

Maisons-Alfort, le 9 mai 2019

## **Conclusions de l'évaluation**

### **relatives à la demande d'autorisation de mise sur le marché de la société CAP SEINE pour l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS (digestats de méthanisation)**

*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 CAP SEINE pour l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS.

Les produits CAP'ORG NPKS sont des digestats liquides bruts produits sur le site de méthanisation de CAPIK (76) et obtenus selon un procédé de méthanisation<sup>1</sup> mésophile (environ 35-40 °C) en infiniment mélangé à partir de boues de stations d'épuration industrielles et urbaines (STEP), de matières issues de l'industrie agro-alimentaire, de biodéchets et d'effluents d'élevage.

Les effets revendiqués par le pétitionnaire concernent l'amélioration du rendement et l'entretien ou l'amélioration des propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol.

Les caractéristiques garanties, ainsi que les usages revendiqués par le demandeur pour l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS, sont présentés en annexe 1.

L'évaluation de la présente demande est fondée sur l'examen par la Direction d'évaluation des produits règlementés (DEPR) du dossier déposé à l'Anses pour cet ensemble de produits, conformément aux dispositions du code rural et de la pêche maritime<sup>2</sup> et sur la base des recommandations proposées dans la « Note d'information aux pétitionnaires concernant l'homologation des MFSC<sup>3</sup> ».

<sup>1</sup> La méthanisation est un procédé naturel de dégradation partielle de la matière organique, en l'absence d'oxygène et sous l'action combinée de plusieurs types de micro-organismes.

<sup>2</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>3</sup> Note d'information aux pétitionnaires concernant l'homologation des matières fertilisantes et supports de culture (MFSC) : Etat des exigences scientifiques - 1 août 2013.

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 le « Guide pour la constitution des dossiers de demande d'homologation Matières fertilisantes - Supports de culture » (formulaire cerfa n° 50644#01), sous réserve de l'utilisation des matières fertilisantes, des adjuvants pour matières fertilisantes et des supports de culture dans le respect des bonnes pratiques agricoles.

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 7 février 2019, la Direction d'évaluation des produits réglementés émet les conclusions suivantes.***

### **CONCLUSIONS RELATIVES A LA CARACTERISATION DE L'ENSEMBLE DE PRODUITS ET A LA QUALITE DE LA PRODUCTION**

#### **Caractérisation et procédé de fabrication**

Les spécifications de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS, telles que décrites sur le formulaire cerfa n° 11385 et la fiche d'information, permettent de le caractériser et sont conformes aux dispositions réglementaires.

La société CAPIK dispose d'une autorisation d'exploitation pour une installation de méthanisation (arrêté préfectoral du 17/08/2017).

Par ailleurs, conformément au 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, le site méthanisation dispose d'un agrément sanitaire au titre de l'activité de méthanisation sous-produits animaux de catégorie 2 et 3.

*Matières entrantes*

Les différentes catégories de matières premières (solides et liquides) ainsi que leurs proportions moyennes en entrée du méthaniseur sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Catégories	Description	% d'apport
Boues de station d'épuration Industrielle et jus de compostage	-	8 à 70%
Boues de station d'épuration urbaines	-	8 à 70%
Matières issues d'industries agroalimentaires (IAA) et biodéchets	Certaines sont soumises à stérilisation* : Déchets issus de la préparation ou de la transformation de fruits et légumes, sous-produits de l'industrie agroalimentaire, graisses de stations d'épuration, biodéchets issus de supermarchés, de restauration collective, ..., déchets de céréales (issues de silo, céréales, semences...), déchets de fabrication d'aliments pour animaux, graisses de curage	8 à 70%
Effluents d'élevage	Soumis à stérilisation* Lisier, fumier...	1 à 36%

\* Certain sous-produits animaux de catégories 2 & 3 (SPAN C2 et C3) : effluents d'élevage agricole, déchets de restauration / cantine, déchets d'abattoirs et de supermarchés, lactosérum doivent subir une hygiénisation (1h à 70 °C) avant d'être valorisés conformément au règlement CE n° 1069/2009.

Les biodéchets reçus sur le site de méthanisation sont des biodéchets exclusivement triés à la source, soit non-conditionnés ou déconditionnés.

Les attestations croisées de fourniture et d'approvisionnement sont présentées de manière exhaustive pour ce qui concerne les sources des matières premières. Toute autre provenance correspondrait à un changement de composition et nécessiterait une évaluation complémentaire.

Une fiche d'identification préalable (FIP) et un certificat d'acceptation préalable (CAP) spécifiant les caractéristiques acceptables pour les matières premières sont établis pour chaque matière première entrante. Il comporte notamment des précisions sur l'origine du déchet, la présence d'indésirables et de traitements chimiques pouvant être néfastes au fonctionnement de l'installation de méthanisation. Des analyses (ETM et HAP) sont également réalisées (excepté pour les déchets alimentaires).

