

# LES BIOPLASTIQUES

DES PLASTIQUES  
VÉGÉTAUX  
BIODÉGRADABLES



**Club Bio-plastiques**  
Association Française pour le Développement des Bioplastiques

**Passion  
Céréales**  
une culture à partager

4, place d'Estienne d'Orves  
75009 PARIS

Tél : 01 48 78 51 00  
Fax : 01 40 16 11 32

E-mail : [infoclub@bioplastiques.org](mailto:infoclub@bioplastiques.org)  
[www.bioplastiques.org](http://www.bioplastiques.org)

23-25, avenue de Neuilly  
75116 PARIS

Tél : 01 44 31 10 78  
Fax : 01 44 31 16 18

E-mail : [contact@passioncereales.fr](mailto:contact@passioncereales.fr)  
[www.passioncereales.fr](http://www.passioncereales.fr)

LB 02 ©Passion Céréales • Club Bio-plastiques, Février 2012  
Remerciements AlciMed, AGPB - AGPM, ARVALIS-Institut du végétal, BASF, BAGHERRA, Groupe BARBIER, LIMAGRAIN, NOVAMONT, Irène ROUSSELET, SPHERE, UNPT, USIPA  
Crédits photos : AGPM, Alfapac, ARVALIS-Institut du végétal, BASF, Club Bio-plastiques, Limagrain, Novamont, Passion Céréales, SPhere, Schutterstock, UNPT, USIPA, Vegeplast • AGENCE SEEDONEE • 12850

Avec le soutien d'Intercéales





Ressources limitées, augmentation de la demande mondiale, maîtrise des gaz à effet de serre... nos sociétés sont confrontées à l'épuisement de nos ressources pétrolières.

Dans les secteurs des transports, de la chimie ou de l'énergie, toutes les intelligences sont mobilisées pour trouver des alternatives durables. Le secteur des plastiques conventionnels, dérivés du pétrole, n'échappe pas à la règle. Il doit en plus faire face à la gestion de la fin de vie des plastiques pour réduire les nuisances et la pollution, en particulier visuelle, engendrées par une exploitation du plastique non biodégradable. Recyclage, réduction des emballages, mise au point de nouveaux matériaux... de nombreuses pistes sont explorées. Les bioplastiques en sont une.

## *“De nouvelles passerelles entre les filières agricoles, chimiques et plasturgiques”*

D'origine végétale et biodégradables, les bioplastiques, connus depuis un siècle, se développent surtout depuis une quinzaine d'années. Précurseurs de la grande famille des plastiques végétaux, ils se distinguent par leur biodégradabilité. Ils représentent une solution sérieuse à ces enjeux d'ordre économique, social et environnemental. Dans un contexte où l'augmentation conjuguée des demandes alimentaires et énergétiques mondiales façonne la gestion responsable de toutes nos ressources, les bioplastiques font naître de nouvelles passerelles entre les filières agricoles, chimiques et plasturgiques.

A travers cette brochure nous vous invitons à découvrir les bioplastiques dans une vision globale, celle d'une filière durable, créatrice de richesses pour nos territoires dans le domaine de l'agriculture et de l'industrie.

Christophe Doukhi-de-Boissoudy  
**Président du Club Bio-plastiques**

Jean-François Gleizes  
**Président de Passion Céréales**



# LES BIOPLASTIQUES

DES PLASTIQUES  
VÉGÉTAUX  
BIODÉGRADABLES

- I** QUE SONT LES BIOPLASTIQUES ? p.6
- II** LES BIOPLASTIQUES AU QUOTIDIEN p.8
- III** COMMENT SONT FABRIQUÉS LES BIOPLASTIQUES ? p.10
- IV** LA CRÉATION D'UNE FILIÈRE D'INNOVATION p.12
- V** COMPRENDRE LES BIOPLASTIQUES p.14
- VI** POURQUOI LES BIOPLASTIQUES ? p.16
- VII** UN ÉLÉMENT DE LA CROISSANCE VERTE p.18



# QUE SONT LES BIOPLASTIQUES ?

Les bioplastiques sont des plastiques d'origine végétale et 100 % biodégradables.

