



MARCHE ACTUEL DES BIOPRODUITS INDUSTRIELS ET DES BIOCARBURANTS & ÉVOLUTIONS PRÉVISIBLES À ÉCHEANCE 2015 / 2030 - Synthèse -

Avril 2007

Etude réalisée pour le compte de l'ADEME par le cabinet 

Coordination technique : Hilaire BEWA – AGRICE – ADEME Angers

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. L'ensemble des personnes que nous avons contactées s'est en effet impliqué dans cette étude et n'a pas hésité à nous faire profiter de leur expérience sur chacun des marchés développés.

Leur implication témoigne en elle seule du potentiel que représente les bioproduits, tant au niveau environnemental, qu'économique. Elle confirme que nous sommes réellement à l'avènement de ce que l'on peut nommer la bio-économie.

L'équipe ADEME-AGRICE

L'ADEME EN BREF

L'ADEME en bref : L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) est un établissement public sous la tutelle conjointe des ministères de l'Ecologie et du Développement durable, de l'Industrie et de la Recherche. Elle participe à la mise en oeuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement et de l'énergie. L'agence met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public et les aide à financer des projets dans cinq domaines (la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit) et à progresser dans leurs démarches de développement durable.

www.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 la 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.

GLOSSAIRE

ACV :	Analyse du Cycle de Vie
AGR :	Annual Growth Rate
AII :	Agence de l'Innovation Industrielle
BTL :	Biomass To Liquid
CE :	Commission Européenne
CEA :	Commissariat à l'Energie Atomique
CEPE :	Conseil Européen de l'Industrie de Peintures, des Encres d'imprimerie et des Couleurs d'Art
COV :	Composé(s) Organique(s) Volatil(s)
CMR :	Cancérogènes, Mutagènes ou toxiques pour la Reproduction
EEHV :	Ester Ethylique d'Huile Végétale
EMHA :	Ester Méthylique d'Huile Animale
EMHV :	Ester méthylique d'Huile Végétale
ENSIACET :	Ecole Nationale Supérieure des Industriels en Arts Chimiques et Technologiques
ETBE :	Ethyl tertio butyle Ether
FNR :	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.
GES :	Gaz à Effet de Serre
GIE :	Groupement d'Intérêt Economique
GIS :	Groupement d'Intérêt Scientifique
GMS :	Grandes et Moyennes Surfaces
GtL :	Gas-to-Liquid
ha :	Hectares(s)
HDPE :	High-density polyethylene
HVB :	Huile Végétale Brute
HQE :	Haute Qualité Environnementale
IFP :	Institut Français du Pétrole
INRA :	Institut National de la Recherche Agronomique
JV :	Joint-venture
K, M, Mds :	Kilos, millions, milliards
MTBE :	Méthyl Tertio Butyl Ether
ND :	Non Déterminé
PAC :	Politique Agricole Commune
pdM :	Part de Marché
PCI :	Pouvoir Calorifique Inférieur
PMII :	Programme Mobilisateur pour l'Innovation Industrielle
PE :	Polyéthylène
PET :	Polyéthylène Terephthalate
PHA :	Poly Hydroxy Acétate
PHB :	Poly Hydroxy Butyrate
PHBV :	3 Poly Hydroxy Butyrate 3 Hydroxy Valérate
PLA :	Acide Poly Lactique
PLF :	Projet de Loi de Finances
PNRB :	Programme National de Recherche sur les Bioénergies
PP :	Polypropylène
PTS :	Potentiel Technique de Substitution
PVC :	PolyVinyl Chloride
SAU :	Surface Agricole Utile
t :	Tonne(s)
TGAP :	Taxe Générale sur les Activités Polluantes
TIC :	Taxe Intérieure sur les Carburants
UE :	Union Européenne
VHU :	Véhicules Hors d'Usage
W :	Watt

RESUME

La présente étude a pour but d'anticiper les transformations industrielles à venir et d'accompagner l'ADEME-AGRICE dans sa politique de soutien au développement de la filière des bioproduits énergétiques et industriels.

Une première phase a permis de caractériser le marché actuel des bioproduits industriels et des biocarburants en France dans un contexte européen afin de donner une vision d'ensemble du marché, incluant des paramètres de contexte économique, de politique agricole et forestière, de substitution des matières fossiles, d'évolutions technologiques, ... Une seconde phase a consisté à identifier et à analyser les perspectives d'évolution de ces marchés à échéance 2015/2030, *via* la compréhension et l'étude des facteurs d'évolution du marché. Des scénarii d'évolution des filières agro-industrielles ont ainsi été élaborés, de telle manière à identifier les filières agro-industrielles pivots permettant de diminuer significativement les émissions de gaz à effet de serre et de diminuer la dépendance énergétique.

Sur la base des quantités potentiellement atteintes, de leur dynamique et de leur sensibilité aux leviers sociétaux et technologiques, trois filières ont ainsi été identifiées comme prioritaires : les biocarburants, les intermédiaires chimiques et les biomatériaux (biopolymères et matériaux composites). Les recommandations portant sur ces filières ont permis de dégager les facteurs d'évolution clés à suivre, les actions de lobbying à mettre en place, les acteurs clés pour leur développement, les volumes d'investissement à mettre en œuvre, les ressources agricoles à mobiliser, ...

Mots clés : bioproduits industriels, filières agro-industrielles, biomasse, marché actuel, prospective 2015/2030, biocarburants, intermédiaires chimiques, biomatériaux, biopolymères, matériaux composites, recommandations stratégiques.

SOMMAIRE

I. Contexte et objectifs _____	6
I.1. Contexte	6
I.2. Objectifs	6
II. Méthodologie générale _____	7
II.1. Phasage de l'étude	7
II.2. Moyens	8
III. Segmentation retenue et définition des filières _____	8
III.1. Segmentation retenue	8
III.2. Définition des filières agro-industrielles	9
IV. Marché actuel des bioproduits industriels et des biocarburants (2005)	13
II.1. Introduction	13
II.2. Résultats par filière agro-industrielle	13
V. Prospective du marché des bioproduits industriels et des biocarburants à échéance 2015 / 2030	28
V.1. Elaboration des scénarios	28
V.2. Définition des composantes d'évolution	20
V.3. Construction du modèle prospectif pour 2015 / 2030	30
V.4. Données prospectives 2015 / 2030	32
V.5. Sélection des filières agro-industrielles prioritaires	38
VI. Recommandations stratégiques sur les filières prioritaires _____	40
VI.1. Préambule	40
VI.2. Biocarburants	41
VI.3. Intermédiaires chimiques	43
VI.4. Biomatériaux	44
VII. Annexes _____	45
VII.1. Annexe 1 : liste des intermédiaires chimiques	45
VII.2. Annexe 2 : matrice dynamique vs. quantités potentielles	46
VII.3. Annexe 3 : matrice croissance vs. sensibilité	49
VII.4. Annexe 4 : matrice composante sociétale vs. composante technologique	50
VII.5. Annexe 5 : matrice pdM 2030 (S3) vs. pdM 2005	51
VII.6. Annexe 6 : estimations des surfaces mobilisées	52
VII.7. Annexe 7 : sources bibliographiques et organismes experts/industriels contactés	55

I. Contexte et objectifs :

I.1. Contexte :

Les ressources agricoles représentent l'une des principales alternatives à l'utilisation du pétrole pour de très nombreuses applications de l'énergie aux bioproduits industriels, en tant que source d'énergie renouvelable et de matière première carbonée.

- **Les enjeux des bioproduits** : la biomasse promet de jouer un rôle de premier ordre dans notre futur et de bénéficier grandement à l'économie et à l'environnement. Le développement des bioproduits s'inscrit dans une problématique globale de développement durable régie par les principaux enjeux suivants :
 - **Améliorer l'indépendance énergétique et la sécurité de la France**, en offrant des alternatives au pétrole à l'impact négatif sur la balance économique française.
 - **Améliorer la protection de l'environnement**, notamment en limitant les émissions de gaz à effet de serre qui contribuent au changement global du climat.
 - **Assurer la croissance économique et notamment celle des régions rurales par l'ouverture de nouveaux marchés**, notamment
 - i) en offrant aux agriculteurs de nouvelles opportunités de débouchés industriels et en évitant la désertification des territoires agricoles et en
 - ii) profitant des nombreuses opportunités de développement économique associées (création de nouvelles industries de transformation, de distribution, de services, ...)
- **Les nouveaux marchés des bioproduits** : la biomasse végétale est une ressource renouvelable pouvant être transformée pour obtenir des bioproduits dans les domaines de l'énergie, de la chimie et des matériaux. Elle pourrait se substituer progressivement partiellement ou totalement au pétrole dans ces filières. Elle permettrait également de créer de nouveaux produits par l'apport de nouvelles fonctionnalités.

I.2. Objectifs :

Dans le contexte précédemment décrit, l'ADEME-AGRICE souhaite réaliser une étude du marché actuel et prospectif des bioproduits énergétiques et industriels (hors bois d'industrie et de trituration, hors bioénergies de type bioélectricité et biocombustibles, hors textile, hors domaines alimentaire et de la santé) en France afin de donner une vision d'ensemble du marché, incluant des paramètres de contexte économique, de politique agricole et forestière, de substitution des matières fossiles, d'évolutions technologiques, ...

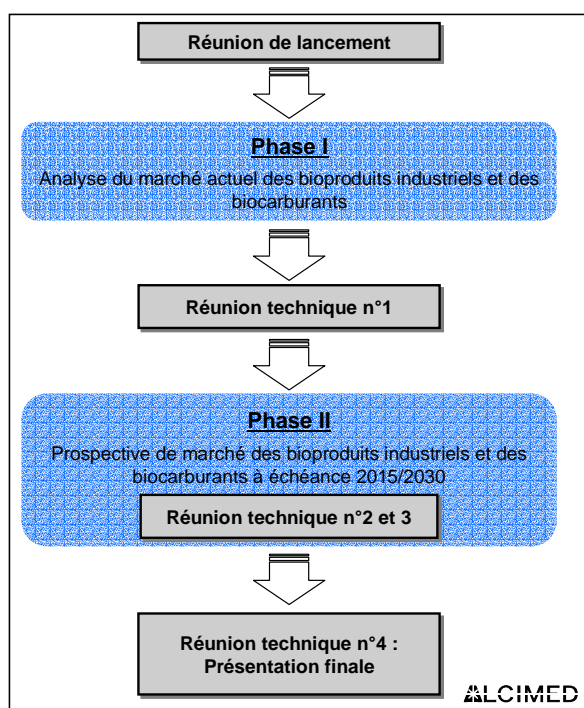
Le but de cette évaluation est d'anticiper les transformations industrielles à venir et d'accompagner l'ADEME-AGRICE dans sa politique de soutien au développement des filières agro-industrielles.

Les principaux objectifs de cette étude sont de :

- **Réaliser un état des lieux du marché actuel des bioproduits** en tenant compte de paramètres, tels que des productions agricoles, du marché de l'énergie fossile et de la chimie organique, des réglementations ;
- **Identifier et analyser les perspectives d'évolution** de ces nouveaux marchés à moyen et long terme *via* l'étude des facteurs d'évolution du marché ;
- **Etablir des scénarii d'évolution** des filières agro-industrielles et des filières industrielles classiques de l'énergie et de la chimie organique en France.
- **Identifier les débouchés les plus prometteurs et sélectionner les filières agro-industrielles prioritaires**, ainsi que les actions clés leur permettant de se développer ; des recommandations stratégiques sont établies pour chacune d'entre elles.

II. Méthodologie générale :

II.1. Phasage :



L'étude repose sur deux phases principales, chacune mettant en œuvre une méthodologie spécifique :

- **PHASE I** : analyse du marché actuel des bioproduits industriels et des biocarburants (2005).
- **PHASE II** : prospective de marché des bioproduits industriels et des biocarburants à échéance 2015 / 2030, cette partie débouchant sur la sélection de filières agro-industrielles clés, leur diagnostic débouchant sur un ensemble de réflexions stratégiques les concernant.

Figure 1 : phasage de l'étude

Notons que la réflexion abordée repose de plus sur une méthodologie par **filière industrielle**. En cela, elle diffère des approches centrées sur les espèces végétales, ces dernières permettant d'apporter un éclairage différent mais complémentaire. Le champ d'étude est d'autre part la France, positionnée dans un contexte européen, *ie.* tenant compte des aspects de politiques agricoles, notamment la PAC et de divers Directives ou de Règlements Européens, de soutien et de barrières normatives ou incitatives, ...

II.2. Moyens :

Un Comité de Pilotage a été constitué et régulièrement impliqué au cours de cette étude, par le biais de réunions techniques et pour la validation des documents clés. Notons qu'un Comité d'Expertise Stratégique, composé d'experts externes, industriels et universitaires, ainsi que des experts internes ALCIMED a été impliqué par l'équipe ALCIMED, tant sur les aspects méthodologiques, que sur les domaines industriels couverts.

Des moyens spécifiques à chaque phase ont été mis en œuvre. Ainsi, plus d'une centaine d'entretiens téléphoniques ont été effectués pour la phase I avec des acteurs industriels clés des différentes filières considérées, ainsi qu'avec des experts transversaux techniques ou des différents marchés cibles. La phase II a reposé sur plus d'une trentaine d'entretiens téléphoniques et de *visu* avec des experts et leaders d'opinion.

III. Segmentation retenue & définition des filières :

III.1. Segmentation retenue :

La segmentation retenue couvre l'ensemble des filières industrielles où les bioproduits trouvent aujourd'hui des applications, sans que nous ayons *a priori* écarté de filières industrielles. Concernant l'aspect de prospective, s'il est impossible de prévoir l'ensemble des champs d'application couverts en 2030 et de fait l'ensemble des filières industrielles concernées, cette segmentation permet de ne pas omettre de filières majeures, ce point ayant été validé par le Comité de Pilotage et par ses experts industriels et académiques. **Neuf filières agro-industrielles** ont ainsi été retenues et sont présentées au sein de la figure suivante :

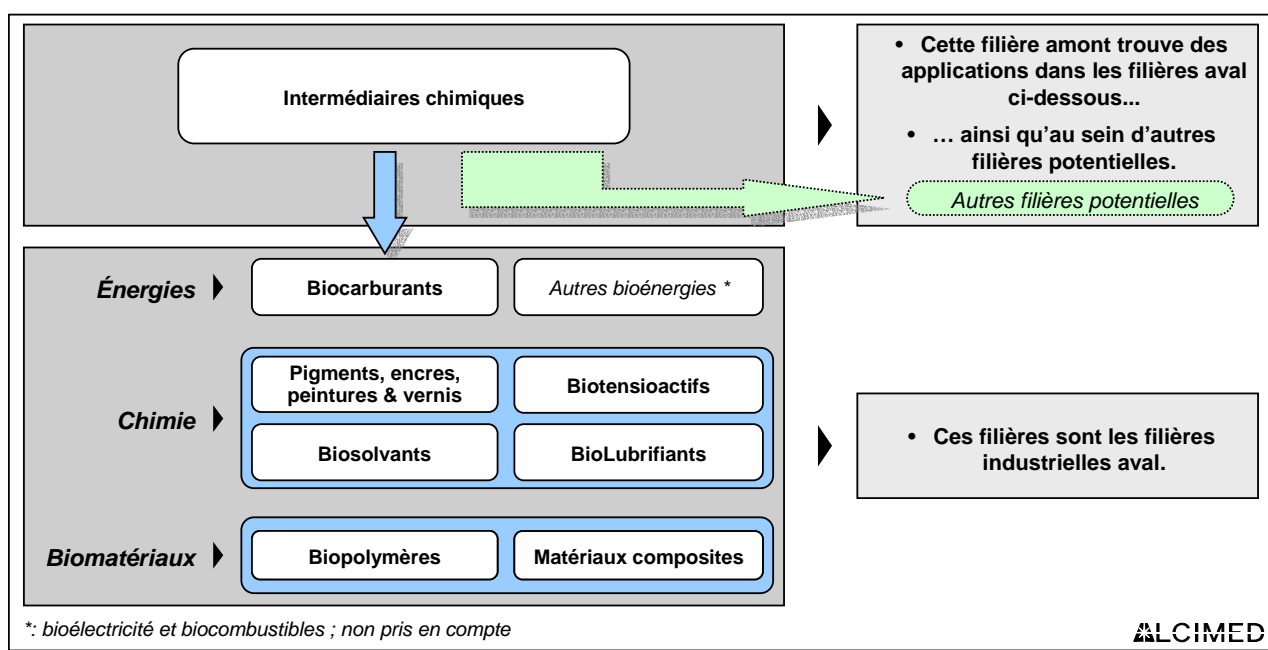


Figure 2 : filières agro-industrielles considérées

III.2. Définition des filières agro-industrielles :

III.2.1. Matériaux de base / intermédiaires chimiques :

La filière « matériaux de base / intermédiaires chimiques » trouve des applications au sein des filières industrielles aval dans les domaines énergétiques, chimiques et des biomatériaux. Aux échéances 2015 / 2030, l'on ne peut exclure qu'elles trouvent d'autres applications au sein d'autres filières industrielles potentielles.

Les matériaux de base regroupent les **six grandes familles de matières premières** d'origine végétale incorporées pour tout ou partie, avec ou sans transformation au sein des bioproduits : **amidons, cellulose, fibres, sucres, huiles et protéines**. La caractérisation du marché actuel des bioproduits comprend une partie spécifique pour les matériaux de base.

Les intermédiaires chimiques sont **des molécules obtenues par des procédés de physicochimie classique, de fermentations et de conversions enzymatiques à partir de la biomasse**, avec ou sans recours aux Organismes Génétiquement Modifiés (OGM). Les quantités potentielles d'intermédiaires chimiques sont estimées dans la phase de prospective 2015 / 2030 selon les scénarios envisagés.

III.2.2. Biocarburants :

Les **biocarburants** sont représentés par **tout combustible liquide ou gazeux utilisé pour le transport et produit à partir de la biomasse**. Ils peuvent se présenter sous les formes suivantes :

- Les biocarburants à l'état pur ou dilués par des dérivés d'huiles minérales dans des mélanges à forte teneur conformes à des normes spécifiques de qualité pour une utilisation dans les transports ;
- Les biocarburants mélangés à des dérivés d'huiles minérales conformément aux normes européennes appropriées énonçant les spécifications techniques pour les carburants destinés au transport (normes EN 228 et EN 590) ;
- Les liquides dérivés de biocarburants, tels que l'ETBE.

La filière agro-industrielle des biocarburants est actuellement composée des biocarburants de **première génération** : l'éthanol/ETBE et l'EMHV. En plus de ces biocarburants, huit autres produits sont définis au niveau européen par la Directive Européenne 2003/30/CE (biogaz, biométhanol, biodiméthyléther, bio-MTBE, biocarburants synthétiques, biohydrogène et huile végétale pure). Les biocarburants de **seconde génération**, sont composés de deux voies potentielles : la voie thermochimique amenant à la production de BTL (obtenu par l'intermédiaire du procédé Fischer-Tropsch) et la voie biochimique amenant à la production d'éthanol ligno-cellulosique.