*Etapes du procédé de fabrication de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS*

Les différentes étapes du procédé de transformation des matières entrant sur l'unité de méthanisation de CAPIK sont résumées ci-après :

Réception séparée des produits liquides, solides et sous-produits animaux C2 et C3 nécessitant une hygiénisation	Liquide : Cuve de 200 m <sup>3</sup> Solide : Trémie de 50 m <sup>3</sup> SPAN C2&C3 à hygiéniser : Trémie de 50 m <sup>3</sup>
Traitement des sous-produits animaux	Pompe dilatatrice suivi de 2 broyeurs à couteaux < 12 mm Hygiénisation 70°C - 1h (sur site dans une cuve de 12 m <sup>3</sup> dédiée)
Digestion primaire (digestion anaérobie, infiniment mélangé)	35 – 40°C / 30 jours
	1 digesteur de 3200 m <sup>3</sup> brassé par trois agitateurs mécaniques mono-hélice
Post-digestion (digestion anaérobie, infiniment mélangé)	35 – 40°C / 15 jours
	1 digesteur de 1320 m <sup>3</sup> brassé par trois agitateurs mécaniques mono-hélice
Recirculation fraction liquide suite séparation de phase	1 partie du digestat brut subit une séparation de phase (presse à vis) : La fraction liquide est renvoyée en tête de procédé (digesteur primaire) et la fraction solide est valorisée en co-compostage. L'autre partie du digestat brut n'ayant pas subi de séparation de phase = <b>CAP'ORG NPKS</b>
Stockage CAP'ORG NPKS (= digestat brut n'ayant pas subi de séparation de phase)	Post-digesteur (1320 m <sup>3</sup> ) et 3 lagunes (11 800 m <sup>3</sup> ) Le digestat stocké est agité mécaniquement et/ou hydrauliquement avant d'être prélevé pour être livré. Capacité totale de stockage de 13 320 m <sup>3</sup> (soit 3 mois de stockage)

Ces produits sont ensuite repris pour être livrés chez l'utilisateur final.

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

*Lots de production*

Un lot (production et commercialisation) a été défini par le demandeur comme la quantité de matière correspondant à 3 mois de production.

*Système de management de la qualité et traçabilité*

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 lots de produit non conformes sont réintroduits en tête de procédé de fabrication ou sont redirigés vers des filières de traitement agréées. Le site dispose par ailleurs d'un plan d'épandage via l'arrêté préfectoral d'épandage du 10 décembre 2015.

Par ailleurs, les digestats bruts sont analysés conformément à l'agrément sanitaire ainsi qu'aux dispositions de l'arrêté du 10 novembre 2009 relatif aux prescriptions applicables aux installations de méthanisation soumises à autorisation (Article R.511-9 du Code de l'environnement) et aux prescriptions de l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation du site.

### 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 pertinente compte tenu du procédé de production en flux continu, de la matrice considérée et des essais réalisés.

Toutes les analyses présentées ont été effectuées sous accréditation du COFRAC<sup>4</sup> ou d'un organisme reconnu équivalent ISO 17025 : 2005.

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

Il est rappelé que, aux écarts admissibles près, la conformité de chaque unité de commercialisation des produits aux teneurs garanties sur l'étiquette est requise, et que ces écarts admissibles ne peuvent pas être exploités de manière systématique.

### Constance de composition

La constance de composition (invariabilité et homogénéité) de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS relative aux éléments de marquage obligatoire retenue suite à l'évaluation est convenablement établie.

Les données de l'étude de stabilité montrent que l'ensemble de produits est stable en condition réelle de stockage, soit après 3 à 6 mois de stockage avec réalimentation possible de la lagune en hiver, soit après 3 mois de stockage d'un seul lot en lagune.

Les résultats d'analyses permettent donc de considérer que le produit reste conforme aux plages de teneurs garanties après un temps de séjour moyen du digestat de 3 mois à température ambiante en cuve ou lagune de stockage alimentée en production continue et brassée.

### CONCLUSIONS RELATIVES AUX PROPRIETES TOXICOLOGIQUES ET A L'EXPOSITION DE L'OPERATEUR

#### *Profil toxicologique*

Les matières premières transformées sur les sites de méthanisation concernés par la demande d'AMM ne rentrent pas dans le cadre de la réglementation sur la classification des substances et préparations dangereuses [règlement (CE) n° 1272/2008]. Elles peuvent néanmoins constituer une source de micropolluants divers et de micro-organismes pathogènes pour l'Homme.

Par ailleurs, l'ensemble des substances contenues dans les matières premières transformées sur le site de production concerné n'est pas connu de manière exhaustive. Certains intrants (effluents d'élevage, boues de STEP, matières végétales agricoles et matières végétales brutes, matières issues d'IAA...) peuvent apporter des contaminants organiques, notamment des résidus d'antibiotiques ou des bactéries antibio-résistantes<sup>5</sup>. Il n'est donc pas possible d'identifier l'intégralité des dangers au sens du règlement (CE) n° 1272/2008.

<sup>4</sup> COFRAC = Comité Français d'Accréditation

<sup>5</sup> <https://www.anses.fr/fr/system/files/SANT2011sa0071Ra.pdf>

### Analyses réglementaires

Les teneurs en éléments traces métalliques (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn), ainsi que celles en composés traces organiques (fluoranthène, benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène et 7 PCBs<sup>6</sup>), permettent de respecter les critères d'innocuité<sup>7</sup> pour la mise sur le marché des matières fertilisantes uniquement dans la limite d'une quantité maximale apportée sur 10 ans de 270 tonnes/ha de CAP'ORG NPKS.

Par ailleurs, au regard des caractéristiques des lisiers riches en Cu et Zn et des teneurs en ces éléments mesurées dans l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS, il conviendra de mentionner la teneur de ces éléments pour chaque lot de production afin d'informer les utilisateurs.

Les résultats d'analyse de la teneur en inertes (plastiques, verre et métaux) dans un produit de l'ensemble CAP'ORG NPKS montrent que les valeurs limites définies dans la norme NF U44-051 sont respectées.

