

## Fiches antilimaces



# Les spécialités passées à la

**Bien plus complexes qu'elles ne paraissent, les limaces exigent une lutte sans répit basée sur des techniques culturales adaptées et des interventions chimiques performantes. Afin de guider votre choix de traitement, voici 15 fiches inédites de chaque spécialité molluscicide. Elles regroupent les connaissances actuelles : efficacité, particularités d'emploi, mode d'action... Nous commençons avec 5 spécialités ce mois-ci et rendez-vous les mois prochains pour les 10 suivantes.**



**I**l faut bien le constater, les limaces sont devenues l'ennemi n°1 sur de nombreuses productions, notamment en grandes cultures. Les agriculteurs de certaines régions de l'Est et du Centre parlent de véritable « fléau ». Amplifié par une succession d'années à climat doux avec de longues pé-

riodes humides, ce phénomène peut s'expliquer par des pratiques culturales favorisant en terres argileuses et motteuses : jachères, repousses de colza, plantes d'intercultures, simplification du travail du sol.

### Une gamme de 15 spécialités

Les termes antilimaces, molluscicides, molluscides caractérisent indistinctement des produits de lutte contre les mollusques que sont les limaces et les escargots. Nous disposons aujourd'hui de 15 spécialités commerciales formulées en granulés à partir de trois substances actives : méthiocarbe, thiodicarbe et, la plus connue, le métaldéhyde. Cette dernière comprend elle seule 12 produits. Cette gamme de molluscicides peut paraître restreinte au regard d'un ravageur « multicultures » d'importance nationale comme la limace.

L'objectif des granulés est de limiter les attaques. Mais, la lutte ne se règle pas seulement par des moyens chimiques, elle doit être précédée de mesures agronomiques répétées régulièrement sur plusieurs campagnes pour diminuer le risque et le niveau de population.

### Comment ça marche ?

Pour constituer un granulé antilimace, la substance active est mélangée à différents ingrédients comme la farine de blé ou autre, ayant un rôle d'appât, un antimoisissure, un répulsif vis-à-vis des animaux... Ce sont autant de secrets de fabrication des sociétés qui n'apparaissent donc pas dans ces fiches.

Grâce à l'appât, le granulé sera consommé avec plus ou moins d'envie par la limace, caractérisant ainsi l'appétence de la spécialité. Après avoir été ingéré en quantité suffisante (moins d'un granulé par limace), l'antilimace agit, suivant la substance active, sur le système nerveux (méthiocarbe et thiodicarbe) ou les cellules à mucus (métaldéhyde). Cela conduit dans les deux cas à la mort de l'animal.

### Trois méthodes pour apprécier l'efficacité

L'efficacité des antilimaces est traduite dans les fiches par 4 couleurs dans le cadre de trois types de conditions d'essais :

- en plein champ,
- en cages extérieures,
- en laboratoire.

Elle est jugée par deux critères : les attaques sur la cul-

### Appétent pour les mollusques, rebutant pour les vertébrés !

**L**a substance active est toujours associée à divers composés afin de la rendre utilisable, appétente pour les limaces et repoussante pour les autres animaux. Sur ce dernier point, la législation impose aux fabricants de granulés antilimaces de garantir leur innocuité vis-à-vis des animaux domestiques et sauvages. Pour cela, la spécialité contient une ou deux des trois substances suivantes :

- soit un répulsif olfactif, alamask ou « V.P.A. »,
  - soit une substance amère (répulsif gustatif) appelée « amérisant », le bitrex.
- L'animal qui aurait pu goûter les granulés les recrache automatiquement. Par la suite, il associe ce goût amer des granulés à la couleur et ne les consomme plus. Il peut y avoir des sensibilités de rejet différentes entre les espèces animales, voire entre les individus d'une même espèce. Il faut absolument éviter la constitution de tas de granulés. Les très rares cas d'intoxication par les animaux domestiques ont été constatés lorsqu'il y avait ces tas. ■

**Après le choix du produit, il ne faut pas oublier d'adapter le programme et le mode d'application selon la culture, l'espèce de limaces présente (mélange à la semence pour les limaces noires) et la dose selon le niveau de risque ou d'infestation.**



Pierre Taupin  
p.taupin@arvalisinstitutduvegetal.fr

Michel Palluault  
Nicolas Delas  
ARVALIS – Institut du végétal

Nicolas Bousquet

# loupe

Les spécialités antilimaces n'offrent pas la même efficacité, notamment pour des raisons d'appétences différentes.

ture et/ou la mortalité des limaces.

Au champ, cette efficacité est principalement mesurée par rapport à la protection des plantes à partir de traitements uniques ou de programmes. La mortalité est difficilement appréciable car le niveau de population dans les parcelles n'est pas connu. Les résultats d'essais réalisés par les organismes et les sociétés concordent avec l'appréciation des techniciens expérimentateurs et des agriculteurs pour créditer tous les produits d'une efficacité moyenne (couleur vert clair sur les fiches).

En conditions contrôlées (cages extérieures et laboratoire), l'efficacité correspond aux stricts résultats d'essais.

La répartition des granulés doit être la plus homogène possible car les limaces semblent les rencontrer principalement par hasard.

## Des résultats plus pertinents en conditions contrôlées

En cages extérieures, l'efficacité d'une application ou d'un programme peut être jugée par la mortalité ou par les attaques sur les plantes, le produit étant appliqué à sa dose conseillée à l'hectare. La Commission des Essais Biologiques (CEB) a retenu cette méthode pour l'homologation des spécialités : la méthode n°48 de mai 1999 (révision de l'édition 1987). Elle peut s'avérer délicate pour observer les limaces et ne s'affranchit pas des conditions climatiques (conditions semi-contrôlées).

ARVALIS — Institut du végétal a mis au point une troisième méthode d'étude, en laboratoire, à partir du protocole de la société FISON, annexé à la méthode CEB n°48 de février 1987 (révision de l'édition 1974). Cette méthode permet de juger l'efficacité sur la mortalité des limaces en valeur relative (même nombre de granulés et de limaces pour chaque produit, indépendamment de la dose conseillée par hectare). Elle présente l'avantage de mettre en évidence avec plus de précision le mode d'action des produits (meilleures conditions d'observation des limaces). Les produits sont soumis aux mêmes conditions climatiques répétables à chaque test. Les deux espèces de limaces noires (*Arion hortensis* et *A. distinctus*) n'ont pas été distinguées dans cette dernière méthode car l'identification ne

peut se faire que par dissection.

Pour certaines spécialités, les résultats sont contradictoires entre les deux méthodes utilisées, nous n'avons pas pour l'instant l'explication scientifique. Mais ceci renforce l'idée de la complexité du comportement des limaces (variation selon les individus, leur âge...). Hormis ces quelques difficultés d'interprétation, ces résultats en conditions contrôlées permettent de guider l'agriculteur dans le choix d'un produit appétent. Un granulé, qui s'est révélé peu consommé dans ces expériences, a peu de chance d'être efficace au champ.

