHE



PRINCIPAUX FREINS	PRINCIPAUX LEVIERS
<ul style="list-style-type: none"> Prix plus élevé des tensioactifs 100% biosourcés Difficulté à trouver des têtes hydrophiles biosourcées apportant le même niveau de performance technique que le pétrosourcé. Difficulté à substituer les huiles de palme et coco par des huiles de colza et tournesol métropolitaines avec un meilleur bilan environnemental, pour des raisons technologiques (profils d'acides gras différents) 	<ul style="list-style-type: none"> Opportunité de croissance de la demande sur le marché de la cosmétique.

PERSPECTIVES

- Les marchés les plus porteurs pour les tensioactifs restent le marché de la détergence et surtout de la cosmétique du fait de la demande des consommateurs pour des produits naturels et de sa capacité à absorber les surcoûts.
- Sur les marchés industriels de commodités, l'enjeu est de trouver une proposition de valeur différenciante grâce aux propriétés des tensioactifs biosourcés (enjeu de substitution de molécules préoccupantes, besoin de biodégradabilité, réduction de l'empreinte environnementale).
- Des start up spécialisées dans la production de tensioactifs biosourcés innovants se développent en France (Surfactgreen, Wheatoleo...) et en Europe, soutenues par des leaders de l'industrie chimique et cosmétique.

2.2.2.3. Solvants

DEFINITION

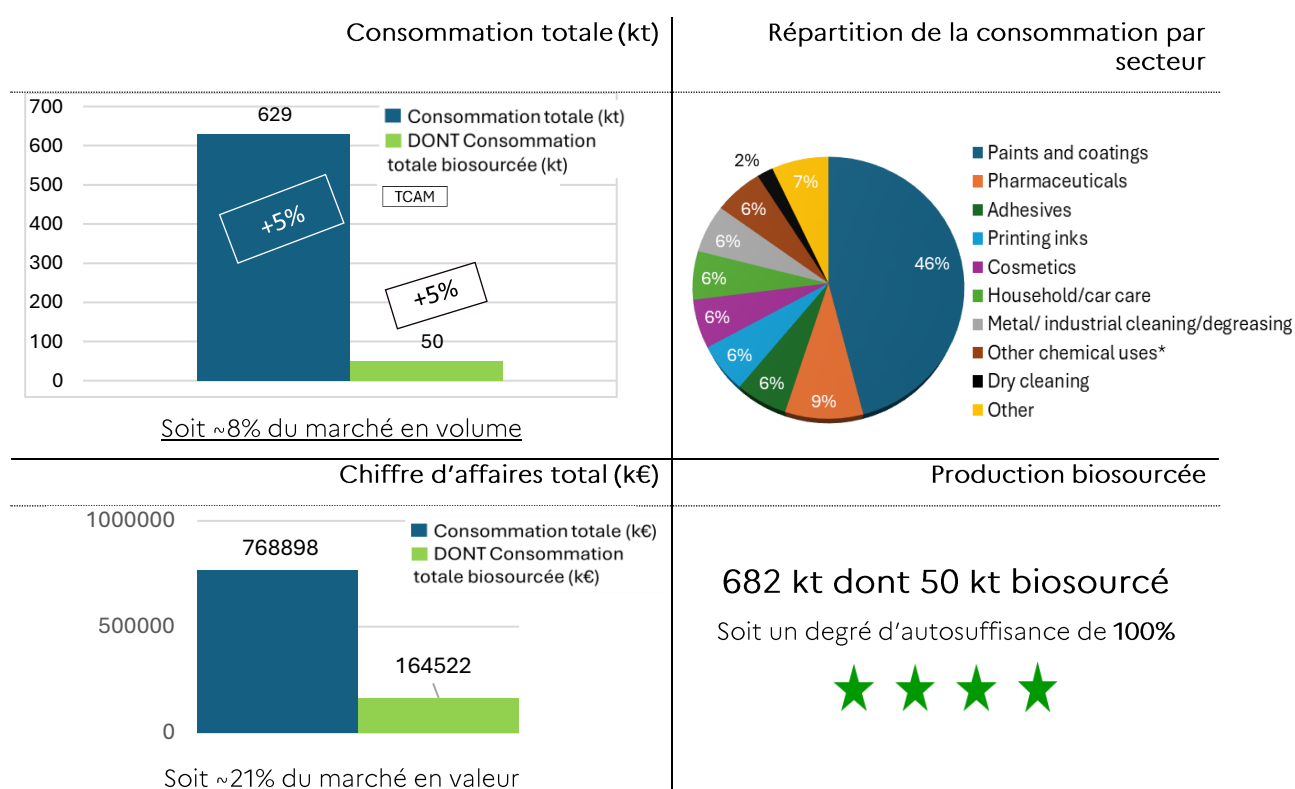
Caractéristiques : Les solvants sont des composés capables de dissoudre d'autres substances sans altérer leur structure chimique. Il s'agit de molécules largement utilisées dans l'industrie pour l'extraction de composés, la conduite de réactions chimiques et la formulation de produits finis.

Matières premières : Dérivés des huiles végétales (esters d'acides gras, glycerol), dérivés des sucres obtenus par fermentation et chimie verte (éthanol, acides organiques, alcools), dérivés de la biomasse lignocellulosique (phenols, alcools terpéniques, dérivés furaniques).

Fourchette de teneur en produit biosourcé : La norme AFNOR NF EN 16766 de 2017 définit trois classes de solvants biosourcés : A, B ou C correspondant respectivement à des teneurs massiques en carbone biosourcé (issu de la biomasse) supérieures à 95 %, 50 % et 25 %. Un solvant est donc qualifié de biosourcé s'il contient à minima 25% de carbone biogénique. La plupart des solvants biosourcés produits en France sont entièrement biosourcés (ex : glycérol, éthanol, cyrène...)

Positionnement vs. pétrosourcé : Drop in (ex: éthyle acétate, 1,3 PDO...) ou « produits bio privilégiés » (ex: Cyrène). La tendance est au développement de nouvelles structures chimiques de solvants biosourcés.

ELEMENTS CLES DU MARCHE



PRINCIPAUX FREINS	PRINCIPAUX LEVIERS
<ul style="list-style-type: none"> Coût élevé de production et marchés industriels faiblement disposés à payer un prix premium. La réglementation REACH : les évaluations sont coûteuses et complexes pour les nouvelles structures chimiques. Les émissions de CO2 issues de la production de solvants sont moins prioritaires par rapport à d'autres problèmes comme les émissions de composés organiques volatils (COV). 	<ul style="list-style-type: none"> Apport de nouvelles fonctionnalités telles que la biodégradabilité, ainsi que des performances supérieures. Remplacement de molécules toxiques comme les solvants polaires aprotiques (ex : NMP, DMF). Sensibilisation croissante aux effets nocifs des solvants d'origine fossile dans les produits de soins et d'hygiène.

PERSPECTIVES

- La croissance anticipée du marché des solvants biosourcés devrait être modérée, en raison d'incitations réglementaires encore insuffisantes notamment dans l'industrie qui est fortement dépendante de solvants controversés mais qui ne font pas l'objet d'interdiction strictes.
- De nouveaux solvants continuent cependant à être développés (Espéride, Circa Group, Groupe Minafin, Solvay etc.) avec comme enjeu leur autorisation sur le marché communautaire et leur développement industriel.
- Une unité de production de Cyrène (projet ReSolute) en construction en France, une unité de production d'éthyle acétate (Ryssen) en construction en Allemagne.

2.2.3. Produits formulés

2.2.3.1. Isolants

DEFINITION

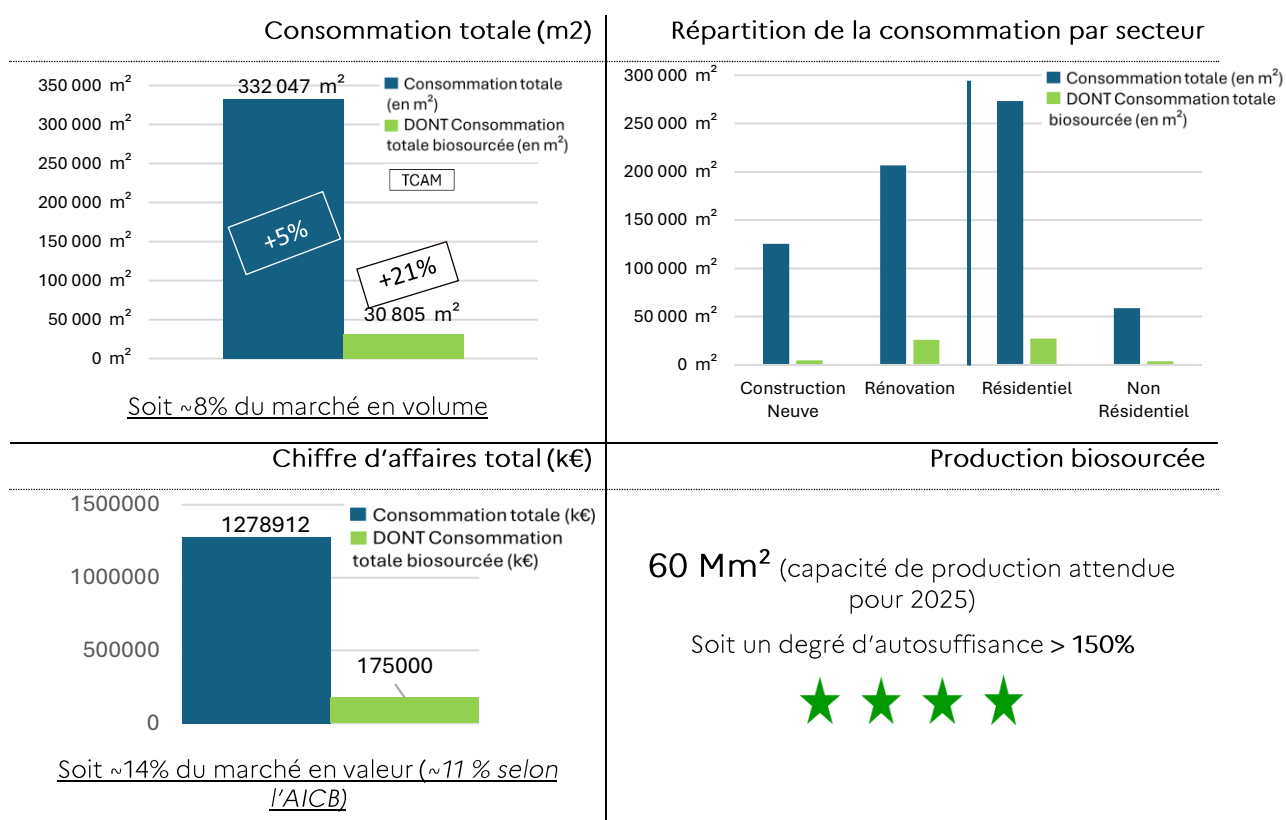
Caractéristiques : Les isolants sont des produits recherchés pour leurs propriétés thermiques ou acoustiques principalement dans le domaine du bâtiment. On distingue généralement cinq catégories d'isolants (rigides et semi-rigides, souples ou flex, vracs, de remplissage).

Matières premières : Fibres de bois, matières recyclées (papier journal, carton, glassine, coton ...), fibres agricoles (chanvre, lin fibres, herbe, paille de blé...), fibres animales (laine de mouton).

Fourchette de teneur en produit biosourcé : de 85% à 100% en masse.

Positionnement vs. pétrosourcé : Les écarts de prix se sont fortement réduits ces dernières années grâce aux économies d'échelles générées par les investissements réalisés. Les évolutions impulsées par la RE2020 pourraient permettre de valoriser à terme tout ou partie de leurs avantages différenciants (empreinte carbone, confort d'été, régulation de l'hygrométrie, etc.).

ELEMENTS CLES DU MARCHÉ



PRINCIPAUX FREINS	PRINCIPAUX LEVIERS
<ul style="list-style-type: none"> Des ajustements de marchés à venir au vu des investissements réalisés en France et en Europe. Des économies d'échelles à amplifier pour réduire les écarts de prix avec les isolants traditionnels. Des domaines d'emploi à continuer à ouvrir pour couvrir tous les types de bâtis et d'usage. Des fins de vie à organiser. Des modélisations de fin de vie dans les ACV à revoir notamment en lien avec le point précédent 	<ul style="list-style-type: none"> Demande forte en isolants biosourcés grâce à leurs performances intrinsèques et évolution de la RE2020. Compréhension et apport d'éléments preuves relatifs aux avantages différenciants des isolants biosourcés tels que le confort d'été.

PERSPECTIVES

- Recherche généralisée de solutions à faibles impacts environnementaux : tous les industriels « traditionnels » élargissent leurs offres avec *a minima* une gamme biosourcée.
- Dynamique de croissance soutenue de la consommation d'isolants biosourcés en France (4 fois plus rapide que la moyenne de l'isolation) depuis près de 10 ans et leur part de marché devrait doubler d'ici 2030.
- Des investissements importants en France (> 200 M€) : le pays est devenu structurellement exportateur. Attention à la concurrence qui a commencé en Autriche et Allemagne (en matière de prix notamment).

2.2.3.2. Bétons et mortiers

DEFINITION

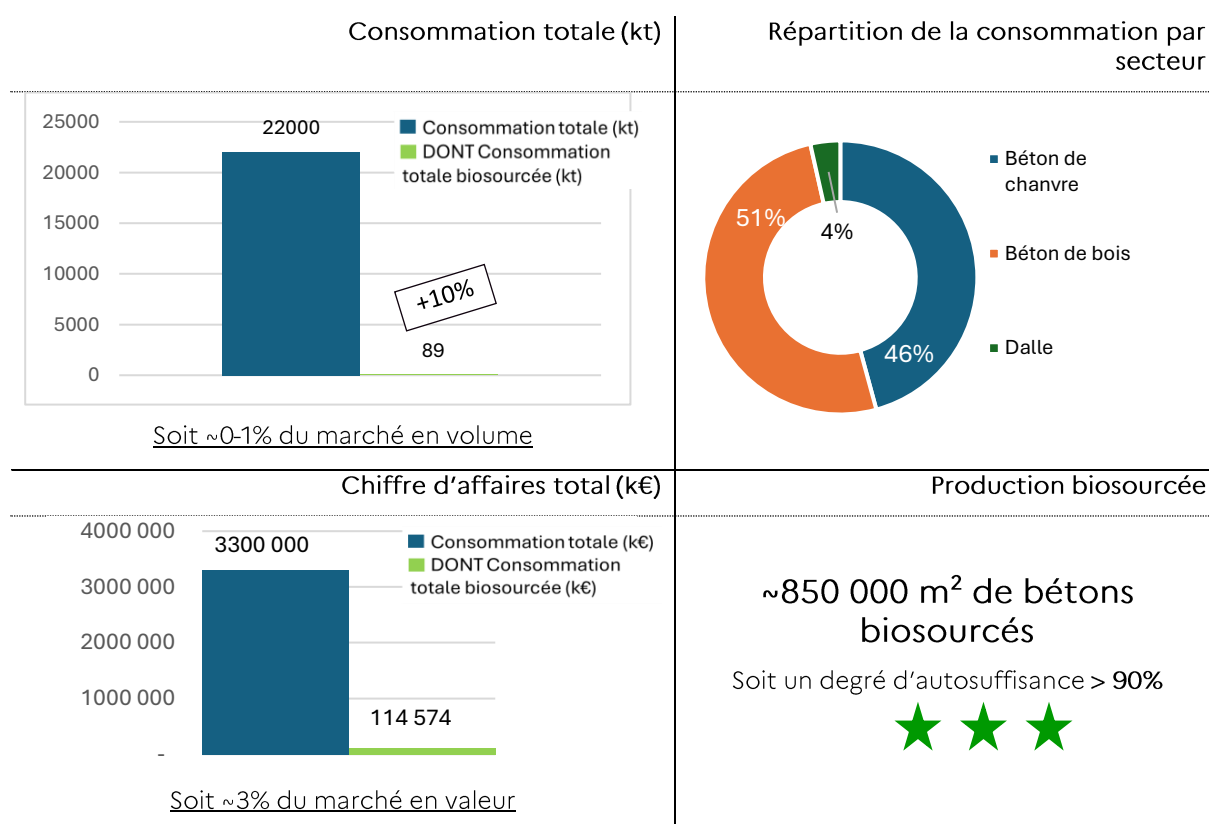
Caractéristiques : Les bétons biosourcés sont actuellement des bétons de remplissage isolants thermiques ou acoustiques non porteurs, des bétons autoporteurs qui supportent leur propre poids comme les blocs / parpaings et des bétons porteurs. Ils servent à constituer des murs extérieurs ou des cloisons de logements résidentiels et bâtiments tertiaires. Ils sont utilisés également comme mur antibruit. Ils sont constitués d'une matrice appelée le liant (chaux, terre, etc.), qui assure la cohésion, de granulats végétaux et d'eau. Le mortier diffère du béton par la proportion de ses constituants. Ses applications principales concernent les enduits qui ont une fonction d'isolation et/ou décorative et les chapes.

Matières premières : Granulats de chanvre (chènevotte, partie boisée de la paille) et assimilés, granulats de bois, farines de bois

Fourchette de teneur en produit biosourcé : environ 20% en masse et 80% en volume pour les bétons isolants, environ 40% en masse pour les bétons porteurs.

Positionnement vs. pétrosourcé : Les bétons végétaux amènent des propriétés d'isolation thermiques et de régulation hydriques ; ils sont très intéressants pour rénover le bâti ancien. Ils sont plus chers que les solutions usuelles même si difficilement comparable au vu des propriétés différenciantes.

ELEMENTS CLES DU MARCHE



PRINCIPAUX FREINS	PRINCIPAUX LEVIERS
<ul style="list-style-type: none"> • Domaines d'emploi qui restent encore largement à ouvrir. • Economies d'échelles à générer afin de réduire les écarts de prix avec les solutions traditionnelles. • Des fins de vie à anticiper. • Modélisations de fin de vie dans les ACV à revoir, lien avec la définition et la mise en place de solutions opérationnelles identifiées dans des projets comme ValoBBio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Développement des bétons végétaux du fait de leurs performances intrinsèques et de l'évolution de la RE2020. • Investissements d'industriels souhaitant se démarquer et anticipant l'application à partir de 2025 de nouveaux seuils d'émissions de CO₂/m² dans la construction. • Gamme de solutions (murs, enduits, dalles etc.) de plus en plus importantes pour les logements et le tertiaire.

PERSPECTIVES

- La dynamique de ces dernières années est soutenue en matière de R&D, d'innovation de nouveaux systèmes constructifs etc. ou d'investissements industriels ; plus de 50 M€ ont été identifiés.
- Leur développement dépendra de leur capacité à ouvrir l'ensemble des domaines d'emploi et à généraliser leur utilisation dans le domaine de la préfabrication, encore en phase d'amorçage actuellement.
- Des acteurs industriels reconnus du bâtiment ou de la préfabrication investissent le secteur ces dernières années, anticipant les évolutions réglementaires impulsées notamment par le RE2020.

2.2.3.3. Composites

DEFINITION

Caractéristiques : Le terme « composite biosourcé » est usuellement employé pour désigner un composite renforcé par des fibres naturelles indépendamment de la nature de la matrice qui peut être biosourcée ou non.

Matières premières : Les renforts en fibres végétales et matrices peuvent être biosourcés, partiellement biosourcés ou recyclés (PP, PLA, époxy etc.). La part de marché en volume des renforts en fibres naturelles (lin, chanvre, bambou, etc.) représente actuellement environ 1% des fibres employées dans les composites.

Fourchette de teneur en produit biosourcé : teneur en renforts peut varier de 20% à 65% en volume.

Positionnement vs. pétrosourcé : Les composites biosourcés représentent une offre complémentaire aux renforts synthétiques notamment en matière d'allègement, d'amortissement des vibrations, de propriétés thermiques et acoustiques.

ELEMENTS CLES DU MARCHÉ

Consommation totale (kt)	Répartition de la consommation par secteur
<p>Soit ~1% du marché en volume</p>	<p>Principaux secteurs d'application :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transports (automobile, nautisme petite plaisance...) • Sports & loisirs (glisse, raquettes...) • Design & luxe • Aménagement intérieur - bâtiment
Chiffre d'affaires total (k€)	Production biosourcée
<p>Soit ~1% du marché en valeur</p>	<p>~ 4,5 kt de renforts permettant de produire ~ 9 kt de composites</p> <p><i>Les acteurs indiquent leur capacité à tripler cette production à court terme</i></p> <p>Soit un degré d'autosuffisance > 100%</p> <p>★★★★</p>

PRINCIPAUX FREINS	PRINCIPAUX LEVIERS
<ul style="list-style-type: none"> • Surcoût important des renforts fibres naturelles. Des économies d'échelles à continuer de générer. • Volatilité des prix et de la disponibilité des fibres impactés par un déséquilibre entre l'offre et la demande (notamment de la filière textile) ainsi que les problématiques climatiques. • Volonté des industriels pour une relocalisation des approvisionnements qui marque le pas vis-à-vis des considérations économiques. Les produits proposés restent haut de gamme et à faible diffusion. • Nécessité de structurer des filières de fin de vie dédiées ? 	<ul style="list-style-type: none"> • Développement de nouvelles solutions exploitant les fibres courtes et biomasses complémentaires pour répondre aux exigences économiques et techniques. • Avancées techniques pour optimiser les propriétés sans dégrader le bilan environnemental. • L'évolution des réglementations, plus particulièrement pour les transports (seuils d'émissions, coût carbone) et le bâtiment.

PERSPECTIVES

- La dynamique de ces dernières années est soutenue en matière de R&D, d'innovation de nouveaux systèmes constructifs etc. ou d'investissements industriels : plus de 50 M€ ont été identifiés.
- Leur développement dépendra de leur capacité à ouvrir l'ensemble des domaines d'emploi et à généraliser leur utilisation dans le domaine de la préfabrication, encore en phase d'amorçage actuellement.
- Des acteurs industriels reconnus du bâtiment ou de la préfabrication investissent le secteur ces dernières années, anticipant les évolutions réglementaires impulsées notamment par le RE2020.

2.2.3.4. Biosolutions (biocontrôle et biostimulants)

DEFINITION

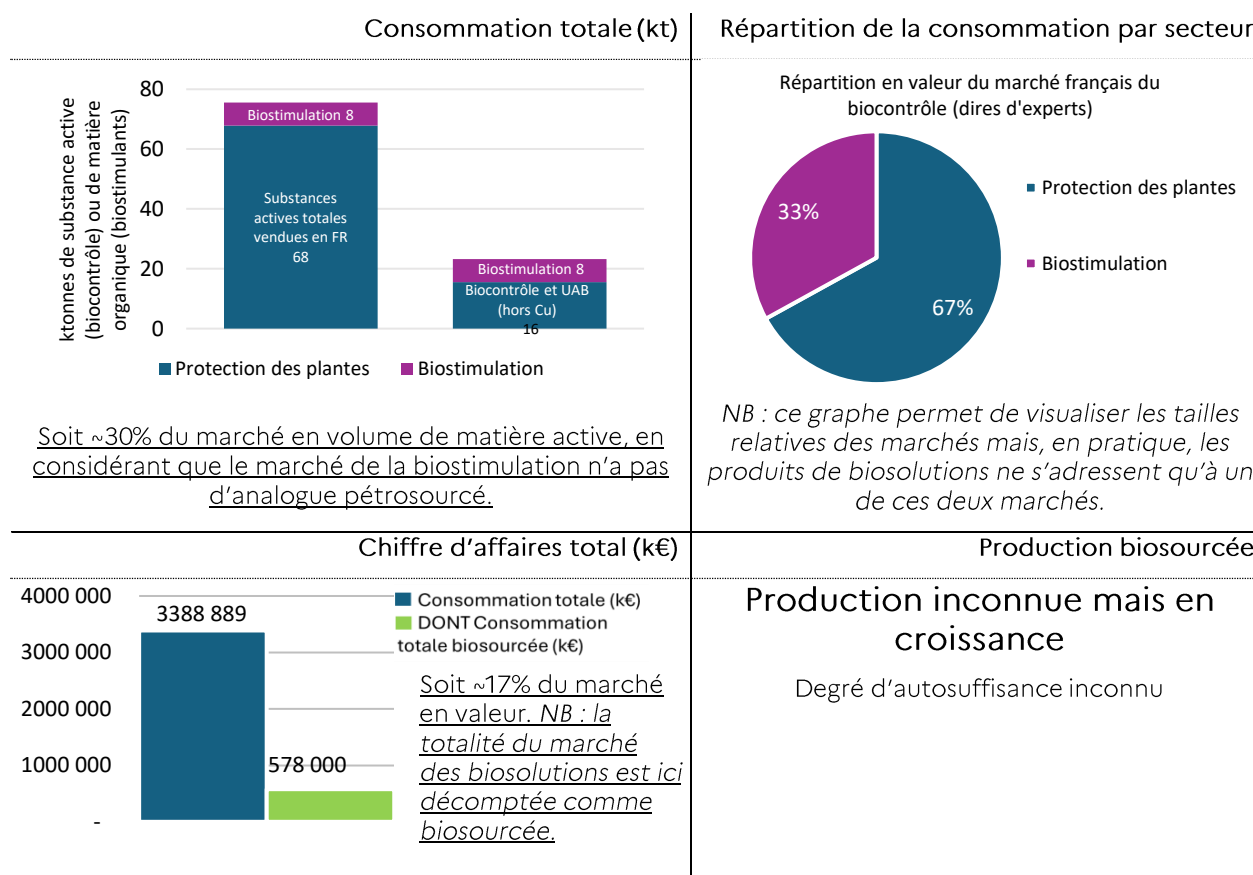
Caractéristiques : Biocontrôle : agents et produits utilisant des mécanismes naturels dans le cadre de la lutte intégrée contre ravageurs ou maladies. Ex : Macroorganismes, microorganismes, substances naturelles (dont extraits végétaux), phéromones, kairomone et allomones. Biostimulants : stimulent le processus de nutrition des végétaux, pour améliorer la tolérance à des stress, l'efficacité d'utilisation ou la disponibilité des éléments nutritifs ou encore des caractéristiques qualitatives. Ex : Bactéries, champignons, levures, extraits purifiés de plantes, extraits d'algues, phytohormones, vitamines, antioxydants, substances organo-minérales ou extraites de minéraux, etc.

Matières premières : Variable suivant le produit concerné, pas uniquement organique (ex : minéraux).

Fourchette de teneur en produit biosourcé : Entre 0% (cas de kairomones, n'étant dans ce cas pas biosourcées mais faisant partie des solutions de biocontrôle) et 100%.

Positionnement vs. pétrosourcé : Biocontrôle : substitution aux produits phytosanitaires (pour la plupart pétrosourcés), bien que les produits de biocontrôle ne soient pas nécessairement des biocides. Biostimulants : rapport indirect avec les fertilisants de synthèse (peuvent en améliorer l'efficacité).

ELEMENTS CLES DU MARCHÉ



PRINCIPAUX FREINS	PRINCIPAUX LEVIERS
<ul style="list-style-type: none"> Agilité du cadre réglementaire limitant la vitesse de mise en marché Mise en évidence de l'efficacité de certains produits notamment biostimulants (dont freins méthodologiques) Acculturation nécessaire des utilisateurs (exploitants agricoles, coopératives et négoce) Accès aux dispositifs de financement 	<ul style="list-style-type: none"> Interdiction ou non-ré-homologation de produits phytosanitaires de synthèse Croissance des types de produits disponibles et des utilisations associées (notamment en grandes cultures où les volumes sont importants) Futur vote du règlement SUR donnant une définition légale aux produits de biocontrôle au niveau UE et des mesures de délivrance des autorisations de mise en marché accélérée Soutien politique et économique à l'innovation

PERSPECTIVES

- Un marché non mature, en forte croissance et qui porte principalement sur des cultures à haute valeur ajoutée.
- Des industriels français parmi les leaders mondiaux disposant de capacités de production et d'exportations : un enjeu fort à poursuivre les efforts de R&D pour garder cette avance.
- Les problématiques de mise en marché et de démonstration de l'efficacité des produits (notamment de l'effet stimulant) sont à résoudre.

2.2.3.5. Colles

DEFINITION

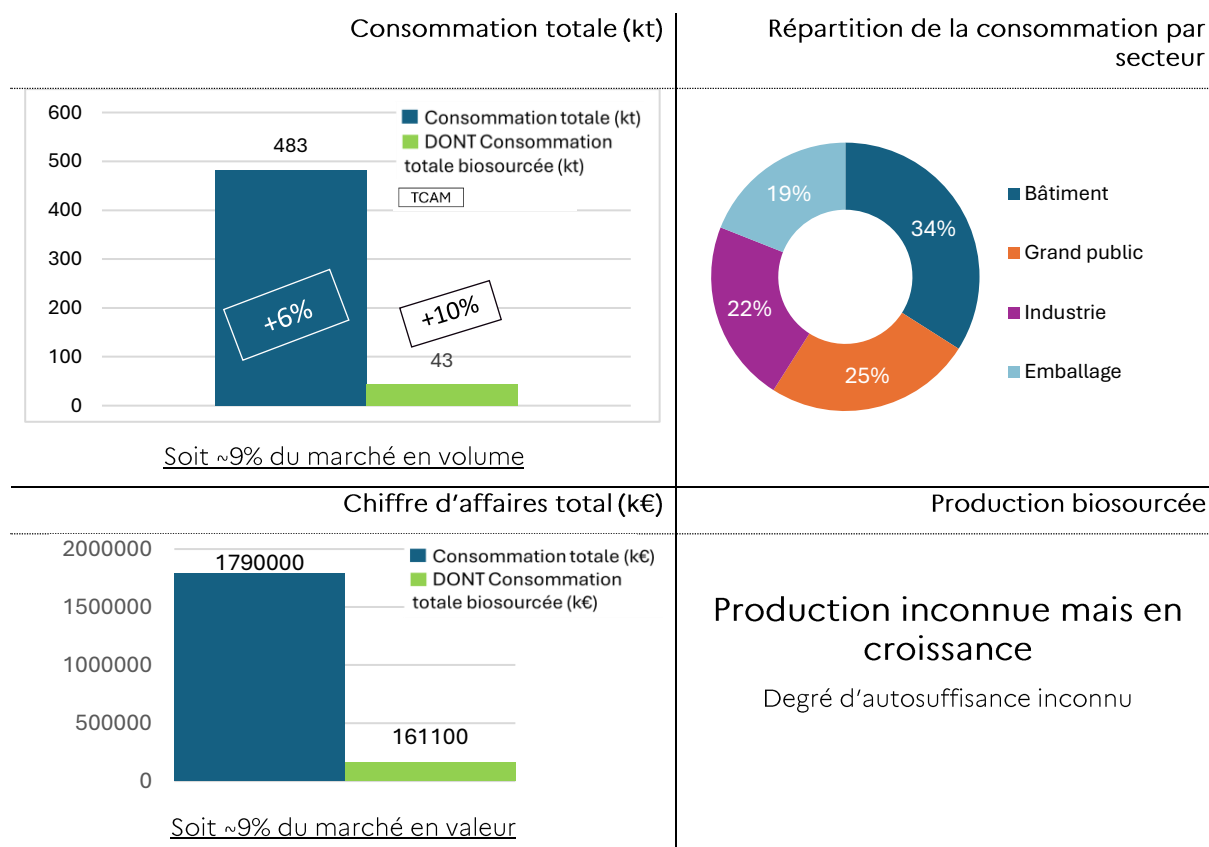
Caractéristiques : Les colles sont des matières liquides ou gélatineuses servant à lier des pièces entre elles. Elles se présentent sous forme de liquide, gel, mortier, mastic ou encore de pâte, et sont appliquées entre deux surfaces ou matériaux qu'elles maintiennent en contact par adhérence durable. On inclue souvent dans le même segment applicatif les adhésifs, les mastics et les mousses adhésives.

Matières premières : Produits dérivés d'amidon, de latex, d'huiles végétales (huiles époxydées ou maléinisées) ou de colophanes ; tannins, lignines, acides gras d'origine végétale, furfural.

Fourchette de teneur en produit biosourcé : Les gammes certifiées biosourcées par des labels européens (DIN-Geprüft biobased label) peuvent contenir entre 20 et 50% ou entre 50-85% de matières premières biosourcées.

Positionnement vs. pétrosourcé : Il s'agit de « produits bio privilégiés » encore limités par leurs performances

ELEMENTS CLES DU MARCHÉ



PRINCIPAUX FREINS	PRINCIPAUX LEVIERS
<ul style="list-style-type: none"> Performances techniques plus limitées des colles biosourcées comparativement aux produits conventionnels d'origine pétrolière. Performances environnementales modérées des colles biosourcées. L'ACV est fortement impactée par les problématiques de fin de vie, en raison des difficultés de recyclage des matériaux multi-couches qu'il faut pouvoir décoller. 	<ul style="list-style-type: none"> Intérêt environnemental et toxicologique des colles sans formaldéhyde basées sur des composés biosourcés (plus faible émission de COV). Intérêt des colles biosourcées aqueuses (base cellulose ou à base d'amidon modifié) pour des applications nécessitant un décollage facile (papiers peints).

PERSPECTIVES

- Le marché des adhésifs biosourcés est en croissance. Cette croissance est principalement tirée par la recherche d'alternative plus durables et sûres aux colles à base de formaldéhyde.
- Les applications des colles biosourcées se diversifient, même si des verrous en termes de performance et de maîtrise de la qualité limitent leur usage pour certaines applications.
- Le prix est un frein majeur au développement des colles biosourcés : il s'agit d'applications pour lesquelles le consommateur est très peu enclin à payer un premium.
- Des projets de recherche émergents, démontrant un intérêt de l'industrie pour le développement d'adhésifs plus durables et plus sûrs : Henkel, Avril etc. Ces projets ne sont pas encore au niveau de l'industrialisation.

2.2.3.6. Détergents

DEFINITION

⚠ Faute de données accessibles directement sur la part de biosourcé dans les détergents, les figures suivantes portent sur les produits dits « écologiques ». Ces produits disposent généralement d'un label (Ecolabel, Ecodétergent). Cependant, ces labels n'imposent pas de % minimum de biosourcé dans les formulations détergentes.

Caractéristiques : Le terme détergent désigne tous les mélanges destinés au nettoyage/lavage ainsi que leurs produits auxiliaires : lessives, lavage de vaisselle, nettoyeurs surface, désinfectants.

Matières premières : Solvants et co-solvants, Tensioactifs, autres ingrédients (parfums, colorants, charges, enzymes etc.).

Fourchette de teneur en produit biosourcé : La teneur en biosourcés est comprise entre 25% et 90% selon les produits (pourcentage de carbone renouvelable calculé selon les principes de la norme EN 16640), pour le principal produit du marché qui est la lessive la teneur est de 50% à 85%.

Positionnement vs. pétrosourcé : Le développement de détergents partiellement biosourcés répond à plusieurs enjeux : accroître la durabilité, améliorer la biodégradabilité ou réduire la toxicité. Des labels comme ECOCERT ou l'Ecolabel européen ont des exigences précises sur la formulation (présence d'ingrédients biosourcés durables, limitation de la teneur COV, etc.)

ELEMENTS CLES DU MARCHE

Consommation totale (kt)	Répartition de la consommation par secteur
<p>Soit ~8% du marché en volume</p>	
Chiffre d'affaires total (k€)	Production biosourcée
<p>Soit ~12% du marché en valeur</p>	<p>Production inconnue mais en croissance</p> <p>Degré d'autosuffisance inconnu</p>
PRINCIPAUX FREINS	PRINCIPAUX LEVIERS
<ul style="list-style-type: none"> Le coût des ingrédients biosourcés peut freiner leur adoption dans les détergents (ex : tensioactif, solvant, enzymes...). L'origine géographique influence l'empreinte globale du produit transformé et peut décourager l'utilisation de MP biosourcée. Sur le marché professionnel, l'efficacité des produits est le critère le plus déterminant. Ces ingrédients doivent maintenir l'efficacité des détergents conventionnels pour être viables. 	<ul style="list-style-type: none"> Tendance croissante pour la formulation de produits à base d'ingrédients d'origine naturelle, « écologiques » ou biosourcés du fait de la demande des consommateurs. Les avancées sur le marché des tensioactifs et des solvants bénéficient au marché de la détergence et des produits d'hygiène et d'entretien.

PERSPECTIVES

- La part d'ingrédients biosourcés dans les détergents est globalement en augmentation, en réponse à une demande croissante des consommateurs, aussi bien sur le marché grand public que professionnel.
- Les professionnels adoptent plus largement une logique d'innovation autour des produits écologiques ou comportant des ingrédients d'origine naturelle. Le terme biosourcé n'est pas considéré ni mis en avant de manière homogène entre les acteurs interrogés.
- Le marché est directement impacté par les évolutions (disponibilité, prix) des ingrédients qui rentrent dans la formulation des détergents, en particulier les tensioactifs et les solvants.

2.2.3.7. Lubrifiants

DEFINITION

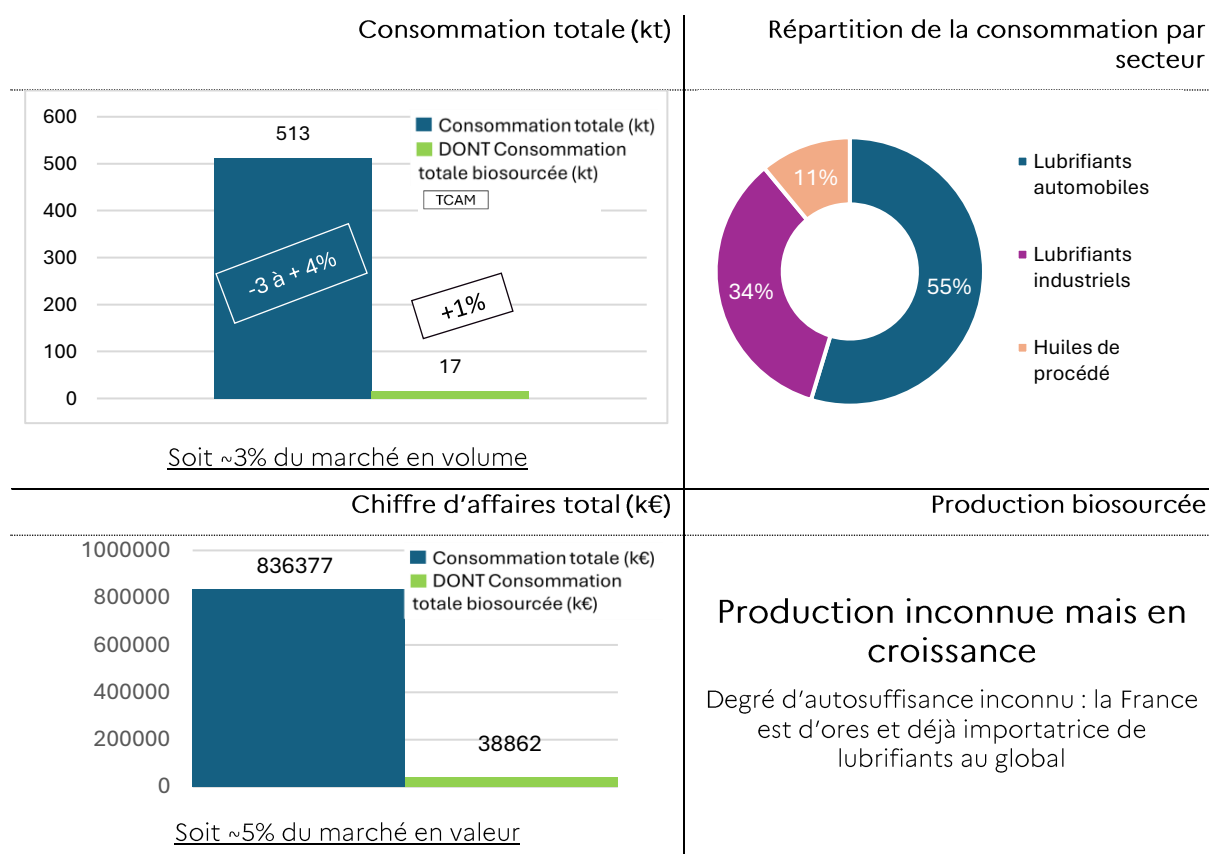
Caractéristiques : Les lubrifiants sont introduits pour réduire les frictions entre les surfaces de contact afin d'éviter l'usure. Il existe trois catégories de lubrifiants : automobiles, industriels et les huiles de procédés (huiles spéciales utilisées dans de très nombreuses industries chimiques et techniques comme matière première ou comme additifs). Ils peuvent aussi être classés en trois groupes selon leur état physique : liquides (huiles végétales, animales ou minérales), semi-solides (cires, paraffines, vaselines), et solides (lemellaires, métaux mous, sels, oxydes etc.).

Matières premières : Huiles de base (70 à 95% du produit) et additifs. La part de biosourcé dans les lubrifiants dépend principalement de la nature de la chaîne grasse (soja, colza, tournesol, graisses animales).

Fourchette de teneur en produit biosourcé : Entre 70% et 95% pour les lubrifiants composés d'huiles végétales ou animales.

Positionnement vs. pétrosourcé : Bénéfice fonctionnel et de durabilité de certaines huiles biosourcées « bio privilégiées ». La majorité des lubrifiants restent formulés à partir d'huiles synthétiques pour des raisons de coûts.

ELEMENTS CLES DU MARCHÉ



PRINCIPAUX FREINS	PRINCIPAUX LEVIERS
<ul style="list-style-type: none"> Le marché des lubrifiants en France apparaît en baisse, avec une érosion de la consommation en volume de l'ordre de 3 à 4%. La diminution n'est pas répartie équitablement entre les secteurs applicatifs : l'automobile et l'industrie baisse, les huiles de procédé croissent. Le caractère biosourcé représente généralement un surcoût par rapport aux lubrifiants traditionnels (+30 à 40%). 	<ul style="list-style-type: none"> Certains produits développés à partir de ressources végétales se révèlent plus performants que des produits pétrosourcés. La réglementation peut encourager l'utilisation et donc la production de lubrifiants biosourcés, non-toxiques pour l'environnement et/ou biodégradables.

PERSPECTIVES

- Si en 2008 les lubrifiants biosourcés servaient essentiellement des secteurs de niche (applications où la récupération est impossible ou qui impliquent un rejet dans la nature), les perspectives se sont un peu élargies avec le développement de produits hauts de gamme mais le « mass market » reste très peu adressé (le prix reste le principal argument sur ces marchés déjà très matures).
- Le caractère biosourcé des lubrifiants ne semble pas être le premier critère d'intérêt des industriels parmi les critères environnementaux. Les acteurs interrogés mentionnent davantage l'empreinte carbone comme critère d'intérêt.

2.2.3.8. Peintures

DEFINITION

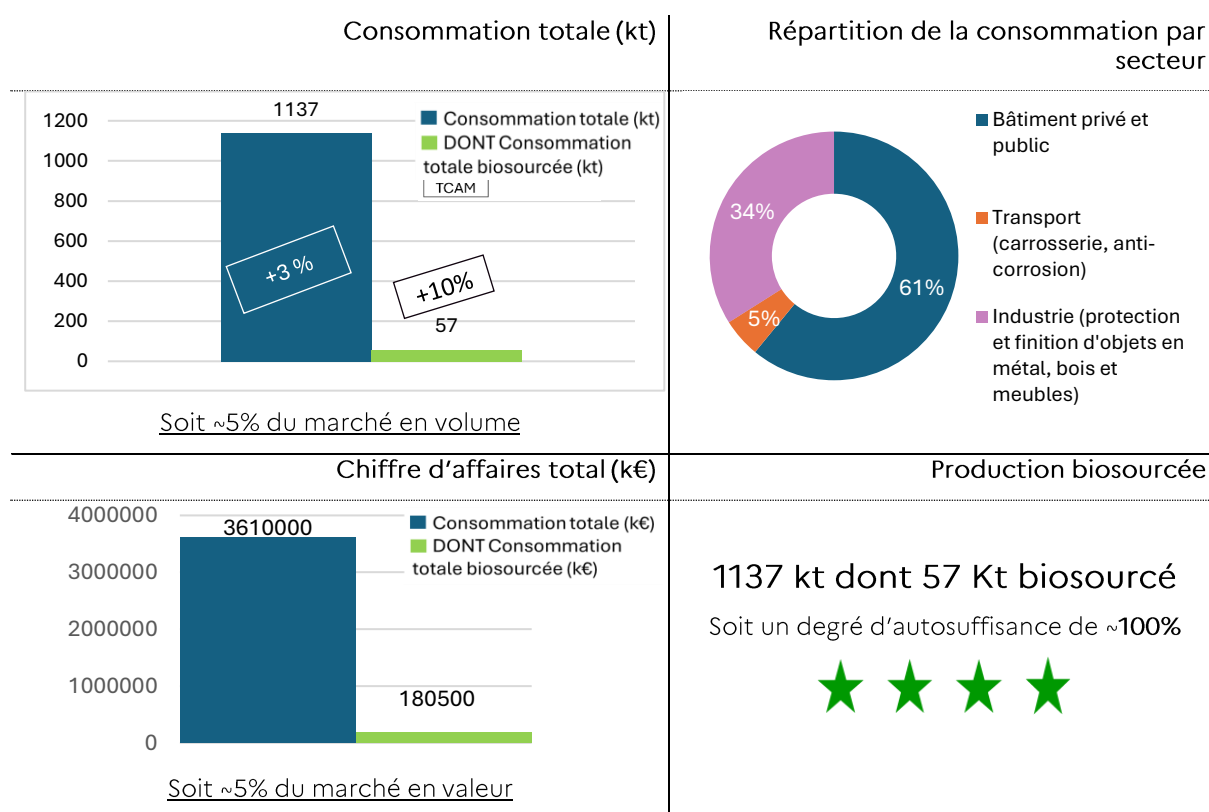
Caractéristiques : Les peintures, lasures et vernis, sont des produits fluides susceptibles d'être étalés en couche mince sur un support pour former après séchage un film afin de masquer, protéger et décorer ce support. Il existe deux grandes catégories de peintures : décoratives et de revêtements industriels. Leur formulation est complexe et comprend quatre grandes familles d'ingrédients : solvants, liants (résines), charges et pigments, et additifs.

Matières premières : Principalement des liants et des additifs issus d'huiles végétales et des solvants. La part de biosourcé des peintures est corrélée à l'utilisation de liants biosourcés. Les autres constituants des peintures sont beaucoup plus minoritairement biosourcés, même si des charges biosourcées (carbonate de calcium) commencent à se développer.

Fourchette de teneur en produit biosourcé : Les peintures biosourcées ont une teneur en carbone biogénique variant de 20 à 90% en fonction des applications (dépendant principalement du liant utilisé).

Positionnement vs. pétrosourcé : Les liants alkydes ou acryliques pétrosourcés peuvent être remplacés en théorie par des liants biosourcés, mais la compétitivité prix et le manque de maturité des procédés de production des synthons biosourcés (acide acrylique) limitent leur incorporation dans les peintures.

ELEMENTS CLES DU MARCHÉ



PRINCIPAUX FREINS	PRINCIPAUX LEVIERS
<ul style="list-style-type: none"> Faible disponibilité en volume des liants, solvants ou autres additifs biosourcés pour peintures. Faible propension des consommateurs à payer un premium pour des peintures biosourcées. Les fabricants rencontrent souvent des difficultés à atteindre les mêmes performances techniques que les équivalents 100% pétrosourcés. 	<ul style="list-style-type: none"> Réduction d'empreinte carbone et atouts santé (réduction des émissions de COV) offertes par les peintures biosourcées. Bénéfices fonctionnels apportés par certaines peintures biosourcées : performances égales ou supérieures en termes de pouvoir couvrant et de facilité/confort d'application.

PERSPECTIVES

- Le marché des peintures biosourcées affiche une croissance assez soutenue, porté par des innovations dans le domaine des liants/résines biosourcées, mais aussi dans les autres constituants des peintures.
- La part de biosourcé dans le marché est malgré tout relativement modeste, car l'utilisation de constituants biosourcés dans les peintures induit un surcoût relativement important.
- De nombreux développements récents de produits et ingrédients biosourcés pour peintures par des start-up et PME françaises (Unikalo, Ecoat, AlgoPaint).