Pour ce qui concerne les polymères utilisés dans le traitement des boues de STEP, les résultats de 2 analyses effectuées dans un produit de l'ensemble CAP'ORG NPKS montrent que la teneur en monomère d'acrylamide mesurée (< 0,1 µg/L) respecte les critères d'innocuité<sup>7</sup> pour la mise sur le marché des matières fertilisantes.

Le demandeur présente les résultats d'analyses microbiologiques conduites sur 10 échantillons issus de 7 lots différents de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS. Ces données sont complétées par les résultats d'analyses réalisées dans le cadre de l'agrément sanitaire (salmonelle, *E. Coli* ou entérocoque). Au total, 35 bulletins d'analyses sont soumis.

Les résultats de l'ensemble de ces analyses mettent en évidence une contamination en *Clostridium perfringens* (5 échantillons sur 5 analysés), entérocoques (13 échantillons sur 20 analysés<sup>8</sup>), salmonelle (présence dans 25 g pour 3 échantillons sur 25 analysés) et œufs de nématodes (présence d'œufs non viables dans 25 g pour 2 échantillons sur 5 analysés) au regard des critères en vigueur<sup>7</sup> pour la mise sur le marché des matières fertilisantes dans le cadre des usages revendiqués par le demandeur.

Par ailleurs, le procédé de méthanisation mésophile ne permet pas d'assurer une hygiénisation complète du digestat produit à l'état brut.

En conséquence, la qualité microbiologique de l'ensemble des produits CAP'ORG NPKS n'est pas considérée satisfaisante.

Aussi, une analyse microbiologique devra être effectuée sur chaque lot de fabrication. Celle-ci devra porter sur les micro-organismes suivants : *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* et nématodes. Les contrôles microbiologiques effectués sur chaque lot devront conduire à écarter les lots non-conformes aux valeurs microbiologiques de référence<sup>7</sup> pour ces critères.

Il convient également de souligner que l'utilisation du digestat dans le cadre du plan d'épandage n'est possible que si celui-ci satisfait aux exigences, notamment microbiologiques, du règlement (UE) n° 142/2011.

Les résidus de digestion non-conformes aux normes microbiologiques établies dans le règlement (UE) n° 142/2011 ne devront pas être destinés à un retour au sol, quelle que soit le cadre réglementaire (plan d'épandage ou autorisation de mise sur le marché). Ceux-ci devront être gérés comme indiqué à l'annexe V chapitre III, section 3, point 2 dudit règlement.

<sup>6</sup> PCB = PolyChloroBiphényle

<sup>7</sup> Tels que définis à l'Annexe VII du formulaire cerfa n° 50644#01 « Guide pour la constitution des dossiers de demande d'homologation Matières fertilisantes - Supports de culture »

<sup>8</sup> La méthode de dénombrement (méthode NPP ISO 7899-1:1998) et la méthode culturale sur gélose BEA (Bile Esculine Azide) ont été utilisées pour le dénombrement des entérocoques. Des dépassements des seuils de référence sont observés avec les 2 méthodes.

### Classement et conditions d'emploi proposés

L'ensemble de produits CAP'ORG NPKS résulte de la méthanisation de matières organiques d'origine agricole, agri et agro-industrielle diverses. L'ensemble des substances contenues dans ces intrants 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.

Compte tenu du caractère résiduaire des produits de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS, des mesures de précaution devront être mises en place afin d'éviter l'exposition de l'opérateur : port de gants et d'un vêtement de protection appropriés, ainsi que d'un demi-masque filtrant anti-aérosols certifié (EN 149) de classe FFP3 pendant toutes les phases du traitement.

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

Les matières premières transformées sur les sites de méthanisation concernés par la demande ne rentrent pas dans le cadre de la réglementation sur la classification des substances et préparations dangereuses [règlement (CE) n° 1272/2008]. Elles peuvent néanmoins constituer une source de micropolluants divers et de micro-organismes pathogènes pour l'Homme et les animaux.

Les éléments requis dans les dossiers de demande d'AMM pour les matières fertilisantes et supports de cultures permettent de conduire une évaluation *a priori* pour le consommateur, uniquement pour les contaminants pour lesquels des valeurs de référence ont été déterminées. Ces valeurs de référence pourraient elles-mêmes évoluer à la lumière de données méthodologiques, techniques, scientifiques et réglementaires récentes.

Les teneurs en éléments traces métalliques (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn), ainsi que celles en composés traces organiques (fluoranthène, benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène et 7 PCBs<sup>9</sup>), permettent de respecter les critères d'innocuité<sup>10</sup> pour la mise sur le marché des matières fertilisantes uniquement dans la limite d'une quantité maximale apportée sur 10 ans de 270 tonnes/ha de CAP'ORG NPKS.

Pour les usages du produit CAP'ORG NPKS sur cultures fourragères (cultures dérobées) et prairies pâturées, en accord avec l'Arrêté du 8 janvier 1998<sup>11</sup>, un délai de 6 semaines avant la récolte des cultures fourragères ou la remise à l'herbe des animaux devra être respecté.

Pour les autres usages revendiqués, compte tenu du mode d'apport et des stades d'application 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

Des essais d'écotoxicité vis-à-vis des organismes aquatiques et des tests d'impact vis-à-vis des organismes terrestres sont soumis.