## Une persistance d'action aléatoire

Les essais d'ARVALIS — institut du végétal conduits en la-

boratoire ont montré que les spécialités, soumises à la pluie, restaient efficaces pendant 21 jours, sans dégradation de la substance active.

Mais en plein champ, une pluie a tendance à coller les granulés à la terre. Ils sont par conséquent plus difficilement accessibles pour les limaces. De son côté, l'ACTA a montré aux travers d'expérimentations en conduites semi-contrôlées (cages en extérieur) que cette persistance d'action pouvait aller de 8 jours en cas de fortes pluies (20-30 mm), à 3 semaines en conditions sèches. ■

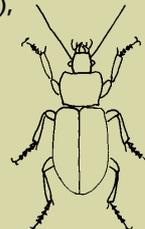
Merci à toutes les personnes des sociétés phytosanitaires qui ont participé à l'élaboration de ces fiches.

## Du côté de la faune utile

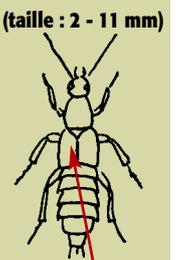
Dans la classification animale, les arthropodes constituent un embranchement avec les classes des insectes, des arachnides (araignées), des crustacés et des myriapodes (mille-pattes). La classe des insectes est elle-même divisée en ordres, dont celui des coléoptères, très présents dans les parcelles avec des carabidés et des staphylinidés. Ces deux familles renferment de nombreuses espèces au régime alimentaire varié. De petite taille, polyphages, carabiques et staphylins peuvent sans doute réguler, dans une certaine mesure, les populations de ravageurs dont les limaces. Ils participent de toute façon à l'équilibre de l'agroécocénose. Les carabes, sorte de gros carabiques (19 à 30 mm), et gros mangeurs de limaces, sont devenus rares dans les champs cultivés sans explication. Ces espèces recherchent des endroits frais et l'obscurité, ce qui

explique leur abondance sous les pièges à limaces. Lorsque l'on place des granulés antilimaces sous ces pièges pour « fixer les limaces », on observe pour les produits à base de méthiocarbe et de thiodicarbe, qui ont des propriétés insecticides, une mortalité de ces insectes. Dans les conditions normales d'utilisation, la mortalité des insectes due aux antilimaces est relativement faible. Rappelons que la population sous les pièges n'est pas le reflet de la densité d'individus à l'hectare. ■

Les staphylins sont plus filiformes que les carabiques.



(taille : 3,5 - 16 mm)



Les élytres du staphylin ne recouvrent pas l'abdomen.



# Comment lire les fiches molluscicides ?

**Nom de la substance active**      **Concentration en %**      **Nom de la spécialité commerciale**      **Registered : nom de la marque déposée**

**Nom de la société**      **N° d'autorisation de mise sur le marché (n° AMM)**

**Formulation de la spécialité**

**Résultats d'efficacité sous différentes conditions**

Conditions de plein champ (protectors de la culture)				
CULTURE	Toutes cultures	Céréales à paille	Maïs	
MODE D'APPLICATION	En plein en surface	Associé à la semence	Sur la rate de semis	■ Bonne efficacité
DOSES DE SPECIALITE COMMERCIALES CONSEILLÉES	5 kg/ha 20 granules/m <sup>2</sup>	10 : 3 kg/ha	3 kg/ha	■ Efficacité moyenne ou instable
Conditions contrôlées (mortalité des limaces)				■ Faible efficacité
		Au laboratoire (1)	En cages extérieures (2)	■ Non testé
Limace Grise ( <i>Deroceras reticulatum</i> )				□ Absence de résultat
Limace Noire ( <i>Agriolimax</i> , <i>A. ater</i> )				

**Doses conseillées par les sociétés phytosanitaires**

**Source d'information**

**Particularités d'emploi**

- Protection des animaux :** - Contient une substance active pour éviter la consommation par les animaux domestiques et sauvages.
- Modes d'application :** - Epandage de granules en plein en surface avant ou après semis (toutes cultures).  
- Associé à la semence (céréales à paille, colza).  
- Sur la rate de semis avec ou sans queue de carpe (maïs, tournesol, betterave).  
- Dans la rate de semis (colza, betterave, pomme de terre, tournesol).
- Conditions de traitement :** - Adapter le(s) mode(s) d'application en fonction du risque d'infestation et de l'espèce présente.  
- En période d'activité des limaces (temps doux et humides, captures sous les plâges, attaques).  
- Assurer une répartition homogène du produit, ne jamais déposer en tas.  
- Bien protéger les bandes de parcelles pour limiter la propagation des limaces.
- Délai d'emploi avant récolte :** - 15 jours (3)
- Stockage :** - Conserver le produit dans son emballage d'origine hermétiquement fermé et placé dans un local réservé, fermé à clé, aéré, à l'abri de l'humidité et à une température inférieure à +30 °C. (1)(2)(4)

**Source d'information**

**Concerne uniquement chiens, chats, gibier et oiseaux**

CHAMP D'ACTIVITE	PRECONISATIONS SUR D'AUTRES GRANDES CULTURES	CLASSEMENT TOXICOLOGIQUE
<b>ACTIF SUR :</b> + Limaces, escargots + Cloportes, myriapodes (haricots) (1)(2) + Tigrales (H), vers gris (1)(4) + Coléoptères (H) (3)	- <b>Colza :</b> 3 kg/ha en plein ou dans la rate de semis ou associé à la semence. - <b>Tournesol :</b> 3 kg/ha en plein ou 2-3 kg/ha sur (ou dans) la rate de semis. - <b>Betterave :</b> 3 kg/ha en plein ou 2-3 kg/ha dans la rate de semis ou sur la rate de semis. - <b>Pomme de terre :</b> 2-3 kg/ha dans la rate de plantation (protectors de la levée) et ou en plein ou défoncé (qualité des tubercules).	<b>XIII NOCE</b>  Noce en cas d'ingestion (R22)  Antidote : sulfate d'atropine (1)

**Liste des mollusques et des arthropodes pour lesquels la spécialité commerciale se révèle active.**

**Source d'information**

**Classe de danger assortie de phrase de risques vis-à-vis de l'homme (phrase de type R) selon la législation française (= normes européennes) et éventuellement d'une mention concernant le danger sur l'environnement.**

**DT 50 : Temps nécessaire pour dégrader 50 % de la quantité de substance appliquée**

**Koc : Indicateur de la rétention (adsorption) d'une substance dans le sol**

Propriétés de la substance active permettant d'évaluer le devenir du produit dans l'environnement et dans les organismes

A la tension de vapeur, le composé passe de l'état liquide à l'état gazeux

Kow : Indicateur de l'accumulation d'une substance active dans les organismes vivants

Origine de la valeur

La couleur grise veut dire que l'expérience considérée ne se pratique pas sur l'animal indiqué

