SESSION 2023
Antilles-Guyane-Polynésie

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE
C GESTION DES RESSOURCES ET DE L'ALIMENTATION

Série : STAV

Durée : 150 minutes

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Aucun**

Le sujet comporte 12 pages

SUJET

Le lin, matière première pour la fabrication de produits biosourcés



Le lin est une matière première permettant la fabrication de produits biosourcés, c'est à dire des produits fabriqués avec de la matière issue du vivant (animal ou végétal). C'est une culture aux débouchés multiples offrant ainsi des perspectives bioéconomiques pertinentes pour les agriculteurs qui le produisent. Ainsi, le lin est une matière première qui permet la production de biomatériaux (textiles, isolants, papier, cordages…) mais également la production de denrées alimentaires destinées à la consommation humaine (graines, huile) et animale (tourteaux). La polyvalence de cette culture a permis son expansion au sein de la surface agricole utile française.

Premier producteur de lin au monde, la France le cultive sur plus de 75 000 hectares (+ 132 % de surface entre 2009 et 2020) répartis sur le territoire, créant plus de 1 300 emplois pour le teillage[1] et le peignage[2], et générant plus de 250 millions d'euros de chiffre d'affaires global. Avec plus de 160 000 tonnes produites et 130 000 tonnes exportées, elle est première dans la production de l'une des plus vieilles fibres textiles au monde : la fibre de lin.

Le lin français est reconnu pour sa grande qualité. Et ce n'est pas sans raisons, puisque toutes les conditions sont réunies pour cela : le climat, la qualité des sols et l'organisation de la filière. En effet, en France, il y a 6 500 liniculteurs[3], 7 établissements chargés de la production de semences et 27 sociétés réalisant le teillage du lin. La haute couture utilisant ce tissu reste une spécialité française de renom. Dans cette filière, les entreprises de teillage françaises sont au plus proche des régions de production du lin, dans les Hauts-de-France et en Normandie.

D'après : Quel est le premier pays producteur de lin ? - Bhallot
Source iconographie : https://www.terresoleopro.com/lin-un-incroyable-talent

[1] Le teillage est une opération mécanique qui permet de séparer les fibres textiles du bois et de l'écorce par broyage et battage.
[2] Le peignage est une opération qui permet d'éliminer les dernières pailles pouvant subsister suite au teillage.
[3] Producteurs de lin.

Consigne 1

À partir des **éléments de contexte** et du **document 1**, **associer** les points saillants (caractéristiques) de la production de lin français avec chacun des trois piliers de la durabilité.

Consigne 2

L'huile issue des graines de lin peut être utilisée comme assaisonnement dans l'alimentation humaine. Elle est obligatoirement consommée à température ambiante du fait de son instabilité : elle rancit rapidement, ce qui la rend impropre à la consommation, et devient toxique après cuisson. L'huile de colza, qui possède les mêmes usages que l'huile de lin, est consommée plus largement.

2.1. À l'aide du **document 2**, **discuter** la pertinence de l'usage quotidien de l'huile de lin en substitution de l'huile de colza dans le cadre d'une alimentation équilibrée et du PNNS.

Le document 3 présente les différentes étapes du processus de transformation des graines de lin en huile.

2.2. Repérer des dangers sanitaires potentiels lors du processus de fabrication de l'huile de lin.

2.3. Expliciter des mesures à mettre en œuvre permettant de réduire les dangers sanitaires liés à la fabrication de l'huile de lin.

Consigne 3

Les graines de lin ont des propriétés biochimiques intéressantes pour les personnes souffrant de diabète. L**e document 4** présente le rôle des graines de lin sur le diabète.

Les graines de lin ne sont pas systématiquement pressées pour extraire l'huile. Elles peuvent être consommées telles quelles, notamment par les personnes souffrant de diabète.

3.1. Analyser l'effet de la consommation des graines de lin sur le diabète.

3.2. Formuler une hypothèse permettant de justifier les résultats observés sur le groupe de rats diabétiques traités avec des graines de lin.

