

Maisons-Alfort, le 16 mai 2022

## Conclusions de l'évaluation

### relatives à la demande d'autorisation de mise sur le marché de la société BRETAGNE CHIMIE FINE pour le produit LEAFAMINE

---

*L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a notamment pour missions l'évaluation ainsi que la délivrance des décisions relatives aux autorisations de mise sur le marché (AMM) des matières fertilisantes, des adjuvants pour matières fertilisantes et des supports de culture.*

*Les « conclusions de l'évaluation » portent sur l'évaluation des effets que l'utilisation des matières fertilisantes, des adjuvants pour matières fertilisantes et des supports de culture peuvent présenter pour la santé humaine, la santé animale et pour l'environnement ainsi que sur l'évaluation de leur efficacité au regard des effets revendiqués dans les conditions d'emploi prescrites.*

*Le présent document ne constitue pas une décision.*

---

### PRESENTATION DE LA DEMANDE

L'Anses a accusé réception d'une demande d'autorisation de mise sur le marché (AMM) de la société BRETAGNE CHIMIE FINE pour le produit LEAFAMINE.

LEAFAMINE se présente de la forme d'une poudre soluble dans l'eau à base d'acides aminés d'origine animal (issus de plumes de volailles).

LEAFAMINE est proposé par le demandeur :

- pour une utilisation comme additif agronomique au sens de la norme NF U44-204 pour un usage en mélange avec des engrains conformes aux normes NF U42-001-1, NF U42-003-1, NF U42-003-2, NF U42-002-1, NF U42-002-2 ou au règlement (CE) n° 2003/2003.
- pour une utilisation comme additif au sens de la norme NF U44-551 pour un usage en mélange avec des supports de cultures conformes à cette même norme.
- pour une utilisation seule (sans mélange préalable avec un engrais)

LEAFAMINE utilisé en mélange (additif) est destiné à être apporté par pulvérisation foliaire, arrosage, apport au sol, ou en mélange au substrat de culture.

LEAFAMINE utilisé seul est destiné à être apporté en épandage localisé ou en plein champ, par pulvérisation foliaire, arrosage ou goutte-à-goutte.

Les caractéristiques garanties et les usages revendiqués par le demandeur pour le produit LEAFAMINE sont présentés en annexe 1.

Les effets revendiqués par le demandeur pour LEAFAMINE concernent :

- L'amélioration de la résistance aux stress abiotiques (stress hydriques)
- L'amélioration de la résistance aux carences nutritives ;
- La stimulation du développement de la plante : favorise une croissance précoce des plantes, améliore les rendements (quantité et qualité), améliore la floribondité, favorise le développement de la biomasse racinaire et foliaire ainsi que la teneur en chlorophylle des plantes ;
- La stimulation de l'activité biologique du sol.

Conformément aux normes NF U44-204 et NF U44-551, les additifs visés par ces normes doivent, préalablement à leur utilisation en mélange avec les engrains ou supports de cultures visés par ces normes, faire l'objet d'une autorisation de mise sur le marché pour cet usage.

L'évaluation de la présente demande est fondée sur l'examen par la Direction d'évaluation des produits réglementés (DEPR) du dossier déposé à l'Anses pour cette matière fertilisante, conformément aux dispositions du code rural et de la pêche maritime<sup>1</sup> et sur la base des recommandations proposées dans le guide relatif à l'évaluation des dossiers de demande relative à une autorisation de mise sur le marché (AMM) ou à un permis pour des matières fertilisantes, des adjuvants pour matières fertilisantes et des supports de culture, mentionné à l'article 2 de l'arrêté du 1<sup>er</sup> avril 2020<sup>2</sup>.

Les données prises en considération sont celles soumises par le demandeur et jugées valides par la DEPR, ainsi que l'ensemble des éléments dont la DEPR a eu connaissance. Les conclusions relatives à la conformité des éléments présentés se réfèrent aux critères définis dans l'arrêté du 1<sup>er</sup> avril 2020.

Lorsque des données complémentaires sont identifiées comme nécessaires, celles-ci sont détaillées à la fin des conclusions.

## SYNTHESE DE L'EVALUATION

**Après évaluation de la demande et avec l'accord du Comité d'experts spécialisé "Matières Fertilisantes et Supports de Culture", réuni le 21 avril 2022, la Direction d'évaluation des produits réglementés émet les conclusions suivantes.**

### CONCLUSIONS RELATIVES A LA CARACTERISATION DU PRODUIT ET A LA QUALITE DE LA PRODUCTION

#### Caractérisation et procédé de fabrication

Les spécifications du produit LEAFAMINE, telles que décrites dans le dossier soumis, permettent de le caractériser et sont conformes aux dispositions réglementaires.

Conformément au règlement (CE) n° 1069/2009<sup>3</sup>, le site de production de LEAFAMINE dispose d'un agrément sanitaire pour la prise en charge des plumes de volaille (catégorie 3) en vue de fabriquer des protéines hydrolysées<sup>4</sup>.

Le procédé de production du produit LEAFAMINE repose sur la dissolution par un traitement acide des plumes de volailles à un couple température/temps contrôlé pour obtenir une solution d'acides aminés libres séchés ensuite par atomisation.

Chaque lot de production du produit LEAFAMINE correspond à 10-30 tonnes (soit 700 tonnes / an). Le produit LEAFAMINE est conditionné soit en big-Bag de 500 et 750 kg, soit en sac de 25 kg en PEBD<sup>5</sup>, soit en sachet/sac de 0,5 à 25 kg en PET<sup>6</sup>.

Le système de management de la qualité de la fabrication et de la traçabilité des matières premières et des lots de production est décrit de manière complète et considéré comme satisfaisant. La gestion des non-conformités est pertinente.

Les attestations croisées de fourniture et d'approvisionnement sont présentées de manière exhaustive pour ce qui concerne les sources des matières premières, sauf pour les plumes de volailles, dont une justification de non-soumission a été fournie, les plumes de volailles proviennent de différents abattoirs

<sup>1</sup> Les principes de la mise sur le marché des matières fertilisantes, des adjuvants pour matières fertilisantes et des supports de culture sont définis dans le chapitre V du titre V du livre II du code rural et de la pêche maritime.

<sup>2</sup> Arrêté du 1<sup>er</sup> avril 2020 fixant la composition des dossiers de demandes relatives à des autorisations de mise sur le marché et permis de matières fertilisantes, d'adjuvants pour matières fertilisantes et de supports de culture et les critères à prendre en compte dans la préparation des éléments requis pour l'évaluation.

<sup>3</sup> Règlement (CE) n° 1069/2009 du Parlement européen et du Conseil établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés non destinés à la consommation humaine et au règlement (UE) n° 142/2011 portant application du règlement (CE) n° 1069/2009.

