

**AFPP – 7<sup>e</sup> CONFERENCE INTERNATIONALE SUR LES RAVAGEURS EN  
AGRICULTURE  
Montpellier – 26 et 27 octobre 2005**

**LIMACES ET ESCARGOTS EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE :**

**QUELLES ALTERNATIVES AU METALDEHYDE ?**

J. LAMBION

Groupe de Recherche en Agriculture Biologique BP 1222 F-84911 AVIGNON cedex 9  
[lambion.grab@tiscali.fr](mailto:lambion.grab@tiscali.fr)

**RESUME :**

Les escargots et les limaces peuvent causer des dégâts considérables en grandes cultures ou en maraîchage. En Agriculture Biologique, leur maîtrise est d'autant plus importante que les traitements spécifiques sont limités au métaldéhyde qui sera probablement interdit en 2007. La principale alternative est l'orthophosphate de fer, récemment homologué. Ce produit fait l'objet d'essais au Groupe de Recherche en Agriculture Biologique. Ceux-ci démontrent que son efficacité, équivalente au métaldéhyde appliqué en piège en conditions sèches, est moindre sur des escargots de taille adulte et en cas de lessivage. Les modalités d'application de ce produit (date des apports, localisation) doivent donc encore être affinées. En outre, l'utilisation en grandes cultures demeure actuellement problématique. C'est par un ensemble de mesures, à la fois prophylactiques et de lutte directe, que les producteurs en Agriculture Biologique pourront limiter les pullulations de ces ravageurs.

Mots-clés : Limaces, escargots; mollusques, orthophosphate de fer, métaldéhyde

**SUMMARY :**

**SLUGS AND SNAILS IN ORGANIC FARMING : WHICH ALTERNATIVE TO METALDEHYDE ?**

Snails and slugs can cause important damage on arable crops and vegetables. For organic farmers, the only allowed product, metaldehyde, will probably be prohibited in 2007. The main alternative is iron orthophosphate, which has been recently homologated in France. This product has been tested for several years by the Groupe de Recherche en Agriculture Biologique. These trials showed that efficacy of iron orthophosphate is equivalent to metaldehyde applied in traps under dry conditions but lower for the biggest snails and under wet conditions. Modes of application have therefore to be precised (date, localisation). However, use of iron orthophosphate remains problematic for arable crops. Organic producers must not rely only on direct control with iron orthophosphate or metaldehyde, they have to take prophylactic measures to limit populations of molluscs.

Key-words :

Slugs, snails, molluscs, iron orthophosphate, metaldehyde

## INTRODUCTION

Les attaques des gastéropodes provoquent des destructions de semis, de jeunes plantations mais aussi des dégâts qualitatifs sur le feuillage et les tiges, des souillures, et des perforations de tubercules. Si les producteurs conventionnels arrivent souvent à limiter les dégâts grâce aux traitements chimiques, les solutions à la disposition des producteurs en Agriculture Biologique sont généralement plus contraignantes et moins efficaces.

Aujourd'hui, la différence entre ces modes de production devient d'autant plus importante que l'évolution réglementaire prévoit la suppression de dérogation pour l'emploi du métaldéhyde à partir du 31 décembre 2006. Suite à cette interdiction, les producteurs se trouveront face à la question : comment limiter les pertes pour continuer à produire ? Voici un point sur les techniques disponibles et les nouvelles perspectives pour maîtriser ce problème.

### La connaissance des ravageurs permet la mise en place de mesures prophylactiques réduisant les risques de pullulations :

Par leur origine aquatique, les mollusques sont des animaux très sensibles aux conditions hydriques du milieu. Pour se déplacer facilement, ils ont besoin d'un sol assez humide. Lorsqu'il est sec, leur déplacement impose une production importante de mucus qui entraîne des pertes en eau élevées. Les mollusques ont leur maximum d'activité pendant les saisons douces et humides (printemps, automne) et principalement la nuit, quand l'humidité atteint son maximum (Hommay, 1995). Leur développement est d'autant plus facilité que le sol reste humide et aéré (Denny, 1980). Les sols argileux (Stephenson, 1975) et riches en matière organiques (Jordy, 1990) sont donc les plus favorables aux limaces.