Consigne 4

Pour les exploitations agricoles, notamment de type polyculture-élevage, produire du lin est intéressant. En revanche, avant son retour sur les mêmes parcelles, respecter un délai de 6 à 7 ans.

Le document 5 présente des caractéristiques du lin oléagineux et de sa culture.

4.1. Expliciter les raisons justifiant un délai de 6 à 7 ans avant de réinstaller du lin sur une même parcelle.

Les rations des vaches laitières comportent fréquemment des tourteaux de soja, aliments remis en question pour des raisons environnementales. Des tourteaux de lin en substitution sont expérimentés. Le **document 6** présente l'impact de l'alimentation des vaches sur la production de lait.

4.2. Montrer l'impact d'une ration alimentaire contenant du tourteau de lin sur le rendement et la qualité technologique du lait produit.

Consigne 5

En s'appuyant sur le cas concret étudié, le corpus documentaire et l'expérience personnelle, **identifier** et **justifier** des enjeux de la valorisation des produits biosourcés par rapport aux attentes des consommateurs sur la qualité (environnementale, sanitaire et éthique).

GRILLE D'ÉVALUATION

Compétences	Critères	Indicateurs	Points
Conduire une réflexion de nature scientifique et technologique concernant l'alimentation et la gestion des ressources naturelles en lien avec le fonctionnement des agroécosystèmes.	Appropriation des ressources.	Sélection, classement, hiérarchisation des informations. Compréhension de l'information. Traitement de l'information.	**5**
	Mobilisation d'une méthodologie et d'un raisonnement.	Formulation d'hypothèses, de propositions. Rigueur de la démarche. Argumentation/explicitation.	**5**
	Mobilisation de connaissances.	Étendue. Pertinence. Précision. Approfondissement.	**5**
Identifier des enjeux liés à une problématique contextualisée.	Compréhension du sujet.	Bornage du sujet.	**5**
	Valorisation des informations.	Expression des enjeux : Identification, explicitation, classement (+/-). Mobilisation des documents et/ou de son expérience personnelle.	
	Structuration de la réponse.	Introduction succincte, paragraphes (enjeux+/-).	

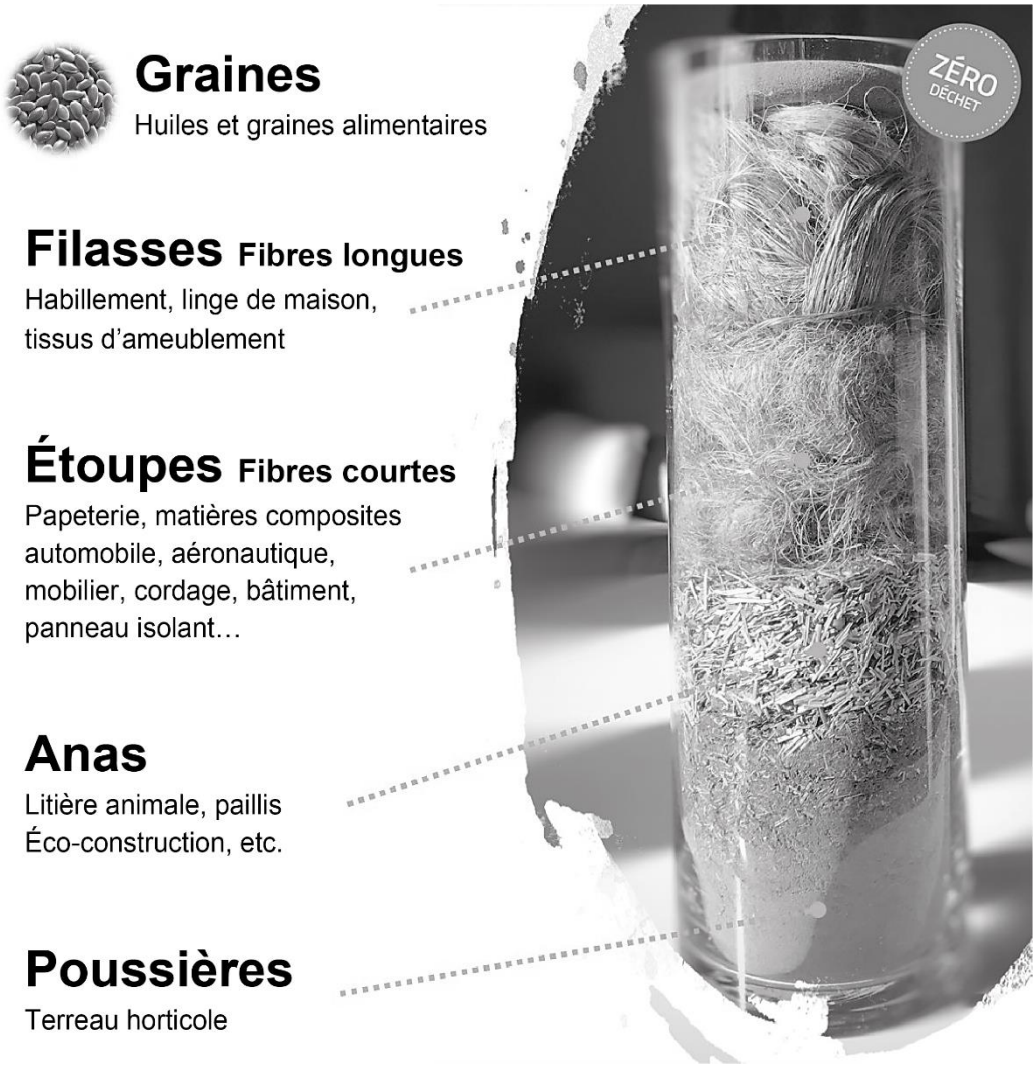
<u>DOCUMENT 1</u> : Le lin, une plante intégralement valorisée et zéro déchet