2.2.3.9. Produits cosmétiques

DEFINITION

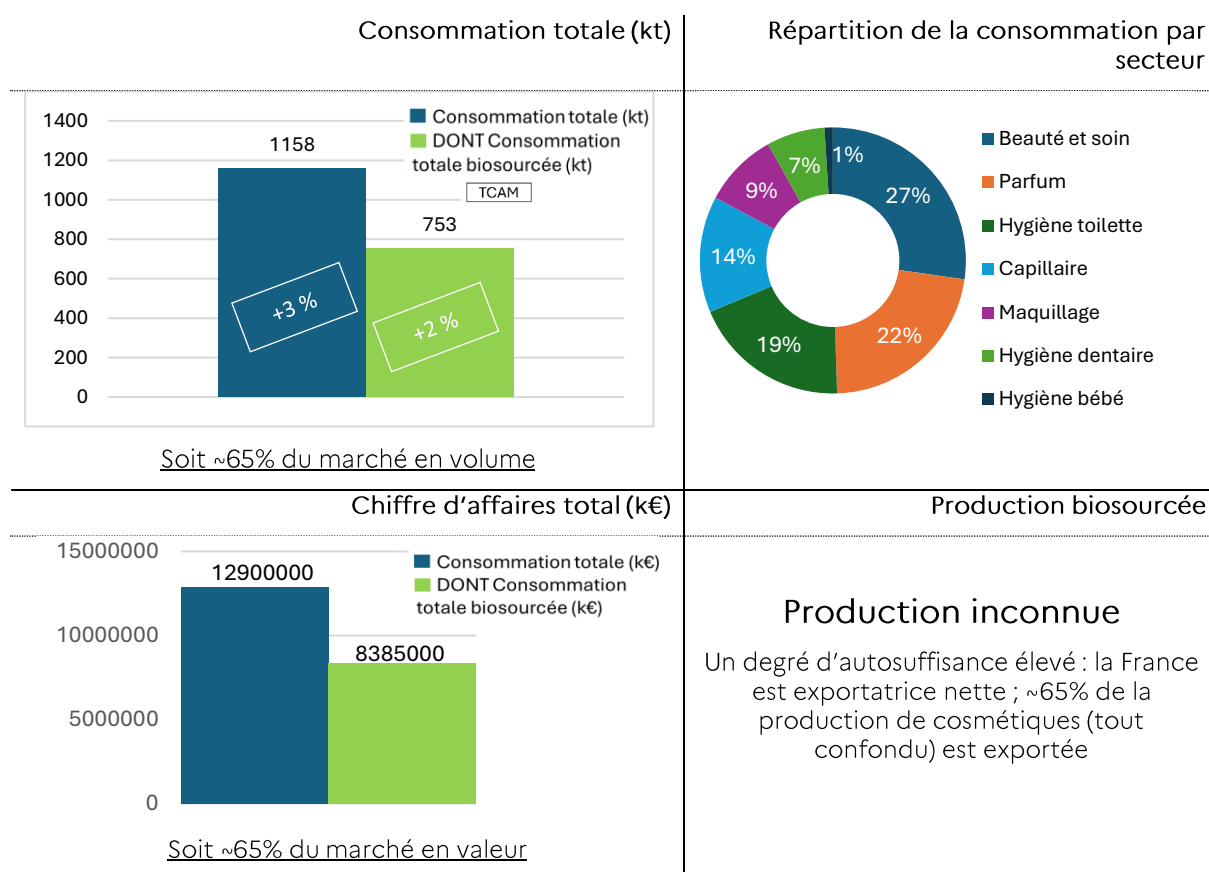
Caractéristiques : Toute substance ou tout mélange destiné à être mis en contact avec les parties superficielles du corps humain ou avec les dents et les muqueuses buccales en vue, exclusivement ou principalement, de les nettoyer, de les parfumer, d'en modifier l'aspect, de les protéger, de les maintenir en bon état ou de corriger les odeurs corporelles.

Matières premières : Principalement le sucre/l'amidon et les huiles végétales.

Fourchette de teneur en produit biosourcé : Entre 20% et 100%.

Positionnement vs. pétrosourcé : Les ingrédients biosourcés rentrant dans la composition des produits cosmétiques peuvent être drop in ou non. Ils sont incorporés pour augmenter l'indice de naturalité des produits, améliorer leur durabilité ou apporter des alternatives à des molécules pétrosourcées controversées (ex : silicones).

ELEMENTS CLES DU MARCHÉ



PRINCIPAUX FREINS	PRINCIPAUX LEVIERS
<ul style="list-style-type: none"> Le terme "biosourcé" est moins préférentiellement utilisé que d'autres termes comme "naturel" avec une meilleure image. Difficulté à remplacer certains ingrédients conventionnels présentant de hauts niveaux de performances fonctionnelles comme : les silicones, gélifiants ou les conservateurs. 	<ul style="list-style-type: none"> Avantage promotionnel de la commercialisation de produits cosmétiques "naturels". Un marché en croissance, en partie grâce à l'augmentation du revenu disponible des consommateurs (notamment à l'export). Marché constitué de nombreux produits à haute valeur ajoutée qui permettent le paiement d'un « premium » pour les matières premières biosourcées.

PERSPECTIVES

- La demande des consommateurs et le marketing sont les principaux leviers de l'augmentation de la part biosourcée des produits cosmétiques.
- Des problématiques de structuration des filières (production végétale, installations industrielles de transformation) pour ce secteur plus développé que les autres.
- Des obstacles persistent : certaines matières premières restent difficiles à substituer (ex : silicones) tandis que d'autres sont biosourcées mais présentent d'autres problématiques comme les huiles de palme et de coco : déforestation, consommation d'eau, impacts biodiversité, etc.
- Des leaders de marché très investis : en 2021, L'Oréal s'est fixé pour objectif que 95 % des ingrédients de ses formulations soient issus de biomasse, de carbone renouvelable (circularité) ou de minéraux abondants.

2.2.3.10. Plastiques

DEFINITION

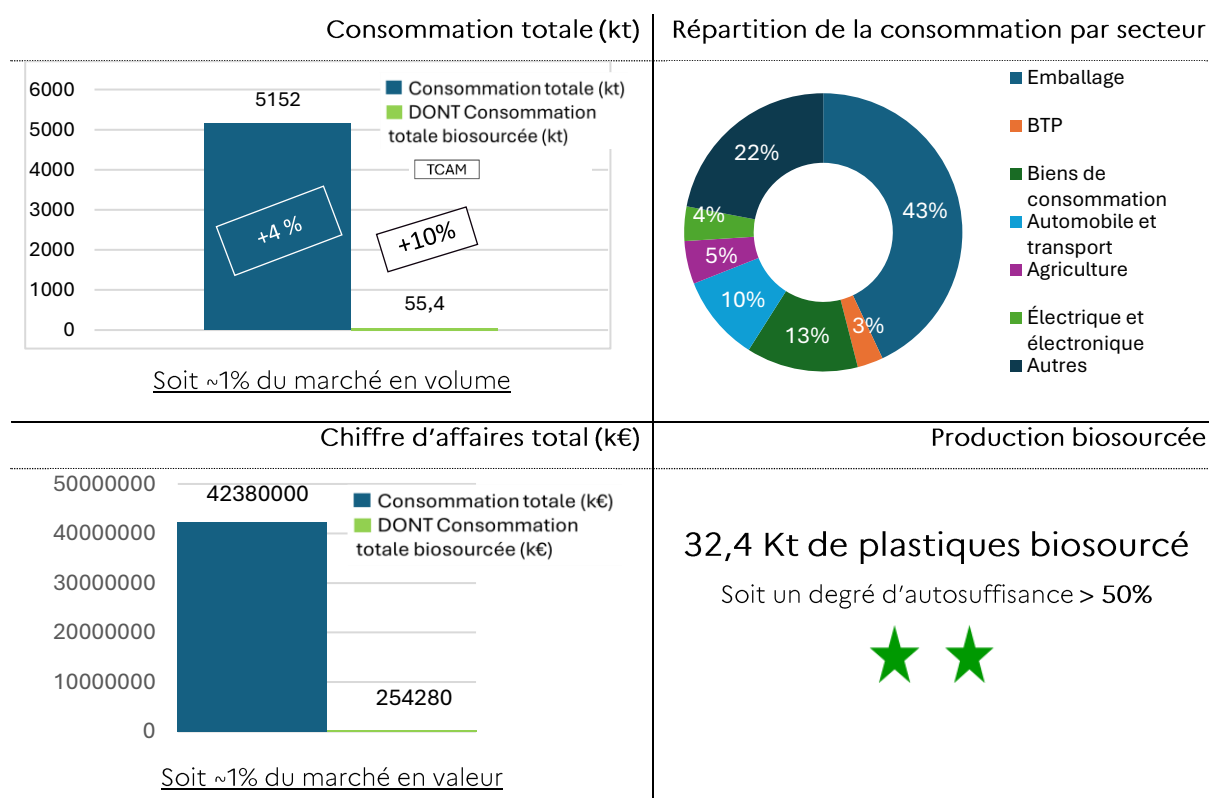
Caractéristiques : Une matière plastique est un mélange contenant une matière de base (une résine) et des additifs (plastifiants, charges, pigments, etc.) qui est susceptible d'être moulé, façonné, en général à chaud et sous pression, afin de conduire à un semi-produit ou à un objet.

Matières premières : Sucres et dérivés ; huiles végétales.

Fourchette de teneur en produit biosourcé : Entre 25% et 100%. Les matériaux partiellement biosourcés, tels que le PET biosourcé, les mélanges d'amidon ou les polyamides, ont une teneur en éléments biosourcés entre 30 % et 90 %, tandis que le PLA est biosourcé à 100 %.

Positionnement vs. pétrosourcé : A l'échelle mondiale les polymères biosourcés drop in (PET ou PE biosourcés) qui permettent une substitution directe des équivalents pétrosourcés dans de nombreux usages sont les plus répandus mais leur production reste assez peu compétitive. Des produits « bio privilégiés » (PLA, PHA, acétate de cellulose, polymères à base de protéines de lait, PEF) émergent en parallèle et apportent des fonctionnalités nouvelles et/ou des bénéfices environnementaux (biodégradabilité, ACV améliorée etc.)

ELEMENTS CLES DU MARCHE



PRINCIPAUX FREINS	PRINCIPAUX LEVIERS
<ul style="list-style-type: none"> Contexte législatif et réglementaire encore peu favorable. Les secteurs de la production de plastiques biosourcés et du recyclage des plastiques ne sont pas en harmonie (uniquement pour les compostables). Coût plus élevé des plastiques biosourcés par rapport à leurs équivalents d'origine fossile (pour les non biodégradables). Conflit potentiel d'usage de la biomasse, notamment pour les plastiques biosourcés drop in (PET et PE) synthétisés à partir d'éthanol qui a déjà de nombreux usages. 	<ul style="list-style-type: none"> La demande des consommateurs et l'attrait des grandes marques. Biodégradabilité de certains plastiques biosourcés : intéressant pour de nombreuses applications (packaging, médical, agriculture) et permet de réduire les déchets mis en décharge grâce au compostage. La filière des polymères recyclés se développe considérablement grâce à une réglementation favorable.

PERSPECTIVES

- Les matériaux biosourcés biodégradables et compostables ont atteint leur maturité en termes d'applications malgré la recherche qui se poursuit (diversification biomasse notamment).
- Les polymères recyclés sont très demandés et tirent la croissance des plastiques. Ces plastiques biosourcés non compostables (PE, PET, PP, etc.) seraient composés des mêmes polymères que les matériaux d'origine fossile mais sont encore au stade de développement.
- Le développement de ces polymères se concentre en Asie et au Brésil, même si quelques projets industriels sont en développement en France (Futerra).
- Une part importante de la croissance des polymères biosourcés se fera dans le segment des résines bio-attribuées basées sur le concept de mass balance.

2.2.3.11. Textile

DEFINITION

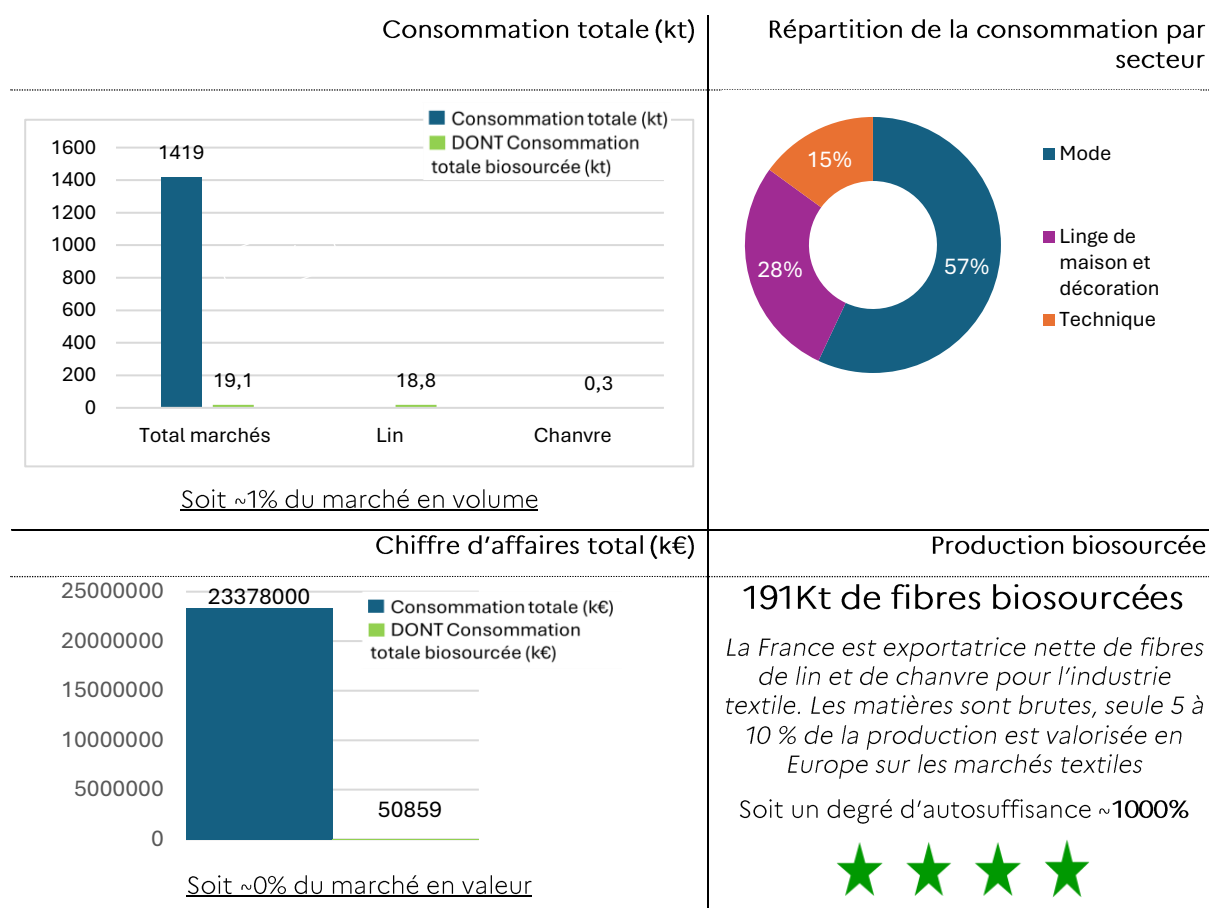
Caractéristiques : Les usages textiles recouvrent la Mode & le Linge de maison et les Usages techniques qui englobe de fait tous les autres usages etc.

Matières premières : Les fibres naturelles retenues dans le périmètre de l'étude sont le lin et le chanvre car produites en France. Elles représentent moins de 1 % des fibres textiles au niveau mondial. A noter que les fibres biosourcées constituent 36 % des fibres textiles au niveau mondial : coton 22%, autres plantes à fibres 6,5% (dont lin & chanvre), fibres cellulosiques 6,5%, et fibres animales 1,5%.

Fourchette de teneur en produit biosourcé : Varie de quelques pourcents à 100%. Cela dépend des fonctionnalités et des prix recherchés. Les fibres synthétiques par exemple permettent de compenser les irrégularités liées aux fibres végétales telles que le lin et le chanvre.

Positionnement vs. pétrosourcé : Les fibres naturelles amènent des fonctionnalités spécifiques (régulation de l'humidité, aspect, toucher...) qui en font des fibres recherchées pour le linge de maison.

ELEMENTS CLES DU MARCHE



PRINCIPAUX FREINS	PRINCIPAUX LEVIERS
<ul style="list-style-type: none"> Une hausse significative des prix ces dernières années, à des niveaux jamais atteints, qui a posé la question du positionnement prix des fibres françaises. Une production de lin impactée ces dernières années par le changement climatique. Des maillons des chaînes de valeurs manquants ou à conforter à l'image de la filature. Une connexion avec l'aval de la filière en France à renforcer. 	<ul style="list-style-type: none"> La France est un acteur clé de l'économie mondiale des fibres de lin et de chanvre. Une filière qui investit massivement dans des outils de 1ère et 2ème transformation (teillage, chanvrière, peignage, filature). Des actions clés de développement engagées par les filières amont de plus en plus interconnectées avec les industriels européens du textile.

PERSPECTIVES

- Une dynamique de croissance soutenue de la production de fibres textiles en France (lin et chanvre) en réponse à la demande mondiale et notamment asiatique (Chine et Inde). La Chine veut faire du chanvre la 1ère fibre végétale utilisée. Une volonté de valorisation des laines à concrétiser.
- Le devenir de ce secteur va dépendre de son positionnement prix, de sa capacité à objectiver ses assertions techniques et environnementales, à s'adapter au changement climatique, et à renforcer ses chaînes de valeur et les interconnexions liées *a minima* au niveau européen.

2.2.4. Bilan des fiches

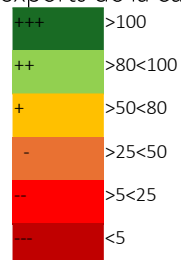
Lecture des Erreur! Source du renvoi introuvable.:

Taille du marché total (kt/an) : inclut les produits biosourcés et issus de ressources fossiles en France

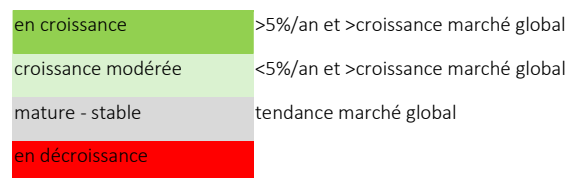
Taux de pénétration : taux de pénétration en volume des produits biosourcés sur le marché total français

Fourchette de teneur en biosourcé : proportion massique de matière première biosourcée dans les produits biosourcés de la catégorie

Degré d'autosuffisance théorique : production biosourcée Française/consommation biosourcée Française (ne prend pas en compte les flux réels, c'est-à-dire les imports exports de la catégorie de produits)



Dynamique des marchés : évolution envisagée du marché



Intermédiaires chimiques	Taille du marché total (kt/an)	Taux de pénétration	Fourchette de teneur en biosourcé	Degré d'autosuffisance théorique	Dynamique des marchés	Commentaires
Isobutène	67	0%	100%	--	En croissance	<p>⚠ La consommation totale est de ~7200 kt, mais seulement 67 kt sur les marchés étudiés. 99% de la consommation est destinée au marché de l'énergie</p> <p>Le marché des SAF est en plein développement et tire la croissance de la production de la molécule</p>

1,3-butadiène	188	0%	100%	--	En croissance	Un marché de la molécule stable mais d'importantes parts de marché à conquérir, la production est au stade du démonstrateur industriel
Ethanol	145	100%	100%	++	Mature - stable	⚠ La consommation totale (également 100% biosourcée) est de ~1500 kt, mais seulement 145 kt sur les marchés étudiés. Près de 80% de la consommation totale est destinée au marché des biocarburants, le reste à l'alimentation humaine et la santé
Glycérol	122	100%	100%	+++	Croissance modérée	⚠ La consommation totale (également 100% biosourcée) est de ~165 kt, mais seulement 122 kt sur les marchés étudiés. Environ 40kt sont destinées aux marchés de l'alimentation humaine, de la santé et de l'énergie Des marchés de la chimie qui se sont beaucoup développés ces dernières années, davantage à l'international qu'en France

Tableau 2 : synthèse des fiches « produits intermédiaires »

Produits simples	Taille du marché total (kt/an)	Taux de pénétration	Fourchette de teneur en biosourcé	Degré d'autosuffisance théorique	Dynamique des marchés	Commentaires
Résines	3 113	3%	30-100%	+++	En croissance	Le surcoût et les problématiques de biodégradabilité ralentissent la croissance même si la demande est présente
Tensioactifs	452	47%	5-100%	++	Croissance stable à modérée	Difficultés techniques à passer au 100% biosourcés, les marchés pour lequel le surcoût est absorbable sont déjà passés au biosourcé
Solvants	629	8%	25-100%	+++	Mature - stable	Les marchés pour lesquels le surcoût est absorbable sont déjà passés au biosourcé

Tableau 3 : synthèse des fiches « produits simples »

Produits formulés	Taille du marché total (kt/an)	Taux de pénétration	Fourchette de teneur en biosourcé	Degré d'autosuffisance théorique	Dynamique des marchés	Commentaires
-------------------	--------------------------------	---------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------	--------------

Isolants	2 215	8%	85-100%	+++	En croissance	Des investissements industriels massifs depuis plus de 10 ans, amplifiés depuis 2021, dans le contexte favorable de la RE2020. La France est devenue exportatrice nette.
Bétons	22 000	<1%	15-40%	++	En croissance	Un investissement significatif des acteurs de la préfabrication, dans le contexte favorable de la RE2020 (évolution des seuils de CO2/m², prise en compte du confort d'été...). Une croissance conditionnée par le rythme de l'élargissement normatif des domaines d'emploi (Règles Professionnelles, Avis Technique etc.)
Composites	346	1%	20-65%	+++	Mature - stable	Si le marché des pièces thermocompressées est stable et les efforts de diversification hors automobile ne portent pas encore leurs fruits. Le marché des pièces composites à fibres continues est en croissance. Les capacités de production sont annoncées en hausse ; des alliances industrielles avec les tisseurs composites fibres de verre et de carbone ont été mises en place.
Biosolutions	76	31%	0-100%	+++	En croissance	Un marché qui profite de la réduction de la disponibilité des alternatives chimiques classique (pour des questions de toxicité)
Colles	483	9%	20-85%	Production inconnue	En croissance	Des performances techniques moindres et des incertitudes sur la fin de vie du produit limitent l'adoption du biosourcé malgré un intérêt toxicologique certain
Détergents	7 534	8%	25-90%	Production inconnue	Croissance stable à modérée	Un marché dépendant des tensioactifs et des solvants, sur lesquels les consommateurs sont plutôt demandeurs
Lubrifiants	513	3%	70-95%	Production inconnue	Mature - stable	Le marché des lubrifiants au global est plutôt en décroissance
Peintures	1 137	5%	20-90%	+++	En croissance	Un surcoût difficile à surmonter mais la réduction de l'empreinte carbone et les atouts santé peuvent tirer la croissance du marché
Produits cosmétiques	1 158	65%	20-100%	Production inconnue mais degré d'autosuffisance élevé	Croissance stable à modérée	Un marché avec une forte pénétration du biosourcé, le remplacement des matières premières fossiles par des matières premières renouvelables ou circulaires se poursuit, mais pas nécessairement avec des ressources locales (huile de palme, coco et ricin notamment)

Plastiques	5 152	1%	25-90%	+	En croissance	<p>Production majoritairement à l'étranger ces dernières années même si nouveau projet en cours sur le territoire (PLA de Futerro) pour les polymères biosourcés</p> <p>Des leaders européens et mondiaux dans le domaine de la plasturgie fibres végétales à base de bois ou de chanvre.</p>
Textiles (fibres de lin et chanvre)	1 419	1%	100%	+++ Pour la production de lin/chanvre	En croissance	<p>Une offre qui n'arrive pas à suivre la demande, dans un contexte de fort besoin de naturalité. Une connexion à renforcer avec l'aval de la filière textile (Mode & Linge de Maison) en France et en Europe. Aujourd'hui, la majeure partie de la production ne reste pas sur le territoire (exportation des fibres en Asie ou ailleurs en Europe pour transformation).</p>

Tableau 4 : synthèse des fiches « produits formulés »

2.3. Analyse transversale

2.3.1. Objectifs et méthodologies

Pour rappel, les catégories de produits étudiés peuvent être rassemblés en 3 catégories aux caractéristiques spécifiques :

- **Les intermédiaires chimiques** : ce sont des molécules plateforme, entrant directement ou indirectement (après fonctionnalisation ou transformation chimique) dans la formulation d'une multiplicité de produits.
- **Les produits « simples »** : ce sont des produits relativement peu formulés, c'est-à-dire composés d'un nombre limité d'ingrédients et qui entrent également dans la composition d'autres produits
- **Les produits « formulés »** : ce sont des produits à la composition complexe, issus en partie de produits des catégories précédentes. Ils peuvent à leur tour être des composants de produits grand public plus complexes (ex : les plastiques), ou tout simplement être commercialisés en tant que tel

L'objectif est de proposer une lecture transversale du **poids global consolidé des marchés des catégories de produits étudiés**.

A ce titre, deux indicateurs principaux ont été identifiés comme pertinents :

- **Un indicateur économique, en k€** : le chiffre d'affaires (CA)

Il mesure le chiffre d'affaires total réalisé en France pour les catégories de produits biosourcés étudiés en 2022 ou 2023 en fonction des informations récoltées. Pour les catégories de produits à débouchés multiples (notamment les catégories des intermédiaires et des produits simples) seul le chiffre d'affaires des débouchés chimie et matériaux ont été pris en compte. Celui-ci est comparé au chiffre d'affaires des catégories de produits issus de ressources fossiles et destinés à ces mêmes usages.

- **Un indicateur volumique et environnemental, en tonne équivalent carbone (t eq C)** : la consommation de carbone

Il mesure les **volumes de carbone biogénique contenus dans les catégories de produits étudiés et consommés en France** en 2022 ou 2023 en fonction des informations récoltées. Ces volumes sont comparés aux volumes de carbone issus de ressources fossiles contenus dans les catégories de produits destinés aux mêmes usages.

L'hétérogénéité des catégories de produits justifie le choix méthodologique de ne pas parler en volumes mais plutôt en t eq C. Cela permet notamment de ne pas prendre en compte dans les volumes consolidés les composantes non biosourcées des catégories de produits étudiés. En effet, une partie d'entre eux sont également composés d'eau par exemple ou d'autres matières premières issues de ressources fossiles (voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** pour le détail des teneurs massiques en carbone de chacune des familles de produits étudiées).

⚠ Il existe en cas de somme simple un risque de double voire de triple compte sur cet indicateur volumique. En effet, la quasi-totalité des produits intermédiaires se retrouvent dans les produits simples, puis formulés : le marché « hygiène cosmétique » par exemple absorbe une partie non négligeable des solvants, eux même souvent composés d'éthanol. Les volumes de certaines catégories de produits amont ont donc été retranchés du total (voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** pour le détail des volumes pris en compte dans l'indicateur).

2.3.2. Poids global consolidé des marchés

Chiffre d'affaires consolidés

Le chiffre d'affaires total obtenu en sommant l'ensemble des chiffres d'affaires des catégories de produits étudiées est d'un montant de ~110 Mds€. Il couvre les usages chimie et matériaux des 18 catégories de produits étudiés. Les ventes de produits biosourcés représentent environ 11% de ce chiffre d'affaires total, soit 11,9 Mds€ comme illustré dans la Figure 3.

⚠ il peut s'agir de la vente de produits partiellement biosourcés.

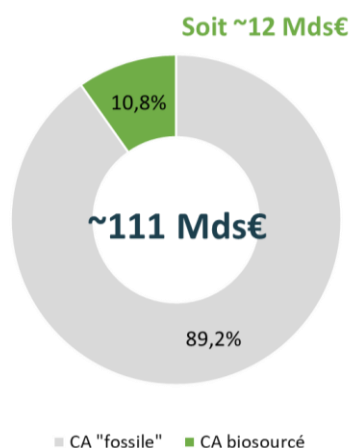


Figure 3 : Chiffre d'affaires total des catégories de produits étudiées en France et part de biosourcé (dernière année disponible⁷)

Dans le détail, certaines familles de produits contribuent davantage que d'autres au chiffre d'affaires total biosourcé (de ~12Mds€), les produits cosmétiques, en particulier, se distinguent. Le détail de la répartition est disponible en annexe 5.4.

Cette surreprésentation souligne un biais inhérent au fait d'inclure dans l'étude des catégories de produits positionnés à différentes étapes de la chaîne de valeur (les produits formulés sont en partie composés de produits simples, eux même partiellement issus des produits intermédiaires). En effet les produits les plus complexes accumulent davantage de valeur ajoutée au fil de leurs étapes de transformation. La catégorie de produit des cosmétiques présente en outre d'autres spécificité qui la différencient encore : la chaîne de valeur est complexe et implique de nombreux intermédiaires (producteurs d'ingrédients, façonniers, formulateurs en marque blanche, etc.) et il s'agit de produits finis à haute valeur ajoutée vendus en B2C, ce qui permet l'application de marges commerciales supérieures.

Afin d'avoir une vision exempte de ce biais, le total représenté en Figure 4 ne prend pas en compte la catégorie des produits cosmétiques. Le chiffre d'affaires total calculé, est alors d'un montant de ~97 Mds€ et couvre les usages chimie et matériaux de 17 produits étudiés (hors produits cosmétiques). Les ventes de produits biosourcés représentent environ 3,6% de ce CA global, soit 3,5Mds€.

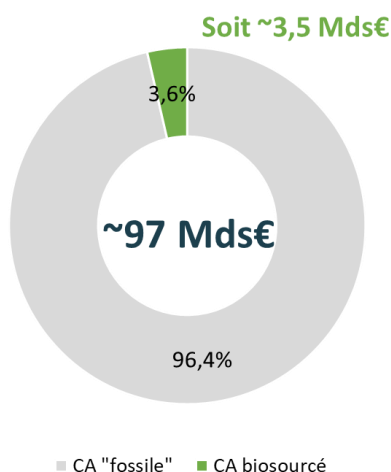


Figure 4 : Chiffre d'affaires des catégories de produits étudiées (hors cosmétiques) en France et part de biosourcé (dernière année disponible⁸)

⁷ Les données sont issues de sources datant de 2020 à 2024, principalement 2021 et 2022. Les données de la catégorie des peintures datent de 2018 et dans deux cas (certaines catégories de solvants et de cosmétiques), des données plus anciennes (2015) ont été combinées avec des données 2021-2022.

⁸ idem

Volumes consolidés

Le volume total de carbone consommé obtenu en sommant les volumes des catégories de produits étudiées (hors double comptes) **est de ~9 500 kt eq C**. C'est-à-dire que la quantité de carbone contenue dans l'ensemble des lubrifiants, détergents, etc. consommés est ~9 500 kt eq C.

De cette quantité de carbone consommée, **entre 4,3 et 4,7%, soit ~420 à 460 kt eq C est issue de matière première biosourcée**, comme illustré dans la Figure 5 ci-dessous :

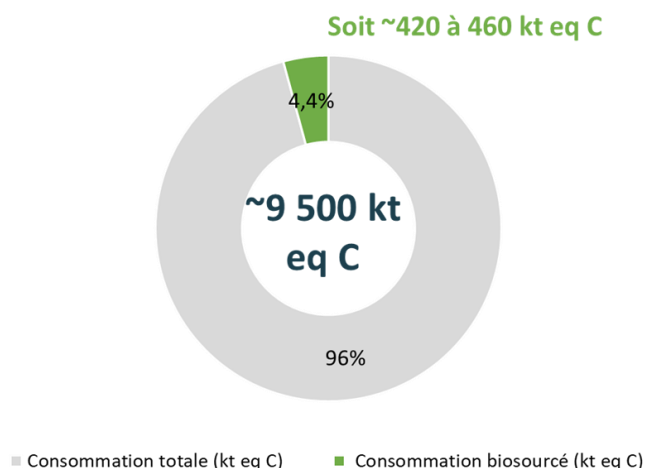


Figure 5 : Consommation totale en volume de carbone des catégories de produits étudiées en France et part de biosourcé (dernière année disponible⁹)

Dans le détail présenté en Figure 6, on retrouve **une part importante du carbone biosourcé consommé sur le marché des produits d'hygiène et de cosmétique**, mais également **dans le bâtiment** (bétons, isolants), ainsi que sur **les marchés de la détergence et des peintures** (tensioactifs, résines).

Les volumes de la catégorie « Autres dont chimie » n'ont pas pu être alloués à des marchés. Par exemple, la majorité des débouchés des colles sont sur les marchés des bâtiments et matériaux, ainsi que des plastiques. Une partie cependant est destinée à divers usages industriels (les transports, l'électronique, etc.) qu'il n'a pas été possible de quantifier. Ce sont ces volumes qui composent la catégorie.

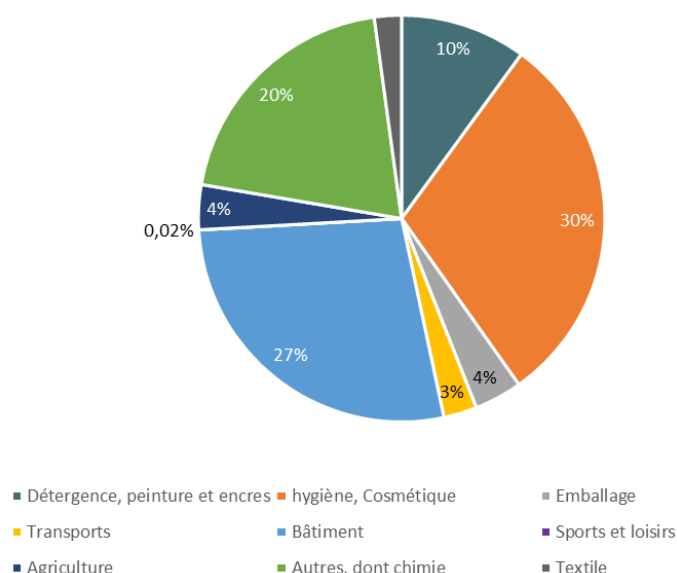


Figure 6 : Répartition des volumes de carbone consommés en France par débouchés (dernière année disponible¹⁰)

⁹ Les données sont issues de sources datant de 2020 à 2024, principalement 2021 et 2022. Les données de la catégorie des peintures datent de 2018 et dans deux cas (certaines catégories de solvants et de cosmétiques), des données plus anciennes (2015) ont été combinées avec des données 2021-2022.

¹⁰ idem

⚠ Pour rappel dans cette étude, la catégorie textile se concentre sur les filières lin et chanvre, ce qui explique son amplitude limitée.

Conclusion

Sur les catégories de produits étudiées, un peu plus de 10% du chiffre d'affaires est réalisé grâce à des produits issus de matières premières biosourcées et un peu moins de 5% du carbone consommé est biogénique.

Le poids en valeur des produits biosourcés est plus important que son poids en volume : les produits biosourcés sont donc commercialisés à un prix plus élevé que le reste du marché. Il s'agit principalement d'un surcoût subit au niveau de la production, répercuté sur le prix de vente. Pour les professionnels d'une majorité des catégories de produits étudiées (les solvants, les lubrifiants etc.) ce surcoût est un des principaux freins au développement du biosourcé. Pour certaines catégories en revanche (comme les cosmétiques ou les tensioactifs) ce surcoût est exploité au sein d'une stratégie marketing adaptée qui différencie les gammes de produits biosourcés (montée en gamme).

La majorité des marchés sont en croissance, avec des produits biosourcés souvent plus dynamiques que leurs homologues pétrosourcés. Cette situation, couplé à un poids économique qui n'est pas anecdotique (près de 5% en volume, 10% en valeur) semble présager une évolution positive de la pénétration de produits biosourcés. De la capacité des opérateurs à dépasser les verrous persistants (qu'ils soient technologiques, économiques, etc.) dépendra la massification des marchés. La catégorie des cosmétiques illustre le fait que ces verrous peuvent être franchis et que le biosourcé peut passer d'une part de marché minoritaire à majoritaire.

A noter : dans de nombreux cas, la comparaison produits biosourcés / produits pétrosourcés trouve ses limites, car les produits biosourcés amènent des fonctionnalités dont les produits conventionnels ne disposent pas.

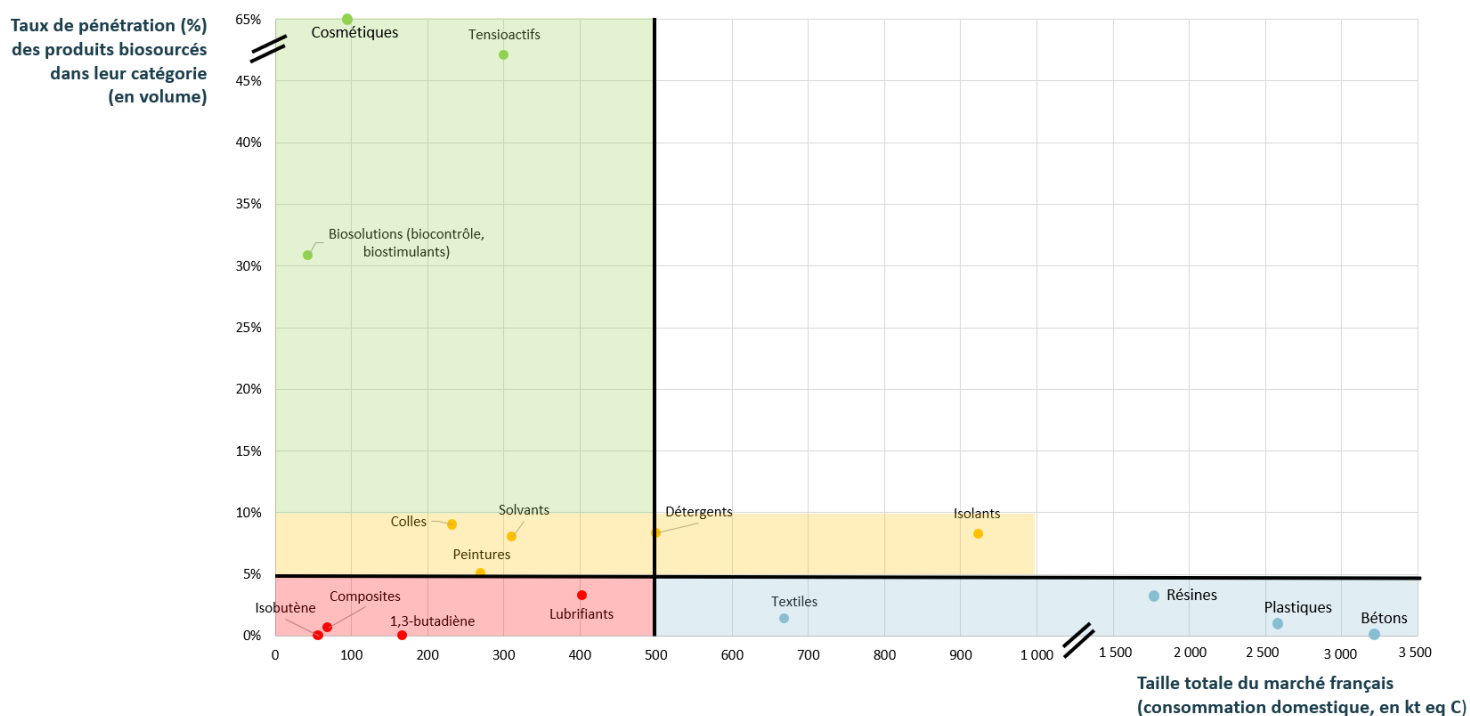
2.3.3. Dynamiques et potentiels

Typologie

Il est possible de rassembler les catégories de produits en 4 grandes familles, en fonction de leur niveau de maturité et du potentiel qu'elles représentent. Cette typologie peut permettre de mettre en place des politiques de soutien adaptées aux spécificités des différents marchés.

Elle se base sur une analyse croisée de la pénétration en volume des catégories de produits sur leur marché et de la taille totale de celui-ci en volume (voir Figure 7).

On parle bien de la taille totale du marché, c'est-à-dire en incluant des certains produits qui actuellement ne peuvent pas être substitué par des équivalents biosourcés pour des raisons techniques ou



économiques. L'avancement actuel de la technologie ne permettant pas de préjuger de la situation future, cette simplification permet de visualiser un potentiel de marché maximal pour chaque catégorie de produit.

Figure 7 : Niveau de développement des catégories de produit et potentiel en fonction du taux de pénétration et de la taille des marchés adressés (en volume)

On identifie ainsi :

- Les marchés incontournables (en vert)
- Les marchés émergents (en jaune)
- Les marchés de spécialité (en rouge)
- Les marchés de niche à potentiel (en bleu) : pour rappel la catégorie du textile se concentre sur les filières lin et chanvre, ce qui explique la très faible pénétration du marché des textiles observée.

L'éthanol et glycérol ne sont pas représentés sur ce schéma car le taux de pénétration des produits biosourcés est d'ores et déjà de 100%.

Les marchés incontournables sont composés des produits cosmétiques, des tensioactifs et des biosolutions. Il ne s'agit pas de marchés aux volumes très importants mais leur caractéristique principale est une forte pénétration des produits biosourcés en leur sein. Il est ainsi indispensable pour les acteurs du secteur de proposer des produits (entièrement ou partiellement) biosourcés, au risque de se couper d'une part de marché trop importante.

Deux situations coexistent :

- Les produits cosmétiques et les tensioactifs qui suivent une stratégie plutôt « premium », avec des produits biosourcés principalement haut de gamme
- Les biosolutions où la situation est plutôt inverse, avec des produits biosourcés qui se positionnent comme des alternatives abordables, bien que la fonctionnalité ne soit pas équivalente au cœur de marché composé de produits phytosanitaires issus de ressources fossiles. Les solutions de biocontrôle n'ont en effet pas les mêmes effets biocides. Ainsi, les produits de biocontrôle sont la seule catégorie étudiée pour laquelle la part de marché en valeur est inférieure à la part de marché en volume (hors cuivre), mesurée en quantité de substance active.

A noter : en 2015 les cosmétiques et les tensioactifs étaient d'ores et déjà les catégories où la pénétration des produits biosourcés était la plus importante et la croissance attendue était modérée. L'évolution a été plus favorable qu'envisagé (pas de « plafond de verre » atteint).

Point clé : sur ces secteurs plus matures, la mise en place de démarches de partage des bonnes pratiques intra ou inter sectorielle pourrait permettre d'accélérer le développement des produits biosourcés.

Quel retour d'expérience du secteur de la cosmétique ?

La cosmétique est un secteur « locomotive » qui tire principalement les marchés des tensioactifs et des solvants mais aussi de certains acides organiques, de l'isobutène et dans une moindre mesure des plastiques (pour les emballages). Les matières premières biosourcées se sont imposées sur ce marché grâce à des allégations marketing de santé et de naturalité qui ont trouvé leur public. Avec ses nombreuses catégories de produits et segments de marché, les acteurs de la cosmétique ont la possibilité de proposer des gammes variées plus ou moins biosourcées en fonction de leurs contraintes. De plus, les annonces des leaders de marché comme l'Oréal¹¹ ont un effet d'entraînement fort, sur tous les acteurs de la chaîne de valeur qui doivent s'adapter et mettre à l'échelle leurs procédés pour répondre à leur client.

Les marchés émergents sont composés des isolants, des colles, des solvants, des détergents et de la peinture. Sur ces marchés à géométrie variable, la caractéristique commune des catégories de produits est une pénétration du marché entre 5 et 10% : un peu plus en valeur, un peu moins en volume. Il est donc stratégique pour les acteurs économiques du secteur de se positionner sur des produits biosourcés, en complément de gamme par exemple. La plupart des principaux acteurs du secteur disposent d'ailleurs désormais d'une offre (plus ou moins étoffée) en biosourcé. Certains de ces marchés comme les peintures

¹¹L'Oréal vise 95% d'ingrédients durables dans ses produits d'ici 2030, Premium Beauty News, 2021, <https://www.premiumbeautynews.com/fr/l-oreal-vise-95-d-ingredients,18075>

ou les colles peuvent avoir une capacité d'entraînement sur le modèle des cosmétiques et sont donc particulièrement stratégiques à développer.

A noter : en 2015 les colles, solvants et isolants sont des catégories où la pénétration des produits biosourcés est faible et progresse modérément. L'évolution a donc été plus favorable qu'envisagé.

Point clé : les acteurs de ces secteurs sont familiers avec les problématiques liées aux produits biosourcés ; un travail sur l'identification de politiques transversales qui leur permettraient de développer leur offre peut être mené (développement de réglementations plus contraignantes, soutien à la recherche, l'expérimentation et la mise en marché des produits, accompagnement autour de la formation et de la communication pour améliorer la connaissance des professionnels et des consommateurs sur les caractéristiques et spécificités des produits biosourcés etc.).

Les marchés niche à potentiel sont composés du textile (filières chanvre et lin), des résines, des bétons et des plastiques. Leur caractéristique principale est un volume de marché (en tonnes) très important couplé à une très faible pénétration des produits biosourcés en leur sein. En effet, il s'agit de larges marchés historiques, qui profitent de chaînes de valeur bien installées et d'importantes économies d'échelles ce qui les rend très difficile à pénétrer. La dynamique d'intégration du biosourcé sur ces marchés est bonne mais les grands acteurs du secteur restent peu matures et opportunistes car modifier les équilibres et les chaînes de valeur construits nécessite de forts investissements humains et financiers.

A noter : en 2015 un constat similaire était dressé sur les catégories des bétons, résines et plastiques.

Point clé : considérant les volumes potentiel en jeu sur ces secteurs, le type de gisement de biomasse à mobiliser est à identifier et à quantifier avec attention pour éviter des suppressions sur les ressources naturelles disponibles

Les marchés de spécialité sont composés des composites des lubrifiants et des intermédiaires que sont l'isobutène et le 1-3 butadiène. Leur caractéristique principale est une faible pénétration (en volume et en valeur) des produits biosourcés.

Pour les intermédiaires, cette situation est liée au stade précoce de développement de la production, avec une demande qui est encore liée à un unique client (l'Oréal et Michelin).

Pour les composites et les lubrifiants, bien que les principaux industriels proposent quelques références pour des applications haut de gamme avec des fonctionnalités très spécifiques (parfois supérieures aux alternatives classiques), il y a globalement peu d'offre et peu de demande sur ces marchés B2B où il y a peu de compromis possibles au niveau du couple prix-performance.

A noter : en 2015 ces deux marchés étaient envisagés comme prometteurs, avec une croissance soutenue du taux de pénétration attendue. L'évolution a donc été moins favorable qu'envisagée.

Point clé : les industriels de ces secteurs sont encore peu mobilisés sur la problématique du biosourcé. Des acteurs de secteurs aval plus moteurs (ex: l'automobile) pourraient être mobilisés pour stimuler la demande (marchés d'entraînement).

Conclusions

Certaines catégories de produits sont plus avancées que d'autres dans l'incorporation de matières premières biosourcées dans leur produits finis. Les produits biosourcés ont souvent des performances et des positionnements alternatifs aux produits qui constituent le cœur de marché et qui restent encore principalement composés de produits issus de ressources fossiles (hormis pour les cosmétiques). Ils ne représentent pas une substitution fonctionnelle directe et c'est pourquoi leur développement est complexe : il s'agit non seulement d'accompagner des évolutions techniques, mais également de pratiques tout le long de la chaîne de valeur.

En fonction du degré de maturité des secteurs étudiés, l'accompagnement peut prendre diverses formes :

- De la mise en relation et de l'interconnaissance pour permettre aux marchés qualifiés d'incontournables dans l'étude de dépasser les derniers verrous d'aller plus loin sur la formulation et/ou le type de matière premières mobilisées
- Des mesures de soutien à la recherche, l'expérimentation ainsi que la mise en marché des produits des marchés qualifiés d'émergents pour étoffer leur offre. La mise en marché implique de

nombreux test et procédures potentiellement lourdes à porter et qu'il serait possible de mieux accompagner.

- Des actions de sensibilisation et d'acculturation pour les marchés qualifiés de niche ou confidentiels pour identifier des segments de marché pertinents et lancer des dynamiques

Cependant, le développement de filières biosourcées peut comporter certains **risques**, et des enjeux transversaux, d'ordre économique, environnementaux et sociétaux sont à prendre en compte pour **évaluer la pertinence du développement d'une catégorie de produits et de la filière associée**.

