

1. Se mettre d'accord sur les définitions

Bioplastiques

Les bioplastiques constituent une large gamme de matériaux et produits qui sont biosourcés et/ou biodégradables et/ou compostables.¹

Plastiques biosourcés

Les plastiques biosourcés sont des matériaux polymériques thermoformables produits à partir de biomasse (comme la canne à sucre, l'amidon de maïs de riz ou de pomme de terre, coproduits de l'agriculture)^{2,3} ; indépendamment de leurs propriétés de biodégradabilité. Aujourd'hui, on est capable de reproduire en laboratoire tous les types de plastiques pétrosourcés à partir de la biomasse.^{6,7}

Plastiques biodégradables

Ce sont les matières plastiques pouvant être dégradées en un temps raisonnable par des organismes vivants – en particulier les micro-organismes – en eau, CO₂, méthane (CH₄) et éventuellement en résidus non toxiques (par exemple en biomasse). Les propriétés de biodégradabilité sont donc indépendantes de la matière première de production du plastique.

Plastiques compostables

Se dit d'un plastique qui peut être composté : selon la définition de l'ADEME, le compostage est un procédé de transformation aérobie (c'est-à-dire en présence d'oxygène) de matières fermentescibles (qui peuvent entrer en fermentation) dans des conditions contrôlées de température, de pression et/ou en présence de micro-organismes. Il permet l'obtention d'une matière fertilisante stabilisée, riche en composés humiques, le compost. Il s'accompagne d'un dégagement de chaleur et de CO₂.⁸ En France, les plastiques compostables sont définis par les normes NF EN 13432 et TF51-800 (cf. partie 4).

Attention aux confusions fréquentes



Biosourcé ne veut pas forcément dire biodégradable...

Par exemple, le bio-PE, bio-PPT, bio-PP... ont les mêmes propriétés que leurs homologues pétrosourcés et ne sont pas biodégradables.

...et biodégradable ne veut pas forcément dire biosourcé !

Il existe des plastiques pétrosourcés biodégradables.

2. Comprendre le processus de **biodégradation**

Une succession de 3 phénomènes d'origines différentes



1. Physique

Le plastique se fragmente et se décompose sous l'effet des éléments naturels (soleil, vagues, vent, etc.)



2. Chimique

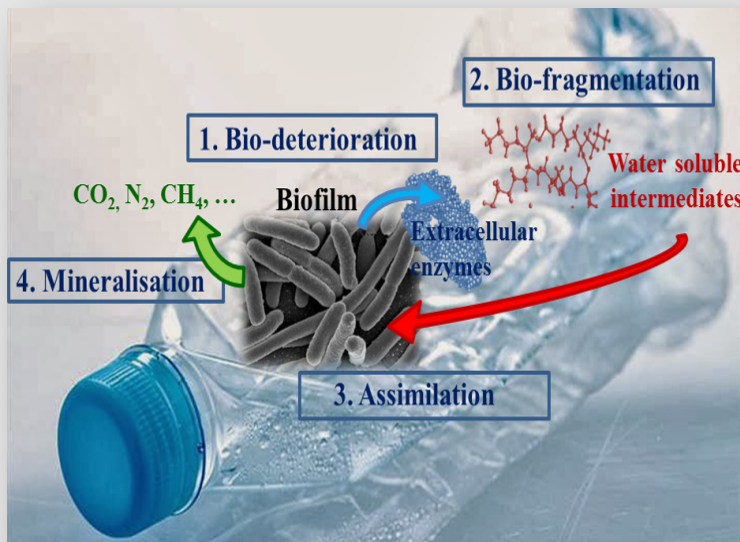
Lorsque le plastique est déjà fragmenté, interviennent des phénomènes chimiques (par exemple l'hydrolyse dans le cas des polyesters)⁹



3. Biologique

Enfin, une dégradation biologique intervient. Cette dernière se déroule elle-même en 4 étapes (cf. ci-dessous)

Zoom sur les étapes du phénomène biologique de la biodégradation



3.1 Bio-détérioration

Les bactéries ('biofilm microbien') s'installent sur le plastique dégradé aux étapes précédentes.

