

Reprogrammer La Matière : *Bioplastiques*

Recettes, Protocoles et Méthodes
Reproductibles

Par Mya Timmermans



p04

Avant de *Commencer*

p06

La base de la plupart des recettes
Solution I%

p07

Ustensiles

p09

Bioplastique à base d'
Agar-Agar

p11

Bioplastique à base de
Gélatine
En feuilles

p13

Bioplastique à base de
Gélatine
En poudre

Bioplastique à base d'
Amidon
De maïs

p15

Bioplastique à base de
Gélatine
En poudre + betterave

p17

Bioplastique à base d'
Amidon
De maïs + betterave

p19

Les
Pigments

p20

Tests
Matière

p22

Pour
Finir...

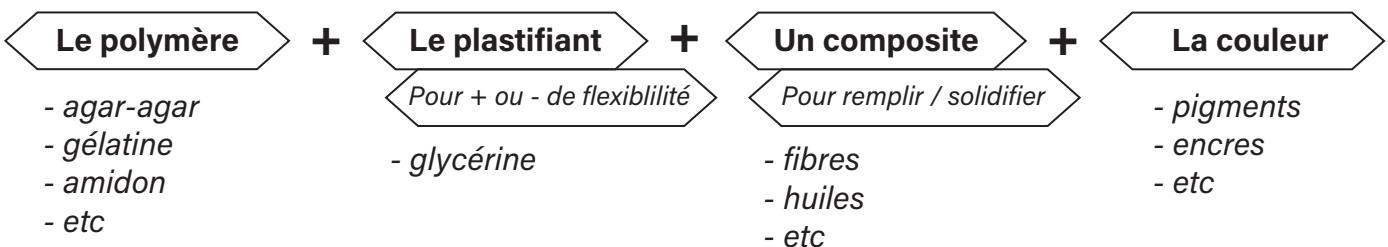
p24

Avant de Commencer

Ce livre ne propose pas des recettes définitives, mais des points de départ. Le bioplastique n'est ni parfait, ni universel. Il peut être fragile et parfois imprévisible. Mais c'est précisément dans ces limites qu'il devient intéressant.

Un bioplastique est un matériau polymérique, c'est-à-dire composé de longues chaînes de molécules, fabriqué à partir de ressources naturelles et renouvelables comme l'amidon, l'agar ou la cellulose. Il peut remplacer les plastiques issus du pétrole et est souvent biodégradable ou compostable.

De quoi est-il composé ?



Comment ça marche ?

On chauffe la solution - mobilise et dénature le polymère.

Le plastifiant - s'intercale entre les chaînes et forme des liaisons secondaires.

On laisse refroidir - formation d'un réseau polymère souple et élastique, c'est-à-dire un bioplastique.

Fabriquer un bioplastique c'est comme faire de la cuisine !

À savoir

Chaque type de bioplastique (agar, amidon, PLA, cellulose) a des propriétés différentes (souplesse, transparence, résistance).

Les proportions de polymère, d'eau et de plastifiant (ex : glycérine) influencent fortement le résultat.

Le temps de séchage impacte la texture et la rigidité finale.

Pour les moules, privilier le verre, le silicium ou l'acrylique.

La résistance mécanique est inférieure à celle des plastiques pétro-sourcés.

Les bioplastiques sont sensibles à l'humidité, ils peuvent se ramollir ou gonfler au contact de l'eau.