- Enjeu économique : favoriser des filières locales pour maintenir la valeur ajoutée sur le territoire et améliorer la résilience des filières (en évitant des tensions sur des approvisionnements à l'échelle internationale par exemple). Pour cela il est important de bien cartographier la chaîne de valeur (de la production de la matière première à la commercialisation) afin de développer tous ses maillons.
- Enjeu environnemental : développer des filières environnementalement vertueuses. Pour cela inciter les acteurs à procéder à des ACV systématiques et exhaustives et / ou structurer des bases de données dédiées, comme la base INIES dans le bâtiment (www.inies.fr), ou la base de données AGRIBALYSE dédiées à l'amont agricole (agribalyse.ademe.fr/).
- Enjeu sociétal : développer des filières en adéquation avec la démarche de sobriété encouragée par l'ADEME. Pour cela, les problématiques de pertinence d'usage, de fin de vie, de réemploi et recyclabilité doivent être abordées.

3.Impacts environnementaux et socio-économiques

3.1. Impacts environnementaux

3.1.1.Introduction

3.1.1.1. Objectifs

La France s'est dotée en 2016 d'une **Stratégie Nationale Bas-Carbone** (SNBC). Elle dessine le chemin de la transition écologique et solidaire vers une **neutralité carbone en 2050**, conformément aux objectifs fixés dans l'Accord de Paris. La SNBC s'inscrit en cohérence avec la **Stratégie Nationale de la Bioéconomie**, dont le plan d'actions vise à **développer les usages de la biomasse**, afin de remettre l'économie du carbone renouvelable et du vivant au cœur de notre économie. Cela se traduit notamment par la **substitution des produits fossiles et miniers par des produits biosourcés**.

Afin de préserver les écosystèmes, la bioéconomie doit s'inscrire dans une démarche de développement durable. Ainsi le recours à des matières premières renouvelables pour la production de produits biosourcés ne doit pas contribuer, directement ou indirectement, à la conversion d'écosystèmes naturels, à la dégradation des forêts (voire la déforestation à l'international), et ne doit pas rentrer en concurrence avec l'alimentation.

L'objectif dans le cadre de la présente étude est d'apporter des éléments permettant d'identifier et d'analyser les principaux impacts environnementaux liés au développement des produits biosourcés et les moyens de les atténuer.

Cette question des impacts environnementaux des produits biosourcés est apparue progressivement ces dix dernières années. Il s'agit d'un sujet que les différentes filières industrielles du périmètre de l'étude abordent de manière variable et disparate.

En effet, **sauf dans le cas particulier du bâtiment (voir encart ci-dessous), l'analyse de l'impact environnemental n'est à ce jour en France ni obligatoire** (aucune loi n'oblige à conduire une analyse de performance environnementale des produits fabriqués et mis sur le marché) **ni réglementée**, bien qu'il existe des méthodes normées et reconnues internationalement, comme par exemple l'Analyse du Cycle de Vie (ACV).

Lorsqu'une structure décide de procéder à l'analyse de la performance environnementale d'un de ses produits, elle reste dans une certaine mesure libre des outils qu'elle peut utiliser (sauf choix de filière, ou obligation transmise par un donneur d'ordre à ses fournisseurs par exemple). Une fois le choix de l'outil fait, elle doit respecter des standards internationaux de type ISO (14040 & 14044) dans le cas de l'ACV. Mais comme le rappelle l'Association de la Chimie du Végétal (ACDV), « *l'ACV étant par essence « goal dependent », les normes ISO laissent aux praticiens d'ACV d'importants choix à faire, menant à des différences de cohérence, de fiabilité et de comparabilité des résultats de l'ACV en fonction des objectifs et du cadre fixés initialement. De même, les hypothèses méthodologiques peuvent être très différentes, de sorte que les données provenant de sources différentes peuvent ne pas être interopérables.* ». En effet, les impacts environnementaux peuvent être évalués :

- sur **différents aspects** : contribution au dérèglement climatique, émissions de substances dites polluantes dans l'air / l'eau / le sol, épuisement de ressources non renouvelables, etc.
- via **différents outils** : qualitatifs, quantitatifs, mono ou multicritères.

Cas spécifique du Bâtiment

Dans le cadre de la réglementation environnementale **RE2020**, **il est obligatoire en France de réaliser une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES)** pour les produits de construction. D'après la base INIES, une FDES « *est la carte d'identité environnementale des produits basée sur les résultats de l'Analyse de du Cycle de Vie (ACV) d'un produit. Elle est valable 5 ans* ». Elles fournissent les données nécessaires pour calculer la performance environnementale et sanitaire des bâtiments. Elles sont disponibles et accessibles librement via la base publique INIES (www.inies.fr). Il y a en novembre 2024, 4

436 FDES consultables sur cette base, contre plus de 2 000 en février 2021 d'après RECORD. Cependant, la confidentialité des FDES liée aux secrets de fabrication complique la comparaison des produits entre eux ; **les informations fournies sont ainsi limitées et ne permettent pas d'analyser finement des produits entre eux.**

- En conséquence, **il y a au global peu d'informations et de données permettant de réaliser de manière macro-économique une analyse globale à l'échelle France de l'impact environnemental des catégories de produits investigués dans le cadre de la présente étude.** Les principales études réalisées dans ce domaine partagent ce constat et font des propositions pour utiliser au mieux l'ACV dans le cadre des produits biosourcés, avec : le guide de « Recommandations pratiques pour l'évaluation environnementale des produits chimiques d'origine biosourcée », de l'ACDV, de 2023
- l'étude « Matériaux biosourcés : maturité des différentes filières et gisements. Etat des connaissances et avis d'experts », de l'association RECORD de 2021
- Ou le projet Horizon Europe "ALIGNED" (<https://alignedproject.eu>), dont l'objectif était d'harmoniser les pratiques de réalisation d'ACV dans le domaine de secteurs clés de la bioéconomie : papier, construction bois ou encore textile.

Ces documents de références préconisent en cas d'absence ou de données manquantes, d'évaluer les quantités de carbones biogéniques mobilisées par les produits concernés.

Nos travaux ont donc visé dans un premier temps en lien avec la phase 1 à :

- définir la part de contenu biosourcé dans chaque catégorie de produit biosourcé en pourcentage massique ou volumique et en pourcentage de carbone biosourcé
- le traduire en quantité de biomasse équivalente en tonne de Matière Sèche (MS) et de carbone biosourcé en tonne équivalente carbone
- essayer d'estimer les surfaces de terre équivalentes correspondantes en hectare.

L'ACV ressortant des travaux réalisés comme étant la méthode d'évaluation la plus complète et robuste, notre analyse a été complétée dans un deuxième temps par un état des lieux des données d'ACV représentatives et disponibles par catégories de produits biosourcés retenues, et de leur situation vis-à-vis de la fin de vie.

3.1.1.2. Méthodologie

Nous avons bâti des **indicateurs quantitatifs** lorsque la robustesse des données le permettait et avons clarifié les **enjeux qualitatifs en matière de données d'ACV** disponibles et de fin de vie associée.

Indicateurs quantitatifs :

Nous avons retenu 2 indicateurs clés avec :

- **la quantité carbone biosourcé consommée en tonne équivalente carbone (t eq C) et la quantité de biomasse associée en tonne de Matière Sèche (MS)**

L'estimation des **volumes de biomasse mobilisés** se base sur le travail d'évaluation du marché des produits biosourcés en France réalisé en phase 1, qui a permis d'estimer les volumes consommés par catégorie de produits (voir 2.2.4 en particulier). Le travail de consolidation de ces données (voir 2.3.2 en particulier) a permis quant à lui d'estimer les quantités de carbone biogéniques totales mobilisées.

- **les surfaces en hectare (ha) nécessaires à mobiliser pour produire cette biomasse consommée lorsque les données disponibles le permettent**

⚠ L'estimation des surfaces nécessite de maîtriser de nombreuses données : la formulation du produit, le type de biomasse utilisée, les ratios successifs de transformation de biomasse en produits (rendement procédé de transformation de la matière première en produits, rendement d'extraction en matière première de la biomasse) ainsi que le rendement moyen de production des matières premières identifiées par hectare.

Les données de formulation sont issues des recherches bibliographiques réalisées pour l'étude de marché. Les ratios d'extraction et de transformation sont issus de bibliographie complémentaire, notamment l'étude « Cartographie des flux de biomasse dans les filières de production de molécules biosourcées » [1254] pour certains rendements d'extraction de matière première. Les rendements de production par hectare sont issus des bilans annuels Agreste.

Ce travail n'a ainsi été effectué que sur une **sélection de catégories de produits du périmètre pour lesquelles il a été possible d'accéder à l'ensemble de ces données** : l'éthanol, le glycérol, les esters d'acide gras, les isolants, les bétons, le textile et les composites.

Pour les catégories des **résines, tensioactifs et solvants**, il a été nécessaire de passer par une étape intermédiaire d'identification d'un « **produit type** » ou « **emblématique** » afin de déterminer les principales matières premières mobilisées. En effet, en fonction des usages finaux envisagés, il existe une importante variété de formulations sur le marché. En fonction des parts de marché des différents produits et en concertation avec les professionnels, 2 à 3 « produits emblématiques » ont été identifiés par catégorie (voir Tableau 7). Ils représentent une part de marché non négligeable et leur procédé de fabrication bien que spécifique est représentatif des méthodes industrielles actuelles.

Il n'a pas été retenu comme pertinent de réaliser l'exercice sur les produits formulés car ils ne se prêtaient pas toujours à l'identification de produit(s) « emblématique(s) ». C'est le cas, par exemple, dans le domaine de la cosmétique qui constitue la catégorie de produits utilisant le plus de solutions biosourcées. Par ailleurs, les produits formulés étant composés d'intermédiaires et de produits simples, le calcul des surfaces associées comporte d'importants risques de double comptage.

Travail qualitatif de clarification des enjeux en matière de données d'ACV disponibles et de fin de vie associée

L'ACV s'impose comme la **méthode la plus complète** (car multicritère) et **robuste** (car quantitative et reposant sur des modèles de calcul scientifiques) ; elle est systématiquement demandée par l'ADEME dans le cadre de ses appels à projet (AAP), et est par ailleurs retenue par la Commission Européenne en tant que méthode de référence pour l'évaluation environnementale des produits.

Cependant, il s'agit d'une méthode coûteuse (temps, données, etc.) et en fonction des choix méthodologiques effectués par les structures qui y ont recours, **les résultats des travaux ne sont pas systématiquement comparables**. En effet, les industriels sollicités concentrent de manière pragmatique leur analyse sur des critères clés tels que les émissions de GES, ou les modalités de fin de vie par exemple. Par ailleurs, les frontières du système étudié sont souvent simplifiées en couvrant les étapes "du berceau à la porte de l'usine" et no (cradle to grave). Par ailleurs, même quand les données sont disponibles massivement comme dans le bâtiment, via la base INIES qui rassemble l'ensemble des FDES es matériaux mis sur le marché, par construction elles ne sont pas faites pour être comparées directement.

Ainsi, afin de permettre une future agrégation et comparaison à une échelle macroscopique des résultats des ACV des catégories de produit étudiées, **nous avons réalisé un tableau de bord de l'état des lieux de la situation** en partant des questions clés suivantes :

- Chaque catégorie de produit peut-elle être représentée par un (ou un nombre restreint de) produit(s) considéré(s) comme « emblématique(s) », sur le(s)quel(s) on disposerait de données d'impacts environnementaux fiables ?
- Les données d'ACV liées à ce(s) produit(s) emblématique(s) sont-elles exhaustives ? À compléter ? À créer ?
- Permettent-elles d'être comparées à un produit de référence pétrosourcé ?
- Ces produits sont-ils actuellement en fin de vie ?
- Rentrant-ils dans les filières de fin de vie existantes ? Les données de modélisation ACV de cette fin de vie sont-elles robustes ? Ou à compléter / créer ?

Ce tableau de bord a été établi sur la base d'une vision consensuelle et contradictoire. Une première ébauche, bâtie à partir des entretiens et de la bibliographie de la phase 1 a été soumise à des experts de ces catégories de produits. Cela a donné lieu à l'animation d'un atelier national dédié, qui a pris la forme de deux groupes de travail qui se sont tenus les 10 & 11 septembre 2024 en présence d'une trentaine de participants, représentatifs des chaînes de valeur et des thématiques abordées. La liste des participants est disponible en annexe 5.1.2.

Les échanges ont été réalisés en 3 temps : envoi de l'ébauche en amont de la tenue des GT, discussion de ces ébauches modifiées suite aux premiers retours en séance de GT, puis agrégation des discussions dans une dernière version transmise pour relecture aux participants des GT. Il était nécessaire d'avoir un consensus fort et partagé de ce sujets au vu de leur technicité et de la diversité des catégories de produits du champ de l'étude.

Sur la base de ces travaux nous avons obtenus les résultats suivants.

3.1.2. Indicateurs quantitatifs : quelle biomasse mobilisée ?

3.1.2.1. Quantités de carbone biogénique et de biomasse consommées

Entre 420 et 460 kt eq C de carbone biogénique sont consommés chaque année, soit un peu moins de 5% de la quantité totale de carbone mobilisée par l'ensemble des produits des catégories incluses dans le périmètre de l'étude, comme illustré dans la Figure 8 :

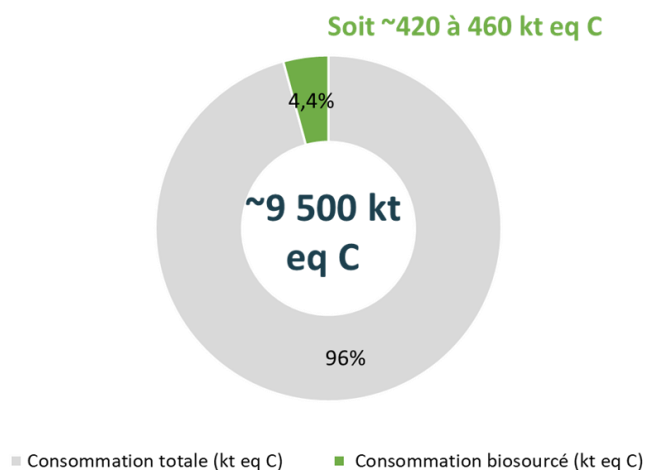


Figure 8 : Consommation totale en volumes des catégories de produits étudiées et part de biosourcé (en t eq C)

L'essentiel des quantités mobilisées – 96% – est ainsi issue de ressources fossiles.

La proportion de carbone dans les végétaux varie en fonction des espèces, de leur environnement ainsi que de leur maturité, mais la majorité des études scientifiques s'accordent pour estimer qu'entre 45 et 50% de la matière sèche (MS) des végétaux est constituée de carbone. Pour les arbres, le taux moyen de carbone est d'environ 47,5%, tandis que pour les pailles de céréales, il serait légèrement inférieur à environ 45%.

Ainsi, la consommation totale annuelle des produits biosourcés en France représenterait entre **900 et 1000 kt de biomasse en MS (Matières Sèches), tous types de biomasses végétales confondues**¹².

Un focus, **disponible en annexe 5.5** Erreur ! Source du renvoi introuvable. permet de prendre du recul et de **mettre en regard cette biomasse consommée par les catégories de produits étudiées et les principales autres utilisations hors périmètre de la biomasse**.

Dans un contexte où la multiplicité des usages de la biomasse alimente une certaine inquiétude concernant de potentiels conflits d'usage, cet éclairage permet de disposer d'ordres de grandeur afin de comprendre les usages actuels de la biomasse française et d'envisager les développements futurs. Dans son rapport « Bouclage biomasse : enjeux et orientations » de juillet 2024 ([1266]) le Secrétariat Général à la Planification écologique (SGPE) fait notamment état de besoins croissants en biomasse pour boucler le bilan énergétique français à 2030, dans une optique de réduction de la consommation des énergies fossiles.

3.1.2.2. Surfaces associées à la biomasse consommée

Pour certaines catégories de produits dont la composition en matières premières et les procédés de transformation sont bien établis, il a été possible d'**estimer les surfaces (en hectares)** associées à cette consommation. Cette vision complémentaire permet d'envisager l'empreinte au sol théorique de la consommation française et pourra servir à alimenter des travaux de prospective ultérieurs. Il s'agit d'un exercice important à effectuer dans un contexte de développement des produits biosourcés issus de grandes cultures afin de ne pas négliger les problématiques de concurrence des usages (alimentaire, énergétique etc.) mais aussi les impacts environnementaux (sur l'eau ou la biodiversité par exemple).

¹² Sur le périmètre de l'étude, l'essentiel des produits biosourcés sont issus de biomasse végétale. Ainsi, l'étude ne prend pas en compte les potentiels volumes (secondaires) issus de biomasse animale.

Il s'agit d'un travail exploratoire, pour lequel des hypothèses simplificatrices ont été prises notamment sur la composition « moyenne » des catégories de produits. Les détails des calculs sont disponibles dans le fichier excel adossé au rapport.

Ces premiers résultats (voir Tableau 5, Tableau 6, Tableau 7) soulignent que **les surfaces mobilisées pour des application en chimie verte et matériaux biosourcés restent relativement faibles comparativement aux surfaces plantées en grandes cultures en France**, qui s'établissent en moyenne autour de 12,7 Mha [1253]. Il devrait donc exister des marges de manoeuvre pour développer ces filières.

Pour les catégories de produits issues de plantes à fibre par exemple, la surface mobilisée estimée serait légèrement supérieure à 100 000 ha soit la grande majorité des surfaces en lin et chanvre plantées mais seulement ~0,6% des surfaces arables en France (moyenne 2020-2022).

Pour avoir une lecture plus précise et robuste des impacts surfaciques associés à la consommation des produits biosourcés français, des travaux complémentaires sont à mener pour :

- Identifier et **valider des formulations moyennes consensuelles** sur l'ensemble des catégories de produits du périmètre de l'étude

Pour les catégories de produit « simples » que sont les résines, les tensiostatifs et les solvants, l'identification de produits « emblématiques » s'est révélée complexe de même que la disponibilité des données en lien avec leur production, c'est-à-dire les ratios de transformation aux différentes étapes du processus de fabrication. Pour une meilleure représentativité du marché, d'autres produits emblématiques devraient être étudiés. Pour disposer d'un bilan plus exhaustif, un travail sur les catégories de produits non traitées (les produits « formulés ») devrait être amorcé.

- Elaborer une **méthodologie d'allocation pour les coproduits des filières**

Plusieurs matières premières considérées sont en réalité des coproduits d'autres industries, comme les copeaux et plaquettes de bois ou le glycérol. Par ailleurs, le procédé de fabrication de certaines catégories de produits engendre des coproduits qui peuvent être valorisés dans d'autres secteurs, en alimentation animale dans le cas du bioéthanol par exemple.

La question de **l'allocation surfacique**, mais aussi plus largement de l'ensemble des impacts environnementaux liés à la fabrication d'un produit, est ainsi à prendre en compte pour avoir une vision pondérée de l'empreinte environnementale d'un produit. **L'allocation peut être massique ou plus souvent économique** et doit-être calculée en étroite collaboration avec les professionnels du secteur.

En 2022, FranceAgriMer a ainsi calculé une empreinte surfacique « nette » pour les biocarburants (bioéthanol et biogazole) en retranchant des surfaces dédiées à l'alimentation animale [1252]. Selon l'étude, à dire d'experts, le ratio de matière première (colza ou tournesol) alloué à la production de biogazole s'établit 0,64.

- **Elaborer des indicateurs partagés sur la filière bois**

Il est difficile d'élaborer des indicateurs robustes dans la filière bois. En effet, au vu de la diversité des essences existantes, il n'est pas pertinent de proposer un rendement moyen pour la sylviculture. Or, les produits biosourcés issus du bois sont rarement issus d'une même essence. La principale ressource utilisée est ainsi la plaquette forestière, qui est d'ailleurs un co-produit (elle est issue d'un flux de transformations successives et n'est pas produite pour elle-même). Malgré ces difficultés et en lien avec les professionnels de la filière, il pourrait être intéressant de développer et de partager certains indicateurs (de rendement à l'hectare et/ou de procédés) afin de faciliter l'évaluation des impacts de la production de produits biosourcés sur la filière.

Produits intermédiaires	Principaux produits	Consommation (kt)	Principales matières premières	Quantités de produit brut nécessaire (kt)	Rendement moyen (t/ha)	Surfaces (ha)	En % des surfaces arables FR	commentaire
Ethanol	éthanol betterave	47	Saccharose de betterave	575	82,4	~7000	~0,2%	Sur les marchés étudiés (ie. hors énergie) la répartition entre bioéthanol de betterave et de céréales n'est pas connue- on estime donc que la répartition est la même qu'au global en France [1059]
	éthanol blé	92	amidon de blé	238	7,2	~33 000		
Glycérol	Glycérol de colza	78	huile de colza	1 953	3,4	574 000	~3,4%	/!\ Le glycérol est un coproduit du biodiésel. Les surfaces sont ainsi principalement mobilisées dans le but de produire de l'énergie et non du glycérol. On estime que 2,5t de colza et 2,3t de tournesol produisent 1t de biodiésel et ~0,1t de glycérol.
	Glycérol de tournesol	10	huile de tournesol	227	2,4	95 000		
Esters d'acide gras	esters d'acide gras de colza	20	huile de colza	50	3,4	~15 000	0,1%	Il s'agit de la production d'acides gras issue de la filière colza : des acides gras supplémentaires sont produits à partir de matières premières importées (non quantifié dans l'étude)

Tableau 5: Surfaces associées à la consommation française de produits intermédiaires inclus dans le périmètre de l'étude

Aide à la lecture du Tableau 5

Exemple de l'éthanol: Pour produire **47 kt d'éthanol de betterave**, il faut disposer d'environ 92 kt de saccharose de betteraves car le rendement du procédé de transformation du sucre en éthanol est d'environ 51%. Sachant que la teneur moyenne en sucre de la betterave est 16%, pour obtenir 92 kt de saccharose de betteraves, **il faut disposer d'environ 575 kt de betteraves**. Pour produire 575 kt de betteraves, il faut disposer d'**environ 7 000 ha de surface**, en prenant en compte un rendement moyen de ~82 t/ha sur les 3 dernières années (2021-22-23) selon Agreste.

Les détails des rendements sont disponibles dans le fichier excel associé.

Produits fibres	Principaux produits	Consommation (kt)	Principales matières premières	Quantités de produit brut nécessaire (kt)	Rendement moyen (t/ha)	Surfaces (ha)	En % des surfaces arables FR	commentaire
Isolants	Isolant bois	133	Fibres de bois	140	50	-	NA	Il n'a pas été possible d'établir un ratio pour évaluer le nombre d'hectares de forêt nécessaires à la production de la quantité de copeaux de bois établie
	Isolant chanvre	7	Fibres de chanvre (et/ou lin)	24	7,6	~3 000	~0,02%	
Bétons	Béton de bois	47	Plaquettes de bois	14	50	-	NA	Cf. commentaire isolant bois
	Béton de chanvre	41	chènevotte	17	7,6	~2 200	~0,01%	/!\ En pratique il s'agirait d'un double compte : les fibres et la chènevotte d'une même plante peuvent être valorisées séparément
Textile	Lin textile	188	Fibres de lin	511	5,4	~95 000	~0,5%	
	Chanvre textile	3	Fibres de chanvre	12	7,6	~1 600	~0,01%	
Composites	Composite lin	2	Fibres de lin	12	5,4	~2 300	~0,01%	

Tableau 6: Surfaces associées à la consommation française de produits issus de fibres inclus dans le périmètre de l'étude

Produits simples	Principaux produits	Consommation (kt)	Principales matières premières	Quantités de produit brut nécessaire (kt)	Rendement moyen (t/ha)	Surfaces (ha)	En % des surfaces arables FR	commentaire
Résines	Polyamide 11 - Rilsan	13	Huile de ricin	46	1,25	~37 000	Hors France	Il n'a pas été possible d'établir la proportion de matières premières françaises et importées.
	Résine alkyde	6	Huile de colza (ou tournesol)	5	3,4	~1 500	~0,01%	

Tensioactifs	Alkyl polyglucosides (APG)	48	Amidon de blé (ou maïs)	100	7,2	~14 000	~0,3%	
			Alcool gras de colza (ou tournesol, coco etc.)	127	3,4	~37 000		
	Laureth sulfate de sodium (SLES)	53	Sucre de canne	261	80	~3 200	Hors France	
			Huile de palme	326	4	~81 500		
Solvants (hors glycérol et éthanol et acides gras)	Cyrene	1,2	Dihydrolevoglucos énone issu de copeaux de bois de feuillus	6	50	-	NA	Cf. commentaire isolant bois
	DRT alcools terpéniques	2	Terpinéol :essence de térébenthine issue de copeaux de bois de conifères	59	50	-	NA	

Tableau 7: Surfaces associées à la consommation française d'une sélection de produits simples et inclus dans le périmètre de l'étude

3.1.3. Disponibilité des données d'ACV et situation vis-à-vis de la fin de vie

En l'absence de données homogènes et exhaustives sur l'ensemble des catégories de produits du périmètre d'étude, un premier travail de recensement a été mené. Son but est de donner une vision claire des ACV disponibles et de la situation des produits biosourcés étudiés vis-à-vis de la fin de vie. Sur la base de la méthodologie détaillée au 3.1.1, deux tableaux de bords dédiés ont été construits pour chaque macro-catégorie de produits biosourcés :

- **Catégories de produits à finalité « molécules »** : éthanol, glycérol, isobutène, 1,3-butadiène, solvants, tensioactifs, lubrifiants, détergents, colles, peintures, biosolutions (biocontrôle, biostimulants) et produits cosmétiques.
- **Catégories de produits à finalité « matériaux »** : résines, plastiques, isolants, bétons, textiles et composites.

Ces tableaux présentent à date les données les plus fiables sur ces 2 thématiques et des principales sources de données associées. Ils permettent de visualiser de manière globale les informations existantes et disponibles ainsi que d'identifier les éléments clés manquants, afin d'orienter à moyen/long terme les actions et politiques publiques en conséquence. Ils doivent permettre une future agrégation et comparaison à une échelle macroscopique des résultats des ACV des catégories de produits étudiées.

3.1.3.1. Panorama des données existantes d'ACV

Les tableaux sont détaillés en annexe 5.6 Nous présenterons ici les modalités de prise en main de ces tableaux (voir Figure 9 ci-dessous).

Dans un premier temps, les travaux ont permis **d'identifier des produits « emblématiques »** représentatifs de chacune des catégories de produits pour les intermédiaires chimiques, les produits simples et dans une certaine mesure pour les produits formulés.

Dans la majorité des cas des produits emblématiques ont pu être identifiés, pour un total de 13 catégories de produits sur les 18 investiguées. Cependant, les 5 catégories restantes (détergents, colles, lubrifiants, biosolutions et produits cosmétiques) représentent plus de 80 % du CA des produits biosourcés étudiés. En effet, elles présentent une diversité de formulations et d'applications trop importantes.

La disponibilité des données d'ACV est ensuite analysée. Il s'agit de répondre à des questions simples ; les données sont-elles :

- Existantes et satisfaisantes ? dans ce cas de figure, les sources sont précisées
- Existantes mais partiellement accessibles ? dans ce cas de figure, les sources sont précisées et les membres des groupes de travail ont identifié les travaux jugés nécessaires pour les adapter/compléter
- Absentes/manquantes ? dans ce cas de figure, les membres des groupes de travail ont concentré leurs réflexions sur les moyens de les faire émerger

Dans tous les cas, la robustesse et la fiabilité des sources ont été analysées.

Les notions de durée d'usage et de fin de vie des produits emblématiques identifiés sont enfin explorées. L'objectif est alors de répondre aux questions suivantes : ces produits, souvent récemment mis sur le marché, sont-ils d'ores et déjà en fin de vie ? Si oui, rentrent-ils dans les filières de fin de vie existantes ? Si non (pour les produits à durée de vie longue comme les bétons végétaux par exemple), quelle modélisation envisager et comment l'anticiper ?

La **durée d'usage type** des produits biosourcés considérés est soit le fruit d'un consensus, soit issue d'études ou d'observatoires reconnues (exemple de l'Observatoire des Véhicules Hors d'Usage de l'ADEME pour la durée de vie des voitures), soit normée tout particulièrement dans le cadre des référentiels normatifs de réalisation des ACV (exemple des durées de vie des isolants ou bétons). Concernant **la fin de vie**, la situation des produits biosourcés est hétérogène. Ce sujet n'est d'ailleurs pas une problématique "biosourcée", mais encore bien souvent une question globale. En effet, le corpus et les obligations réglementaires associées sont assez récentes.

Ces tableaux doivent permettre de faire évoluer les débats et d'améliorer les pratiques en se basant sur des faits marquants et en proposant des pistes d'évolution. Ils seront par ailleurs valorisés dans le cadre

du « Livre blanc - Evaluation environnementale des matériaux biosourcés : Constats & Cas d'école » porté par le Pôle Bioeconomy for Change en lien avec l'ACDV et l'ADEME et qui sera publié en 2025.

CATEGORIE	Famille	Produit emblématique de la catégorie	Durée de vie / Durée d'usage type en année	Disponibilité des données d'ACV	Situation vis-à-vis de la Fin de vie
Isolants	Produits formulés	<p>Identification (lorsque possible) du/des « produit emblématique » de la famille de produit étudiée</p> <p>Ex : Isolant bois</p>	<p>Durée d'usage du « produit emblématique » ou durée normative de réalisation des ACV</p> <p>Ex : 25 à 50 ans (50 ans durée normative ACV)</p>	<p>Réalité de la disponibilité des données d'ACV :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sont-elles disponibles et quelles en sont les sources fiables ? - Partiellement ou à adapter ? - absentes/manquantes ? <p>Ex : Données FDES des isolants bois Pavatex, Isonat, Steico dans la base INIES (https://www.inies.fr/) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - https://www.base-inies.fr/iniesV4/dist/infos-produit/28525 - https://www.isonat.com/produits/isolation-par-linterieur/flex-55-isolant-en-fibre-de-bois-flexible - https://www.steico.com/fr/telechargements/documents/certificats-et-agrements 	<p>Situation du « produit emblématique » vis-à-vis de la fin de vie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ces produits sont-ils actuellement en fin de vie ? - rentrent-ils dans les filières de fin de vie existantes ? <p>Sinon les données de modélisation sont-elles robustes et quelles en sont les sources et ratios ? Ou bien sont-elles à compléter ?</p> <p>Ex : Pas de filière de fin de vie existante sur l'isolant bois</p> <ul style="list-style-type: none"> . Modélisation ACV format A1 = élimination des panneaux en centre de stockage de déchets non dangereux ; le produit est considéré comme étant enfoui sans réutilisation, récupération ni recyclage. . Modélisation ACV format A2 = recommandation d'utilisation du scénario de fin de vie des déchets bois mis à jour en 2022 dans le cadre de l'étude FCBA, Xerfi Specific, CODIFAB, & France Bois Forêt. Gestion des Déchets Bois du Bâtiment Phase 1: Devenir des déchets bois issus de la construction neuve, de la démolition et de la rénovation du bâtiment – GDBAT. L'utilisation de ce scénario est recommandée pour les produits bois en fin de vie (BR1 et BR2). L'utilisation du scénario commun pour les isolants est justifiée (bien que la part envoyée en recyclage ne reflète pas la réalité) par le fait que les panneaux de fibres ne sont pas collectés séparément des autres produits bois en fin de vie et qu'il n'existe pas de données spécifiques sur leur devenir. <p>Etc.</p>

Figure 9 : Modalités de prise en main du tableau de bord en annexe (exemple de la catégorie isolant)

Légende : disponibilité des données d'ACV

. Disponibles dans les bases de données

. Données partielles à compléter / Données issues d'autres pays à adapter au contexte français

. Absentes/Manquantes

3.1.3.2. Enseignements transversaux

Suite au travail bibliographique et de concertation mené avec les professionnels des secteurs étudiés lors des groupes de travail, il convient de souligner **un ensemble d'enseignements transversaux clés**.

- **Dans la majorité des cas, les données sont considérées comme partielles, à compléter ou à adapter au contexte français**

Les procédés de transformation successifs des matières premières en molécules ou matériaux sont globalement peu modélisés en ACV en général, et en particulier dans le cas de produits en cours de développement et/ou en phase de changement d'échelle, comme le sont beaucoup de produits biosourcés actuellement.

Seul le secteur du bâtiment, grâce à la base INIES et aux FDES, dispose de données significatives jugées comme fiables et disponibles grâce à la mise en place d'une politique volontariste amplifiée par la RE2020. Ce secteur est cité en exemple et modèle à suivre pour les autres secteurs et a pris un temps d'avance sur ces sujets.

- **L'accessibilité des données a évolué positivement ces 10 dernières années, mais reste à renforcer**

Les industriels se procurent principalement les données auprès de leurs fournisseurs, généralement dans un cadre confidentiel. Ces fournisseurs disposent de plus en plus souvent de leur propre jeu de données, grâce au développement et à la diffusion des logiciels de simulation d'ACV.

En cas de manque de données, ils se tournent vers :

- des bases de données internationales qui ont des coûts d'accès conséquents, en termes d'abonnements, mais également de compétences des personnels pouvant les comprendre et des logiciels adaptés à leur exploitation ;
- des publications scientifiques, qui nécessitent une organisation dédiée en ce sens également (veille, interprétation et adaptation des données etc.).

- **La fiabilité des données est jugée disparate**

Les participants aux GT considèrent que les données d'ACV les plus fiables sont celles publiées par les industriels producteurs des solutions, qui ont une connaissance parfaite des procédés de fabrication mis en œuvre. *A contrario*, ils n'accordent qu'une confiance partielle aux données présentes dans les publications scientifiques, souvent jugées inadaptées car réalisées dans des cadres et/ou avec des contraintes qui ne correspondent pas aux réalités des industriels. Elles sont ainsi peu utilisables en l'état.

Quant aux données présentes dans les bases de données officielles, issues de diverses sources, elles représentent une source d'information indispensable en l'absence de données fournisseur. Il s'agit des données « par défaut » disponibles.

Ces différences expliquent le fait que les écarts d'impacts environnementaux peuvent être significatifs pour un même produit biosourcé d'une source à l'autre.

- **Les produits biosourcés sont jugés défavorisés par rapport aux équivalents pétrosourcés lors de la réalisation des ACV**

L'empreinte carbone et environnementale des produits pétrosourcés peut être sous-estimée (rejets de méthane notamment) et les procédés biosourcés sont en général moins optimisés car les technologies sont moins matures que les procédés pétrosourcés. Cela oblige souvent les professionnels à extrapoler des données obtenues à l'échelle laboratoire ou démonstrateur, ce qui a tendance à dégrader le bilan environnemental des produits biosourcés. On peut prendre à titre d'exemple le cas des tensioactifs de type alkyl polyglucoside.

Ces problématiques de « mise à l'échelle » impliquent également que les émissions produites lors du procédé soient ventilées sur un volume de production moindre ; ce qui grève le bilan par unité.

- **Les impacts environnementaux pris en compte se focalisent sur le volet « changement climatique » / émissions de GES**

La transition vers le biosourcé est principalement motivée par des enjeux de décarbonation. C'est la raison pour laquelle les professionnels souhaitent s'assurer que la substitution de ressources fossiles par de la biomasse permet bien de réduire les émissions de GES sur l'ensemble du cycle de vie. C'est également la raison pour laquelle des experts jugent pertinent de bien distinguer biomasse végétale et biomasse animale, cette dernière n'étant pas toujours favorable à la décarbonation.

Si les autres catégories d'impacts (sur l'eau, la biodiversité, l'eutrophisation des sols, etc.) commencent à être davantage considérées, l'effort reste encore majoritairement centré sur le carbone, les émissions de GES étant l'un des seuls indicateurs pour lequel les entreprises affichent des objectifs chiffrés. Cette situation entretient un cercle vicieux : les données concernant les impacts environnementaux hors GES sont peu disponibles voire moins fiables, cela n'incite pas les professionnels à développer des ACV multi-impacts et les bases de données associées évoluent donc lentement.

- **Il est souvent difficile de comparer deux ACV**

Outre les potentielles différences de méthodologies, de procédés et d'impacts pris en compte, une attention particulière doit être portée au **niveau de pureté des molécules étudiées et comparées**. En effet, plus la molécule est pure, plus les impacts sont importants, car plus les consommations énergétiques et/ou d'eau lors des étapes de Down Stream Processing (DSP) sont importantes.

- **La prise en compte du carbone biogénique et de l'ACV dynamique reste un élément de débat important**

Selon l'ACDV, « la prise en compte du **carbone biogénique** est à traiter en deux problématiques bien distinctes :

- La prise en compte du bénéfice sur le changement climatique lié au prélèvement de dioxyde de carbone par la plante.
- La prise en compte du bénéfice sur le changement climatique lié au décalage temporel entre le prélèvement et la réémission de dioxyde de carbone dans l'atmosphère ».

L'ACV dynamique pour sa part « prend en compte la temporalité des émissions et les effets du stockage de carbone ». Elle fait l'objet de nombreux débats et est actuellement prise en compte de manière simplifiée dans le domaine du bâtiment dans le cadre fixé par la RE2020.

A ce sujet, plusieurs associations européennes dont le Cefic ou le Biobased Industries Consortium ont rédigé en 2024 un « *position paper* » en faveur d'une révision de la *Product Environmental Footprint* (PEF)¹³, de manière à ce qu'une approche -1/+1 soit appliquée pour tenir compte du stockage initial de carbone biogénique dans la biomasse utilisée pour la production de produits biosourcés [343].

Celui-ci alimente - entre autres - les **travaux du comité technique CEN/TC 411 « Bio-based products : Development of standards for bio-based products covering horizontal aspects »** conduits en 2024 à l'échelle européenne, et en France par son comité miroir au travers de la commission X85A « Produits biosourcés » animée par l'AFNOR qui doit **aboutir au 1^{er} semestre 2025 à la finalisation d'une norme européenne sur l'ACV comparative produits biosourcés et produits pétrosourcés**.

- **La situation vis-à-vis de la fin de vie est à distinguer entre les catégories « molécules » et « matériaux »**

Pour les molécules, la durée de vie dépend très largement de l'usage qui est fait de la molécule ou du produit simple/formulé. C'est la raison pour laquelle, la plupart des industriels producteurs d'intermédiaires chimiques ou de produits simples réalisent leurs ACV avec une approche « *cradle to gate* »¹⁴, car il est complexe de modéliser la fin de vie sans connaître l'usage.

Quelques soient les usages, **cette durée de vie dépasse rarement quelques années**. Ainsi, on ne peut pas considérer qu'il s'agisse d'un moyen de stockage à long terme de carbone. **Ces produits ont généralement la même fin de vie que leurs équivalents pétrosourcés et c'est pourquoi ils s'insèrent dans les filières de fin de vie existantes sauf cas particuliers**.

Pour les matériaux, la durée de vie est généralement de **10 à 100 ans** (hors cas des textiles à durée de vie plus courte). La question du stockage du carbone est donc une réalité pour les usages bâtiment, et dans une moindre mesure pour l'automobile où la durée d'usage moyenne est de 20 ans selon l'Observatoire des Véhicules Automobiles de l'ADEME.

Ainsi, la problématique adressée aux matériaux biosourcés est double :

¹³ Il s'agit d'une méthode d'évaluation environnementale établie en 2021 par la Commission européenne qui permet de calculer l'empreinte environnementale d'un produit, tout au long de son cycle de vie. Voir glossaire. (Commission européenne, Centre commun de recherche, Damiani, M., Ferrara, N. et Ardente, F., *Understanding Product Environmental Footprint and Organisation Environmental Footprint methods*, Office des publications de l'Union européenne, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/11564>)

¹⁴ « Approche de conception et de production industrielle prenant en compte le cycle de vie d'un produit depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la porte de l'usine, compte tenu de la difficulté pour un fabricant de prendre en compte, pour un produit donné, les impacts que celui-ci générera en aval de l'usine » ; définition issue du guide du bâtiment durable ; <https://guidebatimentdurable.brussels/glossaire/cradle-to-gate>

- Pour les matériaux en fin de vie, comme le textile par exemple, il s'agit de ne pas perturber les filières de recyclage existantes ou en cours de création (cf. encadré ci-dessous), en ne détériorant pas la qualité des matières valorisées en sortie de chaîne. L'enjeu est ainsi que le biosourcé ne vienne pas complexifier ces filières qui doivent déjà traiter différents types de composés, ni les efforts mis en place pour les faire fonctionner et reconnaître.
- Certains produits, et notamment les matériaux biosourcés ne sont pas encore arrivés en fin de vie, ce qui rend particulièrement complexe la réalisation d'ACV robustes; en effet, un scénario de modélisation ne peut être pris en compte que s'il est réellement mis en place industriellement. Les scénarios envisageables étayés par des résultats scientifiques et techniques ne peuvent ainsi actuellement pas être intégrés. Les débats des GT ont montré que cette situation pourrait aller jusqu'à impacter les montants des éco-participations à verser aux éco-organismes dans l'exemple du béton de chanvre créé en 1987 et qui devrait arriver en fin de vie vers la fin du 21^{ème} siècle.

Mise en place des filières REP (Responsabilité Elargie du Producteur)

La plupart des matériaux (pétrosourcés ou biosourcés) n'avait aucune obligation de gestion de leur fin de vie avant la fin des années 2010 (bâtiment, textiles, transports hors automobile...). C'est la mise en place des filières REP, comme celle dédiée au textile en 2017 qui a développé les systèmes de collecte et de gestion des déchets. La loi AGECE est venue compléter ce dispositif en prévoyant de nouvelles filières, par exemple celle des Produits de Construction et Matériaux du secteur du Bâtiment (PCMB). La massification de la gestion de la fin de vie des matériaux est ainsi récente. Les filières concernées doivent se doter d'éco-organismes, ont une obligation d'écoconception (voire d'affichage), doivent établir de premiers états des lieux sur la réalité de leurs gisements et des flux associés, mettre en place des filières de collecte des déchets en fin de vie, des programmes R&D visant à améliorer ou créer les modalités de valorisation de ces déchets etc.

L'ensemble des filières concernées par ces réglementations et des responsabilités que celles-ci impliquent sont indiquées sur le site du ministère de l'écologie [1283].

Un certain nombre de recommandations découlent de ces analyses et discussions.

En particulier, il semble **nécessaire** :

- **De poursuivre l'effort de collecte de données clés et tout particulièrement l'implémentation des bases de données faisant référence telles qu'Agribalyse, Empreinte, Ecoinvent etc.** Cet effort pourrait être orienté en priorité sur les produits emblématiques identifiés ou les filières jugées stratégiques par l'ADEME. A ce titre, les projets de RDI (Recherche, Développement et Innovation) financés par l'ADEME pourraient représenter - sous certaines conditions et compléments de réalisation - un vivier d'informations et de données intéressantes.
- **D'accompagner la gestion de la fin de vie des produits biosourcés.** Cet effort pourrait prendre plusieurs formes, en lien avec les filières et les éco-organismes concernés : appui à la structuration de filières de fin de vie pour les produits déjà arrivés en fin de vie ; soutien à la réalisation de projets dédiés pour imaginer des scénarios envisageables et les tester pour les produits encore non concernés ou encore appui à l'évolution des règles normatives de réalisation d'ACV.
- **De bâtir une méthode permettant de faciliter la mesure de l'impact différencié des produits biosourcés sur le plan environnemental.** Il s'agit d'un travail de recherche dédié afin de pouvoir agréger et comparer les ACV des produits biosourcés entre eux et avec leurs équivalents pétrosourcés. Cela implique en parallèle de **continuer à améliorer le cadrage de l'application des méthodologies d'ACV au biosourcé, actuellement trop souvent laissé à l'appréciation des réalisateurs d'ACV faute de consensus** sur la durée de stockage du carbone par exemple. C'est dans ce cadre que l'ACDV a publié en 2023 son guide de « *Recommandations pratiques pour l'évaluation environnementale des produits chimiques d'origine biosourcée* », ou que le Pôle Bioeconomy For Change organise des sessions d'explication des bonnes conditions d'utilisation de l'écoconception dans le domaine du biosourcé.

3.2. Impacts socioéconomiques

3.2.1. Introduction

3.2.1.1. Objectifs

L'objectif est d'apporter des éléments permettant de mesurer les impacts socioéconomiques des produits biosourcés de manière macroscopique, c'est-à-dire à l'échelle France.

Les **impacts socioéconomiques** peuvent être évalués sur différents aspects mais cette phase de l'étude se concentre sur un ensemble d'indicateurs permettant d'aborder ces questions selon **un prisme macroéconomique d'une part, avec les chiffres d'affaires réalisés** par les différentes catégories de produits et leur niveau d'autosuffisance théorique et un prisme social d'autre part, avec **une approche chiffrée des emplois générés par ces activités**.

L'étude n'avait pas pour vocation d'élaborer une statistique précise relative aux emplois, ce qui nécessiterait une ou des enquêtes spécifiques. En revanche quelques études de cas (en annexe 5.7 Etude de cas – emplois filière peinture [1279][1280]) ont été réalisées afin d'apporter un éclairage plus précis lorsque les données disponibles le permettaient.

3.2.1.2. Méthodologie

Le principal indicateur économique retenu est le **chiffre d'affaires** réalisé. L'estimation de cet indicateur se base sur le travail d'évaluation du marché des produits biosourcés en France réalisé en phase 1, qui a permis d'estimer les chiffres d'affaires réalisés par catégorie de produit (voir 2.3.2 en particulier).

Le degré d'autosuffisance théorique a également été estimé. Cet indicateur permet de comprendre dans quelle mesure l'économie et les outils industriels français sont adaptés à la demande locale. Son calcul se base également sur le travail d'évaluation du marché des produits biosourcés en France réalisé en phase 1, qui a permis d'estimer la production française par catégorie de produit (voir 2.2.1, 2.2.2 et •). Le degré d'autosuffisance est alors obtenu par le ratio : production française/consommation française. Celui-ci est théorique car il ne prend pas en compte les flux réels, c'est-à-dire les imports exports de la catégorie de produits.

Le principal indicateur social retenu est le **nombre d'emplois** lié au périmètre de l'étude. Pour approcher cette donnée, les échanges et la bibliographie étudiées en phase 1 ont été exploités et complétés par une nouvelle revue bibliographique. Les études et données existantes ont ensuite été analysées et comparées. La source de données disponible et exploitée au niveau français concernant le nombre d'emplois est **l'enquête ESANE menée par l'INSEE (résultats 2022)** et elle est comparée aux 2 types d'études disponibles et consultables :

- Des **études au niveau européen** qui permettent d'approcher un chiffre global harmonisé pour les emplois dans la bioéconomie et en son sein un chiffre sur un périmètre proche de celui de l'étude actuelle : « Jobs and Wealth in the European Union Bioeconomy », une étude menée par le JRC et le Nova Institute au niveau européen.
- Des **études sectorielles**, spécifiques aux filières qui les ont commanditées existent. Elles proposent des méthodologies différentes en fonction de la chaîne de valeur de chaque secteur étudié.

Les données exploitées par le consortium sont issues de l'enquête sectorielle ESANE gérée par l'INSEE.

Afin d'avoir une lecture plus qualitative de ces données, des professionnels du secteurs ont également été interrogés. La liste des contributeurs est disponible en annexe 5.1.2 **Erreur ! Source du renvoi introuvable**. Leur contribution a principalement été prise en compte au travers des **2 études de cas** disponibles en annexe 5.7 Etude de cas – emplois filière peinture [1279][1280] et 5.8 : **bioéthanol, peintures**. Ces fiches permettent de mettre en lumière la diversité des méthodologies existantes pour comptabiliser les emplois d'un secteur.

3.2.2. Indicateurs économiques

3.2.2.1. Chiffre d'affaires total

Le chiffre d'affaires total obtenu en sommant l'ensemble des chiffres d'affaires des catégories de produits étudiées est d'un montant de **~110 Mds€**. Il couvre les usages chimie et matériaux des 18 catégories de produits étudiés. **Les ventes de produits biosourcés représentent environ 11% de ce chiffre d'affaires total, soit 11,8 Mds€** comme illustré dans la Figure 10.

⚠ il peut s'agir de la vente de produits partiellement biosourcés.

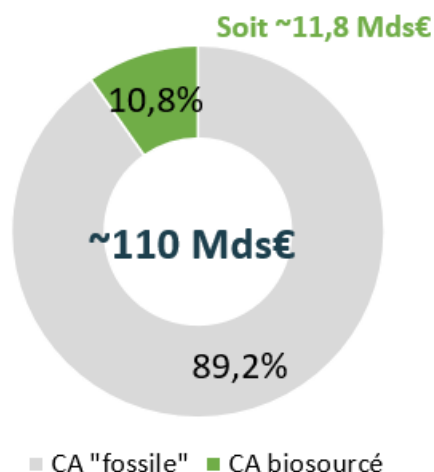


Figure 10: Chiffre d'affaires total des catégories de produits étudiées et part de biosourcé

3.2.2.2. Chiffre d'affaires par catégorie de produits étudiés

Les tableaux ci-dessous (Tableau 8, Tableau 9, Tableau 10Tableau 8 : Détail des chiffres d'affaires réalisés par les produits intermédiaires) reprennent le détail par catégorie des chiffres d'affaires réalisés.