## Des plastiques...

### LE SAVIEZ-VOUS ?

Les déchets organiques (épluchures, marc de café,...) représentent 32 % des déchets ménagers d'une poubelle de cuisine. Les sacs poubelles biodégradables facilitent leur collecte et participent à l'obtention d'un compost de qualité. Ils contribuent à la mise en place des filières de compostage.



### ... d'origine végétale

Les bioplastiques sont des matériaux biosourcés. Ils sont fabriqués, en partie ou en totalité, à partir de matières végétales telles que le blé, le maïs ou la pomme de terre. Ils contiennent au minimum 40 % de matière d'origine végétale.

Ils présentent l'avantage d'être issus de matières premières qui se renouvellent chaque année au rythme des récoltes, contrairement aux réserves de pétrole qui diminuent au fur et à mesure de leur exploitation.



**En 2010, l'industrie mondiale des bioplastiques a mobilisé près de 150 000 tonnes de pommes de terre et de céréales soit moins de 0,02 % de la production agricole mondiale.**

Si sa mission première reste de répondre aux besoins alimentaires, l'agriculture peut proposer également des solutions aux enjeux de raréfaction des ressources fossiles. Elle y consacre aujourd'hui une partie de sa production pour donner à nos sociétés le temps nécessaire au développement d'autres solutions (algues, déchets organiques etc..) qui prendront le relais du tout pétrole.

### ... biodégradables

Les bioplastiques ont la propriété d'être biodégradables, c'est-à-dire que des micro-organismes peuvent les décomposer naturellement en matière organique, dans des conditions de température, d'humidité et d'oxygénation adéquates. Sans micro-organismes, un bioplastique ne sera donc pas dégradé ; un matériau biodégradable n'est donc pas un matériau à durée de vie limitée !



#### Une biodégradabilité normée :

Tous les bioplastiques se doivent d'être conformes à la norme européenne EN 13432 : 2000.

Ils sont facilement identifiables par le label OK compost qui atteste de leur biodégradabilité de 90 % en 6 mois au maximum.

### ... et compostables

Etant biodégradables, les bioplastiques sont aussi compostables.

Le compostage est la mise en œuvre optimisée et contrôlée du processus naturel de biodégradation.

Certaines communes (comme Lorient, Châlons-en-Champagne ou Clermont-Ferrand ...) et sociétés de collecte ont choisi le compostage industriel comme solution de traitement des déchets organiques. Dans les installations de compostage industriel, la quantité d'air, le taux d'humidité et la température peuvent être contrôlés ; la durée de compostage peut alors être inférieure à un mois. Un produit biodégradable a vocation à être composté en fin de vie, même s'il peut également être incinéré ou recyclé.

**1** Les filières de compostage valorisent les déchets organiques en compost tout en évitant leur mise en décharge.





# LES BIOPLASTIQUES AU QUOTIDIEN

Les bioplastiques sont notamment utilisés dans les applications suivantes :



## EMBALLAGES

Dans le secteur des emballages, l'offre des produits biodégradables est réellement aboutie pour de nombreuses applications : emballage alimentaire, capsules de café, particules de calage, sacherie...

## SACS

Le segment du sac présente un fort potentiel de marché : sacs-poubelles, sacs de caisse, sacs fruits et légumes, sacs à sapin, sacs à ciment...

## APPLICATIONS AGRICOLES

En agriculture, les bioplastiques sont utilisés par exemple pour la fabrication de liens ou clips horticoles, d'agrafes de vigne, de ficelle ou de films de paillage biodégradables... Ils limitent les opérations de collecte et les coûts de ramassage.

## PRODUITS À USAGE UNIQUE

Les bioplastiques sont utilisés dans le secteur de la restauration hors domicile : couverts, gobelets, boîtes...

## PRODUITS D'HYGIÈNE ET COSMÉTIQUES

Des bioplastiques peuvent être incorporés dans des produits variés : cotons-tiges, couches culottes, produits d'hygiène féminine...

## SECTEUR AUTOMOBILE

Les bioplastiques peuvent aussi servir de composant pour des pneumatiques de véhicule ou entrer dans la fabrication de pièces automobiles.

## APPLICATIONS DIVERSES

Des applications à durées de vie variables, sont également disponibles, comme des liens de parachutes, des manches de couteaux suisses, des os à mâcher pour les chiens, des coques de téléphone...



