

Maisons-Alfort, le 25 Mars 2010

LE DIRECTEUR GENERAL

AVIS

**de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments
relatif à une demande d'autorisation de mise sur le marché
de la préparation ERGON
à base de thifensulfuron-méthyl et de metsulfuron-méthyl,
de la société Rotam Agrochemical Europe Limited**

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) a accusé réception d'une demande d'autorisation de mise sur le marché pour la préparation herbicide ERGON, à base de metsulfuron-méthyl et de thifensulfuron-méthyl, de la société Rotam Agrochemical Europe Limited, pour laquelle, conformément à l'article L.253-4 du code rural, l'avis de l'Afssa relatif à l'évaluation des risques sanitaires et de l'efficacité de cette préparation est requis.

Le présent avis porte sur la préparation ERGON à base de thifensulfuron-méthyl et de metsulfuron-méthyl, destinée au désherbage des cultures de blé tendre d'hiver, orge d'hiver, orge de printemps, seigle d'hiver et triticale.

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 le 26 et 27 janvier 2010, l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments émet l'avis suivant.

CONSIDERANT L'IDENTITE DE LA PREPARATION

La préparation ERGON est un herbicide sous forme de granulés dispersibles (WG) contenant 68 g/kg de metsulfuron-méthyl (pureté minimale de 98 %) et 682 g/kg de thifensulfuron-méthyl (pureté minimale de 97 %), appliqué en pulvérisation. Les usages demandés (cultures et doses d'emploi annuelles) sont mentionnés à l'annexe 1.

Le thifensulfuron-méthyl² et le metsulfuron-méthyl³ sont des substances actives inscrites à l'annexe I de la directive 91/414/CEE.

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

Les spécifications des substances actives thifensulfuron-méthyl et metsulfuron-méthyl entrant dans la composition de la préparation ERGON permettent de caractériser ces substances actives et sont conformes aux exigences réglementaires.

La préparation ERGON n'a pas de propriété explosive ni comburante. Elle n'est ni hautement inflammable, ni auto-inflammable à température ambiante (température d'auto-inflammabilité supérieure à 500 °C). Le pH d'une dilution aqueuse de la préparation à la concentration de 1 % est de 5,64.

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.)

² Directive 2001/99/EC de la Commission du 20 novembre 2001 modifiant la directive 91/414/CEE du Conseil en vue d'y inscrire les substances actives glyphosate et thifensulfuron-méthyl.

³ Directive 2000/49/CE de la Commission du 26 juillet 2000 inscrivant une substance active (le metsulfuron méthyle) à l'annexe I de la directive 91/414/CEE du Conseil concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques.

Les études de stabilité au stockage à 54 °C pendant 2 semaines permettent de considérer que la préparation est stable dans son emballage (en PolyEthylène Haute Densité) dans ces conditions. Il conviendra toutefois de fournir en post-autorisation une étude de stabilité à température ambiante pendant 2 ans.

La préparation est considérée comme mouillable. Les granulés de la préparation sont résistants à l'usure et contiennent très peu de poussières. Les résultats des tests de mise en suspension 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 son utilisation dans un emballage en PolyEthylène Haute Densité et dans les conditions d'emploi préconisé (0,015-0,09 % w/v).

Les méthodes d'analyse des substances actives et des impuretés dans les substances techniques, (disponibles dans la monographie du metsulfuron-méthyl et dans la monographie du thifensulfuron-méthyl) ainsi que la méthode d'analyse des substances actives dans la préparation (fournie dans ce dossier) 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.

Plusieurs méthodes sont disponibles au niveau européen pour le dosage des résidus des substances actives dans les céréales. Aucune limite maximale de résidus (LMR) n'a été fixée dans les produits d'origine animale. Les méthodes d'analyse disponibles pour la détermination des résidus dans le sol, les différents types d'eau (eau de surface et eau de boisson) et l'air (excepté pour le thifensulfuron-méthyl) ont été validées dans la monographie du metsulfuron-méthyl et du thifensulfuron-méthyl. Les substances actives n'étant pas classées toxique (T) ou très toxique (T+), aucune étude n'est nécessaire dans les fluides biologiques. Les limites de quantification (LQ) des méthodes acceptables issues de l'évaluation des substances actives et dans ce dossier sont les suivantes :

Matrice		LQ* pour le thifensulfuron-méthyl	LQ* pour le metsulfuron-méthyl
Denrées végétales	Produits secs	0,01 mg/kg**	0,01 mg/kg**
Sol		0,1 µg/kg**	0,05 µg/kg**
Eau	Eau de surface	0,2 µg/L**	0,05 µg/L**
	Eau de boisson	0,005 µg/L***	0,005 µg/L***
Air		2,9 µg/m ³ **	0,75 µg/m ³ **

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

** LQ issue de l'évaluation de la substance active.

*** LQ issue d'une méthode fournie avec la préparation ERGON

CONSIDERANT LES PROPRIETES TOXICOLOGIQUES

La dose journalière admissible⁴ (DJA) du thifensulfuron-méthyl, fixée lors de son inscription à l'annexe I de la directive 91/414/CEE, est de **0,01 mg/kg p.c.⁵/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 (2 ans) par voie orale chez le rat.

La fixation d'une dose de référence aiguë⁶ (ARfD) pour thifensulfuron-méthyl n'a pas été jugée nécessaire lors de son inscription à l'annexe I de la directive 91/414/CEE.

⁴ 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).

⁵ p.c. : poids corporel

⁶ 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

La DJA du metsulfuron-méthyl, fixée dans le cadre de son inscription à l'annexe I de la directive 91/414/CEE, est de **0,22 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 (2 ans) par voie orale chez le rat.

La fixation d'une ARfD pour metsulfuron-méthyl n'a pas été jugée nécessaire lors de son inscription à l'annexe I de la directive 91/414/CEE.

Les études réalisées sur la préparation ERGON donnent les résultats suivants :

- DL50⁷ par voie orale chez le rat, supérieure à 5000 mg/kg p.c. ;
- DL50 par voie cutanée chez le rat, supérieure à 5050 mg/kg p.c. ;
- CL50⁸ par inhalation chez le rat, supérieur à 2,12 mg/L ;
- Non irritant pour les yeux chez le lapin ;
- Non irritant pour la peau chez le lapin ;
- Non sensibilisant par voie cutanée chez le cobaye.

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 la préparation, 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'opérateur⁹ (AOEL) pour le thifensulfuron-méthyl, fixé lors de son inscription à l'annexe I de la directive 91/414/CEE, est de **0,07 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 par voie orale (90 jours) chez le rat.

L'AOEL pour le metsulfuron-méthyl, fixé lors de son inscription à l'annexe I de la directive 91/414/CEE, est de **0,7 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 par voie orale (90 jours) chez le rat.

La valeur d'absorption cutanée utilisée pour réaliser l'évaluation de l'exposition au thifensulfuron-méthyl et au metsulfuron-méthyl est de 100 % par défaut pour la préparation non diluée et diluée pour chacune des 2 substances actives.

Estimation de l'exposition de l'opérateur

L'exposition systémique des opérateurs a été estimée à l'aide du modèle BBA (German Operator Exposure Model) en considérant les conditions d'application suivantes de la préparation ERGON :

Usages	Surface traitée et (temps)	Paramètres d'application			Equipement
		Dose d'emploi maximale	Volume de dilution (min et max)	Taux d'application maximum	
blé, orge, seigle et triticale	20 ha (6 h)	90 (g produit/ ha)	100 à 150 L/ha selon les paramètres agronomiques français	6,1 g/ha metsulfuron-méthyl 61,4 g/ha thifensulfuron-méthyl	Tracteur avec cabine-pulvérisateur à rampe

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).

⁷ 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.

⁸ CL50 : concentration entraînant 50 % de mortalité..

⁹ 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.

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

Equipement de protection individuelle (EPI)	% AOEL	
	Metsulfuron-méthyl	Thifensulfuron-méthyl
Sans EPI	1	101,4
Avec gants pendant mélange/chargement	0,5	52

Ces résultats montrent que l'exposition des applicateurs avec gants pendant l'étape de mélange/chargement représente 0,5 % de l'AOEL du metsulfuron-méthyl et 52 % de l'AOEL du thifensulfuron-méthyl.

Au regard de ces résultats et de la classification toxicologique de la préparation, le risque pour l'opérateur est acceptable uniquement avec le port de gants pendant la phase de mélange/chargement.

