



AGENCE FRANÇAISE
DE SÉCURITÉ SANITAIRE
DES ALIMENTS

Maisons-Alfort, le 17 mars 2010

AVIS

**de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments
relatif à une demande d'autorisation de mise sur le marché de la préparation
BETANAL QUATTRO à base de phenmédiphame, desmédiphame, éthofumésate et
métamitronne, de la société BAYER CROPSCIENCE FRANCE**

LE DIRECTEUR GENERAL

Dans le cadre de la convention-cadre relative au transfert par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche à l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) des demandes antérieures à la date d'entrée en vigueur du décret n° 2006-1177 du 22 septembre 2006, l'Afssa a pris en compte un dossier, déposé initialement à la Direction Générale de l'Alimentation par la société Bayer Cropscience France, d'une demande d'autorisation de mise sur le marché pour la préparation BETANAL QUATTRO, pour laquelle l'avis de l'Afssa relatif à l'évaluation des risques sanitaires et de l'efficacité est requis.

Le présent avis porte sur la préparation BETANAL QUATTRO à base de phenmédiphame, desmédiphame, éthofumésate et métamitronne, destinée au désherbage des betteraves industrielles et fourragères.

Il est fondé sur l'examen du dossier déposé pour cette préparation, en conformité avec les exigences de la directive 91/414/CEE¹.

Après consultation du Comité d'experts spécialisé "Produits phytosanitaires : substances et préparations chimiques", réuni les 15 et 16 décembre 2009, l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments émet l'avis suivant.

CONSIDERANT L'IDENTITE DE LA PREPARATION

La préparation BETANAL QUATTRO est un herbicide appliqué en pulvérisation se présentant sous la forme d'une suspo-émulsion (SE) et contenant 60 g/L de phenmédiphame (pureté minimale de 98 %), 20 g/L de desmédiphame (pureté minimale de 97 %), 100 g/L d'éthofumésate (pureté minimale de 97 %) et 200 g/L de métamitronne (pureté minimale de 98 %). L'usage demandé (culture et dose d'emploi annuelle) est mentionné à l'annexe 1.

CONSIDERANT LES PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES ET LES METHODES D'ANALYSES

Les spécifications des substances actives entrant dans la composition de la préparation BETANAL QUATTRO permettent de caractériser ces substances actives et sont conformes aux exigences réglementaires.

Les données disponibles permettent de conclure que la préparation n'a pas de propriétés explosive ni comburante (au regard de la composition de la formulation). Elle n'est ni hautement inflammable, ni auto-inflammable (température d'auto-inflammabilité : 495 °C). Le pH d'une dilution aqueuse à 1 % est de 5,1 à 20 °C.

Les études de stabilité au stockage (1 semaine à 0 °C, 8 semaines à 40 °C et 2 ans à température ambiante) permettent de considérer que la préparation est stable dans son emballage (en polyéthylène recouvert de polyamide (coextrudé) à l'intérieur) dans ces conditions. Il conviendra de ne pas stocker la préparation à plus de 40 °C.

¹ Directive 91/414/CEE du Conseil du 15 juillet 1991, transposée en droit français par l'arrêté du 6 septembre 1994 portant application du décret 94/359 du 5 mai 1994 relatif au contrôle des produits phytopharmaceutiques.)

Les études montrent que la mousse formée lors de la dilution aux concentrations d'usage reste dans les limites acceptables. Les résultats des tests de suspensibilité et de spontanéité de la dispersion des substances actives montrent que la préparation reste homogène et stable durant l'application dans les conditions testées.

Les caractéristiques techniques de la préparation permettent de s'assurer de la sécurité de l'utilisation de BETANAL QUATTRO dans les conditions d'emploi préconisées (concentration de 0,5 % à 2,5 % v/v).

Les méthodes de détermination des substances actives et des impuretés dans chaque substance active technique (fournies au niveau européen) ainsi que la méthode d'analyse des substances actives dans la préparation (soumise avec le dossier de la préparation) sont conformes aux exigences réglementaires. La préparation ne contenant pas d'impuretés déclarées pertinentes, aucune méthode n'est nécessaire pour la détermination des impuretés dans la préparation.

Les méthodes d'analyses pour la détermination des résidus des substances actives dans les substrats (végétaux et produits d'origine animale) et les différents milieux (sol, eau et air) soumises au niveau européen sont conformes aux exigences réglementaires. Les substances actives n'étant pas classées toxiques (T) ou très toxiques (T+), aucune étude n'est nécessaire dans les fluides biologiques.

Les limites de quantification (LQ) des substances actives, ainsi que leurs métabolites respectifs, dans les différents milieux issues de l'évaluation européenne sont les suivantes :

	Desméthaphame	Phenméthaphame	Éthofumésate	Métamitrone
Betterave	0,03 mg/kg	0,02 mg/kg	Ethofumésate : 0,01 mg/kg Métabolite AE C509607 : 0,01 mg/kg	0,05 mg/kg
Denrées d'origine animale	Non requis	Phenméthaphame : 0,05 mg/kg (lait, muscle, graisse, œufs, foie, rein) Métabolite MHPC² : 0,05 mg/kg (lait, muscle, graisse, œufs, foie, rein)	Ethofumésate : 0,05 mg/kg (muscle) 0,1 mg/kg (rein, foie) 0,02* mg/kg (lait, œufs et graisse) Métabolite AE C509607 : 0,05 mg/kg (muscle) 0,1 mg/kg (rein, foie) 0,02* mg/kg (lait, œufs et graisse)	0,04 mg/kg (lait) 0,05 mg/kg (œufs, viande, foie et graisse)
Sol	DMP : 0,01 mg/kg EHPC : 0,01 mg/kg	Phenméthaphame 0,01 mg/kg Métabolite MHPC 0,01 mg/kg	0,01 mg/kg	Métamitrone : 0,05 mg/kg Désamino-métamitrone : 0,05 mg/kg
Eau (eau de surface et de boisson)	DMP : 0,01 µg/L EHPC : 0,01 g/L Aniline : 0,01 µg/L	Phenméthaphame 0,01 µg/L Métabolite MHPC 0,01 µg/L	0,05 µg/L	Métamitrone : 0,1 µg/L Désamino-métamitrone : 0,1 µg/L
Air	0,5 µg/m ³	10 µg/m ³	0,02 µg/m ³	0,019 mg/m ³

La limite de quantification reportée est la plus faible s'il existe plusieurs méthodes validées pour une même matrice.

* : LQ issues des méthodes fournies avec la préparation BETANAL MOBILIS

² MHPC : méthyl-N-(3-hydroxyphényl) carbamate.

CONSIDERANT LES PROPRIETES TOXICOLOGIQUES

- **Ethofumésate**

La dose journalière admissible³ (DJA) de l'éthofumésate, fixée dans le cadre de son inscription à l'annexe I de la directive 91/414/CEE, est de 0,07 mg/kg p.c.⁴/j. Elle a été déterminée en appliquant un facteur de sécurité de 100 à la dose sans effet néfaste observé obtenue dans une étude de toxicité chronique par voie orale chez le rat (2 ans).

Aucune dose de référence aiguë⁵ (ARfD) n'a été fixée pour l'éthofumésate lors de son inscription à l'annexe I de la directive 91/414/CEE.

- **Desmédiphame**

La DJA du desmédiphame, fixée dans le cadre de son inscription à l'annexe I de la directive 91/414/CEE, est de 0,03 mg/kg p.c. /j. Elle a été déterminée en appliquant un facteur de sécurité de 100 à la dose sans effet néfaste observé obtenue dans une étude de toxicité chronique par voie orale chez le rat (2 ans).

L'ARfD du desmédiphame, fixée lors de son inscription à l'annexe I de la directive 91/414/CEE, est de 0,1 mg/kg p.c./j. Elle a été déterminée en appliquant un facteur de sécurité de 100 à la dose sans effet néfaste observé obtenue dans une étude de toxicité sur le développement chez le rat et d'une étude de toxicité 90 jours chez le chien.

- **Phenmédiphame**

La DJA du phenmédiphame, fixée dans le cadre de son inscription à l'annexe I de la directive 91/414/CEE, est de 0,03 mg/kg p.c. /j. Elle a été déterminée en appliquant un facteur de sécurité de 100 à la dose sans effet néfaste observé obtenue dans une étude de toxicité chronique par voie orale chez le rat (2 ans).

Aucune ARfD n'a été fixée pour le phenmédiphame lors de son inscription à l'annexe I de la directive 91/414/CEE.

- **Métamitrone**

La DJA de la métamitrone, fixée dans le cadre de son inscription à l'annexe I de la directive 91/414/CEE, est de 0,03 mg/kg p.c. /j. Elle a été déterminée en appliquant un facteur de sécurité de 100 à la dose sans effet néfaste observé obtenue dans une étude de toxicité chronique par voie orale chez le chien (2 ans).

L'ARfD de la métamitrone, fixée lors de son inscription à l'annexe I de la directive 91/414/CEE est de 0,1 mg/kg p.c./j. Elle a été déterminée en appliquant un facteur de sécurité de 100 à la dose sans effet néfaste observé obtenue dans une étude de toxicité sur le développement chez le rat.

Les études de toxicité ont été réalisées avec une préparation dont la composition a été jugée similaire à la préparation BETANAL QUATTRO et avec la préparation BETANAL QUATTRO elle-même. Les résultats des études toxicologiques sont les suivants :

- DL50⁶ par voie orale chez le rat, supérieure à 2000 mg/kg p.c. ;
- DL50 par voie cutanée chez le rat, supérieure à 5000 mg/kg p.c. ;
- Non irritant cutané chez le lapin ;
- Non irritant oculaire chez le lapin ;
- Non sensibilisant par voie cutanée chez le cobaye.

³ La dose journalière admissible (DJA) d'un produit chimique est une estimation de la quantité de substance active présente dans les aliments ou l'eau de boisson qui peut être ingérée tous les jours pendant la vie entière, sans risque appréciable pour la santé du consommateur, compte tenu de tous les facteurs connus au moment de l'évaluation. Elle est exprimée en milligrammes de substance chimique par kilogramme de poids corporel (OMS, 1997).

⁴ p.c. : poids corporel.

⁵ La dose de référence aiguë (ARfD) d'un produit chimique est la quantité estimée d'une substance présente dans les aliments ou l'eau de boisson, exprimée en fonction du poids corporel, qui peut être ingérée sur une brève période, en général au cours d'un repas ou d'une journée, sans risque appréciable pour la santé du consommateur, compte tenu de tous les facteurs connus au moment de l'évaluation. Elle est exprimée en milligrammes de substance chimique par kilogramme de poids corporel (OMS, 1997).

⁶ DL50 : la dose létale 50 est une valeur statistique de la dose d'une substance/préparation dont l'administration unique par voie orale provoque la mort de 50 % des animaux traités.

