NUTRITION MEDECINE SCIENCES

CONSULTATION NUTRITION

N°131 Novembre 2022

Le soja, en manger vraiment ?

« Lait de soja », tofu, boulettes, desserts[1]… ces produits, jugés saugrenus il y a quelques dizaines d'années, se retrouvent aujourd'hui communément sur les étals. Et l'offre contenant du soja continue de s'étoffer ! Excellence nutritionnelle, plante qui va sauver la planète ou OGM, lobby américain, scandales…. devons-nous prendre des précautions ?

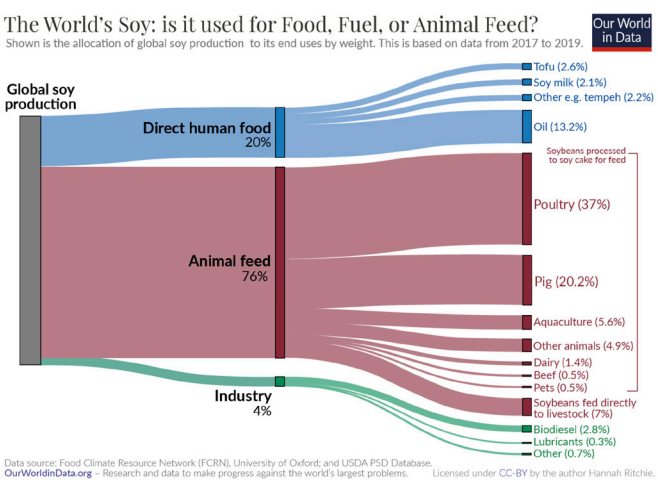
Qu'est-ce que le soja ?

Le soja (*Glycine max*) est une légumineuse cultivée depuis près de 3 000 ans avant JC. en Mandchourie, une région de Chine. C'est une culture d'été, semée en mai et récoltée à l'automne. Comme les autres légumineuses, elle est capable de fixer l'azote atmosphérique, ce qui permet d'enrichir naturellement le sol et ainsi d'économiser des engrais. Elle apporte donc des bénéfices pour la culture suivante. Cette culture nécessite peu de traitements phytosanitaires. Elle a toutefois des besoins hydriques assez conséquents et l'eau est ainsi le principal facteur limitant de la production de soja.

Aujourd'hui, on utilise le soja sous différentes formes : huile, protéine, lécithine, tourteau pour l'alimentation animale ou encore la graine sous différents états pour l'alimentation humaine. Dans ce cas, la graine ne peut pas être consommée directement crue, car elle possède des composés toxiques pour les monogastriques. D'où des pratiques traditionnelles bien spécifiques… nous le verrons ensuite !

Graines de soja - Pixabay©

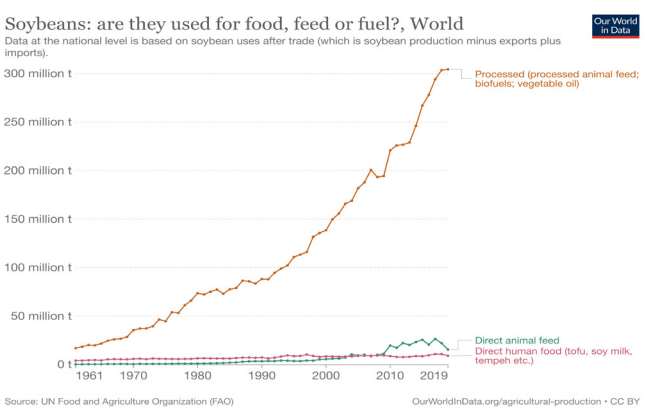
Production de soja



Richie et al., 2021. Our World in Data - DR

La majorité du soja produit dans le monde est destinée à l'alimentation des animaux. Seuls 7 % vont dans l'alimentation humaine (20 % si on inclut l'huile). Le reste est utilisé pour l'industrie (biocarburants…).

La demande en soja a explosé ces cinquante dernières années. Alors oui, on en consomme de plus en plus, mais ce n'est pas la consommation directe par les consommateurs (souvent à leur insu), qui tire le plus la demande, mais plutôt tous les dérivés transformés (alimentation animale, biodiesels, huile végétale).