Estimation de l'exposition des personnes présentes

L'exposition des personnes présentes à proximité des zones de pulvérisation est estimée à partir des données indiquées dans le rapport EUROPOEM II¹⁰, pour un taux d'application maximum de 6,1 g/ha de metsulfuron-méthyl et de 61,4 g/ha de thifensulfuron-méthyl. Cette exposition représente moins de 2 % de l'AOEL pour chacune des deux substances actives, pour une personne de 60 kg située à 7 mètres de la pulvérisation et exposée pendant 5 minutes. Le risque pour des personnes présentes est donc acceptable.

Estimation de l'exposition des travailleurs

La préparation ERGON étant destinée au désherbage des cultures à un stade de développement précoce ne nécessitant 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 d'examen de la préparation ERGON sont les mêmes que celles soumises pour l'inscription du metsulfuron-méthyl et du thifensulfuron-méthyl à l'annexe I de la directive 91/414/CEE. En complément de ces données, le dossier contient une nouvelle étude des résidus sur céréales.

Définition du résidu

- **Thifensulfuron-méthyl**

Des études de métabolisme dans le blé et le maïs ainsi que chez l'animal et des études de résidus dans les cultures suivantes (orge, blé, avoine, seigle et pâture) ont été réalisées pour l'inscription du thifensulfuron-méthyl à l'annexe I. Ces études ont permis de définir le résidu dans les plantes et dans les produits d'origine animale comme le thifensulfuron-méthyl pour le contrôle, la surveillance et pour l'évaluation du risque pour le consommateur.

- **Metsulfuron-méthyl**

Des études de métabolisme dans le blé et l'orge ainsi que chez l'animal et des études de résidus dans les cultures suivantes ont été réalisées pour l'inscription du metsulfuron-méthyl à l'annexe I. Ces études ont permis de définir le résidu dans les plantes comme le metsulfuron-méthyl pour le contrôle et la surveillance et pour l'évaluation du risque pour le consommateur. Dans les produits d'origine animale aucune définition du résidu n'a été établie compte tenu des niveaux de résidus observés sur les plantes.

¹⁰ EUROPOEM II- Bystander Working group Report.

Essais résidus

- **Thifensulfuron-méthyl**

17 essais résidus sur céréales ont été évalués lors de l'inscription du thifensulfuron-méthyl à l'annexe I de la directive 91/414/CEE. Un stade d'application limite sur céréales (BBCH 39) a été fixé dans la monographie. Les 4 essais résidus complémentaires fournis dans le cadre du présent dossier ont été conduits en respectant les bonnes pratiques agricoles (BPA) proposées.

Le niveau de résidus obtenu dans les grains de céréales est inférieur à 0,02 mg/kg respectant ainsi la LMR de 0,05 mg/kg et le stade limite d'application fixé au niveau européen (BBCH 39) pour les céréales à paille.

- **Metsulfuron-méthyl**

50 essais résidus sur céréales ont été évalués lors de l'inscription du metsulfuron-méthyl à l'annexe I de la directive 91/414/CEE. Un stade d'application maximal à BBCH 39 sur céréales a été fixé dans la monographie. Les 4 essais résidus complémentaires fournis dans le cadre du présent dossier ont été conduits en respectant les BPA proposées.

Le niveau de résidus obtenu dans les grains de céréales est inférieur à 0,02 mg/kg respectant ainsi la limite maximale de résidus (LMR) de 0,05 mg/kg et le stade limite d'application fixé au niveau européen (BBCH 39) pour les céréales à paille.

Les niveaux de résidus mesurés dans les essais confirment que les BPA proposées sur céréales permettront de respecter les LMR européennes en vigueur. Les usages sur ces cultures sont donc acceptables.

Essais d'alimentation animale

En raison du faible niveau de résidus du metsulfuron-méthyl et du thifensulfuron-méthyl dans les denrées susceptibles d'être consommées par les animaux, des études sur la nature et le niveau des résidus dans l'alimentation animale ne sont pas nécessaires.

Rotations culturales

- **Thifensulfuron-méthyl**

Des études ont été réalisées dans la monographie du thifensulfuron-méthyl et ne montrent pas de niveau de contamination significatif dans les cultures suivantes.

- **Metsulfuron-méthyl**

Des études de rotations culturales ont été évaluées dans la monographie du metsulfuron-méthyl.

Les résultats des essais conduits sous serre avec une application au sol de 15 à 16 g sa¹¹/ha montrent qu'aucun résidu de metsulfuron-méthyl et de ses produits de dégradation n'est retrouvé à des niveaux supérieurs à 0,01 mg/kg dans la plante, excepté au niveau des feuilles de soja où 0,013 mg/kg d'hydroxyméthyl-triazine ont été mesurés (à maturité, après un délai de 120 jours entre le traitement et la plantation).

Les essais conduits en champ, avec une application de 30 g sa/ha et un délai de 12 mois entre le traitement et le semis, montrent que la radioactivité totale mesurée dans les différentes cultures n'excède pas 0,01 mg/kg, excepté dans le colza où la radioactivité totale mesurée est de 0,031 mg/kg. Ces résidus sont répartis de façon équivalente en résidus liés, solubles dans l'eau et organo-solubles. Aucune donnée n'est disponible avant 120 jours entre le traitement et le semis.

Ces études permettent de conclure que dans les céréales traitées à 6 g/ha aucun résidu ne sera détectable après 120 jours.

Toutefois, en cas d'interruption prématurée de la culture, aucun semis ou plantation ne sera possible avant 120 jours, excepté pour les cultures sur lesquelles le metsulfuron-méthyl est

¹¹ sa : substance active.

autorisé. Ces cultures ne devront pas être de nouveau traitées avec des préparations à base de metsulfuron-méthyl.

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 nécessaires ni pour le metsulfuron-méthyl ni pour le thifensulfuron-méthyl.

Evaluation du risque pour le consommateur

La fixation d'une dose de référence aiguë n'a pas été jugée nécessaire pour les substances actives metsulfuron-méthyl et thifensulfuron-méthyl. L'évaluation du risque aigu pour le consommateur lié à l'utilisation de la préparation ERGON n'est pas nécessaire.

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.

Délai d'emploi avant récolte

L'application devra être effectuée avant le stade BBCH 39.

Limites maximales de résidus

Se reporter aux LMR définies au niveau de l'Union européenne¹² pour les usages sur céréales.

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 le thifensulfuron-méthyl et le metsulfuron-méthyl, les données ci-dessous ont été générées dans le cadre de l'examen communautaire de ces 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 du metsulfuron-méthyl et du thifensulfuron-méthyl dans la préparation considérée et pour chaque usage.

Devenir et comportement dans le sol

Voies de dégradation dans le sol

- **Thifensulfuron-méthyl**

En conditions contrôlées aérobies, le principal processus de dégradation du thifensulfuron-méthyl dans les sols est sa dégradation par voie biologique. Ainsi, le thifensulfuron-méthyl peut être minéralisé (valeur maximale de 40 % de la radioactivité appliquée (RA) à 100 jours). La formation de résidus liés atteint 37 % de la RA après 100 jours.

Plusieurs métabolites majeurs ont été identifiés : IN-L9225 (thifensulfuron-méthyl acide ; 61,5 % de la RA au champ), IN-L9226 (O-desméthyl thifensulfuron-méthyl, 27 % de la RA au champ), IN-A4098 (triazine amine, 30 % de la RA au champ), IN-L9223 (2-acide-3-sulfonamide, 9,9 % de la RA au champ), IN-V7160 (triazine urée, 14,7 % de la RA au champ), IN-A5546 (2-ester-3-sulfonamide, 10,5 % de la RA au laboratoire) et IN-W8268 (thiophen sulfonimide, 28 % de la RA au laboratoire).

La dégradation du thifensulfuron-méthyl en conditions anaérobies est plus lente qu'en conditions aérobies et suit la même voie de dégradation. Aucun nouveau métabolite n'a été identifié.

¹² 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 (JOUE 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.

Le thifensulfuron-méthyl peut être dégradé par photolyse, mais cette voie de dégradation reste mineure et aucun nouveau métabolite n'est apparu. La minéralisation reste inférieure à 8 % de la RA. Moins de 6 % de résidus liés sont formés après l'exposition continue à la lumière. Le métabolite IN-V7160¹³ est détecté dans les échantillons de sols exposés à la lumière, mais la quantité maximale formée n'est pas mentionnée dans la monographie. De plus, une importante quantité de radioactivité présente dans les extraits de sols exposés en continu à la lumière reste non identifiée en fin d'expérimentation.