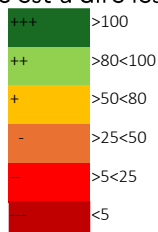
Aide à la lecture des tableaux :

Chiffre d'affaires total (M€/an) : inclut le chiffre d'affaires des produits biosourcés et issus de ressources fossiles en France

Chiffre d'affaires des produits biosourcés (M€/an) : inclut uniquement les chiffres d'affaires réalisé par les ventes de produits biosourcés en France

Taux de pénétration : taux de pénétration en valeur des produits biosourcés sur le marché total français. Il se calcule suivant cette formule : Chiffre d'affaires des produits biosourcés / Chiffre d'affaires total

Degré d'autosuffisance théorique : Il se calcule suivant cette formule : production biosourcée Française en volumes / consommation biosourcée Française en volumes. Il ne prend pas en compte les flux réels, c'est-à-dire les imports exports de la catégorie de produits



Dynamique des marchés : évolution envisagée du marché

en croissance	>5%/an et >croissance marché global
croissance modérée	<5%/an et >croissance marché global
mature - stable	tendance marché global
en décroissance	

Intermédiaires chimiques	Chiffre d'affaires total (M€/an)	Chiffre d'affaires des produits biosourcés (M€/an)	Taux de pénétration en valeur	Degré d'autosuffisance théorique	Dynamique des marchés
Ethanol	195	195	100%	++	Mature - stable
Glycérol	218	218	100%	+++	Croissance modérée
Isobutène	82	0,42	1%	--	En croissance
1,3-butadiène	188	0	0%	--	En croissance

Tableau 8 : Détail des chiffres d'affaires réalisés par les produits intermédiaires

Produits Simples	Chiffre d'affaires total (M€/an)	Chiffre d'affaires des produits biosourcés(M€/an)	Taux de pénétration en valeur	Degré d'autosuffisance théorique	Dynamique des marchés
Tensioactifs	580	355	61%	++	Croissance stable à modérée
Résines	5 080	254	5%	+++	En croissance
Solvants	769	165	21%	+++	Mature - stable

Tableau 9 : Détail des chiffres d'affaires réalisés par les produits simples

Produits Formulés	Chiffre d'affaires total (M€/an)	Chiffre d'affaires des produits biosourcés (M€/an)	Taux de pénétration en valeur	Degré d'autosuffisance théorique	Dynamique des marchés
Produits cosmétiques	12 900	8 385	65%	Production inconnue mais degré d'autosuffisance à priori élevé	Croissance modérée à bonne
Détergents	5 800	675	12%	Production inconnue	Croissance modérée à bonne
Isolants	1279	175	14%	+++	En croissance
Bétons	3 300	115	3%	++	En croissance

Peintures	3 610	181	5%	+++	En croissance
Plastiques	42 380	254	1%	+	En croissance
Textiles	23378	51	0%	+++ Pour la production de lin/chanvre	En croissance
Colles	1 790	161	9%	Production inconnue	En croissance
Biosolutions	3 390	578	17%	+++	En croissance
Lubrifiants	836	39	5%	Production inconnue	Mature - stable
Composites	3 822	28	1%	+++	Mature - stable

Tableau 10 : Détail des chiffres d'affaires réalisés par les produits formulés

3.2.3. Indicateurs sociaux (emplois)

3.2.3.1. Extrapolation des données ESANE – INSEE

Une première approche globale pour estimer le nombre d'emplois générés par les catégories de produits étudiées consiste à **appliquer un ratio de productivité moyen au chiffre d'affaires réalisé par l'ensemble des catégories étudiées**. Ce ratio de productivité moyen est établi en exploitant les données l'enquête ESANE menée par l'INSEE. Il se calcule suivant cette formule : Chiffre d'affaires du secteur d'activité / Effectifs salariés en équivalent temps plein du même secteur d'activité.

Les catégories de produits étudiées (bioéthanol, résines, solvants etc.) ne correspondent pas nécessairement à un secteur d'activité précis (voir liste des secteurs d'activité de la division 20 « Industrie chimique » en annexe 5.9) [Liste des secteurs d'activités incluses dans la division Industrie chimique \(INSEE\)](#) [Liste des secteurs d'activités incluses dans la division Industrie chimique \(INSEE\)](#). Ainsi, **il n'est pas possible d'établir un ratio de productivité moyen par catégorie de produit et c'est pourquoi, le nombre d'emplois est établi en utilisant les ratios moyens observé au niveau de la division « Industrie chimique » au total.**

Les emplois sont alors calculés suivant cette formule : chiffre d'affaires / productivité. Les résultats obtenus sont indiqués dans la Figure 11. Pour rappel, le chiffre d'affaires biosourcé total est estimé à ~11,9 Mds€.

	Productivité (€/salarié)	Emplois théoriques associés
Productivité moyenne du secteur Industrie chimique (division 20)	546 686	21 739
Productivité maximale du secteur Industrie chimique (division 20.1 Fabrication de produits chimiques de base)	619 600	19 181
Productivité minimale du secteur Industrie chimique (division 20.6 Fabrication de fibres artificielles ou synthétiques)	337 304	35 234

Figure 11: productivité moyenne (€/salarié) du secteur chimie (source INSEE)

Avec cette méthodologie globale, on obtient donc une fourchette d'emplois entre 19 000 et 35 000 emplois directs en fonction de la productivité moyenne attribuée à chaque salarié du secteur.

3.2.3.2. Etude européenne JRC – Nova Institute

Cette fourchette d'emplois peut être comparée aux résultats de l'étude « Jobs and Wealth in the European Union Bioeconomy ». Les périmètres sont différents mais la méthodologie utilisée dans cette étude européenne issue des travaux du JRC et du Nova Institute fait office de référence pour les études multi-sectorielles. Celle-ci est précisément explicitée par Rozon et Al. en 2017 et mise à jour plusieurs fois (en 2020 notamment). Les références et détails de la méthodologie de l'étude sont disponibles en annexe 5.10 [Précision méthodologique étude JRC – Nova Institute](#)

Ainsi, selon les résultats de l'étude, la bioéconomie en France en 2021 représenterait ~1 745 000 emplois, soit entre 5 et 6% de la population active française. Comme illustré dans la Figure 12, les secteurs les plus employeurs sont les secteurs « traditionnels » de la bioéconomie¹⁵ que sont l'agriculture, les Industries Agricoles et Agroalimentaires (IAA), la filière bois-forêt mais aussi les énergies renouvelables.

¹⁵ L'étude du JRC prend en compte dans son périmètre l'ensemble des secteurs économiques utilisant de la biomasse comme matière première. A ce titre les emplois relevant des secteurs de l'agriculture, des industries agro-alimentaires et de la filière bois-forêt sont comptabilisées.

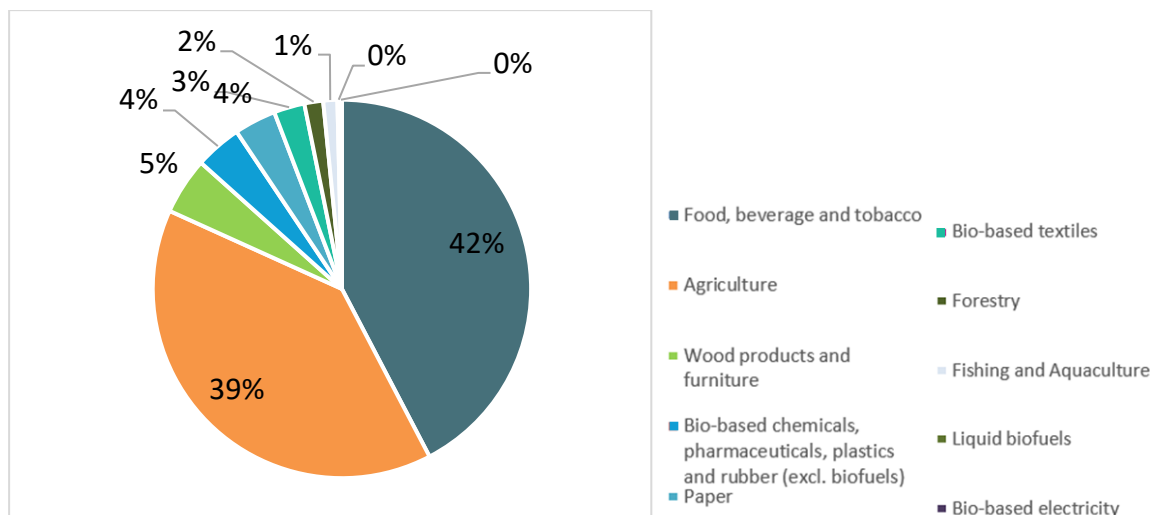


Figure 12: Répartition des emplois français dans la bioéconomie en 2021

Les catégories du JRC / Nova Institute ne recoupent pas exactement les secteurs de l'étude actuelle, mais l'étude apporte tout de même un éclairage intéressant sur la partie chimie du végétal et plus particulièrement les secteurs de la fabrication de produits chimiques et de plastiques et adhésifs.

Ces derniers emploieraient directement environ **21 800 personnes en 2021**, un ordre de grandeur analogue à celui proposé dans le paragraphe précédent, même si le périmètre n'est pas strictement identique.

A noter : le nombre d'emplois serait en légère croissance depuis 2008 (qui marque le début de la période de l'étude) : mais cela masque des évolutions contrastées : les effectifs liés au textile ont chuté d'environ 25% d'emplois liés au textile, ceux liés à l'amont agricole de 8% d'emplois agricoles tandis que ceux du secteur de l'électricité ont doublé. Ces ordres de grandeur se retrouvent au niveau européen, avec les secteurs liés à l'énergie qui affichent une forte croissance et le textile et l'agriculture qui se contractent fortement.

L'évolution est de +4 % dans le secteur de la chimie biosourcée ; plutôt inférieure à la moyenne européenne (+15%).

3.2.3.3. Principales études sectorielles

En parallèle de ces méthodologies globales pour déterminer le nombre d'emplois associés à la production des produits biosourcés étudiés, des études ponctuelles et plus sectorielles ont pu être réalisées par les acteurs des différentes filières.

Concernant le périmètre de la Chimie du végétal, l'ACDV a commandité une étude à Roland Berger en **2019** qui estime à **45 000 les emplois directs** et 120 000 les emplois indirects. L'étude n'est pas publique et sa méthodologie n'a donc pas pu être consultée. Le périmètre de l'ACDV est cependant plus large que celui de l'étude actuelle puisque les industries papetières sont également membres de l'association, et représentent environ 10 500 emplois direct (au total).

Concernant le périmètre de la construction biosourcée, l'Association des Industriels de la Construction Biosourcée (AICB) mentionne sur son site internet [1282] **4000 emplois directs** et indirects. La date, la méthodologie et le périmètre pris en compte pour déterminer ce chiffre n'est pas publiée.

Le périmètre de l'AICB est également plus large que celui de cette étude, il inclut notamment la production des matériaux issus du textile recyclé et du papier.

3.2.3.4. Bilan comparatif

La comparaison et le **recoupement de la bibliographie exposée précédemment permet d'estimer des emplois associés au périmètre de l'étude entre 22 000 et 40 000 emplois directs.**

Le traitement de cet indicateur emploi reste très macroscopique en l'absence d'observatoire et/ou de base de données dédiée. En effet, il est très complexe d'élaborer une lecture au niveau de la catégorie de produit du fait de la difficulté d'attribuer un code NAF à une catégorie de produits (de nombreuses entreprises ont différentes productions sous un même code).

Il est important de souligner que les différentes méthodologies adoptées ont chacune des avantages et des inconvénients (voir Tableau 11) et qu'en fonction des objectifs en lien avec cette quantification, elles sont plus ou moins adaptées.

En particulier si le périmètre de l'étude est restreint, **une approche sectorielle, en lien avec les professionnels sera plus adaptée.**

- Sur certains secteurs concentrés où les acteurs sont bien identifiés, comme le bioéthanol, il est même envisageable de comptabiliser les emplois par entité ou site (voir annexe 5.7).
- Pour certains secteurs plus atomisés mais dont l'activité est bien circonscrite et représentée dans la base de données ESANE, comme les peintures, il est possible de comptabiliser les emplois en multipliant le nombre total d'emplois du secteur avec **le taux de pénétration moyen des produits biosourcés de la catégorie en valeur** (voir annexe 5.8 Etude de cas – emplois filière peinture [1279][1280]).

Source	Nombre d'emplois comptabilisés	Avantages	Inconvénients
Jobs and Wealth in the European Union Bioeconomy - 2021	21 800 emplois directs	Apporte une vision globale de la bioéconomie (dépassé le périmètre de l'étude) Permet de se comparer aux autres pays de l'UE en utilisant une méthode harmonisée Offre une lecture sur plusieurs années (vision des évolutions de chaque secteur)	Des chiffres globaux (pas de lecture fine par type d'industrie ni à fortiori par type de production) Un périmètre qui ne recoupe pas celui de l'étude (plus restreint : la construction n'est pas représentée par exemple) -> <i>des travaux sont en cours pour rendre l'étude plus exhaustive</i>
Etude sectorielles : Roland Berger pour l'ACDV – 2019 et estimation AICB	45 000 les emplois directs pour la chimie du végétal et 4000 emplois indirects et indirects pour la construction biosourcée	Mise en place de méthodologies plus adaptées aux chaînes de valeur en place avec une meilleure connexion avec les professionnels du secteur	Des périmètres qui ne recoupent pas celui de l'étude (plus larges) En l'absence de méthodologies transparentes et harmonisées, des résultats qui ne peuvent pas être sommés Etudes ponctuelles et permettent difficilement une lecture dans le temps
ESANE 2022 – traitement CERESCO	Une moyenne de 21 800 emplois directs	Méthodologie répliquable basée sur une base de données mise à jour régulièrement	Biais méthodologique : on présuppose que la productivité des salariés dans le domaine du biosourcés est égale à celle des salariés au global du secteur d'activité chimie (code NAF 20) Des chiffres globaux (pas de lecture fine par type d'industrie ni à fortiori par type de production) Pas de prise en compte des spécificités des emplois liés aux catégories de produits qui ne rentrent pas dans la catégorie chimie (construction, textile)

Tableau 11 : Avantages et inconvénients des différentes méthodologies d'estimation des emplois biosourcés

4. Réglementation et politiques publiques de soutien aux produits biosourcés

4.1. La bioéconomie à l'international : introduction

4.1.1. Objectifs et méthodologie

4.1.1.1. Objectifs

Après avoir fourni une estimation des marchés actuels des produits biosourcés et apporté des éléments sur les impacts environnementaux et socio-économiques des filières associées, l'objectif de cette dernière partie de l'étude est de prendre du recul sur la situation française. Il s'agit d'apporter une vision documentée sur les réglementations mises en œuvre dans d'autres pays, et ainsi d'identifier les leviers et freins actuellement en place pour accompagner la filière.

Notre analyse des politiques publiques et réglementations en faveur des produits biosourcés, se décompose en trois parties :

- **Une première analyse introductive du marché des produits biosourcés à l'international.** L'objectif principal est de recueillir et de synthétiser les données disponibles sur les catégories de produits biosourcés dans d'autres pays européens ou non, afin de proposer une analyse du niveau de déploiement des produits biosourcés en France par rapport aux autres pays et régions du monde.
- **Une analyse comparée des politiques de soutien aux produits biosourcés.** L'objectif est d'identifier des pays ayant développé une stratégie de bioéconomie ambitieuse et ayant mis en place des réglementations et politiques publiques en faveur du développement des produits biosourcés afin de réaliser une analyse comparée de ces stratégies.
- **La formulation de recommandations sur les leviers et freins actuellement en place pour accompagner la filière des produits biosourcés.**

4.1.1.2. Méthodologie globale

Les recherches bibliographiques menées ont permis de constater l'absence d'étude de marché des produits biosourcés comparable à celle-ci dans d'autres pays. En effet, la définition, la vision et le périmètre de la bioéconomie diffèrent significativement entre les pays, ce qui conduit à inclure dans leurs analyses différentes catégories de produits biosourcés qui ne se recoupent pas avec la catégorisation proposée dans cette étude.

Aussi, le travail d'élargissement de la vision du marché des produits biosourcés à l'international consiste en une introduction et une mise en contexte sur les principales visions et définitions existantes de la bioéconomie, ainsi qu'un aperçu historique de l'émergence de politiques de soutien aux produits biosourcés.

Cette dernière partie de l'étude s'est donc concentrée sur l'analyse comparée des politiques de soutien aux produits biosourcés. La méthodologie développée a consisté à analyser dans un premier temps la littérature scientifique et économique disponible sur les stratégies bioéconomie et les politiques de soutien aux produits biosourcés dans différents pays et régions du monde.

Cette analyse préliminaire a permis de proposer une sélection de six pays d'intérêt sur la base des réglementations ou politiques publiques mises en place. Il s'agit des Etats-Unis, de l'Allemagne, de la Malaisie, du Japon, de la Chine et du Brésil.

Les politiques pouvant porter sur des périmètres plus ou moins larges (toute la bioéconomie, biotechnologies industrielles, matériaux...), celles-ci reflètent des approches différentes de soutien aux produits biosourcés. Le benchmark a été mené en proposant une trame d'analyse commune :

- Périmètre de la stratégie (géographique, sectoriel, temporel) et objectifs
- Analyse d'une réglementation ou politique publique spécifique et de son potentiel incitatif ou des contraintes qu'elle fait peser sur le développement des produits biosourcés. Une attention particulière a été portée sur la commande publique (politiques publiques en matière d'achat durable)

4.1.2. Introduction au marché des produits biosourcés à l'international

4.1.2.1. Définitions et contexte historique sur la mise en œuvre de stratégies de bioéconomie [274], [279], [280], [281], [282], [283], [342]

Le terme de bioéconomie a été proposé pour la première fois dans les années 1970 par Nicholas Georgescu-Roegen (1906-1994), qui le rapprochait du concept d'économie écologique. Redécouvert récemment, lorsque la crise climatique est devenue plus évidente, Georgescu-Roegen a souligné que l'économie ne peut être détachée des limites de la nature, comme le faisaient la majorité des économistes traditionnels. Pour simplifier une théorie complexe, il a déclaré que l'utilisation de la nature en vue d'une croissance économique illimitée finirait par épuiser les fondements qui soutiennent la vie et l'organisation de l'économie elle-même. Depuis lors, le mot "bioéconomie" a été utilisé principalement dans les pays matériellement riches, mais d'une manière relativement différente de ce qui était conceptualisé à l'origine. Les articles de chercheurs brésiliens sur le sujet citent souvent une étude de 2016 dirigée par Markus Bugge, un Norvégien de l'université d'Oslo, qui a ramené la bioéconomie à trois grandes « visions », qui prédominent généralement aujourd'hui : « biotechnologie », « bioressource » et « bioécologie ».

La vision « biotechnologie » se focalise sur l'innovation et la commercialisation de produits dérivés des biotechnologies au sens large du terme. La vision « bioressource » s'attache à structurer et développer les chaînes de valeur issues de la production de biomasse. Enfin, la vision « bioécologie », plus proche de la conception initiale de Georgescu-Roegen, s'intéresse davantage aux effets positifs de l'optimisation des ressources et de l'énergie sur la santé des écosystèmes, en prenant davantage en considération l'ensemble des limites planétaires dont la biodiversité. Même si cette typologisation n'est pas universellement adoptée dans la littérature, l'analyse des politiques publiques en matière de bioéconomie et des produits biosourcés est souvent réalisée sous ce prisme.

La publication par les Etats de stratégies nationales de bioéconomie est largement imputable à la publication par l'OCDE en 2009 du document « *The Bioeconomy to 2030: designing a policy Agenda* ». Dans ce document, l'OCDE suggère fortement que les secteurs publics et privés jouent des rôles actifs et synergiques dans la construction de feuilles de routes stratégiques, pour maximiser le potentiel de la bioéconomie. Suite à cette publication de l'OCDE, une dynamique de construction de stratégies de bioéconomie a émergé dans de nombreux pays, avec une vision généralement associée à celle de « biotechnologie » (Tableau 12 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). A titre d'exemple, la commission européenne a publié en 2012 sa communication « *Innovating for sustainable growth: a bioeconomy for Europe* ». Les Etats-Unis ont publié leur *National Bioeconomy Blueprint* la même année.

Pays	Nom de la stratégie bioéconomie	Année de mise en œuvre
Afrique du Sud	South Africa – the Bioeconomy Strategy	2013
Allemagne	National Policy Strategy on Bioeconomy National Research Bioeconomy Strategy 2030	2013 2010
Argentine	National Plan « Argentina Innovadora 2020 »	2012
Autriche	Bioeconomy Background Paper	2013
Brésil	Biotechnology Development Policy	2007
Canada	Blueprint beyond Moose and Moutains	2011
Commission européenne	A Bioeconomy for Europe	2012
Danemark	Agreement on Green Growth	2009
Etats-Unis	National Bioeconomy Blueprint	2012
Finlande	Finnish Bioeconomy Strategy – Sustainable Growth from Bioeconomy	2014

Inde	National Biotechnology Development Strategy	2007/2014
Irlande	Delivering our Green Potential	2012
Japon	Biomass Industrialization Strategy Biomass Utilization Plan	2013 2009
Malaisie	National Biotechnology Policy Bioeconomy Initiative and National Biomass Strategy 2020	2005 2011
Pays-Bas	Bio-based Economy	2010-2015
Royaume-Uni	UK Bioenergy Strategy	2011
Russie	Bioindustry and Bioresources – Biotech 2030	2012
Suède	Research and Innovation Strategy for Bio-based Economy	2011

Tableau 12 : Liste des principales stratégies bioéconomies lancées ces 15 dernières années

Néanmoins, il convient de bien distinguer les différences entre les concepts parfois assez différents adossés à la notion de bioéconomie, ainsi qu'au rôle plus ou moins prépondérant que les Etats accordent à la sécurité alimentaire dans cette stratégie.

4.1.2.2. Objectifs génériques des stratégies nationales de bioéconomie et principaux instruments et leviers [279]

Les stratégies mises en place par les Etats en matière de bioéconomie ou de développement des produits biosourcés répondent à plusieurs objectifs qui peuvent être résumés ainsi :

- Favoriser l'innovation
- Favoriser la croissance économique
- Favoriser la création d'emplois
- Apporter des bénéfices aux zones rurales en leur permettant d'approvisionner les secteurs de la bioéconomie en biomasse renouvelable
- Accélérer la défossilisation de l'économie et lutter contre le changement climatique

Les instruments et leviers utilisés à cette fin peuvent inclure :

- Des investissements dans la recherche et le développement dans les sciences du vivant
- Un accompagnement du transfert de technologie pour faciliter la mise sur le marché de solutions technologiques. Trois leviers sont généralement proposés à cette fin : la création de clusters dédiés entre académiques et industriels ; des outils financiers pour les entreprises (exonération de taxes, financement du risque) ; des aides à la construction de partenariats publics-privés
- Le développement d'une offre de formation dédiée pour développer les compétences nécessaires à l'essor de la bioéconomie
- L'anticipation de réformes législatives et réglementaires pour soutenir la bioéconomie

4.1.2.3. Une mise en perspective du déploiement des produits biosourcés à l'international complexe [274]

C'est principalement la variété des périmètres couverts par les différentes stratégies qui rendent les comparaisons inter-étatiques difficiles. Les périmètres compris dans les rares rapports disponibles, à l'image de l'étude de l'USDA de 2019 « *An economic impact analysis of the U.S. biobased products industry* », ne se recoupent que très partiellement. En effet, les pays développent une stratégie de bioéconomie adaptée à leurs priorités et leurs avantages comparatifs. Le Tableau 13 ci-dessous illustre la diversité dans la définition des périmètres de la bioéconomie ou de l'économie biosourcée selon les pays.

Légende : les secteurs inclus dans les stratégies bioéconomie sont cochés. Les secteurs partiellement inclus sont cochés et mis entre parenthèses (X).

	Argentine	Allemagne	Malaisie	Pays-Bas	Afrique du Sud	Etats-Unis	France
Agriculture	X	X	X		X	X	X
Automobile et ingénierie mécanique		X					(X)
<i>Chimie (incluant bioplastiques)</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Biocarburants/bioénergies</i>	X	X	X	X	X		X
<i>Bioraffinage</i>		X	X		X	X	X
<i>Construction</i>		X					(X)
<i>Biens de consommation (ex : cosmétiques)</i>	X	X			X		X
<i>Alimentation animale</i>	X	X	X		X		X
<i>Aquaculture</i>	X	X	X		X		X
<i>Industrie agro-alimentaire</i>	X	X	X		X		X
<i>Foresterie et sylviculture</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Santé</i>			X		X		
<i>Connaissance et innovation</i>		X	X	X	X		
<i>Exploitation minière</i>					X		
<i>Industrie pharmaceutique</i>	X	X	X	X	X		(X)
<i>Papeterie</i>	X	X		X	X		(X)
<i>Textile</i>	X	X		X	X	X	(X)

Tableau 13 : Secteurs inclus dans la stratégie bioéconomie pour une sélection de pays [274]

4.2. Analyse des politiques de soutien aux produits biosourcés

4.2.1. Analyse comparée des stratégies de bioéconomie et des politiques de soutien aux produits biosourcés dans six pays

4.2.1.1. Synthèse des politiques par pays

Les six pays analysés ont développé des politiques de soutien aux produits biosourcés variées :

- IV. **Etats-Unis** : stratégie de soutien au biosourcé fortement axée sur les achats publics
- V. **Allemagne** : stratégie nationale intégrée avec des initiatives de soutien à la recherche et à l'innovation dans les produits biosourcés
- VI. **Malaisie** : stratégie de soutien direct aux projets industriels, illustrant une approche axée sur le développement économique et industriel
- VII. **Japon** : stratégie de soutien aux produits « durables » axée sur les achats publics
- VIII. **Chine** : stratégie axée sur un nombre limité de piliers d'innovation dans des secteurs stratégiques à haute valeur ajoutée
- IX. **Brésil** : stratégie bioéconomie complexe mêlant plan d'action national et déclinaisons à l'échelle régionale, et focalisée sur la valorisation des ressources en biomasse et de la biodiversité locale

Le Tableau 14 propose une synthèse de l'analyse comparée de ces six pays.

Pays	Vision bioéconomie prédominante	Nom de la stratégie bioéconomie	Résultats de la stratégie bioéconomie	Politique publique ou réglementation phare		
				Nom	Description	Résultats et limites
Etats-Unis	Biotechnologie	National Bioeconomy Blueprint (2012)	<ul style="list-style-type: none"> +Croissance de la filière bioéconomie nationale +Forts investissements en R&D et infrastructures +La contractualisation d'achats de produits biosourcés (Biopreferred) a augmenté de 19% entre 2021 et 2022 +Nombreux emplois directs créés -Bénéfices environnementaux difficiles à évaluer. Des premiers indicateurs existent (nombre de barils d'équivalent pétrole évités) -Risques de monoculture et pratiques agricoles intensives -Inégalités régionales -Dépendance aux subventions pour certains secteurs 	Biopreferred Program (2002)	Programme fédéral qui favorise l'achat de produits biosourcés par les agences gouvernementales.	<ul style="list-style-type: none"> +Adoption accrue des produits biosourcés par les agences gouvernementales +Augmentation de l'offre (nombre de produits) biosourcés disponibles sur le marché ainsi que des ventes -Dépendance au financement fédéral -Efficacité variable selon les agences
Allemagne	Biotechnologie	National Bioeconomy Strategy (2020)	<ul style="list-style-type: none"> +Investissements dans des infrastructures de recherche et de transfert de technologie de pointe -Manque de résultats tangibles sur les plans sociaux et économiques malgré les investissements conséquents et l'élaboration de trois stratégies politiques successives au niveau national -Des soutiens sur des projets de R&D qui se sont révélés peu pertinents/structurants -Manque d'intégration de la stratégie bioéconomie avec les autres 	Packaging law (VerpackG) 2019	Loi exigeant que les fabricants, les distributeurs ou les importateurs d'emballages ou de produits emballés contribuent aux coûts d'élimination de ces mêmes emballages	<ul style="list-style-type: none"> +Encourage l'utilisation d'emballages recyclables, le développement de matériaux alternatifs et les approches d'écoconception -Loi qui a surtout bénéficié à la filière des plastiques recyclé pour l'instant

			politiques publiques environnementales			
			<ul style="list-style-type: none"> -La production biosourcée n'a augmenté que dans le domaine de l'électricité (lié à la production de biogaz). Elle a stagné voire décliné dans les autres secteurs 			
Japon	Biotechnologie Bioressource (stratégie dédiée sur la biomasse)	Biomass Nippon Strategy (2002) et Bioeconomy Strategy (2019)	<ul style="list-style-type: none"> +Investissement important du gouvernement dans des start-ups et entreprises de biotechnologies -Des résultats économiques mitigés : les ambitions de valeur de marché associé à la bioéconomie en 2030 ont été révisées à la baisse -Les bénéfices environnementaux attendus n'ont pas été définis ni mesurés 	Green Purchasing Law (2000)	Législation visant à promouvoir et encourager la bioéconomie en obligeant les entités publiques à favoriser les produits respectueux de l'environnement (incluant les produits biosourcés) dans leurs achats.	<ul style="list-style-type: none"> +Augmentation des achats publics durables et sensibilisation accrue -Mise en œuvre variable entre les entités publiques, coûts plus élevés -Les bénéfices environnementaux attendus n'ont pas été définis ni mesurés
Brésil	Biotechnologie Bioressource Bioécologie	National Bioeconomy Strategy (2024)	<ul style="list-style-type: none"> +Nombreux emplois créés dans l'agroforesterie (5 millions) +Alignement de la stratégie bioéconomie avec la législation sur l'utilisation de la biodiversité et promotion de l'agriculture régénérative -Répercussions économiques non mesurées -Injustices sociales liées aux changements d'affectation des terres provoqués par l'essor de la filière sucre de canne/bioéthanol -Stratégie fortement centrée sur les filières agro-industrielles ayant un impact fort sur le climat et la biodiversité 	National Bioinput Program (2020)	Programme visant à étendre et renforcer l'utilisation de bio-intrants (biocontrôle, fertilisants, biostimulants, produits vétérinaires, alimentation animale, produits d'aquaculture, génétique et sélection végétale et animale) dans l'agriculture	<ul style="list-style-type: none"> +Intégration du programme avec des lois sur la biodiversité, sur l'agriculture biologique et des instructions normatives sur l'enregistrement de produits phytosanitaires à faible risque, facilitant leur approbation et leur utilisation -Manque d'intermédiaires entre les chercheurs et les industriels pour développer et commercialiser des solutions -Manque de soutien technique aux agriculteurs pour l'utilisation des biointrants développés, ce qui freine l'adoption

Chine	Biotechnologie	China's Bioeconomy Development Plan (2022)	<ul style="list-style-type: none"> +Augmentation de la part de la bioéconomie dans le PIB national -Objectifs environnementaux peu précis et manque d'indicateurs de suivi -Aucune donnée disponible sur les répercussions sociales de la stratégie 	China's Bioeconomy Development Plan (2022)	Plan national visant à promouvoir l'innovation et l'utilisation de produits biosourcés dans 4 secteurs principaux à haute valeur ajoutée : la bio-médecine, la bio-agriculture (approches de biotechnologies pour l'agriculture), la bio-production (matériaux, bioénergies, feed) et la bio-sécurité (incluant sécurité sanitaire, alimentaire et gestion des risques écologiques)	<ul style="list-style-type: none"> +Forte croissance des industries associées +Investissements massifs dans la R&D -Disparités régionales dans la mise en œuvre -Bilan économique de la bioéconomie largement imputable à l'inclusion de la bio-médecine et des biotechnologies médicales dans le périmètre
Malaisie	Biotechnologie	National Bioeconomy Policy (2005)	<ul style="list-style-type: none"> +Renforcement de sa position de leader sur la production et transformation d'huile de palme +Forte contribution des biotechnologies industrielles (chimie, agriculture) au développement économique national +Industrialisation locale -Peu d'emplois créés -Les subventions concernent peu les petits acteurs, au profit des plus gros -Promotion d'une agriculture intensive et impacts environnementaux importants liés à la production de biomasse 	Bioeconomy Transformation Program (2012)	<p>Mise en place d'un écosystème durable de R&D, de commercialisation dans les domaines de l'agriculture, de la santé et de la biotechnologie industrielle</p> <p>Focus sur le soutien aux projets industriels avec des incitations financières pour les innovations dans les biotechnologies</p>	<ul style="list-style-type: none"> +Croissance des projets industriels biosourcés, augmentation des investissements -Concentration sur les grands projets, bénéfices limités pour les petites entreprises -Bénéfice environnemental faible du fait de l'intensification de l'agriculture (palme notamment)

Tableau 14 : Tableau synthèse

4.2.1.2. Etats-Unis

Description de la stratégie nationale de bioéconomie [279], [284], [285], [286], [287], [288], [289]

Les Etats-Unis ont mis en place en 2012 une stratégie en matière de bioéconomie intitulée « *National Bioeconomy Blueprint* ». Son orientation est davantage politique que technique, même si elle inclut des objectifs qualitatifs mesurables. La portée sectorielle de cette stratégie inclut les produits biosourcés au sens large, même si une attention particulière est accordée aux biotechnologies, y compris les biotechnologies végétales (amélioration variétale) pour augmenter les rendements agricoles.

La vision proposée dans cette stratégie envisage la bioéconomie comme une activité économique dont le déploiement doit être impulsé par la recherche et l'innovation dans les sciences biologiques. L'objectif explicite est de substituer les produits pétrosourcés par des produits biosourcés, dans le but de lutter contre le changement climatique. Les objectifs associés sont principalement :

- De développer la R&D
- De favoriser le transfert de technologie du laboratoire vers la commercialisation
- D'améliorer les infrastructures et les capacités de production
- De renforcer l'éducation et la formation

Pour atteindre ces objectifs, les principaux leviers actionnés sont un investissement dans la R&D, un accompagnement du transfert de technologie, le développement d'une offre de formation dédiée et une anticipation des réformes législatives et réglementaires pour fournir un cadre incitatif pour le développement de ces produits.

Cette stratégie bioéconomie a été initiée par l'initiative « *BioPreferred* », puis complétée par plusieurs feuilles de route, programmes et lois sectorielles ou globales, telles que ou la « *National Biotechnology and biomanufacturing initiative* », qui soutient le déploiement des biotechnologies industrielles (Tableau 15).

Nom de l'initiative, de la politique publique ou de la réglementation	Type	Année	Porteur	Description	Objectifs
Farm Bill	Loi	2023	Congrès américain	Texte de loi publié tous les 5 ans par le Congrès, qui édicte l'ensemble des stratégies concernant l'agriculture, aussi bien sur le plan économique et social, que sur le plan scientifique. C'est la législation la plus importante dans le domaine.	Assurer une production stable, durable de nourriture et de biocarburants Assurer les moyens de subsistance des agriculteurs en favorisant les innovations dans les biotechnologies, la bioproduction et l'énergie. Exemple de réforme : légalisation en 2018 de l'usage industriel du chanvre
The National Biotechnology and Biomanufacturing initiative	Feuille de route stratégique	2022	Gouvernement (OSTP, USDA)	Décret exécutif pour l'avancée de l'innovation dans les biotechnologies et la bioproduction pour le développement d'une bioéconomie américaine durable et sûre (alignée avec la National Bioeconomy Blueprint)	Soutenir le DOE américain dans ses efforts de production de biocarburants et de produits biosourcés en utilisant des biomasses durables, et permettre des investissements substantiels pour traduire les découvertes scientifiques en applications commerciales.
The US bioeconomy: charting a course for a resilient and competitive future	Pré-feuille de route stratégique	2021	Schmidt Future	Stratégie en faveur du biosourcé et des biotechnologies, rédigé comme point de départ à la structuration d'un plan	Vision sur les efforts de R&D à réaliser, les besoins de scale-up, les besoins en compétences et les évolutions réglementaires nécessaires

				national de bioéconomie circulaire	
BioPreferred Program	Programme et loi	2002	USDA	Programme créé par le Farm Bill de 2002 puis réautorisé et étendu comme une partie constitutive du « Agriculture Improvement Act of 2018 ». Les enjeux du programme sont de favoriser le développement économique, la création de nouveaux emplois et de nouveaux marchés pour les commodités agricoles	Favoriser l'achat de produits biosourcés par les agences gouvernementales.

Tableau 15 : Feuilles de routes stratégiques, politiques publiques et lois en faveur de la bioéconomie et des produits biosourcés aux Etats-Unis

Présentation d'une politique publique de soutien aux produits biosourcés : le programme Biopreferred [279], [290]

Le programme BioPreferred a été initié lors de la construction du Farm Bill de 2002 par le département de l'agriculture des Etats-Unis (USDA), puis réautorisé et étendu comme une partie constitutive du « Agriculture Improvement Act de 2018 ».

L'objectif principal du programme est de favoriser l'achat de produits biosourcés par les agences gouvernementales, dans le but de stimuler le développement économique, créer de nouveaux emplois et ouvrir de nouveaux débouchés de marché pour les commodités agricoles. Il comprend deux composantes principales :

- Des exigences d'achat obligatoires de produits biosourcés pour les agences fédérales et leurs sous-traitants
- Une initiative d'étiquetage volontaire pour les produits biosourcés : le label USDA CERTIFIED BIOBASED PRODUCT, qui impose une teneur en carbone biosourcé minimum pour être éligible à la certification. Des normes minimales de contenu biosourcé sont définies pour chacune des 139 catégories de produits listés. La certification du contenu biosourcé est assurée par une tierce-partie et contrôlée par l'USDA.

Un catalogue en ligne a été développé et contient plus de 15 000 produits biosourcés, répartis en 139 catégories, et inscrits dans l'initiative d'achat obligatoire fédéral [290]. Plus de 4500 produits de ce catalogue sont certifiés par le label.

Le programme BioPreferred présente des résultats encourageants, même si des données d'indicateurs économiques supplémentaires seraient nécessaires pour mieux apprécier l'efficacité du programme. Selon les estimations d'une étude économique menée en 2019 par l'USDA, les produits biosourcés ont apporté une contribution à l'économie américaine à hauteur de 489 milliards de dollars en valeur ajoutée en 2021. Entre 2021 et 2022, la contractualisation d'achats de produits biosourcés via le programme Biopreferred, c'est-à-dire les achats des Agences gouvernementales a quant à elle augmenté de 19%, avec une dépense globale de 90,5 millions de dollars.

Résultats de la stratégie bioéconomie et des politiques publiques de soutien [279], [291], [292], [293], [294]

La stratégie nationale de bioéconomie américaine présente un bilan globalement positif avec une croissance économique notable, des avancées environnementales et un renforcement du leadership technologique. Toutefois, des défis subsistent en matière de durabilité et sur les dimensions socio-économiques.

D'un point de vue économique, la valeur de la bioéconomie aux Etats-Unis est estimée à 950 milliards de dollars de chiffre d'affaires (soit 5% du PIB), avec des prévisions de croissance. L'Etat a investi assez massivement dans la R&D et les infrastructures de recherche et de transfert de technologie (772 millions de dollars). Enfin, la stratégie intègre également les enjeux de développement rural, avec des investissements significatifs dans des projets de bioéconomie en lien notamment avec la valorisation de biomasse en biogaz et en biocarburants, ainsi qu'en biomatériaux. Toutefois, certains secteurs de la

bioéconomie américaine restent fortement dépendants de subventions (biocarburants et bioplastiques notamment).

Sur le volet social, l'industrie des produits biosourcés a employé plus de 4,6 millions de personnes en 2017, avec 1,65 millions d'emplois directs et 2,96 millions d'emplois indirects (incluant les emplois « amont » agricoles notamment). Des inégalités régionales fortes persistent toutefois : certaines régions restent marginalisées.

Enfin, d'un point de vue environnemental, une étude de l'USDA estimait que le développement des produits biosourcés dans le pays avait permis d'éviter la consommation de 9,4 millions de barils d'équivalent pétrole. Les autres bénéfices environnementaux sont plus difficiles à évaluer car un nombre limité d'analyses de cycle de vie a été réalisé. L'étude estime que depuis 2017, une réduction de l'ordre de 12,7 millions de tonnes de CO₂ a pu être réalisée grâce aux produits biosourcés, en prenant une estimation de réduction d'impact moyen de 60%). Des avancées ont également été notées sur la gestion des déchets agricoles, qui sont mieux valorisés, notamment dans des applications matériaux. Des études complémentaires sur d'autres catégories d'impacts devront toutefois être menées. Par ailleurs, le développement des produits biosourcés a conduit à une demande accrue de biomasse, conduisant au maintien de pratiques agricoles très intensives, impactantes pour le climat et exerçant des pressions accrues sur la biodiversité (monoculture, utilisation d'intrants et de pesticides).

4.2.1.3. Allemagne

Description de la stratégie nationale de bioéconomie [279], [295], [296], [297], [298], [299], [300], [301]

L'Allemagne a lancé en 2010 la « *National research strategy bioeconomy* » sous l'impulsion du *Federal Ministry of Education and Research* (BMBF). Cette feuille de route a été développée en relation étroite avec les ministères et les représentants de l'industrie et de la recherche. Trois ans plus tard, en 2013, le *Federal Ministry of Food and Agriculture* (BMEL) lance la première stratégie bioéconomie allemande, la « *National policy strategy on bioeconomy* », qui a ensuite conduit à la publication par le BMEL et le BMBF en 2020 de la « *National bioeconomy strategy* ».

Cette stratégie a une orientation davantage technique que politique, et fixe des objectifs quantitatifs adossés à des outils pour les atteindre. Sa portée sectorielle est assez large, et couvre l'ensemble de la chaîne de valeur des produits biosourcés, depuis la production de biomasse (agricole en particulier), jusqu'aux différents produits biosourcés, ainsi que l'alimentation humaine et animale, la santé et l'énergie.

La stratégie présente une vision de la bioéconomie comme un levier pour sécuriser l'approvisionnement de matières premières et donc pour renforcer la compétitivité économique et technologique à l'international, et favoriser la croissance de l'économie allemande, dans un contexte de menace liée à la diminution des ressources fossiles et à la concurrence croissante pour l'accès à la biomasse.

Cette stratégie poursuit plusieurs objectifs bien identifiés et définis : assurer la sécurité nutritionnelle et alimentaire, assurer une production agricole durable, utiliser des ressources renouvelables dans l'industrie, développer des vecteurs d'énergie biosourcée et intensifier le dialogue avec la société. Les principaux leviers actionnés sont essentiellement de nature technologique :

- Développer la recherche scientifique transdisciplinaire : volonté d'élargir la stratégie bioéconomie à l'international, notamment en matière de collaborations stratégiques
- Accompagner le transfert de technologie en développant les liens entre industriels et académiques

Enfin, cette stratégie de bioéconomie a été pensée pour s'articuler avec les feuilles de route stratégiques et plans d'actions pour le climat (« *climate protection plan 2050* », 2016), l'agriculture (« *arable farming strategy 2035* », 2021) et la forêt (« *forest strategy 2050* », 2021).

Présentation d'une politique publique de soutien aux produits biosourcés : la « *packaging law – VerpackG* » [303], [304], [305], [306]

La loi VerpackG lancée en 2019 et modifiée en 2021 est la transcription de la directive Européenne sur les Packaging 94/62/EC en une loi nationale. Elle régit la responsabilité des entreprises en matière d'élimination de leurs emballages.

La loi exige que les fabricants, les distributeurs ou les importateurs d'emballages ou de produits emballés contribuent aux coûts d'élimination afin d'assumer leur responsabilité à l'égard du produit, de son retour et de son élimination. Pour ce faire, des systèmes doubles agréés ont été mis en place afin de coordonner la collecte et l'élimination et de fournir des licences pour les emballages correspondants. Des systèmes

privés agréés par l'Etat se chargent ainsi de la collecte, du tri et du recyclage des déchets d'emballages en partenariat avec les entreprises qui produisent ou mettent sur le marché ces emballages. Leur rôle est de coordonner les efforts de gestion des déchets conformément aux obligations légales.

La loi VerpackG et ses amendements pourraient avoir un potentiel incitatif significatif pour le développement et l'innovation dans les plastiques biosourcés et biodégradables. En effet, en encourageant l'utilisation d'emballages recyclables et en imposant des obligations aux producteurs, la loi favorise le développement de matériaux alternatifs, y compris biosourcés.

- Eco-conception : en incitant les producteurs à repenser la conception de leurs emballages pour en améliorer la recyclabilité
- Incitations financières : des projets de bonus/malus sont en cours d'étude pour inciter les entreprises à utiliser des matériaux recyclables en leur offrant par exemple une réduction d'un certain pourcentage des coûts si elles utilisent des matériaux plus recyclables

Les résultats concrets de cette loi sur le développement de la filière plastiques recyclés et biosourcés sont peu documentés. Des évolutions sont prévues à cette loi dans les années à venir pour la rendre plus contraignante. A court terme, ces évolutions vont surtout favoriser les plastiques recyclés. En effet, à partir de 2025, la loi imposera un contenu recyclé minimum pour les bouteilles de boisson en plastique à usage unique (25% pour les bouteilles en PET par exemple). À partir de 2030, une teneur en plastique recyclé d'au moins 30 % s'appliquera à toutes les bouteilles de boisson en plastique à usage unique. En 2022, le taux de recyclage des plastiques avait atteint 67,5%, soit une augmentation de 2% par rapport à l'année précédente.

Résultats de la stratégie bioéconomie et des politiques publiques de soutien [279], [295], [307]

Le projet politique allemand en faveur de la bioéconomie a fait l'objet de nombreuses critiques quant à ses résultats mitigés. La bioéconomie allemande a mobilisé des centaines de millions d'euros pour le financement de la recherche. A titre d'exemple, la « *national research strategy* » seule a mobilisé 2,4 milliards d'euros sur la période 2010-2016, impliquant plus de 900 acteurs différents entre 2010 et 2021. De nombreuses conférences et consultations publiques ont également accompagné ces développements politiques.

Pourtant, le concept de bioéconomie reste apparemment largement inconnu au-delà du cercle des acteurs impliqués et les résultats tangibles en termes de transformations économiques et sociétales se sont à peine matérialisés. Par exemple, la production biosourcée n'a augmenté que dans le domaine de l'électricité (essentiellement lié à l'essor de la production de biogaz) entre 2008 et 2019, tandis que dans tous les autres secteurs de la bioéconomie (textile, mobilier, pharmaceutique, chimie, plastiques et caoutchouc), la part du biosourcé dans la production globale a stagné ou décliné.

De manière générale, plusieurs études montrent que les stratégies et le choix de financement des projets ont été faits selon une orientation technico-économique très forte (approche « techno-solutionniste » ou « *techno-fix narratives* » [295]), mais manquent de prise de recul avec des propositions réglementaires par exemple, qui permettraient une transformation plus vaste avec une soutenabilité forte.

4.2.1.4. Japon

Description de la stratégie nationale de bioéconomie [325], [326], [327], [328]

La politique du Japon en matière de bioéconomie et de soutien aux produits biosourcés s'est construite en plusieurs étapes clés. En 2000, le pays a adopté la « *green purchasing law* » dont le but est de promouvoir des pratiques d'achat respectueuses de l'environnement par les entités gouvernementales. En 2002, la « *biomass Nippon strategy* » est lancée. Elle fait ensuite l'objet d'une mise à jour en 2006, en incluant les bioénergies parmi les opportunités de valorisation stratégiques de la biomasse. Le Japon poursuit ensuite ses réflexions sur l'utilisation de la biomasse avec l'intégration en 2009 puis 2010 dans la « *biomass Nippon strategy* » d'une feuille de route et d'une stratégie spécifique sur l'utilisation de la biomasse, incluant entre autres des quotas fixes pour l'utilisation de biomasse à destination des biocarburants. Les objectifs de développement des filières bioénergie sont revus à la hausse à la suite de l'accident nucléaire de Fukushima, avec la mise en place du « *strategy energy plan* » en 2014, qui fixe un objectif de 24% d'énergies renouvelables dans le mix énergétique de 2030, dont 5% de bioénergies. En 2018, ce chiffre est revu à la hausse pour fixer un objectif de 44% de renouvelables.