III.2.4. Biolubrifiants :

Les lubrifiants sont une composante essentielle de tout équipement mécanique et ils déterminent son efficacité de fonctionnement et sa durée de vie. On entend par **biolubrifiants, les lubrifiants d'origine végétale, qu'ils soient biodégradables ou non et qu'ils soient mélangés ou non à des huiles minérales biodégradables.**

Cette définition répond à la complexité des formulations mélangeant différents types d'huiles, dont les huiles végétales. Les lubrifiants associent différentes huiles, la complémentarité fonctionnelle des constituants potentialisant leur utilisation. Les biolubrifiants représentent donc une appellation commerciale très large qui ne regroupe pas que des lubrifiants d'origine 100% végétale.

III.2.5. Biotensioactifs :

Les tensioactifs sont des molécules amphiphiles, quatre classes de tensioactifs existant en fonction de la nature de charge portée par la partie hydrophile. Ils sont définis par **quatre propriétés principales** : leurs pouvoirs mouillant, solubilisant, détergent et émulsionnant.

Les **biotensioactifs** sont des tensioactifs **possédant au moins une des deux parties hydrophile ou hydrophobe d'origine végétale** ; ils ne sont donc pas uniquement d'origine 100% végétale.

Une grande variété d'intermédiaires chimiques peut être utilisée, des sucres ou des co-produits de l'amidonnerie constituant la partie hydrophile aux intermédiaires de la lipochimie (acides gras, alcools gras, esters, amines grasses, phospholipides, ...) constituant la partie hydrophobe. Le caractère hydrophobe des biotensioactifs est généralement fournie par les chaînes hydrocarbonées de la partie acyle des huiles et graisses naturelles, *ie.* végétales.

III.2.6. Biomatériaux :

Deux types de biomatériaux sont distingués : les biopolymères et les matériaux composites :

- **Les biopolymères :**

- Les biopolymères sont des polymères issus de **ressources végétales renouvelables (amidons, dérivés de glucose pour la production de PLA,...)**. Ils peuvent également être synthétisés par des microorganismes à partir de dérivés de glucose (fabrication *in situ* de polymères au sein du cytoplasme de bactéries en condition de fermentation : obtention de la famille des **PHA**). Différents marchés sont concernés, en particulier ceux de l'emballage (ménager et industriel), ainsi que d'autres marchés potentiels : sacs (cabas, poubelle, ...), films de paillage pour l'agriculture.

- L'association « European Bioplastics » en définit une seconde classe : les biopolymères biodégradables sur la base de la norme EN 13432. Ils constituent la quasi-totalité du marché actuel, même si celui ne peut être circonscrit à cette seule propriété d'usage.

▪ **Les matériaux composites ou matériaux « biobasés » :**

Un matériau composite est défini par **l'assemblage d'au moins deux matériaux n'ayant pas les mêmes fonctions, ni les mêmes natures**. On distingue actuellement trois catégories de matériaux composites :

- les matériaux composites **qui associent une structure de renfort à base de fibres végétales (chanvre ou lin) à une matrice polymère thermoplastique ou thermodure**. Ils s'adressent aujourd'hui à **quatre principaux marchés** : le bâtiment (decking & siding), la construction/isolation (marché du béton en rénovation et réhabilitation), l'emballage/manutention (marché des palettes) et l'automobile/transport (marché des non tissés *ie.* des feutres et des pièces techniques) ;
- les matériaux **qui sont des associations de résines naturelles ou de biopolymères (amidon, cellulose,...) et de fibres végétales**. Certains classent dans cette catégorie la laine d'isolation constituée de feutre de fibres végétales, dont la transformation de base est un agromatériau renforcé de liant synthétique ;
- les matériaux dans lesquels la matrice polymère est remplacée par une matrice constituée de biopolymères, ouvrant ainsi le champ aux **biocomposites**.

III.2.7. Biosolvants :

Les solvants sont des liquides **ayant la propriété de dissoudre, de diluer ou d'extraire d'autres substances sans provoquer de modification chimique de ces substances et sans eux-mêmes se modifier**. L'eau est elle-même un solvant. Selon leurs propriétés, les solvants peuvent servir de : dégraissants (nettoyage des métaux, des textiles...), d'adjuvants et de diluants (peintures, vernis, encres, colles, pesticides), de décapants (élimination des peintures, vernis, colles...) et de solvants d'extraction (parfums, médicaments). On distingue 8 principaux groupes de solvants : les hydrocarbures aromatiques, les solvants pétroliers, les alcools, les cétones, les esters, les éthers, les éthers de glycol, les hydrocarbures halogénés et les solvants dits particuliers.

Les **biosolvants sont pour tout ou partie d'origine végétale** et ils trouvent des applications au sein de **trois segments de marchés** : **i)** le secteur du nettoyage, **ii)** celui des huiles et des mouillants phytosanitaires et **iii)** les biofluxants.

III.2.8. Pigments, encres, peintures & vernis :

Nous avons choisi de ne pas inclure les pigments, encres, peintures & vernis au sein des biosolvants car ces derniers ne sont pas utilisés au sein de ces marchés. En effet, **les huiles végétales ne peuvent être utilisées pour leur propriété de siccativité au sein de ces marchés qui exigent des solvants une évaporation rapide**. Les barrières techniques ne sont pas résolues, les temps de séchage sont trop longs.

Les huiles végétales sont ainsi incorporées au sein des **résines glycérophthaliques et des alkydes en émulsion pour les peintures** et au sein des **encres offset**, principalement sheetfed pour les encres d'imprimerie. Notons que les encres sheetfed ne sont pas émettrices de COV, contrairement aux encres heatset. Concernant ces dernières, les huiles végétales ne peuvent pas se substituer au toluène classiquement utilisé, pour des questions de volatilité. Les pigments n'incorporent actuellement pas d'huiles végétales ; les pigments d'origine végétale ne semblent pas d'intérêt pour des applications industrielles, hormis pour des applications de niche, comme dans le domaine artistique. Nous ne les avons donc pas considérés au sein de cette étude.

III.2.9. Papiers-cartons :

Il s'agit de la **filière papetière classique** valorisant traditionnellement les fibres de bois, avec ses deux voies principales de production : celle conduisant à la fabrication de pâtes neuves à partir de fibres de bois et celle dédiée au recyclage de papiers et de cartons.

III.2.10. Cosmétiques :

Il s'agit de la **filière cosmétique traditionnelle**, basée sur l'incorporation de cinq principales classes de matières végétales : **i)** les huiles végétales et dérivés, graisses et cires, **ii)** les huiles essentielles et oléorésines, **iii)** les sèves végétales et extraits, **iv)** les matières végétales dites de base (« Raw Plant material »), ainsi que **v)** les matières colorantes. Ces cinq classes représentent à elles seules plus de **5 000 groupes de commodité**. Notons que l'un des principaux moteurs pour leur incorporation au sein des parfums & cosmétiques est l'essor des **cosmétiques « naturels »** en Europe, particulièrement en Allemagne et au Royaume-Uni.

IV. Marché actuel des bioproduits industriels et des biocarburants (2005) :

IV.1. Introduction :

L'analyse du marché actuel (2005) des bioproduits industriels et des biocarburants permet d'obtenir une vision d'ensemble intégrant la problématique des ressources et les dimensions concurrentielles et réglementaires.

Quatre points ont été abordés suivant deux degrés de précision :

- **Etat des lieux global :**
 - Quantitatif des productions agricoles et forestières.
 - Des marchés concurrents des industries de l'énergie et de la chimie organique industrielle.
- **Analyse précise :**
 - Du contexte réglementaire européen / national des marchés ciblés.
 - Des marchés français des bioproduits énergétiques et industriels.

IV.2. Résultats par filière agro-industrielle :

Les résultats sont présentés d'une manière synthétique pour chacune des filières agro-industrielles au sein des sous-parties suivantes.

IV.2.1. Biocarburants :

Synthèse Biocarburants

- Un cadre réglementaire européen très fort (Directives 2003/30/CE et 2003/96/CE), la France s'étant de plus engagée dans un plan de développement ambitieux, en avance sur les objectifs européens (Loi n°2005-781 votée le 13 juillet 2005)
- Deux outils d'optimisation instaurés en France : des agréments d'unités de production donnant droit à une réduction partielle de la TIC (ex TIPP) lors de la mise à la consommation des biocarburants et la TGAP depuis le 1er janvier 2005 pour les biocarburants, cette taxe concernant les distributeurs de carburants et les incitant à incorporer des volumes de biocarburants dans les carburants fossiles mis à la consommation.
- Une production de biocarburants très orientée vers celle d'EMHV, notamment pour satisfaire la demande croissante en diesel et du fait d'adaptations nécessaires au niveau de la chaîne d'approvisionnement dans le cas de l'éthanol (phénomènes de volatilité et de mixité des mélanges purs éthanol-essence).
- Une augmentation des capacités de production par un système d'appel d'offres lancé au niveau européen avec des extensions prévues d'usines, ainsi que la construction de nouveaux sites. Dans l'ensemble, une filière industrielle structurée et concentrée.
- Une superficie importante mobilisée en 2005 proche de 343 379 hectares d'oléagineux et de 51 734 hectares de blé/betterave, respectivement pour la production d'EMHV et d'éthanol/ETBE ; des problèmes potentiels de concurrence entre usages, notamment pour le colza, les objectifs à 2008 conduisant à produire plus de 1,2 Mha de colza énergétique, alors que la surface en jachère du colza n'est que de 1,2 Mha.

Synthèse Biocarburants - suite

- ➔ Des gains sur l'émission de CO2 majeurs, d'autant plus si l'on considère les quantités concernées de carburants d'origine fossile substitués (de 2,05 pour l'éthanol et 1,02 pour l'ETBE par rapport à l'essence ; de 3 à 3,02 pour l'EMHV et 4,8 à 5,5 pour l'huile végétale brute par rapport au diesel selon l'étude ADEME-DIREM, Bilan énergétique et émissions de GES des carburants et biocarburants conventionnels, 2002).
- ➔ Des biocarburants plus chers, mais qui profitent des exonérations mises en place (TGAP et TIC), ainsi que d'un contexte actuel favorable avec l'augmentation du prix du baril, le seuil généralement admis pour leur compétitivité se situant autour de 65 à 70 \$ le baril ; un seuil de compétitivité « théorique » atteint, mais qui nécessite d'augmenter les volumes de production de biocarburants.
- ➔ Une filière qui devra tenir compte de ces co-produits, en particulier le glycérol dont l'offre augmente et les prix chutent ; de nouvelles valorisations qui devront être développés pour assurer la pérennité de la filière des biocarburants, ainsi que le renforcement des usages traditionnels, voire la substitution d'anciens dérivés pétrochimiques moins compétitifs.

Carte d'identité France des biocarburants - 2005







		Filière Éthanol/ETBE	Filière EMHV
➤	Cadre réglementaire & incitatif	++++	++++
➤	Consommation française (tonnes)	114 499	370 147
	Part de marché par rapport à la consommation française de carburants	1,14%	
	Volume du marché français	Environ 100 MEUR	Environ 350 MEUR
➤	Production française (tonnes)	114 499	492 000
	Superficies mobilisées	42 250 ha de blé ; 18 640 ha betterave	301 000 ha de colza ; 40 000 ha de tournesol
➤	Prix	Pas de prix de référence *	Environ 0,729 EUR/l **
	Écart de prix vis-à-vis des carburants	/	/
➤	Structuration de la filière industrielle	++	+++
➤	Performances	Equivalentes	
➤	Atouts environnementaux	++++ ***	+++ ****
➤	Atouts sur la santé	++	++

* : du fait du manque de maturité de la filière

** : prix de référence allemand 2005

*** : Ethanol : impact divisé par 2,5 par rapport à l'essence ; ETBE : environ 15% de gain par rapport à l'essence.

**** : EMHV : impact divisé par 3,5 par rapport au gazole ; Huile Végétale Brute : impact divisé par 5.

		Comparaison des coût de production des biocarburants – 2005/6 –	
		€/litre ou \$/litre	€/Gigajoule ou \$/Gigajoule
Éthanol	 Europe (ex blé/betterave)	>0,5 à 0,6 €/l	24 à 28 €/GJ
	 Brésil (ex canne à sucre) *	0,23 \$/l *	11 \$/GJ
	 USA (ex maïs)	0,3 \$/l **	14 \$/GJ
EMHV	 Europe (ex colza/tournesol)	0,5 à 0,65 €/l	15 à 20 €/GL
	 Brésil (ex soja)	Filières émergentes => coûts à déterminer	
	 USA (ex soja)		

Remarques :

- * Brésil : valorisation du co-produit, la bagasse, en production d'électricité assurant le fonctionnement de l'usine, cette valorisation participant de manière importante à la valorisation de la filière.
- ** les prix d'achat de l'éthanol au Brésil et aux États-unis sont largement supérieurs aux coûts de production, ceci étant dû à l'augmentation de la demande : 0,45\$/litre et 0,9\$/l, respectivement pour le Brésil et les États-unis.

Sources : AIE/IFP, Panorama 2005 ; Rapport sur l'optimisation du dispositif de soutien à la filière biocarburants, sept. 2005, Ministère de l'Industrie et des Finances.

IV.2.3. Biolubrifiants :

Synthèse Biolubrifiants

- ➔ Un cadre réglementaire et incitatif trop faible qui n'a pas permis aux biolubrifiants de pénétrer le marché, l'interdiction d'utiliser des lubrifiants non biodégradables dans des zones sensibles à partir de 2008 devant avoir un effet de levier positif sur les ventes (loi d'orientation agricole du 05/01/2006).
- ➔ Une filière de production avec un nombre assez élevé d'acteurs, une part importante d'entre eux étant spécialisée dans la vente de lubrifiants.
- ➔ Une consommation de lubrifiants en décroissance, du fait de l'amélioration des motorisations.
- ➔ Une consommation de 1 000 tonnes en 2005, soit 0,1% de pdM ; un potentiel à court terme dans les secteurs soumis à des pertes dans les sols et les eaux (accidentelles ou non), en particulier pour les huiles hydrauliques, les huiles de chaîne et de décoffrage.
- ➔ Des prix trop élevés au sein de marchés très sensibles aux prix malgré des bénéfices potentiels indirects en terme de coût : limitation des pertes pour les huiles de chaîne, limitation de l'usure pour les huiles hydrauliques, meilleure adhésivité des graisses sur les surfaces métalliques, allongement de l'intervalle de vidange pour les huiles moteurs, ...
- ➔ Des leviers de croissance dans les secteurs où les huiles sont perdues dans les sols et eaux, le marché des huiles hydrauliques étant le marché potentiel le plus important, suivi des huiles de chaînes et de démoulage/décoffrage ; un potentiel également pour les huiles de coupes de coupe pour des raisons techniques, les huiles végétales offrant des avantages certains.
- ➔ Des gains environnementaux importants, notamment dans les secteurs où les lubrifiants sont perdus ; des gains pour la santé également, en particulier pour le segment des huiles moteur.
- ➔ Une image à améliorer du fait de premiers essais peu concluants, certains secteurs comme le BTP ou le secteur ferroviaire manifestant néanmoins un intérêt de plus en plus marqué.

Carte d'identité France des biolubrifiants - 2005

➤	Cadre réglementaire & incitatif	+ (très faible et peu moteur)
	Consommation française	Environ 1 000 tonnes *
➤	Part de marché par rapport à la consommation française de lubrifiants	< 0,1%
	Volume du marché français	Entre 4 et 10 MEUR
➤	Production française	ND (les huiles consommées ne proviennent pas à 100% de ressources métropolitaines)
	Superficies mobilisées	Quelques milliers d'hectares au maximum
	Prix	Entre 4 et 10 EUR/litre
➤	Écart de prix vis-à-vis des lubrifiants minéraux	Prix 2 à 5 fois plus élevés
➤	Structuration de la filière industrielle	++ (en structuration autour d'acteurs de petite/moyenne taille)
➤	Performances	Équivalentes (pour les applications ne nécessitant des températures élevées)
➤	Atouts environnementaux	+++ (biodégradabilité)
➤	Atouts sur la santé	++ (profil favorable en terme de toxicité pour l'homme : volatilité moindre, pas d'irritations cutanées, ...)

* : huiles hydrauliques : environ 400 tonnes ; huiles de chaîne : environ 200 tonnes ; applications diverses (huiles moteurs, huiles de graissage, d'engrenage, de transmission et de décoffrage/démoulage, ...) : environ 400 tonnes.

IV.2.4. Biotensioactifs :

Synthèse Biotensioactifs

- ➔ Le Règlement REACH touchant les principales classes de tensioactifs, notamment la classe des alkyl phénols éthoxylés.
- ➔ Un cadre réglementaire essentiellement défini par les normes de biodégradabilité, la composition (pour tout ou partie) végétale des biotensioactifs leur donnant un avantage certain.
- ➔ Une filière industrielle relativement structurée, avec moins d'une dizaine de producteurs d'intermédiaires chimiques rentrant dans la composition des biotensioactifs (acides gras, esters méthyliques, alcools gras et amines grasses).
- ➔ Une consommation française de tensioactifs de l'ordre de 100 000 à 120 000 tonnes, la part de marché des biotensioactifs étant comprise entre 25 et 30%, l'évolution des parts de marché étant relativement faible.
- ➔ Deux secteurs consommateurs de plus de 70% des biotensioactifs : le secteur de la détergence ménagère (lessives, adoucissants, produits vaisselle et d'entretien) représentant environ 42 000 tonnes pour un taux de pénétration de 20 à 25% et celui des cosmétiques, environ 35 000 tonnes pour un taux de pénétration plus élevé : entre 60 et 80%.
- ➔ Plusieurs milliers à quelques dizaines de milliers d'hectares d'oléagineux mobilisés en France pour la production de biotensioactifs.

		Carte d'identité France des biotensioactifs - 2005
➤	Cadre réglementaire & incitatif	++++
➤	Consommation française	Entre 100 et 120 ktonnes, dont environ 40% pour le secteur de la détergence *
	Part de marché par rapport à la consommation française de tensio-actifs	Entre 25 et 30%
	Volume du marché français	De 125 à 150 MEUR
➤	Production française	Plusieurs milliers à quelques dizaines de milliers de tonnes (< à la consommation, la France important des volumes croissants de biotensioactifs et d'intermédiaires chimiques) **
	Superficies mobilisées	Plusieurs milliers à quelques dizaines de milliers d'hectares d'oléagineux
➤	Prix	Entre 1 EUR/kg et 1,5 EUR/kg (pour plus de 90% du marché)
	Écart de prix vis-à-vis des tensioactifs d'origine minérale	Prix plus élevés, le prix moyen des tensioactifs d'origine non végétale étant de 1 EUR/kg
➤	Structuration de la filière industrielle	+++
➤	Performances	Equivalentes voire meilleures (de nombreux avantages : multifonctionnalité, propriétés d'anticondensation et de contrôle de l'électricité statique)
➤	Atouts environnementaux	+++ (gains jusqu'à 50% d'émissions de CO ₂ , écotoxicité et biodégradabilité améliorées)
➤	Atouts sur la santé	++ (réduction de la toxicité et innocuité)

* : détergents ménagers : environ 40 ktonnes ; détergents « autres » (collectivités, hôtellerie/restauration, hospitalier) : environ 2 ktonnes ; cosmétique : environ 35 ktonnes ; produits industriels & agricoles : environ 3 ktonnes ; autres produits (forages pétroliers, ...) : environ 30 ktonnes.