La classification de la préparation, déterminée au regard de ces résultats expérimentaux, de la classification des substances actives et des formulants ainsi que de leur teneur dans les préparations, figure à la fin de l'avis.

CONSIDERANT LES DONNEES RELATIVES A L'EXPOSITION DE L'OPERATEUR, DES PERSONNES PRESENTES ET DES TRAVAILLEURS

Le niveau acceptable d'exposition pour l'opérateur (AOEL⁷) pour l'**éthofumésate**, fixé dans le cadre de son inscription à l'annexe I, est de 2,5 mg/kg p.c./j. Il a été déterminé en appliquant un facteur de sécurité de 100 à la dose sans effet néfaste observé obtenue dans une étude de toxicité de 90 jours par voie orale chez le chien.

L'AOEL pour le **phenmédiphame**, fixé dans le cadre de son inscription à l'annexe I, est de 0,13 mg/kg p.c./j. Il a été déterminé en appliquant un facteur de sécurité de 100 à la dose sans effet néfaste observé obtenue dans une étude de toxicité de 90 jours par voie orale chez le rat.

L'AOEL pour le **desmédiphame**, fixé dans le cadre de son inscription à l'annexe I, est de 0,04 mg/kg p.c./j. Il a été déterminé en appliquant un facteur de sécurité de 100 à la dose sans effet néfaste observé obtenu dans une étude de toxicité de 90 jours par voie orale chez le chien.

L'AOEL pour la **métamitrone**, fixé dans le cadre de son inscription à l'annexe I, est de 0,036 mg/kg p.c./j. Il a été déterminé en appliquant un facteur de sécurité de 100 à la dose sans effet néfaste observé obtenue dans une étude de toxicité de 90 jours par voie orale chez le chien.

Aucune donnée sur l'absorption cutanée des substances actives dans la préparation n'a été fournie. Au regard des propriétés physico-chimiques des substances actives, de leurs concentrations dans la préparation BETANAL QUATTRO (formulation diluée et non diluée), ainsi que de données d'absorption cutanée disponibles pour des préparations comparables, les valeurs d'absorption cutanée suivantes ont été utilisées pour l'évaluation de l'exposition de l'opérateur, des personnes présentes et du travailleur :

- pour le desmédiphame et le phenmédiphame : 1 % pour la préparation non diluée et diluée ;
- pour la métamitrone : 100 % par défaut pour la préparation non diluée et diluée ;
- pour l'éthofumésate : 25 % pour la préparation non diluée et diluée.

Estimation de l'exposition des applicateurs

L'exposition systémique des applicateurs a été estimée à l'aide du modèle BBA (German Operator Exposure Model), en considérant les conditions d'application ci-dessous de la préparation BETANAL QUATTRO :

- dose d'emploi : 1 application à 2 L/ha, soit 40 g/ha de desmédiphame, 200 g/ha d'éthofumésate, 120 g/ha de phenmédiphame et 400 g/ha de métamitrone ;
- volume de dilution : 100 à 150 L/ha ;
- surface moyenne traitée par jour : 20 ha ;
- méthode d'application : pulvérisation ;
- appareillage utilisé : pulvérisateur à rampe.

Les expositions estimées, exprimées en pourcentage de l'AOEL, sont les suivantes :

Equipement de protection individuelle (EPI)	% AOEL			
	Ethofumésate	Desmédiphame	Phenmédiphame	Métamitrone
Sans EPI	2,5	1	1	1410
Avec vêtement de protection pendant la pulvérisation et gants pendant le mélange/ chargement et la pulvérisation.	-	-	-	54

⁷ AOEL : (Acceptable Operator Exposure Level ou niveaux acceptables d'exposition pour l'opérateur) est la quantité maximum de substance active à laquelle l'opérateur peut être exposé quotidiennement, sans effet dangereux pour sa santé.

Ces résultats montrent que l'exposition de l'applicateur sans port de protection représente respectivement 2,5 % de l'AOEL de l'éthofumésate, 1 % de l'AOEL du phenmédiphame et du desmédiphame. L'exposition estimée avec équipement de protection représente 54 % de l'AOEL de la métamitrone.

Il est précisé que l'exposition liée à l'utilisation de la préparation BETANAL QUATTRO sans port de protection expose l'opérateur à des contaminations nettement supérieures à l'AOEL de la métamitrone (1410 % AOEL). Le port de protections individuelles adaptées au type de préparation, à l'utilisation et correctement entretenues est donc impératif.

Ainsi, ces résultats montrent que l'exposition de l'opérateur estimée est acceptable uniquement avec port de protections individuelles pendant toutes les phases de mélange/chargement et application (opérateur avec vêtement de protection standard pendant la pulvérisation et gants pendant le mélange/chargement et pulvérisation).

Il convient de noter que les équipements de protection individuelle (EPI) doivent impérativement être adaptés aux propriétés physico-chimiques du produit utilisé et aux conditions d'exposition et que, afin de garantir une efficacité, ils doivent être associés à des réflexes d'hygiène (ex : lavage des mains, douche en fin de traitement) et à un comportement rigoureux (ex : procédure d'habillage/déshabillage). Les modalités de nettoyage et de stockage des EPI réutilisables doivent être conformes à leur notice d'utilisation.

Estimation de l'exposition des personnes présentes

L'exposition des personnes présentes à proximité des zones de pulvérisation est estimée à partir des données présentées dans le rapport EUROPOEM II⁸, pour des doses d'application de 200 g/ha d'éthofumésate, 120 g/ha de phenmédiphame, 40 g/ha de desmédiphame et 400 g/ha de métamitrone. Cette exposition représente moins de 0,1 % de l'AOEL de l'éthofumésate, du desmédiphame et du phenmédiphame et 10 % de l'AOEL de la métamitrone pour une personne de 60 kg située à 7 mètres de la pulvérisation.

Le risque sanitaire pour les personnes présentes lors de l'application de la préparation BETANAL QUATTRO est considéré comme acceptable.

Estimation de l'exposition des travailleurs

La préparation BETANAL QUATTRO étant destinée au désherbage de la betterave à un stade de développement très précoce qui ne nécessite pas l'intervention de travailleurs après traitement, l'estimation de l'exposition du travailleur est considérée comme non nécessaire.

CONSIDERANT LES DONNEES RELATIVES AUX RESIDUS ET A L'EXPOSITION DU CONSOMMATEUR

Les données résidus fournies dans le cadre de ce dossier de la préparation BETANAL QUATTRO sont les mêmes que celles soumises pour l'inscription des substances actives (éthofumésate, phenmédiphame, desmédiphame et métamitrone) à l'annexe I de la directive 91/414/CEE.

Définition du résidu

Des études de métabolisme dans la betterave à sucre ainsi que chez l'animal, des études de procédés de transformation des produits végétaux et des études de résidus dans les cultures suivantes ont été réalisées pour l'inscription des substances actives à l'annexe I.

Ces études ont permis de définir le résidu pour l'éthofumésate :

- dans les plantes,
 - pour la surveillance et le contrôle comme la somme de l'éthofumésate et de l'AE C509607 (2,3-dihydro-3,3-dimethyl-2-oxo-benzofuran-5-yl methane sulphonate) exprimée en éthofumésate ;
 - pour l'évaluation du risque pour le consommateur comme l'éthofumésate, le AE C509607 et le AE C520645 (2-(2-hydroxy-5-methane sulphonyloxyphényl)-2-methyl-propionic acid) forme libre et conjuguée ;

⁸ EUROPOEM II: Bystander Working group Report.

- dans les produits d'origine animale,
 - pour la surveillance et le contrôle comme la somme de l'éthofumésate et de l'AE C509607 exprimée en éthofumésate ;
 - pour l'évaluation du risque pour le consommateur comme l'éthofumésate, le AE C509607 et le AE C520645 forme libre.

Ces études ont permis de définir le résidu pour le **phenmédiphame** :

- dans les plantes,
 - pour la surveillance, le contrôle et pour l'évaluation du risque pour le consommateur : phenmédiphame ;
- dans les produits d'origine animale,
 - pour la surveillance et le contrôle comme le MHPC (méthyl-N-(3-hydroxyphényl) carbamate) exprimé en phenmédiphame ;
 - pour l'évaluation du risque pour le consommateur comme le phenmédiphame et le MHPC.

Ces études ont permis de définir le résidu pour le **desmédiphame** dans les plantes pour la surveillance, le contrôle et pour l'évaluation du risque pour le consommateur comme le desmédiphame. Une définition du résidu n'avait pas été estimée nécessaire lors de l'évaluation de l'inscription de la substance active desmédiphame dans les denrées d'origine animale.

Ces études ont permis de définir le résidu pour la **métamitrone** dans les plantes pour la surveillance, le contrôle et pour l'évaluation du risque pour le consommateur comme la métamitrone. Une définition du résidu n'avait pas été estimée nécessaire lors de l'évaluation de l'inscription de la substance active métamitrone dans les denrées d'origine animale pour la surveillance, le contrôle et pour l'évaluation du risque pour le consommateur.

Essais résidus

La betterave industrielle est considérée comme une culture majeure au Nord et au Sud de l'Europe. La betterave fourragère est considérée comme une culture majeure au Nord de l'Europe.

• **Ethofumésate**

Les BPA revendiquées sur betteraves industrielles et fourragères sont d'une application de 600 g sa⁹/ha, effectuée 90 jours avant la récolte.

Les BPA critiques jugées acceptables au niveau européen sont d'une application sur betteraves industrielles et fourragères à la dose de 1000 g sa/ha, effectuée au plus tard 90 jours avant la récolte. 15 essais résidus sur betteraves fourragères au Nord de l'Europe et 54 essais sur betteraves sucrières (51 au Nord de l'Europe et 3 au Sud de l'Europe) sont présentés dans le rapport d'évaluation européen de la substance active.

Aucun essai sur betterave fourragère n'est présenté dans le rapport d'évaluation européen au Sud de l'Europe. Cependant, une extrapolation est réalisable à partir de la betterave industrielle pour laquelle 3 essais montrant des niveaux de résidus inférieur à la LQ sont disponibles.

Les niveaux de résidus mesurés dans les betteraves et la distribution des résultats des essais confirment que les BPA revendiquées permettent de respecter la limite maximale de résidus (LMR) européenne en vigueur.

• **Phenmédiphame**

Les BPA revendiquées sur betteraves industrielles et fourragères sont d'une application de 360 g sa/ha, effectuée 90 jours avant la récolte.

⁹ sa : substance active.