<sup>4</sup> Agrément FR56159005 du 11 mars 2016 en vue de la fabrication de protéines hydrolysées conformément à l'article 14 d) du Règlement (CE) N°1069-2009 applicable aux sous-produits animaux et produits dérivés non destinés à l'alimentation humaine.

<sup>5</sup> PEBD : Polyéthylène à basse densité

<sup>6</sup> PET : Polyéthylène

du grand Ouest (19 sources différentes). Toute autre provenance correspondrait à un changement de composition et nécessiterait une évaluation complémentaire.

Les matières premières, ainsi que le procédé de fabrication, ne présentent pas de dangers physico-chimiques particuliers.

### **Méthodes d'échantillonnage et d'analyse**

La méthode d'échantillonnage utilisée dans le cadre du dossier technique pour constituer les échantillons soumis à l'analyse est décrite compte tenu de la matrice considérée et des essais réalisés. Les analyses présentées ont été effectuées par un laboratoire accrédité par le COFRAC<sup>7</sup> ou par un organisme reconnu équivalent.

Les méthodes d'analyse mises en œuvre pour la caractérisation du produit LEAFAMINE sont acceptables.

Il est rappelé que, aux écarts admissibles près, la conformité de chaque lot aux teneurs garanties est requise et que ces écarts admissibles ne peuvent pas être utilisés de manière systématique.

### **Constance de composition**

La constance de composition du produit relative aux éléments de marquage obligatoire est convenablement établie pour l'homogénéité et l'invariance.

Les résultats des études de stabilité présentées montrent, que le produit LEAFAMINE est stable sur une période de 24 mois dans un flacon en PEHD<sup>8</sup> conservé à température ambiante.

Les résultats observés avec les flacons en PEHD sont extrapolables aux conditionnements commerciaux en PEBD et PET.

La stabilité du(des) mélange(s) (incluant la compatibilité additif/engrais considéré) n'a pas été évaluée. Il est de la responsabilité du metteur en marché du mélange additif agronomique LEAFAMINE /engrais considéré de s'assurer de la compatibilité et de la stabilité du mélange.

## ***CONCLUSIONS RELATIVES AUX PROPRIETES TOXICOLOGIQUES***

### ***Profil toxicologique***

Certaines matières premières (additif technologiques) entrant dans le procédé de fabrication de produit disposent d'un classement harmonisé au sens du règlement (CE) n° 1272/2008<sup>9</sup>. Ces additifs technologiques réagissent entre eux et ne sont pas retrouvés dans le produit fini et ne conduisent donc pas à classer le produit selon le règlement (CE) n° 1272/2008.

Par ailleurs, l'ensemble des substances pouvant être contenues dans les plumes de volailles transformées sur le site de production concerné n'est pas connu de manière exhaustive. Il n'est donc pas possible d'identifier l'intégralité des dangers au sens du règlement (CE) n° 1272/2008. Les plumes de volailles pouvant apporter des contaminants organiques, notamment des résidus de médicaments ou de biocide.

### ***Conformité aux exigences de l'annexe 1 de l'arrêté du 1<sup>er</sup> avril 2020***

#### ***Eléments traces métalliques (ETM)***

Les teneurs en As, Cd, Cr total, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Cu et Zn (mesurées dans 1 lot) respectent les teneurs maximales pour les matières fertilisantes définies en annexe de l'arrêté du 1<sup>er</sup> avril 2020<sup>10</sup>.

<sup>7</sup> COFRAC = Comité Français d'Accréditation

<sup>8</sup> PEHD : Polyéthylène Haute Densité

<sup>9</sup> Règlement (CE) n° 1272/2008 = règlement du Parlement Européen et du Conseil du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges.

<sup>10</sup> Arrêté du 1<sup>er</sup> avril 2020 fixant la composition des dossiers de demandes relatives à des autorisations de mise sur le marché et permis de matières fertilisantes, d'adjuntoirs pour matières fertilisantes et de supports de culture et les critères à prendre en compte dans la préparation des éléments requis pour l'évaluation.

### *Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)*

Les teneurs en composés traces organiques (somme de 16 HAP) (mesurées dans 1 lot) respectent les teneurs maximales pour les matières fertilisantes définies en annexe de l'arrêté du 1<sup>er</sup> avril 2020.

### *Microbiologie*

Les résultats des analyses microbiologiques réalisées sur 2 lots de produits (1 lot analysé après stockage de 6 mois et 1 lot analysé après stockage de 24 mois) montrent que le produit respecte l'ensemble des valeurs microbiologiques définies en annexe de l'arrêté du 1<sup>er</sup> avril 2020 avant et après stockage de 24 mois dans un flacon en PEHD<sup>11</sup> conservé à température ambiante.

### *Flux en ETM, HAP et PCB*

Les teneurs en ETM, HAP et PCB permettent de respecter les flux<sup>12</sup> définis pour la mise sur le marché des matières fertilisantes dans les conditions d'emploi revendiquées.

### *Etudes toxicologiques*

Aucun essai de toxicologie réalisé sur le produit LEAFAMINE n'a été soumis.

### *Analyse granulométrique*

Les résultats de l'analyse granulométrique réalisée sur le produit LEAFAMINE montrent que 0,9% des particules sont de taille inférieure à 63 µm.

### *Classement et conditions d'emploi proposés*

La classification toxicologique du produit LEAFAMINE, déterminée par calcul au regard de la classification des matières premières ainsi que de leur teneur dans le produit fini, est, au sens du règlement (CE) n° 1272/2008 : **sans classement**.

## **CONCLUSIONS RELATIVES AUX RESIDUS ET A L'EXPOSITION DU CONSOMMATEUR**

Compte tenu de la nature du produit et des usages revendiqués, il n'est pas attendu de risque pour le consommateur.

## **CONCLUSIONS RELATIVES AU DEVENIR ET AU COMPORTEMENT DANS L'ENVIRONNEMENT ET A L'ECOTOXICITE**

Aucuns essais d'écotoxicité ou tests d'impact vis-à-vis des organismes aquatiques ou terrestres n'ont été fournis.

Le produit LEAFAMINE étant un concentré soluble à base d'acides aminés libres d'origine animale, l'ensemble des substances contenues dans ces intrants n'est pas connu de manière exhaustive. Elles peuvent néanmoins constituer une source de micropolluants divers pour les animaux et l'environnement. Cependant, au vu des doses d'apport revendiquées du produit LEAFAMINE, il n'est pas attendu d'effets néfastes sur l'environnement dans les conditions d'emploi revendiquées.

Par ailleurs, au vu des flux d'azote et de phosphore, il n'est pas attendu de risque lié à l'eutrophisation des milieux aquatiques.

### *Classement proposé*

La classification vis-à-vis de l'environnement de LEAFAMINE, déterminée par calcul au regard de la classification des matières premières ainsi que de leur teneur dans le produit fini, est, au sens du règlement (CE) n° 1272/2008 : **sans classement**.