** : si la production française de biotensioactifs est inférieure à la consommation, son estimation est rendue difficile. En effet, les procédés mis en œuvre pour obtenir les dérivés utilisés pour la synthèse de biotensioactifs ne permettent pas systématiquement d'identifier spécifiquement ceux d'origine métropolitaine, les triturateurs traitant de plus indifféremment les graines importées des métropolitaines.

IV.2.5. Biopolymères :

Synthèse Biopolymères

- ➔ Un cadre incitatif et réglementaire faible en France, à l'exception d'une interdiction d'utilisation concernant les sacs en sortie de caisse à partir de 2010.
- ➔ Une filière structurée autour d'un grand nombre d'acteurs de dimension européenne/internationale, avec l'absence d'acteurs de taille importante en France, en particulier au niveau de la transformation.
- ➔ Une consommation française de biopolymères essentiellement dans le domaine de l'emballage, de l'ordre de 10 000 tonnes soit 0,16% du marché des plastiques, part de marché équivalente à celle observée au niveau européen.
- ➔ L'emballage ménager, principal secteur d'utilisation de biopolymères, suivis de l'emballage industriel et du secteur agricole.
- ➔ Une partie minime produite en France et des ressources mobilisées de quelques centaines d'hectares de pomme de terre et de maïs au maximum ; une quasi-absence de capacités de transformation sur le sol français.
- ➔ Un écart de prix qui semble diminuer suite à l'augmentation du prix du baril, mais qui devrait atteindre 1 à 2 EUR/kg pour être véritablement compétitif ; des biopolymères fabriqués à partir d'amidons et de PLA qui montrent néanmoins d'ores et déjà leur capacité à prendre davantage de parts de marché.
- ➔ Bien que plus chers, ils permettent des économies de matières (densité plus élevée), de consommation d'énergie (point de fusion plus bas) et d'additifs divers (pas d'ajout d'antistatiques, ni d'adjuvants pour l'impression et l'antibuée) ; des performances techniques équivalentes (barrière aux gaz, élasticité et résistance).
- ➔ D'autres atouts, notamment en termes d'économie de gains en émission de gaz à effet de serre de 30 à 80% par rapport aux plastiques conventionnels.

		Carte d'identité France des biopolymères - 2005
➤	Cadre réglementaire & incitatif	+ (un manque de cadre spécifique)
➤	Consommation française	10 000 tonnes (35% d'amidons, 35% EcoFlex de BASF, 25% de PLA et <5% de PHA)
	Part de marché par rapport à la consommation française de matières plastiques	0,16%
	Volume du marché français	20 à 25 MEUR
➤	Production française	Infime (quelques centaines de tonnes au maximum)
	Superficies mobilisées	Infimes (quelques centaines d'hectares au maximum)
➤	Prix	Plus chers (amidons : 2 à 4 EUR/kg ; PLA : 2 à 2,5 EUR/kg ; PHA : 8 à 15 EUR/kg), même s'ils permettent des gains indirects en terme d'économie de matière *, d'énergie ** et d'additifs ***
	Écart de prix vis-à-vis des plastiques conventionnels	2 à 3 fois plus élevés pour le PLA ou l'amidon ****
➤	Structuration de la filière industrielle	Une absence de capacités de transformation
➤	Performances	Équivalentes sur les segments des sacs et films (barrière au gaz, élasticité et résistance)
➤	Atouts environnementaux	+++ (gains de gaz à effet de serre de 30 à 80%)
➤	Atouts sur la santé	++

* : densité plus élevée ; ** : point de fusion plus bas ; *** : naturellement antistatiques & pas de traitements nécessaires pour l'impression et l'anti-buée ; **** : les prix des matières premières fossiles sont faibles de l'ordre 1 à 2 EUR/kg en 2005 : 1,2 EUR/kg pour le PP, HDPE, L(L)DPE) et entre 1,5 et 1,8 EUR/kg pour le PE, le PS, le PVC et le PET) ; les prix des biopolymères sont supérieurs (2 à 4 EUR/kg pour les amidons, 2 à 2,5 EUR/kg pour le PLA et 8 à 15 EUR/kg pour le PHA). Ces coûts sont ceux enregistrés en 2005 et il convient de noter qu'ils sont dépendants du prix du baril de pétrole.

IV.2.6. Matériaux composites d'origine végétale :

➔ Laine isolante d'origine végétale : 80% de fibres de chanvre et 20% de fibres de polyester

Synthèse Laine isolante d'origine végétale

- ➔ Un cadre incitatif et réglementaire français faible, les acteurs insistant sur le manque d'actions spécifiques mises en place ; des réductions de taxes foncières pour le secteur public ou des primes à l'achat pour le secteur privé qui faciliteraient l'adoption de la laine isolante d'origine végétale, comme en Allemagne.
- ➔ Une structuration faible, seulement deux acteurs étant aujourd'hui positionnés sur ce marché (EFFIREAL et BUITEX).
- ➔ Une consommation de 5 000 tonnes environ de laine de chanvre, composée à 80% de fibres de chanvre et à 20% de fibres polyester, représentant une part de marché très largement inférieure à 1% (consommation française totale de fibres de verre et de roche de 2 millions de tonnes).
- ➔ Des fibres de chanvre essentiellement importées du Royaume-Uni et pour une part moindre d'Allemagne (volumes d'importation d'environ 80%), les procédés d'affinage y étant davantage développés pour ce type d'applications techniques.
- ➔ Des performances meilleures d'après les études comparatives effectuées, notamment par le CSTB : durabilité et stabilité des fibres de chanvre supérieures, propriétés acoustiques 30 à 40% supérieures, facilité lors de la pose et recyclabilité.

Carte d'identité France laine isolante - 2005

		Carte d'identité France laine isolante - 2005
➤	Cadre réglementaire & incitatif	+ (très faible)
➤	Consommation française	5 000 tonnes de laine de chanvre (au maximum)
	Part de marché par rapport à la consommation française de fibres de verre et de roche	0,25%
	Volume du marché français	ND
➤	Production française	Importation des fibres de chanvre des UK à 80% environ. Fabrication de la laine isolante d'origine végétale en France
	Superficies mobilisées	Quelques centaines d'hectares au maximum (~300 ha)
➤	Prix	ND
	Écart de prix vis-à-vis de la laine de roche ou de verre	2 à 2,5 fois plus chers
➤	Structuration de la filière industrielle	Très faible (seulement deux fabricants en France)
➤	Performances	+++ (stabilité, acoustique, facilité de la pose)
➤	Atouts environnementaux	+++
➤	Atouts sur la santé	++++

➔ **Construction (béton de chanvre : 50% chènevotte + 50% liants) :**

Synthèse Composites - construction

- ➔ Des aspects réglementaires encore bloquants, même si les aspects de certification des matériaux se résolvent depuis peu, notamment pour la garantie décennale.
- ➔ Une réglementation thermique à revoir, notamment sur la méthode de calcul de la résistance thermique ; une réglementation à définir sur la base d'un objectif de consommation énergétique à 50 kW/an (actuellement 300 kW/an en moyenne).
- ➔ Des objectifs clairs : axer le développement de ces matériaux sur la tranche de bâtiments construits entre 1914 et 1975, ces constructions présentant des résultats « dramatiques » du point de vue de l'isolation ; axer également leur développement sur les constructions neuves, 2/3 des bâtiments existant en 2050 se construisant actuelle *.
- ➔ Un écart de prix avec les matériaux conventionnels d'entrées de gamme, mais un gain vis-à-vis des matériaux conventionnels de référence, notamment au vu de l'apport de la propriété d'isolation.
- ➔ Une structuration en cours de la filière industrielle, les acteurs de grande taille étant néanmoins encore dans une phase de surveillance.
- ➔ Une consommation française de béton de chanvre d'environ 4 000 tonnes (béton de chanvre obtenu à partir de la chènevotte de chanvre) ; une production métropolitaine équivalente aux volumes consommés. Plus de 1 000 hectares de chanvre métropolitain mobilisés pour la production de béton de chanvre.

Carte d'identité France des matériaux composites dans le domaine de la construction - 2005

➤	Cadre réglementaire & incitatif	+ (très faible)
➤	Consommation française	4 000 tonnes de béton de chanvre
	Part de marché par rapport à la consommation française de matériaux de construction	0,15%
	Volume du marché français	6 MEUR (3 MEUR pour la part chanvre ; 3 MEUR pour la par liant) **
➤	Production française	4 000 tonnes de béton de chanvre
➤	Superficies mobilisées	> 1 000 hectares de chanvre
➤	Prix	150 EUR/m ³ du béton de chanvre
	Écart de prix vis-à-vis des matériaux conventionnels	20% plus chers que les entrées de gamme et au même niveau que les briques mono murs, référence qualité en construction ; 15 à 20% moins chers que les dalles isolantes, référence qualité en rénovation et seulement 10 à 15% plus chers que les entrées de gamme.
➤	Structuration de la filière industrielle	+ (faible - en cours de structuration)
➤	Performances	++++ (performances techniques identiques, sauf concernant la dégradation à l'eau ; apport de propriétés isolantes)
➤	Atouts environnementaux	++++ (entre 10% et 25% d'économie énergétique, stockage CO2)
➤	Atouts sur la santé	+

* : environ 300 000 logements construits / an.

** : composition de 100 kg de béton de chanvre : 50 kg de chanvre et 50 kg de liants.

➔ **Emballage / manutention (composites granulés de Polyéthylène ou de Polypropylène à 80-90%, renforcés avec des fibres chanvre à hauteur de 10-20%) :**

Synthèse Composites – emballage/manutention

- ➔ Un marché de substitution du bois par des matériaux thermoplastiques.
- ➔ Une absence de cadre réglementaire et incitatif propre aux matériaux composites dans ce domaine. Néanmoins, un contexte favorable, le bois étant interdit pour les denrées médicales, certains pays comme les pays asiatiques refusant l'importation de palettes en bois.
- ➔ Un marché global des palettes en augmentation (60 millions de palettes produites / an, soit 600 ktonnes de bois), les matériaux composites représentant environ 1 000 tonnes en Europe (soit 100 à 200 tonnes de fibres de chanvre), dont entre 200 et 500 tonnes de matériaux composites pour la France.
- ➔ Une filière industrielle comprenant peu d'acteurs, AFT PLASTURGIE étant le seul producteur de matériaux composites à base de fibres végétales ; une concurrence à développer de ce point de vue.
- ➔ De meilleures performances pour les matériaux composites avec notamment un apport de rigidité, de planéité et de légèreté par rapport au PE seul.
- ➔ Un surcoût important, tant pour les matériaux à usage unique (« one way »), que pour les matériaux recyclables.
- ➔ Des gains importants sur la santé, le bois présentant des risques sanitaires liés à la transmission de bactéries et de virus et étant de plus soumis à des traitements toxiques pour l'homme.

Carte d'identité France des matériaux composites dans le domaine de l'emballage et de la manutention - 2005

➤	Cadre réglementaire & incitatif	+++
➤	Consommation	France : entre 200 et 500 tonnes de composites (EU : 1 000 tonnes composites PE + fibres naturelles, soit 100 – 200 tonnes de fibres)
	Part de marché	Négligeable (<0,1%)
	Volume du marché français	ND
➤	Production française	Egale à la consommation
➤	Superficies mobilisées	Environ 200 hectares de chanvre
➤	Prix	ND
	Écart de prix vis-à-vis des matériaux conventionnels	“One way” : 3-5EUR bois / ~7EUR composite Réutilisable : 8EUR bois / >10EUR composite
➤	Structuration de la filière industrielle	Faible
➤	Performances	Apport rigidité, planéité et légèreté, gain de poids par rapport au PE seul, meilleure résistance en traction et résistance statique, réduction du temps de cycle (offre techniquement aboutie)
➤	Atouts environnementaux	/
➤	Atouts sur la santé	+++

➔ **Bâtiment (composites PVC à 50% + farines bois à 50%) :**

Synthèse Composites – bâtiment

- ➔ Un nouveau marché et non un marché de substitution comprenant deux segments principaux : le decking (planchers de terrasses, profilés extérieurs, ...) et le siding (éléments de bardage, bordure de piscine, ...).
- ➔ Une concurrence potentielle entre les composites [PVC à 50% + farine de bois à 50%] avec l'utilisation du PVC à 100%.
- ➔ Des matériaux à optimiser pour diminuer leur coût de production et pour améliorer également quelques propriétés, notamment en terme de tenue.
- ➔ Des atouts environnementaux et sur la santé importants, du fait d'une moindre utilisation de PVC.

		Carte d'identité France des matériaux composites dans le domaine du bâtiment - 2005
➤	Cadre réglementaire & incitatif	Aucun
	Consommation	2 à 4 ktonnes de composites, dont 1 à 2 ktonnes de farine de bois
➤	Part de marché	/ (nouveau marché) *
	Volume du marché français	ND
➤	Production française	30% produits en France ; 70% importés de Belgique / Autriche
➤	Superficies mobilisées	ND
	Prix	ND
➤	Écart de prix vis-à-vis des matériaux conventionnels	Plus cher que PVC avec un problème de tenue qui augmente l'épaisseur et le coût
➤	Structuration de la filière industrielle	Très faible
➤	Performances	Pas d'historique de la matière (quelques problèmes de tenue aux chocs et aux UV pour les matériaux composites, en voie d'être résolus)
➤	Atouts environnementaux	+++
➤	Atouts sur la santé	++

* : *seul un maximum atteignable peut être défini, ce maximum atteignable étant indiqué dans la partie V.4.5.*

➔ **Automobile / transport :**

Deux marchés sont concernés :

- Le marché « historique » des feutres non tissés : composites polypropylène à 50% et fibres naturelles à 50% (ces dernières étant dans 80% des cas des étoupes de lin et dans les 20% restants des fibres de chanvre).
- Le marché émergent des pièces techniques (pièces de ventilateur, ...) : composites polypropylène avec 20 à 30% de fibres de chanvre.

Synthèse Composites – automobile/transport

- ➔ Aucun cadre réglementaire et incitatif spécifique (hormis les réglementations sur les VHU), mais un élément moteur fort : la volonté des constructeurs et équipementiers de diminuer le poids des véhicules afin de diminuer les consommations d'essence/gazole.
- ➔ Deux marchés : le marché historique des feutres non-tissés et le marché émergent des pièces techniques, les pourcentages d'incorporation des fibres naturelles variant de 20% à 50% pour ces applications.
- ➔ Un marché cible global en France de 900 ktonnes de matériaux plastiques pour l'automobile, auquel il convient d'ajouter environ 900 ktonnes de matériaux plastiques pour le transport (500 ktonnes de feutres + 400 ktonnes de pièces techniques).
- ➔ Une filière industrielle comprenant encore peu d'acteurs ; une concurrence à développer de ce point de vue.
- ➔ Une part de marché encore très faible, ces matériaux devant augmenter leur présence sur le secteur de l'automobile et des transports, en raison des gains de poids des véhicules espérés ; une demande croissante des équipementiers et des constructeurs automobile.

Carte d'identité France des matériaux composites dans le domaine de l'automobile et du transport - 2005

➤	Cadre réglementaire & incitatif	Aucun
➤	Consommation	Non tissés (automobile uniquement) : 5 à 10 ktonnes Pièces techniques : environ 1 ktonne
	Part de marché par rapport à la consommation française de compounds en automobile/transport	~0,5%
	Volume du marché français	ND
➤	Production française	Egale à la consommation
➤	Superficies mobilisées	Environ 2 500 hectares de chanvre
➤	Prix	ND
	Écart de prix vis-à-vis des matériaux conventionnels	Plus élevé que les composites à base de fibres de verre
➤	Structuration de la filière industrielle	Faible
➤	Performances	Absorption acoustique supérieure à celle des matériaux conventionnels ; meilleure tenue mécanique ; gains de rentabilité/productivité (gain à la transformation avec un meilleur temps de cycle et une absence de retrait)
➤	Atouts environnementaux	+++
➤	Atouts sur la santé	/

Données supplémentaires pour information : environ 130 kg plastiques / voiture ; environ 3,8 millions de véhicules / an produits.

IV.2.7. Biosolvants :

➔ Huiles et mouillants phytosanitaires :

Synthèse Huiles et mouillants phytosanitaires

- ➔ Un contexte réglementaire définissant uniquement les conditions de mise sur le marché des produits phytosanitaires et de leur homologation (Directive 91/414/CE) ; pas de réglementations ou d'incitations concernant spécifiquement l'usage de produits renouvelables et/ou biodégradables et/ou limitant les émissions de COV.
- ➔ Une consommation néanmoins importante d'huiles de colza, substituant dans 40% des cas les huiles d'origine minérale, soit 1,5 à 2 M de litres d'esters méthyliques consommés et produits chaque année en France.
- ➔ Une consommation plus faible d'alcools terpéniques et de lécithine de soja au sein des mouillants, respectivement de 0,5 à 1 M de litres et inférieure à 0,5 M de litres ; seuls les alcools terpéniques sont produits en France.
- ➔ Des performances techniques qui semblent être équivalentes à celles des produits d'origine minérale.
- ➔ Une différence de prix pour les huiles végétales de l'ordre de 10 à 30%, s'inscrivant dans un marché d'appel à faible valeur ajoutée et donc très sensible au prix ; un écart de prix pour les mouillants plus difficilement estimable, mais de moindre importance du fait d'une très forte valeur ajoutée et donc d'une moindre sensibilité au prix.
- ➔ Des gains en termes de biodégradabilité et d'écotoxicité importants, ainsi qu'en terme de toxicité pour l'utilisateur.

➔ Biofluxants :

Synthèse Biofluxants

- ➔ Un Code des Marché Publics intégrant une clause environnementale permettant aux biofluxants de pénétrer ce marché.
- ➔ Une part de marché de l'ordre de 10% avec 3 000 tonnes de produits consommés et produits chaque année en France.
- ➔ Un secteur comprenant très peu d'acteurs, une production quasiment exclusivement effectuée par le GIE OLEROUTE, formé depuis 2001 par DIESTER INDUSTRIE et APPIA.
- ➔ Une surface métropolitaine mobilisée de 3 000 hectares de tournesol, les esters méthyliques de tournesol présentant des propriétés de siccativité plus adéquates que celles du colza.
- ➔ Un surcoût vis-à-vis des coupes pétrolières de 20 à 30% et de 40 à 50% vis-à-vis des produits d'origine carbochimique.
- ➔ Des caractéristiques techniques compensant néanmoins ce surcoût : un taux d'incorporation moindre au sein des formulations finales, ainsi qu'un point éclair élevé (>160°C) permettant d'éviter les risques d'explosion et les investissements de sécurité nécessaires.
- ➔ Des atouts significatifs en termes d'émissions de gaz à effet de serre et de COV, ainsi qu'en termes de conditions du travail et de sécurité pour l'employé et l'utilisateur.