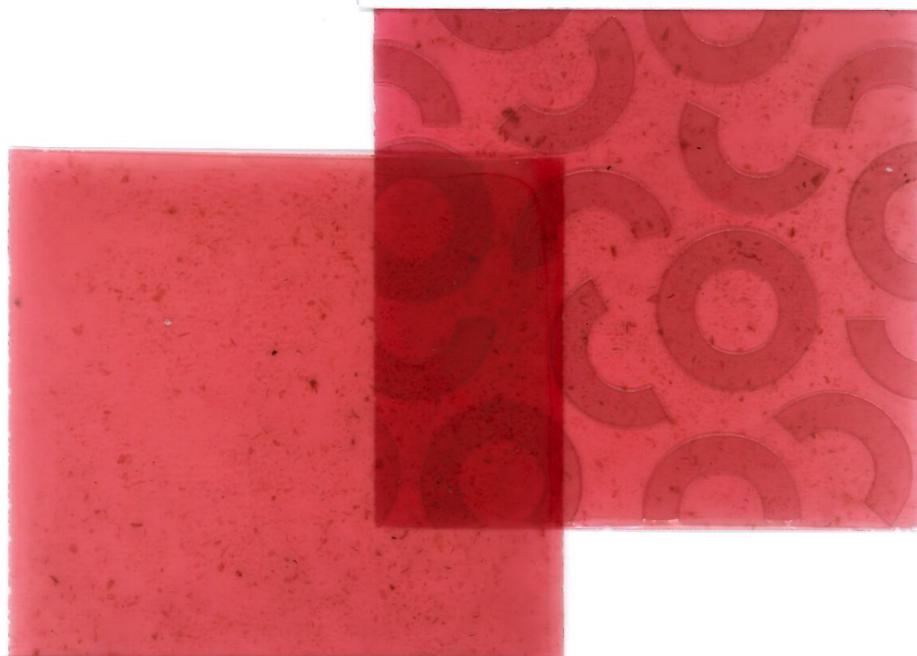
La durée de conservation varie selon le polymère et les conditions de stockage.

Les bioplastiques peuvent avoir une odeur due à certains ingrédients (vinaigre, betterave), en général elle s'estompe après quelques jours.

[12] Bioplastic

A base de gélatine / Betterave

Biopolymer	Plasticizer	Notes
Gélatine 3g	Solution 1%	Très bonne résistance + épaisseur (gélatine en poudre? Betterave?) Gravure et découpe laser ok

**[13] Bioplastic**

A base de gélatine / Betterave

Biopolymer	Plasticizer	Notes
Gélatine 3g	Solution 1%	Très bonne résistance + épaisseur (gélatine en poudre? Betterave?) Gravure et découpe laser ok

Solution I%

La solution 1% est la base de plusieurs recettes
Elle se compose de seulement deux ingrédients :

Eau : 1 L

Glycérine : 10 mL

Conserver la solution dans un récipient hermétique au réfrigérateur pour éviter l'évaporation et la prolifération de micro-organismes.

Solution x%

Le taux de glycerine peut être ajusté en fonction du résultat que l'on souhaite obtenir :

Eau : 1 L

Glycérine : X mL

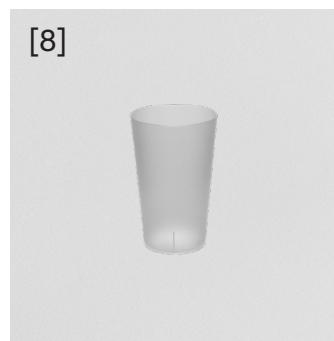
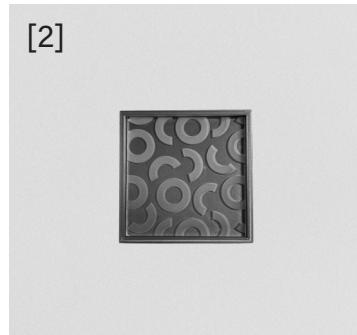
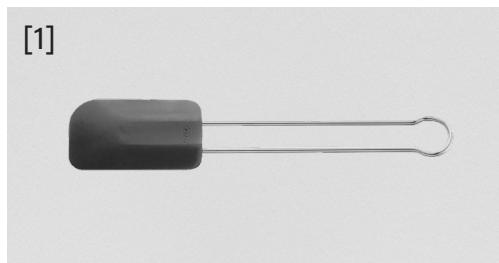
Plus il y a de glycerine, plus le bioplastique sera élastique. À l'inverse, moins il y en a, plus il sera rigide.
À noter que les autres ingrédients peuvent aussi influer la texture finale !

La solution 1% reste le compromis le plus fiable pour un rendu souple et résistant sur les recettes de ce livre.