**PROPRIÉTÉS PHYSICO-CHIMIQUES**

- Substance active : Méthiocarbe = Mercaptométhyle
- Formule brute :  $C_{11}H_{15}N O_2 S$  (2)
- Formule développée (3): CS(=O)(NC1=CC=C(C)C1)C
- Famille chimique : Carbamate (2)
- Poids moléculaire : 225,33 (2)
- Solubilité dans l'eau: 27 mg/l à 20°C (2) } Insoluble (4)
- Tension de vapeur:  $3,3 \cdot 10^{-1}$  hPa à 20°C (1) } très peu volatil (4)
- $3,6 \cdot 10^{-2}$  hPa à 25°C (1)
- Temps de dégradation au champ (DT50) : dans le sol au labo pH 7 < 2 jours (1)
- Coefficient d'adsorption carbone organique-eau (Koc) : 400 à 1000 (pH 6,5 à 9,3) (1) - stabilité faible (3)
- Coefficient de partage octanol-eau ( $Kow = \log P$ ) : 3,08 à 20°C pH 7 (1) (viseur de bioaccumulation si  $\log P > 5$ )

**PROPRIÉTÉS TOXICOLOGIQUES**

Toxicité aiguë sur mammifères (en laboratoire)

	DL 50 (S.A.)		DL 50 (S.C.)	
	CUTANÉE	ORALE	CUTANÉE	ORALE
RAT	> 200 mg/kg (2)	87 à 121 mg/kg* (3)	> 2000 mg/kg (1)	100 à 1000 mg/kg (1)
SOURIS		50-58 mg/kg (2)		
CHIEN		87 mg/kg (2)		Dangerous (1)

\* selon le sexe et le poids du rat - sur = substance active - S.C. = spécialité commerciale

Toxicité chronique pour l'homme (MA) : 0,02 mg/kg/jour (FAO/OMS) (1)

Toxicité de la S.C. au champ vis-à-vis des arthropodes utiles :

	Dros	Coleoptères	Coleoptères
Famille		Carabiques	Staphylin
		(1)(4)	(3)(4)

Effet limité dans les conditions normales d'application

Ecotoxicité de la s.a. sur invertébrés et vertébrés (en laboratoire) (toxicité aiguë)

**VER DE TERRE (Eisenella sp.)**

	CL 50 (S.A.)	DL 50 (ORALE) (S.A.)	Risque
	100 mg/kg de sol sec (2)		Dangerous, mais effet non significatif au champ (1)
OISEAUX		coqard : 12,8 mg/kg canard : 225 mg/kg mourneau commun : 12-15 mg/kg (2)	Dangerous (1) La S.C. contient une substance active pour limiter sa concentration
POISSONS	poisson rouge : 9-30 mg/l (96 h) (2) truite arc-en-ciel : 0,84 mg/l (96 h) (2)		
DAPHNIES (Daphnia magna)	0,80 mg/l (48 h) (2)		Dangerous (5)

Limites maximales de résidus (LMR) (ppm) : salades (2) - autres légumes, herbes (1) (2)

**MODE D'ACTION (S.C.)**

- Action de choc : très forte (1)(3)(4) (1)
- Vitesse d'action de la spécialité jugée sur la mortalité
- Vie de persistance dans la limace : INGESTION
- Effet sur la limace : Intoxication réversible des neurotransmetteurs conduisant à une MORT rapide. (3)(4)(14)
- Persistance d'action et résistance à la pluie : 0 à 21 jours selon la pluie (3)(4)
- Site d'action dans la limace : SYSTEME NERVEUX (2)
- Inhibition de l'acétylcholinestérase (1) (enzyme dégradant l'acétylcholine, neurotransmetteur permettant le passage de l'influx nerveux)

Résultats de tests de la substance active, voire de la spécialité commerciale permettant d'évaluer le niveau de toxicité sur les organismes vivants

Dose journalière admissible

CL 50 / DL 50 : concentration létale 50 / dose létale 50 concentration et dose mortelles pour 50 % des animaux en expérience. Plus elles sont faibles, plus la substance est toxique

Comment agit la spécialité commerciale sur la limace ?

Vitesse d'action de la spécialité jugée sur la mortalité

Concentration maximale en résidus de produit tolérée dans un aliment (pas de données actuellement en grandes cultures)

<p>Méthiocarbe 4 % (= mercaptodiméthur)</p>	<p><b>MESUROL PRO</b> ® BAYER CROPS SCIENCE 9800207</p> <p><i>Appât prêt à l'emploi (RB)</i></p>	   
---	--	--

Conditions de plein champ (protection de la culture)				 Bonne efficacité  Efficacité moyenne ou irrégulière  Faible efficacité  Non préconisé  Absence de résultats
CULTURE	Toutes cultures	Céréales à paille	Maïs	
MODE D'APPLICATION	En plein en surface	Associé à la semence	Sur la raie de semis	
DOSES DE SPECIALITE COMMERCIALE CONSEILLEES	3 kg/ha 28 granules/m <sup>2</sup>	blé : 2 kg/q	2 kg/ha	
Conditions contrôlées (mortalité des limaces)				
		Au laboratoire (4)	En cages extérieures (3)	
Limace Grise ( <i>Deroceras reticulatum</i> )				
Limaces Noires ( <i>Arion hortensis</i> , <i>A. distinctus</i> )				

PARTICULARITÉS D'EMPLOI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Protection des animaux :</b> - Contient une substance amère pour éviter la consommation par les animaux domestiques et sauvages.</li> <li>• <b>Modes d'application :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Epandage de granulés en plein en surface avant ou après semis (toutes cultures).</li> <li>- Associé à la semence (céréales à paille, colza).</li> <li>- Sur la raie de semis avec ou sans queue de carpe (maïs, tournesol, betterave).</li> <li>- Dans la raie de semis (colza, betterave, pomme de terre, tournesol).</li> </ul> </li> <li>• <b>Conditions de traitement :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adapter le(s) mode(s) d'application en fonction du niveau d'infestation et de l'espèce présente.</li> <li>- En période d'activité des limaces (temps doux et humides, captures sous les pièges, attaques).</li> <li>- Assurer une répartition homogène du produit, ne jamais disposer en tas.</li> <li>- Bien protéger les bordures de parcelles pour limiter la propagation des limaces.</li> </ul> </li> <li>• <b>Délai d'emploi avant récolte :</b> 15 jours (1)</li> <li>• <b>Stockage :</b> Conserver le produit dans son emballage d'origine hermétiquement fermé et placé dans un local réservé, fermé à clé, aéré, à l'abri de l'humidité et à une température inférieure à +50 °C. (1)(3)(4)</li> </ul>
-------------------------	---

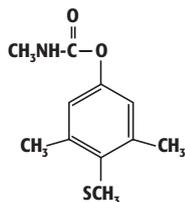
	CHAMP D'ACTIVITE	PRECONISATIONS SUR D'AUTRES GRANDES CULTURES	CLASSEMENT TOXICOLOGIQUE
AUTRES ACTIVITES	<p>ACTIF SUR :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limaces, escargots</li> <li>• Cloportes, myriapodes (blaniules) (1)(3)</li> <li>• Tipules (4), vers gris (1) (4)</li> <li>• Coléoptères (4) (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Colza :</b> 3 kg/ha en plein ou dans la raie de semis ou associé à la semence.</li> <li>• <b>Tournesol :</b> 3 kg/ha en plein ou 2-3 kg/ha sur (ou dans) la raie de semis.</li> <li>• <b>Betterave :</b> 3 kg/ha en plein ou 2-3 kg/ha dans la raie de semis ou sur la raie de semis.</li> <li>• <b>Pomme de terre :</b> 2-3 kg/ha dans la raie de plantation (protection de la levée) et ou en plein au défanage (qualité des tubercules).</li> </ul>	<p><b>Xn NOCIF</b></p> <p>Nocif en cas d'ingestion (R22)</p> <p>Antidote : sulfate d'atropine (1)</p>