Les mollusques présents dans les cultures se nourrissent essentiellement de plantes et débris végétaux. Dans les milieux naturels, leurs prédateurs sont les hérissons, les carabes, les oiseaux...qui s'avèrent hélas rarement capables de réguler les pullulations (South, 1989).

Comme l'éradication des gastéropodes d'un champ n'est guère envisageable, le principe de la protection consiste à limiter les populations, en réduisant conjointement tous les facteurs qui favorisent les dégâts.

- Choix de l'assolement : les cultures couvrant le sol l'hiver comme le colza ou les céréales sont favorables à la bonne alimentation des limaces et facilitent leur développement à l'automne comme au printemps. Ainsi, les cultures d'hiver et les jachères seront les précédents les plus risqués pour les cultures suivantes (Hommay, 1995). Le risque sera d'autant plus élevé que la culture suivante sera proche. Les rotations à interculture courte seront donc les plus favorables aux gastéropodes.

- Travail du sol : d'une manière générale, toutes les façons culturales limitent en partie le développement des limaces. Les déchaumages après la récolte sont particulièrement importants en période estivale. Les oeufs sont alors exposés aux rayonnements solaires qui entraînent une mortalité importante par dessiccation (Hommay, 1995). Les préparations motteuses des lits de semences permettent aux limaces présentes d'accéder facilement aux graines. Si le sol n'est pas trop battant, une préparation fine avant semis va donc limiter les dégâts dus aux limaces présentes. En outre, il est reconnu qu'enfouir assez profondément les graines lors du semis réduit les attaques (Glen et al., 1990).

- Limiter les abris et l'alimentation des limaces : il est préférable de broyer et d'enfouir les résidus de récolte pour éviter qu'ils ne servent d'abri ou de nourriture de substitution (Hommay, 1995). La maîtrise du développement des mauvaises herbes dans l'interculture réduit l'augmentation des populations dans la parcelle. Par ailleurs, le contrôle de la

végétation dans les abords empêche la constitution de foyers de mollusques qui pourraient migrer des adventices vers les cultures.

- favoriser les ennemis des mollusques : des zones boisées situées non loin des parcelles cultivées constituent de bons abris pour de nombreux auxiliaires consommateurs de mollusques comme les carabes (Diwo, 2001) ou les hérissons, crapauds, oiseaux, staphylins, araignées, vers luisants... Il convient donc de préserver ces espaces naturels. La création de haies composites rétablit une certaine biodiversité qui limite le développement des mollusques ainsi que d'autres ravageurs (pucerons, thrips...) (Debras et al., 2003 ; Pfiffner et Wyss., 2004).

#### La lutte directe est possible :

Quand les mesures agronomiques précédentes se sont révélées insuffisantes, ou que les populations présentes sont très élevées, il peut devenir nécessaire d'employer des techniques de lutte spécifiques.

En maraîchage, sur de petites surfaces, un ramassage manuel (très fastidieux...) peut se révéler efficace si celui-ci est réalisé le matin ou le soir, et répété régulièrement. L'installation de pièges (simples planches ou sacs posés sur le sol humide) dans lesquels les mollusques viennent s'abriter à la fin de la nuit améliore la détection. L'utilisation de canards coureurs, la mise en place de pièges à bière ou de barrières anti-limace sont décrites (Speiser et al., 2001a), mais ces mesures ne peuvent avoir qu'un effet sur une surface limitée.

Une des autres solutions envisageable serait l'utilisation des nématodes parasites (*Phasmarhabditis hermaphrodita*). Ceux-ci se développent en symbiose avec des bactéries dans le corps du mollusque, entraînant sa mort (Glen, 1997). Le produit est dilué dans l'eau, puis pulvérisé au sol. Une irrigation abondante permet ensuite aux nématodes de pénétrer dans le sol. L'efficacité du produit dépend en grande partie de la taille des individus visés (Speiser et al, 2001b) et de l'humidité constante du sol (Speiser et Andermatt, 1996 ; Wilson et al., 1996) De plus, de petits conditionnements et un coût très important (environ 35 € pour 100 m<sup>2</sup>) en limitent pour l'instant l'utilisation aux jardiniers ou aux maraîchers cultivant de petites surfaces à haute valeur ajoutée.