3.2 Bio-fragmentation

Les bactéries transforment les chaînes de polymères plastiques en morceaux de plus en plus petits, jusqu'à obtenir des fragments appelés 'monomères'.

3.3 Assimilation

Les monomères ainsi obtenus sont assimilés par les bactéries.

3.4 Minéralisation

Le plastique est transformé en biomasse et en CO₂, N₂, CH₄...

Ainsi, la biodégradation est influencée par les paramètres physico-chimiques (température, humidité, pH) et microbiologiques (quantité et nature des micro-organismes) du milieu dans lequel elle se produit.¹⁰ La biodégradation n'aura donc pas la même rapidité qu'elle se déroule en mer, au sol, ou en compost industriel.

3. Mesurer la biodégradabilité

La biodégradabilité peut être mesurée soit par des tests de laboratoire (in vitro), soit par des tests de terrain (in situ) dans les sols ou les composts. La biodégradabilité en mer se mesure quant à elle uniquement en laboratoire.

Les normes pour mesurer la biodégradabilité sont de deux types :

- **Les normes méthodologiques** précisent comment doit être réalisé le test (i.e. le protocole de mesure)
- **Les normes de spécification** précisent, outre le protocole de mesure, les critères auxquels le produit doit répondre pour être considéré comme biodégradable (écotoxicité, absence de métaux lourds, etc.).

L'ensemble de ces normes est listé dans le tableau ci-dessous qui les classe selon le milieu naturel auquel elles s'appliquent et selon leur type (méthodologie ou spécification). Il n'existe à l'heure actuelle **aucune norme de spécification pour le milieu marin**. Des travaux sont toutefois en cours pour pallier cette lacune.

Environnement	Revendication	Normes	Type
Compost industriel	Compostable dans l'industrie	NF EN 13432 « emballages » NF EN 14995 « plastiques » ASTM D6400 « plastiques » (≈ NF EN 13432)	Spécification
Compost domestique	Compostable À la maison	NF T 51800 « plastiques »	Spécification
Sol	Biodégradable Dans le sol	NF U52001 « matériaux agricoles » NF EN 17033 « paillage »	Spécification
Eau douce	Biodégradable En milieu aqueux	ISO 14851 « plastiques » ISO 14852 « plastiques »	Méthodologie
Milieus marins	Biodégradable En milieu marin	ASTM D7081 « plastiques non flottants » ASTM D7991 « plastiques enterrés dans le sable » ASTM D6691 « matériaux plastiques » ISO 19679 « plastiques non flottants »	Méthodologie

4. Savoir ce qui est compostable

En France, ce qui est compostable dans des conditions industrielles est défini par la norme NF EN 13432 et ce qui est compostable dans le cadre domestique est défini par la norme NF T51-800 qui reprend la norme NF EN 13432 en assouplissant certains critères pour tenir compte de cycles de compostage plus longs en raison d'une température de biodégradation plus faible (environ 25°C).^{11, 12}

Ainsi, tout plastique biodégradable n'est pas forcément compostable : pour cela, il doit remplir les critères des normes NF EN 13432 (compostable en conditions industrielles) et/ou NF T51-800 (compostable dans le cadre domestique).



NF EN 13432



NF T51-800

NORME

C1 - Composition

La norme établit un taux maximal de solides volatils, de métaux lourds et de fluor acceptables dans le matériau initial.

Idem

C2 - Qualité et écotoxicité

La qualité du compost final ne doit pas être modifiée par les matériaux d'emballage ajoutés et ne doit pas être dangereuse pour l'environnement. La norme impose de réaliser des tests écotoxicologiques sur le compost final et exige une performance >90 % de celle du compost témoin.

Idem

C3 - Désintégration

En moins de 12 semaines d'essai, au moins 90% du matériau doivent être passés au travers d'un tamis de 2mm (soit un seuil de refus <10%).

En moins de 6 mois d'essai, au moins 90% du matériau doivent être passés au travers d'un tamis de 2mm (soit un seuil de refus <10%).