- **Metsulfuron-méthyl**

En conditions contrôlées aérobies, le principal processus de dissipation du metsulfuron-méthyl dans les sols est sa dégradation par hydrolyse de la liaison sulfonyl-urée. Le metsulfuron-méthyl est également dégradé par voie biologique et peut être minéralisé (maximum 39,1 % de la RA à 120 jours d'incubation). La formation de résidus liés atteint 28,6 % de la RA après 120 jours.

Plusieurs métabolites majeurs ont été identifiés dont les métabolites IN-D5803 (sulfonamide, jusqu'à 17 % RA au laboratoire), IN-D5119 (acide sulfonamide, jusqu'à 29 % de la RA au champ), IN-00581 (saccharine, jusqu'à 47 % de la RA au laboratoire), IN-A4098 (triazine amine, jusqu'à 33 % de la RA au laboratoire), IN-NC148 (carbamoyl guanidine, jusqu'à 16 % de la RA au laboratoire), IN-B5067 (o-desméthyl metsulfuron, jusqu'à 11 % de la RA au laboratoire), IN-F5438 (jusqu'à 23 % de la RA au champ), IN-D5803 (17 % de la RA) et IN-B5685 (17 % de la RA). Cependant, des informations complémentaires fournies par le pétitionnaire principal permettent de conclure que les métabolites IN-MU717, IN-V7160 et IN-F5438 ne sont pas considérés comme majeurs ou mineurs non transitoires dans le sol si le produit est utilisé selon les bonnes pratiques agricoles. Par conséquent, seuls les métabolites IN-D5803, IN-D5119, IN-B5685, IN-00581, IN-A4098, IN-NC148 et IN-B5067 ont été évalués.

La dissipation du metsulfuron-méthyl en conditions anaérobies est plus lente mais suit la même voie de dégradation qu'en conditions aérobies. Le metsulfuron-méthyl est stable à la photolyse. Pour ces deux voies de dégradation, aucun nouveau métabolite n'a été identifié.

Vitesses de dissipation et concentrations attendues dans le sol (PECsol)

Les PECsol ont été calculées, pour une application à 6,1 g/ha de metsulfuron-méthyl et 61,4 g/ha de thifensulfuron-méthyl (pire cas), selon les recommandations du groupe FOCUS (1997¹⁴) pour le metsulfuron-méthyl, le thifensulfuron-méthyl et leurs métabolites respectifs :

Molécules	PEC sol (mg/kg sol)
Thifensulfuron-méthyl	0,061
IN-L9226	0,016
IN-W8268	0,009
IN-A4098	0,007 à partir du parent
IN-L9225	0,036
IN-L9223	0,003
IN-A5546	0,004
IN-V7160	0,004
Metsulfuron-méthyl	0,0061
IN-D5803	0,0006
IN-D5119	0,0009
IN-B5685	0,0007
IN-00581	0,0014
IN-A4098	0,0007 à partir du parent
IN-NC148	0,0009
IN-B5067	0,0006

¹³ Le métabolite IN-V7160 est majeur (supérieur à 10 % de la RA) dans les études sol en conditions aérobies.

¹⁴ FOCUS (1997) Soil persistence models and EU registration, Doc. 7617/VI/96, 29.2.97

Persistence et accumulation

Le thifensulfuron-méthyl n'est pas considéré comme persistant au sens de l'annexe VI de la directive 91/414/CEE. En revanche, les métabolites IN-L9226 (DT50¹⁵ = 184,2 jours), IN-W8268 (DT50 = 203,4 jours), IN-A4098 (DT50 = 366 jours), IN-L9225 (DT50 = 154,4 jours) sont considérés comme persistants.

Le metsulfuron-méthyl et le métabolite IN-00581 sont considérés comme persistants au sens de l'annexe VI de la directive 91/414/CEE. L'ensemble des valeurs de DT50 a été réévalué par le pétitionnaire et des valeurs maximales de DT50 de 210,8 jours et de 237 jours ont ainsi été obtenues pour le metsulfuron-méthyl et le métabolite IN-00581¹⁶.

De ce fait, les concentrations plateau du metsulfuron-méthyl et de son métabolite IN-00581 et des métabolites du thifensulfuron IN-L9226, IN-W8268, IN-A4098 et IN-L9225 ont été déterminées avec une dose d'application de 6,1 g/ha de metsulfuron-méthyl et 61,4 g/ha thifensulfuron-méthyl. Les concentrations plateau sont les suivantes :

Résidus	Concentrations plateau maximales (mg/kg)	Nombre d'années nécessaires pour atteindre la concentration plateau
Metsulfuron-méthyl	0,009	4
IN-00581	0,002	3
IN-L9226	0,021	4
IN-W8268	0,013	4
IN-A4098*	0,013	8
IN-L9225	0,045	4

* métabolite commun aux deux substances actives. Une concentration plateau maximale de 0,015 mg/kg sol a été déterminée en prenant en compte les deux substances actives de la préparation ERGON.

Transfert vers les eaux souterraines**Adsorption et mobilité**

Selon la classification de McCall¹⁷, le thifensulfuron-méthyl, le metsulfuron-méthyl et leurs métabolites respectifs sont considérés comme intrinsèquement très mobiles à mobiles.

Concentrations prévisibles dans les eaux souterraines (PECeso)

Les conclusions de l'évaluation européenne du thifensulfuron-méthyl et du metsulfuron-méthyl indiquent que les états membres devront prêter une attention particulière au risque de contamination des eaux souterraines lorsque le produit est appliqué dans des régions présentant des situations vulnérables (Commission européenne, 2000¹⁸, 2001¹⁹).

Pour le thifensulfuron-méthyl, les simulations soumises dans le présent dossier pour l'évaluation des PECeso sont fondées sur trois voies de dégradation potentielles du thifensulfuron-méthyl dans les sols (voies A, B et C) obtenues à l'aide des fractions de formation déterminées à partir de la réévaluation complète des valeurs de DT₅₀ pour l'ensemble des études de dégradation disponibles. Les valeurs de DT₅₀ proposées ont été utilisées pour réaliser l'évaluation du risque. Néanmoins, l'ensemble des données d'entrée utilisées pour réaliser les simulations des PEC n'a pu être validé car elles ne correspondent pas aux exigences des documents guides actuels (FOCUS kinetic, 2005²⁰).

¹⁵ DT50 : Durée nécessaire à la dégradation de 50 % de la quantité initiale de la substance.

¹⁶ Certaines valeurs de paramètres d'entrée sont différentes des précédents avis de l'Afssa pour des préparations contenant du metsulfuron-méthyl. Ces différences s'expliquent par la soumission d'une étude de calcul de cinétique par le pétitionnaire, permettant de mettre à jour les valeurs selon les recommandations du groupe FOCUS (2005)

¹⁷ 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.

¹⁸ European Commission (2001) Review report for the active substance metsulfuron, 7593/VI/97-final, 14 August 2000

¹⁹ European Commission (2001) Review report for the active substance thifensulfuron, SANCO/7577/VI/97-final, 12 December 2001

²⁰ FOCUS, (2006), Guidance Document on Estimating Persistence and Degradation Kinetics from Environmental Fate Studies on Pesticides in EU Registration. SANCO/10058/2005, version 2.0

Par conséquent, le risque de transfert du thifensulfuron-méthyl, du metsulfuron-méthyl et de leurs métabolites respectifs du sol vers les eaux souterraines a été évalué à l'aide du modèle FOCUS-Pelmo 3.3.2, selon les recommandations du groupe FOCUS (2000²¹), et à partir des paramètres d'entrée²² suivants :

