

## Les substances naturelles à usage biostimulant : statut réglementaire et état des lieux de ces préparations naturelles peu préoccupantes (PNPP)

Yann Davillerd\*  et Patrice A. Marchand 

ITAB, Institut de l'agriculture et de l'alimentation biologiques, Paris, France

**Résumé** – Les problématiques posées par les intrants sous leurs diverses formes ont récemment bénéficié d'une plus large prise en compte, et d'un gain d'intérêt auprès du grand public et des autorités compétentes. Cette demande sociétale se traduit par une augmentation et une diversification des solutions alternatives aux intrants d'origine chimique, que ce soit avec les produits de biocontrôle pour la protection des plantes, la fertilisation ou la biostimulation. Les autorités publiques cherchent donc à cadrer l'utilisation de ces nouveaux intrants à l'aide de réglementations nationales en publiant décrets et arrêtés. C'est ainsi qu'en France est née la catégorie des Préparations naturelles peu préoccupantes (PNPP) en 2006. Cette catégorie contient les substances de base, mais aussi les substances naturelles à usage biostimulant ayant récemment fait l'objet d'une modification d'ampleur de leur réglementation, dont nous analysons ici les conséquences en termes de nombre de substances autorisées. La liste des Substances naturelles à usage biostimulant la plus exhaustive possible est obtenue à partir de différents documents officiels concernant les plantes considérées comme alimentaires pour l'être humain et l'animal. L'augmentation considérable du nombre de substances naturelles à usage biostimulant est une opportunité pour les agriculteurs et représente une évolution sans précédent dans la réglementation, passant d'une approche positive avec des substances explicitement autorisées, à une approche négative où certaines substances sont interdites et toutes les autres sont autorisées. Cet article tente d'éclaircir la situation en permettant aux agriculteurs de disposer d'une base de données de plantes utilisables sans crainte que la substance ou la plante ne soit considérée comme non alimentaire par les autorités, et donc soumise à d'autres contraintes.

**Mots clés** : biostimulant / réglementation / agriculture alternative / intrants / France

**Abstract** – **Natural substances for biostimulant use: regulatory status and state of the art of these Low Concern Natural Products.** Questions raised by inputs in their diverse forms have recently benefited from an interest by both general public and authorities. This societal demand is reflected in a substantial increase and diversification of alternative solutions to chemical inputs, whether with biocontrol products for plant protection, fertilization or biostimulation. Authorities now seek to set rules around the use of new inputs and are publishing new regulations. That is the reason why a special category of inputs called *Préparations Naturelles Peu Préoccupantes* (Low Concern Natural Products) was defined in 2006 in France. This category includes basic substances, but also natural substances for biostimulant use that have recently undergone a major change in their regulations, the consequences of which are analyzed here in terms of number of authorized substances. The most exhaustive list of authorized natural substances for biostimulant use is obtained from various official documents concerning plants considered as food for humans and animals. The considerable increase in the number of natural substances for biostimulant use is an opportunity for farmers and represents an unprecedented evolution in regulation, moving from a positive approach with explicitly allowed substances to a negative approach where some substances are banned and all others are allowed. This paper aims to clarify the situation by providing farmers with a database of usable plants without fear that the substance or plant could be considered as non-edible by authorities, and therefore subject to other constraints.

**Keywords:** biostimulant / regulation / alternative agriculture / inputs / France

\*Auteur de correspondance : [yann.davillerd@itab.asso.fr](mailto:yann.davillerd@itab.asso.fr)