#### Milieu aquatique

##### ✓ Effets sur les organismes aquatiques

Des tests de toxicité aiguë sur daphnies ( $CE_{50-48h}^{12} = 10 \text{ g.L}^{-1}$ ) et chronique sur algues ( $CE_{50}$ , taux de croissance-72h<sup>13</sup> = 3,4 g.L<sup>-1</sup>;  $NOEC^{14}$  72h = 0,59 g.L<sup>-1</sup>) ont été réalisés avec le surnageant de l'ensemble de produits frais.

<sup>9</sup> PCB = PolyChloroBiphényl

<sup>10</sup> Tels que définis à l'Annexe VII du formulaire cerfa n° 50644#01 'Guide pour la constitution des dossiers de demande d'homologation Matières fertilisantes - Supports de culture'

<sup>11</sup> Arrêté du 08/01/98 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret n° 97-1133 du 08/12/97 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées

<sup>12</sup>  $CE_{50-48h}$  = concentration produisant 50% d'effet après 48h d'exposition

<sup>13</sup>  $NOEC$  = concentration sans effet observé

<sup>14</sup>  $CE_{50}$ , taux de croissance-72h = concentration produisant 50% d'effet sur le taux de croissance après 72h d'exposition



Par ailleurs, des tests additionnels de toxicité aiguë sur daphnies ( $CE_{50-48h} > 78,6 \text{ g.L}^{-1}$  /  $CE_{50-48h} > 79,1 \text{ g.L}^{-1}$ ) et chronique sur algues ( $CE_{50, \text{taux de croissance-72h}} > 78,6 \text{ g.L}^{-1}$ ;  $NOEC 72h = 27,1 \text{ g.L}^{-1}$  /  $CE_{50, \text{taux de croissance-72h}} > 79,1 \text{ g.L}^{-1}$ ;  $NOEC 72h = 27,3 \text{ g.L}^{-1}$ ) ont été réalisés sur des éluats de sols amendés avec l'ensemble de produits à la dose de 50 et 25 t/ha respectivement et prélevés 80 jours après.

L'ensemble de produits CAP'ORG NPKS contenant du cuivre (paramètre déclarable), une évaluation des risques a été conduite pour ce composé sur la base de la teneur certifiée dans l'ensemble de produits. La concentration attendue dans le milieu aquatique (PEC)<sup>15</sup> a été calculée en considérant un transfert par ruissellement et drainage du cuivre suite à un apport de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS. La comparaison de la valeur de PNEC<sup>16</sup> de  $0,37 \mu\text{g/L}$  pour le cuivre<sup>17</sup> à cette valeur de PEC permet de conclure qu'aucun effet néfaste à long terme lié au cuivre n'est attendu pour les organismes aquatiques suite à l'application de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS à la dose maximale annuelle de 28 tonnes/ha et sous réserve de la mise en place d'une bande végétalisée de 20 mètres par rapport au point d'eau ou de tout autre dispositif permettant de réduire de 90% les flux de cuivre pouvant atteindre les eaux de surface.

De plus, l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS peut contenir des polymères (polyacrylamide) du fait de la composition de ces matières premières issus de traitement de station d'épuration. Une évaluation des risques a été conduite par le demandeur pour les monomères résiduels d'acrylamide sur la base de la teneur estimée dans l'ensemble de produits. La concentration attendue dans le milieu aquatique (PEC)<sup>18</sup> a été calculée selon une hypothèse maximaliste suite à un apport de 35 t/ha de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS (soit  $3,5 \text{ g monomère/ha}$ ). La comparaison de la valeur de PNEC de  $20 \mu\text{g/L}$  pour l'acrylamide<sup>19</sup> à cette valeur de PEC permet de conclure qu'aucun effet néfaste à court terme lié aux monomères résiduels d'acrylamide n'est attendu pour les organismes aquatiques suite à l'application de l'ensemble de produits à la dose maximale de 35 t/ha.

#### ✓ *Risque d'eutrophisation*

L'ensemble de produits apporte de l'azote et du phosphore pouvant générer un risque d'eutrophisation des eaux de surface. Au regard de la limitation de  $170 \text{ kg N total.ha}^{-1}.\text{an}^{-1}$  prévue dans le cadre de l'épandage des effluents en zone agricole basée sur la directive nitrates 91/676/CEE pour l'azote et du seuil de  $35 \mu\text{g}$  de phosphore/L (OCDE, 1982), un risque d'eutrophisation des eaux de surface est identifié. De ce fait, afin de réduire les risques d'eutrophisation des milieux aquatiques, dans le cadre des bonnes pratiques agricoles, il convient de respecter une zone sans apport *a minima* de 5 mètres équipée d'un dispositif végétalisé permanent.

En conséquence, il n'est pas attendu d'effets néfastes sur les organismes aquatiques liés à l'utilisation de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS pour l'ensemble des usages revendiqués en considérant une dose maximale annuelle d'apport de 28 tonnes/ha et sous réserve de la mise en place d'une bande végétalisée de 20 mètres par rapport au point d'eau ou de tout autre dispositif permettant de réduire de 90% les flux de cuivre pouvant atteindre les eaux de surface.

#### *Milieu terrestre*

La limitation à une quantité maximale apportées sur 10 ans de 270 tonnes/ha de CAP'ORG NPKS (équivalent à un apport de 10 kg de Cu sur 10 ans) est considérée nécessaire afin de respecter l'innocuité environnementale liée à l'apport de cuivre de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS.