Ustensiles

Ustensiles pour la majorité des recettes

[1] 1 spatule	[6] Gant anti-chaleur
[2] Un/des moule(s)	[7] 1 Casserole
[3] 1 saladier	[8] Petits récipients
[4] 1 plaque de cuisson	[9] Cuillères
[5] 1 balance	



Recettes pour une surface de $\simeq 18 \times 18$ cm



Agar-Agar

L'agar-agar, c'est un gélifiant naturel extrait de certaines algues rouges.

En chauffant l'agar avec de l'eau et de la glycérine, l'agar se dissout puis forme en refroidissant un réseau solide tandis que la glycérine le rend souple, créant ainsi un bioplastique.

Résistant	_____	○	Fragile
Ferme	_____	○	Élastique
Opaque	_____	○	Transparent
Coloré	_____	○	Neutre
Odorant	_____	○	Inodore

[MESURES SUBJECTIVES]

Protocole :

3g d'agar agar en poudre
160mL de solution 1%

- [1] Mélangez 160mL de solution 1% et 3g d'agar agar dans une casserole.
- [2] Mettre sur le feu (environ 90°C) pendant 3 minutes, en remuant continuellement. Le mélange devrait mousser.
- [3] Verser le mélange dans le(s) moule(s). La solution se gélifie assez rapidement.

[NOTES]



Gélatine

En feuilles

La gélatine est une substance protéinique extraite, sous forme de gelée, de certains tissus animaux.

Cette recette donne un bioplastique très fin et élastique, que l'on peut comparer à un film alimentaire.

Résistant	_____	<input type="radio"/>	Fragile	[MESURES SUBJECTIVES]
Ferme	_____	<input type="radio"/>	Élastique	
Opaque	_____	<input type="radio"/>	Transparent	
Coloré	_____	<input type="radio"/>	Neutre	
Odorant	_____	<input type="radio"/>	Inodore	

Protocole :