Les BPA critiques jugées acceptables au niveau européen sont d'une application sur betteraves industrielles et fourragères à la dose de 960 g sa/ha, effectuée au plus tard 90 jours avant la récolte. Les essais résidus évalués au niveau européen aux BPA suivantes : 700 g sa/ha à 1200 g sa/ha avec un délai avant récolte (DAR) de 68 à 113 jours, mettent en évidence des teneurs en résidus inférieures ou égales à 0,1 mg/kg (LQ). L'usage sur betterave industrielle est acceptable.

Aucun essai résidus sur betterave fourragère au Sud de l'Europe n'est présent dans le rapport d'évaluation européen du phenmédiphame, ni dans le présent dossier. Cependant, une extrapolation à partir des résultats de la betterave industrielle étant possible, des données supplémentaires ne sont pas nécessaires. L'usage sur betterave fourragère est acceptable.

- **Desmédiphame**

Les BPA revendiquées sur betteraves industrielles et fourragères sont d'une application de 120 g sa/ha, effectuée 90 jours avant la récolte.

Les BPA critiques jugées acceptables au niveau européen sont d'une application sur betteraves industrielles et fourragères à la dose de 480 g sa/ha, effectuée au plus tard au stade BBCH 12-14. Parmi les essais résidus évalués au niveau européen, les résultats suivants montrent que :

- pour les racines de betteraves industrielles, les teneurs en résidus sont inférieures à 0,02 mg/kg pour des DAR entre 118 et 166 jours (dose appliquée entre 310 et 1000 g sa/ha) et inférieures à 0,05 mg/kg pour des DAR entre 97 et 173 jours (dose appliquée entre 310 et 850 g sa/ha) ;
- pour les racines de betteraves fourragères, les teneurs en résidus sont inférieures à 0,05 mg/kg ou non détectées pour des DAR entre 57 et 133 jours (dose appliquée entre 500 et 1000 g sa/ha) ;
- pour les feuilles de betteraves fourragères, les teneurs en résidus sont inférieures à 0,5 mg/kg pour des DAR entre 57 et 111 jours (dose appliquée 45 et 170 g sa/ha).

Aucun essai résidus sur betterave fourragère au Sud de l'Europe n'est présent dans le rapport d'évaluation européen du desmédiphame, ni dans le présent dossier. Des données supplémentaires ne sont pas nécessaires puisqu'une extrapolation est possible à partir de la betterave industrielle.

Par conséquent, les niveaux de résidus mesurés dans les denrées et la distribution des résultats dans les essais confirment que les BPA revendiquées permettent de respecter la LMR européenne en vigueur.

- **Métamitrone**

Les BPA revendiquées sur betteraves industrielles et fourragères sont d'une application de 1200 g sa/ha, effectuée 90 jours avant la récolte.

Les BPA critiques jugées acceptables au niveau européen sont d'une application sur betteraves industrielles et fourragères à la dose de 1400 g sa/ha, effectuée au plus tard au stade BBCH 18. 28 essais résidus ont été réalisés sur betteraves industrielles et sont présentés dans le rapport d'évaluation européen de la métamitrone. Seuls 4 essais conduits au Nord de l'Europe et 3 essais conduits au Sud de l'Europe sont conformes aux bonnes pratiques agricoles revendiquées.

Les niveaux de résidus mesurés dans les denrées et la distribution des résultats dans les essais confirment que les BPA revendiquées permettent de respecter la LMR européenne en vigueur.

Par conséquent, les données disponibles sont suffisantes pour soutenir l'usage sur betteraves industrielles et fourragères, aux BPA critiques de 3 applications à la dose de préparation de BETANAL QUATTRO de 6 L/ha maximum avec un DAR de 90 jours.

Alimentation animale

- **Ethofumésate**

Les données résidus évaluées dans le cadre de ce dossier ne modifient pas l'apport journalier maximum théorique pour les animaux d'élevage et aucune nouvelle étude d'alimentation animale n'est nécessaire.

- **Phenmédiphame**

Les études d'alimentation animale ne sont pas nécessaires car le niveau ingéré ne dépassera pas 0,1 mg/kg de matière sèche/j.

- **Desmédiphame**

Les données résidus évaluées dans le cadre de ce dossier ne modifient pas l'apport journalier maximum théorique pour les animaux d'élevage et aucune nouvelle étude d'alimentation animale n'est nécessaire.

- **Métamitrone**

Les études d'alimentation animale ne sont pas nécessaires car le calcul de l'alimentation théorique de l'animal montre que le niveau de substance active ingéré ne dépassera pas 0,1 mg/kg de matière sèche/j.

Rotations culturales

- **Ethofumésate**

Les études de rotation culturale conduisent à définir un délai nécessaire de 9 mois entre l'application d'éthofumésate et la mise en place de cultures suivantes.

- **Phenmédiphame**

Des teneurs faibles en résidus sont mises en évidence dans les cultures suivantes ($\leq 0,20$ mg/kg après 30 jours et $\leq 0,06$ mg/kg après 120 et 365 jours) qui ne nécessitent pas de définir de délai avant la mise en place de la culture suivante.

- **Desmédiphame**

Les études de rotation mettent en évidence une dégradation rapide du desmédiphame dans les cultures suivantes qui ne nécessite pas de définir de délai avant la mise en place de la culture suivante.

- **Métamitrone**

Dans le cadre du réexamen de la substance active métamitrone, les études de rotation culturale n'ont pas été fournies. Les études de métabolisme dans le sol ont montré la présence de métamitrone et de désamino-métamitrone dans le sol qui sont susceptibles d'être absorbés par les cultures suivantes. Des études de rotation culturale devront être soumises avant le 31 août 2011 conformément à la directive d'inscription de la métamitrone.

Toutefois, les résultats disponibles montrent que les usages revendiqués n'entraîneront pas la présence de résidus dans les cultures suivantes si un délai de 9 mois est respecté entre le traitement et l'implantation de la culture suivante.

Effets des transformations industrielles et des préparations domestiques

En raison du faible niveau de résidus dans les denrées susceptibles d'être consommées par l'homme, des études sur les effets des transformations industrielles et des préparations domestiques sur la nature et le niveau des résidus ne sont pas nécessaires.

Evaluation du risque pour le consommateur

Au regard des données relatives aux résidus évaluées dans le cadre de ce dossier, les risques chronique et aigu pour le consommateur français et européen sont considérés comme acceptables.

CONSIDERANT LES DONNEES RELATIVES AU DEVENIR ET AU COMPORTEMENT DANS L'ENVIRONNEMENT

Conformément aux exigences de la directive 91/414/CEE, les données relatives au devenir et au comportement dans l'environnement concernent les substances actives et leurs produits de

dégradation. Pour l'éthofumésate, le phenmédiphame, le desmédiphame et la métamitrone, les données ci-dessous ont été générées dans le cadre de l'examen communautaire des substances actives. Elles correspondent aux valeurs de référence utilisées dans les modèles permettant d'estimer les niveaux d'exposition attendus dans les différents milieux (sol, eaux souterraines et eaux de surface) suite à l'utilisation de l'éthofumésate, du desmédiphame, du phenmédiphame et de la métamitrone avec la préparation considérée et pour l'usage revendiqué.

Devenir et comportement dans le sol

Voies de dégradation dans le sol

- *Ethofumésate*

En conditions contrôlées aérobies, le principal processus de dissipation de l'éthofumésate est la formation de résidus non-extractibles qui atteignent 16 à 34 % de la radioactivité appliquée (RA) après 100 jours d'incubation. La minéralisation atteint 6 à 13 % de la RA après 100 jours. Il n'a pas été identifié de métabolite majeur.

En conditions anaérobies, l'éthofumésate n'est pas significativement dégradé. Après 60 jours d'incubation, 90 à 110 % de la RA est toujours présente sous la forme du composé parent.

L'éthofumésate peut être dégradé par photolyse (jusqu'à 65 % de la RA après 9 jours d'exposition continue à la lumière).

- *Phenmédiphame*

En conditions contrôlées aérobies, le principal processus de dissipation du phenmédiphame est la formation de résidus non-extractibles qui atteignent 63,6 à 64,1 % de la radioactivité appliquée après 120 jours d'incubation. La dégradation entraîne la formation d'un métabolite majeur (MHPC) qui atteint un maximum de 54 % de la RA après 5 jours et d'un métabolite mineur (m-amino phényl-N-(3-méthylphényl) carbamate – APMP) qui atteint un maximum de 4 % de la RA. La dégradation du phenmédiphame peut être totale avec une minéralisation pouvant atteindre 13,3 à 16,5 % de la RA après 120 jours.

En conditions anaérobies, les voies de dissipation du phenmédiphame sont similaires à celles qui sont observées en conditions aérobies. Les résidus non-extractibles représentent au maximum 74,3 % de la RA après 97 jours, le MHPC est le seul métabolite majeur détecté (maximum de 19 % de la RA après 32 jours). La minéralisation atteint 6,6 % en fin d'incubation.

Le phenmédiphame est sensible à la photolyse et est rapidement dégradé. Cette dégradation aboutit à la formation d'un métabolite majeur : le MHPC.

- *Desmédiphame*

En conditions contrôlées aérobies, le principal processus de dissipation du desmédiphame est la formation de résidus non-extractibles qui atteignent un maximum de 67 % de la radioactivité appliquée après 100 jours d'incubation. La formation d'un métabolite majeur (EHPC) a été observée : il atteint un maximum de 14 % de la RA après 3 jours au laboratoire et de 87 % de la RA après 28 jours au champ. La minéralisation atteint 46 % de la RA après 112 jours.

En conditions anaérobies, la dégradation du desmédiphame entraîne la formation de résidus non-extractibles (jusqu'à 90 % de la RA après 120 jours) et la formation de 2 métabolites majeurs : EHPC (maximum de 78 % de la RA après 1 jour) et aniline (maximum de 69 % de la RA après 1 jour). La minéralisation est négligeable.

Le desmédiphame est stable à la photolyse.

- *Métamitrone*

En conditions contrôlées aérobies, le principal processus de dissipation de la métamitrone est la formation de résidus non-extractibles qui atteignent 30 à 41% de la RA après 100 à 120 jours d'incubation. La minéralisation atteint 23 à 57 % de la RA après 100 à 120 jours d'incubation. La métamitrone est également dégradée par voie microbienne aérobie avec

la formation d'un métabolite majeur, la désamino-métamitrone, qui atteint un maximum de 17,1 % de la RA après 30 jours au laboratoire. Un métabolite mineur non transitoire, M3, a également été quantifié, mais non identifié. Il atteint un maximum de 5,8 % de la RA après 2 jours d'incubation.

Aucune étude en conditions anaérobies n'est disponible. Néanmoins, compte tenu de la période d'application de la préparation et de la vitesse de dégradation dans le sol de la métamitrone (relativement rapide), celle-ci n'est pas susceptible de rencontrer des conditions anaérobies.