## 1 Introduction

Les intrants sont un élément d'importance (quantité, coûts, résidus) dans l'agriculture occidentale moderne (Knickel *et al.*, 2017) et leur utilisation est remise en question par la société civile, qui pose de nombreuses questions sur l'impact des pesticides sur la santé (Kim *et al.*, 2017) ou sur les fertilisants dont les stocks s'amenuisent, en particulier le phosphore (Alewell *et al.*, 2020). Ces problématiques favorisent non seulement l'essor de nouvelles formes d'intrants et de nouvelles pratiques, mais aussi en parallèle l'évolution de la réglementation correspondant à ces solutions émergentes. Une catégorie d'intrants dits « alternatifs » est en train de se développer ; il s'agit de préparations souvent à base de produits naturels ou peu transformés, non génétiquement modifiés, d'origine végétale, animale ou minérale. Leur utilisation nécessite de reconsidérer les pratiques afin de s'adapter à leur plus grande variabilité (Isman, 2020). Ainsi, la demande et l'utilisation de ces produits par les agriculteurs sont en augmentation (Sola *et al.*, 2014), ce qui force les autorités à déployer de nouveaux outils réglementaires permettant de s'assurer que les intrants alternatifs ne présentent pas de problèmes pour la santé humaine ainsi que pour l'environnement (Mfarrej et Rara, 2019). La catégorie des Préparations naturelles peu préoccupantes (PNPP) a été créée en 2006 (JORF n°303, 2006). Elle comprend désormais deux catégories que sont les Substances de base pour la protection des plantes (Marchand, 2015) et les Substances naturelles à usage biostimulant (SNUB), pour la biostimulation réglementairement incluse dans les matières fertilisantes et supports de culture, et qui concerne plus particulièrement les biostimulants non microbiens. Depuis la loi initiale de 2006, d'autres sont venues l'étoffer et la préciser, avec l'autorisation en 2016 (JORF n°102, 2016) d'une liste de 141 plantes ou parties de plantes médicinales inscrites à la pharmacopée française libérée du monopole pharmaceutique (JORF n°198, 2008) et la définition du processus permettant l'ajout de substances non issues de plantes, ainsi que des procédés de préparation autorisés en 2019 (JORF n°91, 2019). À noter que sont uniquement approuvés les procédés accessibles à tout utilisateur final. Enfin, en 2021, la dernière évolution en date a permis de valider un cahier des charges « plantes consommables » (JORF n°139, 2021), définissant comme incorporable dans une préparation à base de SNUB toute plante ou partie de plante, semence ou algue, utilisée en alimentation humaine ou animale. Cela implique une augmentation importante du nombre de SNUB, que nous nous proposons de quantifier ici, en plus d'analyser les conséquences de cette nouvelle démarche de réglementation en matière d'intrants.

## 2 Matériels et méthodes

### 2.1 Analyse réglementaire

Cet article repose sur des textes réglementaires dont le contenu a été analysé pour en tirer des informations sur les Substances naturelles à usage biostimulant. L'arrêté de 2016 (JORF n°102, 2016) autorise l'ensemble des plantes et parties de plantes inscrites dans la liste (JORF n°198, 2008) et introduit la notion primordiale d'accessibilité à l'utilisateur

final au sens de l'article D255-30-1 du Code rural et de la pêche maritime. L'utilisation de ces substances est autorisée sans restriction de quantité ou d'usage. Cet arrêté comporte en annexe la liste des substances autorisées à la suite d'une évaluation de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES), annexe qui est vide actuellement. Le décret de 2019 (JORF n°91, 2019) comporte des précisions au sujet des procédés pouvant être utilisés ainsi que les catégories de substances ne pouvant pas prétendre être des SNUB, comme les micro-organismes ou les organismes génétiquement modifiés. Ce décret assure que les substances contenues dans la liste ou correspondant au cahier des charges ne nécessitent pas d'évaluation de la part de l'ANSES pour être incorporées dans une préparation à base de SNUB. De plus, un arrêté de 2021 (JORF n°139, 2021) approuve un cahier des charges (CDC) autorisant l'incorporation de toute plante considérée comme alimentaire au sein d'une préparation à base de SNUB. Le cahier des charges « plantes consommables » comprend les plantes autorisées en alimentation humaine et animale, ainsi que les algues. Il reprend de plus les plantes de la liste (JORF n°198, 2008) et apporte des restrictions pour les plantes citées au compendium de l'European Food Safety Agency (EFSA) (Baù et Bottex, 2018), ainsi qu'une interdiction des huiles essentielles approuvées pour un usage phytopharmaceutique (protection des plantes).

### 2.2 Obtention de la compilation

Les cinq listes utilisées pour la compilation sont des listes de végétaux autorisés à l'utilisation en tant que compléments alimentaires. Parmi elles, deux listes sont issues de la Direction générale de la concurrence de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF) et concernent l'une les algues et l'autre les plantes pouvant être employées dans les compléments alimentaires. Deux listes sont issues du droit français et concernent les 141 plantes de la pharmacopée autorisées pour l'usage SNUB depuis 2016, et les plantes autorisées à l'emploi en tant que complément alimentaire. La dernière liste est européenne et concerne, elle aussi, les compléments alimentaires autorisés selon le règlement européen n°1831/2003.

