

GASPILLAGE ALIMENTAIRE



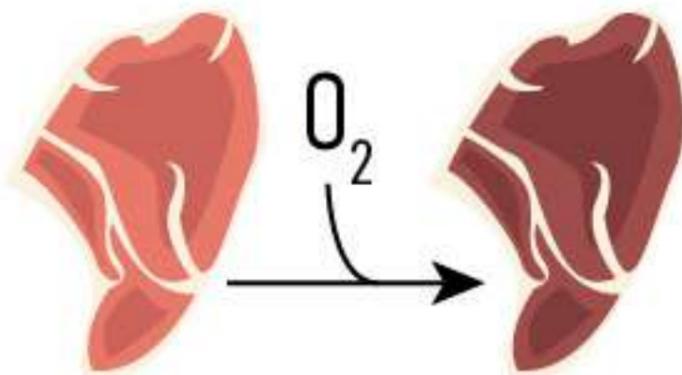
En France, environ

300 kg

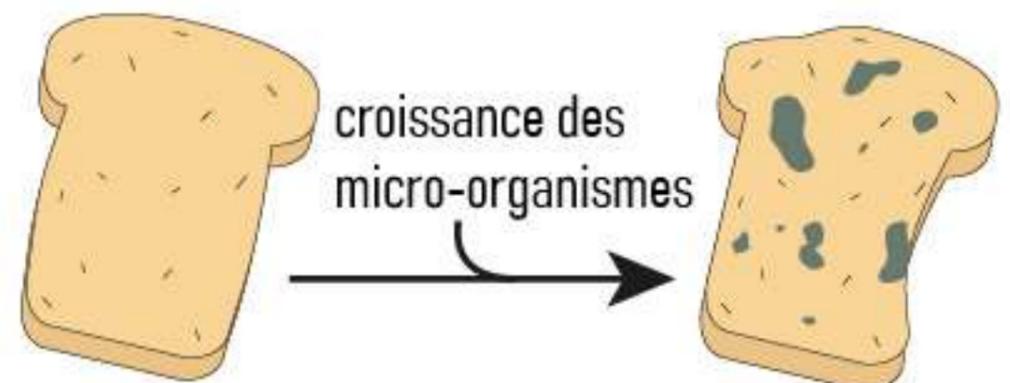
de nourriture sont jetés
chaque seconde !

Des litres d'eau et beaucoup d'argent sont
ainsi gaspillés et de nombreux animaux
sont sacrifiés... pour rien !

Une partie de cette perte peut être évitée en augmentant la durée de vie de certains produits. Pour cela, il est possible d'agir sur 2 paramètres :



Limiter l'oxydation des aliments
par le dioxygène (O_2).



Limiter la croissance des
micro-organismes.

LIMITER L'OXYDATION

L'idée est de concevoir des **nouveaux emballages** permettant de **limiter l'oxydation des aliments par diffusion du dioxygène (O_2)**.

Ceux-ci éviteraient l' O_2 de diffuser jusqu'à l'aliment et permettraient d'**augmenter sa durée de conservation**.



Comment élaborer des emballages alimentaires sains pour la santé humaine et l'environnement en évitant la pénétration d' O_2 ?

