

FICHE D'INFORMATION IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU KAIRLIN®

26 octobre 2023

Le Kairlin® est une innovation issue de la R&D menée par Kairos Environnement en constante optimisation.

Les informations contenues dans ce document sont donc susceptibles d'évoluer au fur et à mesure des optimisations autant sur le choix que la transformation des matières premières et la fabrication du Kairlin®. Ces informations sont données à titre indicatif et ne représentent en aucune façon une garantie donnée par Kairos Environnement ou une obligation contractuelle.

L'objectif de Kairos Environnement est de proposer de nouvelles façons de concevoir des solutions et de nouveaux matériaux avec des impacts environnementaux les plus faibles possibles. Le Kairlin® entre dans cette vision et a été conçu pour avoir un impact environnemental minime depuis la culture des matières premières à la fin de vie du matériau en passant par sa fabrication.

Ce document est confidentiel et destiné à n'être consulté que par la personne l'ayant reçu de la part de Kairos Environnement.

COMPOSITION & TRAÇABILITÉ

Matière	Traçabilité	Composition
Kairlin®	Fabriqué en Normandie	Composants ci-dessous
Étoupes de lin	Cultivées & transformées en Normandie et Haut-de-France	100% végétal, co-produits issus de l'extraction des fibres de la plante. Plantes annuelles nécessitant peu de ressources pour leur culture.
Étoupes de chanvre	Cultivées en Champagne et transformées en Normandie	Idem
PLA	USA (NatureWorks) et Thaïlande (Total Corbion). Futero prévoit de produire du PLA en Normandie à partir de 2027.	100% végétal et disposant d'un certificat de compostabilité industrielle, acide polylactique (PLA) issu d'amidon de maïs et/ou manioc et/ou betterave et/ou canne à sucre.
Charges minérales	Kairlin® blanc uniquement Pas d'information sur l'origine.	Mélange de talc et de carbonate de calcium - de 3,35% à 22,5% en fonction des références de Kairlin® blanc
Liège	Kairlin® sandwich liège uniquement Cultivé et transformé au Portugal	94% liège + 6% colle polyuréthane, nous cherchons un liège 100% biosourcé avec nos fournisseurs
Aggloméré d'anas de lin	Kairlin® sandwich anas de lin uniquement Cultivé et transformé en Normandie	>85% anas de lin + <15% de colle uréformol, répond à la norme E1 : dégagement de formaldéhyde <0,124 mg/m ³ , nous cherchons un aggloméré 100% biosourcé avec nos fournisseurs
Les masterbatches (semi-produit de mélange de matières premières) utilisés par nos fournisseurs sont certifiés compostable. Bien que la norme de compostabilité autorise les composants non biodégradables s'ils ne sont pas écotoxiques et s'ils représentent <1%, nous demandons à nos fournisseurs d'être le plus transparent possible sur la composition des matières utilisées et essayons de pousser la traçabilité le plus loin possible dans la chaîne de valeur. Ceci n'est pas une tâche aisée dans la mesure où nos fournisseurs rang 1 et 2 n'ont parfois eux-mêmes pas accès à l'information. Nous avons ainsi appris récemment la présence de ces éléments :		
Colorants avec agents porteurs	Colorant blanc pour Kairlin® blanc et brun Colorant noir uniquement pour Kairlin® noir Nous essayons d'obtenir des informations de la filière.	Blanc : dioxyde de titane (TiO ₂) - composant minéral (oxygène + titane) Noir : noir de carbone (C) - composant présent dans la nature Agent porteur : Polyéthylène (PE) - composant pétrosourcé remplacé dès la prochaine commande (2024-2025) par des agents porteur PLA
PBAT	Kairlin® blanc uniquement Nous essayons d'obtenir des informations de la filière.	Polymère pétro-sourcé biodégradable - compostable industriellement - de 1,5% à 11% en fonction des références de Kairlin® blanc
Molécules inconnues	Kairlin® noir et brun uniquement Nous essayons d'obtenir des informations de la filière.	Le masterbatch est certifié OK Compost INDUSTRIAL and OK Compost HOME par TÜV-Austria mais le certificateur n'est pas autorisé à donner des informations sur la composition du masterbatch à notre fournisseur. Estimation de 0,003% à 0,02% en fonction des références de Kairlin® brun et noir.