La photolyse n'est pas considérée comme une voie majeure de dégradation dans le sol. Aucun photoproduit n'a été identifié.

Vitesses de dissipation et concentrations prévisibles dans le sol (PEC¹⁰ sol)

Les concentrations prévisibles dans le sol (PECsol) ont été calculées selon les recommandations du groupe FOCUS (1997)¹¹ et en considérant notamment les paramètres suivants :

- pour l'éthofumésate : DT50¹² = 159 jours, valeur maximale au champ, cinétique SFO¹³, n=9 ;
- pour le phenmédiaphame : DT50 = 40 jours, valeur maximale au champ, cinétique SFO, n=5 ;
- pour le MHPC : pourcentage maximum mesuré de 54 % de la RA au laboratoire ;
- pour le desmédiaphame : DT50 = 41 jours, valeur maximale au champ, cinétique SFO, n=5 ;
- pour le EHPC : maximum mesuré de 87 % de la RA au champ ;
- pour la métamitrone : DT50 = 22 jours, valeur maximale au champ, cinétique SFO, n = 4 ;
- pour la désamino-métamitrone : pourcentage maximum mesuré de 17,1 % de la RA au laboratoire ;
- pour le métabolite M3 : pourcentage maximum mesuré de 5,8 % de la RA au laboratoire.

Les PECsol maximales calculées pour l'usage représentatif sur betteraves ont été calculées à partir de préparations dont l'apport en substances actives couvre les BPA revendiquées dans ce dossier (pire-cas). Les PECsol maximales calculées sont :

- pour l'éthofumésate : 0,709 mg/kg_{SOL}
- pour le phenmédiaphame : 0,402 mg/kg_{SOL}
- pour le MHPC : 0,132 mg/kg_{SOL}
- pour le desmédiaphame : 0,314 mg/kg_{SOL}
- pour le EHPC : 0,178 mg/kg_{SOL}
- pour la métamitrone : 1,1 mg/kg_{SOL}
- pour la désamino-métamitrone : 0,204 mg/kg_{SOL}
- pour le métabolite M3 : 0,074 mg/kg_{SOL}

Persistence et risque d'accumulation

L'éthofumésate peut être considéré comme persistant au sens de l'annexe VI de la directive 91/414/CEE. En effet, la DT50 moyenne au laboratoire est supérieure à 60 jours, la DT50 au champ peut être supérieure à 3 mois et la DT90¹⁴ au champ est parfois supérieure à 1 an. Par conséquent, un calcul d'une valeur de plateau d'accumulation a été réalisé. Une concentration résiduelle de 0,006 mg/kg_{SOL} après 3 ans montre qu'il n'y a pas d'accumulation pour cet usage.

Le phenmédiaphame, le desmédiaphame, la métamitrone et leurs métabolites du sol ne sont pas considérés comme persistants au sens de l'annexe VI de la directive 91/414/CEE.

¹⁰ Concentration prévisible dans l'environnement (predicted environmental concentration).

¹¹ FOCUS (1997) Soil persistence models and EU registration, Doc. 7617/VI/96, 29.2.97.

¹² DT 50 : Durée nécessaire à la dégradation de 50 % de la quantité initiale de la substance.

¹³ SFO : déterminée selon une cinétique de 1^{er} ordre simple (Simple First Order).

¹⁴ DT90 : Durée nécessaire à la dégradation de 90 % de la quantité initiale de la substance.

Transfert vers les eaux souterraines

Adsorption et mobilité

L'éthofumésate est considéré comme intrinsèquement modérément mobile selon la classification de McCall¹⁵.

Le phenmédiphame est considéré comme intrinsèquement peu mobile selon la classification de McCall. Le métabolite MHPC est considéré comme moyennement mobile.

Le desmédiphame est considéré comme immobile selon la classification de McCall. Le métabolite EHPC est considéré comme moyennement mobile.

La métamitrone et la désamino-métamitrone sont considérées comme intrinsèquement très fortement mobiles selon la classification de McCall.

Concentrations prévisibles dans les eaux souterraines (PECeso)

Le risque de transfert de l'éthofumésate, du phenmédiphame, du desmédiphame et de la métamitrone vers les eaux souterraines a été évalué selon les recommandations du groupe FOCUS (2000)¹⁶, à l'aide du modèle FOCUS-Pelmo 3.3.2 pour l'éthofumésate, le desmédiphame et la métamitrone et du modèle FOCUS-Pearl 3.3.3 pour le phenmédiphame. Les paramètres d'entrée suivants sont recommandés :

- Ethofumésate :
 - DT50 = 48 jours (moyenne géométrique des valeurs en champ normalisées à 20 °C et pF 2, cinétique SFO, n=7),
 - Kfoc¹⁷ = 132 mL/g_{OC} (médiane, n=11), 1/n¹⁸ = 0,89 (médiane, n=11),
 - Application tous les trois ans de la substance active en fractionné (3 x 200 g/ha, soit un total de 600 g/ha/an ou 200 + 150 + 150 g/ha soit un total de 500 g/ha).
- Phenmédiphame :
 - DT50 = 43 jours (valeur maximale au laboratoire, cinétique SFO, 20°C, pF2, n=3),
 - Kfoc = 728 mL/g_{OC} (médiane, n=5), 1/n = 0,84 (médiane, n=5),
 - Application de la substance active tous les 3 ans.
- Métabolite MHPC :
 - DT50 = 0,6 jour (moyenne géométrique des valeurs au laboratoire, cinétique SFO, 20°C, pF2, n=3),
 - Kfoc = 175 mL/g_{OC} (médiane, n=4), 1/n = 0,752 (médiane, n=4),
 - fraction de formation cinétique (ffM) = 1 (à partir du parent).
- Desmédiphame :
 - DT50 = 184 jours (valeur maximale au laboratoire, cinétique SFO, 20°C, pF2, n=15) pour le calcul des PECgw du desmédiphame,
 - DT50 = 17 jours (médiane des valeurs au laboratoire, cinétique SFO, 20°C, pF2, n=15) pour le calcul des PECgw de EHPC,
 - Koc¹⁹ = 10541 mL/g_{OC} (moyenne, n=4), 1/n = 1,
 - Application de la substance active tous les 3 ans.
- Métabolite EHPC :
 - DT50 = 0,32 jour (moyenne géométrique des valeurs au laboratoire, cinétique SFO, 20°C, pF2, n=3),
 - Kfoc = 244 mL/g_{OC} (moyenne, n=4), 1/n = 0,77 (moyenne, n=4),
 - fraction de formation cinétique (ffM) = 1 (à partir du parent).
- Métamitrone :
 - DT50 = 19 jours (moyenne géométrique des valeurs laboratoire, cinétique de 1^{er} ordre, 20°C, pF2, n = 27),
 - Koc = 86,4 mL/g_{OC} et 1/n = 0,78 (médiane, n=15),

¹⁵ McCall P.J., Laskowski D.A., Swann R.L., Dishburger H.J. (1981), Measurement of sorption coefficients of organic chemicals and their use in environmental fate analysis, In: Test protocols for environmental fate and movement of toxicants, Association of Official Analytical Chemists (AOAC), Arlington, Va., USA.

¹⁶ FOCUS (2000) FOCUS groundwater scenarios in the EU review of active substances, Report of the FOCUS groundwater scenarios workgroup, EC document reference Sanco/321/2000, rev.2, 202pp.

¹⁷ Kfoc : coefficient d'adsorption par unité de masse de carbone organique utilisé dans l'équation de Freundlich.

¹⁸ 1/n : exposant dans l'équation de Freundlich.

¹⁹ Koc : coefficient de partage sol-solution par unité de masse de carbone organique.

- Application tous les trois ans de la substance active en fractionné (3 x 400 g/ha, soit un total de 1200 g/ha/an ou 400 + 300 + 300 g/ha soit un total de 1000 g/ha).
- Desamino-métamitronne
 - DT50 = 30,5 jours (moyenne géométrique des valeurs au laboratoire, cinétique SFO, 20°C, pF2, n=9),
 - Kfoc = 102,5 mL/g_{OC} et 1/n = 0,78 (moyenne, n=4),
 - fraction de formation cinétique (ffM) = 0,3 (à partir du parent).
- Métabolite M3 :
 - DT50 = 3 jours (cinétique SFO, 20°C, pF2, n=1),
 - Kfoc = 0 mL/g_{OC} et 1/n = 1 (valeurs pire-cas en l'absence de donnée),
 - fraction de formation cinétique (ffM) = 1 (à partir du parent).

Les conclusions de l'évaluation européenne de l'éthofumésate et de la métamitronne pour leur inscription à l'annexe 1 de la directive 91/414/EEC recommandent de porter une attention particulière au risque de contamination des eaux souterraines si les substances actives sont appliquées dans des situations vulnérables. Ces conclusions recommandent également de mettre en place des mesures de gestion des risques là où elles sont appropriées.

Les PECeso calculées pour l'éthofumésate n'indiquent pas de risque de contamination des eaux souterraines pour la dose totale de 500 g/ha. Cependant, pour un scénario, les concentrations atteignent 0,080 µg/L à la dose totale de 500 g/ha en 3 applications fractionnées (200 + 150 + 150 g/ha). Les concentrations calculées pour les autres scénarios sont comprises entre < 0,001 µg/L et 0,004 µg/L. Toutes les concentrations sont donc inférieures à la valeur réglementaire de 0,1 µg/L. Les études en lysimètres disponibles dans le dossier européen montrent que l'éthofumésate n'est pas retrouvé dans les lixiviats.

Néanmoins, ces études mettent en évidence que 80 % de la radioactivité récupérée dans les lixiviats demeure non identifiée (concentration pouvant atteindre plus de 3 µg/L). La représentativité des résultats de ce lysimètre, dans les conditions pédoclimatiques nationales, n'est pas explicite mais tout transfert de résidus ne peut être exclu.

Par conséquent, il conviendra de fournir en post-autorisation une étude lysimétrique adaptée aux conditions nationales et aux zones de production des cultures concernées. Les éventuels résidus mobiles, s'ils sont observés dans les percolats, devront être caractérisés (Sanco/221/2000²⁰).

Les PECeso calculées pour le phenmédiphame, le métabolite MHPC, le desmédiphame et le métabolite EHPC sont inférieures à la valeur réglementaire de 0,1 µg/L.

Les PECeso calculées pour la métamitronne et la désamino-métamitronne sont inférieures à la valeur réglementaire de 0,1 µg/L.

Les PECeso calculées pour le métabolite M3 de la métamitronne atteignent 0,075-0,080 µg/L pour un scénario pour la dose totale de 500 g/ha (en 3 applications fractionnées : 200 + 150 + 150 g/ha) selon la date d'application. Les concentrations calculées pour les autres scénarios sont comprises entre < 0,001 µg/L et 0,061 µg/L. Toutes les concentrations sont donc inférieures à la valeur réglementaire de 0,1 µg/L.