<sup>11</sup> PEHD : Polyéthylène Haute Densité

<sup>12</sup> Guide relatif à l'évaluation des dossiers de demande relative à une autorisation de mise sur le marché (AMM) ou à un permis pour des matières fertilisantes, des adjoints pour matières fertilisantes et des supports de culture» mentionné à l'article 2 du 1<sup>er</sup> avril 2020 fixant la composition des dossiers de demandes relatives à des autorisations de mise sur le marché et permis de matières fertilisantes, d'adjoints pour matières fertilisantes et de supports de culture et les critères à prendre en compte dans la préparation des éléments requis pour l'évaluation.

## **CONCLUSIONS RELATIVES A L'EFFICACITE**

### **Caractéristiques biologiques**

#### *Effets revendiqués*

Les effets revendiqués par le demandeur pour LEAFAMINE concernent :

- l'amélioration de la résistance aux stress abiotiques (stress hydrique)
- l'amélioration de la résistance aux carences nutritives ;
- la stimulation du développement de la plante : favorise une croissance précoce des plantes, améliore les rendements (quantité et qualité), améliore la floribondité, favorise le développement de la biomasse racinaire et foliaire ainsi que la teneur en chlorophylle des plantes ;
- la stimulation de l'activité biologique du sol.

#### **Eléments relatifs à l'efficacité intrinsèque et au mode d'action**

Les revendications du produit sont basées sur la nature de ses éléments de composition : acides aminés libres.

Une synthèse bibliographique de 9 publications a été soumise par le demandeur. Cette synthèse montre que l'efficacité intrinsèque du produit s'expliquerait pas l'apport de carbone, d'azote et d'acides aminés au sol, qui pourraient ensuite être utilisés par les plantes et les microorganismes du sol. De plus, les acides aminés apportés par le produit permettraient, par des processus de chélation de rendre plus disponibles pour les plantes les minéraux et oligo-éléments présents dans les engrains apportés aux cultures.

### **Essais d'efficacité**

La démonstration de l'efficacité de LEAFAMINE s'appuie sur 31 essais réalisés en conditions contrôlées ou en conditions d'emploi revendiquées.

#### ***Essais colza***

Dans les 2 essais présentés et réalisé dans les conditions d'emploi revendiquées, LEAFAMINE est appliqué seul en pulvérisation foliaire.

Les résultats de ces essais montrent que l'apport de LEAFAMINE à la dose de 1,5 kg/ha (3 applications) permet d'augmenter de manière significative le rendement (dans 2 essais sur 2), l'indice SPAD (dans 2 essais sur 2), la teneur en huile (qualité) (dans 1 essai sur 2), la hauteur des plants (dans 1 essai sur 2) et le poids de mille grains (PMG) (dans 1 essai sur 2), par rapport au témoin non fertilisé. A la dose de 0,5 kg/ha (4 à 6 applications), ces résultats montrent que LEAFAMINE permet d'augmenter de manière significative l'indice SPAD (dans 2 essais sur 2), le rendement (dans 2 essais sur 2), la hauteur des plants (dans 1 essai sur 2) et le nombre de gousses (dans 1 essai sur 2) par rapport au témoin non fertilisé.

#### ***Essais blé tendre***

Dans les 2 essais présentés LEAFAMINE est appliqué seul, soit en traitement de semences (1 essai) soit en pulvérisation foliaire (1 essai).

En traitement de semences, les résultats montrent que le produit apporté à la dose de 100 ou 140 g/100 kg de semences, permet d'augmenter significativement la biomasse racinaire (mesurée au stade BBCH 12) par rapport au témoin non fertilisé.

En pulvérisation foliaire les résultats montrent que le produit appliqué à la dose de 0,5 ou 1,5 kg/ha permet d'augmenter significativement la biomasse racinaire (mesurée au stade BBCH 39) par rapport au témoin non fertilisé.

#### ***Essais carotte***

Dans les 2 essais présentés LEAFAMINE est appliqué en pulvérisation foliaire soit seul (1 essai), soit en tant qu'additif agronomique en mélange avec une solution de bore (bore 17,5%) (1 essai).

En application seule, les résultats montrent que l'apport de LEAFAMINE à la dose de 1 kg/ha (4 applications) permet d'augmenter la longueur et le diamètre des racines (mesure au stade BBCH 45), ainsi que la longueur des feuilles (mesure au stade BBCH 45) par rapport au témoin non fertilisé.

En application comme additif agronomique, les résultats montrent que l'apport de LEAFAMINE à la dose de 1 kg/ha (4 applications à 50% de dilution dans la solution de bore) permet d'augmenter de manière significative la longueur et le diamètre des racines (mesures au stade BBCH 45), ainsi que la longueur des feuilles (mesure au stade BBCH 45) par rapport au témoin fertilisé sans additif (le témoin reçoit la même quantité de solution de bore que la modalité avec LEAFAMINE).

#### **Essais cultures florales (pensées)**

Dans les 2 essais présentés LEAFAMINE est appliqué seul en pulvérisation foliaire ou arrosage. Les 2 essais sont conduits en pots sous serre sur pensées.

Les résultats de ces essais montrent que l'apport de LEAFAMINE à une dose équivalente à 1 L/ha (0,00625 g/pot, 5 applications) ne permet aucune augmentation significative des paramètres mesurés en fin d'essai (% de plants fleuris, nombre de pots fleuris, nombre, taille et surface des fleurs, indice SPAD, et biomasse racinaires et aérienne). En cours d'essai, cette dose permet d'augmenter le nombre de pots fleuris par rapport au témoin non fertilisé (1 lot sur 2). L'apport de LEAFAMINE amène en revanche une diminution significative du développement du système racinaire par rapport au témoin non fertilisé.

#### **Essais fraisiers**

Dans les 2 essais présentés LEAFAMINE est appliqué seul par arrosage. Les essais sont conduits en gouttières (1 essai) ou en pot (1 essai). Deux types de sol sont testés, un sol agricole dit « optimal » et un sol dit « fatigué ». Les mesures réalisées dans ces essais concernent le développement de la culture (rendement et qualité).

Les résultats de ces essais montrent que l'apport de LEAFAMINE :

- à la dose de 2,5 g/L permet d'augmenter de manière significative l'indice SPAD et le nombre de stolons par rapport au témoin non fertilisé.
- à la dose de 2 kg/ha (3 applications) dans un sol dit « fatigué » permet d'augmenter de manière significative : le poids des fruits, la longueur des racines par rapport au témoin non fertilisé.

#### **Essais maïs**

7 essais conduits sur maïs ont été présentés. 4 essais conduits en conditions contrôlées (pot), où LEAFAMINE a été appliqué soit seul (2 essais) soit en tant qu'additif agronomique en mélange avec un engrais minéral NPK (2 essais). 3 essais conduits dans les conditions d'emploi revendiquées (engrais starter 18-46 au semis, appliqué au même moment que la première application de LEAFAMINE suivi d'une seconde application en mélange avec ce même engrais au stade BBCH 12-13).