La stratégie de bioéconomie japonaise a ensuite été mise en place en 2019 et implique différents ministères : économie, agriculture, sciences, intérieur, transport et environnement, ainsi que l'agence semi-

gouvernementale *Japan Science and Technology* (JST). Son orientation est davantage technique que politique, avec des cibles mesurables quantitatives en lien avec les objectifs formulés.

La vision développée dans cette stratégie est de faire du Japon la société de bioéconomie la plus avancée du monde d'ici 2030. Elle s'articule autour d'objectifs de développement sur trois axes thématiques principaux : la bio-production, la production primaire et la santé. Des objectifs sont associés à chacun de ces axes, de manière à atteindre un marché global de 840 milliards de dollars en 2030, selon la distribution suivante :

- Bio-production : inclut principalement l'ingénierie biologique et le bioraffinage, ainsi que le soutien R&D à la production de bioplastique. Il comprend donc toutes les activités de production de biomatériaux, de bioplastiques, de bioraffinerie pour la production de molécules ou d'ingrédients et également l'industrie agroalimentaire. L'objectif est d'augmenter la taille de marché de 295 milliards de dollars en 2018, à 485 milliards de dollars à l'horizon 2030
- Production primaire : inclut la production de biomasse primaire, et toutes les technologies associées permettant d'améliorer les rendements agricoles (technologies numériques pour l'agriculture, édition génomique et amélioration variétale...) ainsi que les débouchés de la biomasse pour les matériaux d'architecture et de construction. L'objectif est de faire croître le marché de 7,3 milliards de dollars en 2018 à 25 milliards de dollars à l'horizon 2030.
- Santé : Cet axe inclut à la fois la pharmaceutique, la médecine régénérative, la thérapie cellulaire et génique, et toutes les technologies associées (génomique, santé numérique...). L'objectif est d'augmenter la taille de marché de 240 milliards de dollars en 2018 à 330 milliards de dollars à l'horizon 2030.

Les principaux leviers de soutien actionnés incluent la collecte de données et l'infrastructure associée, l'attraction d'investissements nationaux et étrangers, l'harmonisation des politiques commerciales et la protection de la propriété intellectuelle, ainsi que l'implication des sciences humaines et sociales pour traiter les enjeux éthiques, juridiques et sociaux.

Présentation d'une politique publique de soutien aux produits biosourcés : la « *green purchasing law* » [331], [332], [333], [334]

Adoptée en 2000, la *green purchasing law* est une loi dont le but est de promouvoir des pratiques d'achat respectueuses de l'environnement par les entités gouvernementales. Cette loi oblige les organismes publics à privilégier l'acquisition de produits et services ayant un impact réduit sur l'environnement, dans le but d'encourager les fournisseurs à développer des solutions plus durables. Différents acteurs sont impliqués dans la mise en œuvre de la loi. Elle a été élaborée par le ministère de l'Environnement et chaque agence gouvernementale développe et applique sa propre politique d'achat tout en rapportant les résultats. Les fournisseurs proposent des produits écologiques, et les organismes de certification ainsi que les ONG/NPO fournissent des informations sur les critères de certification et les produits écologiques.

Les principales lignes directrices de la loi sont les suivantes :

- Obligation pour les entités publiques : tous les ministères, agences et organismes publics doivent intégrer des critères environnementaux dans leurs décisions d'achat. Cela signifie qu'ils doivent choisir des produits qui sont économes en énergie, fabriqués à partir de matériaux recyclés, ou moins polluants.
- Promotion des produits écologiques : la loi encourage également le secteur privé et les citoyens à adopter des produits et services respectueux de l'environnement, en mettant l'accent sur la sensibilisation et l'éducation.
- Établissement de critères : le gouvernement japonais publie chaque année une liste de produits et de services jugés respectueux de l'environnement, avec des critères spécifiques pour chaque catégorie. Cette liste sert de référence pour les achats des entités publiques.
- Suivi et évaluation : les organismes publics sont tenus de rendre compte de leurs pratiques d'achat écologique, et ces rapports sont utilisés pour évaluer l'efficacité de la loi et pour ajuster les politiques si nécessaire.

Peu d'informations sont disponibles sur l'efficacité réelle de cette loi ni sur son caractère incitatif sur la production de produits biosourcés. Elle semble toutefois être bénéfique pour inciter progressivement à la mise en avant des produits durables, à l'établissement progressif de normes environnementales et à l'évaluation plus systématique par les industriels de l'impact environnemental de leurs produits. Toutefois, il semble que la *green purchasing law* n'ait pour l'instant eu un impact positif que sur des catégories

restreintes de produits biosourcés, qui font l'objet d'achats fréquents par les agences gouvernementales, telles que le mobilier, ou les matériaux dérivés de la filière papetière.

Résultats de la stratégie bioéconomie et des politiques publiques de soutien [335]

Le Japon ayant des ressources limitées en biomasse agricole, la stratégie de bioéconomie se concentre particulièrement sur les développements des biotechnologies et valorisations à très haute valeur ajoutée. L'inclusion dans la stratégie bioéconomie des secteurs de la santé, du numérique, ou de la pharmaceutique gonfle le chiffre d'affaires global généré par la bioéconomie, et rend difficile la comparaison de la taille du secteur de la bioéconomie japonaise par rapport à d'autres pays qui se focalisent davantage sur des filières produisant beaucoup de biomasses pour des applications à plus faible valeur ajoutée mais bien plus gros volumes.

Très peu d'informations sont disponibles sur les résultats de cette stratégie bioéconomie, tant d'un point de vue socio-économique qu'environnemental. Il est important de noter malgré tout que l'objectif fixé initialement d'atteindre une valeur de marché global de la bioéconomie de 840 milliards de dollars en 2030 a été revu à la baisse et est aujourd'hui estimé à 645 milliards de dollars.

4.2.1.5. Malaisie

Description de la stratégie nationale de bioéconomie [274], [308], [309], [310], [311]

Le gouvernement malaisien a publié en 2005, sous l'impulsion du Ministère des sciences et sous la coordination du *Malaysian Biotechnology Corporation*, une stratégie bioéconomie intitulée « *National Bioeconomy Policy* ». Contrairement aux autres pays analysés, cette stratégie est très centrée sur le soutien direct à l'industrialisation de projets innovants, avec un fort tropisme vers les biotechnologies industrielles.

La vision développée consiste à concilier les exigences de durabilité environnementale et le développement socio-économique avec la croissance, la compétitivité, l'industrialisation et l'expansion de la production de biomasse. Pour cela, la stratégie a pour objectif de faciliter l'implication des entreprises de l'industrie biotechnologique, développer la R&D, créer de l'emploi, accélérer le transfert de technologie et mettre en place une stratégie de marketing globale afin de faire reconnaître la marque de la biotechnologie malaisienne. Les principaux leviers de soutien actionnés sont le développement d'infrastructures financières, la mise en place d'un cadre réglementaire et législatif favorable, la R&D, le transfert et l'acquisition de technologies clés, et l'intervention des pouvoirs publics.

La National Bioeconomy Policy reposait initialement sur neuf axes stratégiques :

- Agriculture : améliorer la création de valeur du secteur agricole
- Santé : commercialiser les découvertes de produits naturels liés à la santé et de médicaments biogénériques
- Industrie : accroître les possibilités de la bio-transformation
- Recherche et développement : créer des centres d'excellence en biotechnologie par la recherche et le développement
- Développement du capital humain : développer le capital humain par des activités d'éducation, de formation et de recherche
- Infrastructure financière : fournir un soutien financier adéquat par le biais d'un financement et d'incitations concurrentielles de type « *lab to market* »
- Cadre juridique et réglementaire : examen de la propriété intellectuelle et des réglementations relatives aux processus et aux activités biotechnologiques
- Soutien et engagement du gouvernement : agence gouvernementale pour diriger le développement de l'industrie de la biotechnologie.

Au vu des résultats mitigés obtenus à l'issue de l'année 2020, la Politique Nationale de Biotechnologie 2.0 (DBN 2.0) a été lancée en 2022. Elle se concentre sur trois axes principaux en ligne avec l'aspiration de la Malaisie à devenir un pays à la pointe de la technologie d'ici 2030 :

- La biotechnologie agricole et la sécurité alimentaire : renforcement de l'écosystème biotechnologique pour améliorer la sécurité alimentaire nationale (augmentation de la productivité), développer des cultures améliorées et des pratiques agricoles plus durables

- La santé et le bien-être : amélioration de la gestion des pandémies grâce à des solutions biotechnologiques et développement de nouveaux traitements médicaux et de technologies de diagnostic avancées.
- La biotechnologie industrielle et l'économie circulaire : intégration de la biotechnologie dans les processus industriels pour une production plus durable, promotion de l'économie circulaire en valorisant les déchets et développement de bioproduits et de bioénergies pour diversifier les sources d'énergie et réduire la dépendance aux combustibles fossiles.

Parmi les programmes et lois phare du gouvernement malaisien en faveur de la bioéconomie et des produits issus de biotechnologies, on peut citer le « *Biosafety act* », une loi de 2007 visant à réglementer l'utilisation, la manipulation et la distribution d'organismes génétiquement modifiés afin de protéger la santé humaine et l'environnement, ainsi que les programmes « *Product development programme* » (2018) et « *Bio-based accelerator programme-BBA* » (2019), visant à soutenir les start-ups et PME innovantes à accélérer la mise sur le marché de leurs produits via des dispositifs d'accompagnement et de soutien financier.

Présentation d'une politique publique de soutien aux produits biosourcés : le « *Bioeconomy Transformation Program* » [312], [313]

Le « *Bioeconomy Transformation program* » a été lancé en 2012. Il vise à accélérer le développement de la bioéconomie dans le pays et stimuler la croissance économique grâce à la mise en place d'un écosystème durable de R&D, de commercialisation dans les domaines de l'agriculture, de la santé et de la biotechnologie industrielle, et en favorisant les interactions public-privé pour développer et explorer des opportunités à fort impact. La *Malaysian Bioeconomy Corporation Sdn Bhd* (BiotechCorp) a été désignée comme agence de mise en œuvre du programme et a joué un rôle clé dans sa conduite, en collaborant avec diverses agences gouvernementales, le secteur privé, des établissements d'enseignement supérieur et des instituts de recherche pour identifier les projets à inclure dans le programme. Dix thématiques ont été identifiées pour amorcer la croissance de la bioéconomie de la Malaisie, regroupés en trois axes principaux cités précédemment : la biotechnologie agricole et la sécurité alimentaire (bio-intrants, ingrédients alimentaires de haute valeur ajoutée), la santé et le bien être (biosimilaires, découverte de médicaments et services précliniques, dépistage moléculaire, cellules souches...) et la biotechnologie industrielle et l'économie circulaire (molécules biosourcées, bio-ingrédients de haute valeur ajoutée, biomatériaux...).

Parmi ces thématiques, plus de 80 projets ont été évalués de manière exhaustive pour leur bénéfice potentiel pour la Malaisie en termes de Revenu National Brut (RNB) généré, d'emplois créés et d'investissements attirés. Il a été projeté que ces projets créeront 43 milliards de RM de revenu national brut, engendreront 15 milliards de RM en investissements et créeront 166 000 emplois d'ici 2020. En plus de ces impacts économiques significatifs, les projets sélectionnés devaient également avoir d'autres répercussions bénéfiques :

- Améliorer le revenu des communautés rurales, grâce à des projets et programmes avec des facteurs d'inclusivité élevés.
- Promouvoir une économie verte, contribuant à la durabilité économique et environnementale à long terme. Les projets bioindustriels tels que les plantations de cultures énergétiques, la production de biomatériaux renouvelables et de produits chimiques biosourcés, ainsi que la production de biométhane comprimé devraient contribuer à l'objectif de la Malaisie de réduire son empreinte carbone et ses émissions de 40 % d'ici 2020.
- Améliorer la santé et le bien-être. Les biosimilaires (par opposition aux médicaments biologiques innovants) devraient réduire les coûts de traitement de 30 à 40 %, tandis que le dépistage moléculaire et le diagnostic (DMD) devraient permettre la détection précoce des maladies et leur atténuation, réduisant ainsi les coûts de santé pour le gouvernement et la population.

Résultats de la stratégie bioéconomie et des politiques publiques de soutien

Bien que très peu de données concrètes concernant la stratégie nationale de bioéconomie de la Malaisie soient accessibles, le bilan semble mitigé à ce jour. En effet, même si la stratégie bioéconomie semble avoir contribué à la croissance économique globale du pays, elle n'a pas nécessairement eu des impacts positifs mesurables d'un point de vue environnemental ni social.

D'un point de vue économique, la Malaisie a fortement renforcé sa position de leader sur le marché mondial de l'huile de palme et de ses dérivés (15 milliards de dollars générés en 2018). Entre 2018 et 2020,

les secteurs des biotechnologies agricoles, médicales et industrielles ont contribué au PIB du pays à hauteur de 2 milliards de dollars.

Sur le plan social, des rapports regrettent que le développement de la stratégie de bioéconomie ait été coordonné et orienté par des analystes économiques, des chercheurs et des ingénieurs, sans nécessairement impliquer les acteurs civils comme les syndicats ou les associations d'agriculteurs ni en collaboration suffisamment étroite avec des représentants de l'industrie. Ceci a engendré différentes problématiques :

- Non prise en compte des petits producteurs n'ayant pas la capacité, les connaissances et le savoir-faire pour rapidement s'adapter technologiquement, ce qui a limité leur capacité à accéder aux subventions mises en place
- Les investisseurs privés (comme les grands groupes agroalimentaires) ont davantage détourné leur intérêt vers l'exploitation de nouvelles terres à des fins agro-industrielles ou d'investissement immobilier que sur l'investissement en R&D pour le développement de biotechnologies
- Les conditions de travail et les revenus dans le secteur de la transformation de la biomasse et dans les centres de recherche ont été améliorées, mais cela s'est fait en partie au détriment des ouvriers agricoles
- La stratégie bioéconomie n'a pas rempli son objectif de création d'emplois : seuls 27 000 emplois ont été créés contre 170 000 prévus sur la période 2012-2016.

D'un point de vue environnemental, la politique de bioéconomie malaisienne a fortement misé sur l'intensification de la production de biomasse pour tirer profit des ressources abondantes du pays. Ceci a été rendu possible par une intensification des pratiques notamment dans la filière palme, avec des impacts néfastes sur le climat et la biodiversité. La méthode du brûlis utilisée pour étendre les zones de production a ainsi entraîné des niveaux de pollution atmosphérique élevés et a contribué à la destruction partielle d'écosystèmes complexes. Les plantations de palmiers ont été étendues sur des sols tourbeux, qui constituent un puits de carbone important. Lorsqu'ils sont défrichés et retournés pour la culture, de grandes quantités de gaz à effet de serre ont ainsi été libérées dans l'atmosphère.

4.2.1.6. Chine

Description de la stratégie nationale de bioéconomie et des politiques de soutien [336], [337], [338], [339], [340]

La planification quinquennale chinoise est un outil majeur de son développement économique depuis le premier plan créé en 1953. Si les objectifs des premiers plans étaient majoritairement quantitatifs, les derniers, plus qualitatifs, témoignent du développement du pays. La Chine s'est dotée d'une stratégie ambitieuse en matière de bioéconomie depuis le début des années 2000, dans un objectif de valorisation optimale de ses ressources abondantes en biomasses. Depuis le 10^{ème} plan quinquennal (2001-2005) jusqu'à l'actuel quatorzième, on peut trouver des axes stratégiques portant sur la bioéconomie et le développement durable :

- 10^{ème} plan quinquennal (2001-2005) : concentré principalement sur la modernisation de l'industrie, la restructuration économique et la promotion du développement durable. Le sujet de l'utilisation rationnelle des ressources naturelles était clairement inscrit dans le plan
- 11^{ème} plan quinquennal (2006-2010) : ce plan a marqué un tournant vers une croissance plus durable, avec une attention particulière portée à la réduction des inégalités sociales, à la protection de l'environnement et à l'innovation technologique. On y trouve notamment des objectifs stratégiques sur la réduction des inégalités par le développement des régions rurales, et des objectifs de protection de l'environnement par l'amélioration de la gestion des ressources et la réduction de la pollution.
- 12^{ème} plan quinquennal (2011-2015) : ce plan a mis l'accent sur un développement économique plus équilibré et durable, avec des efforts accrus pour améliorer l'efficacité énergétique, protéger l'environnement, et promouvoir l'innovation. Un objectif clair axé sur la croissance verte et la réduction de l'empreinte carbone est formulé, ainsi qu'une attention particulière portée sur la R&D et l'augmentation des investissements dans des industries de haute technologie à forte valeur ajoutée.
- 13^{ème} plan quinquennal (2016-2020) : l'innovation verte est toujours une priorité donnée par le gouvernement et est considérée comme le moteur principal de la croissance économique.

Présentation d'une politique publique de soutien aux produits biosourcés : le 14^{ème} plan quinquennal (2021-2025) pour le développement économique et social

Publié en 2021 ce 14^{ème} plan quinquennal est le premier depuis l'annonce de Xi Jinping sur l'engagement du pays à atteindre la neutralité carbone avant 2060. Le volet « bioéconomie » de ce plan offre avant tout un plan d'action stratégique qualitatif, avec peu de cibles mesurables. Cette stratégie est axée sur la protection et l'utilisation des ressources biologiques et intégrant plus particulièrement la médecine, les soins de santé, l'agriculture, la sylviculture, l'énergie, la protection de l'environnement, les matériaux et d'autres secteurs. Le plan soutient que la bioéconomie deviendra une force motrice essentielle pour stimuler le développement économique à plus haute valeur ajoutée d'ici à 2025. L'ambition chinoise est de faire croître de manière significative son PIB via la valeur ajoutée de la bioéconomie d'ici 2025, avec pour objectif de devenir d'ici 2035 le pays le plus développé dans le domaine. L'accent est également mis sur les enjeux de réduction des émissions de GES. Les deux leviers majeurs actionnés sont le soutien à l'innovation, notamment dans les biotechnologies, et le soutien au développement industriel. La portée sectorielle de cette stratégie est concentrée autour de quatre axes thématiques :

- La bio-médecine : utilisation des principes de biologie, biochimie et génie génétique pour créer de nouveaux médicaments et équipements médicaux. Le marché biomédical chinois devrait dépasser les 800 milliards de RMB en 2025 avec un taux de croissance annuel supérieur à 20%.
- La bio-agriculture : inclut l'ensemble des biosolutions pour l'agriculture ainsi que les biotechnologies végétales et l'amélioration variétale. L'objectif du plan est de moderniser l'agriculture en utilisant des processus biologiques pour maintenir la fertilité du sol et établir des systèmes efficaces de prévention des mauvaises herbes et des parasites.
- La bio-production : promouvoir l'utilisation de biomasse à faible impact carbone pour la production d'énergie renouvelable dans les domaines des engrais, des aliments pour animaux, de la production d'énergie thermique et de gaz naturel, ainsi que dans la fabrication de biomatériaux pour la construction.
- La bio-sécurité : les objectifs formulés sont d'améliorer la surveillance et la réponse aux crises sanitaires, garantir la sécurité alimentaire, protéger les ressources biologiques et réguler les biotechnologies. Le plan quinquennal met aussi l'accent sur la gestion des risques écologiques et le soutien à la recherche en bio-sécurité.

L'axe bio-agriculture est particulièrement prégnant dans la stratégie bioéconomie chinoise pour répondre à des enjeux de sécurité alimentaire. Le pays mise sur les biotechnologies appliquées à l'agriculture pour résoudre la complexe équation d'améliorer la productivité agricole pour nourrir sa population, tout en assurant la qualité des produits agricoles et en réduisant les pressions sur le climat et la biodiversité (notamment la prévention de la dégradation de la qualité des sols et de l'eau). Les leviers mis en place par la Chine pour atteindre ses objectifs de développement sur l'agriculture et l'alimentation incluent :

- Des investissements dans la recherche et l'innovation : développement de nouvelles variétés (génie génétique), production d'engrais et biopesticides efficaces, utilisation de technologies de fermentation pour l'alimentation animale, réduction du gaspillage alimentaire, diversification des ressources (filière algue entre autres).
- Des investissements dans le transfert de technologie et la mise sur le marché de nouveaux produits : la Chine souhaite optimiser le transfert de technologie du laboratoire vers l'industrie en travaillant sur le système de protection de la propriété intellectuelle et en favorisant la collaboration entre les entreprises et les institutions de recherche. Des formations et des services de vulgarisation doivent également être fournis pour aider les agriculteurs à adopter ces nouvelles technologies de bio-agriculture. Enfin, la mise en place de politiques incitatives et d'un système de labellisation et de certification pour les nouveaux produits issus de biotechnologies est considéré comme un point essentiel pour renforcer la crédibilité et la compétitivité de ces produits sur le marché.

Résultats de la stratégie bioéconomie et des politiques publiques de soutien [341]

Le secteur de la bioéconomie en Chine possède un périmètre très différent de la plupart des pays, en incluant la santé et la bio-sécurité. Il connaît une croissance rapide et une intégration accrue des biotechnologies dans des secteurs clés tels que la santé, l'agriculture, et l'énergie. Cette stratégie a fortement évolué, à l'instar de l'approche japonaise, pour se concentrer sur des secteurs à forte ou très forte valeur ajoutée.

Sur le volet socio-économique, cette stratégie a été relativement efficace, permettant d'atteindre une taille de marché globale de près de 3,28 milliards de dollars. La part de la bioéconomie dans le PIB national

aurait également augmenté (sans que des chiffres robustes soient disponibles), tout comme le nombre d'entreprises et le chiffre d'affaires annuel du secteur qui a atteint 10 milliards de yuan soit près d'1,4 milliards de dollars. Les investissements dans la recherche en sciences de la vie et en biotechnologie ont également augmenté pour soutenir cette croissance. Toutefois, il convient de prendre ces chiffres avec beaucoup de précautions, étant donné que les contributions respectives des différents secteurs de la bioéconomie à ces chiffres ne sont pas connues. Il est probable que l'inclusion de la biomédecine, du biomédical, de la pharmaceutique et de la bio-sécurité dans le périmètre de la bioéconomie soit le principal élément explicatif de la bonne santé apparente du secteur.

Cependant, des défis subsistent, notamment en matière de réglementation et de durabilité : bien que les enjeux de décarbonation et de réduction des pollutions soient mentionnés dans le dernier plan quinquennal, aucun résultat de la stratégie bioéconomie en matière environnementale n'a été communiqué.

4.2.1.7. Brésil

Description de la stratégie nationale de bioéconomie [281], [314], [315], [316], [317], [318], [319]

Les premières politiques intégrées de bioéconomie au Brésil ont émergé au début des années 1980, à la suite de la création du *Sectorial Biotechnology Fund*, qui avait pour objectif d'allouer des ressources financières pour encourager le développement scientifique et technologique brésilien, avec une approche axée sur la formation. En 2018, le « *Action Plan on Science, Technology and Innovation in Bioeconomy* » (PACTI Bioeconomy) a été lancé, dans le cadre plus large de la « *National strategy for science, technology and innovation* ». Ce plan d'action se concentrait sur la valorisation de biomasse, le déploiement de bioraffineries, la production de produits biosourcés, la création d'un observatoire brésilien de bioéconomie, et d'un comité national de bioéconomie. En réponse au PACTI Bioeconomy, fin 2020, le « *Productive Chains of Bioeconomy Program* » est lancé par le *Ministry of Science, Technology and Innovation* (MCTI). Un investissement de près d'un milliard de dollars a été réalisé dans des projets liés à quatre chaînes de valeur stratégiques pour la préservation de la biodiversité brésilienne. La stratégie bioéconomie brésilienne est également très axée sur la production d'énergie à partir de biomasse. Le bioéthanol carburant est présent dans le mix énergétique brésilien depuis un siècle. Le lancement en 2017 du programme fédéral RenovaBio devait permettre d'améliorer la compétitivité de l'industrie sucrière, et accélérer la création d'emplois et le chiffre d'affaires du secteur. En parallèle, des stratégies bioéconomies ont été mises en œuvre dans des régions du Brésil. Par exemple, le gouvernement de l'Etat de Para a lancé son plan bioéconomie en 2022.

La bioéconomie a pris de l'importance dans le nouveau gouvernement Lula avec la création du Secrétariat national de la bioéconomie et la publication de la Stratégie nationale de la bioéconomie. Le gouvernement brésilien a en effet annoncé le 5 juin 2024 un décret définissant une stratégie nationale pour la bioéconomie (« *National Bioeconomy Strategy* »). Le décret prévoit la création d'une commission nationale de la bioéconomie, composée de représentants du gouvernement et de la société civile, qui sera chargée d'élaborer un plan national de développement de la bioéconomie. Ce plan définira les ressources, les actions, les responsabilités, les objectifs et les indicateurs du secteur. Ce décret marque une étape importante dans le développement de la bioéconomie au Brésil, visant à renforcer les efforts précédents et à introduire des mesures plus intégrées et structurées. Il renforce et étend les principes établis par le PACTI Bioeconomy de 2018, en intégrant une approche plus structurée et en ciblant des résultats concrets en termes de croissance économique, création d'emplois, et réduction des émissions. Ensemble, ces programmes visent à positionner le Brésil comme un acteur clé dans le domaine de la bioéconomie mondiale.

Cette stratégie vise à exploiter la riche biodiversité et les capacités technologiques du Brésil pour favoriser une bioéconomie durable. Ce modèle est guidé par les connaissances scientifiques et traditionnelles, ainsi que par les innovations technologiques, dans le but d'ajouter de la valeur, de créer des emplois et des revenus, et de promouvoir la durabilité. La portée sectorielle est donc large, et couvre l'ensemble de la chaîne de valeur depuis l'amont agricole et le soutien à l'agriculture régénérative et incluant les différents produits biosourcés, l'alimentation, l'énergie, ainsi que la préservation de la biodiversité et des services écosystémiques.

Cette nouvelle stratégie de bioéconomie se décompose en cinq objectifs principaux : la promotion de pratiques durables, l'innovation et le développement technologique, la diversification économique et la réduction de la dépendance aux ressources fossiles, la création d'emplois, l'inclusion sociale et l'atténuation du changement climatique.

Présentation d'une politique publique de soutien aux produits biosourcés : le « National Bio-input Program » [318], [320]

En mai 2020, le *National Bio-input Program*, géré par le *Ministry of Agriculture, Livestock and Supply* est lancé (Décret n°10.375). Les objectifs du programme sont multiples :

- Réduire l'utilisation de produits phytosanitaires conventionnels dans l'agriculture brésilienne
- Augmenter la production et l'utilisation de biointrants
- Favoriser la recherche et l'innovation
- Apporter un soutien technique aux producteurs et agriculteurs
- Faciliter leur accès aux biointrants
- Renforcer le cadre réglementaire notamment par une simplification des processus d'enregistrement et d'approbation des biointrants
- Développer des chaînes de valeur durables.

Les leviers proposés dans le programme sont à la fois technologiques (investissements de soutien à la science, la technologie et l'innovation dans le domaine), socio-économiques (incitations à l'utilisation et promotion des produits et formation à l'utilisation des produits) et financiers (facilitation de la construction de bioraffineries). Le programme concerne tous les produits de biocontrôle (contrôle des maladies et ravageurs) et de fertilité du sol (fertilisants et biostimulants), mais s'étend aussi à la génétique animale et végétale (incluant la sélection et reproduction), aux produits vétérinaires et aliments pour animaux d'élevage et à l'aquaculture.

Le *National Bio-input Program* est adossé à plusieurs réglementations incitatives pour le développement de biointrants :

- La loi n°13.123/2015 (Loi sur la Biodiversité) : cette loi régit l'accès aux ressources génétiques et aux connaissances traditionnelles associées et le partage des avantages découlant de leur utilisation. Son décret associé (n°8772/2016) réglemente la Loi sur la biodiversité en établissant les procédures pour l'accès aux ressources génétiques et le partage des avantages.
- La loi n° 10.831/2003 : cette loi établit les principes et les pratiques de l'agriculture biologique au Brésil, incluant l'utilisation de biointrants
- Instruction normative n° 02/2016 : cette réglementation a pour objectif de simplifier et d'accélérer les procédures d'enregistrement des biointrants, en les classifiant comme produits à faible risque (avec 3 catégories spécifiques selon l'usage : biofertilisant, biopesticide, biostimulant), ce qui contribue à encourager l'innovation dans le domaine. Enfin, malgré cette simplification, l'instruction maintient des normes assez rigoureuses pour garantir que les produits soient sûrs pour l'environnement et les cultures.

Le *National Bio-input Program* est un instrument juridique récent (2020). De ce fait, des études plus approfondies ainsi que des paramètres et dispositions juridiques adéquates seraient nécessaires pour qu'il puisse être déployé efficacement et délivrer ses promesses d'étendre et renforcer l'utilisation des biointrants dans le pays. Une des limites au programme, telle que citée dans une étude économique récente [320], réside dans le manque d'intermédiaires et d'échanges entre les chercheurs et industriels développant les solutions, et les utilisateurs finaux, en particulier les petits agriculteurs. C'est un point problématique car la mauvaise utilisation des biointrants, même s'ils sont considérés comme à plus faible risque, peut avoir des effets néfastes à la fois sur la santé mais aussi sur l'environnement. La formation technique à l'utilisation de ces produits mériterait d'être renforcée. A l'heure actuelle, même si des solutions commencent à être développées en ce sens, telle que la « *Bioinputs Application* » ou des manuels d'autoformation, un programme de formation technique sur le terrain mériterait d'être développé.

Résultats de la stratégie bioéconomie et des politiques publiques de soutien [281], [321], [322], [323], [324], [342]

L'annonce par le gouvernement de Lula de la mise en œuvre d'une stratégie nationale pour la bioéconomie est globalement perçue à l'échelle internationale comme une marque d'engagement fort du Brésil en faveur de l'environnement. Néanmoins, des spécialistes avancent que le terme de bioéconomie est parfois galvaudé et utilisé de manière abusive dans le débat public au Brésil. A l'instar de la plupart des stratégies bioéconomie nationales, le décret brésilien énonçant les contours de la future stratégie bioéconomie repose largement sur une vision « technologiste » de la bioéconomie, en misant fortement sur les filières historiques qui ont construit la bioéconomie brésilienne depuis un siècle : les biocarburants de première

génération obtenus à partir de grandes cultures ayant un impact conséquent sur la biodiversité brésilienne. Un rapport récent du *Climate Policy Initiative* [342] est toutefois plus modéré en soulignant que la nouvelle stratégie reste alignée avec la vision « bioecology » de la bioéconomie, centrée sur la régénération, l'utilisation durable des ressources et la conservation de la biodiversité.

On peut toutefois regretter que les diverses stratégies et politiques publiques en faveur de la bioéconomie déployées au Brésil depuis 1930 ont jusqu'à présent profité de manière disproportionnée aux groupes agro-industriels, qui ont pu renforcer leur position dominante au fur et à mesure, sous couvert du bien public (bénéfice environnemental adossé au concept de bioéconomie). Bien que la bioéconomie circulaire soit théoriquement bénéfique pour l'environnement, les systèmes de production socialement inéquitables déresponsabilisent les acteurs vulnérables et concentrent les avantages économiques, ce qui accroît les inégalités. En outre, cette domination de l'agro-industrie façonne les voies de la technologie et de l'innovation, limite les développements potentiels à des secteurs bien établis (canne à sucre, soja...) et aggrave l'impact environnemental de ces mêmes systèmes (épuisement de l'eau douce, déforestation, etc.). Le projet politique dominant pour la bioéconomie brésilienne peut être considéré comme un cas de « modernisation écologique conservatrice ». Il promeut une modernisation technique et économique respectueuse de l'environnement, mais préserve les inégalités sociales et renforce les structures de pouvoir asymétriques. La stratégie bioéconomie risque donc d'aggraver les problèmes de durabilité en encourageant les monocultures industrielles tout en contribuant à protéger les agro-industries impliquées des critiques environnementales. De nombreux articles scientifiques récents regrettent que la stratégie bioéconomie brésilienne ne prenne pas une direction plus radicale en faveur d'une durabilité forte, au lieu de conserver une logique économique « extractiviste », considérant la biomasse de grande culture intensive comme une ressource à exploiter.

4.2.2. Analyse transversale et comparée [282], [283]

Jusqu'en 2010, la vision développée dans les stratégies bioéconomie des Etats était très centrée sur la croissance économique, tandis que les considérations environnementales étaient moins prégnantes. Il y a eu un **tournant dans la seconde moitié des années 2010, date à partir de laquelle la description des enjeux environnementaux liés à la bioéconomie a pris une ampleur croissante**. On observe néanmoins que la considération croissante pour les bénéfices environnementaux associés au déploiement de la bioéconomie (perspective de « croissance verte ») ne concernent encore majoritairement que les pays à hauts-revenus. Cependant, de nombreux chercheurs restent sceptiques sur la sincérité des objectifs environnementaux décrits dans ces stratégies. Des études récentes ont montré **que l'importance accrue des objectifs environnementaux ne s'est souvent pas traduite à ce jour par une augmentation des ressources allouées à la réalisation de ces objectifs**.

La **place centrale occupée par les objectifs en matière de recherche, d'innovation et de technologie** dans la plupart des stratégies étudiées reflète quant à elle la **nature techno-centrée du discours sur la bioéconomie**. De même, **la description des objectifs sociaux est relativement peu importante**. Les discours et les politiques sur la bioéconomie n'ont à ce jour pas accordé suffisamment d'attention aux questions d'inclusion sociale (par exemple, la participation des petits exploitants), au dialogue sociétal (par exemple, les conseils locaux) et à l'innovation sociale (par exemple, les nouveaux modèles de consommation).

Différentes visions de la bioéconomie s'affrontent (vision « bioresource », « biotechnology » et « bioecology »). Il ressort de l'étude que la vision centrée sur les biotechnologies reste prédominante, même si une préoccupation croissante pour les enjeux de production de biomasse durable (bioresource) est constatée. Les enjeux liés à la vision « bioécologie » sont plus prégnants qu'auparavant, notamment dans la nouvelle stratégie bioéconomie brésilienne, mais restent largement minoritaires par rapport aux considérations économiques.

De manière plus concrète, le benchmark réalisé permet de constater que **les retombées économiques, sociales et environnementales des politiques publiques** mises en place pour soutenir le développement des produits biosourcés **ont été assez peu évaluées à ce jour**. La comparaison de l'efficacité des politiques publiques entre les pays s'avère complexe car :

- Le périmètre couvert par la stratégie « bioéconomie » diffère significativement d'un pays à l'autre (par exemple, le secteur de la santé est considéré comme faisant partie de la bioéconomie dans les pays asiatiques étudiés, mais pas dans les autres)
- Les stratégies et programmes menés dépendent largement du contexte local en termes de disponibilité de la biomasse (pays disposant ou non de volumes importants de biomasse mobilisable, nature de cette biomasse...) et de la préexistence ou non de filières très stratégiques et historiques (exemple : bioéthanol au Brésil, filière palme en Malaisie, biotechnologies-santé en Chine ou au Japon etc.)

- Les indicateurs économiques, sociaux et environnementaux retenus sont rares, diffèrent beaucoup d'un pays à l'autre et sont assez peu partagés.

L'analyse comparée des six pays étudiés a montré **l'efficacité des programmes ou réglementations favorisant l'achat de produits biosourcés par les agences gouvernementales**. Le programme *Biopreferred* américain et la *Green Purchasing Law* japonaise semblent porter leurs fruits et avoir un potentiel incitatif pour favoriser le développement de nouveaux produits biosourcés et favoriser les ventes. Toutefois, les résultats sont assez variables selon les catégories de produits.

De plus, il ressort également de l'analyse qu'une **intégration plus profonde entre les stratégies bioéconomie/produits biosourcés et les stratégies en matière de climat et de biodiversité serait nécessaire** pour que la bioéconomie tienne effectivement ses promesses en matière de transition écologique. Le fait de considérer les produits biosourcés comme *a priori* vertueux sans le mesurer effectivement risque de favoriser le développement de filières s'appuyant sur des biomasses dont la production n'est pas durable (exemple du sucre ou de l'huile de palme en Malaisie ou du sucre et du soja au Brésil), voire d'entraîner des effets rebonds. Pour se faire, il est nécessaire de disposer d'indicateurs de performance plus robustes et homogènes à l'échelle internationale, en généralisant notamment les ACV sur les produits biosourcés.

Ce benchmark a mis en évidence **l'importance du soutien aux projets de R&D, d'innovation et d'industrialisation pour développer les filières. Toutes les stratégies des Etats étudiés ont un volet sur le sujet, souvent assez ancien**. Toutefois, l'analyse de ces stratégies montre aussi qu'une **articulation avec des propositions réglementaires** est nécessaire. Il s'agit de favoriser une meilleure accessibilité au marché des produits biosourcés et de permettre une transformation plus vaste de l'économie avec une soutenabilité forte. Cet argument s'illustre notamment par les résultats très mitigés de l'approche "techno-push" de la stratégie bioéconomie allemande.

Enfin, ce benchmark montre que les pays en pointe sur ces questions, sans oublier la France, disposent tous de stratégies sur le moyen-long terme, mises à jour et renouvelées régulièrement. Ces stratégies ont des orientations diverses (agricoles, santé, industrielle etc.) mais quel(s) que soi(en)t les axes principaux soutenus par les différents gouvernements, on note un manque des insuffisances en termes d'évaluation de ces politiques, qu'il s'agisse de mesurer leurs impacts économiques ou sociaux.

5. Annexes

5.1. Liste des personnes interrogées pour les besoins de l'étude

5.1.1. Liste des personnes interrogées en phase 1 de l'étude

Structure	Identité	Fonction
ACDV	Sophie MARQUIS	Déléguee générale
ACTIA	Didier MAJOU	Directeur. Egalement président du groupe de travail « Produits Biosourcés » de la commission bioéconomie de FranceAgriMer
Agri Innovation Sud-Ouest	Laurent AUGIER	Directeur, expert de la bioéconomie par son passé professionnel
Indépendant	Henri STRUB	Expert (ex TotalEnergies)
SEPPIC	Régis MARCHAND	Responsable innovation SEPPIC
PIVERT/ITERG /IMPROVE	Denis CHEREAU	Directeur
Expert indépendant	Pierre MONSAN	Fondateur de TWB
Expert indépendant	François MONNET	Ancien président de l'ACDV et ancien de Solvay
FCBA	Sandra TAPIN LINGUA	Ingénieur de recherche

Tableau 16: personnes interrogées en phase de cadrage

Structure	Identité	Fonction
SAIPOL	Sophie SAMBOU	Cheffe de projet innovation
SNPAA	Sylvain DEMOURES	Secrétaire général
Global bioenergies	Bernard CHAUD	Directeur de la stratégie industrielle
Michelin	Christophe DURAND	VP Sustainable material solutions & partnerships
Surfactgreen	Xavier ROUSSEL	CEO
Ryssen Alcool	Laurent LAMBERT	Responsable R&D
Arkema	Jean-Jacques FLAT	R&D Manager
DRT (et action pin)	Camille HUET	Responsable innovation
Brunel	Vincent PELINI	Chargé de projet R&D et réglementaire
Nyco	Grégoire HERVE	Directeur scientifique
Condat	Audrey BOUTEVILLAIN	Directrice du développement
Centre professionnel des lubrifiants	Olivier SOUDANT	Président
Fédération Hygiène et Entretien Responsable (FHER)	Isabelle VIDELAINE	Directrice projets RSE et développement durable
Fédération des industries des peintures, encres, couleurs, colles et adhésifs, résines (FIEPEC)	Laurent PRIGENT	Environmental manager

Natureplast	Laurent BELARD	R&D manager
FEBEA	Stéphanie LUMBER	Sustainable development director
SEPPIC	Régis MARCHAND	Responsable innovation
Novamont	Christophe DEBOISSOUY	General manager
Ecocert	Pauline RAFFAITIN	Responsable veille réglementaire
Pierre Fabre	Nadine CHOMORAT	Responsable développement procédés biochimie
CAVAC Biomatériaux	Vincent HANNECART	Directeur
CCB Greentech	Caroline GERARD	Directrice Marketing
DEPESTELE	Valentin DEPESTELE	Directeur
InterChanvre	Nathalie FICHAUX	Directrice
ISOHEMP	Olivier BEGHIN	PDG
ISOLABLOC	David BOUTELOUP	Prescripteur des produits bétons
ISONAT	Blaise DUPRE	Directeur
Isotex France	Sébastien CERCLET	PDG
NATUP Fibres	Sandrine KERBACHE	Responsable Marketing Communication RSE
RENAULT	Gérard LIRAUT	Expert Leader « Polymères et procédés de transformation, Substances et Qualité de l'Air Habitable »
SAFILIN	Mehdi KHENNACHE	Responsable R&D
SOPREMA	Rémi PERRIN	Directeur R&D
TERRE DE LIN	Tristan MATHIEU	Responsable des applications techniques et composites

Tableau 17: personnes interrogées en phase d'étude de marché

5.1.2. Liste des personnes interrogées en phase 2 de l'étude

Rôle	Structure	Identité
Experts en produits biosourcés	Cristalco	Kevin Mittereau
Experts en produits biosourcés	Saipol	Pauline Lelièvre-Durand
Experts en produits biosourcés	Global Bioenergies	Maylla Vidot
Experts en produits biosourcés	EcoXtract	Laurence Jacques
Experts en produits biosourcés	Minafin	Norbert Patouillard
Experts en produits biosourcés	Air Liquide	Romain Charpentier
Experts en produits biosourcés	Nyco	Grégoire Hervé
Experts en produits biosourcés	Salveco	Baptiste Revol
Experts en produits biosourcés	Evertree	Carine Mangeon Pastori et Guill Roubault
Experts en produits biosourcés	Ecoat	Sophia Rhazali
Experts en fin de vie	Veolia	Adèle Lazuka et Daniel Dunet
Experts en fin de vie	Citeo	Vincent Colard
Experts en ACV	INRAE	Nicolas Liénart
Experts en ACV	EVEA	Kévin Lafaye et Yves Gérard
Experts en ACV	ITERG	Fabrice Bosque, Antoine Besnier Lou Bernard

Tableau 18 : Experts consultés lors du Groupe de Travail « Molécules » du 11/09/24

Rôle	Structure	Identité
Experts en produits biosourcés	AICB, Karibati	Yves Hustache
Experts en produits biosourcés	Alliance for European Flax-Linen & Hemp	Marie Demaegdt et Bruno Pech
Experts en produits biosourcés	NatUp Fibres	Benjamin Barthod-Malat
Experts en produits biosourcés	Forvia	Guillaume Georgeton et Thibaut Debuissy
Experts en produits biosourcés	Association 3iCR/Zef'IR	David Vaillant
Experts en produits biosourcés	Kaïros Environnement	Etienne Le Pen
Experts en fin de vie	EVEA	Stéphane Le Pochat
Experts en fin de vie	Valobat	Thibault Lerouge
Experts en fin de vie	Refashion	Cécile Martin
Experts en fin de vie	Renault	Gérard Liraut et Gabrielle Gauge
Experts en ACV	Stellantis	Sophie Richet
Experts en ACV	FCBA	Claire Gourdet

Tableau 19 : Experts consultés lors du Groupe de Travail « Matériaux » du 10/09/24

Périmètre	Structure	Identité	Fonction
Cadrage	ACDV	Sophie Marquis	Directrice
Cadrage	FEBEA	Stéphanie Lumbers	Responsable RSE
Cadrage	CEREP (Université Reims Champagne Ardennes)	Micky Love Mocombe	Doctorant
Cadrage	EVEA	Stéphane Le Pochat	Responsable R&D
Cadrage	INRAE	Lorie Hamelin	Professor, INRAE Chair on Sustainable Transitions towards low fossil Carbon Economies
Filière	Unikalo	Fabrice Santamaria	Directeur des affaires publiques et du bâtiment durable
Filière	Clarins	Sandrine Milesi	Directrice Recherche Actifs
Filière	Centre Européen de Biotechnologie et de Bioéconomie	Honorine Katir	Directrice des opérations et des relations extérieures

Tableau 20 : Liste des personnes interrogées en lien avec l'évaluation des emplois

5.2. Détail des teneurs massiques en carbone de chacune des familles de produit étudiées

CATEGORIE	Teneur massique en carbone	Produit générique utilisé pour déterminer la masse de carbone moyenne
Ethanol	52%	Molécule plateforme
Glycérol	39%	Molécule plateforme
Isobutène	86%	Molécule plateforme
1,3-butadiène	89%	Molécule plateforme
Solvants	50%	Moyenne pondérée des teneurs en carbone des différents solvants consommés et/ou produits en France (glycérol, 1,3 PDO, éthanol, acides gras et esters, alcools terpéniques, Cyrene, esters d'acide lévulinique)
Tensioactifs	67%	Cocamidopropyl bétaine (CAPB)
Lubrifiants	79%	RADIA 7122 2-ethylhexyl topped cocoate produit par Oleon
Détergents	7%	Détergent simple « Action Pin » (nettoyant sols composé de tensioactif 10% et d'eau 90%)
Colles	48%	Bioadhésif produit par Bostik (groupe Arkema)
Résines	55%	Résine acrylique
Plastiques	50%	acide polylactique (PLA)
Isolants	42%	Moyenne pondérée isolant bois – isolant chanvre
Bétons	15%	Moyenne pondérée béton de chanvre – béton de bois
Textiles	47%	Teneur en carbone des fibres de lin
Peintures	24%	Peinture acrylique de composition moyenne : 50% de solvant (hypothèse solvant = eau, donc la matière sèche de la peinture ne représente que 50% du volume), 25% de liant (résine acrylique), 25% de charge, pigments et additifs (hypothèse poudre de cellulose +alginates +pigment minéral)
Composites	20%	Moyenne pondérée de la composition massique des composites des fibres de lin, et teneur en carbone de ces fibres
Biosolutions	58%	Teneur en carbone de la matière organique des sols
Produits cosmétiques	17%	Soin de la peau type crème hydratante avec une composition typique moyenne

Tableau 21 : détail des teneurs massiques en carbone des catégories de produits étudiées

5.3. Détail du calcul des volumes pris en compte pour la consommation totale France

Pour obtenir une quantité globale de produits biosourcés consommés, il serait trompeur de sommer à la fois l'éthanol destiné au marché de l'hygiène et de la cosmétique et d'y ajouter l'intégralité des volumes d'hygiène et de cosmétique consommés, qui sont donc en partie constitués d'éthanol.

La Figure 13 ci-dessous illustre les interdépendances entre les catégories étudiées pour un exemple, celui des peintures.

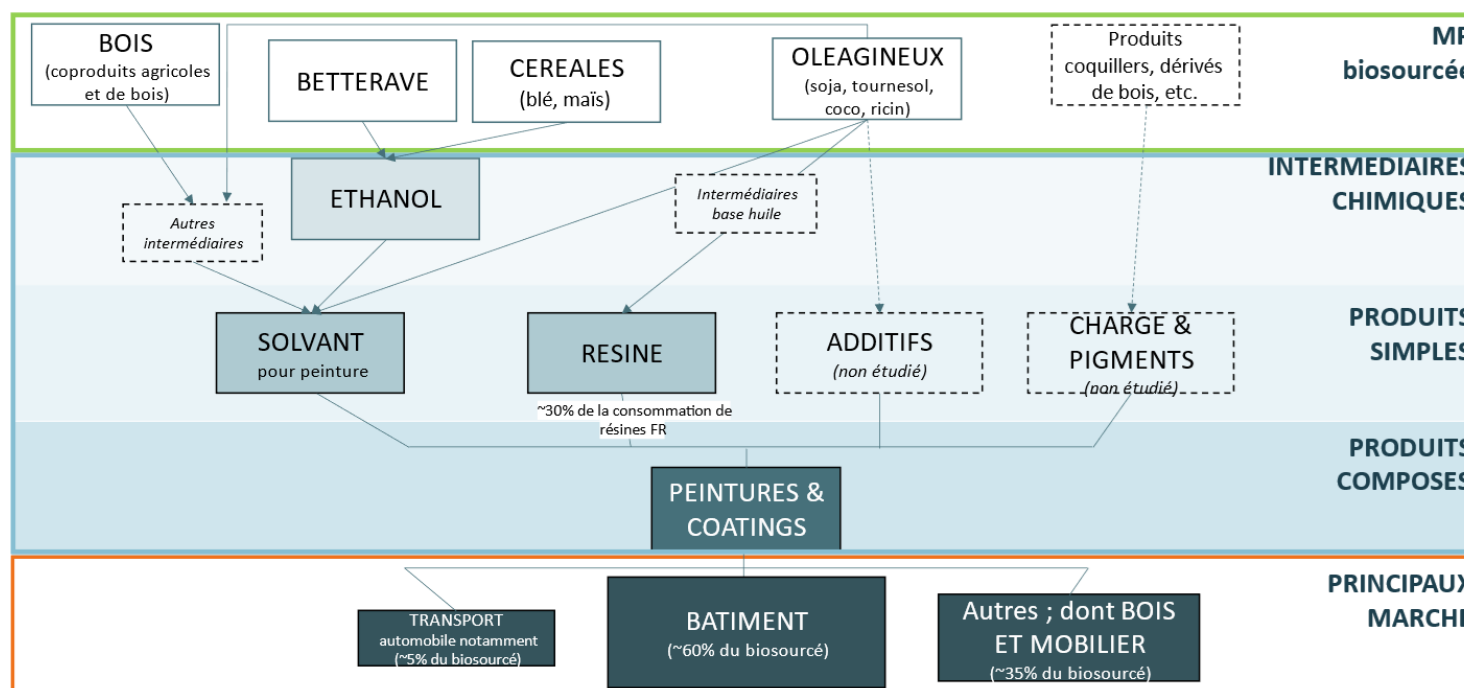


Figure 13 schéma de la chaîne de valeur des peintures

Afin de pallier cette problématique, seule une partie des volumes ont été comptabilisé dans le total français, en fonction des chaînes de valeur de chaque catégorie.