Ces valeurs ont été calculées en utilisant une DT50 estimée par l'Afssa à 3 jours (associée à une fraction de formation cinétique de 1) à partir de la seule donnée expérimentale permettant une estimation, et des paramètres d'adsorption pire-cas. Des données expérimentales supplémentaires sur la dégradation et l'adsorption du métabolite M3 sont donc nécessaires pour l'évaluation du risque. Ces études ont été demandées au niveau européen lors de l'inscription de la substance active métamitronne.

²⁰ Guidance document on the assessment of the relevance of metabolites in groundwater of substances regulated under Council directive 91/414/EEC. Sanco/221/2000-rev4, 25 February 2003.

Les risques de contamination des eaux souterraines par la métamitronne et ses métabolites sont considérés comme acceptables.

Par conséquent, les risques de contamination des eaux souterraines par l'éthofumésate, le desmédiphame, le phenmédiphame, la métamitronne et leurs métabolites sont acceptables à condition de ne pas appliquer la préparation BETANAL QUATTRO plus d'une fois tous les 3 ans, et à la dose totale de 5 L/ha (2 + 1,5 + 1,5 L/ha).

Devenir et comportement dans les eaux de surface

Voies de dégradation dans l'eau et/ou les systèmes eau-sédiment

- *Ethofumésate*

L'éthofumésate est lentement dégradé dans les systèmes eau-sédiment : 50 à 65 % de la RA est sous forme d'éthofumésate après 84 à 103 jours d'incubation. Le principal processus de dissipation de l'éthofumésate de la colonne d'eau est dû à son adsorption sur le sédiment : l'éthofumésate représente 48 à 53 % de la RA dans le sédiment après 30 à 63 jours d'incubation. La formation de résidus non-extractibles atteint un maximum de 21 % de la RA.

Dans l'eau, l'éthofumésate n'est pas significativement dégradé par hydrolyse et par photolyse. L'éthofumésate n'est pas facilement biodégradable.

- *Phenmédiphame*

Le phenmédiphame est rapidement dégradé par hydrolyse en milieu alcalin et neutre (DT50 = 7 minutes à pH=9 et 39 heures à pH 7). Le phenmédiphame est lentement dégradé à pH 5 (DT50 = 47 jours) et est stable à pH 4 (DT50 = 259 jours).

Le phenmédiphame est stable à la photolyse en solution aqueuse acide.

Le phenmédiphame est très rapidement dégradé dans les systèmes eau-sédiment (DT90 maximale de 0,6 jour pour les systèmes totaux). Le principal processus de dissipation du phenmédiphame de la colonne d'eau est dû à sa dégradation par hydrolyse pour former le métabolite MHPC avec un maximum de 70 % de la RA après 2 jours. Le métabolite MHPC est ensuite dégradé par voie microbienne et la formation de résidus non-extractibles représente au maximum 55 à 78 % de la RA après 35-70 jours. La minéralisation atteint 14 à 30 % en fin d'incubation (126 jours).

- *Desmédiphame*

Le desmédiphame est rapidement dégradé par hydrolyse en milieu alcalin et neutre (DT50 de 7 min à 0,17 h à pH 9 ; DT50 de 12 à 19,6 h à pH 7). Le desmédiphame est lentement dégradé à pH 5 (DT50 de 39 à 70 jours).

Le desmédiphame est stable à la photolyse.

Le desmédiphame est rapidement dégradé dans les systèmes eau-sédiment (DT90 maximale de 13 jours pour les systèmes totaux). Le principal processus de dissipation du desmédiphame de la colonne d'eau est dû à sa dégradation par hydrolyse pour former le métabolite EHPC avec un maximum de 96 % de la RA après 1 jour et le métabolite aniline avec un maximum de 72 % de la RA après quelques heures. La minéralisation atteint 12 à 61 % en fin d'incubation (100 jours).

- *Métamitronne*

La métamitronne est rapidement dégradée par hydrolyse en milieu alcalin (DT50 = 8,5 jours à pH 9). En milieu neutre et acide, la métamitronne est considérée comme stable.

La métamitronne est très rapidement dégradée par photolyse. La DT50 est estimée à 7 minutes dans de l'eau pure exposée à la lumière naturelle, et à 1,45 heure dans de l'eau à pH 7 exposée à la lumière artificielle (lampe Xenon). La photolyse est considérée comme une voie de dégradation significative de la métamitronne dans les systèmes aquatiques. Le principal produit de dégradation est la désamino-métamitronne, qui atteint un maximum de 92,4% de la RA après 24 heures d'exposition continue à la lumière.

Le principal processus de dissipation de la métamitron dans les systèmes eau-sédiment est sa dégradation en désamino-métamitron (48 à 54 % de la RA dans la colonne d'eau et 23,5 à 27,5 % de la RA dans le sédiment après 58 jours d'incubation). Après 58 jours d'incubation, la métamitron dans la colonne d'eau représente moins de 1 % de la RA. Son adsorption sur le sédiment est faible (9 à 13,5 % de la RA après 7 jours). Les résidus non-extractibles atteignent un maximum de 23 à 26 % de la RA après 100 jours d'incubation. La minéralisation est faible.

Vitesse de dissipation et concentrations prévisibles dans les eaux de surface (PECesu) et les sédiments (PECsed)

Les PECesu et PECsed ont été calculées pour trois distances de dérive de pulvérisation (10 m, 30 m et 100 m) et le drainage.

Valeurs de PECesu et de PECsed pour l'éthofumésate, le phenmédiphame (et son métabolite), le desmédiphame (et ses métabolites) et la métamitron (et ses métabolites)

Voie d'entrée		Substances actives et métabolites	PECsw (µg/L)	PECsed (µg/kg)
Dérive	Forte 10 m	éthofumésate	0,610	-
		phenmédiphame	0,132	0,545
		MHPC	0,133	-
		desmédiphame	0,148	0,099
		EHPC	0,167	-
		aniline	0,063	-
		métamitron	0,885	0,896
		désamino-métamitron	0,997	-
	Moyenne 30 m	éthofumésate	0,211	-
		phenmédiphame	0,046	0,190
		MHPC	0,046	-
		desmédiphame	0,051	0,034
		EHPC	0,058	-
		aniline	0,022	-
		métamitron	0,305	0,309
		désamino-métamitron	0,344	-
	Faible 100 m	éthofumésate	0,063	-
		phenmédiphame	0,014	0,058
		MHPC	0,014	-
		desmédiphame	0,015	0,010
		EHPC	0,017	-
		aniline	0,006	-
		métamitron	0,092	0,093
		désamino-métamitron	0,103	-
Drainage	Maximale	éthofumésate	0,750	2,981
		phenmédiphame	0,038	0,545
		MHPC	0,051	-
		desmédiphame	< 0,002	0,099
		EHPC	< 0,002	-
		aniline	< 0,002	-
		métamitron	0,097	-
		désamino-métamitron	0,306	-
		M3	0,278	-

Suivi de la qualité des eaux

• **Ethofumésate**

Les données centralisées par l'IFEN relatives au suivi de la qualité des eaux souterraines montrent une conformité des résultats d'analyse avec la réglementation dans 100 % des cas pour la période 1997-2004 (soit 6407 analyses réalisées).

En ce qui concerne le suivi de la qualité des eaux superficielles, les données de l'IFEN indiquent que près de 98 % des analyses réalisées entre 1997 et 2004 sont inférieures à la limite de quantification. Près de 70 % des analyses quantifiées sont inférieures à 0,1 µg/L et

100 % des analyses quantifiées sont inférieures à la PNEC pour les organismes aquatiques (estimée à 32 µg/L).

- **Phenmédiphame**

Les données centralisées par l'IFEN relatives au suivi de la qualité des eaux souterraines montrent une conformité des résultats d'analyse avec la réglementation dans 100 % des cas pour la période 1997-2004 (soit 5312 analyses réalisées).

En ce qui concerne le suivi de la qualité des eaux superficielles, les données de l'IFEN indiquent que près de 100 % des analyses réalisées entre 1997 et 2004 sont inférieures à la limite de quantification (soit 14045 analyses).

- **Desmédiphame**

Aucune donnée concernant le suivi de la qualité des eaux souterraines et superficielles n'est disponible dans les rapports de l'Institut français de l'environnement (IFEN).

- **Métamitron**

Les données centralisées par l'IFEN concernant le suivi de la qualité des eaux souterraines montrent une conformité des résultats d'analyse avec la réglementation dans 99,9 % des cas pour la métamitron pour la période 1997-2004 (soit 13658 analyses réalisées).

En ce qui concerne le suivi de la qualité des eaux superficielles, les données de l'IFEN indiquent que près de 98,8 % des analyses réalisées entre 1997 et 2004 sont inférieures à la limite de quantification. 43 % des analyses quantifiées sont inférieures à 0,1 µg/L et 47 % sont comprises entre 0,1 et 2 µg/L. 100 % des analyses quantifiées sont inférieures à la PNEC pour les organismes aquatiques (estimée à 370 µg/L).

Il convient de souligner que les données mesurées et recensées dans le rapport de l'IFEN résultent d'un échantillonnage sur une période et un temps donnés. Elles présentent l'intérêt de la mesure dans l'environnement en comparaison avec des estimations réalisées dans le cadre réglementaire de l'évaluation *a priori*. En contrepartie, l'intérêt des estimations réglementaires est de pouvoir intégrer une grande diversité de situations. L'interprétation de l'ensemble des différences entre les données mesurées et calculées reste difficile dans l'état actuel de la connaissance. En revanche, ces approches présentent un caractère complémentaire et confirmatoire.

Comportement dans l'air

L'éthofumésate, le phenmédiphame, le desmédiphame et la métamitron ne présentent pas de risque significatif de transfert vers l'atmosphère. Leur pression de vapeur respective est de 6,5 10⁻⁴, 7 10⁻¹⁰, 4 10⁻⁸ et 7,4 10⁻⁷ Pa. Les temps de résidence dans l'air (DT₅₀) calculés selon la méthode d'Atkinson sont estimés à 4,1 h, 6,7 h, 10,8 h et 19,8 h respectivement pour l'éthofumésate, le phenmédiphame, le desmédiphame et la métamitron.

CONSIDERANT LES DONNÉES D'ECOTOXICITE

Effets sur les oiseaux

Les risques pour les oiseaux ont été évalués, selon les recommandations du document guide européen Sanco/4145/2000, sur la base des données des dossiers européens des substances actives et sur celles fournies pour la préparation.