1 feuille et demi de gélatine

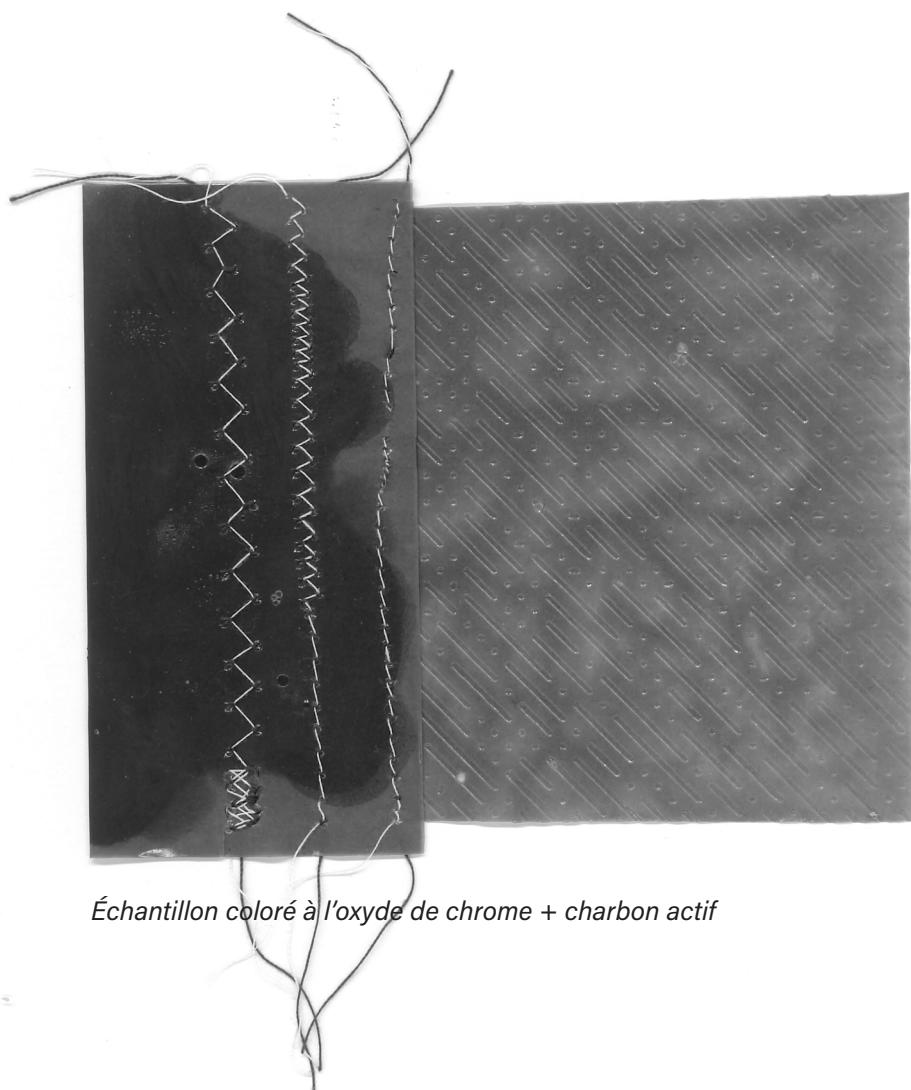
160mL de solution 1%

[1] Mettre sur le feu 160mL de solution 1% (environ 90°C) jusqu'à ce que ça boue légèrement.

[2] Ajouter une feuille et demi de gélatine, mélanger jusqu'à ce que la gélatine se dissolve complètement (environ 5 minutes).

[3] Verser le mélange dans le(s) moule(s). La solution reste liquide assez longtemps avant de se gélifier.

[NOTES]



Échantillon coloré à l'oxyde de chrome + charbon actif

Gélatine

En poudre

La gélatine en poudre est plus précise pour mesurer et souvent plus concentrée que celle en feuilles.

La recette va donc donner un bioplastique plus solide et plus dense. Je n'ai pas réalisé de test sans couleur, c'est pourquoi il n'y a pas les données d'opacité et de couleur.

Résistant	<input type="radio"/>	Fragile	[MESURES SUBJECTIVES]
Ferme	<input checked="" type="radio"/>	Élastique	
Opaque	<input type="radio"/>	Transparent	
Coloré	<input type="radio"/>	Neutre	
Odorant	<input type="radio"/>	Inodore	

Protocole :

3g de gélatine
160mL de solution 1%

[1] Mettre sur le feu 160mL de solution 1% (environ 90°C) jusqu'à ce que ça boue légèrement.

[2] Ajouter la gélatine, mélanger jusqu'à ce que la gélatine se dissolve complètement (environ 5 minutes).

[3] Verser le mélange dans le(s) moule(s). La solution reste liquide assez longtemps avant de se gélifier.

[NOTES]



Amidon

De maïs

L'amidon de maïs est une poudre blanche extraite du maïs, composée de deux sucres complexes (amylose et amylopectine), qui épaissit et se gélifie lorsqu'on la chauffe avec de l'eau.

Cette recette donne un bioplastique épais et résistant, mais à tendance à faire des bulles.

Résistant	<input type="radio"/>	Fragile	[MESURES SUBJECTIVES]
Ferme	<input checked="" type="radio"/>	Élastique	
Opaque	<input type="radio"/>	Transparent	
Coloré	<input type="radio"/>	Neutre	
Odorant	<input type="radio"/>	Inodore	

Protocole :

15mL d'amidon de maïs	10mL de glycerine
100mL d'eau	10mL de vinaigre

[1] Mélanger tous les ingrédients.

[2] Faire chauffer la solution au bain marie tout en remuant, pendant environ 6 minutes. Le mélange devient visqueux.

[3] Verser le mélange dans le(s) moule(s). La solution est assez dense, il peut être nécessaire de l'étaler.

[NOTES]



Échantillons superposés devant une lumière

Gélatine

En poudre + betterave

La gélatine en poudre est plus précise pour mesurer et souvent plus concentrée que celle en feuilles.

La recette va donc donner un bioplastique plus solide et plus dense. L'ajout de betterave apporte une coloration naturelle rosée ainsi qu'une légère teneur en sucres qui peut influencer la texture du bioplastique.