➔ **Nettoyage** :

Synthèse Nettoyage

- ➔ Un cadre réglementaire important avec la Directive sur les émissions de COV (Directive 2004/42/CE), amenant tout industriel à rechercher des techniques ou solutions alternatives.
- ➔ Un développement important des biosolvants dans les secteurs pas ou peu soumis à la contrainte de séchage rapide ; de nombreux secteurs en développement, en particulier pour le décapage des peintures de façades ou automobiles, ainsi que le nettoyage de pièces électroniques.
- ➔ Une filière industrielle récente et encore peu structurée autour de quelques sociétés de formulation.
- ➔ Un secteur très émergent avec une consommation de l'ordre de 2 000 tonnes de biosolvants représentant une part de marché de 1% environ.
- ➔ Une surface mobilisée de colza pour la production d'esters méthyliques de l'ordre de 1 500 hectares.
- ➔ Un prix élevé : 2 à 3 fois supérieur à celui des solvants d'origine pétrochimique auxquels les biosolvants se substituent.
- ➔ Des atouts environnementaux indéniables, notamment sur les émissions de COV, ainsi qu'en terme de toxicité et de sécurité pour l'utilisateur, ces produits n'étant ni classés CMR, ni inflammables.

➔ **Synthèse** :

		Cartes d'identité France des biosolvants - 2005		
		Phytoprotecteurs (huiles)	Biofluxants	Nettoyage
➤	Cadre réglementaire & incitatif	+	++	+++
➤	Consommation française	1,5 M de litres	3 000 tonnes	2 000 tonnes
	Part de marché par rapport au marché global des solvants	0,3%	0,5%	0,5%
	Volume du marché français	2,5 à 4 MEUR	3 MEUR	5 MEUR
➤	Production française	1,5 à 2 M de litres	3 000 tonnes	2 000 tonnes
	Superficies mobilisées	1 200 à 1 600 hectares de colza	3 000 hectares de tournesol	1 500 hectares de colza
➤	Prix	1,6 à 1,8 EUR/kg	~0,9 EUR/kg	2,5 à 5 EUR/kg
	Écart de prix vis-à-vis des solvants	Prix 10 à 30% plus élevés	Prix 15 à 80% plus élevés	Prix 2 à 3 fois plus élevés
➤	Structuration de la filière industrielle	+++	+ (deux acteurs)	++
➤	Performances	Equivalentes	+++	++
➤	Atouts environnementaux	+++	+++	+++
➤	Atouts sur la santé	++	++++	++++

IV.2.8. Encres & peintures d'origine végétale :

➔ Encres offset d'origine végétale (coldset et sheetfed) :

Synthèse Encres d'origine végétales

- ➔ Un contexte réglementaire européen fort avec les Directives sur les COV (Directive 1999/13/CE), celles sur les substances dangereuses (Directives 67/548/CE et 99/45/CE) ainsi que celle concernant l'impression des emballages alimentaires (Directive 2004/19/CE) ; quelques incitations, notamment la norme NF Environnement et la marque « Imprim'vert® ».
- ➔ Des fabricants et associations d'encres européens s'étant engagés à respecter une liste commune de matières premières nocives pour la santé de manière volontaire, en anticipant l'application du programme REACH (CEPE Exclusion List).
- ➔ Néanmoins, un cadre réglementaire qui n'a pas d'effet mécanique sur l'utilisation des encres végétales, les huiles végétales ne pouvant aujourd'hui pas se substituer aux solvants émetteurs de COV pour des questions techniques de volatilité.
- ➔ Une filière structurée autour de fabricants à dimension européenne, voire internationale, quelques sites de fabrication seulement étant implantés en France.
- ➔ Un secteur où le végétal a fait sa place : des huiles minérales substituées dans 50% des cas par les biosolvants au sein des encres offset sheetfed * et à moins de 5% dans le cas des coldset : 10 000 tonnes d'encres végétales consommées en France en 2005 ; une production d'encres végétales au moins égale à celle consommée.
- ➔ Une consommation d'esters méthyliques d'AG de l'ordre de 1 900 à 2 400 tonnes en France en 2005, reposant sur une mobilisation de 1 500 hectares de colza et de tournesol environ.
- ➔ Un surcoût des encres végétales de 10 à 15%, diminuant la marge du fabricant. A prix égal pour l'acheteur, de meilleures performances, notamment en terme de brillance et d'intensité des couleurs, ainsi que des gains de temps de calage et du nombre de gâches.
- ➔ Des atouts uniquement en terme d'aspect renouvelable, les encres coldset et sheetfed ne dégageant pas de COV.

* : principaux domaines d'application : emballage et édition.

Remarque : les huiles végétales ont davantage été utilisées au sein des encres coldset par le passé, mais le marché est revenu aux huiles minérales pour des raisons de coût.

➔ Peintures d'origine végétale :

Synthèse Peintures d'origine végétales

- ➔ Un cadre réglementaire fort, notamment avec les Directives sur les COV (Directives 1999/13/CE et 2004/42/CE) ; une forte pression pour identifier des nouveaux produits d'ici 2010/2015 avec la Directive 2004/42/CE s'appliquant au bâtiment, les industriels ayant la possibilité d'investir pour capter les émissions dans le cas de la Directive 1999/13/CE.
- ➔ Un seul outil incitatif mis en place en France : l'écolabel NF Environnement s'appliquant aux secteurs des peintures, mais d'un impact relativement faible d'après les acteurs interrogés.
- ➔ Des huiles végétales traditionnellement incorporées au sein des résines alkydes glycérophthaliques, ainsi qu'au sein de résines styrènes acryliques en phase aqueuse.
- ➔ Une filière industrielle en structuration, avec quelques acteurs majeurs, mais également une myriade de sociétés françaises de petite/moyenne taille.
- ➔ Une consommation française annuelle de chaînes grasses de l'ordre de 11,5 à 22 ktonnes ; une production française de 5 à 10 ktonnes d'huiles de tournesol et de 1 à 2 ktonnes d'huiles de soja, ces dernières étant majoritairement importées.
- ➔ Une dynamique à venir qui viendra d'une incorporation d'huiles végétales au sein des alkydes en émulsion, ainsi qu'au sein d'une nouvelle génération de peintures dites « naturelles », contrebalançant une moindre utilisation des résines glycérophthaliques.
- ➔ Une ressource mobilisée de 5 000 à 10 000 hectares de tournesol et de 2 000 à 5 000 hectares d'huiles de soja.

➔ **Synthèse :**

		Carte d'identité France des encres et peintures d'origine végétale - 2005	
		Encres d'origine végétale	Peintures d'origine végétale
➤	Cadre réglementaire & incitatif	++	+++
➤	Consommation française	10 ktonnes d'encres végétales*, soit 1,9 à 2,4 ktonnes d'esters	11,5 à 22,5 ktonnes de chaînes grasses <0,2 ktonnes de glycérol
	Part de marché par rapport à la consommation française des encres coldset et heatset ciblées	~10% **	/
	Volume du marché français	>10 MEUR	ND
➤	Production française	Au moins égale aux volumes d'esters consommés	5 à 10 ktonnes d'huiles de tournesol ; 1 à 2 ktonnes d'huiles de soja ; <0,2 ktonnes glycérol
	Superficies mobilisées	1 500 hectares de colza et tournesol	5 000 à 10 000 ha de tournesol ; 2 000 à 5 000 ha de soja
➤	Prix	3 à 4 EUR/kg	/
	Écart de prix vis-à-vis des encres / peintures conventionnels	Prix de 10 à 15% plus élevés	/
➤	Structuration de la filière industrielle	+++	++++
➤	Performances	++	/
➤	Atouts environnementaux	++	/
➤	Atouts sur la santé	++	/

* : 10 ktonnes dont 97% pour les encres offset sheetfed (~ 9,5 ktonnes) et 3% pour les encres coldset (~0,5 ktonnes) ; ** : avec un taux de pénétration de 50% pour les encres sheetfed de 5% pour les encres colset.

IV.2.9. Cosmétiques :

Synthèse Cosmétiques

- ➔ Une filière concernée par l'application du Règlement REACH, ainsi que par la Directive « Cosmétique » (Directive 76/768/CE) concernant la composition, l'étiquetage et l'expérimentation animale et par le 7^{ième} amendement de la Directive 2003/15/CE introduisant la nécessité de mentionner les substances à l'origine de réactions allergiques.
- ➔ Une filière utilisant traditionnellement une très grande variété de matières premières d'origine végétale : plus de 5 000 groupes de commodité définis au niveau international.
- ➔ Un secteur mature et concentré autour de groupes internationaux, les cosmétiques naturels connaissent un essor important en Europe, principalement au Royaume-Uni et en Allemagne.
- ➔ Une confidentialité forte rendant difficile l'évaluation au niveau français des quantités de matières d'origine végétales consommées et produites, avec néanmoins quelques estimations chiffrées pour le secteur des « huiles végétales et dérivés, graisses et cires ».
- ➔ Des importations et exportations par contre connues pour les différentes classes de matières premières végétales utilisées :
 - Des importations stables, à l'exception des « huiles végétales, graisses et cires » ayant augmenté leurs importations de 18% entre 2001 et 2003.
 - De même pour les exportations stables durant la même période pour l'ensemble des matières premières végétales, à l'exception des « huiles végétales, graisses et cires » ayant augmenté de 27%.

		Carte d'identité France des cosmétiques - 2005
➤	Cadre réglementaire & incitatif	++++
➤	Consommation française	ND à l'exception des « huiles et dérivés, graisses et cires » : ~2 Mtonnes
	Volume du marché français	ND (15 MdsEUR en 2003 pour l'ensemble du secteur)
➤	Production française	ND à l'exception des « huiles et dérivés, graisses et cires » : ~1,2 Mtonnes
	Superficies mobilisées	ND
➤	Prix	ND
	Écart vis-à-vis des produits d'origine minérale	Plus élevés
➤	Structuration de la filière industrielle	++++
➤	Performances	+++
➤	Atouts environnementaux	/
➤	Atouts sur la santé	+++

IV.2.10. Papiers/cartons :

Synthèse Papiers/cartons

- ➔ Une filière industrielle valorisant traditionnellement les fibres de bois et reposant sur la fabrication de pâtes neuves et le recyclage de papiers cartons.
- ➔ Une filière structurée avec un potentiel important de mobilisation de bois d'éclaircie, mais avec néanmoins des difficultés de mobilisation, en raison du morcellement de la propriété forestière.
- ➔ Une production nationale de 2,6 millions de tonnes de pâtes à papier et de 10,3 millions de tonnes de papiers-cartons en 2005, pour des consommations respectives de 4,2 et de 10,3 millions de tonnes.
- ➔ Une production de pâtes à papier dévolue à 73% à la fabrication de pâtes chimique et mi-chimique (73% de la production), la part restante étant dévolue à la fabrication de pâtes mécaniques (27% de la production) ; une production de papiers-cartons principalement dévolue à l'emballage / conditionnement (45% de la production) et aux usages graphiques (44% de la production) quant à ses applications.
- ➔ Une consommation de matières récupérées en 2004 de 5,9 millions de tonnes et de 8,9 millions de tonnes de bois, provenant en quasi-totalité d'exploitations forestières françaises ; peu d'importations de bois.
- ➔ Des prix de pâtes à papiers assez fluctuants et en hausse en 2005, se situant entre 480 et 560\$/tonne ; les prix des papiers récupérés varient de manière très importante en fonction de la qualité recherchée.

		Carte d'identité France pour les papiers / cartons - 2005
➤	Cadre réglementaire & incitatif	/
➤	Consommation française	Papiers-cartons : 10,9 Mtonnes ; pâtes à papier : 4,2 Mtonnes
	Part de marché	/
	Volume du marché français	ND
➤	Production française	Papiers-cartons : 10,3 Mtonnes ; Pâtes à papiers : 2,6 Mtonnes
	Ressources mobilisées	5,9 Mtonnes de matières fibreuses récupérées ; 8,9 Mtonnes de bois
➤	Prix	Papiers-cartons : très variables en fonction de la qualité ; pâtes à papier : de 480 à 560 \$/tonne.
	Écart de prix	Prix plus élevés
➤	Structuration de la filière industrielle	+++

V. Prospective de marché des bioproduits industriels et des biocarburants à échéance 2015/2030 :

V.1. Elaboration des scénarios :

Quatre scénarios ont été définis et servent de base à l'élaboration du modèle. Ils ont été définis sur la base d'une notation affectée à chaque composante d'évolution (économique, sociétale et technologique), l'échelle de notation allant de 1 à 3. Ils constituent un cadre général de réflexion pour toutes les filières agro-industrielles abordées.

V.1.1. Scénario I : une continuité dans un contexte de stabilité :

Un prix du baril stable, voire un tassement à 50-60\$, dans l'hypothèse d'un apaisement géopolitique international et de l'absence de catastrophes naturelles ; une pression sociétale en faveur des bioproduits sans changement véritable ; une intensité de la recherche sur les bioproduits stable également.

Composantes : Eco. : 1 Soc. : 1 Techno. : 1

V.1.2. Scénario II : un contexte changeant mais sans prise de conscience sociétale :

Un contexte géopolitique plutôt conflictuel, le tarif du baril évoluant par ajustements *ad hoc*, mais sans prise de conscience sociétale en ce qui concerne les bioproduits ; une recherche se mettant en place et se concentrant davantage sur les bioproduits.

Composantes : Eco. : 2 Soc. : 1 Techno. : 2

V.1.3. Scénario III : un essor des bioproduits :

Un contexte géopolitique conflictuel, le tarif du baril évoluant par ajustements *ad hoc* ; une prise de conscience sociétale en ce qui concerne les bioproduits ; une recherche se mettant en place et se concentrant davantage sur les bioproduits.

Composantes : Eco. : 2 Soc. : 2 Techno. : 2

V.1.4. Scénario IV : le pari d'un fort développement :

Un contexte géopolitique très conflictuel entraînant une augmentation du prix du baril qui passerait à plus de 200\$ en 2030 ; une pression sociétale pragmatique et s'exprimant clairement en faveur des bioproduits ; une mobilisation forte de la recherche, fortement axée sur les bioproduits, devenus prioritaires.

Composantes : Eco. : 3 Soc. : 3 Technol. : 3

V.2. Définition des composantes d'évolution :

Sept facteurs d'évolution ont été sélectionnés et regroupés en trois composantes de facteurs d'évolution : les composantes technologique, sociétale et économique.

V.2.1. Composante économique :

Les bioproduits étant largement soumis à des contraintes économiques, il est crucial de prendre en compte les deux facteurs d'évolution suivants :

- **Le prix des matières d'origine fossile** : est un facteur essentiel car il conditionne le seuil de rentabilité des bioproduits. Nous avons considéré l'évolution du prix du baril de pétrole, ce dernier étant un bon indicateur de l'évolution de prix de matières fossiles.
- **L'instauration d'incitations fiscales (instauration de primes / exonération de taxes)** : permet de soutenir le développement des bioproduits et conditionne pour une large part leur prise de marché effective, notamment lorsque le prix de vente des bioproduits est supérieur à celui de leurs équivalents pétrochimiques.

V.2.2. Composante environnementale :

Cette composante regroupe quatre facteurs d'évolution :

- **La demande sociétale environnementale** : une prise de conscience environnementale de la part des utilisateurs finaux a potentiellement un effet catalyseur sur l'essor des bioproduits par une augmentation de la demande.
- **Le push des acteurs de la filière** : la mobilisation des acteurs des filières industrielles concernées est essentielle, car elle permet la mise en place des outils de transformation et/ou de production nécessaires pour répondre à une demande et valoriser une opportunité de développement économique. Elle permet de soutenir la demande *via* la création de gammes de bioproduits pouvant répondre à différentes exigences et à différents cahiers des charges ou spécifications.
- **Les aspects réglementaires/incitatifs environnementaux** : l'ensemble des mesures réglementaires ou incitatives permettant à terme de créer des marchés captifs, a été déterminé de manière spécifique pour chaque filière industrielle. Une « boîte à outils » des mesures réglementaires et incitatives clés peut être construite pour chaque filière industrielle.
- **Les aspects réglementaires/incitatifs sur la santé** : le respect de nouvelles normes, notamment européennes comme les Directives sur les COV ou le Règlement REACH, incitent de nombreux secteurs à rechercher des solutions de remplacement pour des produits pétrochimiques.

V.2.3. Composante technologique :

Cette composante est composée des efforts de R&D publics et privés assurés pour permettre aux bioproduits de trouver de nouveaux débouchés industriels ou de remplir les cahiers des charges des produits d'origine pétrochimique auxquels ils peuvent potentiellement se substituer. Cette composante est modulée par les composantes sociétale et économique, ce que le modèle Excel permet de prendre en compte par l'attribution d'un coefficient.

V.3. Construction du modèle prospectif pour 2015 / 2030 :

V3.1. Principe :

L'étude prospective repose concrètement sur l'élaboration d'un **modèle Excel**, conçu de telle manière **i)** à explorer un champ relativement large de possibilités ou d'évolutions en fournissant un cadre de cohérence et **ii)** à établir des scénarios afin d'en tirer les interprétations et recommandations qu'ils permettent de susciter et d'élaborer. Nous avons veillé à ce que qu'il reste relativement simple d'utilisation et cela en dépit du nombre de filières, de la multitude de critères et des très nombreux liens existants entre filières.

Le modèle prospectif a été construit **en trois phases** : de l'affectation des notes aux trois composantes pour chaque filière agro-industrielle, jusqu'au calcul automatique des marchés accessibles et atteints pour 2015 et 2030.

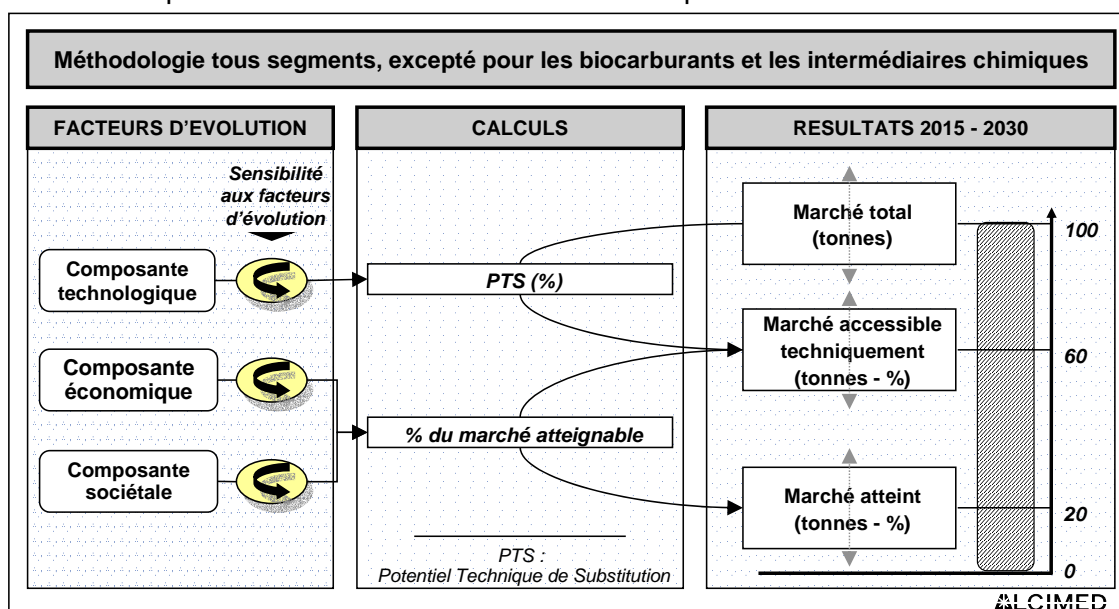


Figure 3 : méthodologie générale de construction des données prospectives

Le modèle permet par l'attribution d'une note définie entre 1 et 5 à chaque composante d'évolution, d'implémenter la sensibilité de chaque filière agro-industrielle aux trois composantes d'évolution. Ce point d'entrée est indispensable car si la composante sociétale est par exemple d'une importance modérée pour les biotensioactifs, elle est par contre cruciale pour l'essor des biopolymères.