<sup>15</sup> PEC = Predicted Environmental Concentration (Concentration prévisible dans l'environnement) calculée à l'aide du modèle Focus STEP1&2, basé sur un transfert de 5% du produit suite à un épisode de ruissellement et drainage vers un plan d'eau de 30 000 L.

<sup>16</sup> PNEC : concentration sans effet prévisible dans l'environnement

<sup>17</sup> Source : EFSA (2018)

<sup>18</sup> PEC = Predicted Environmental Concentration (Concentration prévisible dans l'environnement), ici basé sur un transfert de 0,5% du produit suite à un épisode de ruissellement d'un volume d'eau de 100 000 L vers un plan d'eau de 30 000 L.

<sup>19</sup> Source : European Risk Assessment Report, 2002



Les résultats des tests d'impact à long terme sur vers de terre soumis sur un produit de l'ensemble CAP'ORG NPKS ne montrent aucun impact aigu sur les vers de terre et aucun effet sur la reproduction des vers de terre jusqu'à la dose par apport de 50 tonnes/ha. La comparaison de cette valeur à la dose maximale par apport revendiquée de 35 tonnes/ha permet de conclure qu'aucun effet néfaste à long terme n'est attendu pour les vers de terre suite à l'application de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS.

Un test réalisé sur orge et cresson mesurant l'impact de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS sur la flore ne montre aucun effet néfaste sur l'émergence et la croissance des plantes jusqu'à la dose maximale testée de 50 tonnes/ha équivalent à 1,5 fois la dose maximale d'emploi revendiquée par apport de 35 tonnes/ha pour des épandages en plein.

Par ailleurs, des tests d'impact vis-à-vis des organismes terrestres ont également été réalisés sur des sols amendés avec un produit de l'ensemble CAP'ORG NPKS à la dose de 25 et 50 tonnes/ha et prélevés après 80 jours. Les résultats de ces essais ne montrent aucun effet néfaste jusqu'à la dose de 50 tonnes/ha, excepté pour la production de biomasse du cresson où des effets adverses statistiquement significatifs (33% d'effet) sont observés à la dose de 50 tonnes/ha. De ce fait, la dose par apport sans effet adverse sur la production de biomasse du cresson est de 25 tonnes/ha.

Il est également rappelé que, selon le règlement d'exécution renouvelant l'approbation des substances actives composées de cuivre<sup>20</sup>, seules les utilisations entraînant une application totale maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans sont autorisées toutes sources de cuivre confondues.

En conséquence, il n'est pas attendu d'effets néfastes sur les organismes terrestres liés à l'utilisation de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS pour l'ensemble des usages revendiqués en considérant une dose maximale par apport limitée à 25 tonnes/ha et une quantité maximale apportée sur 10 ans de 270 tonnes/ha.

### **Conclusion générale**

**Il n'est pas attendu d'effets néfastes sur les organismes aquatiques et terrestres liés à l'utilisation de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS pour l'ensemble des usages revendiqués sous réserve du respect des conditions d'emploi précisées ci-dessous :**

- **Dose maximale par apport limitée à 25 tonnes/ha (effets sur la production de biomasse du cresson)**
- **Dose maximale annuelle limitée à 28 tonnes/ha (effets sur les organismes aquatiques liés au cuivre)**
- **Quantité maximale de CAP'ORG NPKS apportée sur 10 ans limitée à 270 tonnes/ha (flux de référence pour le cuivre moyen sur 10 ans).**
- **Mise en place d'une bande végétalisée de 20 mètres par rapport au point d'eau ou de tout autre dispositif permettant de réduire de 90% les flux de cuivre pouvant atteindre les eaux de surface.**

### *Classement proposé*

L'ensemble de produits CAP'ORG NPKS résulte de la méthanisation de matières organiques d'origine agricole, agri et agro-industrielle diverses. L'ensemble des substances contenues dans ces intrants 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. Elles peuvent néanmoins constituer une source de micropolluants divers pour les animaux et l'environnement.

<sup>20</sup> Règlement d'exécution (EU) 2018/1981 du 13 décembre 2018 renouvelant l'approbation des substances actives «composés de cuivre» comme substances dont on envisage la substitution, conformément au règlement (CE) n° 1107/2009 du Parlement européen et du Conseil concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques, et modifiant l'annexe du règlement d'exécution (UE) n° 540/2011 de la Commission, C/2018/8449, OJ L 317, 14.12.2018, p. 16-20

Cependant, les résultats des tests d'écotoxicité réalisés sur le produit CAP'ORG NPKS ne conduiraient pas à un classement de toxicité aiguë au sens du règlement (CE) n°1272/2008.

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

### **Caractéristiques biologiques**

#### *Effets revendiqués*

Les effets revendiqués par le demandeur concernent l'augmentation du rendement, ainsi que l'entretien et l'amélioration des propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol (formulaire cerfa n° 11385 du 16/10/2017).

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

Les revendications de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS sont basées sur la nature de ses éléments de composition (éléments fertilisants et matière organique).

Les effets nutritionnels de l'azote, du phosphore, du potassium ne sont pas spécifiquement revendiqués par le demandeur. Toutefois les flux engendrés pour ces éléments fertilisants aux doses minimale et maximale par apport retenues suite à l'évaluation de l'innocuité de 10 à 25 tonnes/ha sont supérieurs aux flux de référence<sup>21</sup>. Les teneurs en soufre conduisent à des apports compris entre 20 et 175 kg/ha de SO<sub>3</sub> ce qui peut justifier leur déclaration.