#### **Conditions contrôlées**

En application seule, les résultats montrent que l'apport de LEAFAMINE à la dose de 1,5 kg/ha permet d'augmenter la biomasse aérienne (1 essai sur 2) et le diamètre de la tige (1 essai sur 2) par rapport au témoin non fertilisé à un stade précoce (21 jours après semis). A la dose de 3 kg/ha, LEAFAMINE permet d'augmenter la taille des plants 16 jours après semis (1 essai sur 2) et 22 jours après semis (1 essai sur 2), le diamètre de la tige (1 essai sur 2), la biomasse aérienne fraîche (2 essais sur 2).

En application comme additif agronomique, les résultats montrent que LEAFAMINE appliquée au même moment d'un engrais minéral NPK :

- à la dose de 150 g/m<sup>3</sup> permet d'augmenter la germination des plants 5 jours après semis (2 essais sur 2), la taille des plants 19 jours après semis (1 essai sur 2) et l'indice de chlorophylle (1 essai sur 2) par rapport au témoin fertilisé sans additif.
- à la dose de 300 g/m<sup>3</sup> permet d'augmenter la taille des plants 19 jours après semis (1 essai sur 2), l'indice de chlorophylle (1 essai sur 2), le diamètre de la tige (1 essai sur 2) et la biomasse aérienne (1 essai sur 2) par rapport au témoin fertilisé sans additif.

- à la dose de 600 g/m<sup>3</sup> permet d'augmenter de manière significative la germination 5 jours après semis (2 essais sur 2), la taille des plants 19 jours après semis (1 essai sur 2), l'indice de chlorophylle (1 essai sur 2), le diamètre de la tige (1 essai sur 2) et la biomasse aérienne (1 essai sur 2) par rapport au témoin fertilisé sans additif. Les résultats de ces essais montrent également une baisse significative de la biomasse racinaire par rapport au témoin fertilisé sans additif dans 1 essai sur 2.

#### Conditions d'emploi revendiquées

En application comme additif agronomique les résultats montrent que LEAFAMINE appliqué à la dose de 1,5 kg/ha (2 applications), en association avec un engrais minéral (engrais starter 18-46), permet d'augmenter de manière significative le poids de milles grains (2 essais sur 3).

#### **Essais pomme de terre**

Dans le seul essai présenté LEAFAMINE est appliqué seul par pulvérisation sur les tubercules puis en pulvérisation foliaire. L'essai est conduit dans les conditions d'emploi revendiquées.

Les résultats montrent que l'apport de LEAFAMINE à la dose de 0,2 à 1,5 kg/ha (7-8 applications) permet d'augmenter de manière significative le rendement ainsi que l'indice SPAD par rapport au témoin non fertilisé.

#### **Essais pommiers**

Dans les 2 essais présentés LEAFAMINE est appliqué en tant qu'additif agronomique en mélange avec un engrais calcique. Les essais sont conduits dans les conditions d'emploi revendiquées. Deux itinéraires calcique (modulation de la dose de calcium) sont testés dans les essais.

Les résultats montrent que l'apport LEAFAMINE, en mélange avec un engrais calcique, à la dose de 1,5 kg/ha (8 applications) permet d'augmenter de manière significative le rendement par rapport au témoin fertilisé sans additif, pour les deux itinéraires techniques proposés.

#### **Essais laitue**

7 essais conduits sur laitue ont été présentés. 5 essais conduits en conditions contrôlées (pot), où LEAFAMINE a été appliqué soit seul (4 essais) soit en tant qu'additif agronomique en mélange avec un engrais calcique (1 essai). 2 essais conduits dans les conditions d'emploi revendiquées, où LEAFAMINE est appliqué seul ou en tant qu'additif agronomique. Dans les essais en conditions contrôlées, une partie des modalités est conduite selon le pétitionnaire sans stress hydrique et une partie en stress hydrique.

A noter toutefois qu'aucun élément ne permet de s'assurer de la mise en place d'un réel stress hydrique au niveau des plantes (aucune mesure de la teneur en eau des plantes par exemple), l'arrêt de l'irrigation n'étant pas/peut être directement lié à un effet de stress hydrique sur les plantes.

#### Conditions contrôlées

En application seule, les résultats montrent qu'en situation hydrique « favorable », l'apport de LEAFAMINE à la dose de 2,5 kg/ha (2 à 3 applications) ou de 0,585 g/pot permet d'augmenter de manière significative le diamètre du collet (2 essais sur 4), la biomasse racinaire (1 essai sur 4), la biomasse aérienne (2 essais sur 4) par rapport au témoin non fertilisé. En situation de stress hydrique, l'apport de LEAFAMINE à la dose de 2,5 kg/ha (2 à 3 applications) ou de 0,585 g/pot permet d'augmenter de manière significative la biomasse racinaire (1 essai sur 4), la teneur en azote des feuilles (2 essais sur 4) et la surface foliaire (1 essai sur 4) par rapport au témoin non fertilisé.

Il est à noter que dans un de ces essais, l'apport de LEAFAMINE à la dose de 0,585 g/pot (4 applications) entraîne une diminution significative de la biomasse racinaire par rapport au témoin non fertilisé.

Les résultats montrent que LEAFAMINE appliqué seul à la dose de 2,5 kg/ha (3 applications), permet d'augmenter de manière significative l'indice SPAD par rapport au témoin fertilisé.

#### Conditions d'emploi revendiquées

Dans cet essai où LEAFAMINE est appliqué seul, la fertilisation de départ, ainsi que l'irrigation sont modulés. Aucune différence significative n'est observable entre les modalités où LEAFAMINE est appliqué seul et les témoins correspondants.

En application comme additif agronomique, les résultats montrent que l'apport de LEAFAMINE à la dose de 1,5 kg/ha (3 applications), en association avec un engrais calcique permet d'augmenter de manière significative le poids net de salades commercialisables, la biomasse racinaire et le nombre et la longueur des racines primaires par rapport au témoin fertilisé sans additif.

#### Essais tomate

3 essais conduits sur laitue ont été présentés. Les essais sont conduits en conditions contrôlées, en pot (1 essai) ou en hydroponie (2 essais).

Dans l'essai conduit en pot, les résultats montrent que l'apport de LEAFAMINE à la dose de 1,5 ou 3 kg/ha permet d'augmenter de manière significative la taille des plants 13 jours après traitements et la biomasse aérienne fraîche et sèche.

Pour les essais conduits en hydroponie, les résultats montrent que l'apport de LEAFAMINE à la dose de 500 g/ha dans la solution hydroponique (engrais NPK) permet d'augmenter la biomasse foliaire et racinaire (1 essai sur 2), ainsi que la teneur en chlorophylle (1 essai sur 2). A la dose de 1,5 kg/ha, l'apport de LEAFAMINE permet d'augmenter la biomasse foliaire et racinaire (2 essais sur 2) et la teneur en chlorophylle (1 essai sur 2).