Le Potentiel Technique de substitution (PTS) est un pourcentage permettant de déterminer le marché accessible techniquement sur la base des critères technologiques. Il s'agit d'un marché maximum, l'attribution du pourcentage du marché atteignable permettant selon les scénarios de déterminer quelle part de ce marché maximum sera atteinte. Le marché atteint peut atteindre le marché accessible techniquement dans le scénario haut.

Une fois ces données implémentées, le modèle permet de quantifier en fonction de chaque scénario, de chaque filière agro-industrielle et aux deux points prospectifs considérés les données suivantes : **i)** le marché atteint des bioproduits (tonnes et pourcentages), **ii)** les quantités de biomasse mobilisées, ainsi que **iii)** les superficies mobilisées (hectares). Ce modèle permet d'obtenir de manière automatique les données de marché.

V3.2. Cas particuliers :

Le modèle global ne s'applique pas tel que spécifié pour les biocarburants et les intermédiaires chimiques. La méthodologie pour ces filières agro-industrielles est la suivante :

- **Biocarburants :** au vu des pourcentages d'incorporation définis à court/moyen terme par les Directives Européennes et les décrets nationaux, il n'est pas nécessaire de respecter les étapes du modèle. Les informations à renseigner résident dans : **i)** les hypothèses à effectuer sur les taux d'incorporation des biocarburants à partir de 2015 et **ii)** les facteurs correctifs à appliquer concernant l'impact du prix du baril sur la consommation de carburants/biocarburants. Nous avons considéré une évolution de la consommation d'essence en diminution, contrairement à celle du diesel.
- **Intermédiaires chimiques :** l'étude prospective s'est appuyée sur deux études de référence, une vingtaine de molécules phares étant classiquement sélectionnées dans la littérature, la plupart d'entre elles ayant d'ailleurs été spontanément citées par les leaders d'opinion interrogés au cours de cette étude :
 - « Top Value Added Chemicals From Biomass », T. Werpy et G. Peterson pour le Département US « Energy Efficiency and Renewable Energy » - août 2004.
 - « Medium and Long-term Opportunities and Risks of the Biotechnological Production of Bulk Chemicals from Renewable Resources », The BREW Project, commandité par la DG Recherche (European Commission's GROWTH Programme) – septembre 2006. Cette étude a amené à la sélection d'une vingtaine de molécules (Annexe 1) représentant près de 50 % de la production annuelle globale de l'UE-25, liste sur laquelle nous avons basé notre chiffrage.

V.3.3. Précautions :

Il est crucial de noter que : **i)** ce modèle n'est pas un outil prévisionnel, **ii)** il ne peut être appliqué à d'autres problématiques/produits/marchés et **iii)** les hypothèses formulées l'ont été sur la base de rapports/publications existants, ainsi que sur la base d'entretiens téléphoniques effectués avec des acteurs industriels leaders ou des leaders d'opinion des secteurs considérés.

V.4. Données prospectives 2015 / 2030 :

V.4.1. Rappels / précautions :



Les données suivantes sont :

- des données de consommation pour la France ;
- issues d'hypothèses ; elles ne constituent pas des données prévisionnelles et ne doivent pas être interprétées en ce sens.
- Ont été validées par les experts du Comité de Pilotage, ainsi que par ceux contactés au cours de l'étude.

V.4.2. Biocarburants :

Remarques préliminaires pour les biocarburants :

- Les quantités sont exprimées en ktonnes (kt) pour 2005 et 2010, puis en ktep pour 2015 et 2030.
- Les quantités globales de consommation de carburants sont basées sur les données et hypothèses suivantes, validées par les experts contactés :
 - o Pour l'essence : un volume de 11 000 kt en 2005, 8 200 kt en 2010, puis une réduction des quantités consommées de 10% pour chaque tranche de cinq années jusqu'en 2030.
 - o Pour le gazole : un volume de 31 150 kt en 2005, 35 000 kt en 2010, puis une augmentation des quantités consommées de 10% par tranche de cinq années jusqu'en 2030.
 - o Nous avons choisi de ne pas considérer d'hypothèses alternatives entre les différents scénarios, tant les facteurs dont elles dépendent sont nombreux et incertains, en particulier pour les mesures fiscales adoptées pour l'essence et le gazole.
- Dans la mesure où les consommations globales précédemment évoquées comprennent également les quantités de biocarburants incorporées, le taux d'incorporation ne peut être simplement multiplié aux quantités globales en carburants. Le taux d'incorporation est ainsi intégré au sein de la formule suivante : $(x*100)/((1 + \text{taux d'incorporation})*100)$, x étant la quantité globale de carburants en tep.

					SCENARIO 1		SCENARIO 2		SCENARIO 3		SCENARIO 4		
			2005	2010 **	2015	2030	2015	2030	2015	2030	2015	2030	
Carburants *	Gazole (biodiesel compris)		Quantités	31 150 kt	35 000 kt	39 200 ktep	52 175 ktep	39 200 ktep	52 175 ktep	39 200 ktep	52 175 ktep	39 200 ktep	52 175 ktep
	Essence (éthanol compris)		Quantités	11 000 kt	8 200 kt	7 731 ktep	5 636 ktep	7 731 ktep	5 636 ktep	7 731 ktep	5 636 ktep	7 731 ktep	5 636 ktep
Biocarburants	1 ^{ère} génération	EMHV	Quantités	370,1 kt	3 180 kt	3 070 ktep	5 255 ktep	4 266 ktep	7 541 ktep	5 028 ktep	11 562 ktep	6 121 ktep	13 341 ktep
		Ethanol/ETBE	Quantités	114,5 kt	1 092 kt								
	2 ^{ème} génération	BTL	Quantités	0,0 kt	0,0 kt								
		Ethanol ligno-cellulosique	Quantités	0,0 kt	0,0 kt								
% d'incorporation global				1,14%	5,75%	7%	10%	10%	15%	12%	25%	15%	30%

* : les consommations indiquées de carburants contiennent celles de biocarburants

** : les données indiquées sont celles des agréments, les données issues du modèle construit au sein de cette étude pour 2010 étant respectivement pour l'éthanol et l'EMHV de 880 kt et de 2 579 kt, soit une marge de 20% pour les agréments.

V.4.3. Intermédiaires chimiques :

Remarques préliminaires pour les intermédiaires chimiques :

- Par défaut, les quantités de matières premières considérées sont pour cette filière les volumes de production de composés organiques selon la méthodologie du rapport BREW. Les quantités de composés organiques indiquées au sein du tableau suivant sont les consommations françaises estimées.
- Des hypothèses différentielles ont été établies pour ces données selon les différents scénarios, sur la base du rapport BREW. Notons que ce rapport considère trois scénarios à 2050 sur la base de trois paramètres, le prix du baril du pétrole, le prix du sucre et la croissance du secteur de l'industrie chimique : scénario bas (<30\$/baril, <400EUR/tonne pour le prix du sucre et une croissance annuelle nulle du secteur chimique), scénario moyen (<66\$/baril, <200EUR/tonne pour le prix du sucre et une croissance annuelle de +1,5% du secteur chimique) et scénario haut (<85\$/baril, <70EUR/tonne pour le prix du sucre et une croissance annuelle de +3% du secteur chimique)
- Les estimations de volumes concernent les « bulks chemicals » d'intérêt pouvant être potentiellement substitués par les molécules d'origine végétale par des procédés de biotechnologie, leur liste figurant en annexe 1. Les molécules exclues du champ considéré y figurent également.
- La production totale de ces « bulk chemicals » prometteurs est de 31 millions de tonnes au sein de l'UE-25 pour l'année 2000, soit environ 50% de la production totale de l'ensemble des composés chimiques organiques au sein de l'UE-25, estimée à 70 millions de tonnes.

	SCENARIO 1		SCENARIO 2		SCENARIO 3		SCENARIO 4	
2005	2015	2030	2015	2030	2015	2030	2015	2030

Marché global des composés organiques	Quantités (kt)	/	14 000	14 000	14 000	30 000	14 000	30 000	30 000	45 000
Intermédiaires chimiques provenant de la biomasse	Quantités (kt)	Négl.	420	700	700	3 000	1 400	6 000	4 500	11 250
	% incorporation	Négl.	3%	5%	5%	10%	10%	20%	15%	25%

Négl. : Négligeable.

V.4.4. Chimie :

➔ Biolubrifiants, biotensioactifs et encres offset & peintures d'origine végétale

**Remarques
préliminaires pour
les biolubrifiants,
biotensioactifs et
encres offset &
peintures d'origine
végétale :**

- Lubrifiants : la consommation globale de lubrifiants est en baisse selon la littérature et les experts contactés. Par extrapolation de l'évolution observée dans les 5 à 10 dernières années et confirmé par les acteurs interrogés, nous avons appliqué une évolution de -7,5% de 2005 à 2015 et du même ordre entre 2015 et 2030. Cette hypothèse constitue d'après les acteurs interrogés un scénario médian.
- Tensioactifs : la consommation de tensio-actifs est estimée en croissance « relativement importante » d'après la littérature (source : segmentation de l'utilisation des biotensioactifs et de leurs marchés potentiels, étude ADEME/BIOINTELLIGENCE SERVICE/ARIA CONSULT). C'est la raison pour laquelle nous avons considéré une croissance de +7,5% sur les périodes 2005 à 2015 et 2015 à 2030.
- Encres & peintures :
 - o Encres : une évolution des consommations d'encres offset de +10% est attendue entre 2005 et 2010 d'après les industriels contactés, ce marché devant se stabiliser dès lors pour progressivement atteindre une asymptote. Une croissance de +5% a ainsi été prise en compte entre 2015 et 2030.
 - o Peintures : d'après les industriels interrogés, ce secteur ne devrait pas croître de manière significative dans les années à venir. Nous avons considéré un taux de croissance de +2% pour la période 2005 et 2015, ainsi que pour la période 2015 à 2030.

		SCENARIO 1			SCENARIO 2		SCENARIO 3		SCENARIO 4		
		2005	2015	2030	2015	2030	2015	2030	2015	2030	
Lubrifiants	Quantités (kt)	850,0	786,2	727,3	786,2	727,3	786,2	727,3	786,2	727,3	
Biolubrifiants	Quantités (kt)	1,0	7,7	9,2	14,9	22,6	42,0	64,3	94,9	145,5	
	% incorporation	0,12%	0,98%	1,27%	1,90%	3,11%	5,35%	8,85%	12,07%	20,00%	
Tensioactifs	Quantités (kt)	400,0	420,0	441,0	420,0	441,0	400,0	380,0	400,0	380,0	
Biotensioactifs	Quantités (kt)	110,0	122,1	135,4	140,4	162,7	172,9	208,5	213,9	277,3	
	% incorporation	27,5%	28,4%	29,3%	32,7%	35,2%	40,2%	45,1%	49,7%	60,0%	
Encres & peintures	Marché global encres offset	Quantités (kt)	95,0	104,5	109,7	104,5	109,7	104,5	109,7	104,5	109,7
	Encres végétales offset (coldset et sheeffed)	Quantités (kt)	10,0	11,5	13,6	19,9	32,9	36,7	56,0	54,6	98,7
		% incorporation	10,53%	10,99%	12,4%	19,10%	30,01%	35,07%	51,82%	52,21%	90,0%
	Marché global peintures	Quantités (kt)	900,0	918,0	936,4	918,0	936,4	918,0	936,4	918,0	936,4
	Peintures végétales	Quantités (kt)	19,5	14,6	16,4	18,7	25,0	25,8	37,8	54,8	99,3
		% incorporation	2,17%	1,59%	1,76%	2,04%	2,67%	2,81%	4,04%	5,97%	10,60%
	TOTAL	Quantités (kt)	29,5	26,1	30,0	38,6	57,9	62,5	94,6	109,4	197,9
% incorporation		/	/	/	/	/	/	/	/	/	

➔ **Biosolvants**

**Remarques
préliminaires pour
les biosolvants :**

- Les chiffres les plus récents concernant la consommation globale française de solvants la situe aux alentours de 950 000 tonnes, dont 600 000 tonnes de solvants neufs d'après l'INRS (rapport « Hygiène et Sécurité du Travail, Cahier de notes documentaires, 2^{ème} trimestre 2005 »). Cette source indique également qu'il reste difficile d'estimer l'évolution de leur consommation au-delà de quelques grandes lignes.
- La consommation de solvants neufs diminue : la diminution observée au sein de la dernière décennie étant de 8% environ, du fait de leur recyclage ou captage croissant. Nous considérerons donc une évolution de -10% entre 2005 et 2015, ainsi qu'entre 2015 et 2030.
- Au vu de la complexité de ce marché, de ces nombreux marchés d'applications et des différentes familles de solvants utilisés (halogénés, hydrocarbonés et oxygénés, ...), nous avons d'autre part choisi de ne considérer que les secteurs d'applications où les biosolvants sont aujourd'hui utilisés. Les hypothèses posées constituent par conséquent une borne basse.
- Pour chaque secteur d'application, les quantités et taux d'incorporation des biosolvants vis-à-vis de leurs marchés cibles ont été déterminés, la part de marché par rapport au marché global des solvants (indiquée sous l'abréviation pdM) ayant été également déterminée.
 - o Nettoyage : la consommation de solvants dans le secteur du nettoyage de surface représente en France environ 40 000 tonnes, dont environ 20 000 tonnes en nettoyage en machine et 20 000 tonnes en nettoyage manuel à froid. Ce marché ne devrait pas diminuer en volume dans les années à venir, une évolution de +5% à +10% pouvant être estimée.
 - o Fluxants : ce marché est en croissance, une évolution de +10% entre 2005 et 2015 et de +15% entre 2015 et 2030 pouvant être estimée.
 - o Adjuvants phytosanitaires : la consommation d'huiles et de mouillants dans le domaine phytosanitaire devrait diminuer faiblement, une légère évolution de -2% ayant été considérée entre 2005 et 2015 et du même ordre entre 2015 et 2030.

- Chimie suite -

		SCENARIO 1		SCENARIO 2		SCENARIO 3		SCENARIO 4	
	2005	2015	2030	2015	2030	2015	2030	2015	2030

Marché total des solvants en France		Quantités (kt)	600,0	540,0	486,0	540,0	486,0	540,0	486,0	540,0	486,0
Biosolvants	Marché global nettoyage	Quantités (kt)	40,0	42,0	46,2	42,0	46,2	42,0	46,2	42,0	46,2
	Biosolvants dans le nettoyage	Quantités (kt)	3,0	3,4	4,0	5,8	10,6	9,9	16,9	20,2	41,6
		% incorporation	7,50%	8,13%	8,75%	13,85%	23,02%	23,75%	36,56%	48,13%	90,0%
		pdM	0,5%	0,6%	0,8%	1,1%	2,2%	1,8%	3,5%	3,7%	8,6%
		Marché global fluxants	Quantités (kt)	30,0	33,0	37,9	33,0	37,9	33,0	37,9	33,0
	Biofluxants	Quantités (kt)	3,0	4,8	6,4	5,4	8,4	9,7	15,7	20,6	34,2
		% incorporation	10,0%	14,62%	16,92%	16,44%	22,12%	29,42%	41,35%	62,5%	90,0%
		pdM	0,5%	0,9%	1,3%	1,0%	1,7%	1,8%	3,2%	3,8%	7,0%

	Adjuvants phytosanitaires d'origine végétale	Marché global huiles adjuvantes	Quantités (kt)	4,0	3,9	3,8	3,9	3,8	3,9	3,8	3,9	3,8
		Huiles adjuvantes d'origine végétale	Quantités (kt)	1,7	1,7	1,7	1,8	1,9	2,1	2,3	2,9	3,5
			% incorporation	43,75%	44,41%	45,06%	47,21%	51,51%	54,08%	58,70%	73,13%	90,00%
			pdM	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,4%	0,4%	0,5%	0,5%	0,7%
		Mouillants d'origine végétale*	Quantités (kt)	1,0	1,1	1,2	1,3	1,7	1,8	3,4	2,4	4,9
			% incorporation	16,15%	17,51%	20,22%	20,75%	27,51%	29,09%	55,13%	38,60%	80,00%
			pdM	/	/	/	/	/	/	/	/	/

* : alcools terpéniques.

V.4.5. Biomatériaux :

Remarques préliminaires pour les biomatériaux :

- Plastiques (Polyoléfines, PVC, ...) : une évolution de +15% entre 2005 et 2015 et de +20% entre 2015 et 2030 a été considérée et validée par les industriels interrogés.
- Laine isolante (fibres de verre et de roche) : une évolution comprise entre +10% et +15% a été considérée entre 2005 et 2030, ainsi qu'entre 2015 et 2030.
- Matériaux composites :
 - o Dans le domaine du bâtiment : étant donné qu'il ne s'agit pas d'un marché de substitution, mais d'un nouveau marché comprenant deux segments principaux : le decking (planchers de terrasses, profilés extérieurs, ...) et le siding (éléments de bardage, bordure de piscine, ...), nous avons estimé le maximum atteignable par extrapolation du marché américain en avance sur le marché européen (450 000 tonnes et 1,508 tonnes de matériaux par millier d'habitants pour 2013 d'après « Applied Market Information, 2003 ») faute de pouvoir se référer à un marché global.
 - o Dans le domaine de l'emballage/manutention : aucune donnée bibliographique ne caractérisant le marché global et ses volumes de consommation, nous sommes partis d'une hypothèse formulée sur la production de palettes en bois : 60 millions de palettes produites par an en France d'après la littérature, soit 600 000 tonnes de bois (le poids d'une palette se situant aux alentours de 10 Kg). Par défaut, nous avons considéré que la consommation de palettes au niveau national est proche de la production. Nous avons de plus considéré une croissance du marché du fait d'une augmentation et d'une intensification des transports internationaux, notamment maritimes : +15% entre 2005 et 2015 et +20% entre 2015 et 2030.
 - o Automobile / transports : nous avons considéré une évolution de +5% pour le marché de l'automobile entre 2005 et 2015 et de +10% entre 2015 et 2030.
 - o Construction : nous avons considéré une évolution de +10% pour le marché de la construction entre 2005 et 2015 et de +15% entre 2015 et 2030.
 - o Nouveaux marchés : ces marchés potentiels sont difficiles à caractériser, tant ils sont émergents. D'après les acteurs interrogés, ils représentent des volumes importants de compounds pouvant être fixés à 300 000 tonnes en 2030. Il est d'autre part difficile de déterminer à quel pourcentage seront incorporées les fibres naturelles, l'hypothèse de 50% pouvant être considérée à défaut.