#### Quelles alternatives au métaldéhyde ?

Le métaldéhyde, encore autorisé par le règlement européen de l'agriculture biologique, est présent dans différentes spécialités commerciales. Sa consommation entraîne une importante sécrétion de mucus et par conséquent la dessiccation du mollusque. Le métaldéhyde, issu d'une synthèse chimique simple, a profité d'une dérogation d'utilisation - faute d'alternatives fiables - mais accompagnée d'une restriction à l'application. En Agriculture Biologique, les granulés ne doivent pas rentrer en contact avec le sol et la culture. Les apports doivent donc être réalisés sous forme de pièges (assiettes, tubes répartis dans la culture), ce qui limite l'efficacité et complique les apports. Cette dérogation d'utilisation sera vraisemblablement supprimée à partir du 31 décembre 2006, pour les agriculteurs en Agriculture Biologique (Lambion et al., 2004).

La voie de recherche la plus travaillée est celle de l'utilisation de l'orthophosphate de fer. Cette matière active limite l'appétit des mollusques, qui finissent par mourir de faim. L'orthophosphate de fer peut être appliqué directement sur le sol en Agriculture Biologique. Homologué d'abord en Allemagne et en Suisse, le Ferramol® fabriqué par Neudorff a bénéficié d'une autorisation provisoire de vente en France en juin 2003. Ce produit est désormais homologué en gamme jardin en France (numéro d'homologation 2020003) à la dose de 500 g/100m<sup>2</sup>. Il est formulé sous forme de granulés, contient un attractif alimentaire (Speiser, com pers.) attirant les mollusques, et 9,9 g d'orthophosphate de fer par kilogramme de granulé. Le prix de vente est de 97 € HT pour un conditionnement de 25 kg.

Le Grab (Groupe de Recherche en Agriculture Biologique) teste depuis 2002 l'efficacité de l'orthophosphate de fer pour lutter contre les escargots Petits Gris (*Helix aspersa*), dans des conditions semi-contrôlées (Lambion et Taulet, 2002, 2003, 2004).

## MATERIEL ET METHODES

### Dispositif :

Les essais sont réalisés sur la station expérimentale du GRAB, à Avignon, courant septembre ou octobre. Le dispositif expérimental est proche du dispositif conseillé par la méthode CEB n°48. Des cages de 1m<sup>2</sup> (1m x 1m) recouvertes de toile insect-proof sont disposées sous un tunnel plastique non chauffé. Chaque cage constitue une unité expérimentale. Les traitements sont réalisés sur la surface de la cage (en plein ou en piège selon les modalités), éventuellement suivis par une aspersion. Une coupelle est ensuite positionnée au centre de la cage ; 20 escargots (espèce *Helix aspersa*) de poids homogène y sont placés au début de chaque essai.

Le dispositif comprend 4 répétitions, en bloc de Fisher.

Tableau I - modalités testées au cours des 3 années d'essai, et conditions des tests réalisés (poids des escargots, lessivage)

(Table I - tested modalities for the 3 trials, and conditions of the tests (weight of the snails, leaching))

	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
<b>Modalités testées</b>	Témoin non traité	Témoin non traité	Témoin non traité
	Métaldéhyde en plein Hélarion (Scac Fisons) 0,7 g/m <sup>2</sup>	Métaldéhyde en piège Hélarion (Scac Fisons) 0,7 g/m <sup>2</sup>	Métaldéhyde en piège Hélarion (Scac Fisons) 0,7 g/m <sup>2</sup>
	Orthophosphate de fer Ferramol (Neudorff) 5 g/m <sup>2</sup>	Orthophosphate de fer Ferramol (Neudorff) 5 g/m <sup>2</sup>	Orthophosphate de fer Ferramol (Neudorff) 5 g/m <sup>2</sup>
	Extrait d'ail en granulés 12 g/m <sup>2</sup>		Orthophosphate de fer Ferramol (Neudorff) 10 g/m <sup>2</sup>
<b>Lessivage</b>	0	15 mm	15 mm
<b>Poids moyen des escargots</b>	2,5 g	10 g	2,5 g

En 2002 et 2004, les escargots sont prélevés sur une parcelle du verger biologique du GRAB n'ayant subi aucun traitement anti-mollusques. Les escargots sont triés et seuls sont gardés ceux d'un poids proche de 2,5 g (les plus nombreux). En 2003, la collecte d'escargots étant assez fastidieuse, ceux-ci proviennent d'un élevage.