#### Essai microflore du sol

Afin d'étudier la capacité du produit à stimuler la microflore du sol, 2 essais sont présentés. Dans le premier essai présenté, LEAFAMINE est appliqué seul en mélange au substrat. Dans cet essai une modulation du support de culture ou de la fertilisation est réalisée. Le second essai est le même essai que celui présenté plus haut pour le développement du fraisier où des mesures spécifiques de l'activité biologique du sol sont présentées.

Les résultats du premier essai montrent que dans le cas d'une modulation de la fertilisation, l'apport de LEAFAMINE aux doses de 300 et 600 g/m<sup>3</sup> permet d'augmenter de manière significative la respiration des sols par rapport au témoin fertilisé. Dans le cas d'une modulation du support de culture (sol agricole dit « optimal » ou sol dit « fatigué ») : dans le cas d'un sol dit « fatigué »), l'apport de LEAFAMINE permet d'augmenter la respiration microbienne en présence des substrats urée, xylose, saccharose et alanine, par rapport au témoin.

Les résultats du second essai (fraisier) montrent que :

- à la dose de 2 kg/ha (3 applications) dans un sol dit « optimal » permet d'augmenter de manière significative la population bactérienne, la population d'actinobactéries et la population de champignons par rapport au témoin non fertilisé. L'activité protéase est diminuée de manière significative.
- à la dose de 2 kg/ha (3 applications) dans un sol dit « fatigué » permet d'augmenter de manière significative : l'activité déshydrogénase du sol, l'activité protéase du sol, l'activité respiratoire du sol, et la population bactérienne par rapport au témoin non fertilisé. La population d'actinobactéries est diminuée de manière significative.

Les résultats de ces essais permettent de soutenir un effet de stimulation de l'activité biologique uniquement sur support de culture. Les données ne permettent pas de conclure par rapport à cet effet sur sols agricoles aux doses revendiquées, les résultats observés en pots n'étant pas considérés extrapolables à ce qui pourrait être observé au champ à la dose maximale d'application revendiquée de seulement 2 kg/ha.

Les résultats de ces essais ne montrent par ailleurs aucun effet négatif du produit sur la microflore du sol en pot aux doses testées.

#### **Conclusions sur le mode d'emploi**

Le mode d'emploi proposé par le demandeur est suffisant pour permettre une bonne utilisation de LEAFAMINE.

### Conclusions sur les revendications et la dénomination de classe et de type

Pour une utilisation seule, considérant l'ensemble des données disponibles, seules les revendications suivantes peuvent être considérées soutenues :

- Amélioration du rendement sur colza et de la teneur en huile et du poids de mille grain (qualité)
- Amélioration du développement de la biomasse racinaire sur blé (traitement de semences et pulvérisation foliaire).
- Amélioration du développement foliaire et racinaire sur carotte.
- Amélioration du développement et de la croissance des fraises (poids des fruits, la longueur des racines, nombre de stolons).
- Amélioration du développement précoce du maïs (biomasse aérienne, diamètre de la tige, et taille des plants)
- Amélioration du rendement en pomme de terre (pulvérisation foliaire)
- Amélioration du développement foliaire sur laitue
- Amélioration du développement précoce de la tomate (biomasse aérienne, et taille des plants)

Les données présentées ne permettent pas de se prononcer sur l'amélioration de l'activité biologique du sol pour des applications au champ.

Les données présentées ne permettent pas de soutenir les effets revendiqués sur cultures ornementales. Aucune donnée n'a été soumise pour le pommier pour une utilisation seule, ni sur pomme de terre en traitement des plants.

Pour une utilisation en tant qu'additif agronomique au sens de la norme NFU 44-204, considérant l'ensemble des données disponibles, seules les revendications suivantes peuvent être considérées soutenues :

- Amélioration de la germination et du développement précoce de la plante et amélioration de la qualité (poids de mille grain) sur maïs en mélange avec un engrais NPK (conforme à la norme NFU 42-001).
- Amélioration du rendement sur pommier en mélange avec un engrais calcique (conforme à la norme NFU 42-001)
- Amélioration du rendement et du système racinaire sur laitue en mélange avec un engrais calcique (conforme à la norme NFU 42-001).
- Amélioration du développement du système racinaire et de la longueur des feuilles sur carotte en association avec du bore (conforme à la norme NFU 42-003).
- Amélioration du développement foliaire et racinaire sur tomate en mélange avec une solution hydroponique NPK (conforme à la norme NFU 42-001).

Les données présentées ne permettent pas de finaliser l'évaluation des mélanges de LEAFAMINE avec des engrais à teneur(s) déclarée(s) en oligo-élément(s) : normes NFU 42-002-1, NF U 42-002-2.

Pour une utilisation en tant qu'additif au sens de la norme NF U 44-551, considérant l'ensemble des données disponibles, seules les revendications suivantes peuvent être considérées soutenues :

- Stimulation de l'activité biologique.

A noter que pour certains effets (réduction de la durée entre le semis et la floraison sur maïs, augmentation du diamètre du collet sur laitue...), il aurait été préférable de proposer une démonstration ou un argumentaire de la pertinence agronomique de ces effets.

Les dénominations de classe et de type qui pourraient être proposées seraient :

- Matière fertilisante – poudre soluble dans l'eau à base d'acides aminés libres d'origine animal.
- Additif agronomique au sens de la norme NFU44-204 autorisé pour un usage en mélange avec des engrais conformes aux normes NF U 42-001-1 ou au règlement (CE) n° 2003/2003 » - Poudre soluble dans l'eau à base d'acides aminés libres d'origine animal.
- Additif au sens de la norme NF U44-551 autorisé pour un usage en mélange avec des supports de cultures conformes à la norme NF U44-551 - Poudre soluble dans l'eau à base d'acides aminés libres d'origine animal.

## SYNTHESE DES RESULTATS DE L'EVALUATION

En se fondant sur les données soumises par le demandeur et évaluées dans le cadre de cette demande conformément aux dispositions réglementaires nationales, ainsi que sur l'ensemble des éléments dont elle a eu connaissance, la Direction d'évaluation des produits réglementés estime que :

**A.** La caractérisation et la constance de composition (homogénéité et invariance) sont convenablement établies pour les paramètres déclarables revendiqués.

Les données de l'étude de stabilité montrent que le produit est stable 24 mois dans un flacon en PEHD conservé à température ambiante.

Il est de la responsabilité du metteur en marché du mélange additif agronomique LEAFAMINE /engrais considéré de s'assurer de la compatibilité et de la stabilité du mélange.

**B.** Dans le cadre des usages et des conditions d'emploi retenus suite à l'évaluation, le produit LEAFAMINE est considéré comme conforme aux dispositions réglementaires pour les contaminants chimiques et biologiques pour lesquels il existe une valeur de référence.