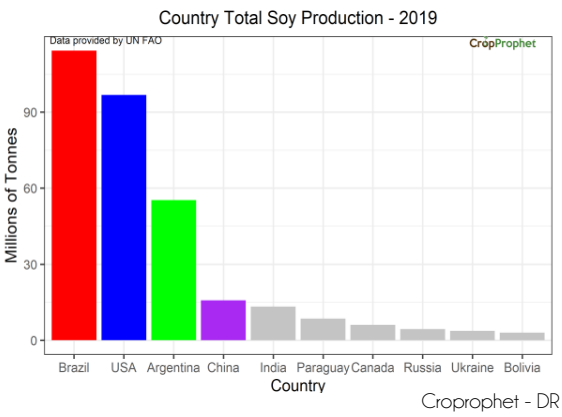
Richie et al., 2021. Our World in Data - DR

[1]Lorsqu'on parle de « pousses de soja », on parle en fait de pousses de haricots mungo, ce n'est donc pas la même plante.

Média d'information pour les professionnels de santé - N°131 - Novembre 2022 - Tous droits réservés

CONSULTATION NUTRITION

Qui produit le soja



Croprophet - DR

Forte de son image et de ses atouts, la production de soja est près de 13 fois supérieure à son niveau de 1960 et elle atteint aujourd'hui 350 millions de tonnes. A eux seuls, les Etats-Unis et le Brésil produisent plus de 2/3 (69 %) du soja mondial[2].

POINT INFO : l'Europe peut-elle devenir autosuffisante en soja ?

Dans le cadre du plan légumineuses, la France a pour objectif de doubler ses surfaces dédiées aux protéines végétales. Dans ce cadre, le soja possède une place importante. Il permettrait de surcroît de diminuer notre dépendance aux engrais importés.
D'après une étude récente d'AgroParisTech et de l'Inrae, une autosuffisance de 50 à 100 % serait possible si 4 à 11 % des terres cultivées européennes étaient consacrées au soja. Les surfaces potentiellement favorables à cette culture sont nombreuses en Europe et les projections indiquent un rendement moyen de 2 tonnes par hectare sous les conditions climatiques actuelles, même sans irrigation ni fertilisation. Ce rendement devrait augmenter avec les changements climatiques prévus, avec un déplacement des zones plus productives vers le nord-est.
www.inrae.fr/actualites/production-soja-climat-compatible-lautosuffisance-du-continent-europeen

Et la France ?

Si vous vous baladiez en France il y a 50 ans, vous n'auriez guère vu de champs de soja… Aujourd'hui, on en trouve dans les paysages du sud-ouest (sous irrigation), dans la vallée du Rhône, ainsi qu'en Alsace.

Le soja, pourquoi on l'aime tant ?

Fort de ses atouts nutritionnels

Pour 100 g	Teneur moyenne
Energie (kcal)	432
Eau (g)	7,77
Protéines (g)	**37,8**
Glucides (g)	20,8
dont sucres (g)	7,33
Fibres (g)	**13**
Lipides (g)	19,2
dont AGS (g)	2,72
acide oléique (oméga 9) (g)	4,35
Acide linoléique (oméga 6) (g)	9,04
acide alpha-linolénique (oméga 3) (g)	**1,29**
Calcium (mg)	**220**
Cuivre (mg)	**0,88**
Fer (mg)	**15,7**
Magnésium (mg)	**253**
Manganèse (mg)	**2,26**
Zinc (mg)	**2,95**
Vitamine B1 (mg)	**0,87**
Folates totaux (vitamine B9) (µg)	**328**

Figure 5 - Composition de la graine de soja entière. Source : Ciqual, 2022

Le soja possède de nombreux atouts nutritionnels. Sa composition en protéines en fait notamment un végétal de choix pour se substituer aux protéines animales, un des meilleurs avec le chènevis, par exemple.

L'aminogramme du soja souligne une richesse en lysine au détriment d'un déficit en méthionine, ce qui est caractéristique des légumineuses. C'est la raison pour laquelle le soja est souvent associé à une céréale (riz par exemple), qui présente un profil inverse complémentaire.
La protéine de soja est considérée comme la protéine végétale la plus proche d'une protéine animale. Son PDCAAS, qui évalue la qualité de la protéine en fonction des besoins de l'Homme en acides aminés et de la digestibilité des protéines, est d'ailleurs très bon : 0.91 contre 0.92 pour les protéines de bœuf et 1 pour la caséine (référence). Enfin, la protéine de soja possède des propriétés particulièrement intéressantes pour la réalisation de substituts aux protéines animales, c'est pourquoi on la retrouve dans la majorité des produits texturés.