			SCENARIO 1		SCENARIO 2		SCENARIO 3		SCENARIO 4				
			2005	2015	2030	2015	2030	2015	2030	2015	2030		
Biomatériaux	Marché global (plastiques)		Quantités (kt)	6 700,0	7 705,0	9 246,0	7 705,0	9 246,0	7 705,0	9 246,0	7 705,0	9 246,0	
	Biopolymères		Quantités (kt)	10,0	84,9	139,7	275,6	667,3	905,9	2 230,7	2 334,4	4 623,0	
			% incorporation	0,15%	1,10%	1,51%	3,58%	7,22%	11,76%	24,13%	30,30%	50,00%	
	Matériaux composites	Marché global (laine isolante – fibres de verre et de roche)		Quantités (kt)	2 000,0	2 200,0	2 420,0	2 200,0	2 420,0	2 200,0	2 420,0	2 200,0	2 420,0
		Laine isolante végétale		Quantités (kt)	5,0	14,8	23,9	25,9	78,9	119,3	206,7	289,6	484,0
				% incorporation	0,25%	0,67%	0,99%	1,18%	3,26%	5,43%	8,54%	13,16%	20,00%
		Decking / siding en matériaux composites		Maximum atteignable (kt) *	91,8	91,8	275,4	91,8	275,4	91,8	275,4	91,8	275,4
				Quantités (kt)	4,0	11,4	36,8	16,9	60,8	39,1	127,2	67,0	220,3
				% du maximum atteignable	4,36%	12,41%	13,38%	18,45%	22,07%	42,59%	46,21%	73,00%	80,00%
		Marché global palettes bois		Quantités (kt)	600,0	690,0	828,0	690,0	828,0	690,0	828,0	690,0	828,0
		Palettes en matériaux composites (emballage/manutention)		Quantités (kt)	0,5	4,1	8,1	10,9	49,0	56,6	110,4	97,0	248,4
				% incorporation	0,04%	0,30%	0,49%	0,80%	2,96%	4,10%	6,66%	7,03%	15,00%
		Marché global compounds automobile/transport		Quantités (kt)	900,0	945,0	1 039,5	945,0	1 039,5	945,0	1 039,5	945,0	1 039,5
		Matériaux composites dans l'automobile / transport		Quantités (kt)	5,0	7,3	10,4	28,8	55,8	43,6	86,8	103,6	225,2
				% incorporation	0,56%	0,78%	1,00%	3,05%	5,37%	4,61%	8,35%	10,96%	21,67%
		Marché global construction		Quantités (kt)	2 700,0	2 970,0	3 415,5	2 970,0	3 415,5	2 970,0	3 415,5	2 970,0	3 415,5
		Matériaux composites en construction		Quantités (kt)	4,0	39,9	86,9	123,0	254,6	438,2	689,3	708,5	1 366,2
				% incorporation	0,15%	1,35%	2,54%	4,14%	7,45%	14,75%	20,18%	23,85%	40,00%
		Marchés globaux « nouveaux marchés »		Quantités (kt)	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
		Matériaux composites pour les nouveaux marchés **		Quantités (kt)	0,0	0,0	0,0	13,3	33,3	66,7	133,3	150,0	300,0
				% incorporation	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		TOTAL pour les matériaux composites		Quantités (kt)	18,5	67,5	166,1	218,8	532,6	763,6	1 353,7	1 415,7	2 844,1
				% incorporation	/	/	/	/	/	/	/	/	/

* : le maximum atteignable correspond au Potentiel Technique de Substitution (PTS) tel que précédemment défini dans la méthodologie.

** : nautisme, sports & loisirs, électroménager, électrotechnique, électroménager, ...

V.5. Sélection des filières agro-industrielles prioritaires :

V.5.1. Principe :

La France s'est engagée sur la voie du développement durable avec comme l'objectif de diminuer les émissions de gaz à effet de serre et sa dépendance énergétique, tout en façonnant un nouveau visage de l'agriculture. Afin de sélectionner les filières agro-industrielles qui permettront d'atteindre ces objectifs, trois critères ont ainsi été considérés : **i)** les quantités potentiellement atteintes, **ii)** leur dynamique, ainsi que **iii)** leur sensibilité aux leviers sociétaux et technologiques, permettant une action significative sur les deux premiers critères.

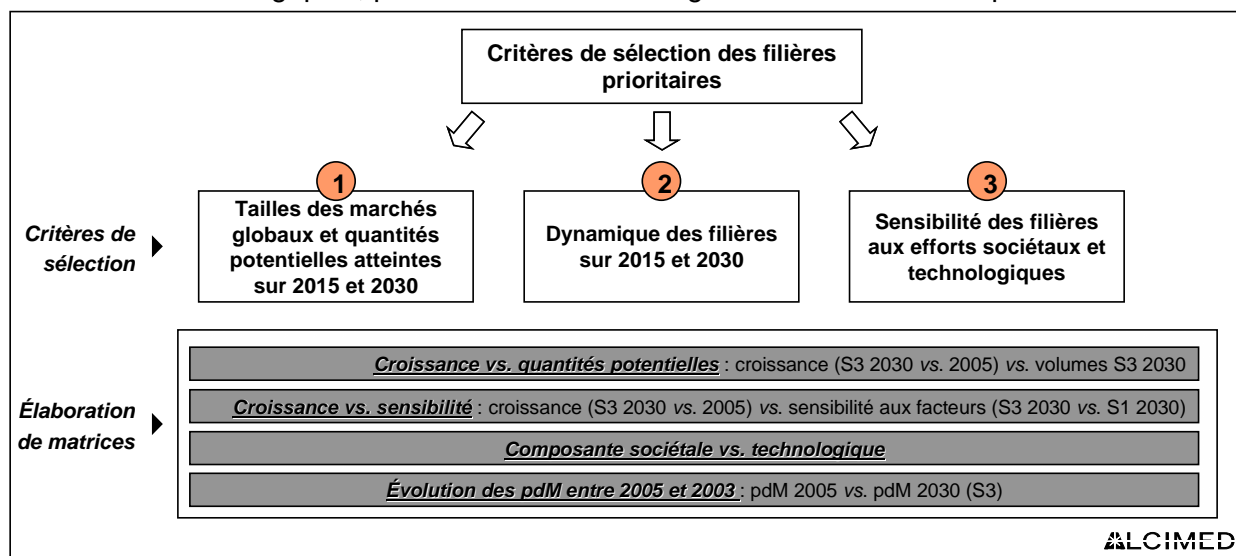


Figure 4 : critères de sélection des filières agro-industrielles prioritaires

Nous avons basé l'élaboration de matrices sur les données de prospective obtenues pour le scénario S3, scénario optimiste mais tout à fait réaliste. Notons que les valeurs maximales de marché sont obtenues pour le scénario S4, le Potentiel Technique de substitution étant généralement atteint. Les quatre matrices ayant permis cette sélection sont présentées en annexe 2, 3, 4 et 5.

V.5.2. Filières agro-industrielles prioritaires :

Les filières agro-industrielles clés pour un développement pérenne et fort des bioproduits industriels et des biocarburants sont les suivantes :

- Les biocarburants de première et de seconde génération,
- Les intermédiaires chimiques,
- Les biomatériaux, filière agro-industrielle large et composée :
 - des biopolymères,
 - et des matériaux composites.

Ces filières sont également celles pour lesquelles les leviers sociétaux, économiques et technologiques permettront, s'ils sont efficacement mis en œuvre et déployés, un essor véritable des bioproduits sur le plan économique, ainsi que sur le plan des gains environnementaux engendrés.

Le diagnostic de chacune des filières agro-industrielles sélectionnées pour l'énergie et la chimie en France a eu pour objectif de dégager les **forces et faiblesses actuelles** et **les leviers à actionner** pour leur permettre un développement important.

L'analyse a ainsi abordé les éléments suivants en fonction des scénarii d'évolution des filières clés :

- Le cadre réglementaire et incitatif français dans un contexte européen,
- La problématique de limitation des surfaces agricoles métropolitaines,
- Le niveau de mobilisation actuel et à venir des acteurs intervenant dans la structuration des filières,
- Le stade de maturité du tissu industriel, en particulier de celui des biotechnologies,
- L'existence ou non de capacités de transformation,
- Le devenir de la chimie classique,
- La place des bioraffineries et leurs marchés.

De plus, les réflexions stratégiques se sont appuyées sur des éléments de comparaison internationaux, tant de succès de développement menés par des entreprises étrangères, que des politiques nationales réglementaires & incitatives.

Ce type d'analyse nous a permis sur la base des éléments précédents d'identifier :

- **Les secteurs industriels pivots,**
- **Les facteurs d'évolution clés à suivre,**
- **Les actions à mettre en place,**
- **Les acteurs clés du développement des filières industrielles,**
- **Ainsi que les limites de développement aux filières, notamment en terme de quantités de biomasse et de ressources mobilisées.**
- **Etc.**

VI. Recommandations stratégiques :

VI.1. Préambule :

Les bioproduits représentent l'opportunité de diminuer l'impact environnemental de nos activités et de modifier notre économie en reposant davantage sur le potentiel de l'agriculture et de la sylviculture.

Les objectifs auxquels les bioproduits peuvent répondre sont en effet nombreux :

- Indépendance et économie énergétiques,
- Protection de l'environnement,
- Sécurité d'approvisionnement,
- Maîtrise des coûts,
- Création de nouveaux débouchés de valorisation à l'agriculture française et diversification économique des filières agricoles traditionnelles,
- Création d'emplois locaux.

Le développement d'une nouvelle économie basée sur nos ressources végétales, que l'on peut nommer « bio-économie », est donc indispensable. La biomasse présente de nombreux avantages pour y parvenir :

- Une grande richesse moléculaire sur le plan industriel,
- Une neutralité vis-à-vis de l'effet de serre et sa moindre toxicité,
- Ses caractères renouvelable et biodégradable.

La France dispose pour cela de ressources particulièrement riches. La biomasse peut en effet provenir de l'agriculture, notamment des volumes importants actuellement exportés (comme c'est le cas pour les ressources céréalières), des cultures en jachère, mais également de la sylviculture. Concernant cette dernière, la forêt française représente 15 millions d'hectares, soit environ 3% de la forêt européenne ; 40% de l'accroissement naturel est actuellement non exploité. L'exploitation de cette ressource est indispensable à moyen terme, afin d'éviter les concurrences entre usages, y compris entre usages énergétiques et industriels.

Si la France dispose d'un potentiel non négligeable en ressources végétales, notamment ligno-cellulosiques, elle affiche par contre un retard industriel de plus d'une vingtaine d'années sur les Etats-Unis et de cinq à dix années sur les pays européens les plus avancés, notamment l'Allemagne. Il est donc nécessaire de rattraper ce retard en concentrant autour d'une démarche nationale concertée, coordonnée et intégrée entre les différents acteurs, les efforts de développement autour de filières prioritaires. L'avènement d'une nouvelle « bio-économie » doit être une priorité nationale en termes d'engagements technologiques, d'investissements et d'incitations réglementaires.

De plus, il est important de noter que l'utilisation et le contrôle de la biomasse végétale deviendra un enjeu de compétition internationale dans les années futures. La politique volontariste française à venir doit se construire autour d'objectifs ambitieux, à l'image des Etats-Unis qui ambitionnent à 50% en 2050 et 80% à la fin du siècle, la part des produits d'origine végétale. Alors que la dynamique est créée aux Etats-Unis, elle reste à affirmer en Europe et en France.

Cette dynamique doit être incitée autour de filières prioritaires, dont le poids sera susceptible de faire basculer de manière significative notre économie. Ces filières sont les biocarburants, les intermédiaires chimiques et les biomatériaux (biopolymères et matériaux composites). Les autres filières industrielles ne sont bien évidemment pas exclues et les efforts de développement déjà entrepris, tant au niveau de la R&D, de la réglementation et de la communication, doivent être soutenus. Nous avons pour chacune des filières agro-industrielles prioritaires sélectionnées établi un diagnostic de leur état d'avancement, de telle manière à en retirer les recommandations stratégiques à mettre en œuvre pour chacune d'entre elles. Nous avons notamment acquis la certitude que l'amont agricole est un acteur essentiel.

Sorte de plaque tournante, l'amont agricole devra devenir un lieu d'innovations, d'échanges, d'intégration des moyens de production et d'investissements majeurs. Le concept de bioraffineries végétales permettant à terme de répondre à des besoins industriels complexes, variés et créateurs de valeur, ne pourra en effet se développer qu'en lien étroit avec l'amont agricole. Dans ce concept de bioraffineries végétales, les liens entre les différentes filières industrielles devront de plus être privilégiées, de telle manière à permettre de multiples productions et de fait de multiples débouchés industriels. L'objectif de ces bioraffineries devra également être de fonctionner sans émettre de CO₂.

D'autres aspects transversaux à l'ensemble des filières industrielles doivent être également considérés :

- Le développement et le déploiement de données transparentes accessibles au grand public, afin d'illustrer les avantages des bioproduits et de développer la prise de conscience sociétale. C'est l'un des principaux leviers qu'il est nécessaire d'actionner.
- La promotion de stratégies d'achats publics, notamment dans les secteurs du bâtiment et de la construction.
- Le développement de programmes d'introduction sur le marché.
- Le développement de « boîtes à outils » réglementaires et incitatives propres à chaque filière industrielle.
- La création de champions français dans le secteur de biotechnologies.
- Le développement de capacités industrielles propres.

VI.2. Biocarburants :

Si la France est pionnière en matière de biocarburants, elle a perdu la tête européenne en matière d'investissements et de développements. Les années 2000 ont en effet été celles du fort développement des biocarburants au sein de pays, tels que l'Allemagne et l'Espagne, respectivement pour la filière biodiesel et la filière éthanol. Sur le plan international, elle reste derrière les Etats-Unis et le Brésil.

Un retour à la hausse des incorporations de biocarburants est observé depuis 2005, avec des objectifs nationaux supérieurs aux objectifs de l'Union Européenne. Néanmoins, il sera nécessaire d'aller au-delà en s'engageant dans une réflexion à long terme. Il est notamment nécessaire d'améliorer leur rentabilité et de les placer dans une perspective de production à plus large échelle. Le recours aux biocarburants de seconde génération est donc essentiel pour que la France puisse atteindre ses objectifs, l'optimisation de leur empreinte environnementale devant être entreprise.

Il sera ainsi nécessaire d'entreprendre les actions suivantes dans le but de rattraper le retard important pris par la France vis-à-vis des autres pays leaders :

- Assurer la transition entre la 1^{ère} et 2^{ème} génération, les biocarburants de 1^{ère} génération trouvant leur limitation dans les surfaces agricoles qu'ils requièrent, à commencer par celle de colza dès 2008/9 pour la production d'EMHV ; une pression moindre pour les cultures céréalières, la production d'éthanol devant être envisagée à plus large échelle dès 2007.
- Évaluer la possibilité d'accéder à des ressources provenant de pays étrangers pour la transition entre 1^{ère} et 2^{ème} génération.
- Continuer d'évaluer l'impact environnemental des biocarburants, la question environnementale étant au cœur de leur développement et le sujet étant en évolution constante.
- Permettre un lien fort entre l'amont agricole et les autres acteurs à impliquer : les sociétés de biotechnologie, les constructeurs automobile et les équipementiers.
- Inciter à l'élaboration de grands programmes d'investissements à l'échelon national de plusieurs centaines de millions d'euros afin de développer de véritables sites industriels pour les biocarburants de 2^{ème} génération, dont la production devra être opérationnelle dès 2015 ; intensifier les partenariats stratégiques avec les pays les plus avancés, notamment l'Allemagne.
- Assurer une veille sur l'évolution des technologies internationales sur la production de biocarburants de seconde génération et évaluer le transfert technologique nécessaire en établissant le lien avec les sociétés détentrices étrangères.
- Permettre l'organisation de la filière amont de récolte et de logistique/transport pour un accès à la ressource ligno-cellulosique ; positionner les sites industriels privilégiés sur le territoire.

VI.3. Intermédiaires chimiques :

Développer de grandes catégories de molécules d'origine végétale à caractère multi-fonctionnel est indispensable pour ouvrir à de nouveaux marchés, soit en créant de nouvelles molécules, soit par substitution des « bulks » pétrochimiques actuellement produits. En effet, ces molécules pourront ensuite être transformées en des composés secondaires ou en des familles de dérivés s'adressant à de très nombreux secteurs d'application. Le développement de telles molécules est aujourd'hui à un stade très amont et se heurtera aux performances des composés pétrochimiques optimisés depuis une cinquantaine d'années. Le rôle des biotechnologies blanches est essentiel. Elles ont aujourd'hui pris une place importante pour la production de produits pharmaceutiques ou de chimie de spécialité et elles devraient considérablement s'étendre à court / moyen terme dans ces secteurs. Il est cependant plus difficile de précisément prévoir leur essor pour la production d'intermédiaires chimiques. Les enjeux pour leur production sont en effet nombreux : ils doivent être produits en de larges quantités et à des prix compétitifs ; ils doivent l'être d'une manière continue et à qualité constante.

Il sera donc nécessaire de créer une véritable stratégie à long terme pour la production d'intermédiaires chimiques à partir de la biomasse, tant leur gain sur le plan environnemental est potentiellement important. Le challenge économique pour la production d'intermédiaires chimiques est avant tout un challenge d'ordre technologique. Il sera nécessaire de :

- Créer un nouveau cadre d'échange entre les différents acteurs devant être impliqués, trois types d'acteurs étant clés :
 - Les coopératives et/ou les acteurs de première transformation, des unités de production devant y être installées,
 - Les organismes de recherche (laboratoires académiques et sociétés de biotechnologie),
 - L'industrie chimique (grands groupes français ou étrangers et PME françaises), acteur indispensable pour l'intégration aval des produits sur leurs marchés.
- Développer au sein de cette chaîne industrielle le maillon de la seconde transformation, aujourd'hui quasiment inexistant.
- Permettre un lien fort avec les sociétés de biotechnologie étrangères (ou encourager l'essaimage de sociétés de biotechnologie blanche) pour promouvoir une intégration des compétences de biotechnologie blanche, dont l'intégration est aujourd'hui embryonnaire en France.
- Recréer chaque chaîne de valeur dans un objectif de production de plus de 100 ktonnes à terme, ainsi que dans celui d'une optimisation des coûts de production : s'appuyer sur les filières de l'oléochimie (très structurée), sur celles de l'amidonnerie et du secteur sucrier, ainsi que sur celle de la ligno-cellulose à structurer *de novo*.
- Intervenir dans le financement des investissements et des sites industriels.
- Permettre le développement de procédés innovants et d'une chimie de la ligno-cellulose.

VI.4. Biomatériaux :

Le développement des biomatériaux est à un stade émergent puisqu'ils occupent environ 0,15% de parts de marché. Comme pour les filières industrielles précédentes, ils représentent néanmoins une opportunité importante de développement économique et de gain environnemental.