Considérant l'ensemble des éléments disponibles, aucun effet néfaste pour l'homme ou l'environnement lié à l'utilisation de LEAFAMINE n'est attendu dans les conditions d'emploi retenues suite à l'évaluation.

Il est à noter que les conclusions relatives à l'innocuité concernent uniquement LEAFAMINE seul et non le mélange avec les engrais considérés dans le cadre de son utilisation en tant qu'additif agronomique.

**C. Pour une utilisation seule,** considérant l'ensemble des données disponibles, seules les revendications suivantes peuvent être considérées soutenues :

- Amélioration du rendement sur colza et de la teneur en huile et du poids de mille grain (qualité)
- Amélioration du développement de la biomasse racinaire sur blé (traitement de semences et pulvérisation foliaire).
- Amélioration du développement foliaire et racinaire sur carotte.
- Amélioration du développement et de la croissance des fraises (poids des fruits, la longueur des racines, nombre de stolons).
- Amélioration du développement précoce du maïs (biomasse aérienne, diamètre de la tige, et taille des plants)
- Amélioration du rendement en pomme de terre (pulvérisation foliaire)
- Amélioration du développement foliaire sur laitue
- Amélioration du développement précoce de la tomate (biomasse aérienne, et taille des plants)

Les données présentées ne permettent pas de se prononcer sur l'amélioration de l'activité biologique du sol pour des applications au champ.

Les données présentées ne permettent pas de soutenir les effets revendiqués sur cultures ornementales. Aucune donnée n'a été soumise pour le pommier pour une utilisation seule, ni sur pomme de terre en traitement des plants.

**Pour une utilisation en tant qu'additif agronomique au sens de la norme NFU 44-204,** considérant l'ensemble des données disponibles, seules les revendications suivantes peuvent être considérées soutenues :

- Amélioration de la germination et du développement précoce de la plante et amélioration de la qualité (poids de mille grain) sur maïs en mélange avec un engrais NPK (conforme à la norme NFU 42-001).
- Amélioration du rendement sur pommier en mélange avec un engrais calcique (conforme à la norme NFU 42-001)

- Amélioration du rendement et du système racinaire sur laitue en mélange avec un engrais calcique (conforme à la norme NFU 42-001).
- Amélioration du développement du système racinaire et de la longueur des feuilles sur carotte en association avec du bore (conforme à la norme NFU 42-003).
- Amélioration du développement foliaire et racinaire sur tomate en mélange avec une solution hydroponique NPK (conforme à la norme NFU 42-001).

Les données présentées ne permettent pas de finaliser l'évaluation des mélanges de LEAFAMINE avec des engrais à teneur(s) déclarée(s) en oligo-élément(s) (normes NFU 42-002-1, NF U 42-002-2).

Pour une utilisation en tant qu'additif au sens de la norme NF U 44-551, considérant l'ensemble des données disponibles, seules les revendications suivantes peuvent être considérées soutenues :

- Stimulation de l'activité biologique.

A noter que pour certains effets (réduction de la durée entre le semis et la floraison sur maïs, augmentation du diamètre du collet sur laitue...), il aurait été préférable de proposer une démonstration ou un argumentaire de la pertinence agronomique de ces effets.

Les dénominations de classe et de type qui pourraient être proposées seraient :

- Matière fertilisante – poudre soluble dans l'eau à base d'acides aminés libres d'origine animal.
- Additif agronomique au sens de la norme NFU44-204 autorisé pour un usage en mélange avec des engrais conformes aux normes NF U 42-001-1, NF U 42-003-1 et 42-003-2, ou au règlement (CE) n° 2003/2003 » - Poudre soluble dans l'eau à base d'acides aminés libres d'origine animal.
- Additif au sens de la norme NF U44-551 autorisé pour un usage en mélange avec des supports de cultures conformes à la norme NF U44-551 - Poudre soluble dans l'eau à base d'acides aminés libres d'origine animal.

## CONCLUSIONS

La conformité ou l'absence de conformité aux dispositions réglementaires nationales, **dans les conditions d'étiquetage et d'emploi décrites aux points II et IV et des compléments d'information et suivis de production listés au point V**, est précisée ci-après.

### I. Usages : résultats de l'évaluation pour une autorisation de mise sur le marché du produit LEAFAMINE

#### Utilisation seule du produit (sans mélange avec un engrais ou un support de culture):

Cultures	Dose maximale par apport	Nombre d'apports par an	Volume de dilution (en litres)	Type d'application	Epoques d'apport	Conclusions (commentaires)
Légumes fruits (tomate, aubergine, concombre, courgette, poivron, etc.)	1.5 kg/ha	4	100 - 1000	Pulvérisation foliaire	De la transplantation à la récolte	<b>Conforme</b> Sur tomate (Amélioration du développement précoce foliaire et racinaire)

Cultures	Dose maximale par apport	Nombre d'apports par an	Volume de dilution (en litres)	Type d'application	Epoques d'apport	Conclusions (commentaires)
Légumes feuilles (Laitue, etc.)	2.5 kg/ha	4	100 - 1000	Arrosage, goutte à goutte, pulvérisation foliaire	De la transplantation à la récolte	<b>Conforme</b> Sur laitue (Amélioration du développement foliaire)
Maïs	3 kg/ha	2	100 - 1000	Epandage en localisé, pulvérisation foliaire	A partir du semis jusqu'à la floraison	<b>Conforme</b> (Amélioration du développement précoce)
Cultures florales (pensée, etc.)	0.5 g/pot	5	100 - 1000	En arrosage, goutte à goutte, pulvérisation foliaire	De la transplantation au milieu de la floraison	<b>Conforme</b> (Innocuité) <b>Non conforme</b> (Efficacité)
Colza	1.5 kg/ha	6	100 - 1000	Pulvérisation foliaire	Du semis à la floraison	<b>Conforme</b> (Amélioration du rendement et de la qualité)
Fruits à pépins (pomme, etc.)	1.5 kg/ha	8	100 - 1000	Pulvérisation foliaire	Du développement des feuilles au stade floraison	<b>Conforme</b> (Innocuité) <b>Non conforme</b> (Efficacité)
Fraisier	2 g/L	12	100 - 1000	Arrosage, goutte à goutte, pulvérisation foliaire	Du développement des feuilles au stade floraison	<b>Conforme</b> (Amélioration du développement et de la croissance)
Céréales (Blé, orge, etc.)	1.5 kg/ha	6	100 - 1000	Pulvérisation foliaire	Apport au semis (BBCH 00), stade montaison (BBCH 30) jusqu'au milieu de la floraison (BBCH 65)	<b>Conforme</b> (Amélioration du développement de la biomasse racinaire)
Céréales (Blé, orge, etc.)	1,4 kg/tonne de semences	1	-	Enrobage de semences	Semis	<b>Conforme</b> (Amélioration du développement de la biomasse racinaire)