- Les fibres longues sont transformées pour le textile dans l'objectif de produire : des vêtements, du linge de maison et de l'ameublement.

- Les graines sont utilisées dans l'alimentation humaine (huile et graines) et animale (tourteaux issus du pressage des graines). De même le lin peut être valorisé comme litière pour les animaux dans les bâtiments d'élevage.

- Le reste de la plante est valorisé dans l'isolation (anas), la fabrication de matériaux composites (étoupes ou fibres courtes), le paillage, le papier ou encore comme combustible.

- Contrairement aux matières textiles issues de la pétrochimie, elle est renouvelable et biodégradable.



D'après : Le Lin une fibre zéro déchet (pango-lin.fr)

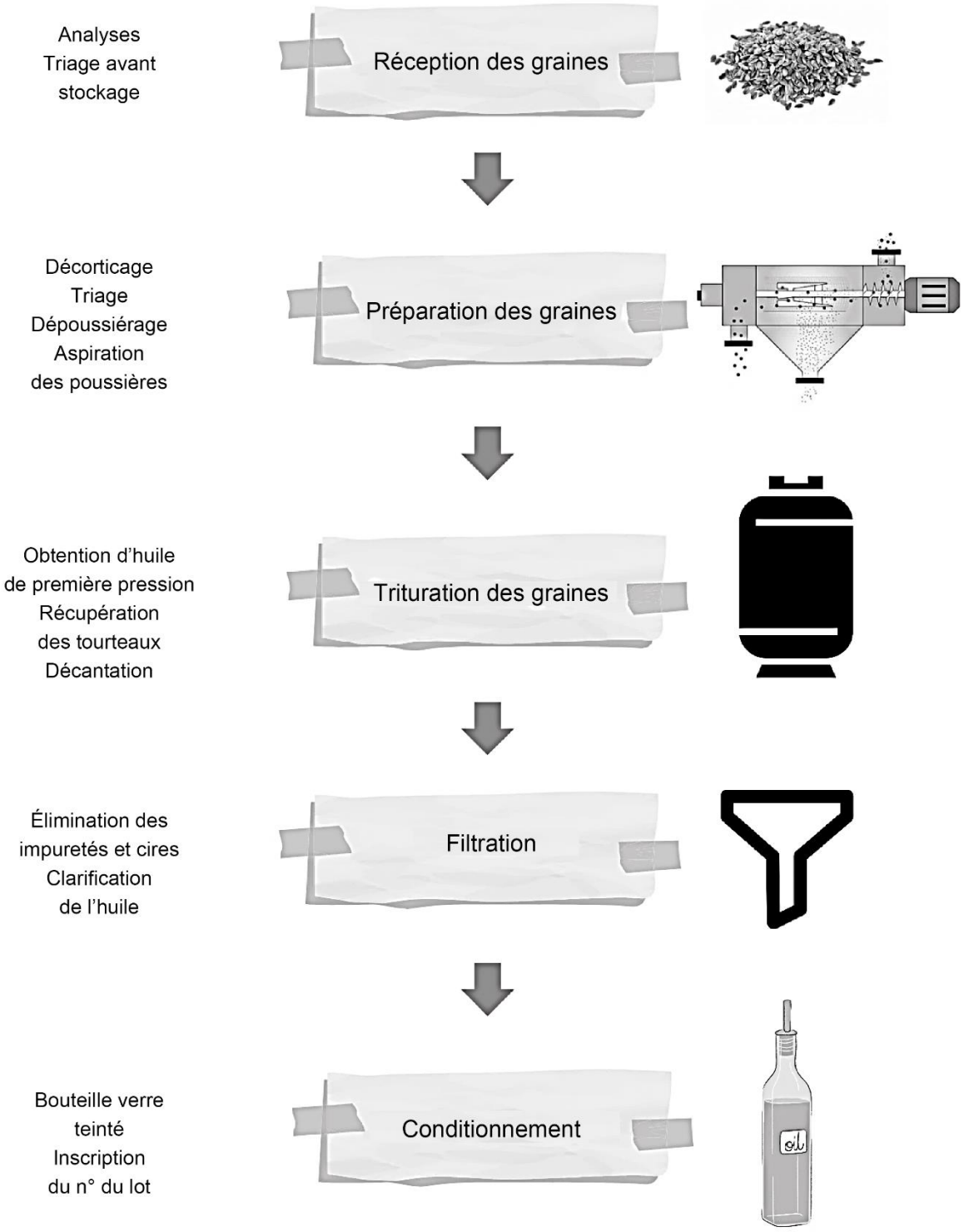
<u>DOCUMENT 2</u> : Valeurs nutritionnelle et calorique de l'huile de lin et de l'huile de colza

Informations nutritionnelles	**Huile de lin** pour 100 mL	**Huile de colza** pour 100 mL
Énergie	3570 kJ (857 kcal)	3640 kJ (872 kcal)
Matières grasses	95,2 g	96,7 g
dont : Acides gras saturés	9,81 g	7,17 g
dont : Acides gras mono-insaturés	18,4 g	60,2 g
dont : Acides gras poly-insaturés	66,2 g	27,3 g
dont : Acides gras Oméga-3	58 g	7,9 g
Glucides	0 g	0,018 g
Sucres	0 g	0,015 g
Fibres alimentaires	0 g	0,022 g
Protéines	0 g	0,013 g
Sel	0 g	0,002 g
Vitamine E (tocophérol)	5 mg	26,5 mg

D'après : Huile Vierge de lin - 100 ml (openfoodfacts.org)

