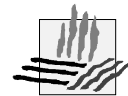


**NOTICE COMPLÉMENTAIRE**  
**relative aux DEMANDES d’HOMOLOGATION**  
**de Matières fertilisantes ou de Supports de culture**  
**à base de SUBSTANCES HUMIQUES**



La présente notice complète, dans le cadre des articles L.255-1 à L.255-11 du Code Rural relatifs à la mise sur le marché des matières fertilisantes et des supports de culture, le Guide pour la constitution des dossiers de demande d'homologation, ci-après dénommé le **guide** (Cerfa N° 50644#01), et l'arrêté du 21 décembre 1998 relatif à l'homologation de ces produits, documents auxquels le demandeur doit se référer.

Elle est destinée à aider les demandeurs à constituer un dossier d'homologation pour une matière fertilisante ou un support de culture composé en tout ou partie de substances humiques.

**1/ Définition des substances humiques :**

Les substances humiques peuvent avoir des origines très diverses : dérivés de charbon, lignite, léonardite, ou toute matière organique d'origine animale, végétale ou bactérienne. Elles comprennent :

- ✧ les **humines** (insolubles),
- ✧ les **acides humiques** (solubles en milieu alcalin et insolubles en milieu acide),
- ✧ et les **acides fulviques** (solubles en milieu alcalin et en milieu acide).

De plus, certaines substances humiques sont naturellement hydrosolubles, dans ce cas le pourcentage d'acides humiques est relativement faible.

Dans le cadre de l'homologation et sur proposition de la Commission des Matières Fertilisantes et des Supports de Culture, la définition suivante des substances humiques a été retenue :

**“Composés organiques présents dans les sols, les sédiments ou les eaux ou fabriqués à partir de matières organiques fermentescibles, extraits par l'eau ou en milieu alcalin”.**

Cette définition implique que sont concernés non seulement les humines et les acides humiques et fulviques cités plus haut, mais aussi certains autres composés comme des acides aminés ou des peptides.

## **2/ Dossier administratif :**

Pour les produits à base de substances humiques, un soin particulièrement important doit être apporté à la rédaction de la **fiche d'information** prévue à l'annexe II de l'arrêté du 21 décembre 1998.

Il convient de joindre, si nécessaire, des attestations d'approvisionnement exclusif et de fourniture accompagnées des documents les concernant, telles que : fiches de fabrication, fiches de données de sécurité, certificats sanitaires...

Doivent apparaître dans le dossier de demande d'homologation des éléments sur l'origine de la substance humique et sur son procédé de fabrication, en particulier sur le mode d'extraction des composés humiques.

## **3/ Dossier technique :**

### **a/ Informations agronomiques, description de l'effet principal revendiqué :**

Afin d'aider les demandeurs à décrire l'effet principal revendiqué, les mécanismes d'action des substances humiques, telles que définies ci-dessus, sont précisés dans l'annexe I (pages 4 et 5 / 7).

### **b/ Informations agronomiques sur l'efficacité des produits, protocoles expérimentaux :**

En fonction du type de culture et d'apport, il convient d'utiliser les protocoles expérimentaux reconnus pour chacun d'eux. Pour tester des produits contenant des substances humiques, ces protocoles doivent être complétés en tenant compte des éléments suivants :

- ◆ au moins quatre répétitions,
- ◆ au moins quatre traitements :
  - ◇ un témoin non traité,
  - ◇ le produit à tester (éventuellement à plusieurs doses),
  - ◇ la référence minérale du produit à tester  
(obtenue par exemple par action de l'eau oxygénée),
  - ◇ le blanc du traitement de laboratoire effectué pour obtenir la référence minérale du produit.

### **c/ Informations relatives aux méthodes d'analyse et aux résultats, caractérisation des produits :**

Dans le cadre de la procédure d'homologation en vigueur, une analyse complète, effectuée à partir d'un échantillon représentatif du produit tel qu'il est prévu de le mettre sur le marché, doit être présentée. Pour les produits à base de substances humiques, elle doit comporter au moins les teneurs en éléments totaux suivants : N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO, Na<sub>2</sub>O, SO<sub>3</sub>, Cl, B, Co, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Se et une analyse microbiologique complète. Il convient de se référer à l'annexe III, chapitre 3-a de l'arrêté du 21 décembre 1998 et aux annexes III et VII du **guide** Cerfa N° 50644#01 (pages 12 à 14 et 20 / 23).