C4 - Biodégradabilité

Le seuil de bioassimilation (cf. page 2, étapes 3.3 et 3.4) doit être >90 % au total **en moins de 6 mois**.

Le seuil de bioassimilation doit être >90 % au total **en moins de 12 mois**.

5. Nuancer le propos sur les bioplastiques

Les plastiques biodégradables

La biodégradation n'étant pas systématique, la priorité reste de réduire leur utilisation, d'être prudent sur les matériaux choisis et d'éviter qu'ils se retrouvent dans l'environnement.

La biodégradation dépend des paramètres du milieu dans lequel elle se produit (température, quantité et nature des micro-organismes, etc.). Il existe aujourd'hui beaucoup de bactéries identifiées en laboratoire de recherche et capables de biodégrader les polymères. Toutefois, les conditions de laboratoire dans lesquelles sont mesurées les propriétés de biodégradation de ces bactéries ne sont pas celles du milieu marin.

Les plastiques biosourcés

Des coûts de production élevés

Du fait des coûts des matières premières, de leur transformation mais aussi du coût de la recherche en amont et de l'amortissement des investissements.

Des impacts environnementaux mal connus

Une analyse complète sur l'ensemble du cycle de vie des matériaux biosourcés est nécessaire pour établir leur bilan environnemental global.

Une gestion de la fin de vie problématique

Comme pour les plastiques pétrosourcés, il convient de développer des plastiques biosourcés éco-conçus.

Une compétition sur les terres agricoles

La production de polymères biosourcés mobilise aujourd'hui très peu de ressources agricoles car les volumes produits restent faibles.¹³ Toutefois, le risque que s'installe, à l'avenir, une compétition sur l'utilisation des ressources alimentaires en cas de généralisation de l'utilisation des biopolymères est à prendre en considération. Pour éviter que cette question ne se pose à terme, la recherche s'oriente aujourd'hui sur la production de biopolymères de 2^{de} ou 3^{ème} génération à partir de ressources diversifiées n'entrant pas en concurrence avec les cultures vivrières. Il s'agit notamment de biomasse lignocellulosique (bois, coproduits ou déchets de l'agriculture ou du bois) et d'huiles végétales non alimentaires (ricin ou résidus de production des autres huiles) en ce qui concerne la seconde génération. Les polymères biosourcés de 3^{ème} génération sont issus de sucres et d'huiles produits par des microorganismes (ressources non alimentaires et cultivables hors sol) : algues, bactéries, champignons, levures, etc.

Annexes

Contact

Lucile COURTIAL

lcourtial@beyondplasticmed.org

+33(0)6 40 62 73 26

Sources

- 1 Source : European Bioplastics, Glossary.
- 2 EUR-Lex GREEN PAPER On a European Strategy on Plastic Waste in the Environment
- 3 Note 1 : « biosourcé » fait référence seulement à l'origine renouvelable de la ressource et non à la gestion de fin de vie ni à la croissance organique. Note 2 : si le matériau n'est pas 100 % biosourcé, le pourcentage doit être ajouté avant (ex. « 30 % plastique biosourcé »)
- 4 Glossaire de l'ADEME, L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie.
- 5 EUR-Lex Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions
- 6 EUR-Lex GREEN PAPER On a European Strategy on Plastic Waste in the Environment
- 7 Intervention de Nathalie Gontard INRAE
- 8 Définition de l'ADEME, rappelée dans le rapport d'information Sphère de 2019, disponible [ici](#).
- 9 Rapport de Sphère, 2019
- 10 Dussud & Ghiglione 2014, 2018. Jacquin et al. 2019
- 11 Définition issue du rapport d'information Sphère de 2019, disponible [ici](#). (page 22)
- 12 Définition issue du rapport d'information Sphère de 2019, disponible [ici](#). (page 23)
- 13 Détails disponible ici: <https://www.sphere.eu/wp-content/uploads/2019/07/Rapport-SPHERE-FRAN-DEF.pdf>