(1) Société phytosanitaire  
 (2) Site Internet AGRITOX (INRA) ([www.inra.fr/agritox](http://www.inra.fr/agritox))  
 (3) Index phytosanitaire ACTA 2003 ou résultats ACTA

(4) ARVALIS - Institut du végétal  
 (5) The Pesticides Manual - édition 1997  
 (6) The Agrichemicals Handbook - édition 1991

PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES

- **Substance active** : Méthiocarbe = Mercaptodiméthur
- **Formule brute** : C<sub>11</sub> H<sub>15</sub> N O<sub>2</sub> S (2)
- **Formule développée** (5) :



- **Solubilité dans l'eau** :  
27 mg/l à 20°C (2) } peu soluble (4)

- **Temps de demi-vie au champ (DT50)** : dans le sol au labo pH 7 < 2 jours (1)
- **Coefficient d'adsorption carbone organique-eau (Koc)** : 408 à 1000 (pH 6,3 à 4,3) (1) - mobilité faible (1)

- **Coefficient de partage octanol-eau (Kow = logP)** : 3,08 à 20°C pH 7 (1)  
(risque de bioaccumulation si log P > 3)

- **Famille chimique** : Carbamate (2)
- **Poids moléculaire** : 225,31 (2)

- **Tension de vapeur** :  
1,5 10<sup>-7</sup> hPa à 20°C (1)  
3,6 10<sup>-7</sup> hPa à 25°C (1) } très peu volatil (4)

PROPRIETES TOXICOLOGIQUES

- **Toxicité aiguë sur mammifères (en laboratoire)**

	DL 50 (s.a.)		DL 50 (S.C.)	
	CUTANEE	ORALE	CUTANEE	ORALE
RAT	> 200 mg/kg (2)	87 à 135 mg/kg* (2)	> 2000 mg/kg (1)	500 à 1000 mg/kg (1)
SOURIS		50-58 mg/kg (2)		
CHIEN		87 mg/kg (2) Dangereux (1)		

\*: selon le sexe et la souche testés - s.a. = substance active - S.C. = spécialité commerciale

- **Toxicité chronique pour l'homme DJA** : 0,02 mg/kg/jour (FAO/OMS) (2)
- **Toxicité de la S.C. au champ vis-à-vis des arthropodes utiles** :

- Non toxique
- Toxique

Ordre	Coléoptères	Coléoptères
Famille	Carabiques	Staphylin
	● (1)(4)	● (1)(4)

Effet limité dans les conditions normales d'application

- **Ecotoxicité de la s.a. sur invertébrés et vertébrés (en laboratoire) (toxicité aiguë)**

	CL 50 (s.a.)	DL 50 (ORALE) (s.a.)	Risque
<b>VERS DE TERRE</b> ( <i>Eisenia foetida</i> )	> 200 mg/kg de sol sec (5)		Dangereux, mais effet non significatif au champ (1)
<b>OISEAUX</b>		canard : 12,8 mg/kg faisan : 225 mg/kg étourneau commun : 12-15 mg/kg (2)	Dangereux (1). La S.C. contient une substance amère pour éviter sa consommation
<b>POISSONS</b>	poisson rouge : 1-10 mg/l (96 h) (2) truite arc-en-ciel : 0,64 mg/l (96 h) (2)		Dangereux (3)
<b>DAPHNIES</b> ( <i>Daphnia magna</i> )	0,019 mg/l (48 h) (2)		

- **Limites maximales de résidus (LMR) (ppm)** : salades 0,2 - autres légumes, baies 0,1 (2)

MODE D'ACTION (S.C.)

- **Action de choc** : très forte (4), forte (3)

- **Voie de pénétration dans la limace** :  
INGESTION

- **Effet sur la limace** :  
Intoxication irréversible des transmissions nerveuses conduisant à une MORT rapide. (1)(3)(4)

- **Persistance d'action et résistance à la pluie** :  
8 à 21 jours selon la pluie (3)(4)

- **Site d'action dans la limace** :  
SYSTEME NERVEUX (3)  
Inhibition de l'acétylcholinestérase (6) (enzyme dégradant l'acétylcholine, neurotransmetteur permettant le passage de l'influx nerveux)

Métaldéhyde 5 %	<b>METAREX RG</b> ® DE SANGOSSE 8700304 <i>Appât prêt à l'emploi (RB)</i>	   
-----------------	---	--

Conditions de plein champ (protection de la culture)				■ Bonne efficacité ■ Efficacité moyenne ou irrégulière ■ Faible efficacité ■ Non préconisé □ Absence de résultats
CULTURE	Toutes cultures	Céréales à paille	Maïs	
MODE D'APPLICATION	En plein en surface	Associé à la semence	Sur la raie de semis	
DOSES DE SPECIALITE COMMERCIALE CONSEILLEES	7 kg/ha 35 granulés/m <sup>2</sup>	céréales : 5 kg/q	5 kg/ha 25 granulés/m <sup>2</sup>	
Conditions contrôlées (mortalité des limaces)				
Limace Grise ( <i>Deroceras reticulatum</i> )	■		■	
Limaces Noires ( <i>Arion hortensis</i> , <i>A. distinctus</i> )	■		■	

PARTICULARITÉS D'EMPLOI	<b>• Protection des animaux :</b> - Contient une substance amère pour éviter la consommation par les animaux domestiques et sauvages.
	<b>• Modes d'application :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Epannage de granulés en plein en surface avant ou après semis (toutes cultures).</li> <li>- Associé à la semence (céréales à paille, colza).</li> <li>- Sur la raie de semis avec ou sans queue de carpe (maïs, tournesol, betterave).</li> <li>- Dans la raie de semis (colza, betterave, pomme de terre, tournesol).</li> </ul>
	<b>• Conditions de traitement :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adapter le(s) mode(s) d'application en fonction du niveau d'infestation et de l'espèce présente.</li> <li>- Toutes les applications localisées sont à compléter par une protection en plein en surface.</li> <li>- En période d'activité des limaces (temps doux et humides, captures sous les pièges, attaques).</li> <li>- Assurer une répartition homogène du produit, ne jamais disposer en tas.</li> <li>- Bien protéger les bordures de parcelles pour limiter la propagation des limaces.</li> </ul>
	<b>• Délai d'emploi avant récolte :</b> Sans (1)
	<b>• Stockage :</b> Conserver le produit dans son emballage d'origine hermétiquement fermé et placé dans un local réservé, fermé à clé, aéré, à l'abri de l'humidité et à une température inférieure à +30 °C. (1)(3)(4)