Ces listes ont été copiées dans un tableur Excel et uniformisées afin de permettre la recherche de doublons et leur suppression. Le tableau a ensuite été trié alphabétiquement et les doublons restants ont été supprimés manuellement.

## 3 Résultats

### 3.1 Analyse des textes réglementaires

L'analyse des documents réglementaires nous a permis de dégager des informations concernant les SNUB. En 2016, 141 plantes ont été autorisées *via* un arrêté (JORF n°102, 2016). Ces plantes peuvent être utilisées en l'état ou suivant des préparations définies comme étant accessibles à l'utilisateur final, c'est-à-dire avec une absence de traitement ou un traitement reposant exclusivement sur des moyens manuels, mécaniques ou gravitationnels, la dissolution dans l'eau ou dans l'alcool, la flottation, l'extraction par l'eau ou par

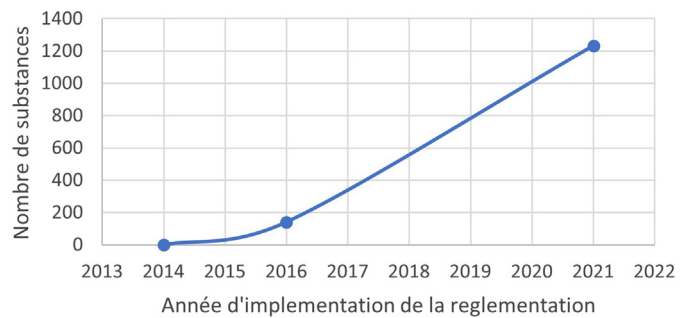
l'alcool, la distillation à la vapeur ou le chauffage uniquement pour éliminer l'eau (Code rural, 2019). Nous avons aussi identifié que l'annexe de l'arrêté de 2016 faisait office de liste mentionnant toutes les substances ayant été approuvées à la suite d'une évaluation par l'ANSES, et qu'il y était ajouté la mention de l'organisme ayant effectué la demande. L'analyse du document de 2019 (JORF n°91, 2019) apporte une information sur la procédure d'autorisation d'une nouvelle substance. Celle-ci nécessite notamment le montage d'un dossier d'évaluation, pour lequel il est nécessaire de réaliser une étude bibliographique de la toxicité humaine et environnementale de la substance. Ce dossier est transmis à l'ANSES, qui l'évalue et transmet le résultat de cette évaluation à la Direction générale de l'alimentation, pour inclusion à l'annexe de l'arrêté de 2016. Le document réglementaire de 2019 indique également que les micro-organismes et les organismes génétiquement modifiés ne sont pas intégrés à la réglementation SNUB et que les SNUB peuvent uniquement être des substances végétales, animales ou minérales. Nous avons analysé le cahier des charges « plantes consommables » publié en 2021. Celui-ci contient des informations sur les substances pouvant être utilisées dans le cadre d'une préparation à base de SNUB. Le cahier des charges comprend toutes les plantes pouvant être définies comme alimentaires, et les substances qui correspondent sont autorisées par un arrêté publié en 2021 (JORF n°139, 2021). Ainsi, est définie comme alimentaire toute plante pouvant être consommée en alimentation humaine ou animale. Les plantes appartenant à la liste des 141 plantes (JORF n°198, 2008) sont incluses dans le cahier des charges. Le nombre de plantes pouvant être utilisées dans le cadre d'une préparation à base de SNUB augmente donc de manière importante, comme l'illustre la figure 1.

Le nombre de SNUB a été estimé en compilant toutes les listes et bases de données officielles françaises (JORF n°198, 2008 ; JORF n°163, 2014 ; DGCCRF, 2019a, b) et européennes (EC, 2021) concernant les plantes dites alimentaires.

### 3.2 Compilation des listes

La compilation des différentes listes, présentée en Matériel supplémentaire, comporte 1193 espèces de plantes uniques. Ces espèces de plantes proviennent toutes de documents officiels et peuvent donc être utilisées sans restriction par les agriculteurs sans qu'il n'y ait de possible remise en question de leur utilisation en alimentation humaine ou animale. Cette liste, issue de notre travail de recherche de documents officiels, atteste du caractère alimentaire des espèces végétales et permet de s'affranchir d'éventuels problèmes lors de contrôles par les autorités.