À noter que les flux efficaces du cuivre, du fer et du zinc sont également atteints à la dose maximale par apport retenue suite à l'évaluation de l'innocuité de 25 tonnes/ha. Les teneurs de ces éléments devront donc être étiquetées afin d'en informer les utilisateurs.

### **Essai d'efficacité**

La démonstration de l'efficacité de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS s'appuie sur une analyse de l'ISMO<sup>22</sup> ainsi que sur les résultats de tests de minéralisation du carbone et de l'azote. Aucun essai dans les conditions d'emploi préconisés (essais au champ) n'est soumis.

Les produits de l'ensemble CAP'ORG NPKS présentent une teneur en matière organique d'environ 4,84% par rapport à la matière brute, un ISMO d'environ 69,1%<sup>23</sup> de matière organique totale et un rapport C/N d'environ 4,42. Ces caractéristiques traduisent un apport faible de matière organique relativement stabilisée pouvant contribuer à l'entretien et/ou l'amélioration des propriétés physique, chimique et biologique des sols.

Les résultats du test de minéralisation de l'azote montrent que l'azote est principalement disponible à court et moyen terme (40,8% de l'azote apporté par ce produit est immédiatement disponible ; 11,4% est potentiellement disponible à moyen terme et 47,9% ne sera disponible qu'à long terme).

Concernant la minéralisation du carbone, 91 jours d'incubation à 28°C sont nécessaires pour minéraliser 28,8% de la matière organique de ce produit.

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

Le mode d'emploi décrit par le demandeur est suffisant pour permettre une bonne utilisation de l'ensemble des produits CAP'ORG NPKS.

<sup>21</sup> Tels que définis à l'Annexe VI du formulaire cerfa n° 50644#01 « Guide pour la constitution des dossiers de demande d'homologation Matières fertilisantes - Supports de culture ».

<sup>22</sup> ISMO = Indice de Stabilité de la Matière Organique

<sup>23</sup> La mesure de l'ISMO a été réalisée sur un produit de nature proche de FERDISOL

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

Considérant la nature des produits et l'ensemble des données d'efficacité disponibles, la revendication relative à l'entretien ou l'amélioration des propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol peut être considérée comme soutenue dans les conditions d'emploi préconisées. A noter que le produit apporte également de l'azote, du phosphore, du potassium, du soufre et des oligo-éléments (fer, zinc cuivre).

Les effets relatifs à l'augmentation du rendement ne sont pas démontrés.

La dénomination de classe et de type proposée est « Amendement organique » - « Amendement issu de la méthanisation de boues de stations d'épuration industrielles et urbaines, de matières issues de l'industrie agro-alimentaire, de bio-déchets et d'effluents d'élevage - digestat brut, non séché, non composté – apport d'azote, phosphore, potassium, soufre et d'oligo-éléments (fer, zinc cuivre) ».

## 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 de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS sont établies de manière satisfaisante.

Les résultats d'analyses permettent donc de considérer que le produit reste conforme aux plages de teneurs garanties après un temps de séjour moyen du digestat de 3 mois à température ambiante en cuve ou lagune de stockage alimentée en production continue et brassée.

- B.** Dans le cadre des usages demandés, l'innocuité de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS est considérée comme conforme aux dispositions réglementaires pour les contaminants chimiques pour lesquels il existe une valeur de référence, pour un apport cumulé maximale sur 10 ans de CAP'ORG NPKS limité à 270 tonnes/ha.

En revanche, la qualité microbiologique de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS n'est pas conforme aux dispositions réglementaires pour les contaminants biologiques *Clostridium perfringens*, entérocoques et salmonelle. Le risque correspondant peut toutefois être maîtrisé avec le respect des conditions d'emploi définies ci-dessous.

Une analyse microbiologique devra être effectuée sur chaque lot de fabrication. Celle-ci devra porter sur les micro-organismes suivants : *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* et nématodes. Les contrôles microbiologiques effectués sur chaque lot devront conduire à écarter les lots non-conformes aux valeurs microbiologiques de référence<sup>24</sup> pour ces critères.

Par ailleurs, pour ce qui concerne les usages du digestat sur prairie fauchée, méteil et CIPAN, compte tenu des incertitudes relatives au niveau de contamination en pathogènes atteint dans le digestat et en accord avec l'arrêté du 8 janvier 98<sup>25</sup>, un délai de 6 semaines avant la récolte des cultures fourragères ou la remise à l'herbe des animaux devra être respecté.

Pour ce qui concerne l'environnement, aucun effet néfaste vis-à-vis des organismes aquatiques ou terrestres (vers de terre), ni aucun impact sur l'émergence et la croissance de l'orge et du cresson, ne sont attendus suite à l'apport de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS pour les usages et dans les conditions d'emploi définies ci-dessous.

Par ailleurs, les matières premières transformées sur les sites de méthanisation concernés par la demande ne rentrent pas dans le cadre de la réglementation sur la classification des substances et préparations dangereuses [règlement (CE) n° 1272/2008]. Elles peuvent, néanmoins, constituer une source de micropolluants divers et de micro-organismes pathogènes pour l'Homme, l'animal et l'environnement.

Le responsable de la mise sur le marché devrait surveiller l'émergence de risques nouveaux dans les matières premières en fonction de l'évolution des pratiques humaines et agricoles. Conformément au code rural et de la pêche maritime, il doit informer, sans délai, l'administration de toute modification portée à sa connaissance susceptible d'avoir une incidence sur l'innocuité du produit fini.