- **Ethofumésate**

- pour une exposition aiguë, sur la DL₅₀ supérieure à 2000 mg/kg p.c. (étude de toxicité aiguë chez le colin de Virginie) ;
- pour une exposition à court-terme, sur une DL₅₀ supérieure à 1050 mg/kg p.c./j (étude de toxicité par voie alimentaire chez le colin de Virginie) ;
- pour une exposition à long-terme, sur la NOEL²¹ égale à 406 mg/kg p.c./j (étude de toxicité sur la reproduction chez le canard colvert).

²¹ NOEL : No observed effect level (dose sans effet).

- **Phenmédiphame**

- pour une exposition aiguë, sur la DL₅₀ supérieure à 2500 mg/kg p.c. (études de toxicité aiguë chez la caille japonaise et le canard colvert) ;
- pour une exposition à court-terme, sur une DL₅₀ supérieure à 370 mg/kg p.c./j (étude de toxicité par voie alimentaire chez le colin de Virginie) ;
- pour une exposition à long-terme, sur la NOEL égale à 121mg/kg p.c./j (étude de toxicité sur la reproduction chez le canard colvert).

- **Desmédiphame**

- pour une exposition aiguë, sur la DL₅₀ supérieure à 2000 mg/kg p.c. (études de toxicité aiguë chez le colin de Virginie et le canard colvert) ;
- pour une exposition à court-terme, sur une DL₅₀ supérieure à 483 mg/kg p.c./j (étude de toxicité par voie alimentaire chez le colin de Virginie) ;
- pour une exposition à long-terme, sur la NOEL égale à 11 mg/kg p.c./j (étude de toxicité sur la reproduction chez le canard colvert).

- **Métamitron**

- pour une exposition aiguë, sur la DL₅₀ égale à 1302 mg/kg p.c. (étude de toxicité aiguë chez la caille japonaise) ;
- pour une exposition à court-terme, sur une DL₅₀ supérieure à 904 mg/kg p.c./j (étude de toxicité par voie alimentaire chez le colin de Virginie) ;
- pour une exposition à long-terme, sur la NOEL égale à 81,5 mg/kg p.c./j (étude de toxicité sur la reproduction chez le colin de Virginie).

La préparation BETANAL QUATTRO est un herbicide appliqué en pulvérisation foliaire sur les adventices en cultures de betteraves entre avril et juin (post-émergence). L'usage proposé consiste en 3 applications maximales par an, à une dose de 2 L/ha correspondant à 400 g métamitron/ha, 120 g phenmédiphame/ha, 40 g desmédiphame/ha et 200 g éthofumésate/ha.

Cet usage de la préparation BETANAL QUATTRO nécessite une évaluation des risques qui aborde l'ensemble des ressources alimentaires susceptibles de contenir des résidus de produit appliqué. Les risques ont donc été évalués pour des oiseaux herbivores de taille moyenne se nourrissant dans la culture et des oiseaux insectivores.

Les ratios toxicité/exposition TER²² aigus, à court-terme et long-terme calculés pour les substances actives ont été comparés aux valeurs seuils de 10 pour les risques aigu et à court-terme et de 5 pour les risques à long-terme proposées à l'annexe VI de la directive 91/414/CEE.

		Ethofumésate	Phenmédiphame	Desmédiphame		Métamitron	
		TER	TER	TER	TER affiné	TER	TER affiné
Exposition aiguë	herbivores	> 89	> 185	> 444		> 29	
	insectivores	> 184	> 385	> 924		> 60	
Exposition à court-terme	herbivores	> 78	> 46	> 180		> 34	
	insectivores	> 174	> 102	> 400		> 75	
Exposition à long-terme	herbivores	> 36	> 18	= 4,85	= 13	= 3,59	= 43
	insectivores	> 67	> 33	= 9,12		= 6,76	

Le tableau des TER ci-dessus montrent que les TER aigus et court-terme sont supérieurs à la valeur seuil pour les 4 substances actives ainsi que les TER long-terme pour l'éthofumésate et le phenmédiphame et pour le desmédiphame et la métamitron (oiseaux insectivores uniquement). En revanche, les valeurs de TER long-terme pour les oiseaux herbivores pour le desmédiphame et la métamitron sont inférieures à la valeur seuil.

²² TER : rapport entre la valeur toxicologique (DL50, CL50, dose sans effet, dose la plus faible présentant un effet) et l'exposition estimée, exprimées dans la même unité. Ce rapport est comparé à un seuil défini à l'annexe VI de la directive 91/414/CEE en deçà duquel la marge de sécurité n'est pas considérée comme suffisante pour que le risque soit acceptable.

Une évaluation affinée des risques à long-terme a été réalisée pour le desmédiphame, sur la base d'informations publiées sur le régime alimentaire et la fréquentation des cultures par deux espèces focales, la perdrix et le pigeon, et pour la métamitronne en utilisant une valeur plus réaliste de dissipation des résidus dans le temps, estimée à partir de valeurs de résidus mesurées en champ de betteraves. Les calculs de TER résultants sont supérieurs à la valeur seuil.

Par conséquent, les risques aigus, à court-terme et à long-terme liés à l'utilisation de la préparation BETANAL QUATTRO pour l'usage revendiqué sont acceptables pour les oiseaux herbivores et insectivores.

Risques d'empoisonnement secondaire liés à la chaîne alimentaire

Les substances actives phenmédiphame et desmédiphame ayant un potentiel de bioaccumulation ($\log Pow^{23} > 3$), les risques d'empoisonnement secondaire par consommation de vers de terre et de poissons ont été évalués et sont considérés comme acceptables.

Risques aigus liés à la consommation de l'eau de boisson

L'évaluation des risques aigus pour les oiseaux via la consommation d'eau de boisson contaminée permet de conclure à des risques acceptables.

Effets sur les mammifères

Les risques pour les mammifères ont été évalués, selon les recommandations du document guide européen Sanco/4145/2000 sur la base des données des dossiers européens des substances actives.

● ***Ethofumésate***

- pour une exposition aiguë, sur la DL_{50} supérieure à 5200 mg/kg p.c. (étude de toxicité aiguë chez le rat) ;
- pour une exposition à long-terme, sur la NOEL égale à 78 mg/kg p.c./j (étude de toxicité sur la reproduction chez le rat).

● ***Phenmédiphame***

- pour une exposition aiguë, sur la DL_{50} supérieure à 8000 mg/kg p.c. (étude de toxicité aiguë chez le rat) ;
- pour une exposition à long-terme, sur la NOEL égale à 6,8 mg/kg p.c./j (étude de toxicité sur le développement sur 3 générations chez le rat).

La valeur de NOEL (6,8 mg/kg p.c./j) utilisée pour l'évaluation du risque à long-terme est la valeur indiquée dans le rapport d'évaluation européen du phenmédiphame et est issue d'une étude de toxicité sur le développement de 3 générations chez le rat. Le choix de cette valeur de toxicité protège d'effets chroniques chez les mammifères tels que la réduction du poids corporel ou l'hyperplasie pituitaire pouvant entraîner des dérèglements hormonaux.

● ***Desmédiphame***

- pour une exposition aiguë, sur la DL_{50} supérieure à 5000 mg/kg p.c. (études de toxicité aiguë chez le rat) ;
- pour une exposition à long-terme, sur la NOEL égale à 3 mg/kg p.c./j (étude de toxicité chronique chez le rat).

● ***Métamitronne***

- pour une exposition aiguë, sur la DL_{50} égale à 644 mg/kg p.c. (étude de toxicité aiguë chez la souris) ;
- pour une exposition à long-terme, sur la NOEL égale à 36,4 mg/kg p.c./j (étude de toxicité sur la reproduction chez le rat).

Une étude de toxicité aiguë avec la préparation BETANAL QUATTRO a également été fournie.

²³ Log Pow : Logarithme décimal du coefficient de partage octanol/eau.

Les risques ont été évalués pour des mammifères herbivores de taille moyenne se nourrissant dans la culture. Les ratios toxicité/exposition TER aigus et long-terme calculés pour les substances actives ont été comparés aux valeurs seuils de 10 pour le risque aigu et de 5 pour le risque à long-terme proposées à l'annexe VI de la directive 91/414/CEE.

		Ethofumésate	Phenmédiphame	Desmédiphame	Métamitrone
		TER	TER	TER	TER
Exposition aiguë	herbivores	> 1026	> 2736	/	= 66
Exposition à long-terme	herbivores	> 30	> 4,35	= 5,76	= 6,99

Le tableau des TER ci-dessus montrent que les TER aigus sont supérieurs à la valeur seuil pour les 4 substances actives ainsi que les TER long-terme pour l'éthofumésate et le desmédiphame et la métamitrone. En revanche, la valeur de TER long-terme pour le phenmédiphame est inférieure à la valeur seuil.

Une évaluation affinée du risque à long terme lié au phenmédiphame a été réalisée pour les mammifères herbivores en prenant en compte des données sur la fréquentation des champs de betteraves de l'espèce focale la plus pertinente, le lièvre brun *Lepus europaeus*. Cette exposition affinée conduit à un TER supérieur à la valeur seuil.

Par conséquent les risques aigus et à long-terme liés à l'utilisation de la préparation BETANAL QUATTRO pour l'usage revendiqué sont acceptables pour les mammifères herbivores.

Risques d'empoisonnement secondaire liés à la chaîne alimentaire

Les substances actives phenmédiphame et desmédiphame ayant un potentiel de bioaccumulation ($\log Pow > 3$), les risques d'empoisonnement secondaire par consommation de vers de terre et de poissons ont été évalués. Le risque est acceptable en première approche pour le desmédiphame mais l'évaluation a été affinée pour le phenmédiphame sur la base de données sur le régime alimentaire d'une espèce focale, la musaraigne carrelet. L'évaluation affinée permet de conclure à des risques par empoisonnement secondaire acceptables pour les mammifères.

Risques aigus liés à la consommation de l'eau de boisson

L'évaluation des risques aigus pour les mammifères par consommation d'eau de boisson contaminée permet de conclure à des risques acceptables.

Effets sur les organismes aquatiques

Les risques pour les organismes aquatiques ont été évalués selon les recommandations du document guide européen Sanco/3268/2001, sur la base des données des dossiers européens des substances actives et de celles fournies pour la préparation BETANAL QUATTRO.

Les organismes les plus sensibles à la préparation sont les algues vertes avec une $CE_{50}^{24} = 3,3$ mg préparation/L et les plantes aquatiques. Les risques liés au métabolite majeur du phenmédiphame et de la métamitrone susceptibles d'être formés dans l'eau, le MHPC et la désamino-métamitrone, sont couverts par les données disponibles sur les substances actives. Le risque lié aux métabolites majeurs du desmédiphame susceptibles d'être formé dans l'eau, l'EHPC et l'aniline, est également couvert par les données sur la substance active.

