



COMITE PERMANENT INTER-ETATS DE LUTTE CONTRE LA SECHERESSE DANS LE SAHEL
PERMANENT INTERSTATE COMMITTEE FOR DROUGHT CONTROL IN THE SAHEL



Institut du Sahel

Comité Sahélien des Pesticides

Annexe à la décision d'interdiction du fipronil

Novembre 2014

1. Généralités sur le fipronil

Le fipronil ($C_{12}H_4Cl_2F_6N_4OS$) est une substance active de produit phytosanitaire, qui présente un effet insecticide. Il appartient à la famille chimique des phénylpyrazoles. Le fipronil a été mis au point en France par la société Rhône-Poulenc en 1987 et mis sur le marché en 1993 (Connelly, 2001). Son mode d'action insecticide est l'interférence avec le passage des ions chlorure par l'intermédiaire de l'acide gamma-aminobutyrique (GABA) régulant le canal ionique de chlorure (Royal society of Chemistry and British Crop Protection Council, 1994). Il en résulte une activité incontrôlée du système nerveux central et la mort de l'insecte. Le fipronil est utilisé pour contrôler une diversité d'insectes, y compris les fourmis, les coléoptères, les blattes, les puces, les tiques, les termites, les courtilières, les thrips, les chrysomèles des racines, et les charançons (Footprint PPDB, 2014 ; Toxipedia, 2011).

2. Données toxicologiques

Le fipronil appartient à la classe II de l'OMS (modérément dangereux) (US-EPA, 1998 ; PAN, 2014). Les études toxicologiques fournissent des données faisant état de risques de toxicité évidents pour la santé humaine.

2.1. Intoxication aiguë

Le fipronil a une toxicité aiguë élevée chez le rat avec une DL_{50} orale de 92 mg / kg (Footprint PPDB, 2014) et 95 mg / kg chez la souris. La DL_{50} par voie cutanée chez le lapin est de 354 mg / kg (modérément toxique). Le taux d'absorption cutanée est très lent. Dans une étude de toxicité cutanée, les chercheurs ont appliqué une solution de radio-marqué de fipronil sur des rats rasés. Moins de 1% a été absorbé après 24 heures (Toxipedia, 2011).

Les signes cliniques et les symptômes rapportés après l'ingestion de fipronil par les humains comprennent la transpiration, des nausées, des vomissements, des maux de tête, des douleurs abdominales, des étourdissements, l'agitation, de la faiblesse, et les crises tonico-cloniques. Les signes cliniques de l'exposition au fipronil sont généralement réversibles et disparaissent spontanément (NPIC, 2009).

2.2. Intoxication chronique

✓ *Effets cancérigènes*

Dans une étude, des rats ont été nourris au fipronil par jour pendant près de deux ans. Les tumeurs bénignes et malignes ont été observées dans la glande thyroïdienne. Pour cette raison, l'EPA a classé le fipronil dans le Groupe C, comme un cancérogène possible pour l'homme, basé sur l'augmentation des tumeurs des cellules folliculaires de la thyroïde chez les deux sexes chez le rat (NPIC, 2009).

✓ *Effets sur la reproduction et le développement*

Chez les rats femelles, le fipronil peut altérer le fonctionnement normal du système endocrinien et provoquer des effets néfastes sur la reproduction (AFSSE, 2005).

Les études menées dans le cadre du processus d'homologation du fipronil montrent que la progéniture de rats nourris au fipronil pendant la grossesse était plus petite que la progéniture de rats non exposés. En outre, les descendants mâles de mères exposées ont pris plus de temps que les descendants mâles de mères non exposées pour ce qui concerne la maturité sexuelle. D'autre part, le fipronil réduit la taille des portées, la fertilité et la survie de la progéniture. Ces derniers effets sont survenus au niveau de la plus forte dose testée (NCAP, 2005). Selon cette étude, la toxicité de ces substances à l'égard de la reproduction des êtres humains est supposée, ce qui permet de classer cette substance dans la catégorie 1B selon la classification du Système Général Harmonisé (SGH).