Ils sont indiqués dans le Tableau 22 ci- **En orange** dessous

Lecture tableau : sur les 75,5 kt eq C d'éthanol biosourcé consommées chaque année, la moitié est destiné au marché de l'hygiène et de la cosmétique, l'autre marché se retrouve dans des détergents ou de la peinture.

Marchés finaux

CATEGORIE	Conso biosourcé (kt eq C)	Détergence, peinture	Hygiène, Cosmétique	Emballage	Transports	Bâtiment	Sports et loisirs	Agriculture	Autres, dont chimie	Textile	Alimentation animale
Ethanol	75,5	37,7	37,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Esters d'acide gras	20,3	0,0	0,0	0,0	13,1	0,0	0,0	0,0	7,1	0,0	0,0
Glycérol	47,8	0,0	14,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,5	0,0	10,6
Isobutène	1,7	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1,3-butadiène	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Solvants	25,0	14,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0
Tensioactifs	141,7	77,2	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	39,7	3,3	0,0
Lubrifiants	13,1	0,0	0,0	0,0	7,2	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0
Détergents	41,9	41,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colles	21,0	0,0	0,0	4,0	0,0	12,4	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0
Résines	56,1	17,0	0,0	0,0	0,0	33,1	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0
Plastiques	27,7	0,0	0,0	11,9	2,8	4,4	0,0	1,4	7,2	0,0	0,0
Isolants	76,5	0,0	0,0	0,0	0,0	76,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bétons	13,1	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Textiles	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0
Peintures	13,6	0,0	0,0	0,0	0,7	8,3	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0
Composites	0,5	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Biosolutions	13,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5	0,0	0,0	0,0
Produits cosmétiques	126,0	0,0	126,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	724	188	198	16	24	148	0,1	20	107	12	11

TOTAL doubles comptes	HORS	418	42	126	16	11	115	0,1	15	84	9
--------------------------	------	-----	----	-----	----	----	-----	-----	----	----	---

Hors
périmètre

Tableau 22 : volumes pris en compte dans le calcul de la consommation totale de carbone biogénique française

Un travail de mise en cohérence transversal des volumes obtenus sur les différentes catégories de produits a permis d'identifier des écarts en particulier sur les marchés de destination des produits simples (tensioactifs et résines). **Nous proposons donc une fourchette pour la consommation biosource française totale qui se situe entre 418 et 456 kt eq C / an**

5.4. Détail de la répartition du chiffre d'affaires des produits biosourcés

Le chiffre d'affaires total obtenu en sommant l'ensemble des chiffres d'affaires des catégories de produits étudiées est d'un montant de ~110 Mds€. Les ventes de produits biosourcés représentent environ 11% de ce chiffre d'affaires total, soit 11,9 Mds€.

⚠ Comme indiqué dans le paragraphe 2.3.2, il existe un biais inhérent au fait d'inclure dans l'étude des catégories de produits positionnés à différentes étapes de la chaîne de valeur (les produits formulés sont en partie composés de produits simples, eux même partiellement issus des produits intermédiaires). La principale catégorie concernée par ce biais est la catégorie des produits cosmétiques, qui représentent plus de 8Mds€ sur les 11,9 Mds€ de chiffre d'affaires des produits biosourcés, soit 70%. Il a donc été effectué un calcul hors produits cosmétique.

Le chiffre d'affaires total obtenu en sommant les chiffres d'affaires des 17 catégories de produits étudiés (hors produits cosmétiques), est alors d'un montant de ~97 Mds€ et. Les ventes de produits biosourcés représentent environ 3,6% de ce CA global, soit 3,5Mds€. La Figure 14 indique la répartition par catégorie de produit de ce chiffre d'affaires.

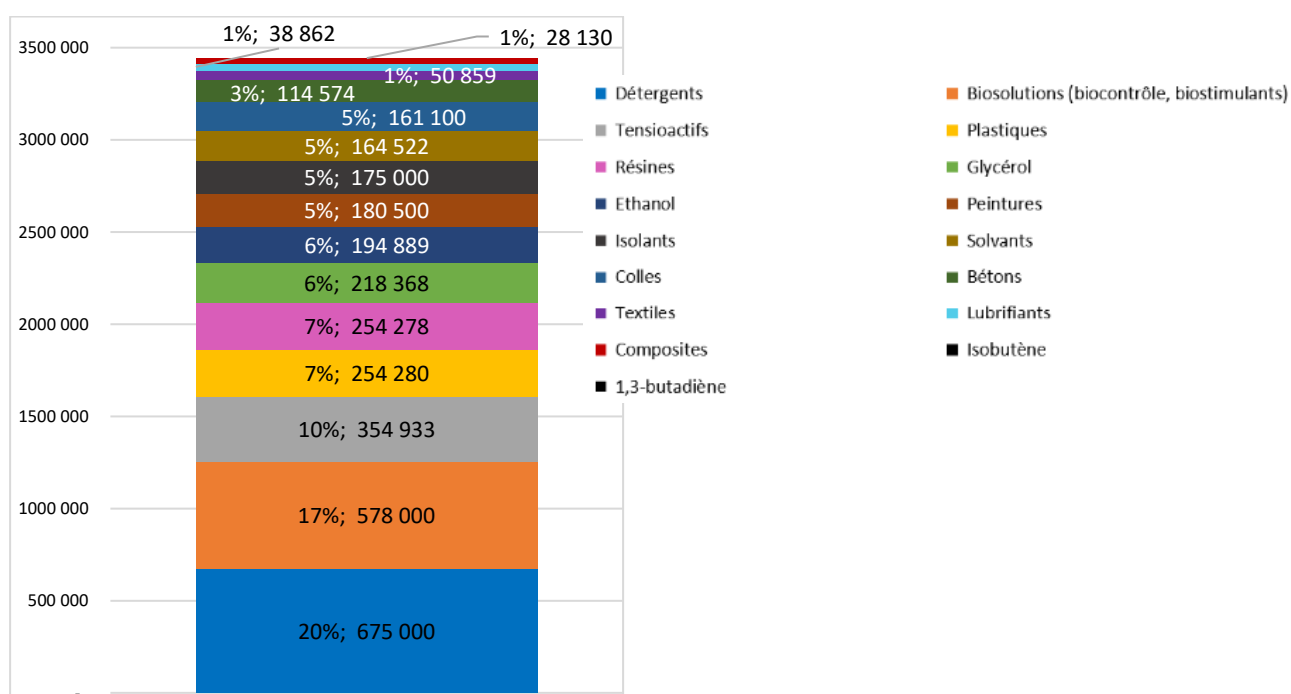


Figure 14 : Répartition du chiffre d'affaires des catégories de produits étudiées (hors cosmétiques) en France et part de biosourcé (dernière année disponible¹⁶)

¹⁶ Les données sont issues de sources datant de 2020 à 2024, principalement 2021 et 2022. Les données de la catégorie des peintures datent de 2018 et dans deux cas (certaines catégories de solvants et de cosmétiques), des données plus anciennes (2015) ont été combinées avec des données 2021-2022.

5.5. Elargissement à la bioéconomie : prise de recul sur la biomasse consommée

Ce paragraphe propose un bilan des biomasses mobilisées pour la fabrication des produits biosourcés étudiés et le met au regard des biomasses produites en France métropolitaine. Au-delà du travail de quantification réalisé, des éléments de perspectives d'évolution de l'utilisation de chaque biomasse sont avancés.

Gisements totaux mobilisés

Entre 420 et 460 kt eq C de carbone biogénique sont consommés chaque année, issu de différents types de matières premières, comme illustré dans la Figure 15 :

- A 82% de grandes cultures (principalement blé – maïs – colza – tournesol – betterave) ; cette biomasse est utilisée pour produire les catégories de produit du périmètre suivantes : éthanol, glycérol, isobutène, acides gras, 1-3 butadiène, produits cosmétiques, tensioactifs, solvants, biosolutions, détergents, colles, résines, peintures, lubrifiants, plastiques
- A 14% du bois ; cette biomasse est utilisée pour produire les catégories de produit du périmètre suivantes : isolants et bétons
- A 4% de plantes à fibre comme le chanvre et le lin fibre ; cette biomasse est utilisée pour produire les catégories de produit du périmètre suivantes : isolants, bétons, composites, textile

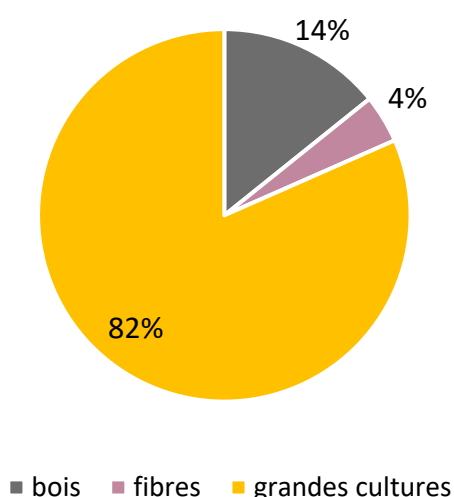


Figure 15: répartition du carbone biogénique consommé en fonction de son origine

Bilan et perspectives des filières grandes cultures

Environ 360 kt eq C de carbone biogénique issu de grandes cultures sont contenus dans les catégories de produits du périmètre d'étude consommées en France. Cela représente <1% de la ressource annuelle totale considérée (5 principales grandes cultures). En effet, sur la période 2015-2020, ces grandes cultures produisent en moyenne 41 Mt eq C par an [1254] et couvrent ~9Mha en France (soit près de 50% de la surface arable en France)[1273][1274][1275].

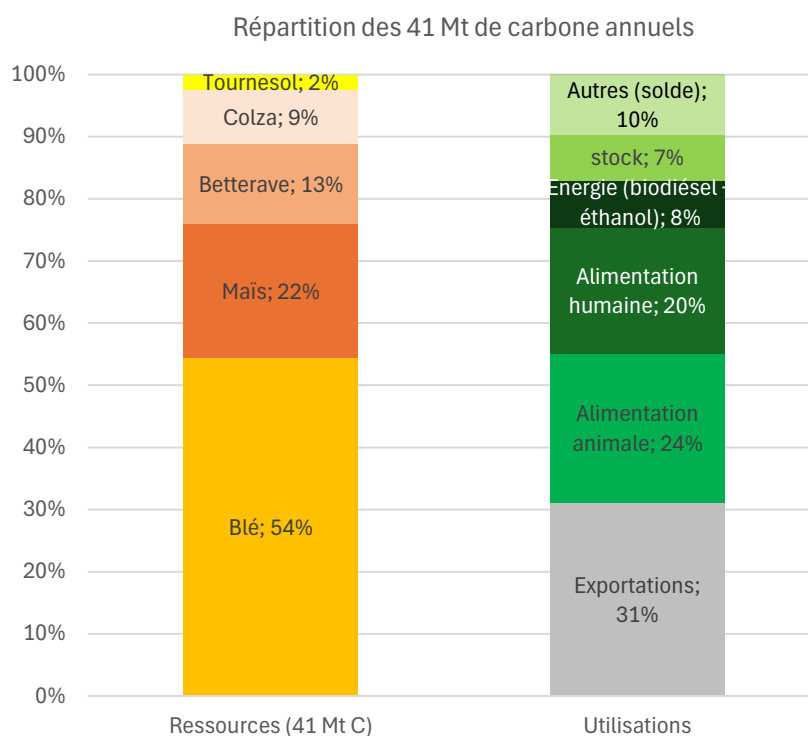


Figure 16 : Bilan Emplois-Ressources des 41Mt de carbone biogénique produits chaque année en France par les filières grandes cultures

La consommation sur le périmètre d'étude représente un usage mineur de la ressource et il semble ainsi possible d'augmenter la part de matière première biosourcée dans les catégories de produit étudiées sans radicalement modifier les équilibres des débouchés actuels, qui sont relativement stables dans le temps. Il convient cependant d'être prudent sur le type de produits développés, et notamment sur certains marchés de commodité (aux volumes importants), comme le plastique. En effet, il existe un risque que les efforts de la recherche se concentrent sur des produits « *mass market* », afin de rentabiliser les procédés industriels, alors que la substitution du carbone fossile par du carbone biogénique s'entend dans un cadre qui incite à la sobriété des usages.

A moyen-long terme, avec la nécessaire végétalisation des régimes alimentaires pour l'atteinte des objectifs de neutralité climatique à l'horizon 2050, le marché de l'alimentation animale français pourrait se réduire. Un rééquilibrage des débouchés pourrait alors advenir, mais sans garantie que celui-ci se fasse au bénéfice de la chimie verte : les marchés export et ceux de la bioénergie seront demandeurs, et cette baisse peut aussi se traduire par une réduction des imports. Dans le cadre d'une politique ambitieuse de souveraineté alimentaire, d'autres cultures, comme les légumineuses ou les fruits et légumes pourraient également mobiliser davantage de surface agricole utile (SAU), dans la limite des réalités agronomiques françaises. Dans le même ordre d'idée, un développement des surfaces cultivées à bas niveau d'intrants tel que planifié dans la SNBC 3 (50% en 2030, dont 21% en agriculture biologique) nécessiterait des surfaces cultivées plus importantes pour un niveau de production donné, compte tenu des moindres rendements associés à ce mode de production.

Les risques de concurrence avec l'alimentation ne semblent ainsi pas le principal enjeu, mais plutôt avec les biocarburants / la biomasse énergie dans un contexte où le bouclage énergétique de la France à 2030 est complexe à réaliser [1266].

Bilan et perspectives de la filière bois-forêt

Environ 63 kt eq C de carbone biogénique issu du bois sont contenus dans les catégories de produits du périmètre d'étude consommées en France. Cela représente <0,5% de la ressource annuelle totale considérée (feuillus et résineux). En effet, sur la période 2018-2022, la forêt produit en moyenne 21Mt eq carbone chaque année (en plus du stock existant) [1267].

L'accroissement de la forêt se réduit d'année en année, avec une production « nette » (qui contribue à l'évolution du stock de bois vivant) qui est passée de 5,3 m³/ha/an sur la période 2005-2013 à de 4,6 m³/ha/an en moyenne sur la période 2013-2021 [1268].

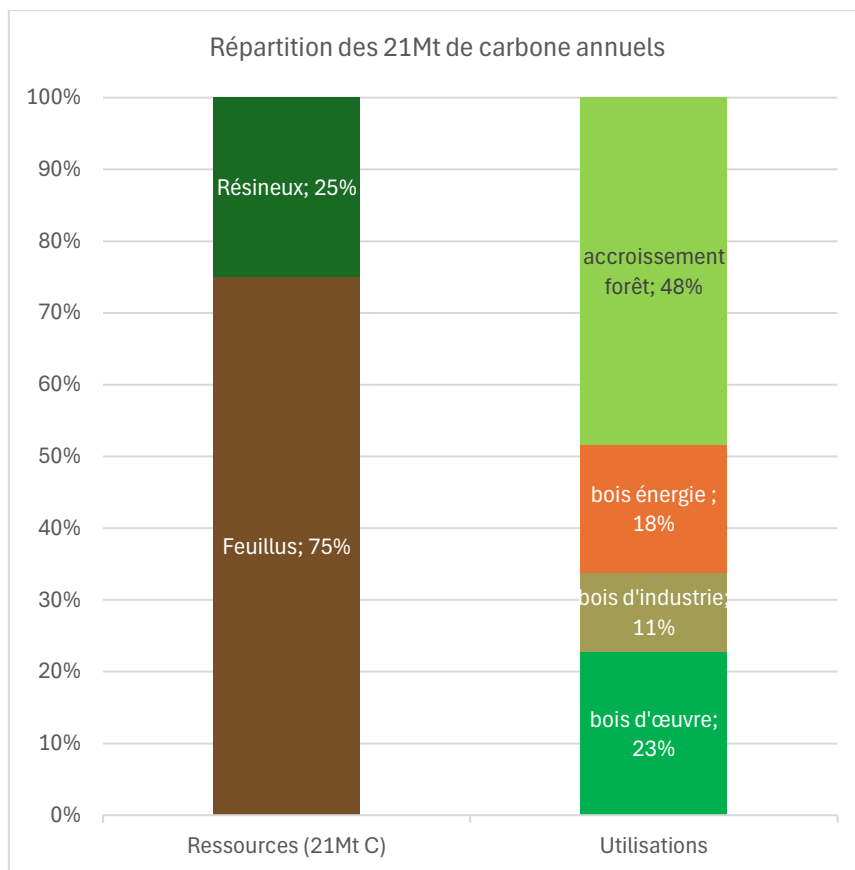


Figure 17 : Bilan Emplois-Ressources des 21Mt de carbone biogénique produits chaque année en France par la filière bois-forêt

La consommation sur le périmètre d'étude représente un usage mineur de la ressource mais les prélèvements supplémentaires sont à négocier avec précaution dans un contexte d'**augmentation globale des prélèvements**, qui sont passés de 35,8 Mm3 en 2015 à 40,3 Mm3 en 2023 selon le Centre technique industriel FCBA (Forêt, cellulose, bois-construction ameublement) [1267].

Si les usages en bois industrie sont stables au global, la demande en bois d'œuvre (+12% en 10 ans) et en bois énergie a augmenté (+35% pour le bois énergie commercialisé) [1267]. L'augmentation des déclassements (grumes dont la qualité ne permet pas une valorisation en bois d'œuvre) pourrait représenter une opportunité pour la filière biomatériaux, mais les besoins énergétiques croissants de la France rendent ce gisement de biomasse très concurrentiel. En effet, le bois énergie est perçu comme un des seuls moyens de boucler les besoins énergétiques en hausse à 2030 : au global, le SGPE envisage une augmentation de + 28% des besoins en biomasse solide d'ici en 2030, majoritairement pour des usages industriels et dans des réseaux de chaleur [1266].

Les risques de concurrence des usages sont multiples, le bois étant au cœur d'injonctions contradictoires entre puits de carbone stratégique dont les capacités s'amoindrissent et bouclage énergétique. Il existe cependant une marge de manœuvre pour développer les catégories de produits étudiés qui n'utilisent actuellement que 0,5% de la ressource en carbone de la filière.

Bilan et perspectives de la filière plante à fibres (lin, chanvre)

Environ 18 kt eq C de carbone biogénique issu de plantes à fibres sont contenus dans les catégories de produits du périmètre d'étude consommées en France. Cela représente ~5% de la ressource annuelle totale considérée (lin et chanvre). En effet, sur la période 2020-2022, **les plantes à fibres produisent en moyenne 370 kt eq C par an** et couvrent <1% des surfaces arables de l'Hexagone, en constante augmentation ces dernières années [1273][1277][1278].

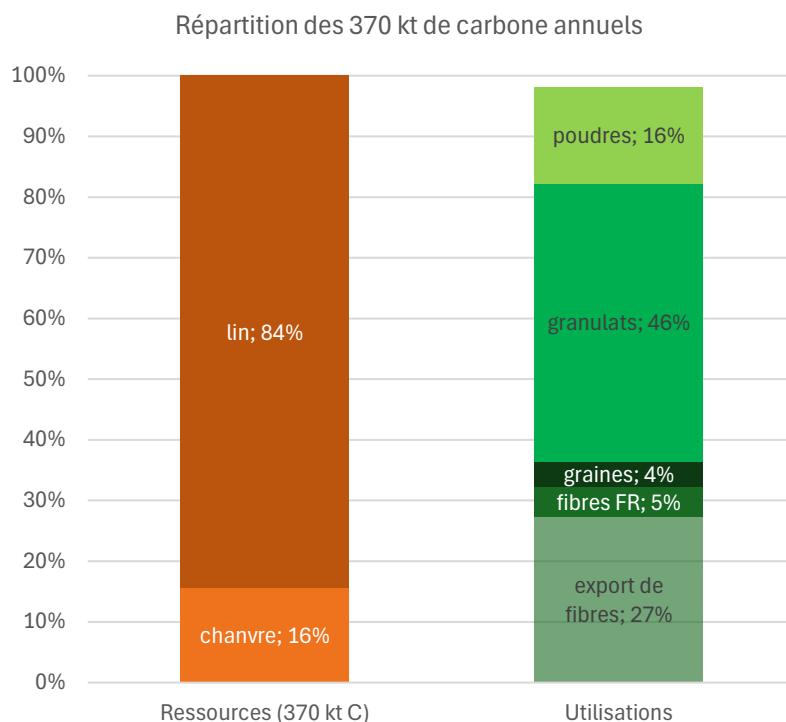


Figure 18 : Bilan Emplois-Ressources des 370kt de carbone biogénique produits chaque année en France par la filière des plantes à fibre

⚠ Pour cette filière très largement exportatrice, la consommation est un indicateur moins pertinent que la production. **La quasi-totalité des fibres produites et une petite partie des granulats sont bien destinés à la fabrication des catégories de produit du périmètre** (textile, composites, isolants, bétons).

La majorité des granulats sont valorisés dans le domaine des panneaux de particules, les graines en alimentation humaine ou animale et les poudres en combustion pour la production d'énergie.

Le marché des fibres, tiré par le secteur du textile (mode & linge de maison) est particulièrement dynamique et en tant que leader du secteur, la France semble bien positionnée pour répondre à la **hausse de la demande** (La France est le 1er producteur de lin fibres au monde et le 1er producteur européen de chanvre industriel). En effet, une **certaine marge de manœuvre semble disponible en termes de surfaces sollicitées, d'autant plus que ces plantes représentent un atout agronomique pour les producteurs** : elles permettent de diversifier l'assolement, elles préparent efficacement le sol pour les cultures suivantes tout en nécessitant peu d'intrants (azote, eau etc.).

Ces productions semblent ainsi stratégiques à développer, **les risques de concurrence d'usage étant faibles**, puisque ces cultures s'insèrent dans des rotations diversifiées. Cependant des questions sur les conditions de ce développement restent en suspens :

- La question du « réservoir » d'hectare dont disposent les régions françaises pour continuer à augmenter les surfaces alors que La Normandie et les Hauts de France représentent à elles deux près de 95% de la production de lin [1270]
- La question de la transformation des fibres, afin de maintenir la valeur ajoutée sur le territoire. Certains acteurs comme Safilin ou NatUp commencent à relocaliser (cela représenterait ~5 % de la production française)
- La question de l'équilibre des filières repose sur la valorisation de l'intégralité des plantes pour des raisons pratiques (enlèvement des anas pour le lin) et économiques (niveaux de valorisation). Un développement du lin fibres et du chanvre industriel dans le domaine du textile ou des composites, demande ainsi mécaniquement aux industriels du secteur de développer les débouchés dans le bâtiment (les bétons par exemple) et l'alimentation humaine et animale, qui représentent les débouchés de près des 2/3 de la plante.

5.6. Tableau de bord des données d'ACV disponibles et situation vis-à-vis de la fin de vie

Rappel légende : disponibilité des données d'ACV

Disponibles dans les bases de données

Données partielles à compléter / Données issues d'autres pays à adapter au contexte français

Absentes/Manquantes

- **Catégories de produits à finalité « molécules » :** éthanol, glycérol, isobutène, 1,3-butadiène, solvants, tensioactifs, lubrifiants, détergents, colles, peintures, biosolutions (biocontrôle, biostimulants) et produits cosmétiques.

CATEGORIE	Catégorie	Produit emblématique de la catégorie	Durée de vie / Durée d'usage type en année	Disponibilité des données d'ACV	Situation vis-à-vis de la Fin de vie
Ethanol	Intermédiaire chimique	Ethanol de betterave, de blé ou de maïs français	<p>Dépend de l'usage</p> <p>0,5-3 ans pour de l'éthanol technique pour parfumerie ou cosmétique (50%)</p> <p>1-10 ans pour chimie variée (détergence, peintures, etc.) (45%)</p>	<p>Données partielles à compléter :</p> <p>2 ACV de référence sont utilisées pour l'éthanol : - ACV Ademe 2010 - bioéthanol de blé, betterave et maïs. Les données de ce document de référence commencent à être datées - ACV Agribalyse pour l'alcool pur</p> <p>Des données d'ACV d'éthanol sont également disponibles dans ECOINVENT, avec des types de biomasses, des géographies et des anciennetés variables. Il existe également des données d'ACV d'éthanol obtenu à partir d'autres biomasses, notamment lignocellulosiques, dans plusieurs publications (Munoz et al, 2014 ; Borion et al, 2012)</p> <p>Existence d'ACV privées spécifiques. CristalCo (Cristal Union) travaille sur la réalisation d'ACV internes qui prennent en compte usine par usine, les spécificités de procédé et en qui remontent à la parcelle et aux spécificités culturales (par exemple, éthanol issu d'une filière de betterave cultivée en agriculture régénératrice). Il est difficile de comparer les ACV spécifiques aux ACV globales disponibles dans les bases, qui sont beaucoup plus générales. Cristalco obtient une empreinte carbone moyenne de 400 kg CO₂eq/t d'éthanol.</p>	<p>Produits en fin de vie rentrant dans les circuits actuels.</p> <p>Même fin de vie que la molécule pétrosourcée.</p> <p>Les ACV sont en général réalisées selon une approche cradle-to-gate et n'évaluent donc pas la fin de vie de l'éthanol.</p>

				L'ACV de l'éthanol dépend beaucoup, outre le procédé de production, de la nature de la biomasse en amont et de la géographie (par exemple entre de l'éthanol UE vs US, 1G vs 2G)	
Glycérol	Intermédiaire chimique	Glycérol issu du procédé de production de biodiesel de colza français	<p>Dépend de l'usage</p> <p><1 an pour alimentation animale (22%)</p> <p>0,5-3 ans pour du glycérol utilisé en cosmétique (1/3)</p> <p>1-10 ans pour chimie variée (résines, peintures, antigel etc.) (45%)</p>	<p>Données partielles à compléter :</p> <p>Le glycérol est majoritairement généré comme co-produit de la production de biodiesel, même si une partie minoritaire vient de l'industrie chimique (ex : procédé de production d'épichlorhydrine).</p> <p>Des données d'ACV sont disponibles dans Ecoinvent pour la glycérine pour plusieurs biomasses (huile de colza, palme...). Toutefois les données sont indisponibles pour plusieurs biomasses et plusieurs géographies. De plus, certaines données sont datées (15-20 ans) et ne rendent pas compte des progrès réalisés par les filières de production.</p>	<p>Produits en fin de vie rentrant dans les circuits actuels.</p> <p>Même fin de vie que la molécule pétrosourcée.</p> <p>Fin de vie dépendante de l'usage.</p>
Isobutène	Intermédiaire chimique	Isobutène de Global Bioenergies obtenu par fermentation	<p>Dépend de l'usage</p> <p><1 an pour un usage biocarburant (HORS ETUDE)</p> <p>0,5-3 ans pour un usage dans les produits cosmétiques (maquillage longue tenue)</p>	<p>Données partielles à compléter :</p> <p>Il existe une ACV publique disponible sur l'isobutène fossile (Fazeni-Fraisl et Lindorfer, 2022).</p> <p>Toutefois, les données d'ACV de l'isobutène fossile ne sont disponibles que dans une seule base de données (Sphera) privée. Ces données peuvent être reconstruites à partir d'une donnée de butène issu d'Ecoinvent. Après simulation des étapes d'obtention de l'isobutène à partir de butène, les résultats peuvent servir à construire le reste de l'inventaire de cycle de vie.</p> <p>Les données spécifiques sur l'isobutène biosourcé obtenu par fermentation ne sont disponibles dans aucune base. Global Bioenergies a dû, dans le cadre de son industrialisation, construire une donnée à partir de bilan de matière et d'énergie, d'extrapolation des résultats en laboratoire et des résultats de simulation de procédés.</p>	<p>Produits en fin de vie rentrant dans les circuits actuels.</p> <p>Même fin de vie que la molécule pétrosourcée.</p> <p>Fin de vie dépendante de l'usage.</p>
1,3-butadiène	Intermédiaire chimique	1,3-butadiène de Michelin obtenu à partir de bioéthanol	<p>3-5 ans pour un usage dans les pneumatiques.</p>	<p>Données partielles à compléter :</p> <p>Pas de données d'ACV disponible pour le biobutadiène dans Ecoinvent mais seulement pour le butadiène pétrosourcé. Le procédé conventionnel pétrosourcé est très différent de la voie biosourcée. Les ACV sont donc difficilement comparables.</p> <p>Plusieurs études scientifiques d'ACV sur le butadiène à partir de bioéthanol existent (Cabrera Camacho et al, 2022). L'origine de l'éthanol (pays, biomasse) impacte beaucoup l'ACV du biobutadiène.</p>	<p>Produits en fin de vie rentrant dans les circuits actuels.</p> <p>Même fin de vie que la molécule pétrosourcée.</p> <p>Fin de vie dépendante de l'usage.</p>

Solvants	Produits simples	Glycérol issu du procédé de production de biodiesel de colza français	Dépend de l'usage 0,5-3 ans pour un usage en cosmétique	Données partielles à compléter : Données d'ACV globalement disponibles pour le glycérol et l'éthanol, mais pas pour d'autres solvants biosourcés produits en France.	Produits en fin de vie rentrant dans les circuits actuels. Pour les solvants biosourcés drop-in, la fin de vie est la même que leurs équivalents pétrosourcés.
Tensioactifs	Produits simples	Sodium laureth sulfate (SLES) ou Alkyl polyglucoside (APG)	Dépend de l'usage 2-3 ans	Données partielles à compléter : Données d'ACV disponibles dans EcoInvent 3.10 pour certaines références de tensioactifs : (alkylbenzene sulfonate, esterquat de palmiste/coco ou suif, alcools éthoxylés, alcools gras...). Des données d'ACV pour les sulfonates d'alkylbenzène sont également disponibles dans un article (Fogliatti et al, 2014). En revanche, les données d'ACV ne sont pas disponibles pour le SLES ou les APG alors que ce sont des références très utilisées et biosourcées (partiellement ou totalement). Les données individuelles de composants peuvent être plus facilement accessibles (huile de palme/palmiste, glucose/xylose).	Produits en fin de vie rentrant dans les circuits actuels. Fin de vie identique en général aux tensioactifs pétrosourcés. Certains tensioactifs biosourcés offrent une meilleure biodégradabilité.
Lubrifiants	Produits formulés	Difficile à déterminer (pénétration du biosourcé très faible sur ce marché)	0,5-3 ans selon l'usage (1-3 ans pour des lubrifiants industriels pour engrenages, moins d'un an pour une huile moteur industrielle)	Absentes/manquantes : Très peu de données ACV sont disponibles. Une étude récente (William-Olsson, 2020) compare l'ACV d'un lubrifiant biosourcé avec celle d'un lubrifiant pétrosourcé. Une autre, datant de 2007, s'intéressait à une ACV comparative de lubrifiants pétrosourcés et dérivés d'huile de soja (Miller et al, 2007).	Produits en fin de vie rentrant dans les circuits actuels. Les lubrifiants commerciaux ne sont jamais 100% biosourcés et rentrent dans les filières de fin de vie conventionnelles. Les lubrifiants pétrosourcés sont généralement incinérés ou mis en décharge.
Détergents	Produits formulés	Difficile à déterminer Privilégier un détergent constitué de tensioactifs emblématiques comme le SLES ou des APG.	1-3 ans en général pour des détergents liquides	Données partielles à compléter : Données d'ACV disponibles dans Ecoinvent, issue d'une vaste étude à l'échelle européenne datant de 2015 sur 6 catégories de détergents en gate to grave (Golsteijn et al, 2015).	Produits en fin de vie rentrant dans les circuits actuels. Fin de vie généralement identique aux détergents pétrosourcés. Certaines formulations de détergents biosourcés assurent une biodégradabilité à 100%. Pour certains, l'emballage peut être recyclé/recyclable ou réemployable.
Colles	Produits formulés	Difficile à déterminer	1-2 ans pour des colles liquides	Absentes/Manquantes : Peu de données d'ACV disponibles dans les bases de données en accès public. Un article récent apporte des éclairages sur l'ACV de différents adhésifs biosourcés issus du bois (Arias et al, 2022).	Produits en fin de vie rentrant dans les circuits actuels. Fin de vie identique aux colles pétrosourcées. L'impact d'une colle sur la fin de vie d'un emballage est bien documenté dans les travaux des différents comités nationaux en charge de la recyclabilité : Cotrep, Cerec,

					Cotrem, Cotrev et Alutrec. Le bénéfice environnemental des colles biosourcées par rapport à leurs équivalents pétrosourcés est faible en raison de la fin de vie et des complexités de recyclage des matériaux ("debonding" complexe, en particulier pour les matériaux multi-couches).
Peintures	Produits formulés	Peinture à base de résine alkyde végétale (huile de colza ou tournesol)	10 ans voire davantage pour des applications dans le bâtiment	<p>Données partielles à compléter : Une ACV comparative de peintures alkydes et acryliques biosourcées par rapport à des produits conventionnels a été réalisée par EVEA/SIPEV en 2022.</p> <p>Des données d'ACV pour la production de peintures alkydes (non biosourcées) sont disponibles dans Ecoinvent.</p> <p>Très peu de données d'ACV fiables et industrielles sont disponibles sur la production de résines acryliques biosourcées car l'offre de marché est quasi inexistante.</p>	<p>Produits en fin de vie rentrant dans les circuits actuels.</p> <p>Même fin de vie que les peintures pétrosourcées.</p> <p>Filière de recyclage complexe et très limitée pour les produits contenant plusieurs composés devant être séparés.</p>
Biosolutions (biocontrôle, biostimulants)	Produits formulés	Difficile à déterminer Très large diversité de produits et formulations, avec des constituants très différents	1-2 ans	<p>Absentes/manquantes : Des ACV commencent à être réalisées sur des cas d'études à des échelles laboratoire, par exemple sur la production de biostimulant obtenu à partir de biomasse algale cultivée sur des effluents de porcherie (Rojo et al, 2024)</p> <p>De manière générale, l'impact de l'usage des produits phytosanitaires sur l'homme et les écosystèmes est faiblement représenté dans la base AGRIBALYSE (Sarah Danan, Vegenov, 2021).</p>	La modélisation de la fin de vie pour les produits de biocontrôle est encore assez faiblement étudiée.
Produits cosmétiques	Produits formulés	Difficile à déterminer Très large diversité de produits et formulations, avec des constituants et des usages très différents	1-3 ans	<p>Absentes/manquantes : Des données d'ACV sont disponibles pour certains composants de formulations cosmétiques mais très peu de données sont disponibles publiquement pour des produits formulés finis.</p> <p>En revanche, de multiples ACV privées sont réalisées ou en train d'être menées par les acteurs du marché.</p> <p>Un article décrit l'ACV d'un produit cosmétique produit à partir d'ingrédients biosourcés (Secchi et al, 2016)</p>	Produits en fin de vie rentrant dans les circuits actuels.

Tableau 23 : Tableau de bord des données d'ACV disponibles et situation vis-à-vis de la fin de vie pour la catégorie de produit à finalité molécule

- **Catégories de produits à finalité « matériaux »** : résines, plastiques, isolants, bétons, textiles et composites.

CATEGORIE	Catégorie	Produit emblématique de la catégorie	Durée de vie / Durée d'usage type en année	Disponibilité des données d'ACV	Situation vis-à-vis de la Fin de vie
Résines	Produits simples	Résine alkyde pour peinture	10 ans	Absentes/manquantes . Pas de données sur les résines alkydes ou acryliques biosourcées	Produits en fin de vie rentrant dans les circuits actuels . Probablement idem que résines pétrosourcées avec en plus dégradation organique possible pour les composant biodégradables. . Filière de recyclage complexe et très limitée pour les matériaux contenant plusieurs couches de polymères différents et devant être séparées
Plastiques	Produits formulés	PLA Pour usage alimentaire	Dépend de l'usage mais souvent < 1-2 ans	Données partielles à compléter . Review sur les LCA de différents plastiques biosourcés https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652618306632 / Review sur des LCA de plastiques biosourcés et plastiques pétrosourcés : https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620312051 / LCA d'un biobased plastique produit à partir de bioéthanol https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652614012785 . ACV sur le PLA produit par TOTAL Corbion à partir de canne à sucre en Thaïlande: https://www.totalenergies-corbion.com/media/ygiaqq4/mora-o-bie2019_article_lifecycleimpactassessment.pdf	Produits en fin de vie rentrant dans les circuits actuels Les scénarios de fin de vie pour les plastiques biosourcés, par ordre de préférence décroissant : recyclage mécanique (majorité des cas), recyclage organique (Compostage industriel et digestion anaérobie), recyclage chimique, valorisation énergétique et mise en décharge https://docs.european-bioplastics.org/publications/pp/EUBP_PP_End-of-life.pdf et https://www.mdpi.com/2079-9276/9/7/90
Plastiques	Produits formulés	PA11 ARKEMA Automobile : pièce extrudée type conduite de carburant	19,71 ans	Données disponibles . Données publiques : Valeur empreinte carbone moyenne mondiale pour PA11 neat resin publiée publiquement (communiqué de presse octobre 2024 : https://www.arkema.com/files/live/sites/shared_arkema/files/downloads/news-attachments/global/fr/press-release/2024/20241010_Communique%20Arkema_emprunte%20carbone%20polyamide%2011.pdf)	Produit en fin de vie rentrant dans les filières et pratiques actuelles . Arkema recycle déjà mécaniquement du PA11 pre-consumer et commence à recycler des pièces PA11 en fin de vie post-consumer dans son usine de Casalbuttano en Italie. . Pas de filière mise en place pour le traitement de ces matériaux, qui sont broyés avec la carcasse et incinérés. . Ce sont les ratios de fin de vie des Véhicules Hors d'Usage (VHU) publiés par l'ADEME qui sont

				<p>Revue critique effectuée il y a moins de 5 ans. La mise à jour de la revue critique n'est pas systématique mais effectuée selon la mise en place de changements majeurs qui impactent significativement les résultats d'ACV.</p> <p>. Détail des données accessibles sous accord de confidentialité au niveau du producteur de PA11 : Arkema</p> <p>. Dans les bases de données internationales de type Sphera (anciennement Gabi) / Ecoinvent/ Higg... dont les données sont considérées comme moins fiables.</p>	<p>utilisés (cf. étude "Véhicules - Données 2022 - Rapport annuel" https://librairie.ademe.fr/7602-vehicules-donnees-2022.html). Dans le dernier rapport disponible les flux en fin de vie sont les suivants :</p> <p>* Le fluff, qui correspond aux résidus de broyage légers, est directement mis en décharge pour 12 % des tonnages.</p> <p>* 40 % sont traités directement dans la plupart des cas en valorisation énergétique (essentiellement en unités d'incinération d'ordures ménagères et de déchets non dangereux).</p> <p>* Les installations spécialisées dans le tri postbroyage traitent les 48 % restants.</p> <p>. A noter qu'Arkema fournit des ACV cradle-to-gate qui ne pré-supposent pas d'un scénario de fin de vie spécifique. La contribution du carbone biogénique des matières vierges est explicitement mentionnée dans les rapports d'ACV afin qu'elle soit comptabilisée lors de l'incinération. Le PA11 recyclé est comptabilisé selon l'approche cut-off (empreinte environnementale à zéro pour la matière première ayant le statut de déchet et qui sera ensuite valorisée).</p>
Plastiques	Produits formulés	<p>Pièces injectées pour automobile</p> <p>Cas PP-fibres naturelles pour Structure de tableau de bord</p> <p>Thermoplastiques + fibres courtes naturelles</p>	19,71 ans	<p>Données partielles à compléter</p> <p>. L'ensemble des ACV réalisées sont confidentielles car réalisées dans le cadre de projet de R&D, ou par des entreprises qui considèrent que ces données relèvent du secret des affaires. Les informations sont ainsi transmises de gré à gré. Des résultats sont présentés dans le cadre de colloque ou de communication corporate. La réalisation de revue critique n'est pas systématique et la fréquence de réalisation non connue.</p> <p>On peut citer les travaux de Forvia et d'APM dans le cadre des matières NAFILlean (compound PP vierge ou recyclé + chanvre). D'autres travaux seraient en cours mais non connus.</p>	<p>Les volumes des produits biosourcés liés restent marginaux et pas encore arrivés en fin de vie.</p> <p>. Age moyen des pièces en fin de vie 19,71 ans (données 2021, ADEME).</p> <p>La recyclabilité des matériaux biosourcés doit être prouvée pour qu'ils ne soient pas considérés par les constructeurs comme des déchets enfouis ou incinérés lors de la fin de vie.</p> <p>Cette compatibilité doit être démontrée pour toute nouvelle matière afin de démontrer la non</p>

				<p>. Les données d'ICV des fibres végétales sont disponibles dans des bases de données génériques (payantes) : AGRIBALYSE 3 pour les fibres de chanvre industriel, Ecoinvent v3.10. pour les fibres de lin ou Sphera (anciennement Gabi). L'inconvénient des données ICV issues de Sphera pour les données ICV des matériaux biosourcés, est qu'elles sont très peu transparentes (données souvent confidentielles et agrégées).</p> <p>. Les données d'ICV/ACV du bioPP et bioPE sont disponibles dans les bases de données internationales ou de manières confidentielles notamment chez EVEA.</p>	<p>pollution des filières actuelles de PP-Fibres de verre :</p> <p>. La compatibilité des matières NAFILéan PP/Chanvre avec les filières de recyclage des polyoléfinés ont été démontrées en situations industrielle par Forvia dans le cadre du projet NAFCORECY associant en 2012 FORVIA, APM et le recycleur COMETE. Les résultats ont été vulgarisés dans le cadre de l'étude de l'ADEME de 2014 sur "l'identification des gisements et valorisation des matériaux biosourcés en fin de vie en France" : https://bibliothèque.ademe.fr/produire-autrement/3085-identification-des-gisements-et-valorisation-des-matériaux-biosourcés-en-fin-de-vie-en-france.html</p> <p>. Des travaux sont prévus en ce sens sur des matières à base de miscanthus dans le cadre du projet Filmi 2 en cours de financement en lien avec le Groupe Renault, Motherson Group, Addiplast et Biomis G3 notamment.</p>
Plastiques	Produits formulés	WPC - Bois composite Lame de terrasse en bois polymère	10 à 30 ans (25 ans durée normative ACV)	<p>Données disponibles dans la base INIES https://www.inies.fr/ :</p> <p>- FDES Platelage/lame de terrasse en bois composite SILVADEC : https://www.base-inies.fr/iniesV4/dist/consultation.html?id=10344</p> <p>- FDES données génériques par défaut selon épaisseur (23 ou 34mm). Ministère de la Transition Ecologique - Ministère en Charge du Logement</p>	<p>Produits de première génération en fin de vie. Depuis des produits de 2nde et 3ème génération commercialisés.</p> <p>. Scénarios de fin de vie : Les bois composites (produit et 50% des lambourdes) sont considérés envoyés en décharge. Un scénario d'enfouissement à 100 % est considéré pour la fin de vie du bois composite. En effet, la forte proportion de PEHD (environ 30 %) dans le produit exclu l'incinération.</p> <p>Dans le cadre de la loi AGEC promulguée en 2020 qui prévoit d'imposer aux producteurs du secteur du bâtiment la Responsabilité Elargie du Producteur (REP) pour la collecte, le tri et le traitement des déchets liés à leurs produits, les industriels ont mis en place la revalorisation des chutes de chantier auprès des poseurs (et même certains auprès des particuliers) avec recyclage direct de leurs produits propres non vieillis. Matériaux ne nécessitant pas de tri (vis /</p>

				<p>gravats/cailloux/colles/autres WPC) Exemples : Initiative Ecobox by Silvadec (https://fr.silvadec.com/wp-content/pdf/fr-ecobox.pdf), Récup'Chutes par Océwood (https://www.ocewood.fr/environnement/recup-chutes-chez-ocewood-quest-ce-que-cest/), NeoCollect par Neolife (https://neolife.fr/neolife-lance-neocollect/)</p> <p>A noter que les lames composites sont un produit permettant d'intégrer des Matières Plastiques Recyclées (MPR) à des volumes importants (rPE / rPP / rPVC).</p> <p>Faisabilité technique du recyclage des WPC après vieillissement démontré via des projets financés et des thèses : *</p> <p>. Projet ENOLIBIO : Étude des scénarios de fin de vie des biocomposites : vieillissement et retransformation de biocomposites PP/farine de bois et PLA/fibres de lin 2014 : https://theses.hal.science/tel-01401835v1/file/44038_SOCCALINGAME_2014_archivage_cor.pdf.</p> <p>. Projet VOICE : Fin de vie des bois composites : mise en place d'une démarche d'économie circulaire 2022 (CONFIDENTIEL jusqu'au 01/05/27) présenté par l'IMT Alès lors des TechDays Recyclage à Clermont-Ferrand en 2022. Essais de transfert d'échelle avec production et validation à l'échelle industrielle de produits intégrant 25 et 50 % de bois composite vieillis.</p> <p>. Projet de Silvadec avec l'UBS / IRDL : Étude du vieillissement hygrothermique et sous UV de composites préparés à partir de Polyéthylène Haute Densité et de différentes farines de fibres naturelles 2019 (CONFIDENTIEL jusqu'au 22/11/2024)</p>
--	--	--	--	--