OBJECTIF 1

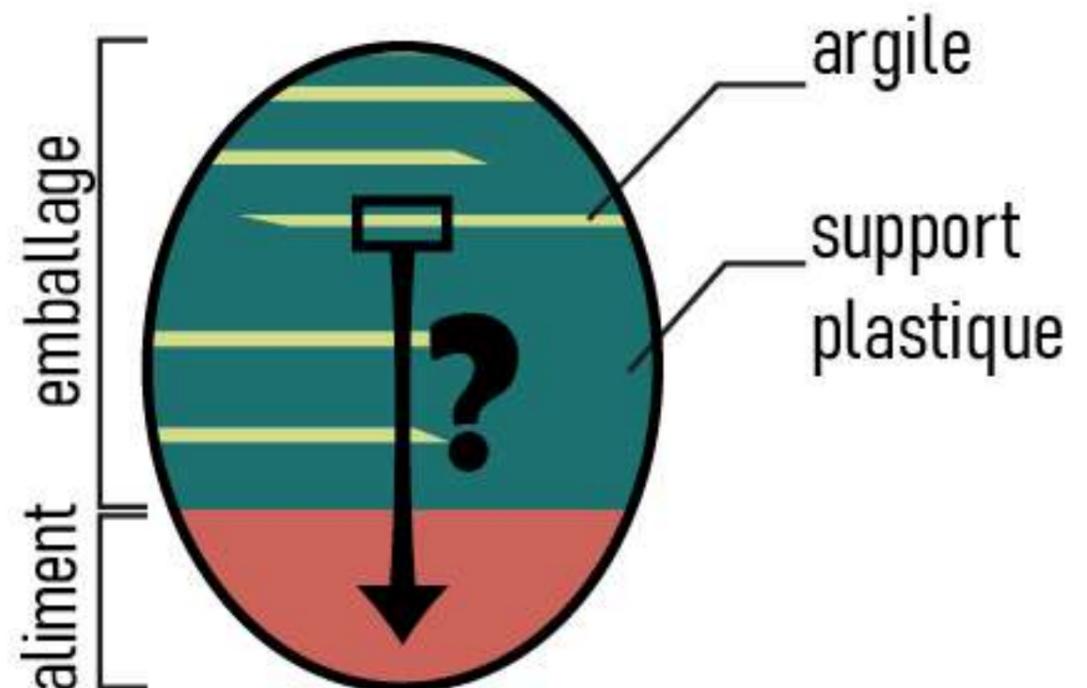
Nouveaux emballages, impact sur la santé humaine ?

Intégrer des nanofeuillets d'argile (de très fines feuilles d'argiles) dans les emballages permet de **ralentir la diffusion d'O₂** en jouant le rôle d'obstacle.

Ces emballages présentent-ils un risque pour la santé ?

Ces feuillets **migrent-ils dans les aliments ? Risque-t-on de les consommer ?**

Plusieurs expériences scientifiques ont été menées avec des substituts alimentaires pour observer le comportement des nanofeuillets.



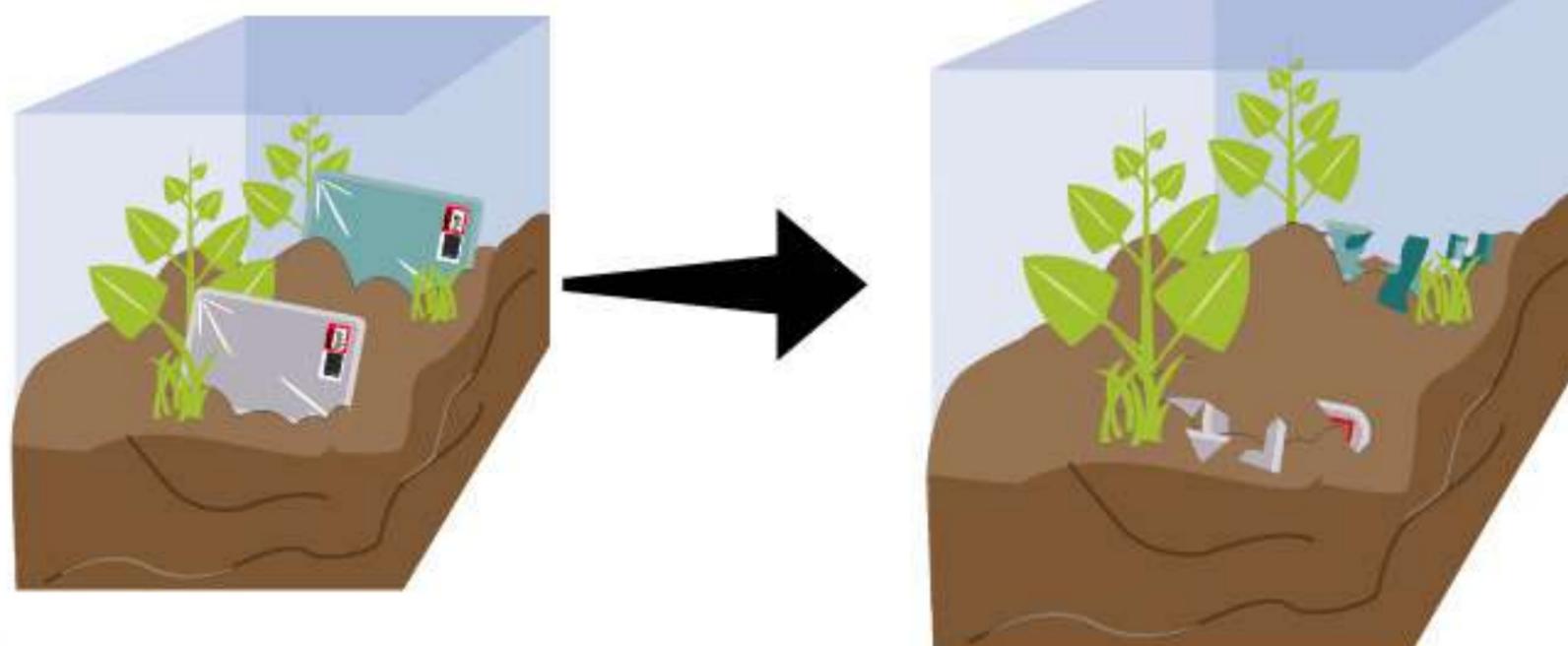
Ces expériences montrent que **les nanofeuillets d'argile ne migrent pas**. Leur présence **permet d'allonger la durée de vie sans risque pour la santé humaine**.