### Observations et mesures réalisées :

Pendant une semaine, le nombre d'escargots malades et morts est relevé quotidiennement, afin de calculer le pourcentage d'escargots immobilisés (malades + morts). Sont considérés comme malades les escargots présentant un comportement ou un aspect anormal (sécrétion importante de mucus, non réponse aux stimulations, couleur noirâtre...).

## RESULTATS

Figure 1 – Pourcentage d'immobilisation d'*Helix aspersa*

Essai 2002 – escargots de 2,5 g ; lessivage : 0 mm

(Figure 1 – Percentage of immobilised snails

Trial 2002 – weight of the snails : 2,5 g ; leaching : 0 mm)

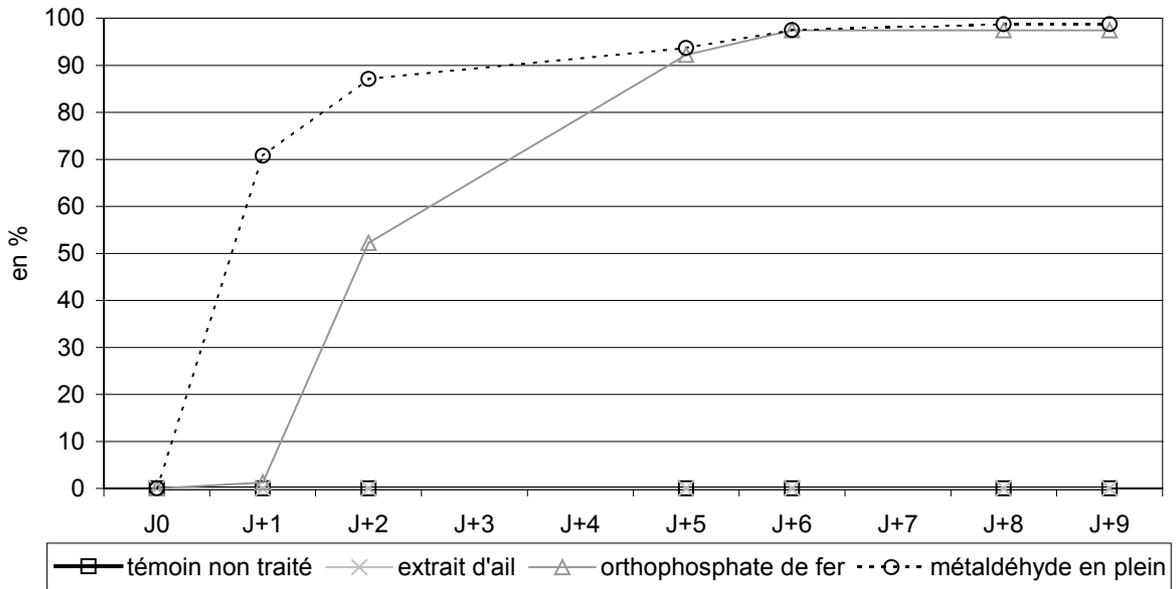


Figure 2 – Pourcentage d'immobilisation d'*Helix aspersa*

Essai 2003 – escargots de 10 g ; lessivage : 15 mm

(Figure 2 – Percentage of immobilised snails

Trial 2003 – weight of the snails : 10 g ; leaching : 15 mm)