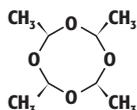
	CHAMP D'ACTIVITE	PRECONISATIONS SUR D'AUTRES GRANDES CULTURES	CLASSEMENT TOXICOLOGIQUE
AUTRES ACTIVITES	ACTIF SUR : • Limaces, escargots	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Colza</b> : 7 kg/ha en plein ou 5 kg/ha dans la raie de semis ou associé à la semence*.</li> <li>• <b>Tournesol</b> : 7 kg/ha en plein ou 5 kg/ha sur (ou dans) la raie de semis*.</li> <li>• <b>Betterave</b> : 7 kg/ha en plein ou 5 kg/ha dans la raie de semis ou sur la raie de semis*.</li> <li>• <b>Pomme de terre</b> : 5 kg/ha dans la raie de plantation (protection de la levée) et ou 2 applications à 7 kg/ha en plein au défanage (qualité des tubercules).</li> </ul> *Toutes les applications localisées sont à compléter par une protection en plein en surface à 5 kg/ha. (1)	Sans classement (1) Pas de phase de risque (1)  Pas d'antidote spécifique connu (1)

(1) Société phytosanitaire  
 (2) Site Internet AGRITOX (INRA) ([www.inra.fr/agritox](http://www.inra.fr/agritox))  
 (3) Index phytosanitaire ACTA 2003 ou résultats ACTA

(4) ARVALIS - Institut du végétal  
 (5) The Pesticides Manual - édition 1997  
 (6) The Agrichemicals Handbook - édition 1991

PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES

- **Substance active** : Métaldéhyde
- **Formule brute** : C<sub>8</sub> H<sub>16</sub> O<sub>4</sub> (2)
- **Formule développée** (5) :
- **Solubilité dans l'eau** :  
200 mg/l à 17°C (2)  
260 mg/l à 30°C } peu soluble
- **Temps de demi-vie au champ (DT50)** :
- **Coefficient d'adsorption carbone organique-eau (Koc)** : } en cours d'acquisition (1)
- **Coefficient de partage octanol-eau (Kow = logP)** : 0,12 (5)  
(risque de bioaccumulation si log P > 3)
- **Famille chimique** : Métaldéhyde
- **Poids moléculaire** : 176,20 (2)
- **Tension de vapeur** :  
peu volatil (5)



PROPRIETES TOXICOLOGIQUES

- **Toxicité aigüe sur mammifères (en laboratoire)**

	DL 50 (s.a.)		DL 50 (S.C.)	
	CUTANEE	ORALE	CUTANEE	ORALE
<b>RAT</b>	> 5000 mg/kg (2)	283 mg/kg (2)	> 2000 mg/kg (1)	> 5 000 mg/kg (1)
<b>SOURIS</b>		425 mg/kg (2)		
<b>CHIEN</b>		600 - 1000 mg/kg (2)		

*s.a. = substance active - S.C. = spécialité commerciale*

- **Toxicité chronique pour l'homme DJA** : 0,025 mg/kg/jour (France) (2)
- **Toxicité de la S.C. au champ vis-à-vis des arthropodes utiles** :

	Ordre	Coléoptères	Coléoptères
	Famille	Carabiques	Staphylins
		● (1)(4)	● (1)(4)

● Non toxique  
● Toxique

- **Ecotoxicité de la s.a. sur invertébrés et vertébrés (en laboratoire) (toxicité aigüe)**

	CL 50 (s.a.)	DL 50 (ORALE) (s.a.)	Risque
<b>VERS DE TERRE</b> ( <i>Eisenia foetida</i> )	> 50000 ppm (5)		Non toxique (1)
<b>OISEAUX</b>		caille : 170 mg/kg (5)	Moyen (4). La S.C. contient une substance amère pour éviter sa consommation.
<b>POISSONS</b>	carpe miroir : > 100 mg/l (96 h) truite arc-en-ciel : 73 mg/l (96 h) (2)		Faible (1)
<b>DAPHNIES</b> ( <i>Daphnia magna</i> )	> 90 mg/l (48 h) (5)		

*DL50 (S.C.) caille japonaise : 3620 mg/l (1), CL50 (S.C.) truite arc-en-ciel : 1500 mg/l (1)*

- **Limites maximales de résidus (LMR) (ppm)** : légumes 5 mg/kg (3)

MODE D'ACTION (S.C.)

- **Action de choc** : forte (limaces grise) (4), forte (limaces grise et noire) (3)
- **Voie de pénétration dans la limace** :  
INGESTION
- **Effet sur la limace** :  
Dommages cellulaires irréversibles conduisant à la MORT (1)  
Affectation de la protection de la peau, de la mobilité et de la digestion  
L'abondante sécrétion de bave n'est qu'un effet secondaire (1)
- **Persistance d'action et résistance à la pluie** :  
8 à 21 jours selon la pluie (3) (4)
- **Site d'action dans la limace** :  
Destruction des cellules à mucus localisées au niveau de la peau, du pied et du système digestif (1)

Métaldéhyde 5 %	<p><b>MAGISEM</b>® DE SANGOSSE 200097</p> <p>Appât prêt à l'emploi (RB)</p>	   
-----------------	---	--

Conditions de plein champ (protection de la culture)				 Bonne efficacité  Efficacité moyenne ou irrégulière  Faible efficacité  Non préconisé  Absence de résultats
CULTURE	Toutes cultures	Céréales à paille	Maïs	
MODE D'APPLICATION	En plein en surface	Associé à la semence	Sur la raie de semis	
DOSES DE SPECIALITE COMMERCIALE CONSEILLEES		330-440000 granulés/q 3-4 kg/q toujours complété avec METAREX RG en plein*	440000 granulés/ha complété avec METAREX RG en plein si risque élevée**	
Conditions contrôlées (mortalité des limaces)				
		Au laboratoire (4)	En cages extérieures (3)	
Limace Grise ( <i>Deroceras reticulatum</i> )			L'efficacité en cages résulte du programme Magisem + Métarex RG	
Limaces Noires ( <i>Arion hortensis, A. distinctus</i> )				

\*Risque moyen : MAGISEM (330000 gran/q) + METAREX RG (4kg/ha) (valable aussi pour le colza)

Risque élevé : METAREX RG (5-7kg/ha avant semis) + MAGISEM (440000 gran/q) + METAREX RG (5kg/ha) (valable aussi pour le colza)

\*\*Risque élevé : METAREX RG (5-7kg/ha avant semis) + MAGISEM (440000 gran/ha) (valable aussi pour le tournesol)