OBJECTIF 2

Nouveaux emballages, impact environnemental ?

La fin de vie de ces emballages est également prise en compte. Sont-ils autant **biodégradables** que ceux utilisés actuellement ?

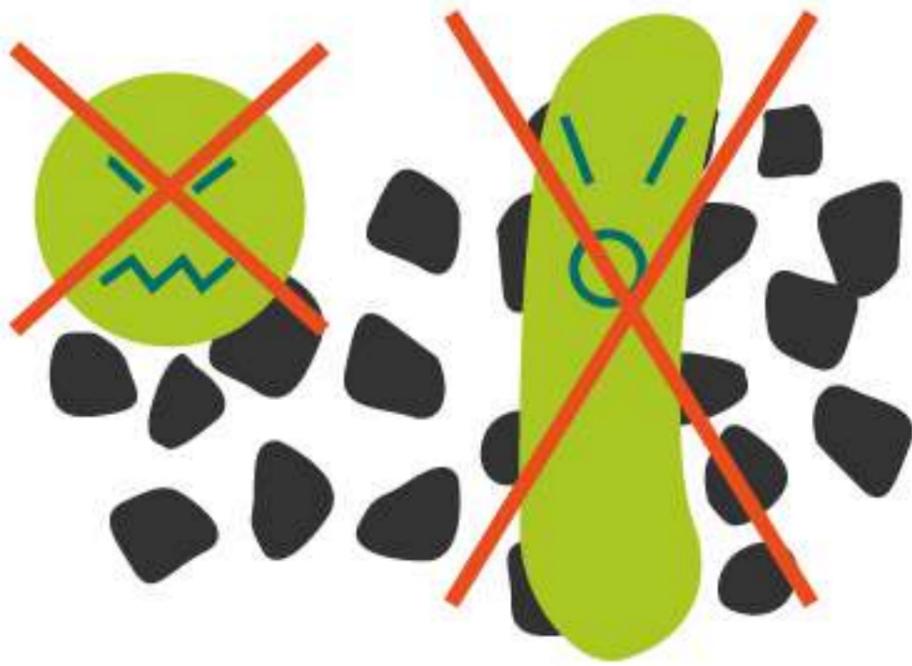
Leur vieillissement a été étudié dans des **mésocosmes** (milieu artificiel imitant l'environnement).



Les emballages nanocomposés répondent aux normes de biodégradabilité imposées dans la réglementation.