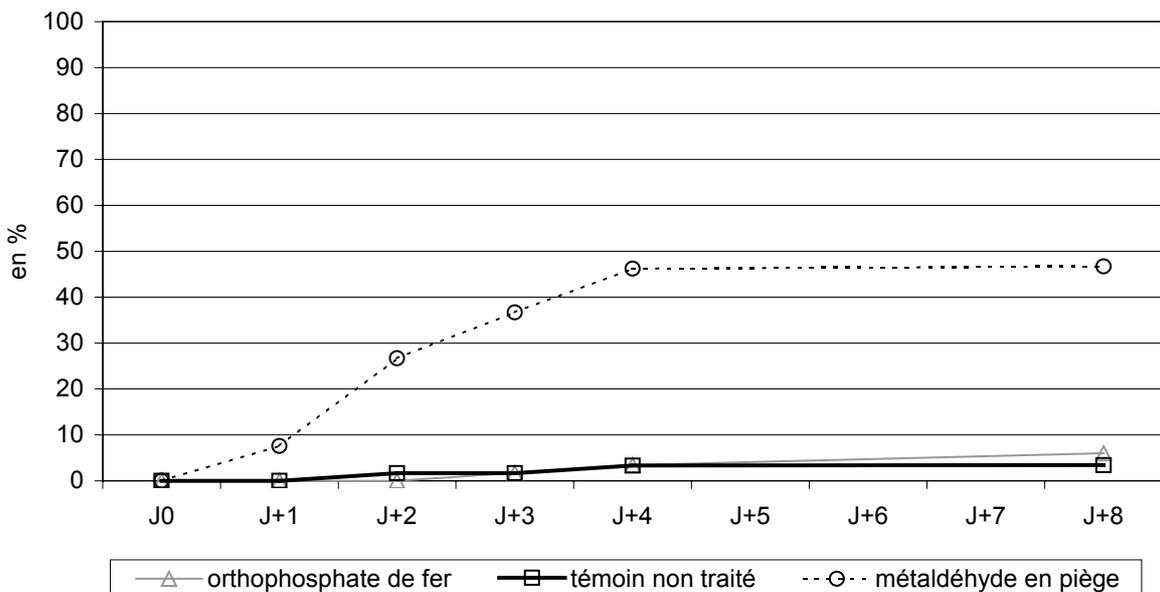
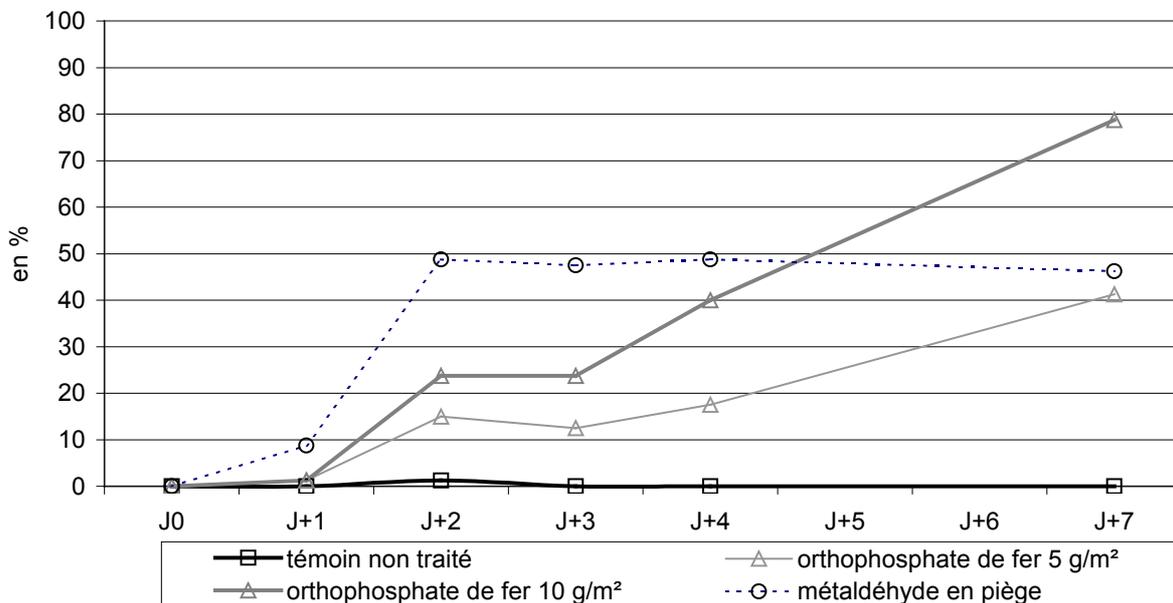


Figure 3 – Pourcentage d'immobilisation d'*Helix aspersa*  
 Essai 2004 – escargots de 2,5 g ; lessivage : 15 mm  
 (Figure 3 – Percentage of immobilised snails  
 Trial 2004 – weight of the snails : 2,5 g ; leaching : 15 mm)



En 2002, en absence de lessivage par aspersion, l'orthophosphate de fer a montré une efficacité comparable au métaldéhyde épandu en plein : plus de 90% des escargots sont morts 5 jours après le traitement. L' extrait d'ail en granulé n'a par contre montré aucune efficacité.