Au-delà de sa teneur en protéines, elle est riche en fibres et contient peu d'acides gras saturés, au profit des acides gras oméga-6 et oméga-3. Elle possède aussi une teneur intéressante en certains nutriments comme le calcium ou encore les vitamines B1 et B9.

Des composés à surveiller

Le soja contient naturellement des **facteurs antinutritionnels,** qui interfèrent avec l'absorption des nutriments ou sont toxiques. Ils constituent un moyen de lutte contre ses prédateurs.

[2]Richie et al., 2021, Our World in Data

Média d'information pour les professionnels de santé - N°131 - Novembre 2022 - Tous droits réservés

Parmi eux, des inhibiteurs enzymatiques (par exemple les inhibiteurs de protéases qui réduisent la digestibilité des protéines), des tannins (qui chélatent les minéraux et donc limitent leur absorption) mais aussi des isoflavones, qui sont des phytoestrogènes, micro-constituants végétaux dont la structure est proche des hormones sexuelles féminines et qui par conséquent peuvent exercer une activité estrogénique.

Mais si on consomme du soja depuis des milliers d'années dans les pays asiatiques, c'est que la cuisine traditionnelle a réussi à limiter ces facteurs antinutritionnels et isoflavones. Plus précisément, pour réaliser les produits traditionnels tels que le tofu ou le tempeh[3], le soja est trempé durant de longues heures ou est cuit. La cuisson permet d'inhiber ou de détruire les inhibiteurs de protéases, les tannins et autres molécules. Le trempage, quant à lui, permet l'élimination des isoflavones glycosylées (phytoestrogènes) qui sont solubles dans l'eau et donc éliminées[4].

Il faut noter que ces processus ne permettent pas d'éliminer les allergènes, glycinine et Beta-conglycinine… pour lesquelles chaque organisme réagira différemment ! D'où l'importance de les afficher sur les étiquetages.

Le problème est, qu'afin d'optimiser les processus, la fabrication de produits à base de soja n'a pas pris le soin de se fier à ces méthodes traditionnelles. En effet, quoi de mieux pour gagner du temps et de l'argent que de réduire la durée de chauffage ou d'utiliser moins d'eau pour le trempage ? Certes, cela est moins énergivore, mais on y laisse beaucoup plus d'isoflavones. D'ailleurs, aujourd'hui, 90 % des produits à base de soja présents dans nos rayons occidentaux sont dérivés de jus de soja… soit la forme la plus riche en isoflavones[5] ! Au contraire, il y en a peu dans les fractions lipidiques (lécithine de soja).

En plus d'un process peu abouti, il est difficile d'évaluer réellement sa consommation d'isoflavones. D'une part, de nombreux produits du quotidien contiennent du soja (via l'utilisation de farine, huile, émulsifiant, blanchissant…), sans qu'on s'en rende forcément compte, c'est pourquoi on parle de soja caché. D'autre part, les quantités d'isoflavones ne sont pas obligatoires sur les étiquetages ce qui rend difficile d'évaluer la quantité ingérée. D'ailleurs, elles ne sont pas forcément connues des fabricants eux-mêmes ! Parmi l'ensemble des xénœstrogènes présents dans les produits alimentaires, les isoflavones sont 1000 à 10 000 fois plus concentrées[6] que les autres.

Face à cette exposition croissante, les autorités françaises ont émis des recommandations concernant les isoflavones dès 2005.

Recommandations françaises

D'après la seconde Stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens (2019-2022), la daidzéine et la génistéine sont classées comme « perturbateurs endocriniens non-avérés » (catégorie II). Cela signifie qu'il existe des preuves étayées par expériences *in vivo* sur des rongeurs et *in vitro* sur l'humain, mais pas de preuves cliniques.

A ce jour, la France est le seul pays à émettre des hypothèses quant aux effets indésirables de la consommation de soja, les autres pays parient pour le moment sur l'innocuité, tandis que nous appliquons le principe de précaution.

Ainsi, depuis 2005, l'ANSES recommande de ne pas dépasser **1 mg d'isoflavones / kg de poids corporel /jour.**

NB : de nombreuses préparations de compléments alimentaires destinées à la ménopause allèguent sur la présence de daidzéine et de génistéine, pour leurs propriétés médiatiquement connues contre les bouffées de chaleur etc.