Résistant	_____	Fragile	[MESURES SUBJECTIVES]
Ferme	_____	Élastique	
Opaque	_____	Transparent	
Coloré	_____	Neutre	
Odorant	_____	Inodore	

Protocole :

3g de gélatine en poudre

160mL de solution 1%

15mL de jus de betterave

[1] Mixer la betterave puis la passer au tamis pour obtenir une purée lisse.

[2] Mélanger 15mL de jus de betterave avec 160mL de solution 1%.

[3] Mettre sur le feu (environ 90°C). Ajouter 3g de gélatine, mélanger jusqu'à ce que la gélatine se dissolve complètement (environ 5 minutes).

[4] Verser le mélange dans le(s) moule(s). La solution reste liquide assez longtemps avant de se gélifier.

[NOTES]



Amidon

De maïs + betterave

L'ajout de betterave à une base d'amidon de maïs permet d'obtenir un bioplastique épais, naturellement coloré. La diffusion du pigment crée des variations de teinte et une texture parfois bullée. Le matériau a tendance à se rétracter au séchage.

Résistant	<input type="radio"/>	Fragile	[MESURES SUBJECTIVES]
Ferme	<input type="radio"/>	Élastique	
Opaque	<input type="radio"/>	Transparent	
Coloré	<input type="radio"/>	Neutre	
Odorant	<input type="radio"/>	Inodore	

Protocole :

15mL d'amidon de maïs	10mL de glycerine
100mL d'eau	10mL de vinaigre
15mL de jus de betterave	

[1] Mixer la betterave puis la passer au tamis pour obtenir une purée lisse.

[2] Mélanger tous les ingrédients.

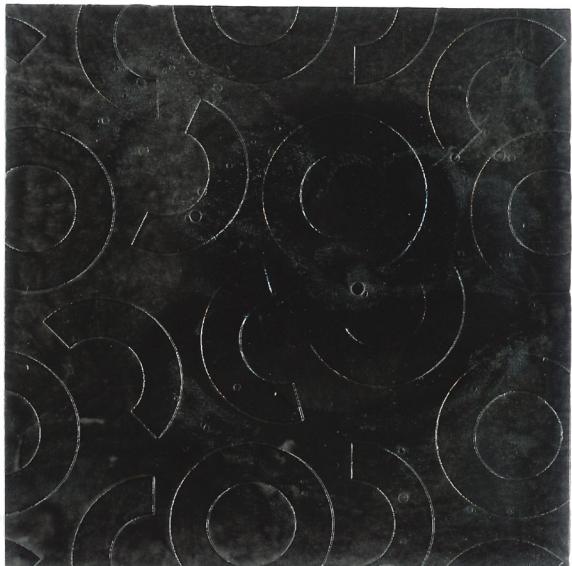
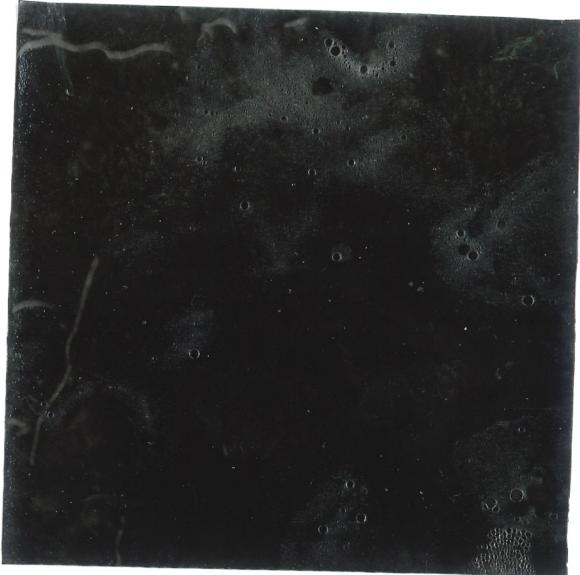
[3] Faire chauffer la solution au bain marie tout en remuant, pendant environ 6 minutes. Le mélange devient visqueux.

[4] Verser le mélange dans le(s) moule(s). La solution est assez dense, il peut être nécessaire de l'étaler.

[NOTES]

Les Pigments

Comme vu précédemment avec la betterave, il est possible de colorer les bioplastiques. Pour des raisons évidentes nous utilisons ici uniquement des pigments naturels, qui ne seront pas un frein au compostage du produit. Il est également possible d'utiliser des fruits et légumes, ou même des épices.