La valeur de PNEC²⁵ existante de 4,1 µg/L pour le phenmédiphame, basée sur la valeur de toxicité aiguë de la substance active pour la daphnie ($CE_{50}^{26} = 0,41$ mg sa/L avec un facteur de sécurité de 100), la PNEC existante de 32 µg/L pour l'éthofumésate et celle existante de 1,0 µg/L pour le desmédiphame, ont été utilisées pour l'évaluation des risques. Une nouvelle PNEC de

²⁴ Dose de préparation provoquant 50 % de réduction de la biomasse.

²⁵ PNEC : Concentration sans effet prévisible dans l'environnement.

²⁶ CE50 : concentration entraînant 50% d'effets.

370 µg/L a été établie pour la métamitronne, sur la base d'une valeur de NOAEC²⁷ de 1,12 mg/L issue d'une étude réalisée en mésocosme et d'un facteur de sécurité de 3, en accord avec les conclusions de l'évaluation européenne de la substance active.

Le scénario d'exposition maximale est une entrée de la substance dans les eaux de surfaces par dérive de brumes de pulvérisation. Les risques pour les organismes aquatiques liés à l'utilisation de la préparation BETANAL QUATTRO sont acceptables avec le respect d'une zone non traitée de 5 mètres. Le risque lié à l'exposition des organismes aquatiques par drainage est acceptable.

Effets sur les abeilles et autres arthropodes non-cibles

Les risques pour les abeilles ont été évalués sur la base des données sur les substances actives des dossiers européens et des données fournies pour la préparation BETANAL QUATTRO. La toxicité de la préparation pour les abeilles est faible. Les valeurs de quotient de risque HQ²⁸, calculées à partir des données disponibles sont inférieures aux valeurs seuils proposées à l'annexe VI de la directive 91/414/CEE. Les risques pour les abeilles par voie orale et par contact sont donc acceptables.

Les risques pour les autres arthropodes ont été évalués sur la base des données fournies pour la préparation BETANAL QUATTRO. Des études de toxicité standard en laboratoire sont disponibles pour les espèces *Aphidius rhopalosiphi*, *Poecilus cupreus* et *Typhlodromus pyri*. Les résultats de ces études indiquent une forte toxicité de la préparation appliquée à raison de trois applications à la dose de 4,5 L/ha en champ sur les acariens prédateurs, les coccinelles et les guêpes parasitoïdes. Des études de toxicité en laboratoire sur support naturel sont disponibles pour les espèces *A. rhopalosiphi* et *T. pyri*, *Aleochara bilineata* et *Coccinella septempunctata* dont les résultats montrent des effets toxiques significatifs à la dose d'application de 4,5 L/ha (exposition maximale estimée au champ pour un programme de 3 applications).

Des études de toxicité en laboratoire sur support naturel sont disponibles pour les espèces *A. rhopalosiphi*, *T. pyri*, *A. bilineata* et *C. septempunctata*. Les résultats indiquent des effets néfastes significatifs sur la survie des guêpes aux doses d'application de 2 et 4 L/ha, mais une disparition de la toxicité après 2 jours, signe qu'une recolonisation des populations d'arthropodes est possible à court-terme. Les résultats des tests fournis permettent de déterminer une LR50²⁹ pour les guêpes parasitoïdes. Les risques pour les arthropodes non-cibles sont donc acceptables compte tenu de l'usage revendiqué sur betteraves sucrières et fourragères avec le respect d'une zone non traitée de 5 mètres par rapport aux zones non cultivées adjacentes.

Effets sur les vers de terre et autres macro-organismes non-cibles du sol supposés être exposés à un risque

Les risques pour les vers de terre et autres macro-organismes du sol ont été évalués sur la base des données disponibles pour la préparation BETANAL QUATTRO, ainsi que sur la base des données des dossiers européens des substances actives.

Les données de toxicité avec la préparation sont considérées valides pour l'évaluation des risques. Les valeurs de TER aigu (26 à 83 selon les substances actives) et chronique (6,55 à 20,7 selon les substances actives) sont supérieures aux valeurs seuils. Les organismes ont été exposés aux métabolites MHPC, EHPC et désamino-métamitronne du phenmédiphame, du desmédiphame et de la métamitronne au cours des études de toxicité. Les risques évalués au cours de ces tests sont considérés comme acceptables. Les risques sont donc acceptables au sens de la directive 91/414/CEE pour l'usage revendiqué de la préparation BETANAL QUATTRO en champ de betteraves sucrières et fourragères.

Cependant, le phenmédiphame est plus toxique pour les collembolles (référence toxique pour les tests avec *Folsomia*) que pour les vers de terre et aucune étude n'est fournie avec la préparation sur ces organismes qui permettrait d'évaluer le risque. La valeur de TER long-terme de 17,2, obtenue pour le phenmédiphame avec les vers de terre est jugée suffisamment protectrice mais

²⁷ NOAEC : No observed adverse effect concentration (concentration sans effet néfaste observé).

²⁸ Hazard quotient.

²⁹ LR50 : Létal rate 50, exprimé en g/ha (dose appliquée entraînant 50 % de mortalité).

une phrase de précaution est à mentionner pour éviter toute application du produit sur sol nu, sans interception par le couvert végétal.

Effets sur les microorganismes non-cibles du sol

L'ensemble des données fournies avec la préparation BETANAL QUATTRO indique des effets limités sur la transformation de l'azote et du carbone du sol à des doses testées supérieures aux concentrations attendues dans le sol après application de la préparation. Les risques sont donc acceptables au sens de la directive 91/414/CEE pour l'usage revendiqué de la préparation BETANAL QUATTRO en champ de betteraves sucrières et fourragères.

Effets sur d'autres organismes non-cibles (flore et faune) supposés être exposés à un risque

Les risques pour les plantes terrestres non-cibles ont été évalués sur la base des données fournies pour la préparation BETANAL QUATTRO. Les résultats de l'étude sur l'émergence des plantules indiquent qu'aucun effet néfaste supérieur à 50 % n'est attendu sur les dix espèces testées à la dose de 2 L/ha préconisée pour chaque application de BETANAL QUATTRO, excepté pour la laitue (CE50 = 1,253 L/ha), le soja, la tomate et le radis. L'espèce la plus sensible est la tomate (*Lycopersicon esculentum*, effets sur la biomasse) avec une CE50 = 0,322 L préparation/ha basée sur la biomasse légèrement inférieure à la dose d'application de 2,0 L/ha. Les risques pour les plantes non-cibles liés à l'usage de BETANAL QUATTRO sont donc acceptables avec le respect d'une zone non traitée de 5 mètres par rapport aux parcelles adjacentes.

CONSIDERANT LES DONNEES BIOLOGIQUES

L'**éthofumésate** appartient à la famille chimique des benzofuranes. C'est un inhibiteur de la synthèse des lipides, mais qui n'agit pas sur le même site d'action que les herbicides de type "fops"³⁰ et "dimes"³¹. L'éthofumésate inhibe les élongases, enzymes conduisant aux longues chaînes d'acides gras précurseurs des cires et de la subérine. Le lieu principal d'activité de l'herbicide est le réticulum endoplasmique. De part son mode d'action, l'éthofumésate est actif sur la culture en application de pré et de post-levée. Peu volatil, cet herbicide persistant est absorbé principalement par le coléoptile des graminées au moment de la levée des plantules et pour d'autres espèces (dicotylédones) par la partie de tige située entre la graine et le niveau du sol. L'absorption par les racines ou les feuilles est faible. En application de post-émergence, la croissance des mauvaises herbes sensibles à l'éthofumésate est stoppée suite à l'inhibition de la division cellulaire. Cette inhibition est elle-même la conséquence de la perturbation du métabolisme des acides gras.

Le **phenmédiphame** appartient à la famille chimique des phényl-carbamates. C'est un inhibiteur de la photosynthèse agissant par inhibition du transfert d'électrons au niveau de la protéine D1 du photosystème II. La substance est absorbée par le feuillage et migre dans le xylème. Ce mécanisme est favorisé par la lumière et la chaleur. Son efficacité est bonne sur un grand nombre de dicotylédones au stade plantule. Elle peut être renforcée par l'adjonction d'une huile.

Le **desmédiphame** appartient à la famille chimique des phényl-carbamates. Il possède le même mode d'action que le phenmédiphame.

La **métamitrone** est un inhibiteur de la photosynthèse qui inhibe le transfert d'électrons photosynthétique au niveau de la protéine d1 du photosystème II.

Essais préliminaires

17 essais préliminaires ont été fournis et montrent que des applications fractionnées de la préparation BETANAL QUATTRO permettent un meilleur niveau de désherbage qu'une unique application à dose pleine.

³⁰ Fops : aryloxyphénoxy-propionates.

³¹ Dimes : cyclohexane-diones.

A l'exception de l'efficacité sur le gaillet gratteron, aucune différence d'efficacité entre les deux doses testées (5,0 L/ha et 6,0 L/ha) n'est observée. En conséquence, le choix de dose de 6,0 L/ha n'est pas justifié.

Essais d'efficacité

Dans la pratique, l'association des 4 substances actives contenues dans la préparation BETANAL QUATTRO est courante. Ainsi l'Institut Technique de la Betterave (ITB) préconise d'utiliser la préparation BETANAL NOVATION à base de d'éthofumésate, de desmédiphame et de phenmédiphame en association avec une préparation à base métamitrone, apportant ainsi les 4 matières actives éthofumésate, phenmédiphame, desmédiphame et métamitrone.

Sur la plupart des adventices, 0,8 L/ha de la préparation BETANAL NOVATION en association avec 0,3 kg/ha de la préparation à base de métamitrone sont suffisants.

Préparation	Substances actives (g/ha)			
	Ethofumésate	Phenmédiphame	Desmédiphame	Métamitrone
BETANAL NOVATION (5 x 0,8 L/ha = 4 L/ha) + Préparation à base de métamitrone (5 x 0,3 kg/ha)	604	300	100	1050
BETANAL QUATTRO 6 L/ha	600	360	120	1200
BETANAL QUATTRO 5 L/ha	500	300	100	1000

La dose de 6,0 L/ha de la préparation BETANAL QUATTRO apporte autant d'éthofumésate que l'association de référence, mais plus de phenmédiphame, de desmédiphame et de métamitrone.

Selon l'ITB, une dose plus importante de métamitrone est nécessaire, seulement sur matricaire camomille, amarante, renouée des oiseaux, renouée persicaire et fumeterre officinal. Or, les essais fournis montrent que la dose de 5,0 L/ha de la préparation BETANAL QUATTRO en applications fractionnées apporte un excellent niveau d'efficacité sur ces adventices : matricaire camomille (100 %), renouée des oiseaux (99 %), renouée persicaire (100 %) et fumeterre officinal (100 %). Aucune donnée sur l'amarante n'est disponible.