Composition (moyennes en %)	Biosourcé	Minéral (géo)	Bio + géo sourcé	Biodégradable
Toutes les références	90,19%	3,96%	94,14%	95,77%
Monolithiques brun	99,81%	0,10%	99,91%	99,91%
Bien que les composants non biodégradables <1% et non écotoxiques sont acceptés par la norme de compostage, notre objectif pour 2024-25 est d'être 100% biodégradable sur le Kairlin® monolithique brun.				100 %

ACV (ANALYSE DE CYCLE DE VIE)

Qu'est-ce que l'ACV ?

L'ACV est une technique globale et multicritères qui évalue les impacts environnementaux associés aux flux entrants et sortants mis en jeu tout au long du cycle de vie d'un produit. Le réchauffement climatique mais pas que... L'ACV est basée sur 4 catégories de dommages, intégrant 16 indicateurs d'impact environnemental : changement climatique, déplétion de la couche d'ozone, formation d'ozone photochimique, toxicité humaine cancérigènes et non cancérigène, particules fines, radiation ionisante, acidification, eutrophisation terrestre, d'eau douce, marine, écotoxicité des eaux douces, épuisement des ressources des métaux et minéraux, fossiles et en eau, et enfin utilisation des terres.

Les limites d'une ACV

L'ACV est une méthode prenant en compte une multitude de paramètres mais ne prend pas pour autant l'intégralité des impacts en compte comme notamment les études spécifiques de toxicité (nanomatériaux, résidus de plastiques), les odeurs ou encore la pollution visuelle.

Surtout, l'ACV dépend entièrement des données initiales et de la modélisation utilisée. En ce sens, les résultats sont toujours relatifs et peuvent être influencés, rendant l'ACV ainsi subjective. Il est rare d'obtenir l'accès à l'ensemble des acteurs d'une chaîne de valeur afin d'y collecter des données, à moins que cela ne soit initié directement par le producteur. Sans enquête de terrain, il devient alors inévitable de se référer aux bases de données qui sont majoritairement issus de modèles de calculs ou sans traçabilité quant à l'origine des données. De plus, les processus de production étant souvent sous secret industriel, il est très difficile d'obtenir des données fiables. En conclusion, la valeur d'une ACV réside dans la confiance qu'on lui confère tandis que la fiabilité des comparaisons entre plusieurs solutions dépend de celle des données initiales et des modèles de calculs.

L'ACV Kairlin®

L'ACV a été réalisée suivant les normes ISO14040 et 14044, selon l'unité fonctionnelle décrivant le besoin et service rendu « Produire industriellement 1m² de Kairlin® » et compare les références suivantes :

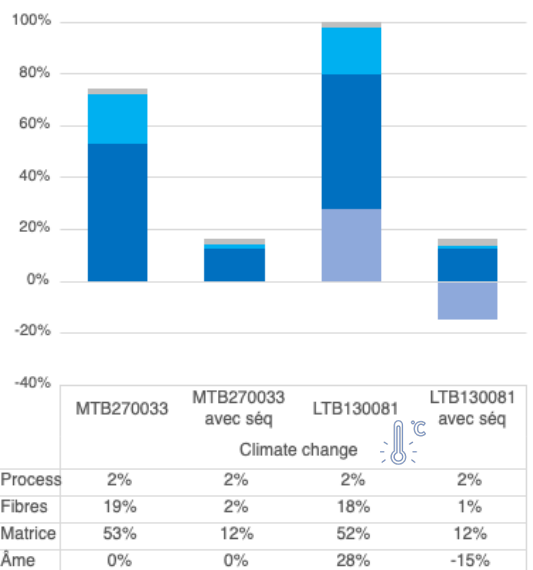
- Le Kairlin® Monolithique 03,19x1200x2400mm Brun (réf MTB2700/33)
- Le Kairlin® Sandwich liège 08,10x1200x2400mm Brun (réf SLNBBRLN0450)