Molécules	DT50	Kfoc ²³ (mL/goc)	1/n ²⁴	ffM ²⁵
Thifensulfuron-méthyl	3 jours (moyenne géométrique des valeurs au laboratoire, 20°C, cinétique SFO ²⁶), n = 4)	28,3 (moyenne n=4)	0,89 (moyenne, n = 4)	-
IN-A4098	65,9 jours (médiane des valeurs au laboratoire, 20°C, pF = 2, cinétique SFO, n = 5)	22 (valeur européenne)	0,98 (valeur européenne)	1 (voie C) à partir du IN-V7160
IN-L9225	40,2 jours (moyenne géométrique des valeurs au laboratoire, 20°C, pF = 2, cinétique SFO, n = 3)	11 (moyenne, n=3)	0,71 (moyenne n= 3)	0,64 (voie C) à partir du parent et 0,33 (voie B) à partir du parent
IN-L9223	11,4 jours (valeur au champ, 20°C, cinétique SFO, n = 1)	3,4 ²⁷	1 (valeur par défaut)	1 à partir du IN-L9225
IN-L9226	1,4 jour (moyenne géométrique des valeurs au laboratoire, 20°C, pF = 2, cinétique SFO, n= 3)	111 (moyenne, n=3)	0,8 (moyenne, n = 3)	0,52 (voie A) à partir du parent et 0,67 (voie B) à partir du parent
IN-A5546	11,9 jours (valeur au laboratoire, 20°C, pF = 2, cinétique SFO, n = 1)	3,4 ²⁵	1 (valeur par défaut)	0,15 (voie A) à partir du parent, 1 (voie A) à partir du IN-L9226 et 1 (voie B) à partir du IN-L9226
IN-V7160	6,2 jours (valeur au champ, 20°C, pF = 2, cinétique SFO, n = 1)	22 ²⁵	1 (valeur par défaut)	1 (voie C) à partir du IN-L9225
IN-W8268	53,9 jours (moyenne géométrique des valeurs au laboratoire, 20°C, pF = 2, cinétique SFO, n = 3)	3,4 (moyenne, n = 3)	1 (valeur par défaut)	0,33 (voie A) à partir du parent et 1 (voie B) à partir du IN-L9223
Metsulfuron-méthyl	21,6 jours (médiane géométrique des valeurs au champ, 20°C, pF=2, cinétique SFO, n=17)	21,3 (médiane, n=12)	0,97 (médiane, n=12)	-
IN-B5067	29 jours (moyenne géométrique des valeurs au laboratoire, 20°C, pF=2, cinétique SFO, n=3)	29,3 (moyenne, n=3)	0,97 (moyenne, n=3)	0,46 à partir du parent

²¹ 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.

²² Certaines valeurs de paramètres d'entrée sont différentes des précédents avis de l'Afssa pour des préparations contenant du metsulfuron-méthyl. Ces différences s'expliquent par la soumission d'une étude de calcul de cinétique par le pétitionnaire, permettant de mettre à jour les valeurs selon les recommandations du groupe FOCUS (2005)

²³ Kfoc : coefficient d'adsorption par unité de masse de carbone organique utilisé dans l'équation de Freundlich

²⁴ 1/n : exposant dans l'équation de Freundlich

²⁵ ffM : fraction de formation cinétique

²⁶ SFO : déterminée selon une cinétique de 1er ordre simple (Simple First Order)

²⁷ Valeur retenue pour l'évaluation du risque réalisée au niveau national

Molécules	DT50	Kfoc ²³ (mL/goc)	1/n ²⁴	ffM ²⁵
IN-NC148	27,7 jours (moyenne géométrique des valeurs au laboratoire, 20°C, pF=2, cinétique SFO, n=3)	43 (moyenne, n=2)	0,89 (moyenne, n=2)	0,5 à partir d'IN-B5067
IN-F5438	48,1 jours (maximum des valeurs au laboratoire, 20°C, cinétique SFO, n=2)	29,3 (moyenne, n=3)	0,97 (moyenne, n=3)	0,31 à partir du parent
IN-D5803	9 jours (maximum des valeurs au laboratoire, 20°C, pF=2, cinétique SFO, n=2)	0 (SCP, 2000 ²⁸)	1 (valeur par défaut)	1 à partir d'IN-B5685
IN-00581	59,8 jours (moyenne géométrique des valeurs au laboratoire, 20°C, pF=2, cinétique SFO, n=3)	15,3 (moyenne, n=3)	0,94 (moyenne, n=3)	1 à partir d'IN-D5119
IN-A4098	58,3 jours (moyenne géométrique des valeurs au laboratoire, 20°C, pF=2, cinétique SFO, n=3)	28 (médiane, n=10)	0,84 (médiane, n=10)	1 à partir de IN-F5438
IN-D5119	92,9 jours (valeur champ normalisée, 20°C, pF=2, cinétique SFO, n=1)	0 (SCP, 2000)	1 (valeur par défaut)	1 à partir de IN-NC148 et 1 à partir de IN-F5438

- **Thifensulfuron-méthyl**

- Pour l'ensemble des usages revendiqués, les PECeso calculées pour le **thifensulfuron-méthyl** et pour le **métabolite IN-L9226** sont inférieures à la valeur réglementaire de 0,1 µg/L pour l'ensemble des scénarios européens. Le risque est considéré comme acceptable pour le thifensulfuron-méthyl et le métabolite IN-L9226.
- Pour l'ensemble des usages revendiqués, les PECeso calculées pour le **métabolite IN-W8268** sont supérieures à la valeur réglementaire de 0,1 µg/L pour l'ensemble des scénarios représentatifs (PECeso comprises entre 0,104 et 1,841 µg/L). Le métabolite IN-W8268 n'étant toutefois pas considéré comme pertinent au sens du document guide européen Sanco/221/2000²⁹, le risque de contamination des eaux souterraines est donc acceptable.
- Pour l'ensemble des usages revendiqués, les PECeso calculées pour le **métabolite IN-A4098** sont supérieures à la valeur réglementaire de 0,1 µg/L pour l'ensemble des scénarios européens représentatifs (PEC maximale de 1,138 µg/L pour les usages sur céréales de printemps, 1,068 µg/L pour les usages sur céréales d'hiver avec application au printemps et 1,038 µg/L pour les usages sur céréales d'hiver avec application à l'automne). Le métabolite IN-A4098 n'étant toutefois pas considéré comme pertinent au sens du document guide européen Sanco/221/2000, le risque est donc acceptable. Une PECeso maximale de 1,741 µg/L a été estimée, lorsque les deux substances actives (thifensulfuron-méthyl et metsulfuron-méthyl) sont considérées simultanément.
- Pour l'ensemble des usages revendiqués, les PECeso pour le **métabolite IN-L9225** sont supérieures à la valeur réglementaire de 0,1 µg/L pour 1 à 3 scénarios suivant l'usage (PEC maximales de 0,151 µg/L pour les céréales de printemps, de 0,155 µg/L pour les usages sur céréales d'hiver avec application au printemps et de 0,248 µg/L pour les céréales d'hiver avec application en automne-hiver). Le métabolite IN-L9225

²⁸ European Commission – Scientific Committee on Plants (2000) Opinion of the scientific committee on plants regarding the inclusion of metsulfuron methyl in Annex 1 of council directive 91/414/EEC concerning the placing of plant protection products on the market, SCP/METSU/002-Final, 5 April 2000

²⁹ European Commission (25 February 2003), Guidance document on the assessment of the relevance of metabolites in groundwater of substances regulated under council directive 91/414/EEC, Sanco/221/2000 –rev.10- final

n'étant pas considéré comme pertinent au sens du document guide européen Sanco/221/2000, le risque est donc acceptable.

- Pour l'usage sur céréales d'hiver à la dose de 61,4 g sa/ha et pour une application en automne-hiver tous les ans, les PECeso pour le **métabolite IN-V7160** dépassent la valeur réglementaire de 0,1 µg/L pour 2 à 5 scénarios européens représentatifs (pour une application à 21 jours après émergence) et pour 3 à 6 scénarios (pour une application à 44 jours après émergence). En revanche, pour une application au printemps, les PECeso sont inférieures à la valeur réglementaire de 0,1 µg/L. L'usage sur orge de printemps est couvert par cette évaluation.

Pour l'usage sur céréales d'hiver pour une application en automne-hiver et à la dose réduite de 34,1 g sa/ha et pour une application tous les ans, les PECeso pour le métabolite IN-V7160 sont inférieures à la valeur réglementaire de 0,1 µg/L pour l'ensemble des scénarios. Pour ces usages, le risque est considéré comme acceptable pour le métabolite IN-V7160.

- Les PECeso potentielles calculées sur la base de paramètres par défaut pour le **métabolite IN-A5546** sont supérieures à la valeur réglementaire de 0,1 µg/L pour 4 à 6 scénarios suivant l'usage (PEC maximale potentielle de 0,186 µg/L pour les usages sur céréales de printemps, de 0,154 µg/L pour les usages sur céréales d'hiver avec application au printemps et de 0,960 µg/L pour les usages sur céréales d'hiver avec application en automne-hiver).
- Les PECeso potentielles calculées sur la base de paramètres par défaut pour le **métabolite IN-L9223** sont supérieures à la valeur réglementaire pour 2 à 3 scénarios (PEC maximale potentielle de 0,201 µg/L pour les usages sur céréales de printemps, 0,190 µg/L pour les usages sur céréales d'hiver avec application au printemps et 0,173 µg/L pour les usages sur céréales d'hiver avec application en automne-hiver).