En conséquence, la dose revendiquée de 6,0 L/ha de la préparation BETANAL QUATTRO n'est pas justifiée. Les essais fournis montrent que la dose de 5,0 L/ha de la préparation BETANAL QUATTRO est suffisante pour apporter le même niveau d'efficacité que le produit de référence BETANAL NOVATION.

Essais de phytotoxicité

13 essais de sélectivité et 32 essais d'efficacité ont été fournis et permettent de juger des possibles effets phytotoxiques de la préparation BETANAL QUATTRO lorsqu'elle est appliquée sur betteraves. Une unique application peut déclencher des effets phytotoxiques sur betteraves, mais ceux-ci sont équivalents à ceux provoqués par le produit de référence BETANAL NOVATION et restent acceptables (pas de perte de rendement). Des applications fractionnées de la préparation BETANAL QUATTRO permettent de réduire l'importance de ces symptômes. Il conviendra de faire figurer sur l'étiquette un avertissement alertant sur les conditions météorologiques lors de l'application qui peuvent aggraver les symptômes de phytotoxicité.

Effets sur le rendement, la qualité des plantes et des produits transformés

Aucun effet inacceptable sur le rendement et la teneur en sucre des betteraves n'est attendu suite à l'application de la préparation BETANAL QUATTRO (notamment lors d'applications fractionnées) à la dose de 5,0 L/ha.

Effets secondaires non recherchés

L'évaluation de l'impact sur les cultures suivantes et de remplacement se base sur des études résidus et sur les connaissances issues de plusieurs années d'utilisation des produits BETANAL NOVATION, BETANAL BOOSTER ou BETANAL ATRIUM et de la métamitrone. Les recommandations suivantes en découlent :

- pour les cultures suivantes, les céréales peuvent être semées après un labour de 15 à 20 cm ;
- pour les cultures de remplacement :
 - après un labour de 15 à 20 cm, peuvent être plantées betteraves et pommes de terre ;
 - après un délai de 6 semaines et un labour de 15 à 20 cm, peuvent être plantés maïs, pois, féveroles, choux de Bruxelles repiqués ;
 - les cultures de céréales de printemps, de colza, de lin et de graminées fourragères sont déconseillées.

De plus, les 14 essais fournis montrent qu'aucun effet inacceptable sur les cultures adjacentes n'est attendu suite à l'application de la préparation BETANAL QUATTRO à la dose de 5,0 L/ha (notamment lors d'applications fractionnées). Cependant, un avertissement sur l'étiquette recommande une vigilance accrue lorsque les cultures adjacentes sont sensibles (colza et maïs).

Enfin, le pétitionnaire ne revendique pas l'utilisation de la préparation BETANAL QUATTRO sur betteraves porte-graines.

Résistance

Le risque global de voir des populations de mauvaises herbes développer des résistances à la préparation BETANAL QUATTRO en culture de betterave est faible en France. Aucune mesure de gestion particulière n'est à mettre en œuvre.

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments estime que :

- A.** Les propriétés physico-chimiques de la préparation BETANAL QUATTRO ont été décrites et les méthodes d'analyse sont considérées comme acceptables.

Les risques pour l'opérateur liés à l'utilisation de la préparation BETANAL QUATTRO sont considérés comme acceptables dans les conditions d'emploi précisées ci-dessous. Pour les travailleurs et les personnes présentes, le risque est acceptable.

Les niveaux de résidus attendus dans les cultures de betteraves sucrières et fourragères permettront de respecter les LMR en vigueur au 19 août 2009. Les risques chronique et aigu pour le consommateur français et européen liés à l'utilisation de la préparation BETANAL QUATTRO sont considérés comme acceptables.

Les risques pour l'environnement liés à l'utilisation de la préparation BETANAL QUATTRO sont considérés comme acceptables et notamment la contamination des eaux souterraines à conditions de limiter l'application de la préparation à la dose totale de 5 L/ha tous les 3 ans. Cependant, concernant l'éthofumésate, il conviendra de fournir une étude lysimétrique adaptée aux conditions nationales et aux zones de production des cultures concernées. Les éventuels résidus mobiles, s'ils sont observés dans les percolats, devront être caractérisés.

Les risques pour les organismes aquatiques et terrestres liés à l'utilisation de la préparation BETANAL QUATTRO sont considérés comme acceptables dans les conditions d'emploi précisées ci-dessous.

- B.** Le niveau d'efficacité de la préparation BETANAL QUATTRO pour le désherbage des cultures de betteraves industrielles et fourragères avec une dose réduite à 5 L/ha est jugé satisfaisant. Aucun effet négatif n'est attendu sur la qualité des plantes, la qualité des produits des plantes et sur le rendement des plantes traitées. Le risque d'apparition d'effets négatifs sur les céréales en cultures suivantes est faible après un labour de 15-20 cm. Pour les cultures de remplacement, il est recommandé de respecter un labour de 15 à 20 cm avant l'implantation de betteraves et de pommes de terre ; un délai de 6 semaines et un labour de 15 à 20 cm pour la plantation de pois, maïs, féveroles et choux de Bruxelles. Les céréales de printemps, le colza, le lin et les graminées fourragères sont déconseillées comme cultures de remplacement.

En conséquence, considérant l'ensemble des données disponibles, l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments émet un avis **favorable** pour l'autorisation de mise sur le marché de la préparation BETANAL QUATTRO (annexe 2) dans les conditions d'emploi précisées ci-dessus. L'avis de l'Afssa pourra être revu à la lumière des résultats des études demandées.

Classification des substances actives :

- **Ethofumésate** : N, R51/53 (règlement (CE) n°1272/2008)
- **Desméthiphame** : N, R50/53 (règlement (CE) n°1272/2008)
- **Phenméthiphame** : N, R50/53 (règlement (CE) n°1272/2008)
- **Métamitron** : Xn, R22 ; N, R50/53 (règlement (CE) n°1272/2008)

Classification³² de la préparation BETANAL QUATTRO, phrases de risque et conseils de prudence :

**N, R50/53
S60 S61**

N : Dangereux pour l'environnement

R50/53 : Très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique

S60 : Eliminer le produit et son récipient comme un déchet dangereux

S61 : Eviter le rejet dans l'environnement, Consulter les instructions spéciales/la fiche de données de sécurité

Conditions d'emploi

- Porter des vêtements de protection pendant la pulvérisation et des gants pendant les phases de mélange/chargement et traitement.
- Délais de rentrée : 6 heures.
- SP1 : Ne pas polluer l'eau avec le produit ou son emballage, [Ne pas nettoyer le matériel d'application près des eaux de surface. Eviter la contamination via les systèmes d'évacuation des eaux à partir des cours de ferme ou des routes].
- SPe1 : Afin de protéger les eaux souterraines, ne pas dépasser une dose totale d'éthofumésate de 500 g/ha par période de 3 ans sur la même parcelle. En cas de fractionnement de la dose apportée, ne pas dépasser 225 g/ha d'éthofumésate par application.
- SPe1 : Pour protéger les macro-organismes du sol, ne pas appliquer tout produit à base de phenméthiphame sur sol nu.
- SPe3 : Pour protéger les organismes aquatiques, respecter une zone non traitée de 5 mètres par rapport aux points d'eau.
- SPe3 : Pour protéger les arthropodes et les plantes non-cibles, respecter une zone non traitée de 5 mètres par rapport à la zone non cultivée adjacente.
- Limites maximales de résidus : se référer aux LMR fixées au niveau européen³³.
- Délais d'emploi avant récolte : 90 jours pour betteraves industrielles et fourragères.
- Ne pas stocker la préparation à une température supérieure à 40 °C.
- Ne semer des céréales en cultures suivantes qu'après un labour de 15 à 20 cm.
- Ne planter en culture de remplacement :
 - * des betteraves et des pommes de terre qu'après un labour de 15 à 20 cm ;
 - * maïs, pois, féveroles, choux de Bruxelles repiqués qu'après un délai de 6 semaines et un labour de 15 à 20 cm ;

³² Directive 1995/45/CE du Parlement européen et du Conseil du 31 mai 1999 concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des Etats membres relative à la classification, à l'emballage et à l'étiquetage des préparations dangereuses.

³³ Règlement (CE) n°396/2005 du Parlement européen et du Conseil du 23 février 2005, concernant les limites maximales applicables aux résidus de pesticides présents dans ou sur les denrées alimentaires et les aliments pour animaux d'origine végétale et animale et modifiant la directive 91/414/CEE du Conseil (JOCE du 16/03/2005) et règlements modifiant ses annexes II, III et IV relatives aux limites maximales applicables aux résidus des produits figurant à son annexe I.

- Eviter de planter en cultures de remplacement des céréales de printemps, du colza, du lin et des graminées fourragères.

Commentaire sur les préconisations agronomiques figurant sur l'étiquette

Il conviendra de mentionner sur l'étiquette :

- l'exclusion de l'usage sur cultures porte-graines ;
- un avertissement alertant sur les conditions météorologiques qui peuvent aggraver la phytotoxicité ;
- un avertissement sur les cultures adjacentes sensibles (colza et lin).

Marc MORTUREUX

Mots-clés : BETANAL QUATTRO, herbicide, phenmédiphame, desmédiphame, éthofumésate, métamitron, SE, betteraves industrielles et fourragères, PAMM

Annexe 1

Usage revendiqué pour la préparation BETANAL QUATTRO

Substances	Composition de la préparation	Dose de substance active
Phenmédiphame	60 g/L	360 g/ha
Desmédiphame	20 g/L	120 g/ha
Éthofumésate	100 g/L	600 g/ha
Métamitrone	200 g/L	1200 g/ha

Usages	Dose d'emploi (L/ha)	Nombre maximum d'applications	Délai avant récolte (en jours)
15055911- Betteraves industrielles et fourragères – désherbage	2 L/ha/application 6 L/ha total par cycle cultural	Application fractionnée dans la limite de 2 L/ha par application et d'une dose totale cumulée par campagne n'excédant pas 6 L/ha	90

Annexe 2

Usage proposé pour une autorisation de mise sur le marché de la préparation BETANAL QUATTRO

Substances	Composition de la préparation	Dose de substance active
Phenmédiphame	60 g/L	300 g/ha
Desmédiphame	20 g/L	100 g/ha
Éthofumésate	100 g/L	500 g/ha
Métamitrone	200 g/L	1000 g/ha

Usages	Dose d'emploi (kg/ha ou L/ha)	Nombre maximum d'applications	Délai avant récolte (en jours)	Avis
15055911- Betteraves industrielles et fourragères - désherbage – sauf cultures portes-graines	Pleine dose : 5 L/ha/cycle cultural Dose fractionnée : 2 L max/ha/appli.	Pleine dose fractionnée dans la limite de 2 L/ha/appli.	90	Favorable