Plus précisément,

- L'Anses déconseille la consommation de produits contenant des phytoestrogènes (comme le soja) aux femmes enceintes et allaitant. Cette consommation est également déconseillée pour les femmes ayant des antécédents de cancers du sein.
- Pour les nourrissons et les enfants de moins de 3 ans, il est recommandé de limiter la consommation de produits à base de soja et, si c'est le cas, de choisir des préparations dont la teneur est réduite en isoflavones. Attention : on parle bien de préparations spécifiques et non de boisson au soja !

Ces préparations constituent 2,1 % du marché en France contre 25 % aux USA. Il est recommandé de limiter l'apport en phytoestrogènes à 1 mg/L de préparation reconstituée. Or aujourd'hui, elles en contiennent beaucoup plus : de 18 à 47 mg/L. Actuellement, les travaux sur les jeunes enfants ne montrent pas de troubles de croissance ni de développement avec des préparations à base de soja. Cependant, il n'y a pas encore d'études à long terme sur la fertilité par exemple.

Que dit la science ?

Les isoflavones existent sous différentes formes. Dans les végétaux, elles sont accrochées à un glycoside. Dans l'organisme, elles sont transformées en formes actives, les isoflavones aglycones, les principales étant la génistéine et la daidzéine. En fonction du microbiote du consommateur, cette dernière peut ensuite être transformée en une forme encore plus active (équol).

En raison de leur structure proche des œstrogènes, les isoflavones sont suspectées d'être des perturbateurs endocriniens[7]. En effet, dans l'organisme, elles vont altérer la sécrétion d'hormones au niveau de l'hypophyse (FSH et LH), hormones impliquées dans la reproduction.

Cependant, la portée des effets des isoflavones est loin de faire consensus. Alors que beaucoup d'études accordent des bénéfices multiples aux isoflavones, sur la réduction des tumeurs (effet protecteur lors de la phase d'initiation dans le cas de cancer du sein), de la teneur en LDL-cholestérol, l'amélioration de la densité minérale osseuse, la limitation des désagréments de la ménopause…

[3]Le tofu est obtenu par coagulation du « lait de soja », le tofu fermenté est appelé sufu. Le tempeh résulte de la fermentation des graines de soja

[4]https://theconversation.com/alimentation-comment-consommer-du-soja-sans-risques-pour-la-sante-152802

[5]Fernandez-Lopez et al., 2016, Removing isoflavones from modern soy food: why and how? Food Chemistry 210, 286-294

[6]ibidem

[7]= substance exogène ou ensemble de substances qui altèrent la fonction du système immunitaire et peuvent ainsi avoir des effets indésirables sur la santé d'un organisme sain, sa descendance ou dans des sous-populations.

CONSULTATION NUTRITION

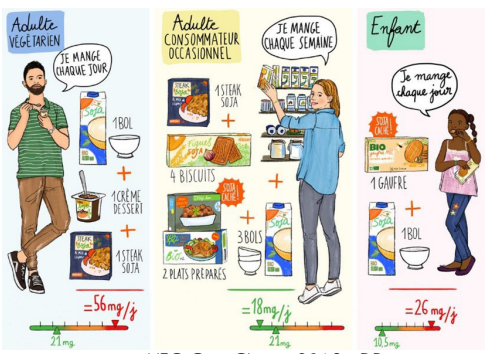
D'autres, au contraire, soulignent qu'à dose élevée, des effets contraires pourraient survenir tels qu'une diminution de la fertilité[8], un risque accru de cancer du sein chez certaines femmes durant la phase de prolifération, un effet antithyroïdien… Chez les femmes non ménopausées, à partir de 45 mg d'isoflavones par jour, on note un allongement de la durée des cycles menstruels[9]. Difficile donc de se positionner sur l'effet des isoflavones, qui manque encore de preuves cliniques. En réalité, il semblerait que les effets soient très dépendants du statut physiologique du sujet et pourraient être positifs ou négatifs en fonction de ce statut. Il convient donc de suivre les recommandations des autorités. La consommation d'une dose modérée peut être positive, mais à dose plus élevée, les conséquences sont incertaines.

Un réel danger ?

Le vrai problème, c'est que notre exposition aux isoflavones est floue et l'exposition cumulée serait bien plus importante qu'on ne le pense.
Selon l'UFC-Que Choisir, les quantités de phytoestrogènes présentes dans les aliments courants contenant du soja ne sont pas en adéquation avec les recommandations de l'Anses. Certains produits, notamment certaines boissons, contiennent jusqu'à 5 fois la dose maximale recommandée dans une seule portion. De nombreux produits ultra-transformés de type nuggets, boulettes, … contiennent aussi une quantité importante de phytoestrogènes, ce qui n'est, a priori, pas évident.
D'après une étude à propos de l'apport des menus végétariens en restauration scolaire[10], la DJL est dépassée selon la nature du plat végétarien, notamment par portion.