• **Metsulfuron-méthyl**

- Pour l'usage sur céréales de printemps à la dose de 6,1 g sa/ha et pour une application tous les ans (25 % d'interception foliaire, 4,5 g sa/ha atteignent le sol, 14 jours après émergence), les PECeso calculées pour le metsulfuron-méthyl et les métabolites IN-A4098, IN-B5067, IN-D5803, IN-NC148, IN-00581 et IN-F5438 sont inférieures à la valeur réglementaire de 0,1 µg/L pour l'ensemble des scénarios européens représentatifs.

Les PECeso calculées pour le métabolite IN-D5119 sont supérieures à la valeur réglementaire de 0,1 µg/L pour l'ensemble des scénarios européens représentatifs (0,103 - 0,384 µg/L). Le risque de contamination des eaux souterraines par le métabolite IN-D5119 ne peut pas être exclu. Cependant, le métabolite IN-D5119 n'étant pas considéré comme pertinent au sens du document guide européen Sanco/221/2000, les risques de contamination pour les eaux souterraines sont considérés comme acceptables pour le métabolite IN-D5119.

Ainsi, cette évaluation des risques couvre les usages sur céréales d'hiver pour une application au printemps et les usages sur orge de printemps.

- Pour l'usage sur céréales d'hiver avec une application à l'automne-hiver à la dose de 6,1 g sa/ha³⁰ et pour une application tous les ans (25 % d'interception foliaire, 4,5 g sa/ha atteignent le sol, 14 jours après émergence), les PECeso calculées pour le metsulfuron-méthyl sont supérieures à la valeur réglementaire de 0,1 µg/L pour 3

³⁰ Pour une application tous les 2 ans, les PECeso calculées pour le metsulfuron-méthyl et les métabolites IN-A4098, IN-B5067, IN-D5803, IN-NC148, IN-00581 et IN-F5438 sont inférieures à la valeur réglementaire de 0,1 µg/L pour trois scénarios européens représentatifs. Les PECgw calculées pour le métabolite IN-D5119 sont supérieures à la valeur réglementaire de 0,1 µg/L pour 6 scénarios européens représentatifs. Le risque de contamination des eaux souterraines par le métabolite IN-D5119 ne peut pas être exclu. Cependant, le métabolite IN-D5119 n'étant pas considéré comme pertinent au sens du document guide européen Sanco/221/2000, le risque de contamination pour les eaux souterraines est considéré comme acceptable.

scénarios européens représentatifs (0,102 – 0,115 µg/L). Le risque de contamination des eaux souterraines par le metsulfuron-méthyl ne peut être exclu.

- Pour l'usage sur orge d'hiver avec une application à l'automne-hiver à la dose de 4,1 g sa/ha et pour une application tous les ans, les PECeso calculées pour le metsulfuron-méthyl et les métabolites IN-A4098, IN-B5067, IN-D5803, IN-NC148, IN-00581 et IN-F5438 sont inférieures à la valeur réglementaire de 0,1 µg/L pour trois scénarios européens représentatifs. Les PECeso calculées pour le métabolite IN-D5119 sont supérieures à la valeur réglementaire de 0,1 µg/L pour l'ensemble des scénarios européens représentatifs (0,110 – 0,368 µg/L). Le risque de contamination des eaux souterraines par le métabolite IN-D5119 ne peut pas être exclu. Cependant, le métabolite IN-D5119 n'étant pas considéré comme pertinent au sens du document guide européen Sanco/221/2000, le risque de contamination pour les eaux souterraines est considéré comme acceptable.

Pour l'usage sur céréales d'hiver à la dose de 6,1 g sa/ha et pour une application au printemps tous les ans, l'évaluation du risque de contamination des eaux souterraines n'a pas été réalisée car le risque est couvert par l'évaluation réalisée pour l'usage sur céréales de printemps. De fait, le risque de contamination pour les eaux souterraines est considéré comme acceptable.

Pour l'usage sur céréales d'hiver à la dose de 3,4 g sa/ha pour une application tous les ans à l'automne-hiver, l'évaluation du risque de contamination des eaux souterraines n'a pas été réalisée car le risque est couvert par l'évaluation réalisée à la dose de 4,1 g sa/ha. Ainsi, le risque de contamination pour les eaux souterraines est considéré comme acceptable.

Pour l'ensemble des usages, le risque de contamination des eaux souterraines par les métabolites majeurs IN-MU717 et IN-B5685 a été indirectement évalué. Par rapport à l'ensemble des métabolites évalués et du fait des résultats de l'évaluation réalisée pour le metsulfuron-méthyl, le métabolite IN-A4098, IN-B5067, IN-D5803, IN-NC148 et IN-00581, un dépassement de la valeur réglementaire de 0,1 µg/L pour les métabolites IN-MU717 et IN-B5685 ne peut être exclu. Ces derniers n'étant pas considérés comme pertinents au sens du document guide européen Sanco/221/2000, le risque pour les eaux souterraines est considéré comme acceptable.

En conclusion

Ainsi, le risque de contamination des eaux souterraines est acceptable pour des applications de la préparation ERGON :

- sur céréales d'hiver avec application tous les ans en automne-hiver à la dose réduite de 0,05 kg/ha (34,1 g sa/ha de thifensulfuron-méthyl et 3,4 g sa/ha de metsulfuron-méthyl) ;
- sur céréales d'hiver avec application tous les ans au printemps à la dose de 0,09 kg/ha (61,4 g sa/ha de thifensulfuron-méthyl et 6,1 g sa/ha de metsulfuron-méthyl) ;
- sur orge d'hiver avec application tous les ans au printemps à la dose de 0,06 kg/ha (40,9 g sa/ha de thifensulfuron-méthyl et 4,1 g sa/ha de metsulfuron-méthyl) ;
- sur orge de printemps à la dose de 0,06 kg/ha (40,9 g sa/ha de thifensulfuron-méthyl et 4,1 g sa/ha de metsulfuron-méthyl).

En ce qui concerne les métabolites IN-A5546 et IN-L9223, il conviendra de fournir, dans un délai d'un an, des données permettant d'affiner les modélisations des concentrations prévisibles dans les eaux souterraines et si cela est nécessaire de démontrer, conformément au document guide européen Sanco/221/2000, la non-pertinence de ces métabolites.

Devenir et comportement dans les eaux de surface

Voies de dégradation vers l'eau et les systèmes eau-sédiment

- **Thifensulfuron-méthyl**

Le thifensulfuron-méthyl se dissipe rapidement dans les systèmes eau-sédiment. La minéralisation est faible (inférieure à 9 % de la RA) et la formation de résidus non liés est inférieure à 18 % de la RA.

La dégradation conduit à la formation de nombreux métabolites dans la phase aqueuse : IN-L9225 (maximum 55 % de la RA après 70 à 100 jours), IN-JZ789 (maximum 21 % de la RA après 125 jours), IN-L9223 (2-acide-3-sulfonamide, maximum 42 % de la RA après 8 jours), IN-V7160 (triazine urée, maximum 25 % de la RA après 182 jours) et IN-A4098 (triazine amine, maximum 19 % de la RA après 182 jours). Le thifensulfuron-méthyl et le métabolite IN-L9225 sont également adsorbés sur les sédiments (avec respectivement au maximum 14 % de la RA après 2 jours et 12 % après 4 jours).

L'hydrolyse du thifensulfuron-méthyl est influencée par le pH. Le thifensulfuron-méthyl est plus rapidement dégradé à pH acide. L'hydrolyse du thifensulfuron-méthyl conduit au clivage de la liaison sulfonyle-urée et ainsi à la formation de deux métabolites majeurs IN-A5546 et 2-ester-3-triuret (64,7 % de la RA et 34,8 % de RA).

La photolyse dans l'eau est une voie de dégradation significative pour le thifensulfuron-méthyl. Dans les échantillons d'eau exposés à la lumière en continu, trois métabolites ont été observés : IN-A4098 (11,3 % de la RA), IN-V7160 (14,1 % de la RA), et méthyl-3 (4-méthoxy-6-méthyl-1,3,5-triazin-2-yl-amino) 2-thiophène carboxylate (7 % de la RA).

Le thifensulfuron-méthyl n'étant pas facilement biodégradable, la préparation est classée R53.

- **Metsulfuron-méthyl**

Le metsulfuron-méthyl se dissipe lentement dans les systèmes eau-sédiment. La minéralisation est négligeable (inférieure à 3 % de la RA) et la formation de résidus non-extractibles atteint 7 % de la RA. Les métabolites IN-JX909 (bis-O-méthyl metsulfuron), IN-F5438 et IN-A4098 ont été identifiés comme des métabolites majeurs avec des maximums respectifs de 25, 19 et 22 % de la RA dans la phase aqueuse et 8, 6 et 19 % de la RA dans le sédiment.