En 2003, les traitements réalisés ont subi une aspersion de 15 mm. On observe une efficacité bien moindre des différents produits testés, qui peut être expliquée par la moins bonne tenue au lessivage des granulés de Ferramol (déjà observée par Speiser et Kistler en 2002) et par la taille des escargots supérieure en 2003 par rapport à 2002. La mortalité pour le métaldéhyde apporté en piège ne dépasse pas 50% après 5 jours. Le phosphate de fer se comporte comme le témoin non traité sans efficacité dans les conditions de cet essai.

En 2004, afin d'évaluer l'effet du poids des escargots sur leur sensibilité à l'orthophosphate de fer, l'essai a été réalisé avec un lessivage de 15 mm, mais avec des escargots de taille identique à l'essai réalisé en 2002. L'efficacité de l'orthophosphate de fer à 5 g/m<sup>2</sup> apporté en plein est équivalente au métaldéhyde apporté en piège, même si l'action est moins rapide (50% d'escargots immobilisés à J+2 pour le métaldéhyde, contre J+7 pour l'orthophosphate). A 10 g/m<sup>2</sup>, l'orthophosphate de fer en plein possède une efficacité supérieure au métaldéhyde en piège. Cette dose très importante (et non homologuée) pourrait être envisagée pour une application localisée sur les bordures extérieures des parcelles à risques et au niveau des raies de semis pour les grandes cultures.

Les essais de ces 3 années montrent qu'un lessivage de 15 mm et un apport en piège (pas de contact du produit avec le sol) divisent par deux l'efficacité du métaldéhyde. La densité d'une assiette par m<sup>2</sup> correspond pourtant à une densité extrêmement élevée si on considère un tunnel de 500m<sup>2</sup>. Un essai supplémentaire serait nécessaire pour dissocier l'effet du lessivage et du type d'apport.

Le phosphate de fer semble être un produit intéressant pour la lutte contre les escargots. En conditions sèches (essai 2002), l'action semble rapide alors qu'en conditions plus humides (essai 2004), le taux d'immobilisation n'atteint son maximum qu'une semaine après l'introduction des escargots. Les escargots adultes semblent en outre bien moins sensibles à l'orthophosphate que les jeunes (essai 2003).

## DISCUSSION

Des essais réalisés par D. Berry de la Serail (Station d'expérimentation Rhône-Alpes Légumes) et A. Chabert de l'Acta de Lyon ont montré que l'orthophosphate de fer entraîne une mortalité chez *Deroceras reticulatum* (limace grise) équivalente à celle du métaldéhyde en appât, avec une action choc moindre cependant. L'observation des dégâts sur salades montre de plus que la consommation d'appâts (à la dose importante de 5 g/m<sup>2</sup>) sans aucune substance molluscicide détourne les limaces des salades (Berry et al., 2003). Le Ferramol, à la dose de 5 g/m<sup>2</sup> engendrerait donc une "indigestion" des mollusques (phénomène qui n'a pas été pris en compte dans les essais du GRAB) venant s'ajouter à l'effet létal.

En l'état actuel, l'orthophosphate de fer semble donc la meilleure alternative au métaldéhyde. Toutefois, ce produit ne donne pas entière satisfaction :

- une tenue moyenne au lessivage et une certaine résistance des individus adultes les plus lourds (effet létal et effet "indigestion" moindres) limitent son efficacité.
- les doses d'apport importantes engendrent un coût non négligeable, difficile à supporter en grandes cultures.
- l'utilisation en grandes cultures demeure problématique (exposition aux intempéries, grandes surfaces) et les modalités d'application restent aussi à préciser pour une utilisation en maraîchage.

## CONCLUSION

Les limaces et les escargots sont souvent présents dans les sols cultivés. En Agriculture Biologique, leur maîtrise est d'autant plus importante que les traitements spécifiques sont limités. Il est donc indispensable de maîtriser les populations par des mesures prophylactiques basées sur la connaissance des facteurs agronomiques régulateurs. A titre d'exemple, une interculture longue ou un déchaumage bien placé peuvent réduire considérablement les populations.

Les traitements spécifiques utilisables dans le cadre du règlement européen de l'Agriculture Biologique ne sont pas encore entièrement satisfaisants. L'extrait d'ail, le purin de fougère, des préparations à base de café testés par le GRAB et/ou la SERAIL n'ont montré aucune efficacité. L'orthophosphate de fer, désormais homologué, semble donc la seule alternative possible. Ce produit doit encore faire l'objet d'études approfondies afin de trouver des solutions acceptables techniquement et économiquement par les producteurs en Agriculture Biologique.