LIMITER LA CROISSANCE DES MICRO-ORGANISMES

Outre l'O₂, **la croissance des micro-organismes** (bactéries, champignons) diminue également la durée de conservation des aliments.



L'utilisation de nanoparticules (NP) d'argent est une piste prometteuse. En effet, **les ions argent** (molécules d'argent chargées électriquement : Ag⁺), relargués par ces NP, **tuent les micro-organismes**.

Ces NP sont par contre trop souvent ajoutés en excès, elles peuvent ainsi se retrouver dans l'environnement et causer des **dégâts importants**.



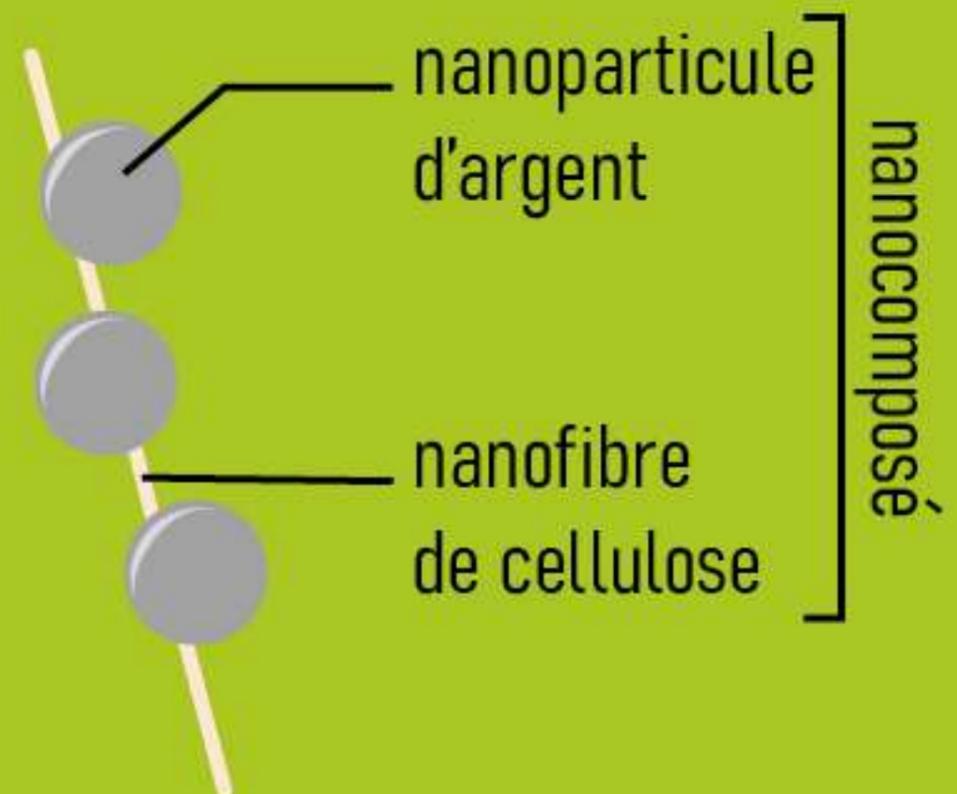
Comment limiter l'impact des nanoparticules d'argent sur l'environnement ?

OBJECTIF 3

Développer un emballage limitant la croissance des micro-organismes

Pour limiter l'impact des nanoparticules d'argent il faut éviter leur relarguage dans l'environnement. Ainsi, des **supports permettant de les fixer** (et donc de les stabiliser) ont été imaginés.