Cultures	Dose maximale par apport	Nombre d'apports par an	Volume de dilution (en litres)	Type d'application	Epoques d'apport	Conclusions (commentaires)
Légumes racines (Carotte, etc.)	1 kg/ha	4	100 - 1000	Pulvérisation foliaire	Du semis à la récolte	<b>Conforme</b> sur carotte (Amélioration du développement foliaire et racinaire)
Pomme de terre	1.5 kg/ha	8	100 - 1000	Pulvérisation foliaire	Du semis à la récolte	<b>Conforme</b> (Amélioration du rendement)
Pomme de terre	1 kg/ tonne de tubercules	1	-	Enrobage de semences	Semis	<b>Conforme</b> (Innocuité) <b>Non conforme</b> (Efficacité)

**Utilisation comme additif en mélange avec des supports de culture au sens de la norme NFU 44-551 :**

Cultures	Type de support de cultures	Dose par apport	Nombre d'apports par an	Taux d'incorporation de l'additif dans le mélange	Type d'application	Epoques d'apport	Conclusions (commentaires)
Cultures légumière	Supports de culture conformes à la norme NF U 44-551	300 à 600 g/m <sup>3</sup> support de culture	1	0.125 à 0.25%	Mélange au support de culture	Avant plantation	<b>Conforme</b> (Stimulation de l'activité biologique)
Cultures ornementales							

**Utilisation comme additif agronomique en mélange avec des engrais au sens de la norme NFU 44-204:**

Cultures	Type d'engrais pour le mélange avec LEAFAMINE	Dose d'additif par apport	Nombre d'apports par an	Taux d'incorporation de l'additif dans le mélange	Volume de dilution (en litres)	Type d'application	Epoques d'apport	Conclusions (commentaires)
Légumes racines (Carotte, etc.)	Engrais à teneur déclarée en oligo-éléments conformes aux normes NF U 42-003-1 et NF U 42-003-2	1 kg/ha	4	50 à 65 %	200 L/ha	Pulvérisation foliaire	Tous les 10-15 jours aux stades suivants : BBCH 16 BBCH 18 BBCH 42 BBCH 45	<b>Conforme</b> (Innocuité) <b>Conforme</b> Sur carotte (Amélioration du développement du système racinaire et de la longueur des feuilles)

Cultures	Type d'engrais pour le mélange avec LEAFAMINE	Dose d'additif par apport	Nombre d'apports par an	Taux d'incorporation de l'additif dans le mélange	Volume de dilution (en litres)	Type d'application	Epoques d'apport	Conclusions (commentaires)
Fruits à pépins (pommes, etc.)		1,5 kg/ha	8			Pulvérisation foliaire	Tous les 10-15 jours aux stades suivants : BBCH 67 BBCH 69 BBCH 71 BBCH 72 BBCH 73 BBCH 74 BBCH 75-76	<b>Conforme</b> (Innocuité) <b>Non conforme</b> (Aucune donnée avec ce type d'engrais)
Fruits à pépins (pommes, etc.)	Engrais minéraux conformes à la norme NF U 42-001-1 ou au Règlement (CE) N°2003/2003	1,5 kg/ha	8			Pulvérisation foliaire	Tous les 10-15 jours aux stades suivants : BBCH 67 BBCH 69 BBCH 71 BBCH 72 BBCH 73 BBCH 74 BBCH 75-76	<b>Conforme</b> (Amélioration du rendement)
Maïs	Engrais à teneur déclarée en oligo-éléments conformes aux normes NF U 42-002-1 et NF U 42-002-2	1,5 kg/ha	1	50 à 65 %	200 L/ha	Application au sol	Au semis (BBCH 00)	<b>Conforme</b> (Innocuité) <b>Non conforme</b> (Aucune donnée avec ce type d'engrais)
Maïs	Engrais minéraux conformes à la norme NF U 42-001-1 ou au Règlement (CE) N°2003/2003	1.5 kg/ha	2			Première application par pulvérisation dans la raie de semis et seconde application par pulvérisation foliaire	Au semis (stade BBCH00) puis 1 mois plus tard (stade BBCH 13)	<b>Conforme</b> (Amélioration de la germination et du développement précoce de la plante et amélioration de la qualité)
Légumes feuilles (laitue, etc.)		1.5 kg/ha	3			Pulvérisation foliaire	7, 14 et 21 jours après repiquage aux stades suivants : BBCH 15 BBCH 18 BBCH 21	<b>Conforme</b> sur laitue (Amélioration du rendement et du système racinaire)

## II. Résultats de l'évaluation pour les éléments de marquage obligatoire et les teneurs garanties pour une autorisation de mise sur le marché du produit LEAFAMINE

Paramètres déclarables	Teneurs garanties retenues (sur produit brut)
Matière sèche	94.5 %
Matière organique	86.7 %
Azote total (N) total	12.4 %
<i>Dont azote (N) organique</i>	12 %
Sodium (Na)	2.7 %
Chlore des chlorures (Cl)	2.4 %
Acide Aminés libres	82 %

## III. Classification du produit LEAFAMINE au sens du règlement (CE) n° 1272/2008

### Sans classement

La classification des mélanges LEAFAMINE / engrais ou support de culture est de la responsabilité du metteur en marché et devra figurer sur l'étiquette de chaque mélange.

## IV. Conditions d'emploi

Port de gants et vêtements de protection appropriés pendant toutes les phases de préparation et d'application du produit<sup>13</sup>.

Durée maximale de stockage avant utilisation : 24 mois, à température ambiante dans les emballages commerciaux envisagés.

La stabilité (incluant la compatibilité additif/engrais considéré) doit être vérifiée avant la commercialisation de chaque mélange LEAFAMINE / engrais.

Les réglementations relatives aux engrais ainsi que les bonnes pratiques de fertilisation s'appliquent aux mélanges LEAFAMINE / engrais.

Les règles de dénomination et de marquage définies dans les normes NF U 44-204 et NFU 44-551 s'appliquent.

## V. Données post-autorisation

Dans le cadre d'une autorisation de mise sur le marché, les compléments d'information et de suivi de production suivants devront être tenus à disposition en vue d'éventuels contrôles et transmis à l'Anses au plus tard 9 mois<sup>14</sup> avant l'échéance de l'autorisation de mise sur le marché, sauf indications contraires précisées ci-après :

Type	Compléments et suivis post-autorisation requis
Analyses	Effectuer, au moins tous les six mois, sur des échantillons représentatifs de la matière fertilisante telle qu'elle est mise sur le marché et selon les méthodes spécifiées ci-après, des analyses portant au moins sur les éléments figurant sur l'étiquetage : Matière sèche, matière organique, azote total, azote organique, sodium, chlore des chlorures et acides aminés libres.