DOCUMENT 3

Les étapes de fabrication de l'huile de lin

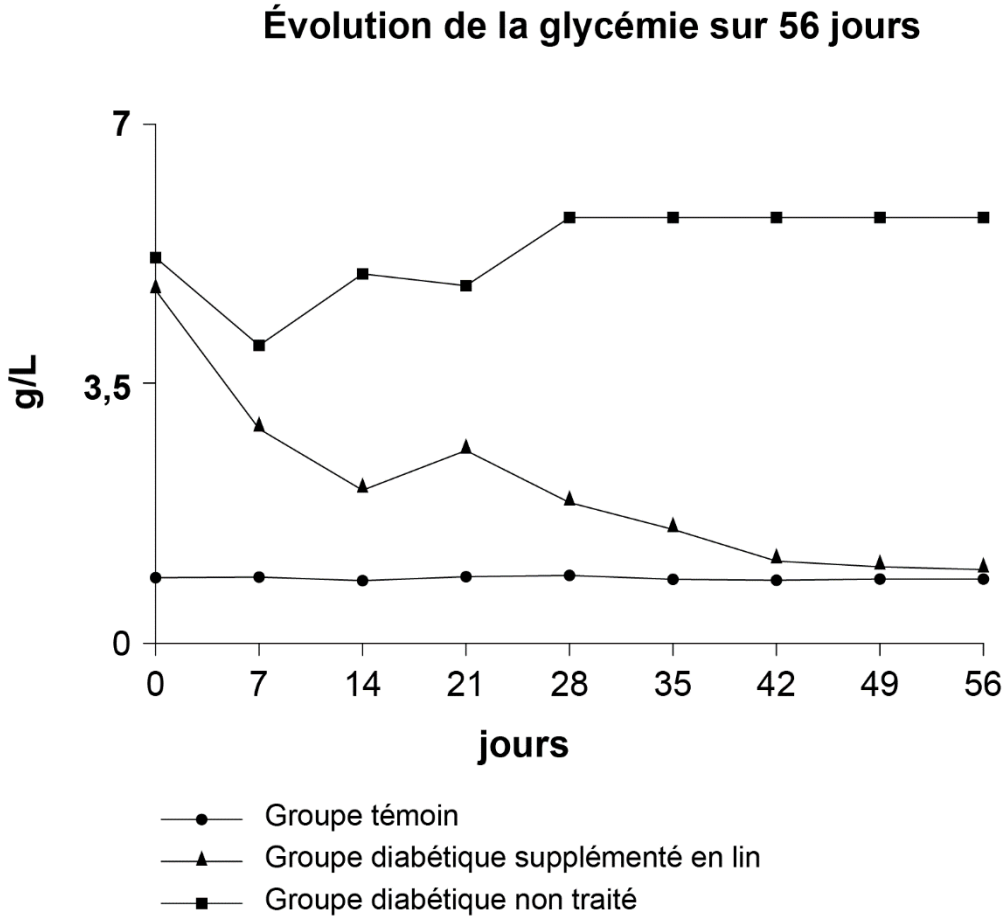


D'après Oméga 3 : quelle huile en contient plus ? - FemininBio

DOCUMENT 4

Le rôle des graines de lin sur le diabète

Une étude sur les rats a été menée dans le but d'expliquer le rôle de la consommation des graines de lin face aux diabètes. Afin d'obtenir des rats diabétiques, les chercheurs ont détruit les cellules béta des îlots de Langerhans du pancréas. L'étude porte sur trois groupes de rats, constitués de 6 individus chacun.



D'après : TH4861.pdf (univ-oran1.dz)

DOCUMENT 5 : Le lin, plante annuelle de la famille des Linacées

Histoire de vie

Lin oléagineux d'hiver



Semis-Levée	Installation	Croissance	Floraison	Maturation-Récolte
septembre-octobre	novembre-février	février-avril	mai-juin	juillet-août

Lin oléagineux de printemps



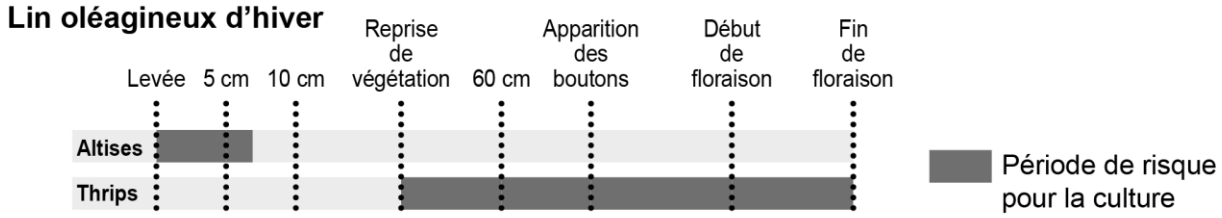
Semis-Levée	Installation	Croissance	Floraison	Maturation-Récolte
Février-avril	avril-mai	mai-juin	juin	juillet-août