PARTICULARITÉS D'EMPLOI	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Protection des animaux :</b> - Contient une substance amère pour éviter la consommation par les animaux domestiques et sauvages.</li> <li><b>Modes d'application :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Application uniquement localisée au moment du semis.</li> <li>- Associé à la semence (céréales à paille, colza).</li> <li>- Sur la raie de semis avec ou sans queue de carpe (maïs, tournesol, betterave).</li> <li>- Dans la raie de semis (colza, betterave, pomme de terre, tournesol).</li> </ul> </li> <li><b>Conditions de traitement :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MAGISEM complété avec METAREX RG en plein, selon le risque et le type de culture.</li> <li>- En période d'activité des limaces (temps doux et humides, captures sous les pièges, attaques).</li> <li>- Assurer une répartition homogène du produit, ne jamais disposer en tas.</li> <li>- Bien protéger les bordures de parcelles pour limiter la propagation des limaces.</li> </ul> </li> <li><b>Délai d'emploi avant récolte :</b> Sans (1)</li> <li><b>Stockage :</b> Conserver le produit dans son emballage d'origine hermétiquement fermé et placé dans un local réservé, fermé à clé, aéré, à l'abri de l'humidité et à une température inférieure à +30 °C. (1)(3)(4)</li> </ul>
-------------------------	--

CHAMP D'ACTIVITE	PRECONISATIONS SUR D'AUTRES GRANDES CULTURES	CLASSEMENT TOXICOLOGIQUE
ACTIF SUR : • Limaces, escargots	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Colza</b> : 330-440000 granulés/ha dans la raie de semis ou associé à la semence. Même préconisation avec METAREX RG que pour céréales à paille*.</li> <li>• <b>Tournesol</b> : 330-440000 granulés/ha sur (ou dans) la raie de semis. Même préconisation avec METAREX RG que pour le maïs**.</li> <li>• <b>Betterave</b> : 330-440000 granulés/ha dans la raie de semis ou sur la raie de semis.</li> <li>• <b>Pomme de terre</b> : 330-440000 granulés/ha dans la raie de plantation (protection de la levée) et ou 2 applications de METAREX RG à 7 kg/ha en plein au défanage (qualité des tubercules).</li> <li>• <b>Graminées fourragères</b> : 330-440000 granulés/ha associé à la semence.</li> </ul>	<p><b>Sans classement (1)</b> Pas de phase de risque (1)</p> <p>Pas d'antidote spécifique connu (1)</p>

(1) Société phytosanitaire

(2) Site Internet AGRITOX (INRA) ([www.inra.fr/agritox](http://www.inra.fr/agritox))

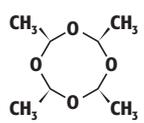
(3) Index phytosanitaire ACTA 2003 ou résultats ACTA

(4) ARVALIS - Institut du végétal

(5) The Pesticides Manual - édition 1997

(6) The Agrichemicals Handbook - édition 1991

PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES

- **Substance active** : Métaldéhyde
- **Formule brute** : C<sub>8</sub> H<sub>16</sub> O<sub>4</sub> (2)
- **Formule développée** (5) : 
- **Famille chimique** : Métaldéhyde
- **Poids moléculaire** : 176,20 (2)
- **Solubilité dans l'eau** :  
200 mg/l à 17°C (2)  
260 mg/l à 30°C } peu soluble
- **Tension de vapeur** :  
peu volatil (5)
- **Temps de demi-vie au champ (DT50)** : } en cours d'acquisition (1)
- **Coefficient d'adsorption carbone organique-eau (Koc)** : } en cours d'acquisition (1)
- **Coefficient de partage octanol-eau (Kow = logP)** : 0,12 (5)  
(risque de bioaccumulation si log P > 3)

PROPRIETES TOXICOLOGIQUES

- **Toxicité aigüe sur mammifères (en laboratoire)**

	DL 50 (s.a.)		DL 50 (S.C.)	
	CUTANEE	ORALE	CUTANEE	ORALE
<b>RAT</b>	> 5000 mg/kg (2)	283 mg/kg (2)	> 2000 mg/kg (1)	< 5 000 mg/kg (1)
<b>SOURIS</b>		425 mg/kg (2)		
<b>CHIEN</b>		600 - 1000 mg/kg (2)		

*s.a. = substance active - S.C. = spécialité commerciale*

- **Toxicité chronique pour l'homme DJA** : 0,025 mg/kg/jour (France) (2)
- **Toxicité de la S.C. au champ vis-à-vis des arthropodes utiles** :

	Ordre	Coléoptères	Coléoptères
	Famille	Carabiques	Staphylins
		● (1)(4)	● (1)(4)

● Non toxique  
● Toxique

- **Ecotoxicité de la s.a. sur invertébrés et vertébrés (en laboratoire) (toxicité aigüe)**

	CL 50 (s.a.)	DL 50 (ORALE) (s.a.)	Risque
<b>VERS DE TERRE</b> ( <i>Eisenia foetida</i> )	> 50000 ppm (5)		Non toxique (1)
<b>OISEAUX</b>		caille : 170 mg/kg (5)	Moyen (4). La S.C. contient une substance amère pour éviter sa consommation.
<b>POISSONS</b>	carpe miroir : > 100 mg/l (96 h) truite arc-en-ciel : 73 mg/l (96 h) (2)		Faible (1)
<b>DAPHNIES</b> ( <i>Daphnia magna</i> )	> 90 mg/l (48 h) (5)		

*DL50 (S.C.) caille japonaise : 3620 mg/l (1), CL50 (S.C.) truite arc-en-ciel : 1500 mg/l (1)*

- **Limites maximales de résidus (LMR) (ppm)** : légumes 5 mg/kg (3)

MODE D'ACTION (S.C.)

- **Action de choc du programme** : forte (limaces grise et noire) (3)
- **Persistance d'action et résistance à la pluie** :  
8 à 21 jours selon la pluie (3)
- **Voie de pénétration dans la limace** :  
INGESTION
- **Site d'action dans la limace** :  
Destruction des cellules à mucus localisées au niveau de la peau, du pied et du système digestif (1)
- **Effet sur la limace** :  
Dommages cellulaires irréversibles conduisant à la MORT (1)  
Affectation de la protection de la peau, de la mobilité et de la digestion  
L'abondante sécrétion de bave n'est qu'un effet secondaire (1)

<b>Thiodicarbe</b> 4 %	<b>SKIPPER</b> ® SIPCAM PHYTEUROP 8700508 <i>Appât granulé (GB)</i>	   
------------------------	---	--

Conditions de plein champ (protection de la culture)				 Bonne efficacité  Efficacité moyenne ou irrégulière  Faible efficacité  Non préconisé  Absence de résultats
CULTURE	Toutes cultures	Céréales à paille	Maïs	
MODE D'APPLICATION	En plein en surface	Associé à la semence	Sur la raie de semis	
DOSES DE SPECIALITE COMMERCIALE CONSEILLEES	5 kg/ha 35 granulés/m <sup>2</sup>	céréales : 3,3 kg/q	5 kg/ha	
Conditions contrôlées (mortalité des limaces)				
		Au laboratoire (4)	En cages extérieures (3)	
Limace Grise ( <i>Deroceras reticulatum</i> )				
Limaces Noires ( <i>Arion hortensis</i> , <i>A. distinctus</i> )				