Isolants	Produits formulés	Isolant bois	25 à 50 ans (50 ans durée normative ACV)	<p>Données disponibles dans la base INIES https://www.inies.fr/ :</p> <p>. FDES des isolants bois Pavatex, Isonat, Steico https://www.base-inies.fr/iniesV4/dist/infos-produit/28525</p>	<p>Pas de filière de fin de vie existante.</p> <p>. Modélisation ACV format A1 = élimination des panneaux en centre de stockage de déchets non dangereux ; le produit est considéré comme étant enfoui sans réutilisation, récupération ni recyclage.</p> <p>. Modélisation ACV format A2 = recommandation d'utilisation du scénario de fin de vie des déchets bois mis à jour en 2022 dans le cadre de l'étude FCBA, Xerfi Specific, CODIFAB, & France Bois Forêt. Gestion des Déchets Bois du Bâtiment Phase 1: Devenir des déchets bois issus de la construction neuve, de la démolition et de la rénovation du bâtiment – GDBAT. L'utilisation de ce scénario est recommandée pour les produits bois en fin de vie (BR1 et BR2). L'utilisation du scénario commun pour les isolants est justifiée (bien que la part envoyée en recyclage ne reflète pas la réalité) par le fait que les panneaux de fibres ne sont pas collectés séparément des autres produits bois en fin de vie et qu'il n'existe pas de données spécifiques sur leur devenir. Sur cette base, la masse du produit bois est répartie à 43,2 % en recyclage pour la production de panneaux de particules, à 41,6 %, en valorisation énergétique, à 7,5 % en incinération en cimenterie, et à 7,7 % pour les déchets acceptés et installation de stockage de déchets non dangereux. Le choix de l'utilisation d'un autre scénario de fin de vie peut être justifié si cet autre scénario s'avère plus pertinent.</p>
Isolants	Produits formulés	Ouate de cellulose	25 à 50 ans (50 ans durée normative ACV)	<p>Données disponibles dans la base INIES https://www.inies.fr/ :</p> <p>. FDES des isolants ouate de cellulose au format NF EN 15804+A1 : Igloo, Ouateco, Ouattitude, Soprema, CAVAC Biomatériaux, Ecima https://www.base-inies.fr/iniesV4/dist/consultation.html?id=33305 https://www.base-inies.fr/iniesV4/dist/consultation.html?id=29452</p>	<p>Pas de filière de fin de vie existante.</p> <p>. Modélisation ACV format A1 = Plusieurs scénarios existent dans les FDES des isolants en ouate de cellulose.</p> <p>* Trois d'entre elles suivent le scénario recommandé par la norme où l'isolant est considéré comme 100% enfoui</p> <p>Ouateco considère que l'isolant est recyclé à 100%</p>

				https://www.base-inies.fr/iniesV4/dist/consultation.html?id=33250 https://www.base-inies.fr/iniesV4/dist/consultation.html?id=30647 https://www.base-inies.fr/iniesV4/dist/consultation.html?id=32954 https://www.base-inies.fr/iniesV4/dist/consultation.html?id=27108	<p>* Soprema considère que 42% de l'isolant est envoyé en décharge et que 58% est incinéré.</p> <p>* La FDES collective de l'ECIMA considère que 47% de l'isolant est envoyé en décharge et 58% en centre d'incinération.</p> <p>. Modélisation ACV format A2 = Scénario recommandé par la norme où 100% de l'isolant est envoyé en décharge à défaut de scénario défini.</p>
Bétons	Produits formulés	Béton de chanvre	50 à 100 ans (50 ans durée normative ACV)	<p>Données disponibles dans la base INIES https://www.inies.fr/ :</p> <p>FDES collective Béton de chanvre</p> <p>FDES bloc Biosys</p> <p>https://www.materiaux-naturels.fr/doc/product/fdes_187.pdf</p> <p>https://www.solution-biosys.fr/sites/default/files/2020-11/FDES%20BIOSYS.pdf</p> <p>Résultats du projet ADEME VALOBBIO sur la fin de vie des bétons biosourcés</p>	<p>Produits pas encore en fin de vie</p> <p>. Modélisation ACV fin de vie actuel = enfouissement</p> <p>. Scénario défavorable : acquisitions de références dans le cadre du projet ADEME ValoBBio</p>
Textiles	Produits formulés	Chemise en lin Drap ou nappe en lin	<p>Dans l'ACV "chemise en lin" (2008) la durée d'usage est définie de la manière suivante = 100 utilisations, ce qui correspond à 3 ans, à l'identique du benchmark coton, réemploi compris.</p> <p>Dans le PEF Appareil EU et dans le Coût Environnemental FR (2024) la durée d'usage est définie par un nombre moyen de portés par</p>	<p>Données partielles à compléter</p> <p>LIN</p> <p>. 1 seule étude publique connue sur l'ensemble du cycle de vie = "Analyse de cycle de vie comparative d'une chemise en lin et d'une chemise en coton", CELC/BIOIS, 2012 https://www.eco-conception.fr/library/h/analyse-de-cycle-de-vie-comparee-dune-chemise-en-lin-et-dune-chemise-en-coton.html</p> <p>. 1 ACV cradle to gate fibre teillée European Flax™, PEF compliant EF 2.0, 2022 (pas de données de fin de vie) travaux Alliance:</p> <p>. jeux de données fibre European Flax™ dans bases EF 3.1 et ecoinvent 3.10 (fibre longue teillée et fibre courte de teillage).</p> <p>CHANVRE</p>	<p>Produits en fin de vie rentrant dans les circuits actuels qui restent à améliorer.</p> <p>. Selon l'étude ADEME de 2023 sur le potentiel de recyclage des textiles non réutilisables en France, au niveau national le gisement de déchets textiles est de l'ordre de 1,65 millions de tonnes par an. Sur ce total 1,47 millions de tonnes seraient non réutilisables, et seul 7,5 % de ce total serait recyclé, soit 110 000 tonnes.</p> <p>. Dans l'ACV "chemise en lin" la fin de vie est modélisée de la manière suivante : 30% avec les déchets ménagers, 70% en filière de réemploi</p> <p>. Le rapport 2023 de REFASHION indique que la fin de vie des TLC en France (Textile, Linge de Maison, Chaussure) est la suivante : 58 % réutilisés, 32 % recyclés, 8,5 % énergie, 0,5 % élimination</p> <p>Challenges : collecte vs ordures ménagères; mesure du réemploi réel vs export finissant en décharge; immaturité du recyclage textile-textile</p>

			<p>sous-catégorie (tee-shirt, chemise, etc) x facteurs multiplicateurs (EU: longévité physique via tests labo; FR durabilité non-physique; EU et FR: réparabilité).</p> <p>Etudes/sources:</p> <p>Durhabi (durabilité physique 2022-...);</p> <p>Dex (durabilité non-physique 2024-...)</p>	<p>. Pas de données sur le chanvre textile en dehors de données chinoises. Travaux en cours InterChanvre ; travaux collectifs Hemp4Circularity/Alliance for European Flax-Linen & Hemp (collecte de données en vue d'un potentiel calcul PEF à terme)</p> <p>https://www.eco-conception.fr/library/h/analyse-de-cycle-de-vie-comparee-dune-chemise-en-lin-et-dune-chemise-en-coton.html</p> <p>PROCEDES TEXTILES</p> <p>. Peu ou pas modélisés pour l'ensemble des procédés textiles, qu'ils soient biosourcés ou non. En effet, nombreuses étapes des chaînes de valeur (7 étapes) et multiplicité des process ce qui pose a minima des questions de confidentialité. Problème rencontré dès l'étape de filature. La filière lin fibres doit ainsi utiliser des proxy de données sur coton peu robustes.</p> <p>. Jeux de données PEF compliant en cours: retravail des fibres courtes, peignage fibres longues, cardage-peignage fibres courtes, préparation & filature au mouillé, filature au sec, etc ; . Outil de calcul digital customisé pour les process de la filière lin (pilote en cours, maillon par maillon), des travaux de l'Alliance for European Flax-Linen & Hemp</p>	(EU: <1% recyclage vs sous-cyclage = 12% isolation, 5% chiffons)
Textiles	Produits formulés	Laine de mouton	<p>Etude Manteco = aucune donnée sur la durée de vie de référence de la fibre de laine de mouton</p> <p>L'étude "Environmental impacts associated with the production, use, and end-of-life of a woollen garment", S.G. Wiedemann & Co, Mai 2019, indique</p>	<p>Données partielles à compléter</p> <p>Manteco® réalise des études visant à quantifier l'impact environnemental des produits : MWool issue de la laine recyclée et ReviWool la laine vierge à faible impact. ACV et EPD disponible sur le site de MANTECO :</p> <p>https://manteco.com/wp-content/uploads/2022/05/LCA-MWOOL-full-study-PDF.pdf</p> <p>https://manteco.com/wp-content/uploads/2022/12/EPD-MWool-Yarn-2022.pdf</p> <p>https://manteco.com/wp-content/uploads/2024/06/EPD-Noble_MW_2024.pdf</p> <p>https://manteco.com/wp-content/uploads/2023/02/LCA-ReviWool-WEB.pdf</p>	<p>Pour les fils de MWool, MANTECO ont utilisé les données d'une étude où il est considéré que dans le monde entier, 75 % des déchets textiles sont mis en décharge, tandis que 25 % sont recyclés ou réutilisés.</p> <p>L'étude "Environmental impacts associated with the production, use, and end-of-life of a woollen garment", S.G. Wiedemann & Co, Mai 2019, indique que "Les processus d'élimination en fin de vie ont été déterminés à l'aide de données spécifiques aux pulls en laine tirées de l'enquête auprès des consommateurs, qui ont fourni des valeurs de 28,5 % pour le recyclage et de 71,5 % pour l'élimination."</p>

		<p>dans son unité fonctionnelle une durée de vie totale de 109 utilisations pour un vêtement en laine de mouton.</p>	<p>https://manteco.com/wp-content/uploads/2023/05/EPD-RevWool-WEB.pdf</p> <p>Disponibilité de données sur la production de laine de mouton:</p> <p>Données EcolInvent 3.10 :</p> <p>Sheep fleece in the grease {RoW} sheep production, for wool Cut-off, U</p> <p>Sheep for slaughtering, live weight {RoW} sheep production, for wool Cut-off, U</p> <p>et Agribalyse 3 : 9 données sont disponibles selon 3 systèmes d'élevage (1,2 et 3) et 3 types de laine.</p> <p>(A affiner selon le besoin)</p> <p>Organic sheep farm, system n°1, wool from 1 year old ewe, at farm gate/FR U</p> <p>Organic sheep farm, system n°1, wool from ewe ready for lambing , at farm gate/FR U</p> <p>Organic sheep farm, system n°1, wool from ewe, at farm gate/FR U</p> <p>Organic sheep farm, system n°2, wool from 1 year old ewe, at farm gate/FR U</p> <p>Organic sheep farm, system n°2, wool from ewe ready for lambing, at farm gate/FR U</p> <p>Organic sheep farm, system n°2, wool from ewe, at farm gate/FR U</p> <p>Organic sheep farm, system n°3, wool from 1 year old ewe, at farm gate/FR U</p> <p>Organic sheep farm, system n°3, wool from ewe ready for lambing, at farm gate/FR U</p>	
--	--	--	--	--

				Organic sheep farm, system n°3, wool from ewe, at farm gate/FR U	
Composites	Produits formulés	<p>Pièce thermocomprimée Lin/Chanvre/PP pour panneaux de porte</p> <p>Renforts lins + Epoxy pour pièce thermodurcissable de type ski</p>	15 ans	<p>Données partielles à compléter</p> <p>. 1 seule étude publique connue = "Analyse de cycle de vie comparative de panneaux de porte biosourcé (PP/Fibres de lin et de chanvre) et Pétrosourcé (ABS), ADEME, 2016</p> <p>https://bibliothèque.ademe.fr/produire-autrement/2050-analyse-de-cycle-de-vie-comparative-de-panneaux-de-porte-biosource-pp-fibres-de-lin-et-chanvre-et-petrosource-abs.html</p> <p>. 1 ACV non publique issue du projet RECYTAL sur la valorisation de chutes de production de pièce thermocomprimée</p> <p>Jusqu'au teillage pour le lin Européen, travaux pilotés par l'Alliance et implémentés dans la base de données Ecoinvent v 3.10; ensuite à façon selon les renforts</p> <p>. Initiative du CT IPC C3R'IMPACT pour composites intégrant fibres de lin et les parties mises en œuvre et résines spécifiques (2300€ annuel)</p> <p>. Données du projet Européen Horizon 2020 DACOMAT (non spécifique aux fibres naturelles mais concerne mise en œuvre composites)</p> <p>A noter que l'impact environnemental des procédés composites (même non biosourcés) est encore très mal appréhendé notamment en raison de la diversité des procédés de transformation, périphériques et matières employables et du nombre d'étapes sur des produits de petite série pour aller aux finitions.</p> <p>. Les données de process sont considérées comme fiables dans la base de données Ecoinvent.</p> <p>. L'ADEME a publié en 2022 un Guide du recyclage et de l'écoconception des composites : https://bibliothèque.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/5630-guide-du-recyclage-et-de-l-ecoconception-des-composites.html</p>	<p>Produits en fin de vie pour les pièces thermocomprimées, mais n'ayant pas de filières dédiées vu leur très faible valeur. Produits pas encore en fin de vie pour les composites à fibres continues.</p> <p>. Dans l'ACV "panneaux de porte" les données relatives à sa fin de vie sont issues de sources bibliographiques.</p> <p>Les scénarios de fin de vie considérés sont les suivants : 67 % enfouissement, 33 % incinération. Aucun recyclage n'a été considéré, car il n'existait pas en 2016 de filière permettant le recyclage de pièces thermocompressées (composite).</p> <p>. Peu de produits en fin de vie (pièces matrices thermoplastiques dans l'automobile mais volumes restent marginaux). Cf. problématique détaillée pour les pièces injectées automobiles.</p> <p>. Recyclage impossible des composites fibres naturelles / matrices thermodurcissables et volumes marginaux + diversité des applications complexifient la structuration d'une filière de collecte/gisement/fin de vie pour composites fibres naturelles = enfouissement ou incinération ?</p> <p>. Intérêt pour la réalisation d'une étude comparative fin de vie composite lin fibres et composite usuel : comparaison de l'énergie récupérée lors de l'incinération, des résidus de combustion...</p>

			<p>. Pour le nautisme les process relatifs à la construction de bateaux de type IMOCA sont modélisés dans le cadre de la base de données Marineshift 360.</p> <p>. Données du projet Européen Horizon 2020 DACOMAT relatif à la mise en oeuvre composites.</p> <p>. Outil simplifié de l'European Composites Industry Association (EuCIA) sur les procédés de mise en oeuvre du berceau à la sortie d'usine Eco Impact Calculator for Composites mis en ligne en avril 2023</p> <p>Données fibres végétales (ADEME/Agribalyse, Alliance for European Flax-Linen&Hemp/Ecoinvent...):</p> <p>. Lin fibres (fibre longue teillée et fibre courte de teillage) : jeux de données fibre European Flax™ dans bases EF 3.1 et ecoinvent 3.10.</p> <p>. Lin fibres (retravail des fibres courtes, peignage fibres longues, cardage-peignage fibres courtes, préparation & filature au mouillé, filature au sec, etc) : jeux de données PEF compliant en cours</p> <p>. Lin fibres : outil de calcul digital customisé pour les process de la filière lin (pilote en cours, maillon par maillon)</p> <p>. Chanvre industriel (fibre technique) : jeux de données Agribalyse 3.</p> <p>. Miscanthus : discussion en cours avec l'ADEME pour réalisation ICV intégrable dans Agribalyse</p>	
--	--	--	---	--

Tableau 24 : Tableau de bord des données d'ACV disponibles et situation vis-à-vis de la fin de vie pour la catégorie de produits à finalité matériaux

5.7. Etude de cas – emplois filière bioéthanol [1015] [1255] [1256]

Rappel poids économique de la filière

Chiffre d'affaires total : 1,4-1,8 Mds€

Chiffre d'affaires périmètre étude : 195 M€ (soit ~12%)

Nombre d'entreprises : 5 acteurs

Nombre de sites de production : 13 sites

Degré d'autosuffisance : 88%

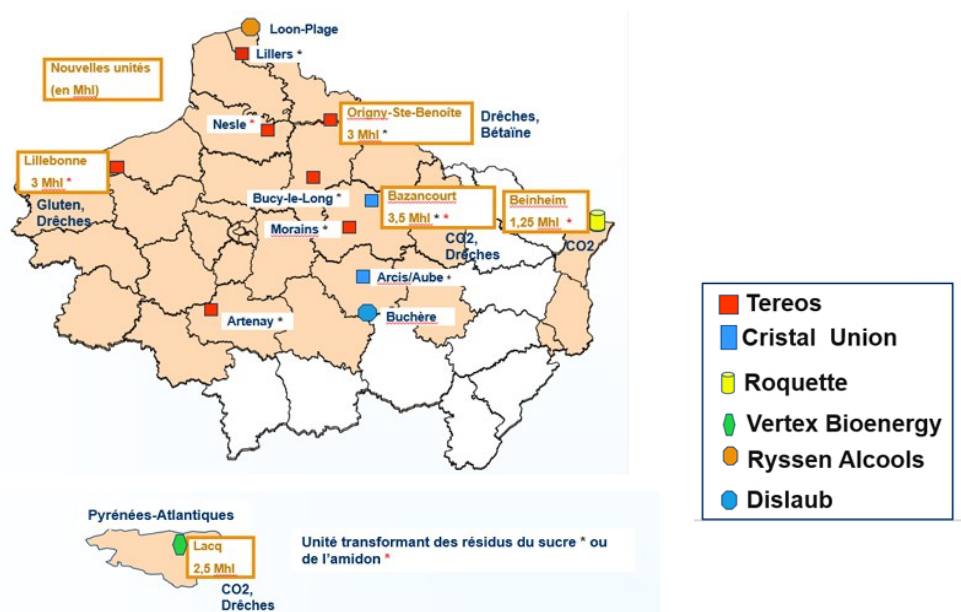


Figure 19 : carte des distilleries en France (source SNPAA)

Poids en termes d'emplois

Nombre d'emplois directs : Entre 2300 et 3600 emplois directs dans les sites de production d'éthanol. La fourchette provient des catégories emploi sirène (INSEE)

⚠ Les distilleries sont généralement séparées des sucreries, mais dans certains cas (comme à Arcis sur Aube) plusieurs activités cohabitent (production de sucre ou de produits amylacés). Il faudrait donc pondérer les emplois en fonction des sorties d'usine, un travail à faire au cas par cas en coopération avec les professionnels. En l'absence d'information, les chiffres de l'emploi seront surestimés.

~10-12% du bioéthanol est utilisé pour des application chimiques (le reste pour des application énergétiques, pharmaceutiques, alimentaires)

-> Pour établir les données d'emploi direct, les emplois de chacun des sites produisant du bioéthanol ont été investigués. Cette méthodologie est envisageable uniquement dans le cas où l'ensemble des sites sont identifiés. [1257] [1258] [1259] [1260] [1261] [1262] [1263] [1264] [1265]

Nombre d'emplois indirects : ± 9000 emplois directes ET indirects Source SNPAA (étude PWC 2014)

Perspectives

Pas de nouveaux investissements à moyen terme

Les difficultés de la filière sucre (notamment à cause de la jaunisse de la betterave) couplé au flou sur la réglementation des biocarburants au niveau européen n'incite pas au développement des capacités de production. Par ailleurs selon le SNPAA celles-ci pourraient produire jusqu'à 20-21 Mhl par dégoulottage (donc sans emplois supplémentaires).

5.8. Etude de cas – emplois filière peinture [1279][1280]

Rappel poids économique de la filière

Chiffre d'affaires total : 3,6 Mds€

Chiffre d'affaires périmètre étude : ~5%

Nombre d'entreprises : 245 acteurs (toutes productions, biosourcées ou non, confondues)

Degré d'autosuffisance : +/-100%

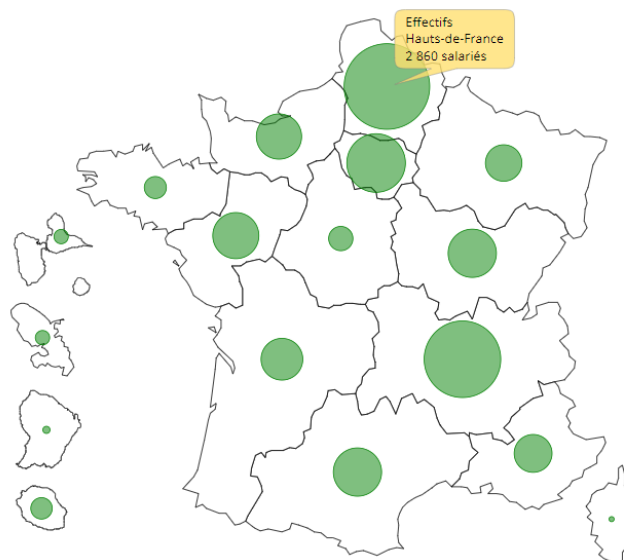


Figure 20 : carte des effectifs de la filière peinture en France (source INSEE¹⁷)

Poids en termes d'emplois

Nombre d'emplois directs : ~12 500 salariés sur les sites de production (INSEE 2016); soit ~625 emplois (5%) dédiés au biosourcé

Pour établir les données d'emploi direct, un ratio de 5% a été appliqué à l'ensemble des effectifs du secteur des peintures (NAF 20.3). Ce ratio correspond à la part de marché en valeur des produits biosourcés de la catégorie de produits « Peintures ». Il a été établi lors de la phase 1 de l'étude (étude de marché).

Perspectives

Ecoat : Quatre levées de fonds pour un montant de 19 millions d'euros ont financé l'installation de capacités de production et l'internationalisation d'Ecoat. Un nouveau tour de table est prévu en 2024 pour 20 millions supplémentaires afin d'installer un deuxième site de production

Synthèse entretien UNIKALO (société des colorants du Sud Ouest)

- Le vrai pilier de la stratégie d'entreprise c'est la durabilité : il faut donc articuler biosourcé et climat
- Un léger « surplus » d'emplois en lien avec l'utilisation de matières premières biosourcées surtout dans les industries encore peu matures, comme la peinture (moins vrai en cosmétique) : principalement en R&D (complexification de la formulation avec l'intégration de matières premières biosourcées), et des besoins en formation (nécessité de formation des commerciaux et du marketing sur les spécificités des gammes biosourcées). Chez UNIKALO comme chez d'autres, ce travail d'acquisition de compétences se fait principalement en interne.
- Un sureffectif qui se vérifie davantage dans les entreprises de taille intermédiaires que dans les grands groupes qui disposent déjà d'un département de veille réglementaire, de formation etc. Les changements sur les lignes de production sont mineurs
- Des difficultés à recruter des ingénieurs et surtout des techniciens formés aux spécificités de la chimie du vivant : il existe un retard pédagogique mais les difficultés de recrutement sont inhérentes au secteur industriel. Sur ce sujet de l'attractivité, le fait de proposer des gammes biosourcées est vrai plus.

¹⁷ <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4225270#graphique-figure2>

5.9. Liste des secteurs d'activités incluses dans la division Industrie chimique (INSEE)

Secteur d'activité	Activité
20	Industrie chimique
201	Fabrication de produits chimiques de base, de produits azotés et d'engrais, de matières plastiques de base et de caoutchouc synthétique
2011	Fabrication de gaz industriels
2011Z	Fabrication de gaz industriels
2012	Fabrication de colorants et de pigments
2012Z	Fabrication de colorants et de pigments
2013	Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base
2013A	Enrichissement et retraitement de matières nucléaires
2013B	Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base n.c.a.
2014	Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base
2014Z	Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base
2015	Fabrication de produits azotés et d'engrais
2015Z	Fabrication de produits azotés et d'engrais
2016	Fabrication de matières plastiques de base
2016Z	Fabrication de matières plastiques de base
2017	Fabrication de caoutchouc synthétique
2017Z	Fabrication de caoutchouc synthétique
202	Fabrication de pesticides et d'autres produits agrochimiques
2020	Fabrication de pesticides et d'autres produits agrochimiques
2020Z	Fabrication de pesticides et d'autres produits agrochimiques
203	Fabrication de peintures, vernis, encres et mastics
2030	Fabrication de peintures, vernis, encres et mastics
2030Z	Fabrication de peintures, vernis, encres et mastics
204	Fabrication de savons, de produits d'entretien et de parfums
2041	Fabrication de savons, détergents et produits d'entretien
2041Z	Fabrication de savons, détergents et produits d'entretien
2042	Fabrication de parfums et de produits pour la toilette
2042Z	Fabrication de parfums et de produits pour la toilette
205	Fabrication d'autres produits chimiques
2051	Fabrication de produits explosifs
2051Z	Fabrication de produits explosifs
2052	Fabrication de colles
2052Z	Fabrication de colles
2053	Fabrication d'huiles essentielles
2053Z	Fabrication d'huiles essentielles

2059	Fabrication d'autres produits chimiques n.c.a.
2059Z	Fabrication d'autres produits chimiques n.c.a.
206	Fabrication de fibres artificielles ou synthétiques
2060	Fabrication de fibres artificielles ou synthétiques
2060Z	Fabrication de fibres artificielles ou synthétiques

5.10. Précision méthodologique étude JRC – Nova Institute

La méthodologie européenne issue des travaux du JRC et du *Nova Institute* fait office de référence pour les études multi-sectorielles. Celle-ci est précisément explicitée par Rozon et Al. en 2017¹⁸, mise à jours plusieurs fois, en 2020¹⁹ notamment. C'est sur celle-ci que sont basés les résultats de l'étude « *Jobs and Wealth in the European Union Bioeconomy* », décrits en 3.2.3.

Le concept est le suivant : il s'agit de multiplier une « part de marché biosourcé » pour une catégorie de produits avec les emplois du code NACE (classification statistique Eurostat) correspondant à la catégorie. La part de marché est en valeur.

Ces parts de marché en valeur des produits biosourcés sont appliquées aux statistiques Eurostat en présumant qu'elles sont proportionnelles à la proportion des emplois générés par la production de produits biosourcés au sein d'une catégorie NACE²⁰ : « *sectoral bio-based shares were applied to Eurostat structural business statistics, assuming that the proportion of value added and employment generated from the production of bio-based manufactured products in a given NACE sector was equal to the proportion of bio-based production into total production expressed in value terms for that sector* ».

Concernant la définition de la « part de marché biosourcé » :

Pour les secteurs « traditionnels » : agriculture et pêche, IAA, filière bois et papier, la part de marché du biosourcé est globalement assimilée à « 100 % ».

Pour les autres secteurs d'activités (partiellement biosourcés) : textile, ameublement, chimie, pharmacie, plastiques, construction, énergie, etc. la « part de marché biosourcé » est déterminée en fonction de dires d'experts et des statistiques sur la production des biens (disponible grâce à l'étude annuelle sur la production mise en marché PRODCOM).

Il existe peu d'autres propositions pour approcher les emplois de manière globale (multi-sectorielle). Cette méthodologie est ainsi reprise et adaptée par Alcimed en 2012 (Alcimed, Emplois actuels et futurs pour la filière chimie du végétal, ADEME, 2012). D'autres études plus locales comme celles menée par l'OREF Grand Est reprennent également cette méthodologie.²¹

¹⁸ Ronzon, T., Lusser, M., Klinkenberg, M. (ed.), Landa, L., Sanchez Lopez, J. (ed.), M'Barek, R., Hadjamu G. (ed.), Belward A. (ed.), Camia A. (ed.), Giuntoli, J., Cristobal, J., Parisi, C., Ferrari, E., Marelli, L., Torres de Matos, C., Gomez Barbero, M., Rodriguez Cerezo E. 2017: Bioeconomy Report 2016. JRC Scientific and Policy Report. EUR 28468 EN, <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC103138>

¹⁹ Ronzon, T.; Piotrowski, S.; Tamosiunas, S.; Dammer, L.; Carus, M.; M'barek, R. Developments of Economic Growth and Employment in Bioeconomy Sectors across the EU. Sustainability 2020, 12, 4507. <https://doi.org/10.3390/su12114507>

²⁰ ibid

²¹ L'emploi dans la Bioéconomie en Grand Est, Oref Grand Est, 2023, <https://oref.grandest.fr/publications/lemploi-dans-la-bioeconomie-en-grand-est/>

Références bibliographiques

[1]	Synthesis, reactivity and application studies for different biolubricants. (2014). Chemistry Central Journal.
[2]	Woydt, M. (2019). Biolubrifiants - réglementations, familles d'huiles de base, propriétés "écoé et applications. <i>Techniques de l'Ingénieur</i> .
[3]	Lubricants Market Size, Industry Share Forecast Trends Report, [Latest]. (s. d.). MarketsandMarkets.
[4]	Crocco, F. (2021, 8 octobre). L'inexorable baisse du marché des lubrifiants automobile. <i>www.auto-infos.fr</i> .
[5]	Marché des lubrifiants industriels - croissance, tendances, impact du COVID-19 et prévisions (2023-2028). (2019). Mordor Intelligence.
[6]	Marché français des lubrifiants automobiles Insights. (s. d.). Mordor Intelligence
[7]	CPL - Centre professionnel des lubrifiants. (s. d.).
[8]	Bitagro - les biolubrifiants. (s. d.).
[9]	Marchés, L. R. R. L. (2021, 12 mars). Huile de Colza : L'excédent commerciale de l'huile végétale la plus consommée de France s'accroît en 2019. Réussir Les Marchés.
[10]	Ceresco, Pivert, 2023. Cartographie des flux de biomasse dans les filières de production de molécules biosourcées. Etude financée par FranceAgriMer.
[11]	En route pour le « made in France » des huiles et des protéines végétales : Produire et transformer en France : une dynamique de différenciation. (2017, 21 décembre). Terres Univia.
[12]	Indice FAO des prix des produits alimentaires Situation alimentaire mondiale Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. (s. d.).
[13]	LES PRODUITS BIOSOURCÉS, UNE RÉALITÉ DE MARCHÉ AUX PERSPECTIVES PROMETTEUSES : LES PRODUITS D'HYGIENE ET D'ENTRETIEN. (2021). FHER/ACDV.
[14]	Etude d'opportunités : priorisation des marchés et accompagnement dans le développement de partenariats technologiques et commerciaux . (2022)
[15]	Jurjen, S., Tijs, L., Parisi, C., Ronzon, T., & Martijn, V. (2019). Insights into the European market for bio-based chemicals. JRC science for policy report.
[16]	Rolland, H., & Millius, A. (2016, novembre). Les tensioactifs biosourcés pour la cosmétique : Ou comment allier naturalité et performance. Société Chimique de France
[17]	Market Research Future. (s. d.-a). Bio-based surfactants market size, share, growth Report, 2032
[18]	REDON, A. (2019, 5 juillet). BIO-BASED SURFACTANTS : Present and future. adebiotech.
[19]	Van Bogaert, I., Zhang, J., & Soetaert, W. (2011). Microbial synthesis of sophorolipids. <i>Process Biochemistry</i> , 46(4), 821-833.
[20]	Stubbs, S., Yousaf, S., & Khan, I. (2022). A review on the synthesis of bio-based surfactants using green chemistry principles. <i>DARU</i> , 30(2).
[21]	Esig. (2023, 24 février). European Solvents Industry Group - ESIG - ESIG European Solvents Industry Group. ESIG.
[22]	Etude de marché Peintures biosourcées - ACDV. (2022, 24 janvier). ACDV
[23]	Le marché des solvants industriels devrait croître à un TCAC de 5 % . (2022, 6 avril). Conseil en exactitude.
[24]	Présentation de l'amidonnerie : Union des Syndicats des Industries des Produits Amylacés et de leurs dérivés. (2014, 13 novembre). FranceAgriMer
[25]	ChemicalResearch. (s. d.). Adhesive resin Market, Global outlook and Forecast 2023-2032.
[26]	Caoutchoucs, élastomères et résines styréniques - L'Élémentarium. (2023, 14 septembre). L'Élémentarium.
[27]	Research, S. (s. d.). Pressure-Sensitive Adhesives Market Size, Growth, Revenue, Report, & Through 2031.
[28]	MARCHÉ DES RÉSINES DANS LES PEINTURES ET REVÊTEMENTS – CROISSANCE, TENDANCES, IMPACT DU COVID-19 ET PRÉVISIONS (2023-2028). (2022). Mordor intelligence.
[29]	MARCHÉ DES RÉSINES BIOSOURCÉES – CROISSANCE, TENDANCES, IMPACT DU COVID-19 ET PRÉVISIONS (2023-2028). (2022). Mordor intelligence.
[30]	CLOPEAU, A., SOARES, R., ORAZIO, C., & Institut Européen de la Forêt Cultivée. (2020, 15 octobre). Note de conjecture sur le marché de la résine. planted forest.
[31]	Alhanish, A., & Ghalia, M. A. (2021). Developments of Biobased Plasticizers for Compostable Polymers in the Green Packaging Applications : A review. <i>Biotechnology Progress</i> , 37(6)
[32]	Alternatives végétales aux phtalates Agrobiobase, la vitrine des produits biosourcés. (s. d.).
[33]	LES PLASTIFIANTS. (2020, mars). European plasitcizers.
[34]	Null. (2011). Plastifiant. CosmeticOBS.
[35]	MARCHÉ DE L'ACIDE SUCCINIQUE - CROISSANCE, TENDANCES, IMPACT DU COVID-19 ET PRÉVISIONS (2023-2028). (2022). Mordor intelligence
[36]	Le marché de l'acide succinique devrait atteindre 271,55 millions d'ici 2029. (2023, 5 mai). Conseil en exactitude.
[37]	Market Research Future. (s. d.). Taille, part et croissance du marché des plastifiants Rapport, 2030.
[38]	Global Propylene Glycol Market Size, Share & Growth Analysis Report, 2023-2032. (s. d.). Polaris.
[39]	Triacétine marché : défis et opportunités, taille et partage - jusqu'à la période de revenus 2023-20. (2023, 22 mai). Issuu.
[40]	Estimates, G. M. (s. d.). Global Cosmetic Texturizing Agent Market Analysis Size. Global Market Estimates Research & Consultants.
[41]	Singh, S. (s. d.). Texture paint market soars as demand for decorative finishes rises. <i>www.linkedin.com</i>
[42]	Textile Finishing Agents Market Size, Share & Trends Analysis Report by type (Aesthetic, functional), by product (Softeners, fragrance agents), by application (Home furnishing, apparel), by region, and segment Forecasts, 2022 - 2030. (s. d.).
[43]	Applications techniques des produits AGI. (s. d.)
[44]	Sophim. (2021, 11 mai). <i>Agent de texture, agent texturant en cosmétique - Sophim</i> . SOPHIM fournisseur ingrédient cosmétique.

[45]	Composition des produits L'Oréal. (s. d.)
[46]	SNPAA. (2017, 21 février). Les procédés de fabrication pour la production de bioéthanol. SNPAA Syndicat National des Producteurs d'Alcool Agricole.
[47]	Alouti, N. (2022). Utilisation et toxicité des molécules bioactives d'origine végétale.
[48]	Les substances naturelles (s. d.). Health.belgium.
[49]	Market Research Future. (s. d.-a). Active Ingredients Market Size, Share & Forecast Report 2028.
[50]	Markets, R. A. (2023, 10 avril). Active ingredients for Cosmetics Global Market to reach \$ 5.5 billion by 2030 : Thriving beauty trends Augmenting scope of active cosmetic ingredients. GlobeNewswire News Room.
[51]	ANALYSE DE LA TAILLE ET DE LA PART DU MARCHÉ MONDIAL DES INGRÉDIENTS BIOACTIFS - TENDANCES ET PRÉVISIONS DE CROISSANCE (2023 - 2028). Mordor Intelligence.
[52]	Baromètre IBMA France du Biocontrôle 2022 : des résultats en demi-teinte. (2023, 21 septembre). IBMA.
[53]	THE CLEANING & HYGIENE PRODUCTS INDUSTRY 2022-23. (s. d.). AISE.
[54]	FHER. (s. d.). LESSIVES Fédération Hygiène & Entretien responsable. Fédération Hygiène & Entretien Responsable.
[55]	PALM KERNEL OIL DERIVATIVES IN DETERGENTS : The industry's commitment to sustainable sourcing. (2020, janvier). AISE.
[56]	Detergent Chemicals Market Size, Growth, Report 2021-2030. (s. d.).
[57]	AFEI Association des fabricants d'encres d'imprimerie
[58]	Colorants et pigments d'origine végétale Agrobiobase, la vitrine des produits biosourcés. (2011)
[59]	Gupta, V. K. (2020, 30 septembre). Fundamentals of Natural Dyes and Its Application on Textile Substrates. IntechOpen eBooks.
[60]	Carli, B. (2018, 9 février). Enter the Amazing World of Natural Colors ! SpecialChem.
[61]	Che, J., & Yang, X. (2020). A recent (2009–2021) perspective on sustainable color and textile coloration using natural plant resources. Science Direct.
[62]	Grand View research
[63]	Kahn, P., Mouchard, A., & Saint-Germain, S. (2022, février). RAPPORT SUR LA TRANSITION ECOLOGIQUE DE LA FILIERE PARFUMS ET COSMETIQUES. economie.gouv.
[64]	Fespa. (2021). Le marché mondial du jet d'encre devrait atteindre 58,1 milliards de dollars d& # x27 ; ici 2026. www.fespa.com.
[65]	LES ENCREs. (s. d.).
[66]	MARCHÉ DES COLORANTS ET PIGMENTS – CROISSANCE, TENDANCES, IMPACT DU COVID-19 ET PRÉVISIONS (2023-2028). (2022). Mordor intelligence
[67]	LES PRODUITS BIOSOURCÉS, UNE RÉALITÉ DE MARCHÉ AUX PERSPECTIVES PROMETTEUSES : LES PEINTURES BIOSOURCÉES. (2023). FIPEC.
[68]	PEINTURES, LASURES ET VERNIS biosourcés. (2021). FIPEC.
[69]	Syntilor. (s. d.). Qu'est-ce que la peinture biosourcée ?
[70]	Bio-based Coatings Market 2022 - 2027 MarketsandMarkets. (s. d.). MarketsandMarkets.
[71]	Peintures automobile - Segments d'Application - Mader. (s. d.)
[72]	Marché européen des peintures et revêtements automobiles Insights. (s. d.).
[73]	Insee, Esane, Travaux de peinture et vitrerie.
[74]	Rousseau, T. (2023). Le marché de la peinture en bâtiment. propulsebyca.fr.
[75]	User, S. (s. d.). Industrie.
[76]	Businesscoot. (2022, 18 février). Le marché de la peinture industrielle - France BusinessCoot.
[77]	La France, quatrième producteur européen de peintures, vernis, encres et mastics - Insee Focus - 165. (2019).
[78]	Industrial Coatings Market Size, Share & Trends Analysis Report By technology (Water-borne, solvent-borne), by product (Acrylic, polyurethane), by end-user (Marine, general industrial), by region, and segment Forecasts, 2023 - 2030. (2022).
[79]	Pierlot, C. & Ecole National Supérieure de Chimie de Lille. (2013, 11 avril). Solvants verts pour peinture. Filière peinture anticorrosion.
[80]	Celuga.fr. (s. d.). Quelle est la quantité de sucre produite en France ? en Europe ?
[81]	38
[82]	Chambre d'Agriculture Normandie - Les valorisations non alimentaires en Normandie
[83]	Plastic Resins Market Size, Share & Trends Analysis Report by product (Crystalline resin, Engineering plastic), by application (Packaging, Medical Devices), by region (China, APAC), and segment Forecasts, 2022 - 2030. (s. d.).
[84]	VTT Technical Research Centre of Finland Ltd. (2020, 9 janvier). A new process for full utilization of softwood bark. VTT.
[85]	Magalhães, S., Alves, L., Medronho, B., Fonseca, A., Romano, A., Coelho, J. F. J., & Norgren, M. (2019). Brief overview on Bio-Based adhesives and sealants. Polymers, 11(10), 1685.
[86]	L'industrie – aficam. (s. d.).
[87]	Businesscoot. (s. d.). Le marché des colles et adhésifs industriels - France BusinessCoot.
[88]	CITROFOL citric acid esters - JUNG BUNZLAUER
[89]	LABAT, G., & LOUREIRO MORAIS, L. (2014). ETAT DE L'ART COLLES VERTES ET LIANTS BIOSOURCES. Dans CODIFAB (No B01173).
[90]	Construction Adhesives Market Size, Share & Trends Analysis Report by resin type (Acrylic, Polyurethanes, Epoxy), by Technology, by application, by region, and segment Forecasts, 2023 - 2030. (s. d.).
[91]	Automotive Adhesives Market Global Market Size Forecast. (s. d.). MarketsandMarkets.
[92]	Packaging Adhesives Market Size & Forecast, [Latest]. (s. d.). MarketsandMarkets.
[93]	Etude RECORD - B4C et FRD
[94]	L'intérêt croissant des consommateurs pour des tensioactifs durables. (s. d.). Valbran.
[95]	Des tensioactifs biosourcés pour répondre aux attentes des marchés - Valbran. (2019, 28 novembre). Valbran.
[96]	Global Surfactants Market Report and Forecast 2024-2032. (s. d.). Expert Market Research.

[97]	MARION, P., & JEROME, F. (2018, mars). Les solvants biosourcés : opportunités et limitations. Société Chimique de France.
[98]	Maximize Market Research Pvt Ltd. (2023, août 10). Bio-Solvents Market - Industry analysis and forecast (2023-2029). MAXIMIZE MARKET RESEARCH.
[99]	Sagnes, C. (2023, 9 mars). Les solvants verts : une alternative intéressante pour une chimie plus verte. Alcimed.
[100]	Bio-Plasticizers Market Insights. (s. d.). Mordor intelligence
[101]	Bio-Plasticizers Market Size, share, analysis 2023-2028. (s. d.). IMARC group.
[102]	Plasticizer Global Market Volume 2015-2030 Statista. (2023, 11 juillet). Statista.
[103]	Pour des savons plus propres. (s. d.). CNRS Le journal
[104]	Virtue Market Research, https://virtuemarketresearch.com/ . (s. d.). Global Bio-based Detergent Market Size, Overview, Trends, and Forecast 2023-2030. Virtue Market Research.
[105]	Fact.MR – Bio-Based Pigments and Dyes Market by production (Microorganisms, plant origin material), by application (Textiles, pharmaceuticals), by region (North America, Latin America) - Global Market Insights 2022 to 2032. (s. d.).
[106]	Paints and Coatings Market Insights. (s. d.).
[107]	Marché des tensioactifs Insights. (s. d.).
[108]	Zauba - rhamnolipides
[109]	Fact.Mr - Bio-based surfactant market (2023-2033)
[110]	Prodcom - données production France 2022 de tensioactifs
[111]	Prodcom - données importations France 2022 de tensioactifs
[112]	Prodcom - données importations France 2022 de tensioactifs
[113]	Surfactants Market Overview
[114]	Beauty and personal care surfactants market size and industry analysis
[115]	Market wide research - beauty and personal care surfactants market
[116]	Global Newswire - Beauty and personal care surfactants global market report, 2022
[117]	Beauty and personal care surfactants global market report 2024
[118]	Agricultural surfactant market outlook for 2024 to 2034
[119]	Agricultural surfactants market size, share & trend analysis report
[120]	Global agricultural surfactants market size to worth USD 2.84 Billion by 2032
[121]	Oilfield surfactants market size by product
[122]	Global oilfield surfactants market by product
[123]	Oilfield surfactant market
[124]	Food emulsifiers market analysis
[125]	Solvay launches new biosurfactants for carbon-neutral and circular beauty care products, june 2022
[126]	Surfachem - New distribution partnership / Wheatolee
[127]	Bretagne Economique- Chimie verte. Surfactgreen engage un plan d'investissement de 10 millions d'euros
[128]	FACTSHEET ESIG and the solvents industry. (2019). European Solvent Industry Group (ESIG).
[129]	XERFI - L'industrie des détergents et produits d'entretiens - 2022
[130]	European Commission - EU Biorefinery Outlook to 2030 - February 2021
[131]	SIA Partners - Biorefining: Opportunities for Europe by 2050, focus on biofuels and bioplastics - 2022
[132]	nova-Institute, Plastics Europe and European Bioplastics join forces on bio-based polymers and plastics production data
[133]	Plastics – the Facts 2022
[134]	Entretien Henri Strub, 09/10/2023
[135]	Panorama de la Plasturgie & des Composites 2020-2021
[136]	Alibaba - Prix des résines alkydes pétrosourcées
[137]	Zauba - Prix du rosin de tall oil
[138]	Zauba - Prix d'une résine polyuréthane pétrosourcée
[139]	Alibaba - Prix du PLA
[140]	Panorama de la plasturgie et des composites 2022
[141]	Plastics – the fast Facts 2023
[142]	Alcimed, 2015, Marchés actuels des produits biosourcés et évolutions à horizons 2020 et 2030, ADEME
[143]	Roquette, website - Composites & coatings
[144]	Entretien Jean-Jacques Flat, Arkema, 01/02/2024
[145]	Cosmetics Europe (2022) - EUROPE IS A GLOBAL FLAGSHIP MARKET FOR COSMETIC PRODUCTS
[146]	Cosmetics and personal care industry overview
[147]	Beauty And Personal Care Products Market Size
[148]	Prodcom - production totale France 2022 résines
[149]	Les produits cosmétiques et les modes de distribution - France
[150]	Fortune Business Insights - Natural biobased resin market size by type, application and regional forecast - 2023-2030
[151]	Industry Arc - Bio-based resins market - forecast (2024-2030)
[152]	Chemicals and materials - Global bio-based resins market - Industry trends and forecast to 2029
[153]	Markets and Markets - Bio-based coatings market by resin (alkyd, polyurethane, acrylic) and region - Global forecast to 2027
[154]	Markets and Markets - Coating resins market by resin type - Global forecast to 2027
[155]	Grand View research - Plastic resin market size and segment forecasts 2024-2030
[156]	GlobeNewsWire - The global bio-based adhesives market is expected to grow at a CAGR of 4,9% during 2021-2027
[157]	Transparency Market Research - Bio-based Epoxy Resin Market - outlook 2031

[158]	Data bridge market research - Global Adhesive Resin market - industry trends and forecast to 2029
[159]	LA FABRICATION DE PARFUMS ET COSMÉTIQUES
[160]	Cosmetics - France
[161]	Prodcom - données imports et exports France résines, 2022
[162]	Prodcom - données imports et exports France résines, 2022
[163]	Bio-based Polymers Projected to Grow at Double Digits Through 2027
[164]	Mordor Intelligence - Analyse de la taille et de la part du marché des biolubrifiants - Tendances et prévisions de croissance (2023 - 2028)
[165]	Mordor Intelligence - Marché français des lubrifiants automobiles ANALYSE DE LA TAILLE ET DES PARTS - TENDANCES ET PRÉVISIONS DE CROISSANCE JUSQU'EN 2026
[166]	LA FABRICATION DE PLASTIQUES ET POLYMÈRES
[167]	Prodcom - données de production de résines acryliques, polyuréthanes, PET, PE, Epoxy, 2022
[168]	DRT lance deux nouvelles références de résines pour le secteur des revêtements et des adhésifs, Tremplin, 05/04/2017
[169]	Prodcom- données d'importations et d'exportation de résines acryliques, polyuréthanes, PET, PE, Epoxy, 2022
[170]	Emergence Research, Biobased polyamide market by type, 2022-2032
[171]	Markets and markets, Polyamide market, global forecast to 2028
[172]	Données FHER (ex AFISE) 2023
[173]	Rapport d'activité FHER 2021
[174]	European Bioplastics
[175]	IFPEN et RESICARE ouvrent une nouvelle ère pour la production de 5-HMF biosourcé, IFP, 13/11/2023
[176]	Arkema poursuit la réduction de l'empreinte carbone de la production mondiale de sa chaîne de polyamide 11 bio-sourcé, communiqué de presse, 09/10/2023
[177]	Économie circulaire : Arkema acquiert Agiplast, Arkema, Communiqué de presse, 25/05/2021
[178]	Groupe Berkem lance sa gamme de résines alkydes biosourcées, 29/03/2022, Tremplin
[179]	Synaqua® 4856 ALKYD earns USDA certified biobased product label, Arkema, communiqué de presse, 24/01/2022
[180]	Acquisition de l'entreprise LIXOL par le Groupe Berkem, Batipresse, Communiqué de presse, 02/02/2017
[181]	Avril révolutionne la filière bois avec Evertree, Avril, communiqué de presse, 30/12/2022
[182]	L'Oréal - % des ingrédients biosourcés dans leur formules
[183]	Bioplastics 2023-2033: Technology, Market, Players, and Forecasts
[184]	Panorama de la plasturgie et des composites 2022
[186]	La Fabrication de peintures, vernis et encres, Xerfi, 10/11/2023
[187]	Naé, un papier peint à la main, biosourcé et personnalisable, Le moniteur des Artisans, 19/06/2023
[188]	Bouygues Immobilier certifie le poids carbone de sa production et dévoile ses partenariats clés pour réduire drastiquement son empreinte carbone, sur l'ensemble de sa chaîne de valeur, à l'horizon 2030, Bouygues Immobilier, communiqué de presse, 21/09/2022
[189]	Action Déco (35). L'entreprise malouine se lance dans la peinture biosourcée en s'alliant à Unikalo, Bretagne Economique, Portrait, 7/04/2021
[190]	Algo Paint, post LinkedIn, Avril 2023
[191]	Blanchon lance trois finitions biosourcées pour le bois, Le Moniteur des Artisans, communiqué de presse, 10/02/2021
[192]	Arkema va décarboner la production d'acryliques sur son site de Carling, tout en optimisant sa compétitivité, Arkema, Communiqué de presse, 27/09/2023
[193]	Bright future for bio-based coatings, European Coatings, 08/04/2021
[194]	Prix des peintures alkydes en Inde, 2024, Indiamart
[195]	SKF-La chaîne de valeur de l'huile industrielle et les principales applications
[196]	Rennes : une formule de peinture pour bâtiment à base de coquille St Jacques, Ecolopop, 2020
[197]	MarkNtel advisors, global bio-based paints and coatings market research report : forecast (2024-2030)
[198]	INSEE, La France, quatrième producteur européen de peintures, vernis, encres et mastics, 2018
[199]	CCI Hauts de France, 2017, La fabrication de peintures, vernis, encres et colles
[200]	IMT Mines Albi, 2006, Analyse sectorielle, fabrication de peintures et vernis
[201]	Paints & coatings market by resin type, technology, end use & region, global forecast to 2027, Markets and markets, 2023
[202]	Alita Paulet, 2022, Bio based coatings market regional analysis report, 2023-2030
[203]	L'Atelier des peintures, NAE IMPRESS Blanc 12L
[204]	Algo , peinture écologique Algo-rose Bréhat
[205]	Blanchon, Vernis bois intérieur/extérieur environnement biosourcé
[206]	AFICAM, Les Colles
[207]	DE CARO, P.; DONIS, I. R.; ROUX, S. T. (2023) Biosolvants - Conception, propriétés et aspects environnementaux. Techniques de l'ingénieur
[208]	ECOCERT - Référentiel des Ecodétergents à base d'Ingrédients Biologiques Ecocert Greenlife - v6.2
[209]	Solvents Industry Association (SIA).Types of solvent.
[210]	Ceresco, Pivert, 2023. Cartographie des flux de biomasse dans les filières de production de molécules biosourcées. Etude financée par FranceAgriMer.
[211]	Jean-Marc, D. (2023, September 12). À Châteauroux, la société Espéride met au point des solvants biosourcés pour l'industrie. Ici, Par France Bleu Et France 3.
[212]	Circa Group AS (2023, July 6). Two patents filed for new solvents for CO2 capture process
[213]	Circa Group AS (2023, March 8). Circa enables sustainable textile recycling with Textile Change
[214]	Minafin (2023, February 13). The use of Methyloxolane has been authorized as a substitute for hexane.
[215]	De Vaugelas, F. (2023, February 20). Minafin trouve une alternative à l'hexane pour l'extraction des huiles.