Il convient également de souligner que l'utilisation du digestat dans le cadre du plan d'épandage n'est possible que si celui-ci satisfait aux exigences, notamment microbiologiques, du règlement (UE) n° 142/2011.

<sup>24</sup> Tels que définis à l'Annexe VII du formulaire cerfa n° 50644#01 « Guide pour la constitution des dossiers de demande d'homologation Matières fertilisantes - Supports de culture »

<sup>25</sup> Arrêté du 08/01/98 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret n° 97-1133 du 08/12/97 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées

Les résidus de digestion non-conformes aux normes microbiologiques établies dans le règlement (UE) n° 142/2011 ne devront pas être destinés à un retour au sol, quelle que soit le cadre réglementaire (plan d'épandage ou autorisation de mise sur le marché). Ceux-ci devront être gérés comme indiqué à l'annexe V chapitre III, section 3, point 2 dudit règlement.

- C.** Considérant la nature des produits et l'ensemble des données d'efficacité disponibles, la revendication relative à l'entretien ou l'amélioration des propriétés physique, chimique et biologique du sol peut être considérée comme soutenue dans les conditions d'emploi préconisées. A noter que le produit apporte également de l'azote, du phosphore, du potassium, du soufre, et des oligo-éléments (fer, zinc cuivre, calcium et magnésium).

Les effets relatifs à l'augmentation du rendement ne sont pas démontrés.

La dénomination de classe et de type proposée est « Amendement organique » - « Amendement issu de la méthanisation de boues de stations d'épuration industrielles et urbaine, de matières issues de l'industrie agro-alimentaire, de bio-déchets et d'effluents d'élevage - digestat brut, non séchée, non compostée – apport d'azote, phosphore, potassium et soufre et d'oligo-éléments (fer, zinc cuivre,) ».

## 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 listés au point V**, est précisée ci-dessous.

- I. Résultats de l'évaluation relatifs aux usages pour une autorisation de mise sur le marché de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS**

Cultures	Doses par apport (en tonne/ha)*	Nombre maximum d'apports par an	Mode/Epoques d'apport	Conclusion (commentaires)
Cultures de printemps (maïs, pomme de terre, betteraves...)	15 à 35	2	Epandage au sol Juillet à janvier et février à mars <u>Apport 1</u> : Avant ou sur CIPAN précédant la culture <u>Apport 2</u> : Avant implantation de la culture de printemps	<b>Non conforme</b> (effet phytotoxique sur la croissance des végétaux)
Cultures de printemps (maïs, pomme de terre, betteraves...)	15 à <b>25</b>	2	Epandage au sol Juillet à janvier et février à mars <u>Apport 1</u> : Avant ou sur CIPAN précédant la culture <u>Apport 2</u> : Avant implantation de la culture de printemps	<b>Conforme</b>
Colza	15 à 35	1	Epandage au sol Aout Avant implantation	<b>Non conforme</b> (effet phytotoxique sur la croissance des végétaux)
Colza	15 à <b>25</b>	1	Epandage au sol Aout Avant implantation	<b>Conforme</b>

Cultures	Doses par apport (en tonne/ha)*	Nombre maximum d'apports par an	Mode/Epoques d'apport	Conclusion (commentaires)
Lin	10 à 20	1	Epandage au sol Juillet à janvier Avant ou sur CIPAN précédant la culture	<b>Conforme</b>
Céréales (orge, blé...)	10 à 20	2	Epandage au sol Sept et février/mars Stade maxi épis 1 cm (BBCH30) <u>Apport 1</u> : Avant implantation des céréales <u>Apport 2</u> : Sur céréales en place	<b>Conforme</b>
Cultures dérobées (ex : ray-grass ou mélange ray-grass, trèfle, avoine et vesce))	10 à 20	1	Epandage au sol Juillet à janvier Stade maxi hauteur de 20 cm Avant ou sur cultures dérobées	<b>Conforme</b>
Prairie	15 à 20	2	Epandage au sol Février à juin et mai à juin <u>Apports 1 et 2</u> : Sur herbe  Un délai de 6 semaines avant la récolte des cultures fourragères ou la remise à l'herbe des animaux devra être respecté	<b>Conforme</b>

\* Dose maximale par apport limitée à 25 tonnes/ha, dose maximale annuelle limitée à 28 tonnes/ha (dans le respect des conditions d'emploi précisées ci-dessous) et quantité cumulée maximale sur 10 ans limitée à 270 tonnes/ha.

Les lignes grisées dans le tableau signalent que l'évaluation conduit à identifier un risque ou bien que l'efficacité biologique n'a pas été démontrée. Le(s) domaine(s) de l'évaluation concerné(s) sont signalés dans la colonne « conclusion ».



## II. Résultats de l'évaluation pour les éléments de marquage obligatoire pour une autorisation de mise sur le marché de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS

Paramètres déclarables retenus	Plages de teneurs garanties retenues (% sur produit brut)
Matière sèche	8 – 12
Matière organique	4 - 6
Azote (N) total	0,5 – 0,8
Anhydre phosphorique (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) total	0,2 - 0,9
Oxyde de potassium (K <sub>2</sub> O) total	0,6 - 1,4
Soufre (SO <sub>3</sub> ) total	0,2 – 0,5
<b>Mentions obligatoires</b>	
Azote (N) ammoniacal	
Azote (N) organique	
Cuivre (Cu)	
Zinc (Zn)	
Fer (Fe)	
pH	
C/N	

## III. Classification de l'ensemble de produits au sens du règlement (CE) n° 1272/2008

L'ensemble de produits CAP'ORG NPKS résulte de la méthanisation de matières organiques d'origine agricole, agri et agro-industrielle. L'ensemble des substances contenues dans ces intrants 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.