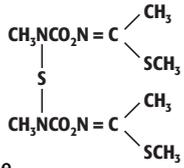
PARTICULARITÉS D'EMPLOI	<b>Protection des animaux :</b> - Contient un répulsif olfactif pour éviter la consommation par les animaux domestiques et sauvages.
	<b>Modes d'application :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Epannage de granulés en plein en surface avant ou après semis (toutes cultures).</li> <li>- Associé à la semence (céréales à paille, colza).</li> <li>- Sur la raie de semis avec ou sans queue de carpe (maïs, tournesol, betterave).</li> <li>- Dans la raie de semis (colza, betterave, pomme de terre, tournesol).</li> </ul>
	<b>Conditions de traitement :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adapter le(s) mode(s) d'application en fonction du niveau d'infestation et de l'espèce présente.</li> <li>- En période d'activité des limaces (temps doux et humides, captures sous les pièges, attaques).</li> <li>- Assurer une répartition homogène du produit, ne jamais disposer en tas.</li> <li>- Bien protéger les bordures de parcelles pour limiter la propagation des limaces.</li> </ul>
	<b>Délai d'emploi avant récolte :</b> 7 jours pour cultures légumières (1)
	<b>Stockage :</b> Conserver le produit dans son emballage d'origine hermétiquement fermé et placé dans un local réservé, fermé à clé, aéré, à l'abri de l'humidité et à une température inférieure à +50 °C. (1)(3)(4)

	CHAMP D'ACTIVITE	PRECONISATIONS SUR D'AUTRES GRANDES CULTURES	CLASSEMENT TOXICOLOGIQUE
AUTRES ACTIVITES	ACTIF SUR : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limaces, escargots</li> <li>• Coléoptères (5)</li> <li>• Lépidoptères (5)</li> <li>• Hémiptères (5)</li> <li>• Tipules (1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Colza</b> : 5 kg/ha en plein ou dans la raie de semis ou associé à la semence.</li> <li>• <b>Tournesol</b> : 5 kg/ha en plein ou sur (ou dans) la raie de semis.</li> <li>• <b>Betterave</b> : 5 kg/ha en plein ou dans la raie de semis ou sur la raie de semis.</li> <li>• <b>Pomme de terre</b> : 5 kg/ha dans la raie de plantation (protection de la levée) et ou 5 kg/ha en plein au défanage (qualité des tubercules).</li> </ul>	<b>Sans classement (1)</b>  Dangereux pour les organismes aquatiques (AQUA)  Antidote : sulfate d'atropine + contrathion (1)

(1) Société phytosanitaire  
 (2) Site Internet AGRITOX (INRA) ([www.inra.fr/agritox](http://www.inra.fr/agritox))  
 (3) Index phytosanitaire ACTA 2003 ou résultats ACTA

(4) ARVALIS - Institut du végétal  
 (5) The Pesticides Manual - édition 1997  
 (6) The Agrichemicals Handbook - édition 1991

PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES

- **Substance active** : Thiodicarbe
- **Formule brute** : C<sub>10</sub> H<sub>18</sub> N<sub>4</sub> O<sub>4</sub> S<sub>3</sub> (2)
- **Formule développée** (5) : 
- **Solubilité dans l'eau** : 35 mg/l à 25°C (2) } peu soluble
- **Temps de demi-vie au champ (DT50)** : 3 à 8 jours (2)
- **Coefficient d'adsorption carbone organique-eau (Koc)** : 64-1167 (1) - peu mobile (2)
- **Coefficient de partage octanol-eau (Kow = logP)** : 1,65 (2) (risque de bioaccumulation si log P > 3)
- **Famille chimique** : Carbamate (2)
- **Poids moléculaire** : 354,50 (2)
- **Tension de vapeur** : < 1 x 10<sup>-7</sup> mmHg à 25°C (1)  
5,79 mPa à 20°C (1) } peu volatil  
14,8 mPa à 35°C (1)

PROPRIETES TOXICOLOGIQUES

• **Toxicité aiguë sur mammifères (en laboratoire)**

	DL 50 (s.a.)		DL 50 (S.C.)	
	CUTANEE	ORALE	CUTANEE	ORALE
RAT	> 2000 mg/kg (1)	66 à 120 mg/kg* (1)	> 2000 mg/kg (1)	1000 mg/kg (1)
SOUSIS		73 à 226 mg/kg (1)		
CHIEN				

\* : selon le sexe et la souche testés - s.a. = substance active - S.C. = spécialité commerciale

• **Toxicité chronique pour l'homme DJA** : 0,03 mg/kg/jour (FAO/OMS) (2)

• **Toxicité de la S.C. au champ vis-à-vis des arthropodes utiles :**

Ordre	Coléoptères	Coléoptères
Famille	Carabiques	Staphylins
	● (5)	● (5)

● Non toxique  
● Toxique

Effet limité dans les conditions normales d'application

• **Ecotoxicité de la s.a. sur invertébrés et vertébrés (en laboratoire) (toxicité aiguë)**

	CL 50 (s.a.)	DL 50 (ORALE) (s.a.)	Risque
<b>VERS DE TERRE</b> ( <i>Eisenia foetida</i> )	38,5 mg/kg de sol (14 j) (2)		Dangereux, mais effet non significatif au champ
<b>OISEAUX</b>	canard colvert : > 5620 mg/kg (1) colin de Virginie : > 5620 mg/kg (1)	colin de Virginie : 2023 mg/kg (1) poulet : 582-660 mg/kg (2)	Faible (4). La S.C. contient un répulsif olfactif pour éviter sa consommation.
<b>POISSONS</b>	crapet arlequin : 1,40 mg/l (96 h) (1) truite arc-en-ciel : > 3,3 mg/l (96 h) (1) saumon argenté : 2,98 mg/l (96 h) (2)		Dangereux (3)
<b>DAPHNIES</b> ( <i>Daphnia magna</i> )	53 µg/l (48 h) (2)		

• **Limites maximales de résidus (LMR) (ppm)** : laitue 2 - autres légumes 0,05 (2)

MODE D'ACTION (S.C.)

- **Action de choc** : faible mais effet retard (limace grise) (4)  
faible mais arrêt rapide de la consommation (limace grise) (3)
- **Voie de pénétration dans la limace** : INGESTION
- **Effet sur la limace** : Intoxication irréversible des transmissions nerveuses provoquant un relâchement du tonus musculaire et un blocage du système digestif conduisant à la MORT (1)(3)
- **Persistance d'action et résistance à la pluie** : 8 à 21 jours selon la pluie (3)(4)
- **Site d'action dans la limace** : SYSTEME NERVEUX (3)  
Inhibition de l'acétylcholinestérase (enzyme dégradant l'acétylcholine, neurotransmetteur permettant le passage de l'influx nerveux) (1)

Thiodicarbe 4 %	<b>FLUXOL</b> ® 9700076 <b>= SKIPPER S</b> ® 2000253 SIPCAM PHYTEUROP <i>Appât granulé (GB)</i>	   
-----------------	--	--

Conditions de plein champ (protection de la culture)				 Bonne efficacité  Efficacité moyenne ou irrégulière  Faible efficacité  Non préconisé  Absence de résultats
CULTURE	Toutes cultures	Céréales à paille	Maïs	
MODE D'APPLICATION	En plein en surface	Associé à la semence	Sur la raie de semis	
DOSES DE SPECIALITE COMMERCIALE CONSEILLEES	3 kg/ha 43 granulés/m <sup>2</sup>	céréales : 2 kg/q	3 kg/ha	
Conditions contrôlées (mortalité des limaces)				
		Au laboratoire (4)	En cages extérieures (3)	
Limace Grise ( <i>Deroceras reticulatum</i> )				
Limaces Noires ( <i>Arion hortensis</i> , <i>A. distinctus</i> )				