## BIBLIOGRAPHIE

- BERRY D., CHABERT A., GUIGUE F., GANDREY J., 2003. Compte-rendu d'expérimentation : laitue bio - lutte contre les limaces - test d'efficacité de produits. Ed SERAIL, 4p.
- CEB (commission des essais biologiques), 1999. Méthodes d'essai de préparations molluscicides destinées à lutter contre les limaces nuisibles aux cultures. Ed AFPP, n°48, pp. 1-28.
- DEBRAS J.-F., COUSIN M., RIEUX R., 2003. Combien d'espèces planter dans la haie du verger ? Phytoma – la défense des végétaux. N°556, pp. 45-50.

- DENNY M., 1980. Locomotion : the cost of gasteropod crawling. Science n°208, pp. 1288-1290.
- DIWO S., DI PIETRO F., AUGER J., 2001. Effects of field margins on slugs integrated control. Abstracts of the meeting of IOBC subgroup on integrated control of slugs and snails, Lyon 8<sup>th</sup> & 9<sup>th</sup> March 2001. Ed OILB/IOBC, pp. 13.
- GLEN D., 1997. Des nématodes font la guerre aux limaces. Biofutur, n°170, pp.27-29.
- GLEN D., MILSOM N., WILTSHIRE C., 1990. Effect of seed depth on slug damage to winter wheat. Ann. Appl. Biol. n°117, pp. 693-701.
- HOMMAY G. 1995. Les limaces nuisibles aux cultures. Revue suisse agricole n°27 (5), pp. 267-286.
- JORDY D., 1990. Les relations entre le milieu, le système de culture et l'activité de la faune : le cas de la limace dans la culture de colza. D.A.A., INA Paris Grignon.
- LAMBION J., BERRY D., CHABERT A., 2004. Limaces et escargots, des pistes pour limiter les dégâts, Alter-Agri. n°65, pp 4-6.
- LAMBION J., TAULET A., 2002, 2003, 2004. Compte-rendu d'expérimentation : lutte contre les gastéropodes : tests de produits biologiques alternatifs au métaldéhyde. Ed GRAB.
- PFIFFNER L., WYSS E., 2004. Use of sown wildflower strips to enhance natural enemies of agricultural pests. In : GURR G.M., WRATTEN S.D., ALTIERI M.A.. Ecological engineering for pest management : advances in habitat manipulation for arthropods. Ed CSIRO, Melbourne, pp. 167-188.
- SOUTH A., 1989. The effect of the weather and other factors on numbers of slugs on permanent pasture. British Crop Protection Conference in world agriculture. Ed I. Henderson. University of Surrey. pp. 355-360.
- SPEISER B., ANDERMATT M., 1996. Field trials with *Phasmarhabditis hermaphrodita* in Switzerland. In BCPC Symposium proceedings n°66 : Slug and snail pests in agriculture, Farnham. pp.419-424.
- SPEISER B., GLEN D., PIGOTT S., ESTER A., DAVIES K., CASTILLEJO J., COUPLAND J., 2001a. Slug damage and control of slugs in horticultural crops. FIBL Editions, 8 p.
- SPEISER B., KISTLER C. 2002. Field tests with a molluscicide containing iron phosphate. Crop Protection n°21, pp. 389-394.
- SPEISER B., ZALLER J.G., NEUDECKER A., 2001b. Size-specific susceptibility of the pest slugs *Deroceras reticulatum* and *Arion lusitanicus* to the nematode biocontrol agent *Phasmarhabditis hermaphrodita*, Biocontrol n°46, pp. 311-320.
- STEPHENSON J.W., 1975. Laboratory observation on the distribution of *Agrilolimax reticulatus* (Müll.) in different aggregate fractions of garden loam. Plant Pathology n°24, pp. 12-15.
- WILSON M., HUGHES L., HAMACHER G., BARAHONA L., GLEN D., 1996. Effect of soil incorporation on the efficacy of the rhabditid nematode, *Phasmarhabditis hermaphrodita*, as biological control agent for slugs. Annals of applied biology n°128, pp. 117-126.