



## Une nouvelle publication dans *Nature* confirme l'avance de CARBIOS dans la dégradation enzymatique du plastique

- CARBIOS et Toulouse Biotechnology Institute (TBI) publient un article présentant les travaux d'optimisation enzymatique permettant à un PLA enzymé de se désintégrer et de se biodégrader dans des conditions de compostage domestique plus rapidement que ce qu'exigent les certifications.
- Cette nouvelle publication dans *Nature*, largement considérée comme la revue scientifique la plus influente, vient s'ajouter à [la publication de 2020 sur la dépolymérisation enzymatique du PET](#), confirmant l'avance de CARBIOS en ingénierie enzymatique.
- **CARBIOS Active** est le résultat du savoir-faire unique des équipes R&D de CARBIOS. Ils ont su exploiter les propriétés de l'enzyme hautement spécifique pour améliorer les performances de biodégradation et le cycle de vie des produits en PLA.



Figure 1: CARBIOS publie un nouvel article intitulé "An engineered enzyme embedded into PLA to make self-biodegradable plastic" dans *Nature*.

**Clermont-Ferrand (France), le mercredi 17 juillet 2024 (18h CEST).** CARBIOS, (Euronext Growth Paris : ALCRB), pionnière dans le développement et l'industrialisation de technologies biologiques pour réinventer le cycle de vie des plastiques et des textiles, annonce la publication dans *Nature*, revue scientifique généralement jugée comme la plus influente, d'un nouvel article intitulé "An engineered enzyme embedded into PLA<sup>1</sup> to make self-biodegradable plastic" (« **Une enzyme incorporée dans le PLA pour fabriquer un plastique auto-biodégradable** ») co-écrit avec son partenaire de longue date, Toulouse Biotechnology Institute (TBI)<sup>2</sup>. Le plastique en PLA intégrant l'enzyme peut se dégrader entièrement et rapidement dans des conditions de compostage domestique ou de méthanisation. L'article décrit les travaux d'optimisation réalisés pour mettre au point une enzyme capable de résister aux 170°C nécessaires à son introduction dans le PLA fondu lors du processus de fabrication des produits plastique. Il est prouvé que le nouveau matériau incorporant l'enzyme se désintègre et se biodégrade entièrement à un rythme beaucoup plus rapide que les 26 semaines exigées pour la certification du compostage

<sup>1</sup> l'acide polylactique, un plastique biosourcé

<sup>2</sup> Toulouse Biotechnology Institute, Bio & Chemical Engineering, unité mixte de recherche associant l'INSA de Toulouse, le CNRS et l'INRAE

domestique. Il contribue également à produire davantage de biométhane, une autre source de valorisation des déchets. Par ailleurs, le matériau reste intact pendant le stockage sur une longue durée, l'enzyme n'étant activée que dans des conditions de compostage ou de méthanisation, garantissant ainsi sa compatibilité avec les applications commerciales à base de PLA, comme les emballages souples (sachets de sauce, films alimentaires) et les articles à courte durée de vie (contenants alimentaires, pots de yaourt, capsules de café).

### **CARBIOS Active : La solution commerciale de biodégradation de CARBIOS est la concrétisation du savoir-faire unique développé par ses experts en enzymologie**



*Figure 2 : CARBIOS Active, sous forme de granulés, intégrée directement dans les emballages ou produits à base de PLA lors de la phase de production, permet la compostabilité à température ambiante.*

L'expertise de CARBIOS en optimisation enzymatique a contribué au développement de la formule et du procédé industriel de **CARBIOS Active**. Intégrée directement durant le processus de transformation de la matière plastique sans modification des lignes de production, l'enzyme encapsulée **CARBIOS Active** permet la création d'une nouvelle génération de produits PLA 100 % compostables à température ambiante, tout en garantissant un compost de qualité, sans toxicité ni microplastiques. **CARBIOS Active** ouvre donc de nouvelles possibilités de biodégradation du PLA à température ambiante, y compris dans les conditions de compostage domestique. Une ligne de production est déjà opérationnelle au siège de CARBIOS à Clermont-Ferrand, en France, pouvant produire 2 500 tonnes/an de CARBIOS Active (nécessaires pour un équivalent de 50 000 tonnes/an de PLA enzymé).

**Alain MARTY, Directeur Scientifique, CARBIOS:** « Une publication dans *Nature* est un moment de grande fierté pour toutes les équipes qui y ont contribué, notamment la reconnaissance de leurs pairs au sein de la communauté scientifique. La mise au point d'une enzyme efficace capable de résister aux 170 °C nécessaires pour l'introduire dans le PLA est un exploit scientifique remarquable ! Notre article précédent, publié dans *Nature* en 2020, a été déterminant pour faire connaître notre technologie de biorecyclage du PET à l'international. Nous sommes très heureux de la visibilité de la technologie unique de biodégradation de CARBIOS apportée par cette publication, car celle-ci offre une approche concrète et industrielle pour diverses applications d'emballages à base de PLA. »



*Figure 3 : Une ligne de production de CARBIOS Active est déjà opérationnelle au siège de CARBIOS à Clermont-Ferrand, en France, et peut produire 2 500 tonnes/an de CARBIOS Active (nécessaires pour un équivalent de 50 000 tonnes/an de PLA enzymé).*