L'inventaire des données : la collecte des données a été réalisée chez l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur, de la culture du lin à la fabrication du Kairlin® en passant par le teillage de la fibre et la production des semi-produits. Ces données regroupent les types et quantités d'intrants agricoles, la consommation et l'utilisation des machines, et les quantités de matériaux et semi-produits pour la fabrication du Kairlin®. Des données génériques principalement issues de la base de données Ecoinvent 3 ont également été utilisées pour modéliser certains processus comme le transport matières premières.

Résultats ACV Kairlin®			Séquestration carbone	
			Sans	Avec
Climate change	kg CO2 eq	MTB270033	8,1	1,8
		LTB130081	10,9	0,1
Resource use, fossils	MJ	MTB270033	151	N/A
		LTB130081	207	N/A
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	MTB270033	8,74E-05	N/A
		LTB130081	1,11E-04	N/A
Land use	Pt	MTB270033	368	N/A
		LTB130081	1 220	N/A
Eutrophication, freshwater	kg P eq	MTB270033	3,7E-03	N/A
		LTB130081	5,1E-03	N/A
Acidification	Mol H+ eq	MTB270033	7,0E-02	N/A
		LTB130081	8,6E-02	N/A

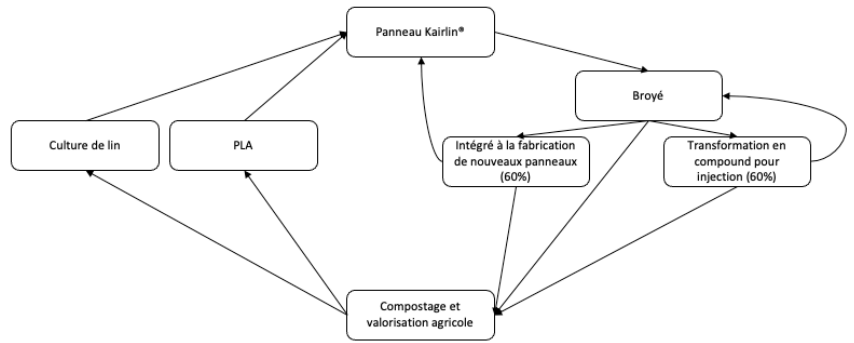


Comparaison kg CO2 eq avec et sans séquestration carbone



SOLUTIONS DE FIN DE VIE

Le Kairlin® a été développé dans le souhait de réduire l'impact environnemental des panneaux plans et en prenant en compte dès la conception du matériau, ses solutions de fin de vie, son intégration dans une économie circulaire, la complexité et le coût de la mise en place d'une filière de recyclage. Notre objectif a donc été d'imaginer une solution modulable avec plusieurs alternatives adaptables en fonction des opportunités et difficultés potentielles que pourraient rencontrer chaque acteur : producteur – transformateur – client 1^{er} niveau – client final – organisme de collecte et de recyclage.



Étape 1 : recycler le Kairlin®

Si théoriquement tous les matériaux sont recyclables en laboratoire, c'est la viabilité économique du recyclage et l'existence des filières qui définissent si le matériau peut être réellement recyclé. À l'exception du Kairlin® sandwich anas de lin qui devrait être accepté par la filière conventionnelle du recyclage du bois, le Kairlin® étant est un nouveau matériau. Il n'existe donc encore pas assez de volume pour qu'une filière de recyclage soit mise en place par les acteurs conventionnels. Ces derniers demandent 10.000 tonnes /an de déchet pour rentabiliser la filière. C'est pourquoi Kairos Environnement, accompagné de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), développe une première filière de recyclage proportionnelle au volume de production du Kairlin® actuel. Le recyclage industriel est réalisé par Kairos Environnement tandis que la logistique est prise en charge par les revendeurs de Kairlin®, les clients et également grâce à des réseaux de collectes mutualisés d'acteurs de l'économie circulaire.