# COMMENT SONT FABRIQUÉS LES BIOPLASTIQUES ?

- 1 C'est avec les agriculteurs, dans les champs, que débute le cycle de production des bioplastiques. Ils sont fabriqués à partir de céréales ou de pommes de terre : des matières premières végétales et renouvelables.
- 2 Les amidonniers et féculiers interviennent ensuite : ils extraient l'amidon des grains de céréales, également appelé féculé dans le cas de la pomme de terre. Schématiquement, l'amidon peut-être représenté par un long collier de perles dans lequel chaque perle est une molécule de glucose.
- 3 Les fabricants de résine bioplastique, par des procédés industriels, réorganisent ce collier de perles en un nouveau collier de perles qui formera la résine de bioplastique. Il existe plusieurs types de résine bioplastique : Base amidon, PHA, PLA...
- 4 Les industriels de la plasturgie transforment les granulés de bioplastiques en objets. Pour cela, les granulés de résine sont d'abord chauffés pour pouvoir être transformés selon différents procédés :
  - L'extrusion par gonflage : la résine est étirée dans une filière, puis gonflée avec de l'air, le bioplastique se dilate et devient un film. Par exemple pour les sacs de caisse...
  - L'injection-soufflage : la résine est injectée dans un moule fermé, puis elle est soufflée. Par exemple pour les bouteilles...
  - Le thermoformage : la résine est transformée en une feuille qui épouse les contours d'un moule à la forme du produit fini. Par exemple pour les pots de yaourts...
  - L'injection : la résine est injectée dans un moule fermé à la forme de l'objet. Par exemple pour les couvercs...
- 5 Les distributeurs de produits proposent des objets en bioplastiques dans de nombreux domaines de la consommation : emballage, pièces automobiles, produits à usage unique...
- 6 Une fois utilisés, les objets en bioplastique sont destinés à la filière du compostage. Ils sont identifiés par le logo « OK Compost » qui atteste de la possibilité de les composter. Le compost obtenu enrichit le sol en matière organique et sert d'engrais. Il favorise ainsi la croissance des végétaux.





## LA CRÉATION D'UNE FILIÈRE D'INNOVATION

CAPACITÉ  
DE PRODUCTION  
EUROPÉENNE **2010**  
**276 Ktpa**  
(kilotonnes par an)

CAPACITÉ DE  
PRODUCTION  
EUROPÉENNE  
**2013**  
**509 Ktpa**  
(kilotonnes par an)

DES ACTEURS EUROPÉENS PRÉSENTS À TOUTES LES ÉTAPES  
DE LA PRODUCTION DES BIOPLASTIQUES

(D'après Alcimed-Ademe, Janvier 2011)

### PRODUCTEURS AGRICOLES

Producteurs de ressources végétales (céréales, pommes de terre, betterave, etc..)

### INDUSTRIELS DE LA PREMIÈRE TRANSFORMATION

Limagrain  
Roquette  
ADM

Tereos-Syral  
Purac  
Galactic

Cargill  
Chamtor  
Etc...

### FABRICANTS DE RÉSINES BIOPLASTIQUES

Novamont  
Biotec (SPHERE)  
Rodenburg  
Biop  
Bioresins  
Biolice (Limagrain)

NatureWorks  
Futero  
Pyramid bioplastics  
Syndra  
BASF

DSM  
Bio-one  
Biocycle  
Metabolix  
Tianan  
Biomatera  
Etc...