**Emmanuel Ladent, Directeur Général, CARBIOS:** « *CARBIOS Active est la mise en application de l'expertise de CARBIOS en matière d'optimisation enzymatique et de science des polymères. CARBIOS élargit son portefeuille de solutions enzymatiques au-delà du PET, et le PLA enzymé représente une avancée, comblant un manque sur le marché du plastique compostable. La reconnaissance de la communauté scientifique à travers cette nouvelle publication dans Nature vient s'ajouter aux récentes certifications, telles que la Food Contact Notification délivrée par la FDA en Amérique du Nord, qui attestent de la performance de CARBIOS Active et soutiennent son déploiement commercial. Grâce à notre partenariat exclusif et à long terme avec Novonosis, nous transformons cette avancée scientifique en réalité.* »

**Isabelle André, Directrice de Recherche au CNRS:** « *Je suis extrêmement fière que les efforts et le dévouement des chercheurs de TBI et de nos collaborateurs de longue date chez CARBIOS aient été reconnus par la revue Nature. Ce travail de pionnier sur le PLA enzymé pour fabriquer du plastique auto-biodégradable témoigne de notre engagement à développer des solutions durables avec l'ingénierie enzymatique au cœur.* »

L'article est co-écrit par des chercheurs en biotechnologie de CARBIOS et de son partenaire académique Toulouse Biotechnology Institute (TBI), ainsi que par deux éminents professeurs de l'Université de Mons (Belgique) et de l'Université Kasetsart de Bangkok (Thaïlande). Une fois de plus, cette collaboration démontre l'ambition de CARBIOS et sa capacité à fédérer un écosystème fort afin d'apporter une solution collective à un défi environnemental majeur.

**Pour lire l'article de Nature en ligne, cliquez ici :**

<https://www.nature.com/articles/s41586-024-07709-1>

La publication est prévue dans le numéro du 25 juillet 2024 de la revue *Nature*.

Auteurs:

- CARBIOS : Marie Guicherd, Marc Guérout, Madiha Dalibey, Florent Grimaud, Sabine Gavalda, Marion Noël, Vincent Tournier, Alain Marty
- Toulouse Biotechnology Institute : Maher Ben Khaled, Julian Nomme, Pablo Alvarez, Emma Kamionka, Marlène Vuillemin, Emilie Amillastre, Delphine Labourdette, Gianluca Cioci, Isabelle André, Sophie Duquesne
- University of Mons Belgium: Philippe Dubois
- Kasetstart University of Bangkok Thailand: Vichien Kitpreechavanich

###

**A propos de CARBIOS :**

CARBIOS est une entreprise de biotechnologie qui développe et industrialise des solutions biologiques pour réinventer le cycle de vie des plastiques et textiles. Inspirée par la nature, CARBIOS développe des procédés biologiques à base d'enzymes pour déconstruire les plastiques avec pour mission d'éviter la pollution plastique et textile, et d'accélérer la transition vers une économie circulaire. Ses deux technologies innovantes dédiées au biorecyclage du PET et à la biodégradation du PLA sont en phase de montée en échelle industrielle et commerciale. Son usine de démonstration industrielle de biorecyclage est opérationnelle depuis 2021 et la première usine de biorecyclage au monde est en construction en collaboration avec Indorama Ventures. CARBIOS, fondée en 2011 par Truffle Capital, a reçu une reconnaissance scientifique majeure avec la couverture de Nature et est soutenue par des marques prestigieuses des industries cosmétique, alimentaire et de l'habillement, en vue d'améliorer la recyclabilité et la circularité de leurs produits. Nestlé Waters, PepsiCo et Suntory Beverage & Food Europe sont membres d'un consortium d'emballage fondé par CARBIOS et L'Oréal. On, Patagonia, PUMA, PVH Corp. et Salomon collaborent avec Carbios dans un consortium textile.

Visitez le site [www.carbios.com](http://www.carbios.com) pour en savoir plus sur les biotechnologies au service de la circularité des plastiques et textiles.

Pour nos actualités et images, visitez notre newsroom: [www.carbios.com/newsroom](http://www.carbios.com/newsroom)

LinkedIn : [Carbios](#) / Instagram : [insidecarbios](#)

**Informations sur les actions de CARBIOS :**



**ISIN Code:**

FR0011648716

**Ticker Code:**

Euronext Growth: ALCRB

**LEI:**

969500M2RCIWO4NO5F08

*Ce communiqué de presse et les informations qu'il contient ne constituent pas une offre de vente ou une sollicitation d'une offre d'achat ou de souscription d'actions de CARBIOS dans un quelconque pays.*

CARBIOS est éligible au PEA-PME, un programme gouvernemental permettant aux résidents français investissant dans des PME de bénéficier de réductions d'impôt sur le revenu.

**Pour plus d'informations, veuillez contacter :**

**CARBIOS**  
Melissa Flauraud  
Relations Presse  
[melissa.flauraud@carbios.com](mailto:melissa.flauraud@carbios.com)  
+33 (0)6 30 26 50 04

**CARBIOS**  
Benjamin Audebert  
Relations Investisseurs  
[contact@carbios.com](mailto:contact@carbios.com)  
+33 (0)4 73 86 51 76

**RP France**  
Iconic  
Aurélie AKNIN  
[carbios@iconic.fr](mailto:carbios@iconic.fr)  
+33 (0)6 68 28 21 78