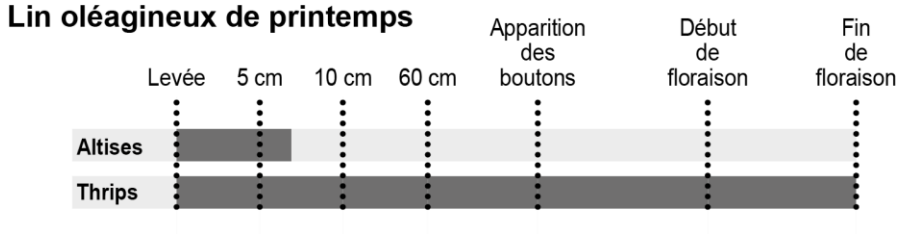
Le lin peut développer des racines à plus de 1,5 mètre de profondeur.

Bioagresseurs

La culture de lin est peu couvrante et les solutions chimiques sont peu nombreuses.

Évitez la culture du lin dans des parcelles où la pression en graminées et en dicotylédones est très importante et où les graminées résistantes sont présentes. Altises et thrips sont les principaux insectes bioagresseurs du lin. Peu de produits phytopharmaceutiques sont autorisés sur le lin.





Les altises peuvent s'insinuer dans les fentes du sol et entraîner la disparition des lins. Après la levée, les altises mordent les cotylédons et les jeunes feuilles. La surface des cotylédons peut être réduite de moitié.

Les thrips peuvent provoquer un arrêt de la croissance en « piquant » les bourgeons terminaux. Les piqûres sur les boutons peuvent entraîner l'avortement des fleurs.

D'après Guide de culture lin oléagineux 2022, Terres Inovia

<u>DOCUMENT 6</u> : Impact du tourteau de lin sur la production laitière de vaches laitières

Deux lots de 28 vaches en phase descendante de lactation ont reçu durant 9 semaines une ration complète à base d'ensilage de maïs complémenté avec du tourteau de soja ou du tourteau de lin.
Afin d'obtenir deux rations apportant les mêmes quantités d'énergie et de protéines, il faut complémenter avec 1,75kg de tourteau de lin ou 1kg de tourteau de soja.

Critères analysés	Tourteau de soja	Tourteau de lin	Écart
Lait produit (en kg / jour)	24,9	26,7	Significatif
Matières Grasses produites (en g / jour)	1035	1011	Non significatif
Matières protéiques produites (en g / jour)	834	866	Significatif
Taux butyreux (en g/kg de lait)	41,6	37,9	Significatif
Taux protéique (en g/kg de lait)	33,5	32,4	Significatif

D'après : 1996_7_qualite_02_brunschwig.pdf (journees3r.fr)

Corpus documentaire (pour la consigne 5)

DOCUMENT A : Toujours du glyphosate dans les tampons et serviettes hygiéniques

3 ans après sa première enquête, le magazine 60 millions de consommateurs a fait le point sur la présence de substances indésirables dans les tampons et serviettes hygiéniques. Un bilan toujours inquiétant.

En 2016 déjà, un article de 60 Millions de consommateurs avait révélé la présence de résidus de molécules soupçonnées de toxicité dans des protège-slips, tampons et serviettes hygiéniques. "Trois ans après nos premières révélations, 60 millions a souhaité vérifier dans quelles mesures les recommandations de l'ANSES étaient suivies par les fabricants." Le magazine 60 millions de consommateurs remet donc le couvert sur les substances chimiques contenues dans les tampons et serviettes hygiéniques dans son numéro de mars 2019.