[216]	Valmet (2022, May 24). Valmet and Circa to partner in the industrialization of sustainable biochemicals production.
[217]	BASF (2022, May 24). BTC Europe and NXTLEVVEL Biochem sign agreement to distribute biobased and biodegradable solvents throughout Europe.
[218]	Solvay (2022, April 25). Solvay annonce la production d'un solvant nouvelle génération sur le site de Melle. Solvay France.
[219]	FHER - Cahier des pratiques durables - Décembre 2022
[220]	Europeans Solvents Industry Group(ESIG) and Sovents Industry Association (SIA)- March 2018. The solvents family
[221]	Circa Group. (2023). Company presentation.
[222]	Grand View Research. Ethanol Market Size, Share & Trends Analysis Report by source (Second generation, grain-based), by purity (Denatured, Undenatured), by Application (Beverages, fuel & Fuel Additives), and Segment Forecasts, 2020 - 2027.
[223]	Prodcom - données de production totale en France glycerol, 2022
[224]	Prodcom - données imports et exports France glycerol, 2022
[225]	Prodcom - données imports et exports France glycerol, 2022
[226]	Latieule, S. (2018, Juillet 09). Metabolic Explorer va construire une unité de propanediol à Carling grâce à Bpifrance.
[227]	Prodcom - données imports et exports France les acides oléique, linoléique ou linolénique ; leurs sels et esters, 2022
[228]	Prodcom - données imports et exports France les acides oléique, linoléique ou linolénique ; leurs sels et esters, 2022
[229]	Prodcom - données de production totale en France les acides oléique, linoléique ou linolénique ; leurs sels et esters, 2022
[230]	Grand view Research. Rapport d'analyse des tendances du marché du propanediol par produit (conventionnel, biosourcé), par application (polytriméthylène téréphtalate, polyuréthane, soins personnels et détergents), par région et prévisions de segment, 2023-2030
[231]	Grand view research. Rapport d'analyse de la taille, de la part et des tendances du marché américain des esters par produit 2019-2025
[232]	Grand view research. Rapport d'analyse de la taille, de la part et des tendances du marché du glycérol, 2023 - 2030
[233]	Grand View Researcj. Rapport d'analyse de la taille, de la part et des tendances du marché de l'acide lévulinique par processus 2023 - 2030)
[234]	Alibaba. Prix de l'éthanol
[235]	Alibaba. Prix de le bio-éthanol
[236]	Alibaba. Prix du bio-glycerol pour la cosmétique
[237]	Alibaba. Prix du PDO pour la cosmetique
[238]	Alibaba. Prix du glycerol
[239]	Alibaba. Prix des alcools tepernique
[240]	Molydal, projets biolubrifiants
[241]	Du blé au bioplastique: un partenariat entre Tereos et Futerro unique en Europe pour accélérer le développement de la chimie verte, Tereos, 11/04/2024
[242]	OWAT Green adhesives - colles à partir de matières premières biosourcées, 2024
[243]	FEICA- Europe adhesives & sealants market in 2022
[244]	Mordor Intelligence- France adhesives market 2024
[245]	Custom Market Insights. Taille, tendances et informations du marché de l'éthanol (2023-2032).
[246]	Fortune Business. Taille du marché de l'éthanol (2023-2030).
[247]	Market Research Future. Rapport d'étude de marché sur l'éthanol (2022 - 2030).
[248]	Virtue Market Research. Étude de marché bio-glycerol (2023 - 2030) .
[249]	Value Market Research. Part de marché des terpènes, tendances, analyse (2024 - 2032)
[250]	Biofuels Digest, 2021. CIRCA's Landmark IPO: What does it mean for renewable chemicals, and the IPO market for bioindustrials?
[251]	European Solvents Industry Group. (n.d.). Solvents and ESIG.
[252]	Agrosolvants - Une opportunité de développement à saisir Agrobiobase, la vitrine des produits biosourcés(n.d.)
[253]	Leroy Merlin- colles de la marque Bostik
[254]	Ahire et al, 2024, Techno-economic and life cycle analyses of bio-adhesives production from isolated soy protein and kraft lignin
[255]	Zaubra - Prix import adhésif Roquette TACKIDEX, 2016
[256]	Fraunhofer CBP- Adhesives from feather, mars 2024
[257]	Covestro - Henkel and Covestro collaborate for sustainability of engineered wood adhesives, 14 fevrier 2024
[258]	UPM - UPM Raflatac partners with Soprema to promote label waste recycling with the RafCycle service, 30 novembre 2023
[259]	Bioimpulse - Le projet bioimpulse confirme son avancée en validant une troisième étape clé!, 07 juillet 2023
[260]	businesswire-EU Funds €4.5 million to bioeconomy project exploring sustainable adhesives and coatings from tree bark, 20 septembre 2023
[261]	Avril - Avril révolutionne la filière bois avec Evertree
[262]	Sivamani et al. Cosmeceuticals and active cosmetics. CRC Press, Taylor & Francis Group. 2016
[263]	Tranchant, J., & Desbrieres, J. (2016, June 10). Formulation des polymères naturels en cosmétique. Techniques De L'Ingénieur.
[264]	Pharmacos Media, 2023. Ingrédients : Clariant relève la barre des performances des modificateurs de rhéologie biodégradables

[265]	FemininBio. (2021, February 25). Les agents filmogènes et émollients responsables de l'hydratation.
[266]	Sinquin, C., & Collicec-Jouault, S. (2014, May 10). Les polysaccharides marins et leurs applications dans le domaine de la santé. Techniques De L'Ingénieur.
[267]	Agrobiobase - Biolubrifiants
[268]	Rapport d'activité CPL - Lubrifiants (2020)
[269]	Techniques de l'ingénieur: Lubrifiants - Constitution, 1997
[270]	FHER - Synthèse de la feuille de route 3R des emballages plastiques à usage unique - secteur de l'hygiène et de l'entretien, 2023
[271]	Entretien avec Condat
[272]	Entretien avec Laurent Prigent, FIPEC, 12/06/2024
[273]	EVEA/FIPEC, Réalisation d'ACV comparatives de produits biosourcés au format FDES
[274]	S. Bracco, O. Calicioglu, M. Gomez San Juan, A. Flammini, Assessing the Contribution of Bioeconomy to the Total Economy: A Review of National Frameworks, Sustainability 10 (2018) 1698.
[275]	The Economic Impact of the U.S. Industrial Bioeconomy - 2024
[276]	An Economic Impact Analysis of the U.S. biobased product industry - 2023 update
[277]	Bio-based cosmetic and personal care ingredients market size, Share & Trend analysis reports, by application, by active ingredients, by region, forecast, 2024-2031
[278]	Bioeconomy in Germany - Opportunities for a bio-based and sustainable future
[279]	L. Staffas, M. Gustavsson, K. McCormick, Strategies and Policies for the Bioeconomy and Bio-Based Economy: An Analysis of Official National Approaches, Sustainability 5 (2013) 2751–2769.
[280]	Bioeconomy strategies across the globe, Rural 21 (2014)
[281]	Bioeconomy: Genuine hope or new form of greenwashing ? Sumauma (2024)
[282]	M. Proestou, N. Schulz, P.H. Feindt, A global analysis of bioeconomy visions in governmental bioeconomy strategies, Ambio 53 (2024) 376–388.
[283]	H. Gould, L. Kelleher, E. O'Neill, Trends and policy in bioeconomy literature: A bibliometric review, EFB Bioeconomy Journal 3 (2023) 100047
[284]	voir ppt slide 24
[285]	White House National Biotechnology and Biomanufacturing Initiative Will Advance the Department of Energy Bioenergy Technologies Office's Mission, Energy.Gov
[286]	Powering the Bioeconomy and the Rural Economy with the Farm Bill, Biotechnology Innovation Organisation
[287]	T. Popper, Why the 2023 Farm Bill matters to biotech, Bio.News (2023)
[288]	Advanced Bioproducts / Farm Bill Priorities, Corn Refiners Association
[289]	Farm bill 2023: des priorités vers le changement climatique ? - France Science
[290]	An Economic Impact Analysis of the U.S. Biobased Products Industry, USDA - Rural Development (2019)
[291]	What's Next for the U.S. Bioeconomy? Defining It., Federation of American Scientists
[292]	USDA Outlines Vision to Strengthen the American Bioeconomy through a More Resilient Biomass Supply Chain USDA
[293]	Tracking the Progress of the Bioeconomy Executive Order, Federation of American Scientists
[294]	Bioeconomy EO Tracker Federation of American Scientists Created with Datawrapper
[295]	M. Lühmann, T. Vogelpohl, The bioeconomy in Germany: A failing political project?, Ecological Economics 207 (2023) 107783.
[296]	BMEL - Bioeconomy and renewable resources - Bioeconomy at a glance
[297]	Bioeconomy in Germany - Background Bioökonomie.de
[298]	BMEL - Plant production - 2035 Arable Farming Strategy
[299]	Forest Strategy 2050 - Climate Change Laws of the World
[300]	F.E. Ministry, Climate Action Plan 2050 (EN)- BMUV - Publication, Bmuv.De
[301]	German Climate Action Plan 2050, Wikipedia (2024)
[302]	C. Hoffmann, Germany takes important step to support bio-based packaging, European Bioplastics e.V. (2017)
[303]	What are German Packaging Ordinance (VerpackV) and the German Packaging Law (VerpackG)?
[304]	ecosistant, New German Packaging Act (VerpackG) – Changes in 2022, Ecosistant (2021)
[305]	L. Lancen, Exploring Germany's Plastic Recycling Revolution: Reducing Plastic Waste Through Sustainable Practices - Climate Of Our Future, (2023)
[306]	The German Packaging Act - VerpackG inform now
[307]	K. Bogner, J. Dahlke, Born to transform? German bioeconomy policy and research projects for transformations towards sustainability, Ecological Economics 195 (2022) 107366.
[308]	J. Puder, A. Tittor, Bioeconomy as a promise of development? The cases of Argentina and Malaysia, Sustain Sci 18 (2023) 617–631
[309]	M. Arujanan, M. Singaram, The biotechnology and bioeconomy landscape in Malaysia, New Biotechnology 40 (2018) 52–59
[310]	Bioeconomy Corporation - Bioeconomy for All, (2023)
[311]	Amirul, Circular Bioeconomy in Malaysia – Emerging Opportunities Across Industries, MIDA Malaysian Investment Development Authority (2021)
[312]	Fostering Bioeconomy in Malaysia through Technology and Innovation, FFTC Agricultural Policy Platform (FFTC-AP) (2022)
[313]	J. Bioeconomista, Exclusive interview with Zurina Che Dir, IL BIOECONOMISTA (2014)
[314]	National Bioeconomy Strategy: A Pathway to Brazil's Sustainable Future - DANIEL LAW
[315]	Brazil Launches National Bioeconomy Strategy - Brazilian NR
[316]	BRAZILIAN INITIATIVES ON CIRCULAR AND SUSTAINABLE BIOECONOMY, Governo Federal (2023)
[317]	An Overview of the Bioeconomy in Brazil, Bioeconomy For Change (2021).
[318]	BIOINPUTS - Increasing Brazilian Biodiversity — Ministério da Agricultura e Pecuária
[319]	RenovaBio, Ministério de Minas e Energia

[320]	F.P. de Souza, T.P.R. Castilho, L.O.B. Macedo, An institutional framework for Bioinputs in Brazilian agriculture based on Ecological Economics, Sustainability in Debate 13 (2022) 247–247
[321]	B. Lima, M. G. Corporate Power in the Bioeconomy Transition: The Policies and Politics of Conservative Ecological Modernization in Brazil, Sustainability 13 (2021) 6952
[322]	Just transition towards a bioeconomy: Four dimensions in Brazil, India and Indonesia - ScienceDirect
[323]	O.I. Ollinaho, M. Kröger, Separating the two faces of “bioeconomy”: Plantation economy and sociobiodiverse economy in Brazil, Forest Policy and Economics 149 (2023) 102932
[324]	E. Cudlínová, V. Giacomelli Sobrinho, M. Lapka, L. Salvati, New Forms of Land Grabbing Due to the Bioeconomy: The Case of Brazil, Sustainability 12 (2020) 3395.
[325]	Japan Bioeconomy Strategy, (2021)
[326]	An Overview of Japan’s Bioeconomy Strategy and Greater Tokyo Biocommunity - Greater Tokyo Biocommunity, (2023)
[327]	Japan Bioökonomie.de
[328]	Shoji Watanabe - Outline of Japanese Bioeconomy Strategy - Cabinet Office, Japan (2022)
[329]	Greater Tokyo Biocommunity EU-Japan
[330]	A. and P.R. Center (APRC), The Cabinet Office formulates a Bioeconomy Strategy — Aiming for 100 trillion yen market size by 2030, ScienceJapan
[331]	T. Miyamoto, N. Yajima, T. Tsukahara, T.H. Arimura, Advancement of Green Public Purchasing by Category: Do Municipality Green Purchasing Policies Have Any Role in Japan?, Sustainability 12 (2020) 8979.
[332]	Introduction To Green Purchasing Legislation in Japan: March 2016 Ministry of The Environment, Japan PDF Procurement Supply Chain, Scribd
[333]	JAPAN’S GREEN PURCHASING LAW—DESCRIPTION AND ACHIEVEMENTS JFS Japan for Sustainability, JFS Japan for Sustainability
[334]	Law on Promoting Green Purchasing (Law Concerning the Promotion of Procurement of Eco-friendly Goods and Services by the State and Other Entities) – Policies, IEA
[335]	11.5 Strategic planning to Improve Japan’s Bioeconomy - Study of Global Bioeconomy
[336]	X. Zhang, C. Zhao, M.-W. Shao, Y.-L. Chen, P. Liu, G.-Q. Chen, The roadmap of bioeconomy in China, Engineering Biology 6 (2022) 71
[337]	Bioeconomy prominent on growth agenda - Chinese government
[338]	Outline of the 14th Five-Year Plan (2021-2025) for National Economic and Social Development and Vision 2035 of the People’s Republic of China_ News_ 福建省人民政府门户网站
[339]	Q. Li, Q. Zhao, Y. Hu, H. Wang, Biotechnology and bioeconomy in China, Biotechnology Journal 1 (2006) 1205–1214
[340]	U.N.E. Programme, Global Bioeconomy Assessment: Coordinated Efforts of Policy, Innovation, and Sustainability for a Greener Future, United Nations Environment Programme, 2024.
[341]	F. Chen, A. Pu, J. Luo, Z. Wang, D. Zhang, X. Wei, Pathways to Ensuring Food Security in the Context of the Chinese Bioeconomy Landscape, ACS Agric. Sci. Technol. 4 (2024) 92–102
[342]	Leme Lopes, Flavia Corleto et Chiavari, The Bioeconomy in the Lula Administration: Regulatory and Institutional Advances, Climate Policy Initiative, 2024
[1001]	Fiche filière Biogazole 2023
[1002]	REGARDS ÉCONOMIQUES. TABLEAU DE BORD BIOCARBURANTS 2022
[1003]	Sofiproteol - Jean-François Rous - Conférence Montpellier "La chimie, ça se cultive - l'exemple des oléagineux", 2011
[1004]	Understanding the glycerol market
[1005]	Vandeputte, 2012 "Le glycérol « building blocks » majeur de la bioraffinerie oléagineuse", OCL, vol 19, N1 https://doi.org/10.1051/ocl.2012.0435
[1006]	OECD-FAO Agricultural Outlook 2023-2032 - 9. Biofuels
[1007]	METEX Consumer Care
[1008]	Interview de Benjamin Gonzalez
[1009]	Du propanediol biosourcé pour réguler la fermentation de vins de Provence (usinenouvelle.com)
[1010]	DSM change la donne avec un PDO respectueux du microbiome - Premium Beauty News
[1011]	Archive site METEX
[1012]	Biobased 1,3-propanediol (PDO) (biorrefineria.blogspot.com)
[1013]	Rapport annuel CGB 2022
[1014]	Fiche filière Bioéthanol 2023
[1015]	Site du SNPAA
[1016]	De Jong Ed et al., "Bio-based chemicals a 2020 update", IEA Bioenergy, 2020
[1017]	FranceAgriMer - Les synthèses de FranceAgriMer- "La chimie du végétal une valorisation non-alimentaire et non-énergétique de la biomasse", 12/2012, n°2
[1018]	Spekreijse et al., Insights into the European market of bio-based chemicals. Analysis based on ten key product categories, EUR 29581 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-79-98420-4, doi:10.2760/549564, JRC112989
[1019]	Roquette mise sur le «sans sucre» avec un investissement de 25 millions d'euros à Lestrem
[1020]	New Continuous Isosorbide Production from Sorbitol
[1021]	European association of polyols producers
[1022]	Afyren lance la production industrielle de molécules biosourcées et bas carbone - Premium Beauty News
[1023]	Site d'Afyren
[1024]	Evolution et projets de Afyren, producteur d'acides organiques biosourcés. Le 31 janvier 2023
[1025]	Spekreijse, J., Lammens, T., Parisi, C., Ronzon, T., Vis, M., Insights into the European market of bio-based chemicals. Analysis based on ten key product categories, EUR 29581 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-79-98420-4, doi:10.2760/549564, JRC112989.

[1026]	Butyric acid: Applications and recent advances in its bioproduction
[1027]	CELLULOSE ACETATE PROPIONATE - Ingrédient INCI Beauty
[1028]	Propionic Acid Eastman
[1029]	GBE soutenu par l'Etat pour son usine de cosmétiques et de SAF
[1030]	Le procédé isobutène
[1031]	SAF
[1032]	Le maquillage retrouve enfin de l'allant (lsa-conso.fr)
[1033]	Les chiffres clés du marché cosmétique La FEBEA
[1034]	« Plusieurs grands acteurs de la cosmétique, dont L'Oréal » passent commande à Global Bioenergies Investir (lesechos.fr)
[1035]	En Europe, les biocarburants bientôt obligatoires pour les avions (ouest-france.fr)
[1036]	SAF: tout ce qu'il faut savoir sur ces carburants « verts » dont raffolent les compagnies aériennes - L'Humanité (humanite.fr)
[1037]	ECV - Mise en place d'une filière de biocarburants aéronautiques en France.pdf (ecologie.gouv.fr)
[1038]	Microsoft PowerPoint - Conf de presse 2023 DEF.pptx (energiesetmobilites.fr)
[1039]	Les produits solaires reviennent leurs formules (lsa-conso.fr)
[1040]	site de Champlor
[1041]	site d'Oleon
[1042]	définition acide stearique
[1043]	site de stearinerie Dubois
[1035]	site d'arkema
[1036]	C. Giroud. Oleon inaugure sa première usine de production d'esters en Amérique du Nord. Fluids & lubricants. 6/07/23
[1037]	oleon-revolutionne-l-oleochimie-depuis-la-Belgique; les echos
[1047]	Fiche filière bioéthanol; FAM; 2021
[1048]	SNPAA
[1049]	Delphine Jeanne; les-1er-biocarburants-restent-indispensables-pour-decarboner-les-transports; Terre net; 2021
[1050]	Assemblée générale SNPAA 2023
[1051]	Alexander H. Tullo; Last synthetic ethanol plant in US to close; C&EN; 2021
[1052]	ERIN VOEGELE; UNICA: Ethanol Exports, Sales For Non-Fuel Uses Up In July; Ethanol producer magazine; 2020
[1053]	Coty lance la production des premiers parfums fabriqués à partir d'éthanol capté par le carbone ; Pharma Cos; 2022
[1054]	IEA; 2023
[1055]	Steven Ramsey, Brian Williams, Philip Jarrell, and Todd Hubbs; Global Demand for Fuel Ethanol Through 2030 ; USDA; 2023
[1056]	LES BIOCARBURANTS DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS ROUTIERS; IPFEN; 2023
[1057]	Joseph Degreenia & Gary Wynne; biofuel annula, Brazil; USDA; 2023
[1058]	Ethanol
[1059]	fiche filière bioéthanol; FAM; 2023 et 2024
[1060]	IEA BIOENERGY T39 BIOFUEL NEWS 63; 2023
[1061]	Cedric Pinatel; Et maintenant, l'Italie demande à l'Europe d'autoriser les biocarburants après 2035; Caradisiac; 2023
	ROADMAP FOR; Ministry of Petroleum and Natural Gas; 2021
[1062]	ETHANOL BLENDING IN INDIA 2020-25
[1063]	Pierre Desjardins; La plus grande usine de carburant synthétique au monde va baisser le prix du litre à 2 €; automobile propre 2023
[1064]	Communiqué Cristal Union
[1065]	Pourquoi l'alcool made in France fait référence...; Cutures Sucre; 2021
[1066]	Bilan énergétique de la France pour 2020; ministère de la transition écologique
[1067]	LA POLITIQUE DE DÉVELOPPEMENT DES BIOCARBURANTS; Cour des comptes; 2021
[1068]	AkzoNobel et Solvay s'associent pour augmenter la part de matières premières d'origine renouvelable dans les peintures et revêtements; Solvay; 2013
[1069]	Françoise de Vaugelas; Epichlorhydrine : ABT augmente sa capacité de production; L'Usine Nouvelle; 2020
[1070]	Jacky Vandeputte; Le glycérol « building blocks » majeur de la bioraffinerie oléagineuse; OCL 2012
[1071]	La plateforme de La Mède, un site tourné vers les énergies d'avenir
[1072]	Deborah Baldwin Vantage Group; 2018 Glycerine Structural Shift; ICIS Pan American Conference; 2018
[1073]	L'Elementarium - "le glycérol"
	Le développement d'une
[1074]	filière de biocarburants, carburants synthétiques durables et hydrogène vert »; Sénat; 2023
	Veille concurrentielle: Facteurs de compétitivité
[1075]	sur le marché international des biocarburants; FAM; 2020
	Veille concurrentielle: Facteurs de compétitivité
[1076]	sur le marché international des biocarburants; FAM; 2021
[1077]	Brignon, EPICHLORHYDRINE; INERIS; 2017

	BIODIESEL POLICIES; SGS INSPIRE team; 2020
[1078]	AND MARKETS: SUCCESS STORIES AROUND THE WORLD
[1079]	MISSION D'INFORMATION (1) sur les agrocarburants; Assemblée nationale, 2020
[1080]	L'Elementarium - "Caoutchoucs, élastomères et résines styréniques"
[1081]	Lummus and Synthos Advance Bio-Butadiene Technology Development to Produce Sustainable Rubber
[1082]	Mordor Intelligence - "Styrene Butadiene Rubber (SBR) Market - Growth, Trends, COVID-19 Impact, and Forecasts (2022 - 2027) "
[1083]	Mordor Intelligence - "Butadiene Market - Growth, Trends, COVID-19 Impact, and Forecasts (2022 - 2027) "
[1085]	Le Marché du pneumatique - Syndicat du Pneu
[1086]	Michelin et l'Ifpen inventent le caoutchouc biosynthétique
[1087]	Opportunities for biobased butadiene - Bio Based Press
[1088]	Lego : à la conquête du plastique bio
[1089]	Shell and Raizen sign large cellulosic ethanol deal
[1090]	Bioéthanol 2G : Clariant ferme son unité Sunliquid en Roumanie; Françoise de Vaugelas; L'usine nouvelle; 2023
[1100]	Communiqué de presse Total, 2020
[1101]	polyéthylène fiche
[1102]	Une première usine européenne de paracétamol va ouvrir début 2025 en France, Valentin Dechambre, le Point, 2024
[1103]	conversion t-hl
[1104]	Alcool : le parfum peut-il s'en sortir ?; Isabelle Larignon; le mouvement culturel olfactif, 2022
[1105]	culture sucre , débouchés
[1106]	Abandon d'un projet de bioplastiques : TotalEnergies veut produire plus de SAF dans sa bioraffinerie de Grandpuits; AFP; 06/2023
[1107]	Glycérol et dérivés : des molécules d'actualité
[1108]	Épichlorhydrine : Technip Energies accorde une licence Epicerol en Malaisie
[1109]	Comment utiliser la Glycérine végétale ? 08/23
[1110]	Europe's golden age for glycerine is over; Tobias Thiel; 06/2022
[1111]	"Nous aurons demain les mêmes produits qu'aujourd'hui, mais sur base décarbonée"; Le journal de Entreprises; octobre 2023
[1112]	Etudes de cas Epicerol
[1113]	Etude de marché de l'épichlorhydrine
[1114]	OCIM and Kumho P&B Venture to Produce Epichlorohydrin (ECH) In Sarawak, The First ECH Project in Malaysia; MIDA; aout 2022
[1115]	KVT to Build Epichlorohydrin Production Complex in China; chemanager.com ; 2021
[1116]	Thèse écoconception d'un procédé
[1117]	European waste-based biodiesel and glycerine markets; GREENA; 2016?
[1118]	Cargill, Ifpen et Axens s'associent pour produire de l'acide acrylique biosourcé; l'usine nouvelle; 2020
[1119]	Résines alkydes : Ecoat lève 10 millions d'euros pour tripler sa production; l'usine nouvelle; 2023
[1200]	Article L253-6 Code rural
[1201]	Règlement (UE) 2019/ du Parlement européen et du Conseil du 5 juin 2019 établissant les règles relatives à la mise à disposition sur le marché des fertilisants UE
[1202]	Cartographie des utilisations des produits phytopharmaceutiques à base de cuivre en France en considérant leur application en agriculture biologique et conventionnelle. ANSES, février 2022
[1203]	Publication des données provisoires des ventes de produits phytopharmaceutiques en 2021
[1204]	Mise à disposition des informations sur les produits utilisables en Agriculture Biologique (UAB) et/ou de biocontrôle
[1205]	Baromètre IBMA 2021
[1206]	Baromètre IBMA 2022
[1207]	La capacité de l'unité de production d'acides isostériques et de dimères du site d'Ertvelde en Belgique va être doublée à horizon 2024; communiqué de presse OLEON, 2023
[1208]	Un axe fort de notre R&D porte sur la durabilité», Moussa Naciri, directeur général d'Oleon, L'usine nouvelle, septembre 2023
[1209]	Données panel Kynetec UNIFA novembre 2020
[1210]	Réussir Grandes Cultures février 2020
[1211]	Le marché des biostimulants au plus haut en 2021
[1212]	Grandes cultures : les biostimulants en quête de crédibilité
[1213]	Le marché de la fertilisation organique
[1214]	Le marché de la biostimulation
[1215]	Axioma
[1216]	Bio3G (Groupe Elephant Vert)
[1217]	Frayssinet
[1218]	Timac Agro
[1219]	Gaïago
[1220]	EBIC 2015
[1221]	Veragrow
[1222]	UPL / Kynetec 2022
[1223]	Arkema muscle ses capacités de 50 % en dérivés oléochimiques; l'Usines nouvelle; décembre 2021
[1224]	Incite project

1225	Rapport d'activité AVRIL 2022
1226	Stearinerie Dubois - Dossier d'enregistrement d'une installation classée pour la protection de l'environnement
1227	STEARINERIE DUBOIS; RAPPORT D'ACTIVITÉ ET DE PERFORMANCES SOCIALES ET ENVIRONNEMENTALES 2018
1228	Ouverture d'un nouveau laboratoire applicatif; communiqué de presse; 2020
1229	Bio-matériaux avancés Oleris®; site Arkema
1229	L'unité de production Arkema de Marseille Saint-Menet, site Arkema
1230	Valtris Specialty Additives Portfolio - filtre "biobased"
1231	Valtris Champlor: First French company to obtain 2BSXtra certification; communiqué de presse Champlor, 2021
1232	L'industrie chimique en France en 2030 : perspectives et actions; Advancy; 2016
1233	Our commitments to protect natural resources and biodiversity; site d'Oleon
1234	THE SUSTAINABLE CASTOR INITIATIVE
1235	Rapport intégré NatUP; 2021
1235	LES PRODUCTIONS FRANÇAISES D'OLÉAGINEUX DE SPÉCIALITÉ : DIVERSITÉ & SEGMENTATION; CONSEIL SPÉCIALISÉ FRANCEAGRIMER; 2017
1236	Objectif De Sangosse
1237	Gaïago
1238	Gaïago actualités
1239	Observatoire de la fertilisation minérale et organique
1240	10es Rencontres Annuelles du Biocontrôle, 16 janvier 2024
1241	Global Bioenergies has received letters of intent for its plant project corresponding to forecasted annual sales of over €70 million
1242	Les matières premières de l'alimentation animale en 2015
1243	L'émergence de la chimie verte : une alternative crédible à l'industrie pétrochimique
1244	AFYREN choisit la Thaïlande pour implanter sa deuxième usine d'acides organiques biosourcés et conclut un projet de partenariat avec Mitr Phol, un leader mondial de l'industrie sucrière
1245	AFYREN - RAPPORT FINANCIER ANNUEL 2023
1246	Fertilisants organiques et biostimulants. Capgemini Invent.
1247	Tereos et Futerro accélèrent le développement de la chimie verte; Le betteravier français, 04/24
1248	Bio-isobutène et dérivés : Global Bioenergies vise une production plus faible mais à plus forte valeur ajoutée; L'usine nouvelle, 04/24
1249	GLYCERINE MARKET REPORT; OLEINE; juin 2024
1250	Fiche filière Biogazole FranceAgriMer, janvier 2024
1251	Global Bioenergies ne parvient pas à financer son projet d'usine dédiée à la cosmétique
1252	Etude biocarburants: Proposition d'une méthodologie de calcul de la SAU allouée à la production de biocarburants; FAM, 2022 :
1253	Insee statistique
1254	« Cartographie des flux de biomasse dans les filières de production de molécules biosourcées » ; CERESCO, B4C et SAS PIVERT pour FranceAgriMer; 2023
1255	E85 : l'avenir incertain de la star des biocarburants; Hayat Gazzane; les echos; 2024
1256	Evaluation du poids socioéconomique et environnemental de la filière biodiesel en France; SOFIPROTEOL; 2023
1257	consultation du site Dislaub; 2024
1258	consultation du site vertex; 2025
1259	Tereos annonce un projet de réorganisation de son activité industrielle en France; communiqué de presse TEREOS
1260	COMMENT LE SITE TEREOS DE NESLE CONTRIBUE À L'ÉCONOMIE LOCALE ? Communication TEREOS
1261	COMMENT LE SITE TEREOS DE LILLEBONNE CONTRIBUE À L'ÉCONOMIE LOCALE ?Communication TEREOS
1262	consultation du site SIRENE pour établir la fourchette d'emplois des sites de TEREOS et CRISTAL UNION; 2024
1263	Plaquette de communication du site d'Artenay de TEREOS
1264	Annuaire des entreprises; Établissement ROQUETTE FRERES à BEINHEIM
1265	Annuaire des entreprises; Établissement CRISTANOL à BAZANCOURT
1266	Bouclage biomasse : enjeux et orientations; SGPE, Juillet 2024
1267	Memento 2023; FCBA
1268	Memento 2023 : INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL; IGN
1269	Présentation sention de l'amidonnerie; Union des Syndicats des Industries des Produits Amylacés et de leurs dérivés; 2012
1270	Le lin : une valeur sûre, dans un marché porteur; cerfrance; 2023
1271	Safilin relance une production de fils de lin en France; Fashion network, 2022
1272	La French Filature de NatUp: un savoir-faire relocalisé; Union Agricole 2022
1273	MÉMENTO 2023; Agreste 2024
1274	Estimations des surfaces, rendements et productions des récoltes 2017 à 2023; Statistique Agricole Annuelle (SAA); AGRESTE
1275	Evolution historique du milieu agricole français et enjeux à venir; Resoil; 2023
1276	Chiffres et données Statistique agricole annuelle 2023 chiffres provisoires; Agreste 2024
1277	Chiffres et données Statistique agricole annuelle 2022; Agreste 2023
1278	Neutralité carbone dans la construction : Les atouts des matériaux biosourcés; CEREMA; 2023
1279	La France, quatrième producteur européen de peintures, vernis, encres et mastics; INSEE; 2019
1280	Ecoat étend sa fibre verte sur l'industrie de la couleur; les Echos; 2023
1281	Global Bioenergies rapport - "Direct fermentation to renewable isobutene, a platform to fuels and chemicals", 10/2018
1282	consultation du site de l'AICB; 2024

[1283]	consultation du site des ministères des territoires, de l'écologie et du logement; 2024
[343]	Joint statement on Biogenic carbon accounting in the Product Environmental Footprint; September 2024
[1501]	MSI Reports, 2023, Marché des Produits d'Isolation Thermique dans le Bâtiment en France
[1502]	TBC innovation, 2023, Marché des isolants thermiques des murs, toitures, planchers en 2023
[1503]	FRD-CODEM & al., 2020, Memento des marchés à usages matériaux en France (hors Bois)
[1504]	FRD-CODEM, 2015, Marché de l'isolation : Les matériaux isolants thermiques biosourcés pour le bâtiment en France
[1505]	WBPI, 2023, Wood insulation trend
[1506]	AICB, 2021, Chiffres clés : les marchés des isolants biosourcés
[1507]	Région Grand Est / FRD-CODEM & B4, 2024, Etude stratégique sur la production et la valorisation des fibres végétales en Grand Est
[1508]	Consultation divers sites internet de fabricants isolants; 2024
[1509]	Consultation divers sites internet de Grandes Surfaces de Bricolage; 2024
[1510]	Consultation de divers site internet sur les investissements d'usines d'isolants biosourcés; 2024
[1511]	STEICO, Fabrication d'isolants fibre de bois en processus sec
[1512]	DGALN, 2012, Etude sur le secteur et les filières de production des matériaux et produits bio-sourcés utilisés dans la construction (à l'exception du bois)
[1513]	DGALN, 2017, Etude sur le secteur et les filières de production des matériaux et produits biosourcés utilisés dans la construction (à l'exception du bois)
[1514]	FRD-CODEM, 2019, Perspectives de développement des bétons végétaux en France
[1515]	Hub des prescripteurs bas carbone, 2021, Brief Biosourcé
[1516]	Présentation béton de bois
[1517]	Mur antibruit en bois ciment
[1518]	Procédé Bloc de coffrage bois ciment
[1519]	Procédé Prémur CCB Greentech
[1520]	Procédé IsoHemp
[1521]	Procédé Veille Matériaux / Biosys
[1522]	Procédé Alkern
[1523]	Consultation de divers sites internet fabricants bétons biosourcés; 2024
[1524]	AVK, 2023, The European Market for Fibre-Reinforced Plastics and Composites 2022
[1525]	FRD-CODEM & al., 2020, Memento des marchés à usages matériaux en France (hors Bois)
[1526]	European Composites Industry Association (EuCIA)
[1527]	Articles actualités, 2023
[1528]	Alliance du Lin et du Chanvre Européens, 2023
[1529]	Agrex Consulting, 2023, Les Retombées économiques des valorisations agricoles non alimentaires (VANA) pour les exploitations agricoles
[1530]	CERESCO & Pôle IAR, 2022, Analyse de tendance de la valorisation nationale des produits et coproduits végétaux
[1531]	EC Observer, 2024, Overview of the global composites market 2023-2028
[1532]	EC Observer, 2022, Current trends in the global composites market 2021-2026
[1533]	Ssuchy, 2022, Book of final results
[1534]	Consultation prix de renforts verre revendeurs généralistes
[1535]	Preferred Fiber & Materials Market Report, Textile Exchange, 2022
[1536]	Facts & Key Figures, Euratex, 2022
[1537]	ÉTUDE COLLECTIVE LIN FIBRE & TEXTILE LIN Pour accompagner la transformation des marchés de la mode et de la décoration, AEFLH, 2023
[1538]	Les fibres artificielles cellulose : Etat de l'art, CETI, 2023
[1539]	Le potentiel de recyclage des textiles non réutilisables en France, ADEME, 2023
[1540]	Étude de caractérisation des flux entrants et sortants de centres de tri, Refashion, 2023
[1541]	ETUDE STRATEGIQUE SUR LA PRODUCTION ET LA VALORISATION DES FIBRES VEGETALES EN GRAND EST, Région Grand Est/FRD-CODEM & B4C, 2024
[1542]	Définition textile technique
[1543]	Cartographie des process du Lin Européen, Alliance for European Flax-Linen & Hemp, 2022
[1544]	Etude stratégique sur la production et la valorisation des fibres végétales en Grand Est, Région Grand Est, 2024
[1545]	Fiche filière : lin textile, FranceAgriMer, 2023
[1546]	Plan Filière de l'interprofession du chanvre, InterChanvre, 2017

Index des tableaux et figures

TABLEAUX

Tableau 1 : liste des catégories de produits étudiés.....	11
Tableau 2 : synthèse des fiches « produits intermédiaires »	33
Tableau 3 : synthèse des fiches « produits simples »	33
Tableau 4 : synthèse des fiches « produits formulés »	35
Tableau 5 : Surfaces associées à la consommation française de produits intermédiaires inclus dans le périmètre de l'étude	48
Tableau 6 : Surfaces associées à la consommation française de produits issus de fibres inclus dans le périmètre de l'étude	49
Tableau 7 : Surfaces associées à la consommation française d'une sélection de produits simples et inclus dans le périmètre de l'étude	50
Tableau 8 : Détail des chiffres d'affaires réalisés par les produits intermédiaires	61
Tableau 9 : Détail des chiffres d'affaires réalisés par les produits simples	61
Tableau 10 : Détail des chiffres d'affaires réalisés par les produits formulés	62
Tableau 11 : Avantages et inconvénients des différentes méthodologies d'estimation des emplois biosourcés.....	65
Tableau 12 : Liste des principales stratégies bioéconomies lancées ces 15 dernières années	68
Tableau 13 : Secteurs inclus dans la stratégie bioéconomie pour une sélection de pays [274].....	69
Tableau 14 : Tableau synthèse	72
Tableau 15 : Feuilles de routes stratégiques, politiques publiques et lois en faveur de la bioéconomie et des produits biosourcés aux Etats-Unis.....	74
Tableau 16 : personnes interrogées en phase de cadrage.....	86
Tableau 17: personnes interrogées en phase d'étude de marché	87
Tableau 18 : Experts consultés lors du Groupe de Travail « Molécules » du 11/09/24 et Tableau 19 : Experts consultés lors du Groupe de Travail « Matériaux » du 10/09/24	88
Tableau 20 : Liste des personnes interrogées en lien avec l'évaluation des emplois.....	89
Tableau 21 : détail des teneurs massiques en carbone des catégories de produits étudiées.....	90
Tableau 22 : volumes pris en compte dans le calcul de la consommation totale de carbone biogénique française	93
Tableau 23 : Tableau de bord des données d'ACV disponibles et situation vis-à-vis de la fin de vie pour la catégorie de produit à finalité molécule	102
Tableau 24 : Tableau de bord des données d'ACV disponibles et situation vis-à-vis de la fin de vie pour la catégorie de produits à finalité matériaux.....	112

FIGURES

Figure 1 : schéma méthodologique global de l'étude.....	9
Figure 2: exemple de fiche méthodologique	9
Figure 3 : Chiffre d'affaires total des catégories de produits étudiées en France et part de biosourcé (dernière année disponible)	37
Figure 4 : Chiffre d'affaires des catégories de produits étudiées (hors cosmétiques) en France et part de biosourcé (dernière année disponible).....	37
Figure 5 : Consommation totale en volume de carbone des catégories de produits étudiées en France et part de biosourcé (dernière année disponible)	38
Figure 6 : Répartition des volumes de carbone consommés en France par débouchés (dernière année disponible)	38
Figure 7 : Niveau de développement des catégories de produit et potentiel en fonction du taux de pénétration et de la taille des marchés adressés (en volume).....	40
Figure 8 : Consommation totale en volumes des catégories de produits étudiées et part de biosourcé (en t eq C)	46
Figure 9 : Modalités de prise en main du tableau de bord en annexe (exemple de la catégorie isolant).....	53
Figure 10: Chiffre d'affaires total des catégories de produits étudiées et part de biosourcé	59
Figure 11: productivité moyenne (€/salarié) du secteur chimie (source INSEE).....	63
Figure 12: Répartition des emplois français dans la bioéconomie en 2021.....	64
Figure 13 schéma de la chaîne de valeur des peintures	91
Figure 14 : Répartition du chiffre d'affaires des catégories de produits étudiées (hors cosmétiques) en France et part de biosourcé (dernière année disponible).....	94
Figure 15: répartition du carbone biogénique consommé en fonction de son origine.....	95
Figure 16 : Bilan Emplois-Ressources des 41Mt de carbone biogénique produits chaque année en France par les filières grandes cultures.....	96
Figure 17 : Bilan Emplois-Ressources des 21Mt de carbone biogénique produits chaque année en France par la filière bois-forêt.....	97
Figure 18 : Bilan Emplois-Ressources des 370kt de carbone biogénique produits chaque année en France par la filière des plantes à fibre	98
Figure 19 : carte des distilleries en France (source SNPAA).....	113
Figure 20 : carte des effectifs de la filière peinture en France (source INSEE).....	114

Glossaire

Analyse de Cycle de Vie (ACV) : L'ACV est une méthode d'évaluation des impacts environnementaux qui prend en compte l'ensemble des phases d'existence d'un produit ou d'un service, depuis sa conception jusqu'à sa fin de vie. L'ACV recense et quantifie, tout au long du cycle de vie des produits, les flux physiques de matière et d'énergie associés aux activités humaines. Cette méthode est standardisée au niveau international via les normes ISO 14040 et 14044.

Biodégradable / Produit biodégradable : peut se décomposer sous l'action de micro-organismes (bactéries, champignons, algues...). Le résultat est la formation d'eau, de CO₂ et/ou de méthane et éventuellement de sous-produits (résidus, nouvelle biomasse) non toxiques pour l'environnement. Un produit peut se revendiquer « biodégradable » s'il respecte des normes en vigueur (notamment la norme NF EN 13432 ou NF T51800).

Biomasse : inclut l'ensemble des matières d'origine biologique, à l'exclusion des matières fossilisées comme le pétrole ou le charbon. Les végétaux terrestres, les algues, les animaux, les microorganismes, les biodéchets constituent ou produisent ces biomasses. Elles sont directement ou indirectement issues de la photosynthèse et sont renouvelables.

Bio-privilégié : A l'inverse des molécules drop in, les molécules bio-privilégiées ou dédiées sont produites par des voies de synthèse spécifiques et n'ont pas d'équivalent pétrosourcé identique. Ces molécules offrent des propriétés uniques et supérieures, qui ne sont pas atteignables avec des alternatives pétrosourcées.

Cradle to gate : « Approche de conception et de production industrielle prenant en compte le cycle de vie d'un produit depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la porte de l'usine, compte tenu de la difficulté pour un fabricant de prendre en compte, pour un produit donné, les impacts que celui-ci générera en aval de l'usine » ; définition issue du guide du bâtiment durable ; <https://guidebatimentdurable.brussels/glossaire/cradle-to-gate>

Coproduits : Le terme « coproduit » n'est pas défini dans la réglementation française. Selon l'enquête sur les gisements et la valorisation des coproduits issus de l'agro-industrie réalisée par l'ADEME et le RESEDA, le coproduit est une matière générée de manière inévitable lors d'un processus de fabrication, simultanément à la production du produit principal. Il peut dans certaines filières être considéré comme un produit à part entière, disposant d'un marché et d'une cotation. La définition et l'utilisation du terme « coproduit » relève plutôt d'un consensus entre professionnels.

Défossilisation : Processus et stratégie visant à réduire notre dépendance aux ressources fossiles (pétrole, gaz, charbon), en les remplaçant par des sources de carbone renouvelable (biomasse, effluents gazeux riches en CO₂, recyclage).

Drop-in : Des molécules ou produits biosourcés « drop in » sont les versions bio-sourcées de molécules ou produits pétrochimiques (structure chimique identique).

Ecoconception : prise en compte des aspects environnementaux tout au long du cycle de vie (de l'extraction des matières premières jusqu'à son élimination en tant que déchet) dès la phase de conception d'un produit (bien ou service) afin d'en améliorer la performance environnementale à service rendu équivalent ou supérieur.

FDES : Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire. Il s'agit d'une « déclaration environnementale de type III au sens de la norme ISO14025. Elle contient les résultats de l'Analyse de Cycle de Vie d'un produit ainsi que des informations sanitaires dans la perspective notamment du calcul de la performance environnementale et sanitaire du bâtiment pour son éco-conception. » définition issue de la base INIES ; <https://www.inies.fr/inies-et-ses-donnees/fdes-produits-de-construction/>

Méthode PEF : Product Environmental Footprint : il s'agit d'une méthode d'évaluation environnementale établie en 2021 par la Commission européenne qui permet de calculer l'empreinte environnementale d'un produit, tout au long de son cycle de vie. La PEF a été créée dans une volonté d'unification de l'affichage environnemental des produits disponibles sur le marché européen. La méthode prend en compte 16 indicateurs environnementaux. Elle présente notamment un score global agrégeant l'ensemble des indicateurs, pondérés d'autres facteurs comme la durabilité et la réparabilité du produit. La définition et la méthodologie complète de la méthode sont explicitées dans le document suivant : Commission européenne, Centre commun de recherche, Damiani, M., Ferrara, N. et Ardente, F., *Understanding Product Environmental Footprint and Organisation Environmental Footprint methods*, Office des publications de l'Union européenne, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/11564>

Mass Balance : Le « Mass Balance » est un type de chaîne de contrôle, via lequel des informations liées à des entrants ou à des sortants sont transmises, suivies et contrôlées tout au long d'une chaîne d'approvisionnement. Étant donné que les matières premières recyclées chimiquement ou biosourcées

sont généralement mélangées dans le complexe de fabrication, la ségrégation physique du contenu recyclé est souvent irréalisable d'un point de vue pratique et économique. L'approche du bilan massique permet de suivre la quantité et les caractéristiques de durabilité des matériaux circulaires et/ou biosourcés dans la chaîne de valeur et de les attribuer sur la base d'une comptabilité vérifiable.

TRL : Technology Readiness Level ou niveau de maturité technologique. L'échelle évalue le niveau de maturité d'une technologie jusqu'à son intégration dans un système complet et son industrialisation. Conçue initialement par la Nasa et l'ESA pour les projets spatiaux, elle compte neuf niveaux.

Sigles et acronymes

1,3-PDO : 1,3-propanediol

ACV : Analyse de Cycle de Vie

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

AFPIA : Association pour la Formation Professionnelle dans les Industries de l'Ameublement

AGEC : Anti-Gaspillage pour une Economie Circulaire

COV : composés organiques volatils

ESANE : Élaboration des statistiques annuelles d'entreprises

FDES : Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire

INSEE : Institut National des Statistiques et des Etudes Economiques

kt : KiloTonnes M€ : Millions d'euros

PE : Polyéthylène

PEF : Polyéthylène furanoate

PET : Polytéraphthalate d'éthylène

PHA : Polyhydroxyalcanoate

PLA : Acide polylactique

PP : PolyPropylène

RE2020 : Réglementation Environnementale 2020

REP : Responsabilité Elargie du Producteur

R&D : Recherche & Développement

SAF : Sustainable Aviation Fuels, ou Carburants d'Aviation Durables

T eq C : Tonne Equivalent Carbone

TRL : Technology Readiness Level

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 de la Cohésion des territoires, du ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique et du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

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.



EXPERTISES

ETUDE DE MARCHE DES PRODUITS BIOSOURCES EN FRANCE