Le metsulfuron-méthyl est stable à l'hydrolyse pour des pH compris entre 7 et 9 (à 25°C) mais il est rapidement dégradé à pH égal à 5 (DT₅₀ égale à 22 jours à 25°C). 3 métabolites majeurs ont été identifiés (IN-D5803/sulfonamide, IN-00581/saccharine et IN-A4098/triazine amine). La photolyse dans l'eau n'est pas une voie de dégradation significative.

Vitesse de dissipation et concentrations prévisibles dans les eaux de surface (PEC_{sw}) et les sédiments (PEC_{sed})

Les PEC_{sw} et PEC_{sed} ont été calculées pour la dérive de pulvérisation et le drainage. Seules les PEC du thifensulfuron-méthyl et du metsulfuron-méthyl (doses d'application respectivement de 61,4 g/ha et 6,1 g/ha) sont présentées :

Voie d'entrée	Distance au champ traité	PEC _{sw} (µg/L)	
		Thifensulfuron-méthyl	Metsulfuron-méthyl
Dérive	Forte (10 m)	0,06	0,006
	Moyenne (30 m)	0,02	0,002
	Faible (100 m)	0,006	< 0,001
Drainage	/	0,31	0,046
	PEC _{sed} Max. (µg/kg)	0,32	0,08

Comportement dans l'air

- **Thifensulfuron-méthyl**

Le thifensulfuron-méthyl présente un potentiel de volatilisation faible (pression de vapeur : $7,37 \times 10^{-9}$ Pa à 25°C). De plus, le potentiel de transport atmosphérique sur de longues distances est considéré comme négligeable (DT₅₀ atm. = 1,7 jour).

- **Metsulfuron-méthyl**

Le metsulfuron-méthyl présente un potentiel de volatilisation faible (pression de vapeur : $1,10 \times 10^{-10}$ Pa à 20°C). De plus, le potentiel de transport atmosphérique sur de longues distances est considéré comme négligeable (DT₅₀ atm. = 2,1 jours).

Suivi de la qualité des eaux

- **Thifensulfuron-méthyl**

Aucune information n'est disponible.

- **Metsulfuron-méthyl**

Les données centralisées par l'Institut français de l'environnement (IFEN) concernant le suivi de la qualité des eaux souterraines indiquent qu'une analyse supérieure à la limite de quantification sur la période 1997-2004 sur un total de 5025 analyses réalisées.

En ce qui concerne les concentrations mesurées dans les eaux superficielles, les données de l'IFEN indiquent que plus de 99 % des analyses réalisées entre 1997 et 2004 sont inférieures à la limite de quantification. 2 analyses, sur un total de 12153, montrent une quantification du metsulfuron-méthyl à des concentrations de 0,04 et 0,65 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 à un temps donné. 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 confirmatif.

CONSIDERANT LES DONNÉES D'ECOTOXICITE**Effets sur les oiseaux*****Risques aigus, à court-terme et à long-terme pour des oiseaux herbivores et insectivores***

Les risques pour les oiseaux ont été évalués, conformément au document guide européen Sanco/4145/2000, sur la base des données de toxicité des substances actives issues des dossiers européens :

- **Thifensulfuron-méthyl**

- pour une exposition aiguë, sur la DL₅₀ supérieure à 2510 mg/kg p.c. (étude de toxicité aiguë chez le canard colvert) ;
- pour une exposition à court-terme, sur la DL₅₀ supérieure à 1306 mg/kg p.c./j (étude de toxicité par voie alimentaire chez le canard colvert) ;
- pour une exposition à long-terme, sur la dose sans effet de 23 mg/kg p.c./j (étude de toxicité sur la reproduction chez le colin de Virginie).

- **Metsulfuron-méthyl**

- pour une exposition aiguë, sur la DL₅₀ supérieure à 2510 mg/kg p.c. (étude de toxicité aiguë chez le canard colvert) ;
- pour une exposition à court-terme, sur la DL₅₀ supérieure à 1405 mg/kg p.c./j (étude de toxicité par voie alimentaire chez le canard colvert) ;
- pour une exposition à long-terme, sur la dose sans effet de 100 mg/kg p.c./j (étude sur la reproduction chez le colin de Virginie).

Les TER³¹ aigu, court-terme et long-terme, calculés en première approche pour les substances actives étant supérieurs aux valeurs seuils (respectivement de 10, 10 et 5) proposées à l'annexe VI de la directive 91/414/CEE, les risques aigus, à court-terme et à long-terme sont acceptables pour les oiseaux herbivores et insectivores.

³¹ Le TER est le 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.

Risque d'empoisonnement secondaire lié à la bioaccumulation

Le thifensulfuron-méthyl et le metsulfuron-méthyl ayant un faible potentiel de bioaccumulation ($\log Pow^{32}$ inférieur à 3), le risque d'empoisonnement secondaire est considéré comme négligeable.

Risque aigu lié à la consommation de l'eau de boisson

Le risque d'empoisonnement des oiseaux via l'eau de boisson contaminée par la préparation ERGON a été évalué. L'évaluation montre que le risque d'empoisonnement des oiseaux via l'eau de boisson contaminée peut être considéré comme acceptable.

Effets sur les mammifères**Risques aigus et à long-terme pour les mammifères**

Les risques pour les mammifères ont été évalués conformément au document guide européen Sanco/4145/2000. Cette évaluation est basée sur les données de toxicité des substances actives issues des dossiers européens :

- **Thifensulfuron-méthyl**

- pour une exposition aiguë, sur la DL_{50} supérieure à 5000 mg/kg p.c. (étude de toxicité aiguë chez le rat) ;
- pour une exposition à long-terme, dose sans effet de 175 mg/kg p.c./j (étude de toxicité chronique chez le rat).

- **Metsulfuron-méthyl**

- pour une exposition aiguë, sur la DL_{50} supérieure à 5000 mg/kg p.c. (étude de toxicité aiguë chez le rat) ;
- pour une exposition à long-terme, sur la dose sans effet de 34 mg/kg p.c./j (étude de toxicité sur la reproduction sur 2 générations chez le rat).

Les TER aigu et long-terme calculés en première approche pour les substances actives étant supérieurs aux valeurs seuils (respectivement de 10 et 5) proposées à l'annexe VI de la directive 91/414/CEE, les risques aigus et à long-terme sont acceptables pour les petits et grands mammifères herbivores.

Risque d'empoisonnement secondaire lié à la bioaccumulation

Le thifensulfuron-méthyl et le metsulfuron-méthyl ayant un faible potentiel de bioaccumulation ($\log Pow$ inférieur à 3), le risque d'empoisonnement secondaire est considéré comme négligeable.

Risque aigu lié à la consommation de l'eau de boisson

Le risque d'empoisonnement des mammifères via l'eau de boisson contaminée par la préparation ERGON a été évalué. L'évaluation montre que le risque d'empoisonnement des mammifères via l'eau de boisson contaminée peut être considéré comme acceptable.

Effets sur les organismes aquatiques

Les risques pour les organismes aquatiques ont été évalués sur la base des données des dossiers européens des substances actives et de leurs métabolites. De plus, des données de toxicité aiguë de la préparation ERGON sont disponibles pour une espèce d'algue et une espèce de plante aquatique, espèces les plus sensibles aux substances actives. Des données sur les métabolites du thifensulfuron-méthyl et du metsulfuron-méthyl montrent qu'ils sont moins toxiques que les composés parents. L'évaluation des risques est donc basée sur la PNEC³³ des substances actives et selon les recommandations du document guide européen Sanco/3268/2001.

³² Log Pow : Logarithme décimal du coefficient de partage octanol/eau.

³³ PNEC : concentration sans effet prévisible dans l'environnement

La PNEC du metsulfuron méthyl est basée sur la CE50³⁴ issue d'une étude des effets sur la plante aquatique *Lemna gibba*, à laquelle est appliqué un facteur de sécurité de 10 (PNEC metsulfuron-méthyl = 0,036 µg/L).

La PNEC du thifensulfuron-méthyl est basée sur la CE50 issue d'une étude des effets sur la plante aquatique *Lemna gibba*, à laquelle est appliqué un facteur de sécurité de 10 (PNEC thifensulfuron-méthyl = 0,13 µg/L).

Ces PNEC sont comparées aux valeurs de PEC calculées pour prendre en compte la dérive de pulvérisation des substances actives. Cette comparaison conduit à recommander le respect d'une zone non traitée de 5 mètres en bordure des points d'eau pour les usages demandés.