## IV. Conditions d'emploi

Porter des gants et un vêtement de protection appropriés, ainsi qu'un demi-masque filtrant anti-aérosols certifié (EN 149) de classe FFP3 pendant toutes les phases du traitement.

Pour les usages sur cultures fourragères (cultures dérobées) et prairies pâturées, respecter un délai minimal de 6 semaines avant la récolte des cultures fourragères ou la remise à l'herbe des animaux.

Ajuster les doses d'apport en fonction du besoin des cultures et de la teneur en éléments fertilisants des sols.

Contient des oligo-éléments : à n'utiliser qu'en cas de besoin reconnu - ne pas dépasser la dose maximale prescrite.

Dose maximale par apport limitée à 25 tonnes/ha, dose maximale annuelle limitée à 28 tonnes/ha et quantité cumulée maximale sur 10 ans limitée à 270 tonnes/ha.

Epandre avec un équipement approprié suivi d'un enfouissement rapide dans le sol (dans les premières heures et, au maximum, dans un délai de 24 heures après épandage) afin de limiter la volatilisation ammoniacale.

Ne pas générer d'écoulement en dehors de la zone à fertiliser, et ne pas utiliser sur les terrains en pente.

Afin de protéger les organismes aquatiques, mettre en place une bande végétalisée de 20 mètres par rapport au point d'eau ou tout autre dispositif permettant de réduire de 90% les flux de cuivre pouvant atteindre les eaux de surface.

Une attention particulière doit être portée à la protection des eaux souterraines, lorsque le produit est appliqué dans des régions où les eaux souterraines sont identifiées comme vulnérables.

Temps de séjour moyen en cuve ou lagune alimentée en production continue et brassée : 3 mois.

## V. Données post-autorisation

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>26</sup> avant l'échéance de l'autorisation de mise sur le marché, sauf indications contraires précisées ci-dessous :

Type	Compléments et suivis post-autorisation requis
Analyses	<p>Effectuer, au moins tous les six mois, sur des échantillons représentatifs du produit tel qu'il est mis sur le marché, des analyses portant au moins sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– les paramètres figurant sur l'étiquetage (matière sèche, matière organique, azote, phosphore, potassium et soufre).</li> <li>– les microorganismes totaux, entérocoques, <i>Escherichia coli</i>, <i>Clostridium perfringens</i>, <i>Salmonella</i>, <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, nématodes, levures et moisissures, <i>Aspergillus</i>, <i>Pythium</i>.</li> </ul> <p>Réaliser une analyse microbiologique sur chaque lot destiné à la mise sur le marché portant sur <i>Salmonella</i>, <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>E. coli</i> et nématodes. Les contrôles microbiologiques effectués sur chaque lot devront conduire à écarter les lots non-conformes aux valeurs microbiologiques de référence<sup>27</sup> pour la mise sur le marché des matières fertilisantes.</p> <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. 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>

**Mots-clés :** CAP'ORG NPKS - digestat de méthanisation – procédé en infiniment mélangé - FGAM.

<sup>26</sup> Conformément au code rural et de la pêche maritime.

<sup>27</sup> Tels que définis à l'Annexe VII du formulaire cerfa n° 50644#01 « Guide pour la constitution des dossiers de demande d'homologation Matières fertilisantes - Supports de culture »

## ANNEXE 1

**Caractéristiques revendiquées par le demandeur pour une autorisation de mise sur le marché de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS**

(% massique de produit brut)

Paramètres déclarables	Plages de teneurs garanties selon la déclaration du demandeur
Matière Sèche (MS)	8 – 12
Azote (N) total	0,5 – 0,8
Anhydride phosphorique total (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,2 - 0,9
Oxyde de potassium (K <sub>2</sub> O)	0,6 - 1,4
Soufre (SO <sub>3</sub> )	0,2 – 0,5

**Usages revendiqués par le demandeur pour une autorisation de mise sur le marché de l'ensemble de produits CAP'ORG NPKS**

(Formulaire cerfa n° 11385 du 16/10/2017)

Cultures	Doses par apport (en T/ha)	Nombre d'apports par an	Epoques d'apport	Précisions sur les apports
Cultures de printemps (maïs, pomme de terre, betteraves...)	15 à 35	1 à 2	Juillet à janvier et février à mars	Epandage au sol <u>Apport 1</u> : Avant ou sur CIPAN précédant la culture <u>Apport 2</u> : Avant implantation de la culture de printemps
Colza	15 à 35	1	Aout	Epandage au sol Avant implantation
Lin	10 à 20	1	Juillet à janvier	Epandage au sol Avant ou sur CIPAN précédant la culture
Céréales (orge, blé...)	10 à 20	1 à 2	Sept et février/mars Stade maxi épis 1 cm (BBCH30)	Epandage au sol <u>Apport 1</u> : Avant implantation des céréales <u>Apport 2</u> : Sur céréales en place
Cultures dérobées (ex : ray-grass ou mélange ray-grass, trèfle, avoine et vesce))	10 à 20	1	Juillet à janvier Stade maxi hauteur de 20 cm	Epandage au sol Avant ou sur cultures dérobées
Prairie	15 à 20	1 à 2	Février à juin et mai à juin	Epandage au sol <u>Apports 1 et 2</u> : Sur herbe