Toutes les plantes citées dans la compilation ne présentent pas à ce jour d'effets biostimulants à la fois prouvés et cités dans l'article L255-1 du Code rural et de la pêche maritime (Code rural, 2020), à savoir l'augmentation de l'efficacité d'utilisation des éléments nutritifs ou de la disponibilité des éléments nutritifs confinés dans le sol et la rhizosphère, ou bien l'amélioration de la tolérance au stress abiotique ou des caractéristiques qualitatives des produits. Toutefois, une grande partie des plantes (espèces) ayant des effets démontrés y est incluse. C'est le cas d'*Equisetum arvense* (Hazelrigg et al., 2016 ; Saporta et al., 2019), *Moringa oleifera* (Abd El-Mageed et al., 2017 ; Elzaawely et al., 2017),



**Fig. 1.** Nombre estimé de substances SNUB de 2014 à 2021 (source : ITAB).

**Fig. 1.** Estimated number of natural substances for biostimulant use from 2014 to 2021.

*Salix* sp. (Wise et al., 2020 ; Kocira et al., 2020). On notera que d'autres espèces qui présentent des effets biostimulants connus ne sont pas dans cette liste ; c'est le cas en particulier de la consoude, *Symphytum officinale* (Godlewska et al., 2019). De plus, l'efficacité de la préparation dépend à la fois de la plante utilisée et du procédé de fabrication qu'elle subit.

La compilation présentée ici contient les plantes considérées comme alimentaires, mais n'apporte aucune information sur un éventuel effet biostimulant des plantes qui y sont citées. Il serait donc intéressant de compléter cette liste à l'aide de données bibliographiques sur les éventuels effets biostimulants de chacune des plantes, ainsi que par des précisions sur l'autorisation ou non du procédé utilisé pour en faire une substance biostimulante. Cela permettrait à l'utilisateur final de consulter cette liste aussi bien pour savoir si la plante qu'il souhaite utiliser est autorisée, que pour s'informer sur d'autres plantes potentiellement utilisables en tant que biostimulants.

### 3.3 Dossiers constitués

Nous avons souhaité alimenter l'annexe de l'arrêté de 2016 (JORF n°102, 2016), afin de créer un précédent permettant de connaître et faire connaître le déroulement exact de la procédure d'inclusion d'une substance dans cette annexe. Le projet SNUB'Action a défini un objectif d'inclusion de cinq dossiers dans l'annexe de l'arrêté de 2016, les plus divers possibles : des extraits végétaux aux huiles essentielles non-comestibles, en passant par des minéraux. Nous avons donc monté quatre dossiers pour des SNUB dont l'action biostimulante est issue de savoirs plus ou moins ancestraux :

- la prêle (*Equisetum arvense*) et le saule (*Salix cortex*), suggérés par l'Institut de l'agriculture et de l'alimentation biologiques (ITAB) ;
- la léonardite, proposée par la Direction générale de l'alimentation ;
- l'huile essentielle de menthe des champs (*Mentha arvensis*), proposée par un partenaire.

Ces dossiers, contenant une description de la substance ainsi que de la bibliographie sur la toxicologie humaine et environnementale, ont été réalisés et transmis durant l'année 2021 et vont être évalués par l'ANSES durant l'année 2022. La possibilité d'un cinquième dossier, si possible d'origine animale, reste ouverte.

### 3.4 Procédure

Au terme du processus, la première SNUB validée et autorisée sera incluse dans l'annexe de l'arrêté de 2016, ouvrant ainsi la voie. Le parcours global et son déroulement détaillé seront rendus publics, même si le guichet de dépôt est déjà clairement indiqué comme étant la Direction générale de l'alimentation (DGAL) et l'évaluation déjà prévue par l'ANSES. Seul le dossier modèle sera une nouveauté intéressante pour les demandeurs.