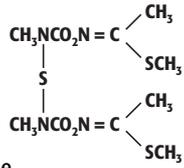
PARTICULARITÉS D'EMPLOI	<b>Protection des animaux :</b> - Contient un répulsif olfactif pour éviter la consommation par les animaux domestiques et sauvages.
	<b>Modes d'application :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Epannage de granulés en plein en surface avant ou après semis (toutes cultures).</li> <li>- Associé à la semence (céréales à paille, colza).</li> <li>- Sur la raie de semis avec ou sans queue de carpe (maïs, tournesol, betterave).</li> <li>- Dans la raie de semis (colza, betterave, pomme de terre, tournesol).</li> </ul>
	<b>Conditions de traitement :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adapter le(s) mode(s) d'application en fonction du niveau d'infestation et de l'espèce présente.</li> <li>- En période d'activité des limaces (temps doux et humides, captures sous les pièges, attaques).</li> <li>- Assurer une répartition homogène du produit, ne jamais disposer en tas.</li> <li>- Bien protéger les bordures de parcelles pour limiter la propagation des limaces.</li> </ul>
	<b>Délai d'emploi avant récolte :</b> 7 jours en cultures légumières (1)
	<b>Stockage :</b> Conserver le produit dans son emballage d'origine hermétiquement fermé et placé dans un local réservé, fermé à clé, aéré, à l'abri de l'humidité et à une température inférieure à +50 °C. (1)(3)(4)

	CHAMP D'ACTIVITE	PRECONISATIONS SUR D'AUTRES GRANDES CULTURES	CLASSEMENT TOXICOLOGIQUE
AUTRES ACTIVITES	ACTIF SUR : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limaces, escargots</li> <li>• Coléoptères (5)</li> <li>• Lépidoptères (5)</li> <li>• Hémiptères (5)</li> <li>• Tipules (1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Colza</b> : 3 kg/ha en plein ou dans la raie de semis ou associé à la semence.</li> <li>• <b>Tournesol</b> : 3 kg/ha en plein ou sur (ou dans) la raie de semis.</li> <li>• <b>Betterave</b> : 3 kg/ha en plein ou dans la raie de semis ou sur la raie de semis.</li> <li>• <b>Pomme de terre</b> : 3 kg/ha dans la raie de plantation (protection de la levée) et ou 3 kg/ha en plein au défanage (qualité des tubercules).</li> </ul>	<b>Sans classement (1)</b>  Dangereux pour les organismes aquatiques (AQUA)  Antidote : sulfate d'atropine + contrathion (1)

(1) Société phytosanitaire  
 (2) Site Internet AGRITOX (INRA) ([www.inra.fr/agritox](http://www.inra.fr/agritox))  
 (3) Index phytosanitaire ACTA 2003 ou résultats ACTA

(4) ARVALIS - Institut du végétal  
 (5) The Pesticides Manual - édition 1997  
 (6) The Agrichemicals Handbook - édition 1991

PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES

- **Substance active** : Thiodicarbe
- **Formule brute** : C<sub>10</sub> H<sub>18</sub> N<sub>4</sub> O<sub>4</sub> S<sub>3</sub> (2)
- **Formule développée** (5) : 
- **Solubilité dans l'eau** : 35 mg/l à 25°C (1) } peu soluble
- **Temps de demi-vie au champ (DT50)** : 3 à 8 jours (2)
- **Coefficient d'adsorption carbone organique-eau (Koc)** : 64-1167 (1) - peu mobile (2)
- **Coefficient de partage octanol-eau (Kow = logP)** : 1,65 (2) (risque de bioaccumulation si log P > 3)
- **Famille chimique** : Carbamate (2)
- **Poids moléculaire** : 354,50 (2)
- **Tension de vapeur** : < 1 x 10<sup>-7</sup> mmHg à 25°C (1)  
5,79 mPa à 20°C (1) } peu volatil  
14,8 mPa à 35°C (1)

PROPRIETES TOXICOLOGIQUES

- **Toxicité aiguë sur mammifères (en laboratoire)**

	DL 50 (s.a.)		DL 50 (S.C.)	
	CUTANEE	ORALE	CUTANEE	ORALE
RAT	> 2000 mg/kg (1)	66 à 120 mg/kg* (1)	> 2000 mg/kg (1)	1000 mg/kg (1)
SOUSIS		73 à 226 mg/kg (1)		
CHIEN				

\* : selon le sexe et la souche testés - s.a. = substance active - S.C. = spécialité commerciale

- **Toxicité chronique pour l'homme DJA** : 0,03 mg/kg/jour (FAO/OMS) (2)
- **Toxicité de la S.C. au champ vis-à-vis des arthropodes utiles** :

	Ordre	Coléoptères	Coléoptères
	Famille	Carabiques	Staphylins
		● (5)	● (5)

● Non toxique  
● Toxique

Effet limité dans les conditions normales d'application

- **Ecotoxicité de la s.a. sur invertébrés et vertébrés (en laboratoire) (toxicité aiguë)**

	CL 50 (s.a.)	DL 50 (ORALE) (s.a.)	Risque
<b>VERS DE TERRE</b> ( <i>Eisenia foetida</i> )	38,5 mg/kg de sol (14 j) (2)		Dangereux, mais effet non significatif au champ
<b>OISEAUX</b>	canard colvert : > 5620 mg/kg (1) colin de Virginie : > 5620 mg/kg (1)	colin de Virginie : 2023 mg/kg (1) poulet : 582-660 mg/kg (2)	Faible (4). La S.C. contient un répulsif olfactif pour éviter sa consommation.
<b>POISSONS</b>	crapet arlequin : 1,40 mg/l (96 h) (1) truite arc-en-ciel > 3,3 mg/l (96 h) (1) saumon argenté : 2,98 mg/l (96 h) (2)		Dangereux (3)
<b>DAPHNIES</b> ( <i>Daphnia magna</i> )	53 µg/l (48 h) (2)		

- **Limites maximales de résidus (LMR) (ppm)** : laitue 2 - autres légumes 0,05 (2)

MODE D'ACTION (S.C.)

- **Action de choc** : faible mais effet retard (limace grise) (4)  
faible mais arrêt rapide de la consommation (limace grise) (3)
- **Voie de pénétration dans la limace** : INGESTION
- **Effet sur la limace** :  
Intoxication irréversible des transmissions nerveuses provoquant un relâchement du tonus musculaire et un blocage du système digestif conduisant à la MORT (1)(3)
- **Persistance d'action et résistance à la pluie** :  
8 à 21 jours selon la pluie (3) (4)
- **Site d'action dans la limace** :  
SYSTEME NERVEUX (3)  
Inhibition de l'acétylcholinestérase (enzyme dégradant l'acétylcholine, neurotransmetteur permettant le passage de l'influx nerveux) (1)