### ACTEURS DE LA PLASTURGIE

FKur  
Cereplast  
Vegeplast  
BASF

SPHERE  
BIOSPHERE  
Bagherra-ECS  
Wentus

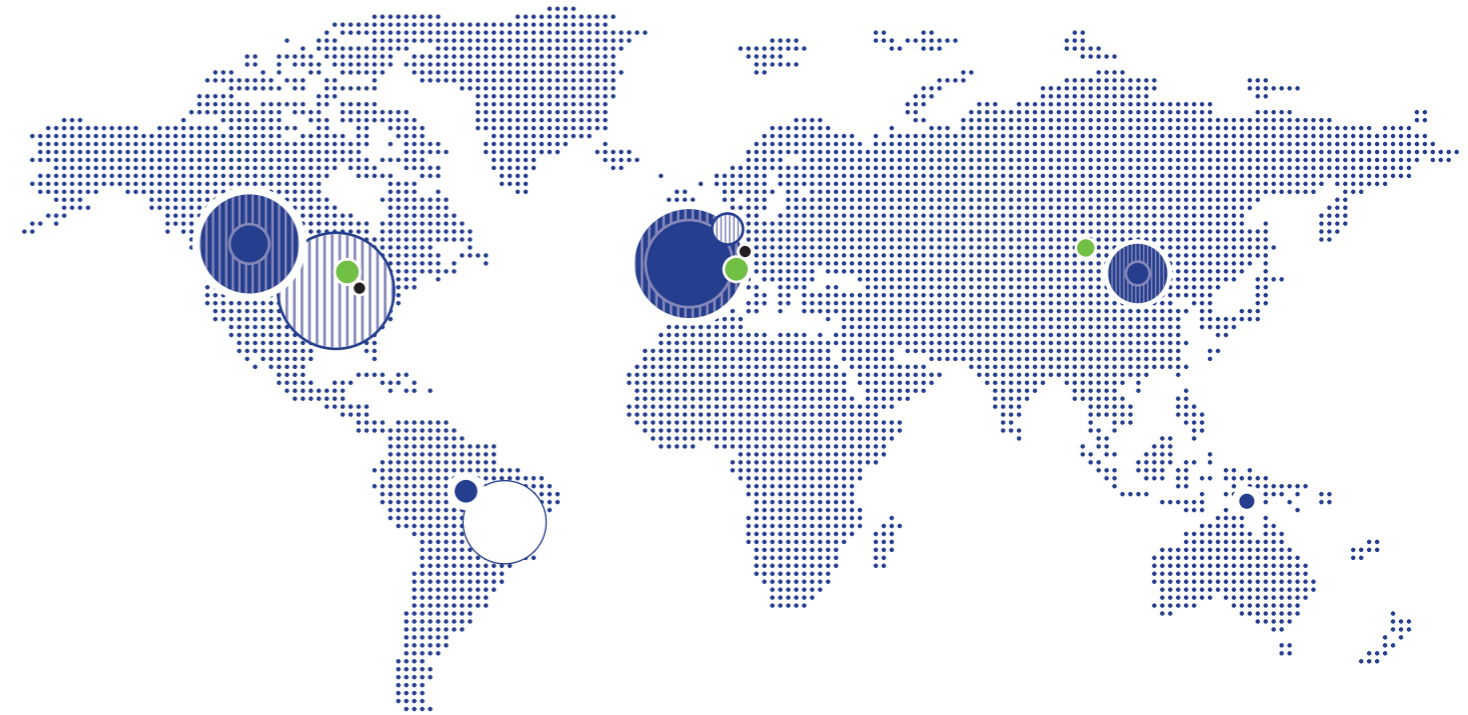
Groupe BARBIER  
Biobag  
Yokozuna  
ICS Biotec  
Etc...

### DISTRIBUTEURS DE PRODUITS EN BIOPLASTIQUE

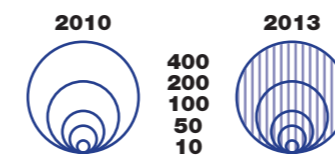
SPHERE  
Bagherra-ECS  
Etc...

## DES CAPACITÉS DE PRODUCTION MONDIALE EN CROISSANCE SUR LES CINQ CONTINENTS

### Évolution des capacités de production mondiale entre 2010 et 2013



#### Capacité (kilotonnes par an)



#### Relatif à la production de résine à base de

Sucre	Amidon, PLA, PHA	PE, PVC
Huile	PA, PUR	
Bois	Cellulose	

### Répartition par zones géographiques des capacités de production mondiale des résines biosourcées

Zones	Pays	Capacités 2010 (kilotonnes par an)	Pourcentage de la capacité totale	Capacités 2013 (kilotonnes par an)	Pourcentage de la capacité totale	Taux de croissance
Europe	Alemagne, Belgique, Italie, Pays-Bas, Suisse, UK	238,5	33 %	446	28	84 %
	France	38	5 %	63	4 %	
Amérique S	Brésil	236	33 %	236	16 %	0 %
Amérique N	Etat-Unis, Canada	142,5	20 %	720,5	45 %	406 %
Asie	Chine, Japon, Inde	58	8 %	128	8 %	121 %
Océanie	Australie	10	1 %	10	1 %	0 %
TOTAL		733	100 %	1 603,5	100 %	122 %

V

# COMPRENDRE LES BIOPLASTIQUES

Des notions à bien connaître  
quand on parle de bioplastiques.