## 4 Discussion

Le principal élément nouveau de la réglementation est l'introduction d'un cahier des charges (CDC) « plantes consommables » intégrant l'ensemble des plantes ou parties de plantes considérées comme alimentaires, soit en alimentation humaine soit en alimentation animale. La publication et la mise en place de cette nouvelle réglementation implique une augmentation considérable du nombre de plantes pouvant être utilisées dans une préparation à base de SNUB. Le nombre de plantes passe ainsi de 141 à 1193. Le cahier des charges comporte toutefois diverses restrictions. Les plantes citées au compendium de l'EFSA (Baù et Bottex, 2018) font l'objet d'une attention particulière et les substances déterminées comme toxiques qu'elles contiennent ne doivent pas dépasser certains seuils. Les huiles essentielles homologuées en tant que produits phytosanitaires ne sont pas autorisées dans le cadre du cahier des charges. Les plantes traitées ou contaminées par des substances les rendant impropres à la consommation, ou présentant des résidus supérieurs aux seuils décrits dans le règlement CE 396/2005 (EC, 2005), ne peuvent pas être incorporées à une préparation à base de SNUB, tout comme les plantes ou parties de plantes provenant d'organismes génétiquement modifiés ou issues de zones de restrictions sanitaires ou phytosanitaires.

La conséquence principale de l'instauration de ce cahier des charges « plantes consommables » est donc l'augmentation importante du nombre de plantes pouvant être incorporées au sein d'une préparation à base de SNUB. Mais cet accroissement de diversité est un potentiel qui ne signifie pas une augmentation de la fréquence d'utilisation ou des volumes utilisés par les agriculteurs. Cette méthode d'autorisation de substances est nouvelle et signifie que de nombreuses substances peuvent être utilisées sans avoir été testées et donc sans preuves de leur efficacité biostimulante. On observe donc un changement de paradigme pour cette réglementation, qui adopte une logique de présomption d'innocuité pour les plantes alimentaires et permet ainsi une plus grande liberté pour les agriculteurs quant à leurs méthodes de fertilisation et de biostimulation des cultures. Cette liberté est toutefois bornée tout d'abord par le manque de compréhension du fonctionnement des biostimulants et leur efficacité variable selon les conditions d'essais (Andreotti, 2020), ce qui entraîne une réticence à leur utilisation de la part de certains agriculteurs. Par ailleurs, un doute peut persister sur ce qui est déterminé comme alimentaire ou non par les autorités, notion que certains considèrent comme vague et qui entraîne une hésitation de la part de nombreux acteurs à utiliser certaines plantes, et parfois même les fait renoncer à les intégrer dans leurs itinéraires techniques. Afin de pallier cette incertitude, la liste précédente, de 2008, a été réactivée afin

d'aider les utilisateurs avec une liste « positive » rapidement accessible (JORF n°198, 2008). D'autres listes seront proposées aux autorités pour validation, afin d'obtenir plus de lisibilité, de visibilité et de sérénité pour les utilisateurs et les fabricants, surtout lors de contrôles.

Dans un deuxième temps, la question de l'acceptabilité de ces PNPP en agriculture biologique est posée (INAO, 2022 ; guide de lecture). Initialement validée par la Commission des intrants de l'Institut national de l'origine et de la qualité (INAO), la liste de 2008, non citée dans les derniers développements de la réglementation, a été retirée des possibilités d'usage en agriculture biologique. Elle doit y être réintroduite et a été repropagée à cet effet à la nouvelle commission Production végétale de l'INAO, puis votée au Comité national de l'agriculture biologique (CNAB), afin de modifier de nouveau le guide de lecture de l'INAO.

## 5 Conclusion

Les intrants alternatifs, parmi lesquels les Substances naturelles à usage biostimulant, gagnent en intérêt de la part des différents acteurs du milieu agricole, ce qui a entraîné un besoin d'évolution de la réglementation afin de suivre ces changements de pratiques. Le cahier des charges publié en juin 2021 tente de répondre au besoin grandissant de nouvelles solutions en termes de fertilisation et biostimulation des plantes. En résulte une augmentation considérable du nombre de plantes pouvant être utilisées en tant que SNUB. Toutefois, de nombreuses plantes ne font pas consensus quant à leur utilisation en alimentation humaine ou animale, ce qui place les agriculteurs et les préparateurs dans une situation incertaine et freine l'accroissement de l'utilisation de ces substances. La compilation publiée ici a pour objectif de résoudre ce problème en regroupant les différentes listes officielles de plantes et algues considérées comme alimentaires, afin que les acteurs agricoles puissent potentiellement vérifier la conformité de leurs préparations à la réglementation SNUB en vigueur, sans pour autant avoir de données sur leur potentiel biostimulant, ce qui pourrait être ajouté à l'avenir afin de rendre cette liste encore plus intéressante pour les utilisateurs.

## Matériel supplémentaire

Liste des plantes autorisées à être incorporées à une préparation à base de Substances Naturelles à Usage Biostimulant dans le cadre du cahier des charges plantes consommables.