3. Données environnementales

✓ *Comportement et devenir du pesticide dans l'environnement :*

La demi-vie du fipronil est de 142 jours (< 6 mois) dans les sols aérobies (Footprint PPDB, 2014). Le fipronil ne peut pas dans ces conditions être classé comme une substance extrêmement dangereuse car la DT_{50} dans le sol < 6 mois. Par ailleurs, dans des conditions aérobies, d'origine naturelle, les organismes du sol décomposent le fipronil pour former le fipronil-sulfone. Le fipronil peut également être hydrolysé pour former le fipronil amide. Il se dégrade à la surface du sol par le rayonnement ultraviolet pour former le fipronil-désulfinyl, et a une demi-vie mesurée de 34 jours dans le sol limoneux. Cependant, les particules de sol peuvent empêcher la lumière de pénétrer dans n'importe quelle profondeur significative du sol dans des conditions de terrain et ainsi augmenter le temps de résidence.

Le fipronil a une faible mobilité dans le sol et ne s'entend pas s'infiltrer vers les eaux souterraines. Après le traitement des sols, le fipronil en général ne se déplace pas plus loin que les six couches supérieures du sol, et beaucoup de mouvements latéraux ne devrait pas non plus se produire (NPIC, 2009).

Le fipronil se dégrade rapidement dans l'eau lorsqu'il est exposé à la lumière UV pour former le fipronil-désulfinyl. Dans ces conditions, le fipronil a une demi-vie de 4 à 12 heures. Il est stable à l'hydrolyse à pH 5 et 7 et est très persistant dans ces conditions du milieu (Footprint PPDB, 2014). Toutefois, il se dégrade dans des conditions alcalines en proportion directe avec l'augmentation des valeurs de pH. Le fipronil-amide est le résidu primaire formé de l'hydrolyse. Il a été mesuré dans les eaux de surface à des concentrations de 0,829 à 5,290 mg / L dans le sud-ouest de la Louisiane au cours des mois de Mars à Avril. Les résultats indiquent que les produits de dégradation de fipronil s'accumulent dans les sédiments du lit de la rivière tandis que le composé parent ne l'est pas.

La pression de vapeur pour le fipronil est de $2,31 \times 10^{-4}$ mPa à 25 °C (Footprint PPDB, 2014). Les études de photodégradation dans le sol n'ont prouvé aucune preuve de la volatilité de fipronil ou de ses métabolites (NPIC, 2009).

✓ ***Effets sur les organismes non cibles :***

Oiseaux : Le fipronil est très toxique pour le colin de Virginie et le Faisan, avec une DL₅₀ orale aiguë de 11,3 mg / kg et 31,0 mg / kg, respectivement (Footprint PPDB, 2014). Le fipronil a aussi une forte toxicité sub-aiguë avec une CL₅₀ alimentaire de 5 jours de 49 mg / kg chez le Virginie quail. Il est pratiquement non toxique pour le canard colvert sans effets aigus, subaigus ou chronique documentés.

Poissons : Le fipronil est très toxique pour les poissons marins et d'eau douce. Le CL₅₀ de 96 heures est de 0,246 mg / L pour la Truite arc-en-ciel (Footprint PPDB, 2014). Selon le classement GHS, le fipronil est extrêmement dangereux pour cette espèce de poisson (CL₅₀ < 0,1mg/L). Il s'accumule dans le poisson avec un facteur de bioconcentration de 321 pour le poisson entier (Footprint PPDB, 2014), 164 pour les tissus comestibles, et 575 pour les tissus non comestibles.

Invertébrés aquatiques : Le fipronil est modérément toxique pour les invertébrés d'eau douce. Dans le cas des daphnies, la CE50 a été mesurée à 0,19 mg / L (Footprint PPDB, 2014). Cette valeur permet de classer cette substance dans la catégorie 2 selon la classification GHS (car $0,1 < CE_{50} < 10$ mg/L). Les métabolites fipronil-sulfone et fipronil-désulfinyl sont 6,6 et 1,9 fois plus toxiques pour les invertébrés d'eau douce respectivement, que la molécule mère.