Alors que la demande sociétale augmente sensiblement, le développement des biomatériaux n'est pas tel qu'il devrait être. En effet, le cadre réglementaire n'est pas suffisamment défini et établi, les capacités de transformation, en particulier pour les biopolymères, sont presque inexistantes et les filières de gestion des déchets insuffisantes en terme de capacité et de niveau de structuration. Le développement de sites industriels devra également améliorer leur compétitivité économique et baisser progressivement leur coût de production. Si la France dispose de nombreux centres ou laboratoires publics de recherche travaillant sur de nouveaux biomatériaux, cette recherche semble insuffisamment valorisée.

Les actions clés à entreprendre sont ainsi les suivantes :

- Inciter à l'essor d'un cadre réglementaire et incitatif plus favorable pour permettre le développement du marché, par des interdictions ou des décrets plus francs et en établissant un cadre plus clair, notamment vis-à-vis des matériaux fragmentables ; privilégier les secteurs consommateurs d'énergie et structurer les filières aval de gestion des déchets.
- Pousser à une meilleure communication / visibilité, en particulier pour les matériaux composites.
- Concernant les sites de première et de seconde transformation :
 - Inciter à court terme à la création de sites de seconde transformation de grandes capacités pour les biopolymères en lien fort avec l'amont agricole, éventuellement par l'établissement de joint-ventures : des investissements élevés de quelques centaines de millions d'euros pour une production à large échelle de biopolymères.
 - Inciter dès 2010 à la création de sites de première transformation pour les matériaux composites, aujourd'hui insuffisants pour soutenir le développement potentiel du marché.
- Permettre l'essor de PME innovantes, en lien avec les organismes de recherche impliqués et l'amont agricole.
- Inciter au développement d'une gamme plus large de synthons et d'une meilleure connaissance des matériaux pour permettre l'évolution des biomatériaux vers les nouveaux matériaux : développer les biocomposites et évaluer les opportunités du nanométrique.

VII. Annexes :

VII.1. Annexe 1 : liste des intermédiaires chimiques :

La liste des intermédiaires sélectionnés au sein de l'étude de Werpy *et al.* et de l'étude BREW est présentée au sein du tableau suivant par le nombre d'atomes de carbone :

Nombre d'atomes de carbone	Molécules de base sélectionnées
0	Hydrogène
2	Éthanol
2	Acide acétique
3	Acide lactique
3	Acide 3-Hydroxypropionique
3	1,3-propanediol
3	Acide acrylique
3	Acrylamide
4	Acide succinique
4	Acide fumarique
4	Acide aspartique
4	1-butanol
4	1,4-butanediol
6	Sorbitol
6	5-Hydroxymethylfurfural
6	Acide adipique
6	Acide citrique
6	Caprolactame
6	Lysine
Complexe	PHA

Remarques :

- Notons que les produits utilisés à des fins alimentaires sont exclus de cette analyse. Ils l'ont été, non pas parce qu'ils ne représentent pas potentiellement des volumes de production élevés, mais parce qu'ils s'adressent en majorité au secteur de l'alimentation humaine ou animale.
- Ces produits sont les antibiotiques, les vitamines, les acides aminés utilisés à des fins alimentaires, les produits de chimie fine, les enzymes industrielles, ainsi que les polymères obtenus par modification directe de la biomasse (amidons modifiés, dérivés de cellulose, dérivés de chitine, ...).
- BREW indique que des efforts de réflexion devraient également être pris en considération afin d'identifier les opportunités pour les composés contenant du nitrogène et pour les aromatiques

Partenaires impliqués au sein de l'étude BREW :

- Utrecht University (UU), Department of Science, Technology and Society (STS), Utrecht, Netherlands (co-ordination)
- Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (Fraunhofer ISI), Karlsruhe, Germany
- Centro per l'Educazione, la Ricerca, l'Informazione su Scienza e Società (CERISS), Milan, Italy
- Plant Research International (PRI), Wageningen, Netherlands
- Universidad Complutense de Madrid (UCM), Madrid, Spain
- ACTIN, Leatherhead, United Kingdom
- Agrotechnology and Food Innovations B.V. (A&F), Wageningen, Netherlands
- BP, Hull, United Kingdom
- Cargill Dow, Naarden, Netherlands
- DSM, Geleen, Netherlands
- DuPont, Mechelen, Denmark
- Shell, Amsterdam, Netherlands
- Uniqema, Wilton, Redcar, United Kingdom
- Novozymes, Bagsvaerd, Denmark
- Roquette, Lestrem, France

VII.2. Annexe 2 : matrice dynamique vs. quantités potentielles :

VII.2.1. Matrice :

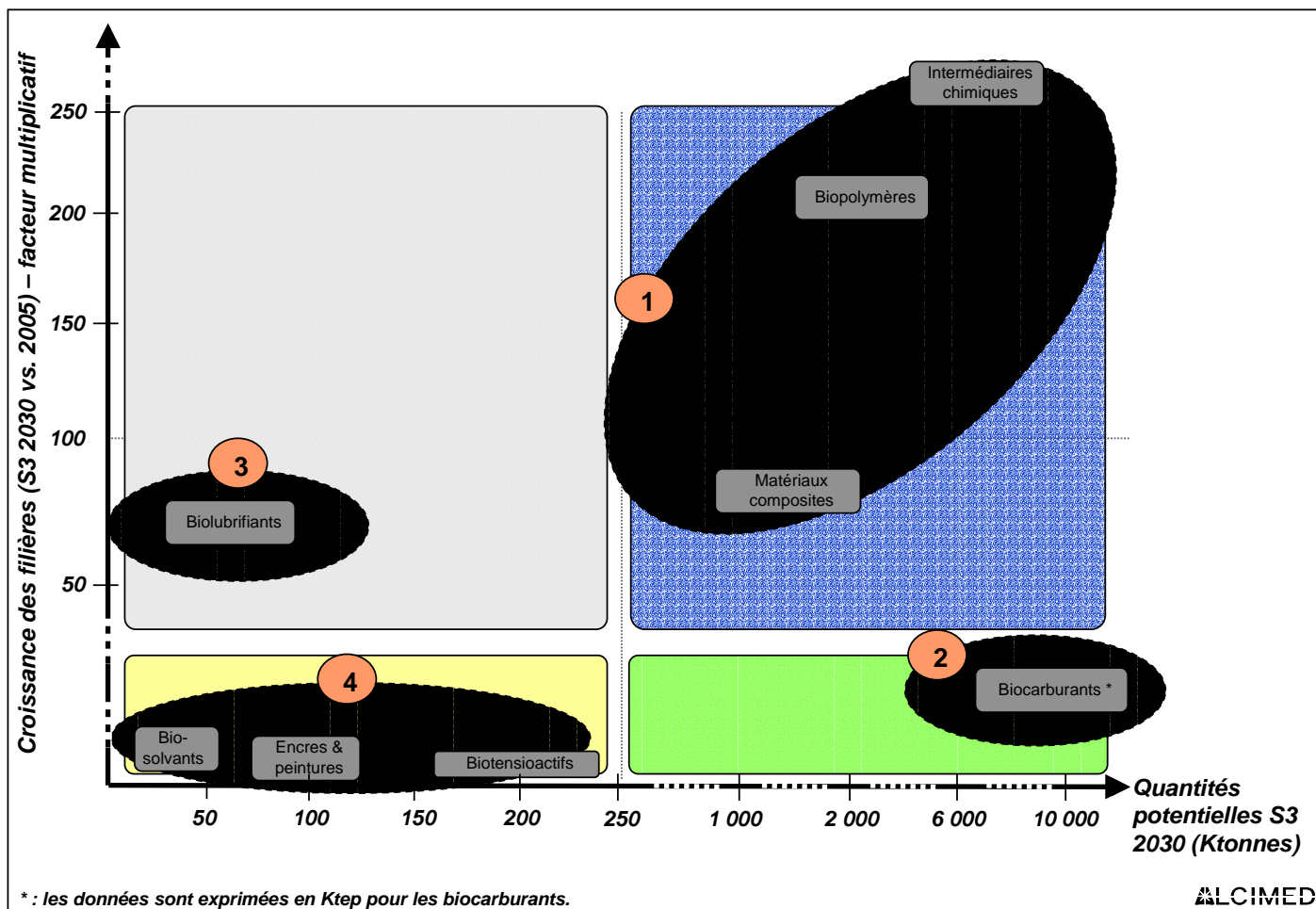


Figure 5 : matrice croissance des filières vs. quantités potentielles

Cette matrice mettant en rapport la croissance des filières entre 2005 et 2030, aux quantités potentielles atteintes en 2030 permet de distinguer les différents types de marchés, de ceux à faibles quantités potentielles et à faible dynamique de ceux à quantités potentielles importantes et à forte dynamique. Les données considérées pour 2030 sont celles obtenues pour le scénario S3. Elle permet ainsi de regrouper les neuf filières industrielles en **quatre groupes distincts** :

- Groupe N°1 : intermédiaires chimiques et biomatériaux,
- Groupe N°2 : biocarburants,
- Groupe N°3 : biolubrifiants,
- Groupe N°4 : biosolvants, encres&peintures et biotensioactifs.

VII.2.1. Filières dynamiques à fortes quantités potentielles (Groupe N°1) :

		Groupe N°1			
		2005	2015 (S3)	2030 (S3)	Croissance 2030 (S3) vs. 2005 *
Intermédiaires chimiques		Négligeable	1 400 kt (10%)	6 000 kt (20%)	X ∞
Biopolymères		10 kt (0,15%)	906 kt (11,8%)	2 231 kt (24,1%)	X223
Matériaux composites d'origine végétale	Laine isolante végétale	5 kt (0,25%)	119 kt (5,4%)	206 kt (8,5%)	X41
	Bâtiment	4 kt (4,4%)**	39 kt (42,6%)**	127 kt (46,2%)**	X32
	Construction	4 kt (0,15%)	438 kt (14,7%)	689 kt (20,2%)	X172
	Automobile / transport	5 kt (0,6%)	44 kt (4,6%)	87 kt (8,4%)	X18
	Emballage / manutention	0,5 kt (0,04%)	57 kt (4,1%)	110 kt (6,7%)	X221
	« Nouveaux » marchés	0 kt	67 kt	133 kt	X ∞
	TOTAL	18,5 kt	764 kt	1 354 kt	x73

* : facteur multiplicatif ; ** : comme indiqué au sein du chapitre V.4., ce pourcentage est calculé à partir du maximum atteignable et non du marché global.

VII.2.2. Filières à fortes quantités potentielles & à dynamique moyenne (Groupe N°2) :

		Groupe N°2			
		2005	2015 (S3)	2030 (S3)	Croissance 2030 (S3) vs. 2005 *
Biocarburants		403 ktep (1,15%)	5 028 ktep (12%)	11 562 ktep (25%)	X 29

* : facteur multiplicatif ; les données sont indiquées en volume (ktep) et en parts de marché (%).

VII.2.3. Filières à quantités potentielles faibles/moyens & à dynamique forte (Groupe N°3) :

	Groupe N°3			
	2005	2015 (S3)	2030 (S3)	Croissance 2030 (S3) vs. 2005 *
Biolubrifiants	1 kt (0,12%)	42 kt (5,3%)	64 kt (8,9%)	X64

* : facteur multiplicatif ; les données sont indiquées en volume (ktonnes) et en parts de marché (%).

VII.2.4. Filières à quantités potentielles faibles/moyens & à dynamique moyenne (Groupe 4) :

		Groupe N°4				
		2005	2015 (S3)	2030 (S3)	Croissance 2030 (S3) vs. 2005 *	
Biotensioactifs		110 kt (27,5%)	173 kt (40,2%)	208 kt (45,1%)	X1,9	
Encres offset et peintures d'origine végétale	Encres	10 kt (10,5%)	37 kt (35,1%)	56 kt (52%)	X6	
	Peintures	20 kt (2,2%)	26 kt (2,8%)	38 kt (3,0%)	X2	
	TOTAL	30 kt	63 kt	94 kt	X3	
Biosolvants **	Nettoyage	3 kt (0,5%)	10 kt (1,8%)	17 kt (3,5%)	X6	
	Biofluxants	3 kt (0,5%)	10 kt (1,8%)	16 kt (3,2%)	X5	
	Adjuvants phyto-sanitaires	Huiles	2 kt (0,3%)	2 kt (0,4%)	2 kt (0,5%)	X1,4
		Mouillants	1 kt	2 kt	3 kt	X3
	TOTAL	10 kt	24 kt	39 kt	X4	

* : facteur multiplicatif ; les données sont indiquées en volume (ktonnes) et en parts de marché (%)

** : le pourcentage indiqué est la part de marché calculée à partir du marché global des solvants (voir partie V.4.4.).

VII.3. Annexe 3 : matrice croissance vs. sensibilité :

L'élaboration d'une telle matrice permet de classer les filières industrielles en fonction de leur dynamique et de la manière dont elles répondront aux facteurs d'évolution sociétaux, économiques et technologiques. La sensibilité a été déterminée par le calcul du ratio des quantités potentielles obtenues entre le scénario S1 et S3 pour l'année 2030.

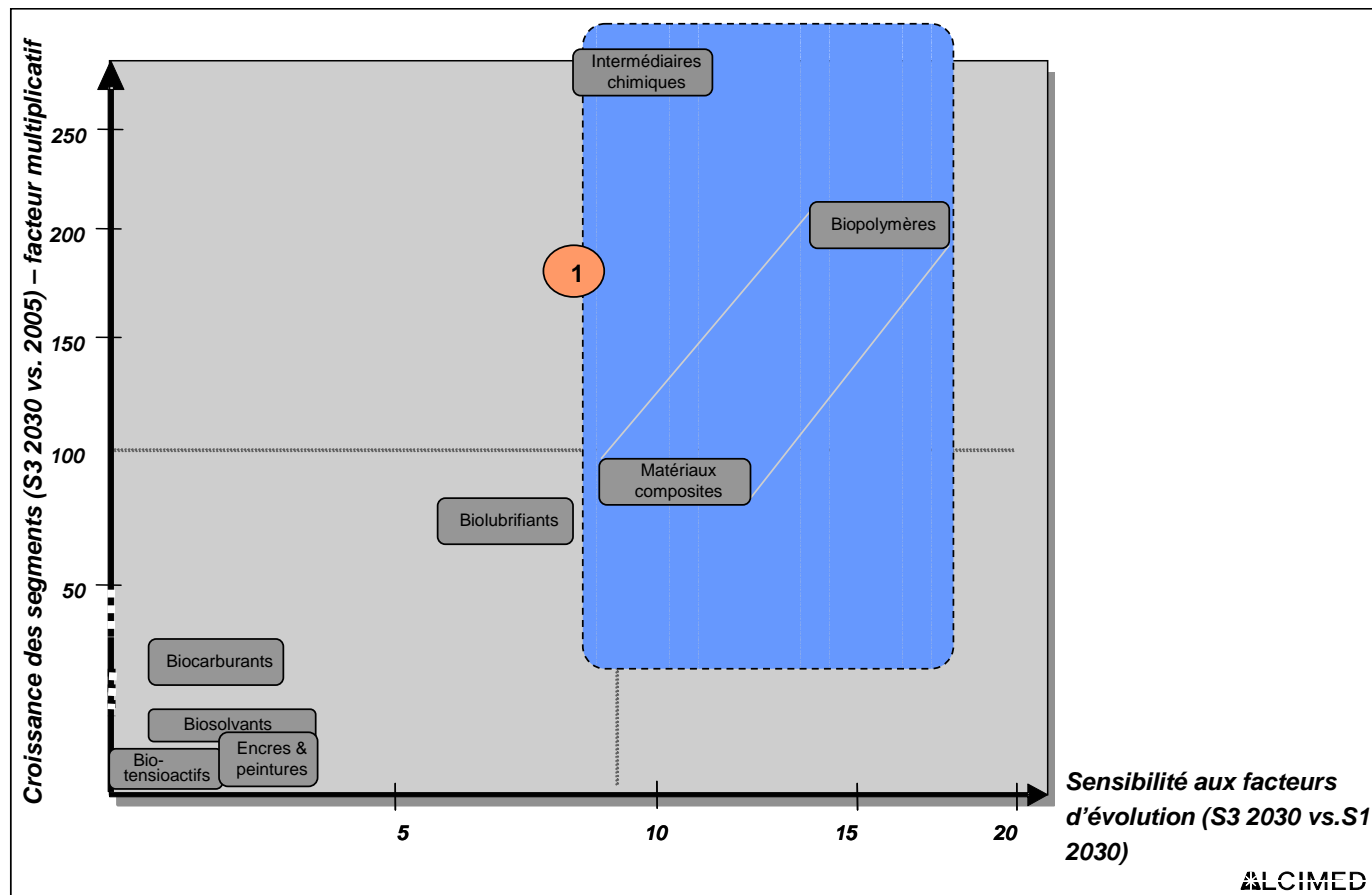


Figure 6 : matrice croissance des segments vs. sensibilité

Le groupe N°1 composé des intermédiaires chimiques, des biopolymères et des matériaux composites défini lors de l'élaboration de la matrice précédente (croissance vs. quantités potentielles) ressort également comme celui montrant une sensibilité élevée aux facteurs d'évolution. En d'autres termes, les leviers réglementaires/incitatifs et économiques permettront à ces filières industrielles de se développer de manière significative. Les efforts de recherche et de développement devront quant à eux offrir de nouvelles pistes et favoriser les sauts technologiques, de telle manière à permettre aux bioproduits concernés de toucher de nouveaux marchés d'application.

VII.4. Annexe 4 : matrice composante sociétale vs. composante technologique :

Cette matrice permet de classer les filières industrielles en fonction de leur sensibilité aux composantes sociétales et technologiques et de déterminer celles qui répondront le mieux aux efforts déployés.