## BIODÉGRADABILITÉ

Selon l'ADEME "la biodégradabilité est la capacité intrinsèque d'un matériau à être dégradé par une attaque microbienne, pour simplifier progressivement sa structure et finalement se convertir facilement en eau, CO<sub>2</sub> et/ou CH<sub>4</sub> et une nouvelle biomasse".

## Ne pas confondre bioplastiques et plastiques fragmentables (oxo-dégradables)

Les bioplastiques biodégradables ne doivent pas être confondus avec les plastiques contenant un additif oxo-dégradant. Ces plastiques ne sont pas biodégradables au sens de la norme NF EN 13432 : 2000. Ils se fragmentent sous l'action de la lumière, de l'oxygène ou de la chaleur et non sous celle de micro-organismes.

Il convient de les appeler "plastiques fragmentables".

Si les fragments ne sont pas toujours visibles à l'œil nu, leur présence en masse provoque une accumulation potentiellement polluante dans le milieu naturel.

Ces plastiques ne sont ni recyclables (puisque fragmentables), ni compostables, ni biodégradables.

Leur seule fin de vie possible est l'incinération. En aucun cas, ce ne sont des bioplastiques, puisqu'ils ne sont pas biodégradables.

## BIOSOURCÉ

Qualifie un produit issu de matière biologique renouvelable (ressources végétales ou animales, déchets organiques...)

## BIOMASSE

Ressources renouvelables composées de ressources agricoles et forestières, des co-produits des agro-industries et des déchets organiques.

## DÉCHETS ORGANIQUES

Déchets provenant de matières d'origine animale ou végétale (déchets alimentaires, déchets verts, déchets agricoles, déchets issus des industries agroalimentaires ou de la restauration,...)

## COMPOST

Matière fertilisante stabilisée et riche en composés humiques, issue du compostage. Le compost peut être utilisé en tant qu'amendement organique améliorant la structure et la fertilité des sols si il est de qualité suffisante.

## COMPOSTAGE

Transformation par le biais de micro-organismes (par fermentation aérobie dans des conditions contrôlées) de matières biodégradables en présence d'eau et d'oxygène.

## NORME NF EN 13432 : 2000

La norme NF EN 13432 : 2000 définit les exigences essentielles relatives aux emballages valorisables par compostage et biodégradation. Elle permet de déterminer la biodégradabilité et la désintégration de l'emballage dans un temps donné et de contrôler la concentration des métaux lourds et l'absence de toxicité.

Source AFNOR



VI

## POURQUOI LES BIOPLASTIQUES ?

Les bioplastiques proposent  
une solution durable aux enjeux  
économiques, sociaux  
et environnementaux.



## Valoriser les déchets organiques pour réduire leur mise en décharge et leur incinération

Dans les pays industrialisés, la voie majeure empruntée par les déchets en fin de vie est l'incinération, dont les installations les plus anciennes sont encore à l'origine de pollutions de l'eau, de l'air ou du sol. L'enfouissement demeure une réalité dans de multiples pays, notamment dans les pays en développement. Etant biodégradables, les bioplastiques participent efficacement à la gestion de nos déchets. Ils facilitent la collecte et la valorisation sous forme de compost des déchets organiques. Cette voie de valorisation est encore peu développée car elle souffre d'un manque d'infrastructures dédiées.

A l'heure actuelle, seuls 8 % de déchets organiques sont compostés chaque année en France alors qu'ils constituent entre 25 et 30 % de nos déchets ménagers et près de 50 % de la totalité des déchets urbains. L'Allemagne, la Hollande, l'Italie ou l'Autriche, compostent entre 15 et 35 % de leurs déchets.

## Limiter le recours aux matières fossiles et favoriser le renouvelable

Le développement économique des pays industrialisés a largement reposé sur l'exploitation intensive de ressources non renouvelables. Aujourd'hui, face à l'amenuisement des ressources fossiles et à l'augmentation de leur prix, les ressources végétales renouvelables constituent une proposition alternative durable (World Energy Outlook, AIE, 2008). Les bioplastiques, qui incorporent des matières végétales dans leur fabrication, font partie d'une nouvelle génération de matériaux appelés biosourcés. Leur développement a permis de créer de nouvelles passerelles entre les filières agricoles, chimiques et plasturgiques, s'inscrivant dans une gestion durable de nos ressources.