En fonction de la nature et de l'origine des matières premières, du procédé de fabrication et donc des éléments et substances indésirables susceptibles de se retrouver dans le produit mis sur le marché, ces analyses sont à compléter par tout élément ou substance susceptible de poser un problème de toxicité. Sont particulièrement à prendre en compte les matières premières contenant des éléments (métaux lourds par exemple) ou des substances risquant de se trouver sous des formes plus mobiles du fait de la possibilité de chélation offerte par les substances humiques.

Pour les produits liquides, les formes solubles des éléments revendiqués sont à préciser.

Pour le cas particulier des substances humiques, il convient de compléter cette caractérisation par :

- ✧ % de substances humiques et leur solubilité,
- ✧ % de matière sèche (à 105 °C jusqu'à poids constant),
- ✧ % de matière organique (voie sèche 550 °C) à exprimer par rapport au produit brut,
- ✧ % de carbone organique (voie humide)  
dont % de carbone organique soluble (pour les produits liquides),
- ✧ groupements fonctionnels,
- ✧ rapport carbone acides humiques / carbone acides fulviques (voie humide),
- ✧ pouvoir chélatant,
- ✧ pH,
- ✧ date de fabrication du produit.

Les formes d'azote peuvent également être précisées (par exemple : organique, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, uréique).

Figure en annexe II (pages 6 et 7 / 7) une liste non exhaustive de méthodes d'analyse et de caractérisation des substances humiques.

**ANNEXE I**  
**PRINCIPAUX MÉCANISMES**  
**d'ACTION**  
**des SUBSTANCES HUMIQUES**

Les substances humiques sont susceptibles d'avoir une influence sur les végétaux selon quatre processus :

**1/ Facteur de croissance (effet type hormones végétales) :**

Certaines structures chimiques des substances humiques se rapprochent des structures chimiques de certaines hormones végétales. Elles sont susceptibles d'augmenter la croissance d'organes végétaux en culture *in vitro* ou d'accélérer la multiplication de cellules végétales cultivées *in vitro*. Ceci peut s'expliquer en admettant que des structures proches de celles de certains facteurs de croissance végétaux existent dans les substances humiques et ont une certaine action sur des récepteurs peu sélectifs de l'organisme végétal.

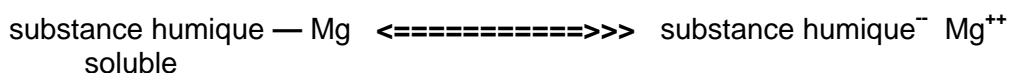
Cet effet relève des produits phytosanitaires au même titre que les substances de croissance ou les gibbérellines.

**2/ Mobilité des éléments minéraux dans le sol :**

Les substances humiques peuvent agir en facilitant la mise en solution de nutriments minéraux peu ou très peu solubles. Les nombreux groupements acides - COOH et hydroxyles - OH qu'elles contiennent peuvent attaquer des produits solides sous forme cristalline, microcristalline ou amorphe, et faire passer les éléments minéraux arrachés du solide sous la forme d'ions ou de chélates. L'élément minéral est alors lié à la molécule de substance humique et peut la suivre dans sa mobilité. S'il s'agit de substance humique en solution, il la suivra dans ses déplacements.

Ceci peut permettre une meilleure arrivée des nutriments minéraux aux racines de végétaux (quantité et flux), et par là, une meilleure nutrition de ces végétaux, avec répercussion sur un très grand nombre de phénomènes.

Par exemple, en condition de carence en magnésium, une meilleure nutrition apportée par le système :



permettra une meilleure photosynthèse : végétaux plus verts, plus grands, parfois plus hâtifs.

### **3/ Assimilation de certains éléments minéraux par les racines :**

Présentés à la racine sous forme chélatée, ou sous forme d'ions en libération continue, certains éléments minéraux pourraient être assimilés plus aisément par le végétal (moindre dépense d'énergie). Il est possible que certaines petites molécules organiques puissent même pénétrer dans la racine en y amenant des éléments minéraux.

L'effet sur le végétal sera de même type que celui produit par le mécanisme 2. Une meilleure nutrition minérale entraînera un meilleur développement : le végétal pourra, par exemple, être plus grand, plus lourd, plus hâtif. Ce mécanisme pourrait rendre compte d'effets par assimilation foliaire.

Ces effets 2 et 3 sont tout à fait distincts au plan scientifique, le 2 relevant de la chimie du sol, des équilibres de dissolution, des problèmes de solubilité, etc, tandis que le 3 relève de la physiologie végétale racinaire : mécanisme physiologique d'absorption de divers éléments.

Mais ils aboutissent au même résultat : une meilleure nutrition du végétal.