Échantillons charbon actif

Gélatine en poudre + Charbon actif

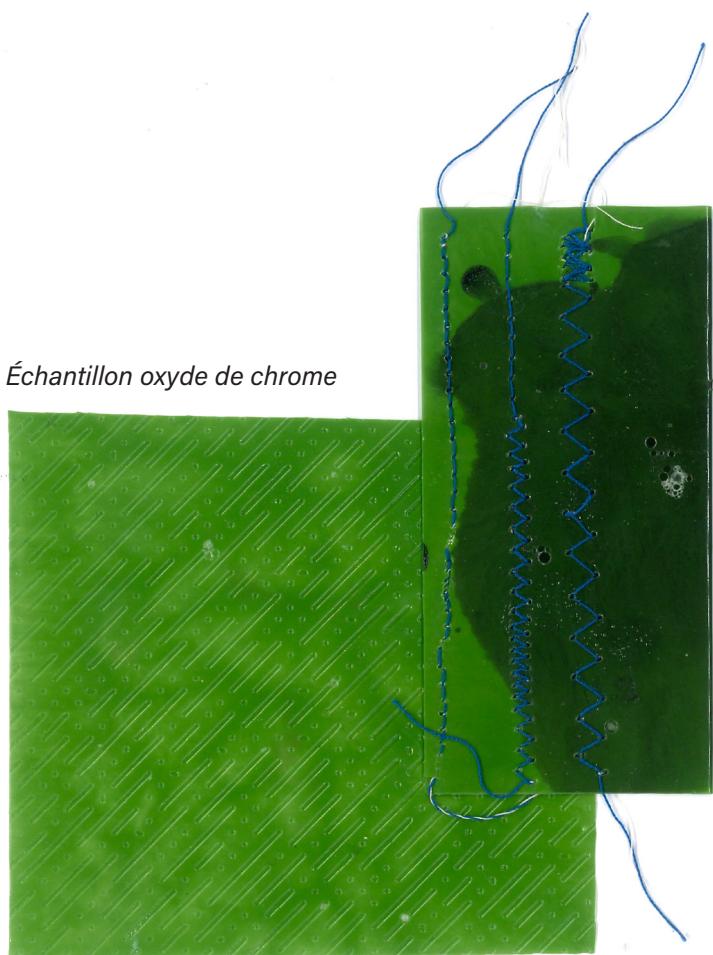
Le charbon actif est une poudre de carbone d'origine végétale, non toxique et hautement poreuse, obtenue par activation thermique.

Dans le bioplastique, il colore en noir, renforce la matière, aide à absorber l'humidité et les odeurs, tout en préservant la compostabilité du matériau. Ce pigment change considérablement la texture du bioplastique, le rendant beaucoup plus ferme.

Gélatine en poudre + Oxyde de chrome

Pigment minéral inerte, non toxique et très stable, utilisé pour colorer durablement en vert.

Dans le bioplastique, il apporte une couleur verte résistante à la lumière et à la chaleur, sans réagir avec la matière, tout en préservant la compostabilité.