Les avancées du recyclage du Kairlin® :

- Recyclage de 100% du panneau
- Conservation jusqu'à 95% des propriétés mécaniques
- Recyclage en panneaux et/ou compound pour injection
- L'impression ne perturbe pas le recyclage
- Recyclage validé à échelle industrielle et panneaux déjà recyclés
- Circuits de collecte identifiés
- Filière bois conventionnelle pour les Kairlin® sandwich anas de lin

Étape 2 ou alternative : composter le Kairlin®

Suivant le positionnement géographique, le coût environnemental ou financier de la logistique et la volonté de l'utilisateur final, le recyclage du Kairlin® peut être compliqué ou avoir un impact environnemental trop important. Le compostage permet ainsi une solution de fin de vie alternative et de compléter la règle des 5R du zéro déchet avec le Retour à la terre. Nous travaillons ainsi à la compostabilité effective du Kairlin® :

1. Certifier le Kairlin®, voici l'état d'avancement :

- Étude normée (NF U44-051) non certifiante réalisée en situation réelle chez un composteur industriel conventionnel
 - o Référence testée : Kairlin® sandwich liège blanc
 - o Résultat : biodégradation en 6 mois et absence d'écotoxicité, couleur du PLA blanc toujours visible, mélange à d'autres matières végétales nécessaire
- Étude normée (NF EN 14995 - NF EN 13432) non certifiante réalisée par un organisme certificateur
 - o Référence testée : Broyat de diamètre 8mm de Kairlin® monolithique brun et noir
 - o Résultat :
 - Désintégration totale → validé
 - Absence de métaux lourds → validé
 - Ecotoxicité → en cours
 - Absence d'effet œstrogénique → validé
 - Valorisable en agriculture → validé

La composition actuelle du Kairlin® et les tests réalisés montrent que le Kairlin® brun et noir seront ceux qui obtiendront le plus facilement la certification. De nouveaux tests seront alors à réaliser sur le Kairlin® blanc. Sachant que l'aggloméré de liège contient 6% colle polyuréthane, il est fort probable que pour les Kairlin® sandwich liège, la certification ne soit pas possible sous la norme NF EN 13432 sans un développement par les fournisseurs de liège d'une colle biodégradable. Même remarque pour les Kairlin® sandwich aggloméré d'anas, à ceci près que la filière bois étant déjà en place, il existe dans les déchèteries des bennes qui pourraient accueillir cette référence. Il faut continuer nos développements, les certifications et les dialogues avec chaque partie prenante pour apporter plus de précision. Le Kairlin® ne doit pas être jeté dans la nature.

2. Prise en charge des déchets par un composteur industriel :

- o Soit par une collecte dans des bennes dédiées au Kairlin® dans le cas de volumes importants sur une zone ciblée
- o Soit via les déchetteries locales : **il faudra alors sensibiliser et former les opérateurs en déchetterie**

Mentions légales : l'article [L541-9-1](#) du Code de l'environnement dispose notamment que :

- o Les produits et emballages en matière plastique dont la compostabilité ne peut être obtenue qu'en unité industrielle ne peuvent porter la mention " compostable " .
- o Les produits et emballages en matière plastique compostables en compostage domestique ou industriel portent la mention " Ne pas jeter dans la nature " .
- o Il est interdit de faire figurer sur un produit ou un emballage les mentions " biodégradable ", " respectueux de l'environnement " ou toute autre mention équivalente.

Pour plus d'informations sur le Kairlin® :

kairlin@kairos-jourdain.com

02.98.50.68.40

<https://www.kairos-jourdain.com>

kairos
environnement