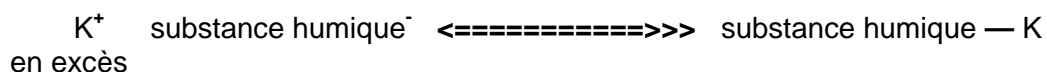
Il faut cependant signaler que ces effets seront d'autant plus significatifs que la plante sera en condition de nutrition médiocre et ne sera pas freinée par un autre facteur : sécheresse, luminosité trop faible par exemple.

### **4/ Effet protecteur :**

Les substances humiques retiennent et fixent certains ions minéraux dans le cadre d'équilibres.

Si certains cations sont présents en quantité excessive à la suite d'erreurs diverses (dosage inadapté, matériel mal réglé par exemple), les substances humiques peuvent fixer les excédents de cations. Il s'agit du même mécanisme que précédemment (point 2), mais fonctionnant dans l'autre sens.

Par exemple :



Ceci permet aux racines de ne pas être au contact de trop fortes concentrations en ions libres, et d'éviter la toxicité que peuvent provoquer ces concentrations excessives, tout en laissant suffisamment d'ions à l'état libre pour assurer la nutrition du végétal.

## ANNEXE II

### PROPOSITIONS de MÉTHODES d'ANALYSES et de CARACTÉRISATION des SUBSTANCES HUMIQUES

#### **1/ Méthode d'extraction des matières humiques (recommandée par l'IHSS) :**

Méthode décrite dans :

Isolation of humic substances from soils and sediments, J. W. PARSONS  
Humic Substances and their role in the environment  
eds F.H. Frimmel and R.F. Christman, pp. 3-14  
John Wiley & Sons Limited  
S. Bernhard, Dahlem Konferenzen, 1988

#### **2/ Détermination des groupements fonctionnels :**

##### **a/ groupements acides :**

- ✧ extraction à la potasse (à conseiller), éventuellement avec du pyrophosphate de sodium,
- ✧ les cations sont enlevés grâce à une résine cationique forte (ses caractéristiques seraient à préciser),
- ✧ dosage par la méthode à l'hydroxyde de baryum avec filtration et dosage à l'acide chlorhydrique.

Des précautions sont à prendre si le produit a des groupements amines qui risquent de s'accrocher à la résine (déchets d'abattoirs par exemple) ou si le produit a subi un séchage. Dans ces deux cas il y a un risque de sous-estimation des groupements acides. De même le dosage est perturbé si le filtrat à doser est coloré.

##### **b/ groupements carboxyles :**

- ✧ extraction à l'acétate de calcium pendant 24 heures sous atmosphère d'azote ou très peu d'air,
- ✧ filtration et rinçage,
- ✧ dosage à la soude.

Le résultat de la mesure de ces groupements est exprimé en % par rapport au poids de carbone ou par millilitre de solution.

### **3/ Détermination du rapport carbone acides humiques / carbone acides fulviques :**

Il convient de le déterminer sur le produit fini. En effet, le chauffage est susceptible de provoquer une polymérisation et donc une diminution des acides fulviques.

Pour la séparation des acides humiques des acides fulviques, il convient d'utiliser la méthode de l'IHSS (résines) à caler avec des produits de référence.

Le dosage du carbone peut être effectué par la méthode d'oxydation au bichromate de potassium, normalisée pour les sols.

### **4/ Détermination du pouvoir chélatant :**

Le principe utilisé est d'ajouter à la substance humique du calcium en excès et suivre, grâce à un matériel adéquat, l'évolution du pH et de la conductivité. Le pouvoir chélatant est déterminé grâce à la comparaison des deux courbes obtenues et exprimé en milli ou centimoles par gramme.

### **5/ Méthode de caractérisation rapide des substances humiques par microscopie électronique à transmission :**

Analyse à effectuer directement sans extraction préalable :

#### **a/ sur phase hydrosoluble :**

- ✧ **caractérisation élémentaire** par Spectroscopie des Pertes d'Energie d'Electrons (EELS : Electron Energy Loss Spectroscopy) pour les éléments légers, en particulier C et N, et par Spectroscopie d'Energie Dispersive des Rayons X (EDXS : Electron Dispersive XRays Spectroscopy) pour les éléments lourds ( $z > 12$ )

#### **b/ sur phase solide :**

- ✧ **étude morphologique** avec détection de restes figurés ou particulières, de corps microbiens et de particules minérales,
- ✧ **analyse élémentaire** en EELS et EDXS des éléments figurés et détermination des associations organo-minérales en particulier avec des éléments lourds.