Quelle consommation associée ?

Alors que les Chinois ruraux ayant une alimentation traditionnelle consomment environ 15 mg / jour d'isoflavones, un Chinois urbain en consommerait 20 à 30 mg.



UFC-Que Choisir, 2019 - DR

En France, 60 % des Français déclarent consommer des produits au soja (2017), soit une hausse de près de 50 % en 3 ans, la population qui en consomme le plus serait végétarienne et végétalienne. De plus en plus de consommateurs s'y essaient, voire l'incluent dans leur quotidien. A quel apport en isoflavones cela correspond-il ?
D'après une étude menée en 2019 sur 270 femmes (habitant en France métropolitaine), 12 % des femmes en préménopause consomment plus de 9 portions de soja par semaine et plus de 50 mg d'isoflavones par jour (2017)[11].

POINT INFO : à quoi correspond 1 mg d'isoflavones / kg de poids corporel / jour ?
Pour une personne de 70 kg, cela correspond à environ 1 L de boisson au soja et 12 « steaks » de soja. Cela représente 275 g de tofu par jour pour une personne de 63 kg et 350 g une personne de 77 kg. Ces quantités sont suffisamment importantes pour ne pas être atteintes avec un régime alimentaire varié ; même en Chine, où la population consomme beaucoup de soja, elle n'en ingère que 26 à 146 g par jour. La limite haute recommandée par l'Anses ne soutient pas l'évitement des produits à base de soja, elle indique juste qu'il ne faut pas en abuser.

Pour faire simple et prendre en compte les éventuelles sources de soja caché dans votre quotidien, restez-en à un produit au soja par jour et privilégiez ceux qui sont le moins transformés. Vous pourrez ainsi profiter de ses atouts tout en respectant les recommandations. Pensez aussi que nous ne parlons ici que de consommation de soja directe… et non de celle indirecte qui provient de la consommation d'aliments animaux. Ce qui nous amène à l'impact du soja sur la planète.

Soja et environnement

On se pose la question de la déforestation causée par le soja en Amérique du Sud.

Déforestation de l'Amazonie au Brésil - Les Echos - DR

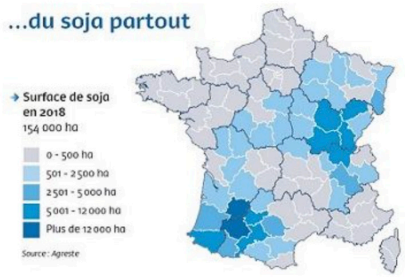
Faisons le point. Le soja que nous utilisons de manière directe dans notre alimentation est généralement cultivé en Europe : les OGM étant interdits en Europe en alimentation humaine. C'est principalement le soja utilisé pour nourrir le bétail et les volailles qui pose question.
Avec l'augmentation de la demande en viande qui a triplé ces 50 dernières années (et notamment en volaille), la demande en soja, dont le tourteau est utilisé pour l'alimentation, a naturellement augmenté. Double peine pour la forêt puisqu'il faut alors plus de surfaces non seulement pour les bêtes, mais aussi pour produire leurs repas quotidiens.

[8]Fernandez-Lopez et al., 2016, Removing isoflavones from modern soy food: why and how? Food Chemistry 210, 286-294
[9]Ibidem
[10]Recommandations aux acheteurs de la restauration collective, Les produits à base de soja pour la restauration collective - AGORES, CENA, CEDE - 2022
[11]Lee et al., 2019, New Evaluation of isoflavone exposure in the French population, Nutrients, 11, 2308

Média d'information pour les professionnels de santé - N°131 - Novembre 2022 - Tous droits réservés