Abeilles : Le fipronil est très toxique pour les abeilles par contact et par ingestion lorsqu'il est appliqué sur les feuilles des plantes. La DL₅₀ oral (48 h) est de 0,00417 µg/bee) pour l'espèce *Apis mellifera* (Footprint PPDB, 2014). Suivant la classification de Mensink *et al.* (1995), le fipronil est classée dans la catégorie des substances extrêmement dangereuses pour les abeilles (DL50 < 0,1 mg/L). Par ailleurs, selon (Van der Sluijs, 2014) les impacts des pesticides systémiques sur les pollinisateurs sont particulièrement préoccupants. Chez les abeilles, il a été démontré que l'exposition aux doses réelles, dans un environnement contrôlé, nuit à la navigation individuelle, l'apprentissage, la collecte de la nourriture, la longévité, la résistance aux maladies et la fécondité (Van der Sluijs, 2014). Pour les bourdons, les effets au niveau de la colonie ont été clairement démontrés, les colonies exposées ont une croissance plus lente et produisent beaucoup moins de reines (Van der Sluijs, 2014).

Prédateurs utiles et autres organismes non-cibles : Les chercheurs ont constaté que le fipronil a tué de 38,8 à 94,5% des prédateurs utiles comme *Orius spp.* et *Geocoris spp* (NPIC, 2009). Lorsqu'il est appliqué à des domaines de la lutte antiacridienne, le fipronil a tué plus de 90 % des insectes non visés résidents des populations de Carabidae, Tenebrionidae, Scelionidae, et Sphecidae en 2 jours (NPIC, 2009). La recolonisation était très faible pendant 2-4 semaines, en fonction du niveau de l'application du produit. Le fipronil traité au sol est non-toxique à modérément toxique pour les vers de terre. La CL₅₀ (14 jours) est supérieure à 500 mg/kg pour l'espèce *Eisenia foetida* (Footprint PPDB, 2014).

4. Homologation et utilisation du fipronil

Union Européenne :

Le mardi 17 juillet 2013, l'Union Européenne (UE) a décidé d'interdire le fipronil, un insecticide mortel pour les abeilles et commercialisé par le groupe allemand BASF. Selon les experts, le fipronil entraîne une toxicité aigue élevée pour les abeilles lorsqu'il est utilisé en traitement des semences de maïs. En effet, la substance active fipronil a fait l'objet de plusieurs évaluations communautaires par l'European Food Safety Authority (EFSA) :

En 2005, des chercheurs ont montré des effets sublétaux (de faibles doses) du fipronil sur le comportement de l'abeille à miel *Apis mellifera*. En 2006, une évaluation (examen par les pairs) a permis une autorisation provisoire de mise sur le marché de certains produits phytopharmaceutiques contenant du fipronil. Une directive (2007/52/CE du 16 août 2007) a inscrit le fipronil comme insecticide destiné au traitement des semences, à l'annexe I de la directive 91/414/CEE des substances actives autorisées dans la composition des produits phytopharmaceutiques (AIDA et INERIS, 2007). Cette directive demande néanmoins aux États

membres de l'Union européenne d'accorder une attention particulière à la protection des abeilles, et à la réalisation d'études complémentaires sur l'évaluation du risque pour les abeilles, et en particulier le couvain d'abeilles. En 2007, le Comité permanent de la chaîne alimentaire et de la santé animale fait pour la Commission européenne un point sur les connaissances disponibles sur le fipronil (réunion du 16 Mars 2007). En 2012, alors que les experts s'interrogent sur l'évaluation de la toxicité des pesticides sur les abeilles, mais aussi sur d'autres pollinisateurs tels que les bourdons et abeilles solitaires, l'étude italienne "APENET" apporte des informations nouvelles sur les effets sur les abeilles de l'enrobage de semences de maïs par le fipronil.

Ainsi, l'Union européenne reconnaît enfin que le fipronil met en péril les pollinisateurs. Toutefois, en mai, ce produit avait été identifié comme présentant "un risque élevé" avéré pour les traitements du maïs par l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA, 2013). La décision européenne est rentrée en vigueur à partir du 1er janvier 2014 et son interdiction durera deux ans pour ce qui est du maïs et du tournesol tandis que son interdiction sera définitive pour certaines cultures sous serres, excepté les poireaux, les oignons et les brassicacées.

France :

Considérant les impacts du fipronil sur les abeilles, considérant qu'il y a lieu de suspendre, jusqu'à la fin de la procédure communautaire d'évaluation, la mise sur le marché des semences traitées avec des produits phytopharmaceutiques contenant du fipronil, la France a pris trois arrêtés :

- L'arrêté du 6 avril 2005 interdisant la mise sur le marché de semences traitées avec des produits phytopharmaceutiques contenant du fipronil ;
- L'arrêté du 15 avril 2005 interdisant la mise sur le marché de produits phytopharmaceutiques contenant du fipronil et destinés au traitement du sol dans le cadre de la lutte contre les taupins et les charançons ;
- L'arrêté du 19 avril 2005 interdisant l'utilisation des produits phytopharmaceutiques contenant du fipronil en traitement du sol dans le cadre de la lutte contre les taupins et les charançons, et des semences traitées avec ces produits.