Phtalates[1] et glyphosate, même chez les marques bio

Principal enseignement des nouvelles analyses : les contaminations par des résidus de molécules à risque persistent, écrit le magazine dans son nouveau numéro, qui relève essentiellement la présence de résidus de glyphosate, le fameux herbicide ultra-controversé. Le magazine note que ces substances sont présentes même chez les marques labellisées bio. Pour la première fois, les analyses de 60 millions de consommateurs ont également relevé la présence de phtalates, et particulièrement une substance nommée DEHP. "Suspecté par l'ECHA, l'Agence européenne officielle en charge des substances chimiques, de pouvoir altérer la fertilité (...), le DEHP fait partie des phtalates les plus préoccupants".

Pas de danger pour la santé ?

Dans son rapport paru en juillet dernier, l'Anses[2] avait relevé la présence de substances chimiques "en très faible concentration" dans les protections féminines, mais avait souligné que cela ne présentait pas de risque pour les utilisatrices. Pour autant, l'agence avait recommandé "d'améliorer la qualité de ces produits afin d'éliminer ou de réduire au maximum la présence des substances chimiques".

Le syndicat des fabricants, Group'hygiène, a réagi dans un communiqué en soulignant que les substances détectées sont présentes à un niveau "si faible qu'il équivaut à un carré de sucre dans 2 000 piscines olympiques". Le syndicat insiste aussi sur le caractère involontaire de ces présences indésirables. "Elles peuvent être présentes dans la majeure partie de l'écosystème agricole actuel et notre environnement : air, eau, sol...", affirme-t-il.

1 Phtalates : ce sont des composés chimiques permettant de rendre plus souples mais aussi plus résistantes des matières plastiques. Ils peuvent être également utilisés comme plastifiants.

[2] Anses : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

france3-regions.francetvinfo.fr/centre-val-de-loire/toujours-du-glyphosate-tampons-serviettes-hygieniques-meme-bios, publié le 08/05/2019

DOCUMENT B : Le bioéthanol, une alternative moins chère mais pas si bio

Face à une inflation record et afin de faire baisser les prix à la pompe, le président américain Joe Biden a annoncé cette semaine la levée de restrictions visant le E15, carburant qui incorpore 15 % d'éthanol, ainsi que des investissements dans les biocarburants. Mais ces décisions sont loin de ravir les experts ayant étudié l'impact de l'éthanol sur l'environnement.

Qu'est-ce que l'éthanol ?

L'éthanol est présent dans tous les carburants en différentes proportions. L'essence la plus communément vendue aux États-Unis aujourd'hui contient environ 10 % d'éthanol (E10). Deux types d'éthanol existent: le synthétique, issu du pétrole, et le biologique, le bioéthanol, fabriqué à partir de blé, de betteraves sucrières, ou encore de maïs, comme c'est principalement le cas aux États-Unis. Les voitures construites à partir de 2001 peuvent utiliser du E15, explique le gouvernement américain. Mais le E15 est loin d'être largement disponible. Il est seulement distribué dans 30 états sur 50, par 2 300 stations.

Conséquences liées aux cultures

Évaluer l'impact sur l'environnement du bioéthanol requiert d'inclure les émissions de gaz à effet de serre liées aux cultures nécessaires à sa production. Et "le bilan carbone de l'éthanol comparé à celui de l'essence n'est pas aussi bon qu'on le pensait à l'origine", a expliqué Tyler Lark, scientifique à l'université Wisconsin-Madison.

2,8 millions d'hectares supplémentaires de maïs ont poussé entre 2008 et 2016.