<sup>13</sup> Il est de la responsabilité du demandeur d'indiquer avec précision le type d'EPI (équipement de protection individuelle) en fonction des tâches à effectuer, ainsi que leur gestion (utilisation, nettoyage, stockage).

<sup>14</sup> Conformément au code rural et de la pêche maritime.

Type	Compléments et suivis post-autorisation requis
<b>Analyses</b>	<p>Les analyses doivent avoir été effectuées par un laboratoire accrédité selon la norme NF EN/ISO IEC 17025 par le Comité français d'accréditation (Cofrac), ou par tout autre organisme national d'accréditation exerçant son activité conformément au règlement CE n° 765/2008, dans le domaine d'analyse des matières fertilisantes et supports de culture. L'emploi de toute autre méthode doit être justifié et il convient d'utiliser en priorité les méthodes normalisées ou standardisées. L'emploi de toute autre méthode doit être justifié. Le cas échéant, fournir la méthode utilisée, sa justification ainsi que les éléments nécessaires à sa validation. Dans tous les cas, les références des méthodes employées doivent être précisées.</p> <p>Il conviendrait que le responsable de la mise sur le marché conserve à 4°C pendant les 12 mois suivant la mise sur le marché, un échantillon représentatif de chacun des lots, en vue d'éventuelles analyses complémentaires rendues nécessaires par une information tardive sur les matières premières ou un éventuel problème constaté par les utilisateurs de la matière fertilisante</p>

Pour le directeur général, par délégation,  
 le directeur,  
 Direction de l'évaluation des produits réglementés

**Mots-clés :** LEAFAMINE – acides aminés - plumes de volailles – poudre soluble dans l'eau – additif agronomique - NF U44-204 – NF U 44-551 - FSIM.

## ANNEXE 1

**Caractéristiques revendiquées par le demandeur pour une autorisation de mise sur le marché de LEAFAMINE**

(Formulaire cerfa n° 16073\*01 du 30/06/2021)

Paramètres déclarables	Teneur garantie selon la déclaration du demandeur (sur produit brut)
Matière sèche	94.5 %
Matière organique	86.7 %
Azote total (N) total	12.4 %
Dont azote (N) organique	12 %
Sodium (Na)	2.7 %
Chlore des chlorures (Cl)	2.4 %
Acide Aminés libres	82 %

**Usages revendiqués par le demandeur pour une autorisation de mise sur le marché du produit LEAFAMINE**

(Formulaire cerfa n° 16073\*01 du 30/06/2021)

**Utilisation seule du produit (sans mélange avec un engrais ou un support de culture):**

Cultures	Dose maximale par apport	Nombre d'apports par an	Volume de dilution (en litres)	Type d'application	Epoques d'apport
Légumes fruits (tomate, aubergine, concombre, courgette, poivron, etc.)	1.5 kg/ha	4	100 - 1000	Pulvérisation foliaire	De la transplantation à la récolte
Légumes feuilles (Laitue, etc.)	2.5 kg/ha	4	100 - 1000	Arrosage, goutte à goutte, pulvérisation foliaire	De la transplantation à la récolte
Maïs	3 kg/ha	2	100 -1000	Epannage en localisé, pulvérisation foliaire	A partir du semis jusqu'à la floraison
Cultures florales (pensée, etc.)	0.5 g/pot	5	100 -1000	En arrosage, goutte à goutte, pulvérisation foliaire	De la transplantation au milieu de la floraison
Colza	1.5 kg/ha	6	100 -1000	Pulvérisation foliaire	Du semis à la floraison
Fruits à pépins (pomme, etc.)	1.5 kg/ha	8	100 -1000	Pulvérisation foliaire	Du développement des feuilles au stade floraison

Cultures	Dose maximale par apport	Nombre d'apports par an	Volume de dilution (en litres)	Type d'application	Epoques d'apport
Fraisier	2 g/L	12	100 -1000	Arrosage, goutte à goutte, pulvérisation foliaire	Du développement des feuilles au stade floraison
Céréales (Blé, orge, etc.)	1.5 kg/ha	6	100 -1000	Pulvérisation foliaire	Apport au semis (BBCH 00), stade montaison (BBCH 30) jusqu'au milieu de la floraison (BBCH 65)
Céréales (Blé, orge etc.)	1,4 kg/tonne de semences	1	-	Enrobage de semences	Semis
Légumes racines (Carotte, etc.)	1 kg/ha	4	100 -1000	Pulvérisation foliaire	Du semis à la récolte
Pomme de terre	1.5 kg/ha	8	100 -1000	Pulvérisation foliaire	Du semis à la récolte
Pomme de terre	1 kg/ tonne de tubercules	1	-	Enrobage de semences	Semis

**Utilisation comme additif en mélange avec des supports de culture conformes à la norme NFU 44-551 :**

Cultures	Type de support de cultures	Dose par apport	Nombre d'apports par an	Taux d'incorporation de l'additif dans le mélange	Type d'application	Epoques d'apport
Cultures maraîchères et cultures ornementales	Supports de culture conformes à la norme NF U 44-551	300 à 600 g/m3 support de culture	1	0.125 à 0.25%	Mélange au support de culture	Avant plantation

**Utilisation comme additif agronomique en mélange avec des engrains conformes à la norme NFU 44-204:**

Cultures	Type d'engrais pour le mélange avec LEAFAMINE	Dose d'additif par apport	Nombre d'apports par an	Taux d'incorporation de l'additif dans le mélange	Volume de dilution (en litres)	Type d'application	Epoques d'apport
Légumes racines (Carotte, etc.)	Engrais à teneur déclarée en oligo-éléments conformes aux normes NF U 42-003-1 et NF U 42-003-2	1 kg/ha	4			Pulvérisation foliaire	Tous les 10-15 jours aux stades suivants : BBCH 16 BBCH 18 BBCH 42 BBCH 45
Fruits à pépins (pommes, etc.)		1,5 kg/ha	8			Pulvérisation foliaire	Tous les 10-15 jours aux stades suivants : BBCH 67 BBCH 69 BBCH 71 BBCH 72 BBCH 73 BBCH 74 BBCH 75-76
Maïs	Engrais à teneur déclarée en oligo-éléments conformes aux normes NF U 42-002-1 et NF U 42-002-2	1,5 kg/ha	1	50 à 65 %	200 L/ha	Application au sol	Au semis (BBCH 00)
Maïs	Engrais minéraux conformes à la norme NF U 42-001-1 ou au Règlement (CE) N°2003/2003	1.5 kg/ha	2			Première application par pulvérisation dans la raie de semis et seconde application par pulvérisation foliaire	Au semis (stade BBCH00) puis 1 mois plus tard (stade BBCH 13)
Légumes feuilles (laitue, etc.)		1.5 kg/ha	3			Pulvérisation foliaire	7, 14 et 21 jours après repiquage aux stades suivants : BBCH 15 BBCH 18 BBCH 21