Autres pays :

Des résultats d'étude sur les intoxications aiguës associées à l'exposition à des données de fipronil-surveillance de 11 États aux États-Unis, de 2001-2007 indiquent que l'exposition au fipronil peut présenter des effets sur la santé (des maladies aiguës associées à l'exposition au fipronil) (Lee, 2010). Des mesures de précaution doivent être renforcées pour éviter l'exposition au fipronil pour les utilisateurs notamment.

Au niveau des pays du CILSS, aucun produit à base de fipronil n'a été homologué par le CSP depuis un certain temps (INSAH, 2006).

5. Alternatives au fipronil

✓ *Alternatives chimiques :*

Les formulations à base de fipronil étaient utilisées principalement dans la lutte antiacridienne. Il existe plusieurs pesticides homologués et qui peuvent être utilisés dans le Sahel en lieu et place du fipronil en lutte antiacridienne. Ce sont les produits formulés à base de fenitrothion, malathion, chlorpyrifos-éthyl, lambda-cyhalothrine et même un insecticide biologique le *flavoviride anisopliae* (CSP, mai 2014). Tous ces pesticides ont été autorisés dans le cadre de la lutte antiacridienne.

✓ *Lutte biologique et lutte intégrée :*

L'utilisation du biopesticide : *Metarhizium anisopliae var. acridum* (Green Muscle) sur les sauteriaux et les locustes donne des résultats intéressants.

Conclusion

Le fipronil présente des risques pour la santé des populations et surtout pour les organismes de l'environnement. Ces risques de toxicité élevée notamment pour les abeilles ont justifié son interdiction dans de nombreux pays dans le monde dont tous les pays de l'Union Européenne.

Au niveau des pays du CILSS, le Comité Sahélien des Pesticides a arrêté l'homologation des pesticides à base de fipronil depuis les années 2006 compte tenu de :

- Du non respect des mesures recommandées pour une utilisation sécurisée du fipronil par les utilisateurs dans le contexte des pays du CILSS ;
- Les risques de cancérogénicité et sur la reproduction chez l'homme ;
- L'existence d'alternatives à l'utilisation du fipronil.

Pour porter à la connaissance du public et ce de façon transparente cette décision d'interdiction des pesticides à base de fipronil aux fins d'améliorer la santé des populations et préserver l'environnement dans les pays du CILSS, son Ministre Coordonnateur publie la présente note d'interdiction.

Références

The Royal Society of Chemistry and BCPC (British Crop Protection Council), 1994. The pesticide Manual. Ten Edition: Editor: Clive Tomlin. P463.

Toxipedia, 2011. Fipronil, updated by Maria Mergel (mars 23, 2011), Lead Editor: Maria M. Williams, Lead Author: Elliott Thoreby URL: <http://www.toxipedia.org/display/toxipedia/Fipronil>, consulté le 25/09/2014.

US-EPA, 1998. Memorandum, fipronil risk assessment. Washington, D.C. 20460. Office of prevention, pesticide and toxic substances. 108 p.

PAN (Pesticide Action Network), 2014. fipronil. URL : <http://npic.orst.edu/factsheets/fiptech.html> Consulté le 22/09/2014.

Mensink B.J.W.G., M. Montforts, L. Wijkhuizen-Maslankiewicz, H. Tibosch & J.B.H.J. Linders. 1995. Manual for summarizing and evaluating the environmental aspects of plant protection products. Report no. 679101022. RIVM, Bilthoven, The Netherlands.

National Pesticide Information Center (NPIC), 2009. Fipronil, Technical Fact Sheet. URL : <http://npic.orst.edu/factsheets/fiptech.html>, consulté le 25/09/2014. 11p.

Connelly P., 2001. Environmental fate of fipronil. Environmental Monitoring Branch Department of Pesticide Regulation, California Environmental Protection Agency, P.O. Box 4015 Sacramento, CA 95812-4015. 17p.

Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale, 2005. Evaluation des risques pour la santé humaine liés à une exposition au fipronil. 173p. consulté sur l'URL : http://www.observatoire-pesticides.fr/upload/bibliotheque/321276394533482258340367587129/risques_exposition_fipronil.pdf, le 25/09/2014.

Northwest Coalition for Alternatives to Pesticides (NCAP), 2005. Insecticide factsheet, fipronil. Journal of pesticide reform/ spring 2005 vol. 25, n°. 1. P.O. Box 1393, Eugene, Oregon 97440 / (541)344-5044 / www.pesticide.org . 15p. URL: <http://www.pesticide.org/get-the-facts/pesticide-factsheets/factsheets/fipronil>, consulté le 25/09/2014.

Footprint PPDB, 2014. fipronil. Record last updated: Sunday 03 August 2014 URL : <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/Reports/316.htm>, consulté le 25/09/2014.

J. P. van der Sluijs & V. Amaral-Rogers & L. P. Belzunces & M. F. I. J. Bijleveld van Lexmond & J-M. Bonmatin & M. Chagnon & C. A. Downs & L. Furlan & D. W. Gibbons & C. Giorio & V.

Girolami & D. Goulson & D. P. Kreuzweiser & C. Krupke & M. Liess & E. Long & M. McField & P. Mineau & E. A. D. Mitchell & C. A. Morrissey & D. A. Noome & L. Pisa & J. Settele & N. Simon-Delso & J. D. Stark & A. Tapparo & H. Van Dyck & J. van Praagh & P. R. Whitehorn & M. Wiemers Van der Sluijs, 2014. Conclusions of the Worldwide Integrated Assessment on the risks of neonicotinoids and fipronil to biodiversity and ecosystem functioning. Environ Sci Pollut Res DOI 10.1007/s11356-014-3229-5. 7p.

European Food Safety Authority, 2013. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment for bees for the active substance fipronil, European Food Safety Authority, European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy. EFSA Journal 2013;11(5):3158. 51p. URL: <http://www.efsa.europa.eu/fr/efsajournal/doc/3158.pdf>, consulté le 25/09/2014.

AIDA et INERIS, 2007. Directive n° 2007/52/CE du 16/08/07 modifiant la directive 91/414/CEE du Conseil en vue d'y inscrire les substances actives éthoprophos, pyrimiphos-méthyl et fipronil. JOUE n° L 214 du 17 août 2007. URL : http://www.ineris.fr/aida/consultation_document/897/version_imprimable, consulté le 25/09/2014.

Lee S-J., Mulay P., Diebolt-Brown B., Lackovic M. J., Mehler L. N., Beckman J., Waltz J., Prado J. B., Mitchell Y. A., Higgins S. A., Schwartz A., and Calvert G. M., 2010. Acute illnesses associated with exposure to fipronil—surveillance data from 11 states in the United States, 2001–2007. Clinical Toxicology (2010) 48, 737–744.

INSA, 2006. Deuxième réunion de concertation entre le Comité Sahélien des Pesticides (CSP) et les Autorités Nationales Désignées (AND – pesticides) des Etats membres du CILSS pour la Convention de Rotterdam. Bamako du 21 et 22 juillet 2006. 43p.

Ilboudo S., Toé M. A., Ouédraogo R., Ouédraogo M. and I. P. Guissou, 2014. Ecological Risk Assessment of Pesticide Residues in Water from Desert Locust Area in Burkina Faso. Research Journal of Environmental and Earth Sciences 6(4): 227-232, 2014, ISSN: 2041-0484; e-ISSN: 2041-0492, © Maxwell Scientific Organization, 2014. 6p.

Bessaire C., Goutte A., Henry K., Perrichon C., Raud A., 2005. Gaucho®, Régent TS®, abeilles, faut-il vraiment choisir ? 10p. URL : http://www.museum.agropolis.fr/pages/savoirs/abeilles/Abeilles_rapport.pdf, consulté le 25/09/2014.

Decourtye A., Tisseur M., 2005. Tunnel study on the effects of a sunflower seed treatment using Regent TS on honeybees (*Apis mellifera* L.): Samples of pollen and nectar collected by honeybees. BASF DocID: 2005/1006529, Acta, 2005.

National Pesticide Information Center (NPIC),
fipronil technical fact sheet. URL :

<http://npic.orst.edu/factsheets/fiptech.pdf>, consulté
le 25/09/2014.