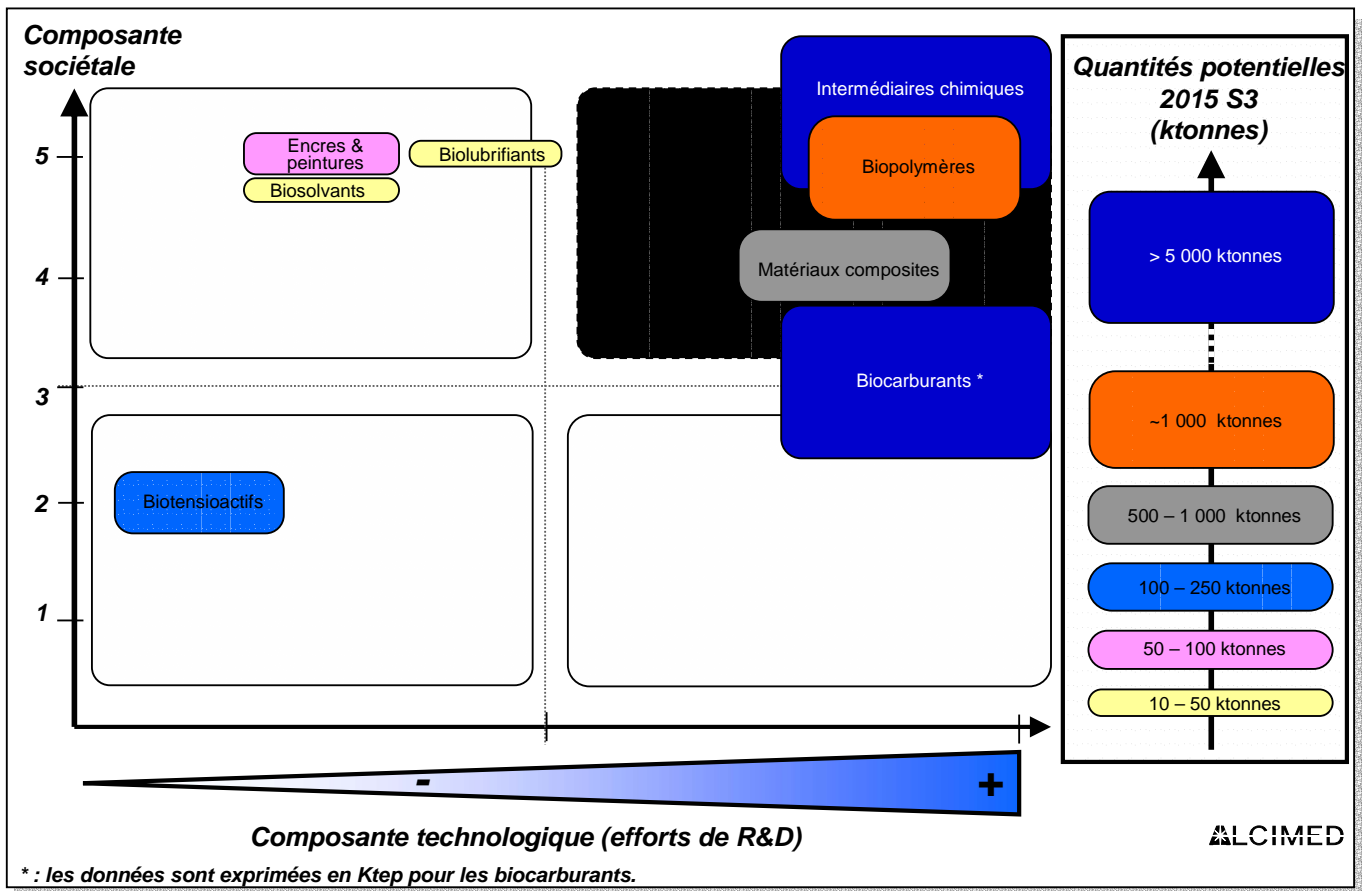


Figure 7 : matrice composante sociétale vs. composante technologique

Le fait de mener de front efforts sociétaux et efforts technologiques, permettra aux biomatériaux, aux intermédiaires chimiques et aux biocarburants de prendre une dimension significative.

VII.5. Annexe 5 : matrice pdM 2030 (S3) vs. pdM 2005 :

La matrice montrant la variation des parts de marché entre 2005 et 2030 (scénario S3) permet de scinder deux groupes de segments : l'un permettant de s'installer visiblement sur les marchés avec une progression forte en terme de parts de marché, l'autre à fortes parts de marché et dont la présence sera augmentée.

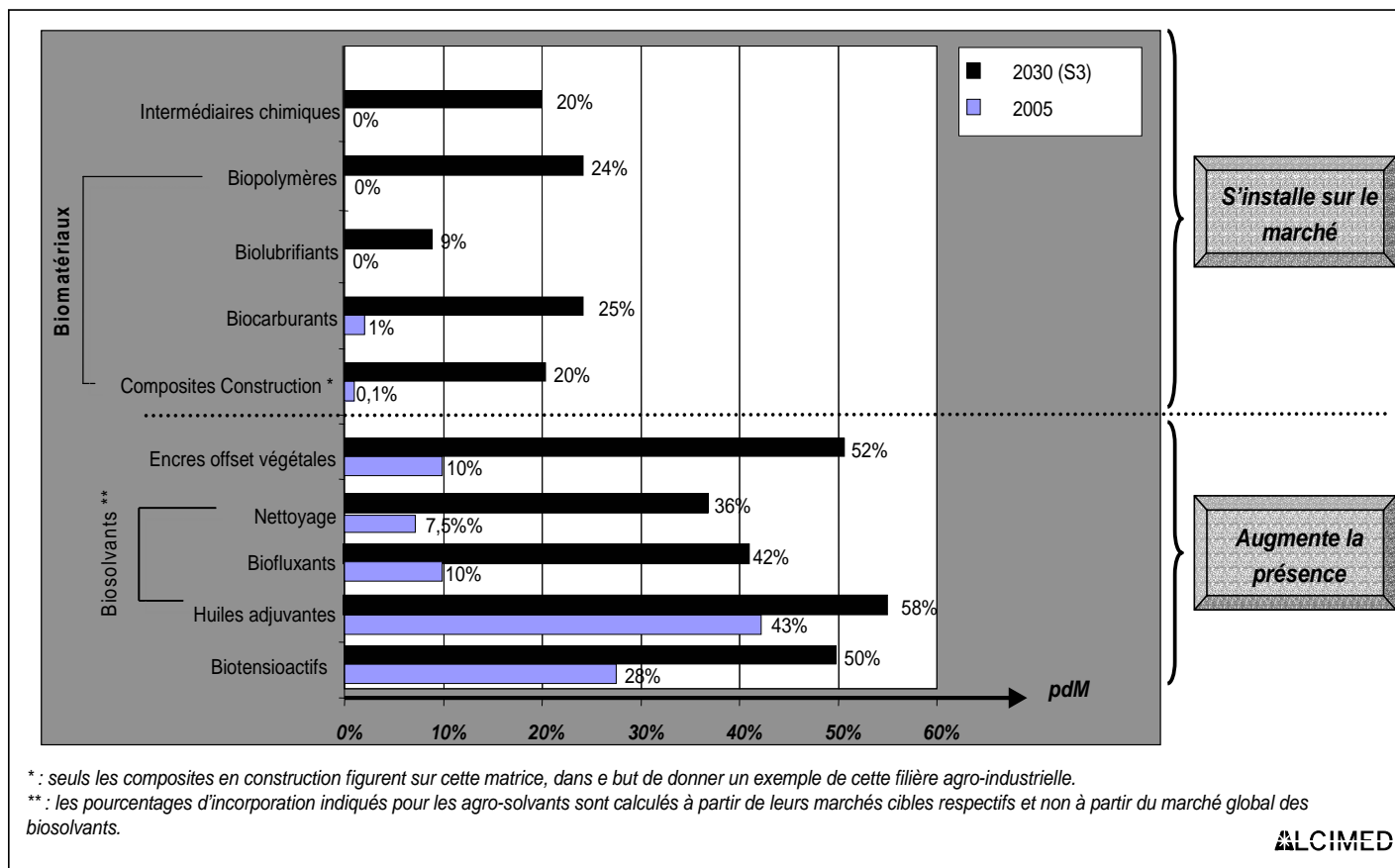


Figure 8 : matrice pdM 2030 vs. pdM 2005

Cette matrice permet d'identifier les filières industrielles qui s'installeront véritablement sur leurs marchés respectifs selon le scénario S3 et suite aux efforts sociétaux, économiques et technologiques.

VII.6. Annexe 6 : estimation des surfaces mobilisées :



- Comme précédemment indiqué, les données suivantes sont des données de consommation et sont issues d'hypothèses à l'exception des données récoltées pour 2005. Elles ne constituent pas des données prévisionnelles et ne doivent pas être interprétées en ce sens.
- Les superficies indiquées pour 2005 sont les superficies réelles, ie. qu'elles tiennent compte des importations / exportations de matières premières transformées ou non, d'intermédiaires ou de produits finis. Par exemple pour le cas des biotensioactifs et comme indiqué précédemment dans la partie décrivant le marché actuel des bioproduits, les superficies mobilisées sont relativement faibles puisque la France importe des volumes croissants de biotensioactifs et d'intermédiaires chimiques.
- Néanmoins, il est impossible de prévoir pour les données 2010/2015 et 2030 de tels mouvements d'importations / exportations. Nous avons donc choisi d'indiquer les superficies estimées brutes, ie. celles correspondant aux quantités consommées. C'est une différence fondamentale dont il est nécessaire de tenir compte, car il sera toujours possible de recourir à des importations de matières premières, d'intermédiaires, voire de produits finis. Ces superficies ont de plus été déduites des quantités estimées par l'application des rendements actuels.

2005		2010		2015	
Quantités (ktonnes)	Superficies (ha)	Quantités (ktonnes)	Superficies (ha)	Quantités (ktonnes)	Superficies (ha)

Biocarburants	1^{ère} génération	EMHV	370,1	301 000 ha de colza ; 40 000 ha de tournesol	3 180,0	~1 800 000 ha de colza ; ~290 000 ha de tournesol	Entre 4 300,0 et 5 100,0	Entre ~ 3 000 000 et ~ 3 500 000 ha
		Ethanol/ETBE	114,5	42 250 ha de blé ; 18 640 ha de betteraves	1 092,0	~234 000 ha de blé ; ~46 500 ha de betteraves; ~46 000 ha de maïs		
	2^{nde} génération	BTL et éthanol lignocellulosique	0,0	0,0	0,0	0,0		

Intermédiaires chimiques *	Négl.	Négl.	1 400,0	~400 000 ha de céréales	6 000,0	~ 1 800 000 ha de céréales
-----------------------------------	-------	-------	---------	-------------------------	---------	----------------------------

		2005		2015		2030		
		Quantités (ktonnes)	Superficies (ha)	Quantités (ktonnes)	Superficies (ha)	Quantités (ktonnes)	Superficies (ha)	
Chimie	Biolubrifiants **	1,0	Quelques milliers d'ha au maximum	42,0	30 000 à 39 000 ha d'oléagineux	64,3	47 000 à 60 000 ha d'oléagineux	
	Biotensioactifs	110,0	Plusieurs milliers à quelques dizaines de milliers d'ha d'oléagineux	172,9	~170 000 ha d'oléagineux	208,5	~200 000 ha d'oléagineux	
	Encres & peintures	Encres offset végétales	10,0	1 500 hectares de colza et tournesol	36,7	~7 000 ha de colza	56,0	~11 000 ha de colza
		Peintures végétales	19,5	5 000 à 10 000 ha de tournesol ; 2 000 à 5 000 ha de soja	25,8	~25 000 ha de tournesol	37,8	~37 000 ha de tournesol
Biosolvants	Nettoyage	3,0	~1 500 ha de colza	9,9	~7 900 ha de colza	16,9	~13 500 ha de colza	
	Biofluxants	3,0	3 000 ha de tournesol	9,7	~9 700 ha de tournesol	15,7	~16 000 ha de tournesol	
	Adjuvants phytosanitaires	Huiles	1,7	1 200 à 1 600 hectares de colza	2,1	~1 700 ha de colza	2,3	~2 000 ha de colza
		Mouillants ***	1,05		1,8		3,4	

2005		2015		2030	
Quantités (ktonnes)	Superficies (ha)	Quantités (ktonnes)	Superficies (ha)	Quantités (ktonnes)	Superficies (ha)

Biomatériaux ****	Biopolymères		10,0	Quelques centaines d'ha	905,9	~180 000 ha de céréales	2 230,7	~445 000 ha de céréales
	Matériaux composites d'origine végétale	Laine isolante d'origine végétale	5,0	Quelques centaines d'ha (~300 ha)	119,3	~64 000 ha de chanvre ; ~16 000 ha de lin	206,7	~96 000 ha de chanvre ; ~41 000 ha de lin
		Bâtiment	4,0	ND	39,1	*****	127,2	*****
		Emballage / manutention	0,5	~200 ha de chanvre	56,6	~28 000 ha de chanvre	110,4	~55 2000 ha de chanvre
		Automobile / transport	5,0	~2 500 ha de chanvre	43,6	~28 000 ha de chanvre ; ~7 000 ha de lin	86,8	~54 000 ha de chanvre ; ~16 000 ha de lin
		Construction	4,0	> 1 000 ha de chanvre	438,2	~109 000 ha de chanvre	689,3	~150 000 ha de chanvre ; ~62 000 ha de lin
		Nouveaux marchés	0,0	0,0	66,7	~14 000 ha de chanvre	133,3	~25 000 ha de chanvre ; ~2 800 ha de lin
		TOTAL	18,5	/	763,6	/	1 353,7	/

Légende / remarques :

ND : Non Déterminé ; Négl. : négligeable.

* : hypothèse : production à partir d'amidons uniquement.

** : hypothèse : les huiles consommées sont produites en France en 2015 et 2030. L'intervalle de surface donné pour 2015 et 2030 a été établi en fonction de deux ratios : 1,37 t/ha et 1,06 t/ha d'huile produite, respectivement à partir de colza et de tournesol.

*** : lécithine et alcools terpéniques, dont une part importante est importée de Brésil de la filière non OGM.

**** : hypothèse : les surfaces de lin seront mobilisées à hauteur de 20% environ de la quantité de fibres végétales (elles ne le sont actuellement pas) pour les segments laine isolante, automobile/transport et construction.

***** : matériau obtenu à partir de farine de bois.

VII.7. Annexe 7 : principales sources bibliographiques et organismes experts/industriels contactés :

	Principales sources bibliographiques	Organismes contactés
Chimie de base / intermédiaires chimiques	USIPA septembre 2005, AGRESTE 2004 (note de conjoncture générale); « Étude Bioraffinerie », M. de Cherisey, 2005 ; « Étude de marché des fibres végétales », ADEME, 2005 ; 3rd international conference, European Industrial Hemp Association, 2005 ; « La Chimie Verte », Paul Colonna, éditions Lavoisier, 2005 ; « The BREW project », DG Recherche de la Commission européenne, 2006 ; « Le sucre, Mémo statistique », CEDUS, 2005 ; « La promotion des produits agricoles non alimentaires », Direction Générale Politiques Internes de l'Union, Parlement Européen (2005) ; « De la production à la consommation », statistiques des oléagineux et protéagineux, 2004/5, PROLEA ; « La biotechnologie blanche : une opportunité pour l'industrie chimique », NATISS ; données PROLEA-CETIOM, FAO, ...	AGPB, ARKEMA, CVG, CEDUS, COPA-COGECA, COGNIS, CNRS, UTC-ENSAM, ENSIACET, INRA, ITERG, FNPC, NOVANCE, PROLEA, RHODIA, ROQUETTE, TECHNILIN, TEMBEC, USRTL-CIPALIN, VALAGRO
Biocarburants	Directives Européennes 2003/30/CE et 2003/96/CE ; Loi française n°2005-781 ; étude ADEME-DIREM, déc. 2002 ; OBSERVER, mai 2006 ; AIE/IFP, Panorama 2005 ; Rapport sur l'optimisation du dispositif de soutien à la filière biocarburants, sept. 2005, Ministère de l'Industrie et des Finances ; Stratégie de l'UE en faveur des biocarburants, CE, 2006 ; Recommandations pour un développement durable des Biocarburants en France, Commission Interministérielle pour les Véhicules Propres et Economes, 2006 ; Rapport du groupe de travail sur le soutien au développement de la filière E85, A. Prost, 2006 ; « Les débouchés non alimentaires des produits agricoles : un enjeu pour la France et l'UE », JC Pasty, 2004 ; « World energy outlook » reports, IAE ; rapports FO LICHT, ...	ADEME-AGRICE, DIESTER INDUSTRIE, IFP, INRA, TOTAL
Biolubrifiants	Étude AriaConsult pour l'ADEME : « Etude du marché français des biolubrifiants », Février 2004 ; articles OCL, ...	CHRYSO, IGOL INDUSTRIES, KAJO, NOVANCE, PANOLIN, TOTAL BIOLUBRIFIANTS, VALBIOM
Biotensioactifs	« Tensioactifs et oléagineux, étude sur les matières premières oléagineuses disponibles sur le marché européen », 2001, ADEME ; étude « segmentation des utilisations des agrotensioactifs et de leurs marchés potentiels », ADEME ; données PROLEA - CETIOM, ...	ADEME-AGRICE, ARD, COGNIS, DTA
Biosolvants	Directives Européennes 1999/13/CE du 11 mars 1999, 67/548/CE du 27 juin 1967 et 99/45/CE du 31 mai 1999 ; Dossier « Les solvants », INRS ; catalogue des produits phytopharmaceutiques et de leurs usages des matières fertilisantes et des supports de culture homologués en France », site http://e-phy.agriculture.gouv.fr ; « analyse des marchés des agro-solvants », étude ALCIMED, 2002, ...	APESA, APPIA, ACTION PIN, AGRIDYNE, BASF, BIODECAP, BR CONSULTING, DIESTER INDUSTRIE, EUROCHIM, France INDUSTRIE, GIE OLEOROUTE, MMCC, NOVANCE, NUFARM, RHODIA, SUN CHEMICAL, SIEGWERCK, SURFAGRI
Pigments, encres, peintures & vernis	Directives Européennes 1999/13/CE du 11 mars 1999, 67/548/CE du 27 juin 1967 et 99/45/CE du 31 mai 1999 ; cellule de veille technologique de l'École Française de Papeterie et des Industries Graphiques (CERIG-EGPG) ; CEPE Exclusion List ; données FIPEC, 2006 ;	BIOFA, DIVERGENT, DYRUP, NOVANCE, SIEGWERCK, SIGMA-KALON, SUN CHEMICAL
Biomatériaux	« Étude des matières plastiques », ADEME-AGRICE, janvier 2003 ; ARVALIS ; SeedQuest ; « La Chimie verte », de M. Colonna, éditions Lavoisier, site European Bioplastics ; « Les bioplastiques : enjeux & perspectives », AGROFOOD VALLEY ; « Agriculture et réductions des gaz à effet de serre », Caisse des dépôts, note d'étude N°6, septembre 2005, sur la base d'une communication de l'USIPA ; ADEME-AGRICE ; Bio-Intelligence Service ; PRO-BIP, Applied Market Information, ...	AFT PLASTURGIE, BUITEX, CARGILL-CERESTAR, DECEUNINCK, ECPM-ULPINRA, EFFIREAL, LAFARGE, LIMAGRAIN, LHOIST, NOVAMONT, SAINT-GOBAIN, SOLVIN, SPHERE, UTC-ENSAM
Papiers & cartons	Données COPACEL ; l'observatoire des prix de Pap'Argus ; site du Ministère de l'Industrie et des Finances, Les industries papetières et graphiques, le compte de la Direction Générale des Ressources naturelles et de l'Environnement, 2006, ...	AFOCEL, CLAIRE-FONTAINE, TEMBEC
Cosmétiques	Directives 76/768/CE, 2003/15/CE et 98/8/CE ; « Natural Ingredients for Cosmetics », EU Market Survey 2005, CBI ; données SESSI (enquêtes annuelles de branche) ; Conseil de l'Europe, COI, 2006 ; « Le marché allemand des cosmétiques naturels », Ambassade de France, Mission Économique de Düsseldorf, juin 2005 ; données EUROSTAT, ...	CHRISTIAN DIOR, COGNIS, COSMED / DERMA DEVELOPPEMENT, GATTEFOSSE, L'OREAL, PRONOVIAL