Le matériel supplémentaire est disponible sur <http://www.cahiersagricultures.fr/10.1051/cagri/2022025/olm>.

*Remerciements.* Nous remercions les autorités de la DGAL (Bureau des intrants et du biocontrôle) et de l'ANSES (DEPR) pour les échanges divers qui ont généré les premiers dossiers modèles, ainsi que pour l'évaluation actuelle des quatre premiers dossiers constitués, sans présager de leur recevabilité et de leur autorisation ultérieure. La recherche qui a donné lieu à cette publication a bénéficié du soutien financier du ministère en charge de l'Écologie (DGPR) pour le projet SNUB'Action (<http://itab.asso.fr/programmes/SNUBAction.php>). Les résultats obtenus dans ce projet seront publics tant que sera maintenue cette page.

## Références

- Abd El-Mageed TA, Semida WM, Rady MM. 2017. Moringa leaf extract as biostimulant improves water use efficiency, physio-biochemical attributes of squash plants under deficit irrigation. *Agricultural Water Management* 193: 46–54. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2017.08.004>.
- Alewell C, Ringeval B, Ballabio C, Robinson DA, Panagos P, Borrelli P. 2020. Global phosphorus shortage will be aggravated by soil erosion. *Nature Communications* 11: 4546. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-18326-7>.
- Andreotti C. 2020. Management of abiotic stress in horticultural crops: Spotlight on biostimulants. *Agronomy* 10(10): 1514. <https://doi.org/10.3390/agronomy10101514>.
- Baù A, Bottex B. 2018. EFSA's compendium of botanicals data set. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1212387>.
- Code rural et de la pêche maritime, modifié en 2019. Article D255-30-1. *Journal Officiel de la République Française* n°91 du 17 avril 2019. AGRG1910090D.
- Code rural et de la pêche maritime, modifié en 2020. Article L255-1. *Journal Officiel de la République Française* n°293 du 4 décembre 2020. ECOM1935457L.
- DGCCRF. 2019a. Liste des algues pouvant être employées dans les compléments alimentaires. SD 4/4A Nutrition & information des consommateurs. Secteur : Compléments alimentaires.
- DGCCRF. 2019b. Liste des plantes pouvant être employées dans les compléments alimentaires. SD 4/4A Nutrition & information des consommateurs. Secteur : Compléments alimentaires.
- Elzaawely AA, Ahmed ME, Maswada HF, Xuan TD. 2017. Enhancing growth, yield, biochemical, and hormonal contents of snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) sprayed with moringa leaf extract. *Archives of Agronomy and Soil Science* 63(5): 687–699. <https://doi.org/10.1080/03650340.2016.1234042>.
- European Commission. 2005. Règlement (CE) No. 396/2005 du Parlement européen et du Conseil du 23 février 2005 concernant les limites maximales applicables aux résidus de pesticides présents dans ou sur les denrées alimentaires et les aliments pour animaux d'origine végétale et animale et modifiant la directive 91/414/CEE du Conseil. JOL 70 du 16-3-2005, p. 1.
- European Commission. 2021. European Union Register of Feed Additives Pursuant to Regulation (EC) No. 1831/2003, Edition 06/2021 (294). Appendices 3e, 4–21.09.2021.
- Godlewska K, Biesiada A, Michalak I, Pacyga P. 2019. The effect of plant-derived biostimulants on white head cabbage seedlings grown under controlled conditions. *Sustainability* 11(19): 5317. <https://doi.org/10.3390/su11195317>.
- Hazelrigg AL, Berkett LP, Darby HM, Görres JH, Parsons RL. 2016. Assessment of agricultural biostimulants compared with sulfur-based fungicides on diseases, tree growth, fruit yield and quality on three cultivars in a certified organic apple orchard in Vermont, ME, USA. *Acta Hort* 1137: 161–168. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1137.22>.
- INAO. 2022. Guide de lecture. <https://www.inao.gouv.fr/Les-signes-officiels-de-la-qualite-et-de-l'origine-SIQA/Agriculture-Biologique>.
- Isman MB. 2020. Botanical insecticides in the Twenty-First Century – Fulfilling their promise? *Annual Review of Entomology* 65: 233. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011019-025010>.
- Journal Officiel de la République Française n°303 du 31 décembre 2006. Loi n°2006-1772, 30 décembre 2006, sur l'eau et les milieux aquatiques (1), NOR : DEVX0400302L.