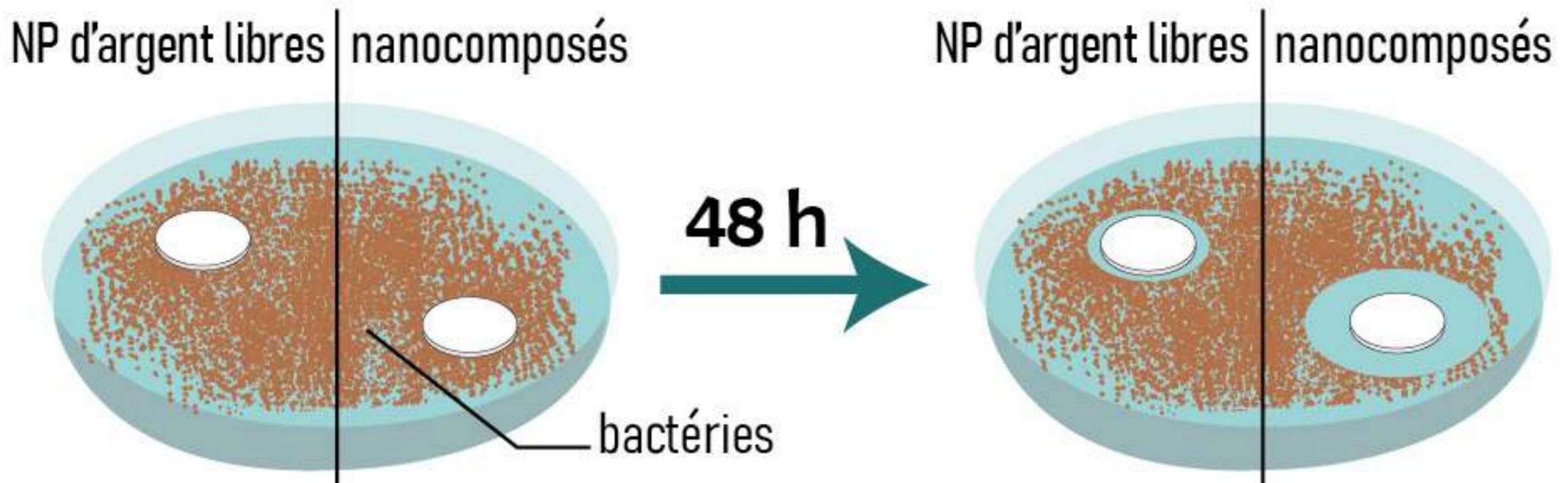
Bio-compatibles et **biodégradables**, les **nanofibres de cellulose** sont des supports intéressants.



Comparés aux nanoparticules d'argent libres, ces nanocomposés sont-ils toujours efficaces contre les micro-organismes ?

OBJECTIF 3

Des pastilles imbibées de NP libres ou de nanocomposés ont été déposées sur un tapis de bactérie (*Bacillus subtilis*). **Leur efficacité a été étudiée.**



Des zones sans bactéries apparaissent autour des pastilles, elles ont été tuées par l'Ag⁺ (relargués par les NP d'argent). Plus de bactéries ont été tuées par les nanocomposés, ils sont donc **plus efficaces**.

RÉSULTATS

Comment développer des emballages sains
qui augmenteraient la durée de vie des aliments ?



OBJECTIF 1

Les emballages composés de nanofeuillets d'argile **limitent la diffusion de l'O₂** sans risque pour la santé humaine.

OBJECTIF 2

Les nouveaux emballages limitant l'oxydation des aliments sont **biodégradables**.

OBJECTIF 3

Fixées sur de la cellulose, les NP d'argent sont **plus efficaces** et causent moins de dégâts dans l'environnement.

Les nanotechnologies permettent de **développer des emballages innovants prolongeant la durée de vie des aliments** et pouvant diminuer le gaspillage alimentaire.

Observatoire des sciences de l'Univers Institut Pythéas

Observer et comprendre...

... Du fond des océans aux confins de l'Univers !



Un programme inspiré des infographies du Labex Serenade.



Le LabEx (Laboratoire d'Excellence) SERENADE est un projet de recherche lauréat du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA) 2012 dans le cadre de l'Initiative d'Excellence de l'Université d'Aix-Marseille (AMIDEX).

Réalisation et mise en page : **Fanny Thavot**, médiatrice scientifique pour le Labex SERENADE - juin 2021



Pour plus d'informations :
<https://bit.ly/3ioGFbu>



Pour plus d'informations :
<https://bit.ly/3ge5o0w>