CONSULTATION NUTRITION

Est-ce que le soja contribue réellement à la déforestation ?
Bien que les rendements aient doublé depuis 1980, cela n'a pas suffi à satisfaire la demande qui a augmenté de 680 %. Pour cela, c'est la surface consacrée à la culture qui a augmenté, triplant au Brésil depuis 1980. Dans la forêt amazonienne, la première cause de déforestation est le pâturage, de loin. Le soja ne semble pas si impliqué, mais il faut regarder plus loin : la déforestation indirecte. Il est d'ailleurs intéressant de rappeler que la forêt amazonienne est soumise au Moratorium sur le soja (contrainte pour les producteurs cultivant du soja sur des surfaces issues de la déforestation légale et illégale). Cependant, pour contourner cette loi, une certaine surface de soja est cultivée sur des zones de pâturage, qui avaient été déforestées au préalable et qui devraient plutôt être reforestées… Dans les régions alentour, 48 % du soja brésilien est produit dans le Cerrado (13 % en Amazonie), région dans laquelle le Moratorium sur le soja ne s'applique pas. Il y a donc un déplacement de la déforestation, à la fois dans l'espace, mais aussi dans les cultures, en mettant du bétail avant le soja.
L'Union européenne possède sa part de responsabilité puisqu'elle serait responsable de 10 % de la déforestation mondiale[12].



Surface de soja en 2018 (©Gnis (Source données : Agreste))

Données sur la France

Pour nourrir sa population, la France utilise 26 millions d'hectares dont près de 10 millions sont situés à l'étranger pour nos importations. La viande totalise 8 % de nos importations en tonnes, mais 40 % des surfaces importées, dont 1,6 million d'hectares pour les tourteaux de soja[13].
En plus de la viande importée, il y a celle produite sur notre territoire.
Si on prend l'exemple des volailles[14], elles sont nourries en moyenne avec ¼ de tourteaux (principalement soja et tournesol – soit 14 % de soja en moyenne dans la ration d'un poulet de chair).
A 99 %, la part de protéines de soja utilisée en alimentation animale vient de l'étranger (2015), sans compter que ce soja est souvent OGM. L'impact carbone est aussi majeur : un tourteau de soja français émet environ 370 g CO2 eq/ kg contre 1670 g CO2 eq/kg pour un tourteau de soja brésilien, qui, en plus, est associé à la déforestation.
Pour limiter ces conséquences cachées, il est primordial à la fois de mieux choisir ses aliments, de diminuer sa consommation de protéines animales pour diminuer notre impact indirect sur la planète.

POINT INFO : Consommation indirecte de soja

La majorité de notre consommation est indirecte. En effet, un européen consomme en moyenne 61 kg / an de soja sans le savoir (Source : WWF, 2017). Essentiellement à travers le soja utilisé pour nourrir les animaux et, contrairement à ce qu'on pense souvent, qui est principalement utilisé pour nourrir les volailles puis les porcs et enfin le gros bétail.

CONCLUSION

C'est indéniable, le soja est intéressant pour de nombreuses raisons, tant agronomiques que nutritionnelles. Comme tout aliment, il convient de le consommer dans le cadre d'une alimentation variée et équilibrée, ceci afin de limiter son exposition aux isoflavones. Ces phytoestrogènes auraient des effets modulés selon l'état physiologique du sujet , il convient donc d'être prudent et de suivre les recommandations des autorités de santé publique françaises.
Alors que l'offre de produits contenant du soja, caché ou non, augmente, et par conséquent la consommation totale quotidienne, il est nécessaire d'obliger l'affichage de la quantité d'isoflavones, afin que les consommateurs comme les acteurs de la restauration collective puissent respecter les recommandations.
Enfin, pour que cette consommation de soja soit durable, il est important notamment de s'intéresser à l'origine des produits animaux que l'on consomme, en favorisant ceux nourris avec des cultures françaises ou européennes.

[12]Sources : Ritchie et al., 2021, Our World in Data ; SNDI
[13]https://infos.ademe.fr/magazine-fevrier-2021/dossier/alimentation-quelle-empreinte-sur-nos-sols/
[14]https://www.carbone4.com/article-guerre-agri-climat

DEPARTEMENT NUTRITION NUTRIMARKETING

Rédacteur en chef : Béatrice de Reynal Rédactrice : Camille Berrocal
Conception graphique : Douchane Momcilovic Mise en page : Alix de Reynal
contact@nutrimarketing.eu www.nutrimarketing.eu T : 01 47 63 06 37
Crédit photographique : Agores - Agreste - , Cede - Cena - Ciqual - Croprophet - Les Echos - NutriMarketing - Our World in Data - Pixabay Richie et al. - UFC Que choisir - DR
Média d'information pour les professionnels de santé - N°131 - Novembre 2022

Tous droits réservésNutriMarketing - RCS Paris 412 053 621