- Journal Officiel de la République Française n°198 du 26 août 2008. Décret no 2008-841 du 22 août 2008 relatif à la vente au public des plantes médicinales inscrites à la pharmacopée et modifiant l'article D. 4211-11 du code de la santé publique. [SJSP0816560D](https://doi.org/10.1016/j.ajph.2008.08.004).
- Journal Officiel de la République Française n°163 du 17/07/2014. Arrêté du 24 juin 2014 établissant la liste des plantes, autres que les champignons, autorisées dans les compléments alimentaires et les conditions de leur emploi. [ERNC1406332A](https://doi.org/10.1016/j.ajph.2014.06.004).
- Journal Officiel de la République Française n°102 du 30 avril 2016. Arrêté du 27 avril 2016 établissant la liste des substances naturelles à usage biostimulant. [AGR1610930A](https://doi.org/10.1016/j.ajph.2016.04.004).
- Journal Officiel de la République Française n°91 du 17 avril 2019. Décret n° 2019-329 du 16 avril 2019 relatif aux substances naturelles à usage biostimulant et aux préparations naturelles peu préoccupantes en contenant. [AGR1910090D](https://doi.org/10.1016/j.ajph.2019.04.004).
- Journal Officiel de la République Française n°139 du 17 juin 2021. Arrêté du 14 juin 2021 approuvant un cahier des charges pour la mise sur le marché et l'utilisation de préparations naturelles peu préoccupantes composées de substances naturelles à usage biostimulant issues de parties consommables de plantes utilisées en alimentation animale ou humaine, et autorisant ces substances. [AGR2117042A](https://doi.org/10.1016/j.ajph.2021.06.004).
- Kim K, Ehsanul K, Shamin AJ. 2017. Exposure to pesticides and the associated human health effects. *Science of The Total Environment* 575: 525–535. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.009>.
- Knickel K, Ashkenazy A, TCalvão Chebach T, Parrot N. 2017. Agricultural modernization and sustainable agriculture: contradictions and complementarities. *International Journal of Agricultural Sustainability* 15(5): 575–592. <https://doi.org/10.1080/14735903.2017.1373464>.
- Kocira S, Hara P, Szparaga A, Czerwińska E, Beloev H, Findura P, et al. 2020. Evaluation of the effectiveness of the use of biopreparations as seed dressings. *Agriculture* 10(4): 90. <https://doi.org/10.3390/agriculture10040090>.
- Marchand PA. 2015. Basic substances: An approval opportunity for Low Concern Natural Products under EU pesticide regulation. *Pest Management Science* 71(9): 1197. <https://doi.org/10.1002/ps.3997>.
- Mfarrej MFB, Rara FM. 2019. Competitive, sustainable natural pesticides. *Acta Ecologica Sinica* 39(2): 145–151. <https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2018.08.005>.
- Saporta R, Bou C, Frías V, Mulet JM. 2019. A method for a fast evaluation of the biostimulant potential of different natural extracts for promoting growth or tolerance against abiotic stress. *Agronomy* 9(3): 143. <https://doi.org/10.3390/agronomy9030143>.
- Sola P, Mvumi BM, Ogendo JO, Mponda O, Kamanula JF, Nyirirenda SP, et al. 2014. Botanical pesticide production, trade and regulatory mechanisms in sub-Saharan Africa: making a case for plant-based pesticidal products. *Food Security* 6: 369–384. <https://doi.org/10.1007/s12571-014-0343-7>.
- UE. 2005. Règlement (CE) n°396/2005 du Parlement européen et du Conseil du 23 février 2005 concernant les limites maximales applicables aux résidus de pesticides présents dans ou sur les denrées alimentaires et les aliments pour animaux d'origine végétale et animale et modifiant la directive 91/414/CEE du Conseil.
- Wise K, Gill H, Selby Pham J. 2020. Willow extract and the biostimulant complex Root Nectar® increase propagation efficiency in chrysanthemum and lavender cuttings. *Scientia Horticulturae* 263: 109108. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.109108>.

**Citation de l'article** : Davillerd Y, Marchand PA. 2022. Les substances naturelles à usage biostimulant : statut réglementaire et état des lieux de ces préparations naturelles peu préoccupantes (PNPP). *Cah. Agric.* 31: 28. <https://doi.org/10.1051/cagri/2022025>