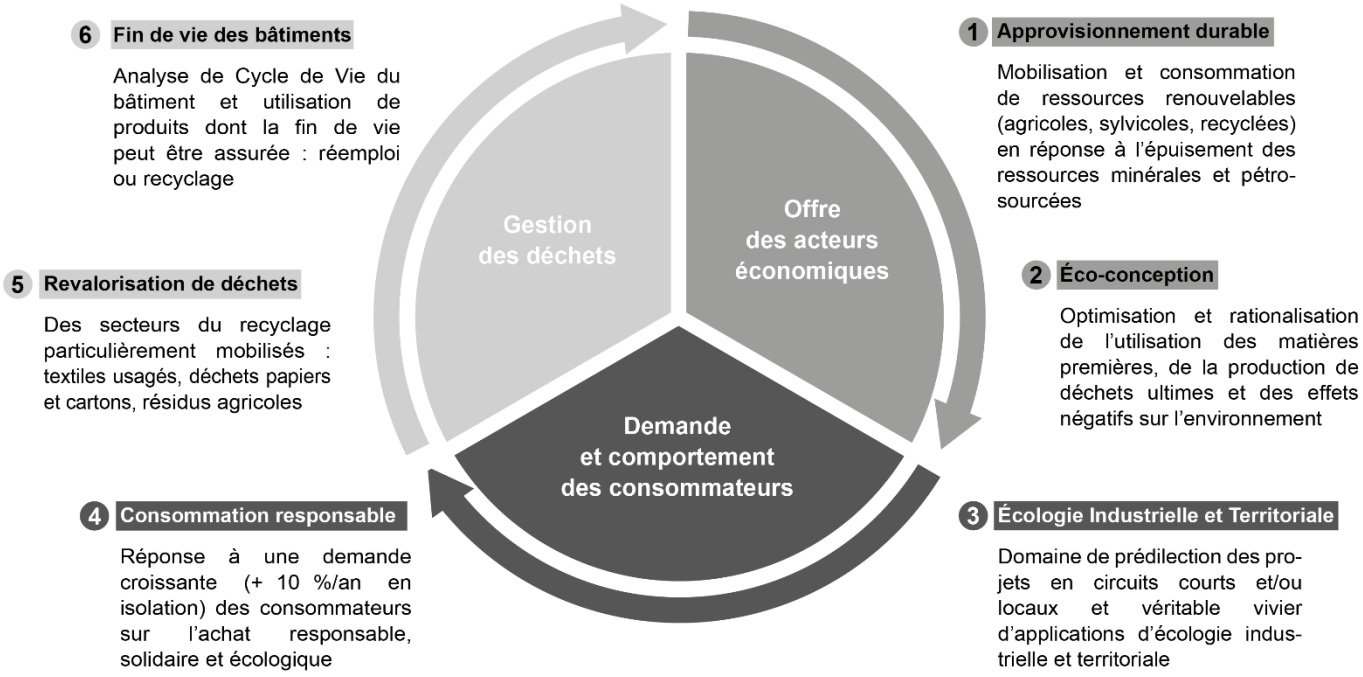
"En faisant cela, vous labourez des terres qui pouvaient emprisonner du dioxyde de carbone", ainsi relâché dans l'atmosphère, explique M. Lark. De plus, une partie des engrais utilisés pour faire pousser le maïs émet du protoxyde d'azote (N_2O), un gaz à effet de serre très puissant. Ainsi, les émissions de gaz à effet de serre liées à l'essence ou à l'éthanol sont finalement comparables, conclut l'étude. Autres conséquences listées par les experts du développement de ces cultures : la pollution de l'eau par les engrais, ou encore la destruction d'habitats sauvages.

Conséquences dans le pot d'échappement

Une fois dans le réservoir, le bioéthanol émet moins de CO_2 au litre que les carburants traditionnels, mais il est nécessaire en plus grande quantité. De plus, "il produit de l'acétaldéhyde et du formaldéhyde, qui sont cancérigènes, et deux des cinq plus gros producteurs d'ozone lors de brouillards photochimiques", ayant principalement lieu en ville l'été, explique Mark Jacobson, professeur à l'université de Stanford. "Et l'ozone représente un danger important pour la santé, causant des problèmes dans les bronches, des maladies respiratoires, de l'asthme", énumère-t-il. Selon lui, essence et bioéthanol sont tous deux "horribles". L'éthanol est "mauvais à la fois pour le climat et pour la pollution de l'air, et dépenser de l'argent pour lui c'est en retirer aux véritables solutions", comme la voiture électrique, conclut Mark Jacobson.

d'après https://www.sciencesetavenir.fr/

DOCUMENT C : Les matériaux biosourcés pour le bâtiment au service de l'économie circulaire



www.construction21.org/