Le risque lié aux transferts de la substance active thifensulfuron-méthyl par drainage ne peut être exclu. Il conviendra de ne pas appliquer la préparation ERGON, en période de drainage, sur sols drainés.

Effets sur les abeilles

Les risques pour les abeilles ont été évalués selon les recommandations du document guide européen Sanco/10329/2002. L'évaluation du risque pour les abeilles est basée sur les données de toxicité aiguë par voie orale et par contact de la préparation ERGON et des substances actives (thifensulfuron-méthyl : DL50 contact supérieure à 100 µg sa/abeille et DL50 orale supérieure à 7,1 µg sa/abeille ; metsulfuron-méthyl : DL50 contact supérieure à 25 µg sa/abeille et DL50 orale supérieure à 44 µg sa/abeille).

Les valeurs de HQ (Hazard Quotient) par contact et par voie orale étant inférieures à la valeur seuil de 50 proposée à l'annexe VI de la directive 91/414/CEE, les risques pour les abeilles sont acceptables.

Effets sur les autres arthropodes non-cibles

Des essais réalisés avec la préparation ERGON sont disponibles pour les espèces indicatrices *Aphidius rhopalosiphi* et *Typhlodromus pyri*. La préparation n'est pas toxique pour *A. rhopalosiphi* et *T. pyri* en conditions de laboratoire.

Les informations disponibles sur les effets de la préparation ERGON pour les arthropodes non-cibles autres que les abeilles permettent de conclure à un risque acceptable pour les usages revendiqués.

Effets sur les vers de terre et autres macro et microorganismes du sol non-cibles

Les risques pour les vers de terre et les autres macro-organismes du sol ont été évalués selon les recommandations du document guide européen Sanco/10329/2002, sur la base des informations disponibles sur les substances actives, leurs métabolites et la préparation ERGON.

Les TER pour les substances actives, la préparation et les métabolites calculés en première approche étant supérieurs aux valeurs seuils (10 pour le risque aigu et 5 pour le risque à long terme) proposées à l'annexe VI de la directive 91/414/CEE, les risques aigu et à long-terme sont acceptables pour les usages revendiqués.

Des essais de toxicité sur la respiration du sol et sur la minéralisation de l'azote des substances actives thifensulfuron-méthyl et metsulfuron-méthyl, ainsi que des métabolites, sont disponibles. Les résultats de ces essais montrent que les effets sur la transformation de l'azote et du carbone du sol à des doses supérieures aux PEC plateau de chacune des deux substances actives sont acceptables. Les risques liés aux usages de la préparation ERGON sont donc acceptables.

Effets sur les plantes non-cibles

Deux essais de toxicité de la préparation ERGON sur l'émergence des plantules et la vigueur végétative en conditions de laboratoire ont été soumis dans le cadre de ce dossier. Les résultats de ces essais montrent que le principal effet de la préparation ERGON porte sur la biomasse pré-émergence. L'espèce la plus sensible est la tomate.

³⁴ CE50 : concentration entraînant 50% d'effets.

La comparaison des CE50 basées sur les effets sur la biomasse des plantules avec les doses correspondant à la dérive de pulvérisation permet de conclure à un risque acceptable pour les plantes non-cibles avec le respect d'une zone non traitée de 5 mètres.

CONSIDERANT LES DONNEES BIOLOGIQUES

Le metsulfuron-méthyl et le thifensulfuron-méthyl appartiennent à la famille des sulfonyles. Ils inhibent une enzyme, l'acétolactate synthétase. Cette enzyme intervient dans la biosynthèse des acides aminés (leucine, isoleucine et valine). Son inhibition induit un blocage de la synthèse des protéines et conduit à la mort de la plante. Le metsulfuron méthyl et le thifensulfuron méthyl sont des molécules dotées de propriétés systémiques.

Essais préliminaires d'efficacité

Les doses de préparation revendiquées (0,09 kg/ha sur blé, seigle et triticale ; 0,06 kg/ha sur orge d'hiver et de printemps) sont identiques aux doses autorisées pour des préparations similaires. De ce fait, le pétitionnaire n'a pas réalisé d'essais préliminaires. Cependant, plusieurs doses ont été testées dans les essais d'efficacité.

Essais d'efficacité

Le dossier contient 9 essais sur blé tendre d'hiver, 2 essais sur blé tendre de printemps (non revendiqué), 1 essai sur blé dur (non revendiqué), 4 essais sur orge d'hiver, 6 essais sur orge de printemps, 2 essais sur seigle, 3 essais sur triticale et 1 essai sur avoine (non revendiqué).

- **Cultures d'hiver**

Les essais présentés montrent une bonne efficacité de la préparation ERGON à la dose de 0,09 kg/ha contre plusieurs adventices importantes comme le coquelicot, le mouron des oiseaux ou les pensées des champs. Les résultats montrent également qu'il est possible de réduire les doses de préparation (à 0,045, 0,060 ou 0,075 kg/ha) contre certaines adventices, lorsque l'application se fait à des stades précoces des adventices.

- **Cultures de printemps**

En ce qui concerne les cultures de printemps, les essais montrent que pour les adventices testées dans au moins deux essais (chénopode blanc, gaillardet gratteron...), la préparation ERGON présente une bonne efficacité à 0,045 kg/ha comme à 0,060 kg/ha.

Le pétitionnaire propose sur l'étiquette un tableau répertoriant la sensibilité des adventices en fonction de la dose de préparation ERGON et du stade de développement de l'adventice (dose plus faible pour une application au stade cotylédons à 3 feuilles *versus* au stade 4 à 6 feuilles). Les doses proposées et les niveaux de sensibilité décrits sont considérés comme acceptables.

Essais de phytotoxicité

Les effets phytotoxiques de la préparation aux doses revendiquées ont été notés dans l'ensemble des 28 essais d'efficacité ainsi que dans 20 essais relatifs aux effets indésirables (rendement, procédés de transformation, rotation) aux doses revendiquées et à des doses supérieures (de 0,12 kg/ha jusqu'à 0,18 kg/ha de préparation en fonction des essais et des cultures).

Dans tous ces essais, la préparation ERGON a été comparée à une préparation similaire. Dans 7 de ces 48 essais, des symptômes de chloroses ou de ralentissement de la croissance végétative ont été notés. Les symptômes ont été limités et transitoires. La préparation similaire a entraîné les mêmes symptômes dans les mêmes essais.

Les risques de phytotoxicité sont donc considérés comme acceptables.

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

2 essais sur blé et 4 essais sur orge (2 sur orge de printemps et 2 sur orge d'hiver) ont été fournis. Différents paramètres ont été évalués sur les récoltes.

Pour le blé, le taux de protéines, le pourcentage d'humidité, le poids de 1000 grains ainsi que le poids spécifique ont été mesurés. Ces mesures ont été suivies par des tests de Zélény, par l'alvéographe de Chopin et des tests de panification.

Pour l'orge, le taux de protéines, l'index de germination et la taille des grains ont été mesurés. Dans 2 des 4 essais des résultats sur la qualité du malt et de la bière ont été fournis. La préparation ERGON a été également comparée à une préparation similaire déjà autorisée. Les 2 préparations ont montré un comportement identique et n'ont pas induit d'effets indésirables sur la qualité des récoltes ou sur les procédés de transformation.

L'effet sur le rendement et sur ses composantes (poids de 1000 grains, poids spécifique, % d'humidité) a été évalué dans 15 essais (4 sur blé tendre d'hiver, 1 sur blé tendre de printemps, 4 sur orge d'hiver, 2 sur orge de printemps, 3 sur blé dur et 1 sur triticale). La préparation ERGON a aussi été comparée à une préparation similaire déjà autorisée. Les deux préparations ont montré un comportement identique et n'ont pas induit d'effets indésirables.

Effets secondaires sur les cultures suivantes, les plantes non-cibles et les plantes ou produits de plantes utilisés à des fins de multiplication

Un essai d'impact sur le colza et la betterave comme cultures suivantes a été fourni. La préparation ERGON et une préparation similaire déjà autorisée ont été appliquées à 0,09 kg/ha ou 0,18 kg/ha sur du blé tendre d'hiver. Avant l'implantation de la culture suivante, le sol a été soit labouré soit travaillé superficiellement. Cet essai montre que, dans ces conditions agronomiques, les 2 préparations n'ont eu aucun impact sur l'émergence et la vigueur des plantes et qu'aucun symptôme de phytotoxicité n'est apparu.

Compte tenu de la phytotoxicité de la préparation ERGON sur les plantes dicotylédones, il conviendra de limiter la dérive de pulvérisation vers les cultures adjacentes, en particulier pour la betterave, le colza et le tournesol.