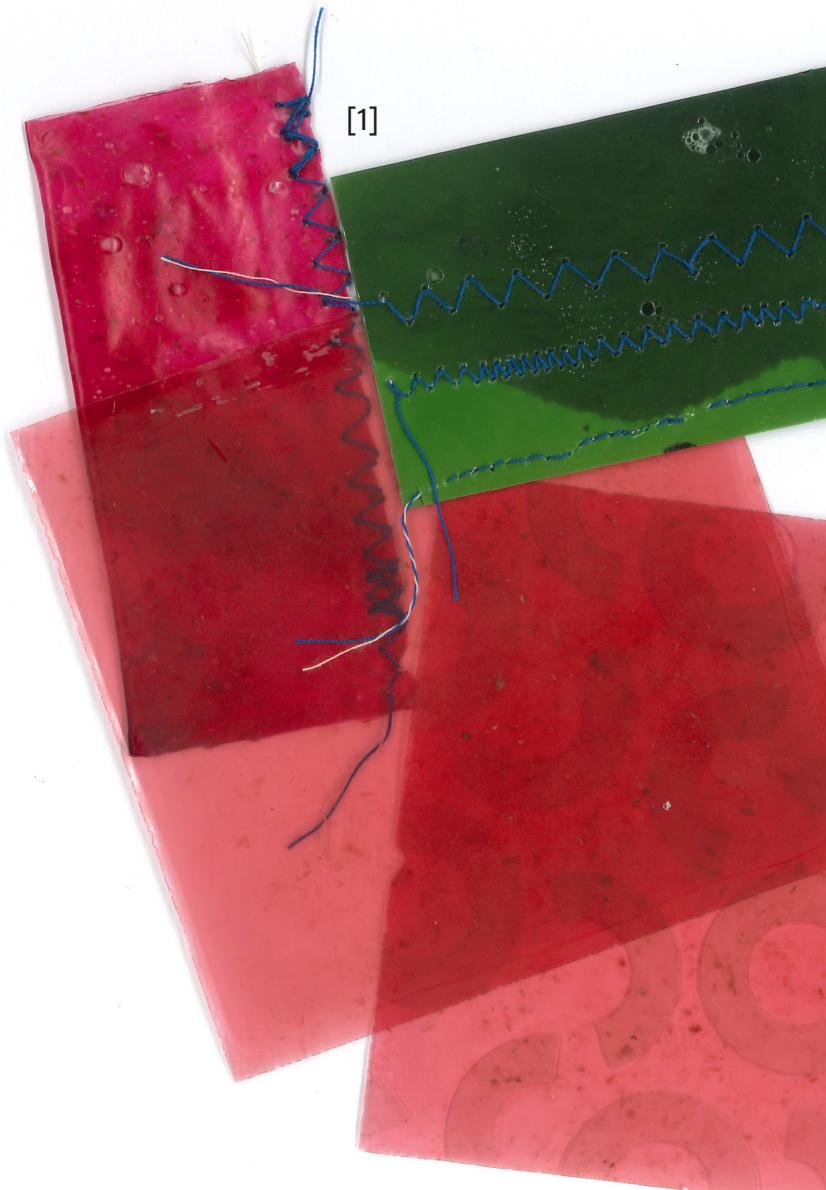


Tests *Matière*

Pour comprendre le potentiel de cette nouvelle matière et imaginer des usages pertinents, j'ai cherché à la mettre à l'épreuve à travers différents tests.

L'objectif n'était pas de lui imposer une fonction, mais d'observer comment elle réagit lorsqu'on la traite comme un matériau à part entière, au même titre que le cuir, le textile ou le plastique industriel. Ces expérimentations permettent de révéler ses limites, mais surtout ses qualités inattendues.

Certains bioplastiques [1] peuvent être percés, cousus et assemblés. La couture permet d'explorer la souplesse du matériau, sa résistance à la traction et son comportement autour des points.





[2] La découpe laser offre une grande précision et permet de créer des formes complexes, tandis que la gravure révèle la réaction du matériau à la chaleur : contrastes, reliefs, variations de couleur. Ces tests sont particulièrement utiles pour imaginer des applications décoratives ou fonctionnelles.

[3] Avant même le démoulage, le bioplastique peut déjà porter une intention graphique. Les textures et motifs présents dans le moule se transfèrent directement à la surface de la matière, sans étape supplémentaire. C'est une manière simple et efficace d'intégrer le motif dans le processus de fabrication lui-même.

Ces tests montrent que le bioplastique n'est pas un matériau figé. Selon sa composition, son épaisseur et son mode de fabrication, il peut être découpé, assemblé, texturé ou décoré. Explorer ces usages, c'est ouvrir le champ des possibles et permettre à chaque recette de trouver son application idéale.

Pour Finir...

En fabriquant son bioplastique soi-même, on change de posture : on ne consomme plus un matériau, on le comprend. On l'observe, on l'adapte, on le remet en question.

À chacun maintenant d'expérimenter, de transformer, de détourner ces recettes. De leur trouver d'autres formes, d'autres usages, d'autres récits.