De nombreux travaux de recherche, conduits actuellement, visent à augmenter la part de ressources renouvelables dans leur composition. L'objectif porté par la filière bioplastique est d'atteindre au moins 70 % de matière renouvelable d'ici 2018.

## Réduire l'impact environnemental

L'impact environnemental d'un produit peut être estimé par le biais d'une Analyse de Cycle de Vie (ACV) ; ce type d'étude quantifie tous les impacts d'un produit, depuis l'extraction des matières premières qui le composent jusqu'à son élimination en fin de vie, en passant par les phases de production, de distribution et d'utilisation. L'utilisation des bioplastiques d'origine végétale en substitution aux polymères d'origine pétrolière permet d'éviter l'émission de 30 à 75 % de CO<sub>2</sub> selon les applications. De manière plus générale, ces comparaisons donnent l'avantage aux produits issus du végétal, en matière d'effet de serre, de pollution de l'air ou de métaux lourds.

L'Europe s'est engagée à réduire d'au moins 20 % ses émissions de gaz à effet de serre d'ici 2020 par rapport au niveau de 1990. Le gouvernement français, de son côté, a confirmé l'objectif visant à diviser les émissions de gaz à effet de serre par 4 d'ici 2050. Ces objectifs pourront être atteints en ayant recours aux différentes formes possibles d'économies d'énergie et en mobilisant la biomasse dans toutes ses utilisations. Les bioplastiques se positionnent en ce sens.



## LES BIOPLASTIQUES, UN ÉLÉMENT DE LA CROISSANCE VERTE

Les ressources végétales offrent de réelles alternatives aux ressources fossiles à travers la Chimie du Végétal. Figurant parmi les leaders européens de l'agriculture et de la chimie, la France rassemble des atouts essentiels pour se positionner sur ce marché d'avenir, source de valeur ajoutée et de création d'emplois.

### Maintenir l'emploi agricole et industriel local

Le développement des technologies vertes est l'une des priorités directes ou induites du Grenelle de l'Environnement. La conduite de ses programmes devrait générer plus de **600 000 emplois** et **450 milliards d'euros d'activité économique**.

### Qu'en est-il du secteur des bioplastiques ?

Pouvant être transformés avec les mêmes équipements que ceux utilisés pour les plastiques traditionnels, les bioplastiques ont l'avantage de **préserver les emplois du secteur industriel français** de la plasturgie.

Une avancée technologique **qui redonne un avantage concurrentiel** à cette filière, parfois fragilisée par les importations massives (à l'heure actuelle, entre 70 et 90 % des sacs plastiques à usage unique de type sortie de caisse ou fruits & légumes sont importés d'Asie).

Aujourd'hui, les bioplastiques sont 1,5 à 4 fois plus chers que les plastiques conventionnels. **Ces coûts devraient diminuer naturellement avec l'augmentation de la demande** et des volumes de production.

Les plastiques traditionnels ont connu la même évolution de marché entre 1940 et 1980.

Le recours à une matière première renouvelable d'origine agricole offre aux agriculteurs de nouvelles opportunités, **entretenant ainsi un tissu rural actif** (création d'industries de transformation, de distribution, de services, etc...).



### Comment le grand public perçoit-il les bioplastiques ?

Dans une enquête d'opinion BVA conduite début 2010, il apparaît globalement que les Français ont une opinion très positive des bioplastiques : **64 % d'entre eux les trouvent très intéressants et 67 % pensent qu'ils peuvent contribuer à résoudre les problèmes de l'environnement.**

Cette enquête révèle que si seulement 7 % des Français ont déjà eu en main un produit fabriqué en bioplastiques, **ils sont une majorité à penser que ce sont des produits d'avenir.**

Les Français voient dans ce matériau deux avantages principaux : sa contribution à la réduction des gaz à effet de serre (69 %) et sa biodégradabilité, qui participe à la transformation des déchets en compost (67 %).

**Les bioplastiques bénéficient d'une bonne image auprès du public ; celui-ci leur reconnaît largement une contribution environnementale.**