En ce qui concerne l'impact sur la germination des grains récoltés, les études de brasserie ont montré que la préparation ERGON n'avait aucun impact sur le pouvoir germinatif. De plus, aucune restriction pour les céréales porte-graines n'est appliquée à la préparation similaire déjà autorisée. Ainsi, l'impact potentiel sur la germination des grains récoltés est donc considéré comme faible.

Résistance

Un risque de résistance élevé existe vis-à-vis des substances actives appartenant à la famille des sulfonyles. Un suivi de résistance a été mis en place. De plus, une politique de gestion de la résistance est recommandée et indiquée sur l'étiquette :

- suivre les bonnes pratiques agricoles,
- favoriser l'alternance ou l'association de produits avec des modes d'actions différents,
- bloquer la floraison des adventices non contrôlées.

Ces mesures de gestion proposées sont jugées satisfaisantes. Il conviendra de faire figurer sur l'étiquette les adventices présentant un risque élevé de résistance aux sulfonyles.

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

- A.** Les propriétés physico-chimiques de la préparation ERGON ont été décrites et des méthodes d'analyses validées sont disponibles. Il conviendra toutefois de fournir en post-autorisation une étude de stabilité à température ambiante pendant 2 ans.

Les risques pour les opérateurs, liés à l'utilisation de la préparation ERGON, sont considérés comme acceptables dans les conditions d'emploi précisées ci-dessous. Les risques pour les personnes présentes et les travailleurs sont acceptables.

Les risques pour le consommateur, liés à l'utilisation de la préparation ERGON, sont considérés comme acceptables pour l'ensemble des usages.

Les risques pour l'environnement, notamment les risques de contamination des eaux souterraines liés à l'utilisation de la préparation ERGON sont acceptables pour des applications :

- sur céréales d'hiver avec application tous les ans en automne-hiver à la dose réduite de 0,05 kg/ha (34,1 g sa/ha de thifensulfuron-méthyl et 3,4 g sa/ha de metsulfuron-méthyl) ;
- sur céréales d'hiver avec application tous les ans au printemps à la dose de 0,09 kg/ha (61,4 g sa/ha de thifensulfuron-méthyl et 6,1 g sa/ha de metsulfuron-méthyl) ;
- sur orge d'hiver avec application tous les ans au printemps à la dose de 0,06 kg/ha (40,9 g sa/ha de thifensulfuron-méthyl et 4,1 g sa/ha de metsulfuron-méthyl) ;
- sur orge de printemps à la dose de 0,06 kg/ha (40,9 g sa/ha de thifensulfuron-méthyl et 4,1 g sa/ha de metsulfuron-méthyl).

En ce qui concerne les métabolites IN-A5546 et IN-L9223, il conviendra de fournir, dans un délai d'un an, des données permettant d'affiner les modélisations des concentrations prévisibles dans les eaux souterraines et si cela est nécessaire de démontrer, conformément au document guide européen Sanco/221/2000, la non pertinence de ces métabolites.

Les risques pour les organismes terrestres et aquatiques sont acceptables dans les conditions d'usages précisées ci dessous.

- B.** La préparation ERGON est efficace sur de nombreuses adventices. Sur cultures d'hiver, l'efficacité reste acceptable en réduisant la dose jusqu'à 0,05 kg/ha si la préparation est appliquée sur des stades de développement précoces des adventices. Sur cultures de printemps, l'efficacité de la préparation ERGON a été démontrée à la dose d'application de 0,05 kg/ha et 0,06 kg/ha.

Les risques de phytotoxicité sont considérés comme acceptables.

Des cas de résistance aux substances actives ont été rapportés. Compte tenu du risque important de résistance aux sulfonilurées, il conviendra de poursuivre le suivi des résistances mis en place et de fournir à l'Afssa les résultats de ce suivi tous les 2 ans.

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 ERGON (annexe 2) dans les conditions d'emploi précisées ci-dessous.

Classification du thifensulfuron-méthyl : N, R50/53 (règlement (CE) n° 1272/2008)

Classification du metsulfuron-méthyl : N, R50/53 (règlement (CE) n° 1272/2008)

Classification³⁵ de la préparation ERGON, 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 sécurité.

Conditions d'emploi

- Porter des gants pendant la phase de chargement.

³⁵ Directive 1999/45/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.

- Délai 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. /Éviter la contamination via les systèmes d'évacuation des eaux à partir des cours de ferme ou des routes].
- SPe1 : Pour protéger les eaux souterraines, ne pas appliquer la préparation ERGON ou tout autre préparation contenant du metsulfuron-méthyl plus d'une fois par an sur la même parcelle.
- SPe1 : Pour protéger les eaux souterraines, ne pas appliquer la préparation ERGON ou tout autre préparation contenant du thifensulfuron-méthyl plus d'une fois par an sur la même parcelle.
- SPe2 : Pour protéger les organismes aquatiques, ne pas appliquer, en période de drainage ce produit sur sols drainés.
- SPe3 : Pour protéger les organismes aquatiques, respecter une zone non traitée de 5 mètres par rapport au point d'eau.
- SPe3 : Pour protéger 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 reporter aux LMR définies au niveau de l'Union européenne³⁶.
- Délais d'emploi avant récolte : stade limite d'application BBCH 39.
- Attendre 120 jours avant tout semis ou implantation en cas d'interruption prématurée de la culture (sauf autorisation).

Commentaires sur les préconisations agronomiques figurant sur l'étiquette

Préciser sur l'étiquette les principales espèces d'adventices concernées par le risque de résistance.

Marc MORTUREUX

Mots-clés : ERGON, thifensulfuron-méthyl, metsulfuron-méthyl, herbicide, blé tendre d'hiver, orge d'hiver, orge de printemps, seigle d'hiver, triticale, PAMM.

³⁶ 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.

Annexe 1

Liste des usages revendiqués pour une autorisation de mise sur le marché de la préparation ERGON

Substances	Composition de la préparation	Dose de substance active
Metsulfuron-méthyl	68 g/kg	De 4,08 à 6,12 g/ha
Thifensulfuron-méthyl	682 g/kg	De 40,92 à 61,38 g/ha

Usages	Dose d'emploi (Dose en substance active thifensulfuron et metsulfuron)	Nombre maximum d'applications applications	DAR (jours)
15105912 Blé tendre d'hiver * désherbage	0,090 kg/ha (61,4 g sa/ha 6,1 g sa/ha)	1	-
15105913 Orge d'hiver * désherbage	0,060 kg/ha (40,9 g sa/ha 4,1 g sa/ha)	1	-
15105933 Orge de printemps * désherbage	0,060 kg/ha (40,9 g sa/ha 4,1 g sa/ha)	1	-
15105915 Seigle d'hiver * désherbage	0,090 kg/ha (61,4 g sa/ha 6,1 g sa/ha)	1	-
15105934 Triticale * désherbage	0,090 kg/ha (61,4 g sa/ha 6,1 g sa/ha)	1	-

Annexe 2

**Liste des usages proposés pour une autorisation de mise sur le marché
de la préparation ERGON**

Usages	Dose d'emploi (Dose en substance active Thifensulfuron-méthyl et Metsulfuron-méthyl)		Nombre maximum d'applications	Délai avant récolte
<u>15105912</u> : Blé tendre d'hiver* désherbage	<u>Printemps</u> : 0,09 kg/ha (61,4 g sa/ha 6,1 g sa/ha)	<u>Automne</u> : 0,05 kg/ha (34,1 g sa/ha 3,4 g sa/ha)	1	application au plus tard au stade BBCH 39
<u>15105913</u> : Orge d'hiver* désherbage	<u>Printemps</u> : 0,06 kg/ha (40,9 g sa/ha 4,1 g sa/ha)	<u>Automne</u> : 0,05 kg/ha (34,1 g sa/ha 3,4 g sa/ha)		
<u>15105933</u> : Orge de printemps *désherbage	0,06 kg/ha (40,9 g sa/ha 4,1 g sa/ha)			
<u>15105915</u> : Seigle d'hiver* désherbage	<u>Printemps</u> : 0,09 kg/ha (61,4 g sa/ha 6,1 g sa/ha)	<u>Automne</u> : 0,05 kg/ha (34,1 g sa/ha 3,4 g sa/ha)		
<u>15105934</u> : Triticale *désherbage	<u>Printemps</u> : 0,09 kg/ha (61,4 g sa/ha 6,1 g sa/ha)	<u>Automne</u> : 0,05 kg/ha (34,1 g sa/ha 3,4 g sa/ha)		